



Komunalno društvo  
**VODOVOD I KANALIZACIJA** d.o.o.  
za vodoopskrbu i odvodnju Rijeka



## **Informacija o rezultatima**

**ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju,  
kvaliteti pročišćene otpadne vode te  
kakvoći mora za kupanje**

**u 2013. godini**

Izradili:

**KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.**

Danijela Lenac, rukovoditeljica Službe kontrole kvalitete vode i sanitarnog nadzora PRJ Vodovod  
Eileen Andreis, rukovoditeljica Službe uređaja Delta PRJ Kanalizacija  
Mojca Spinčić, stručna suradnica za informiranje i odnose s javnošću

Direktor: *Andrej Marochini, dipl.ing.građ.*

**NASTAVNI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO PGŽ**

*Zdravstveno – ekološki odjel*

Darija Vukić Lušić, voditeljica Odsjeka za mikrobiologiju okoliša  
Vanda Piškur, voditeljica Odsjeka za kontrolu voda za piće i voda u prirodi

Ravnatelj: *prof.dr.sc. Vladimir Mićović, dr.med.*

Komunalno društvo VODOVOD I KANALIZACIJA društvo s ograničenom odgovornošću za vodoopskrbu i odvodnju iz Rijeke, kao isporučitelj vodnih usluga – javne vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda na području gradova Rijeke, Bakra, Kastva i Kraljevice te općina Čavle, Jelenje, Klana, Kostrena i Viškovo, koji opskrbljuje vodom više od 5.000 stanovnika, odnosno isporučuje dnevno više od 1.000 m<sup>3</sup> vode, obveznik je izrade godišnjeg izvješća o kvaliteti vode za piće za prethodnu godinu i obavješćavanja javnosti putem sredstava javnog informiranja prema članku 19. Zakona o vodi za ljudsku potrošnju (Narodne novine RH, broj 56/2013).

Prema višegodišnjoj praksi obvezno godišnje izvješće - rezultati ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za piće, kao i informacija o kvaliteti pročišćene otpadne vode i kakvoće mora za kupanje, kao jednim od pokazatelja kojima se mjeri uspješnost KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. u pružanju vodnih usluga - vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda, objavljuje se na web stranici KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Rijeka ([www.kdvvik-rijeka.hr](http://www.kdvvik-rijeka.hr)). Pokazatelji uspješnosti temeljnih procesa Društva predstavljaju kriterije integriranog sustava upravljanja koji se kontinuirano i uspješno održava u Društvu od samog njegova uvođenja, prije osam godina.

Integrirani sustav upravljanja danas uključuje:

- sustav upravljanja kvalitetom prema zahtjevima međunarodne norme ISO 9001:2008 (uveden i certificiran 2006., prvi put recertificiran 2010., po drugi put recertificiran u ožujku 2013.),
- sustav upravljanja sigurnošću vode za piće prema zahtjevima međunarodne norme ISO 22000:2005 (uveden i certificiran 2007., prvi put recertificiran 2010., slijedi recertifikacija po drugi put u rujnu 2013.),
- sustav upravljanja zaštitom zdravlja i sigurnosti prema zahtjevima međunarodne norme OHSAS 18001:2007 (uveden i certificiran 2011., po prvi put recertificiran u veljači 2014.),
- sustav upravljanja zaštitom okoliša prema zahtjevima međunarodne norme ISO 14001:2004 (uveden i certificiran 2011.),
- akreditacija laboratorija za istraživanje i procjenu odvodnih i kanalizacijskih sustava izvan zgrade prema zahtjevima međunarodne norme ISO 17025 od strane Hrvatske akreditacijske agencije (uveden i akreditiran 2011).

## A) VODOOPSKRBA

**Usluga javne vodoopskrbe** obuhvaća zahvaćanje i crpljenje podzemnih voda, dezinfekciju vode izvorišta do stupnja zdravstvene ispravnosti te raspodjelu vode za ljudsku potrošnju putem vodoopskrbnog sustava do prodajnog mjesta (vodomjera) korisnika. Uzimanje uzoraka i analiza kvalitete vode provodi se u svakoj fazi procesa vodoopskrbe (na izvorištima, na stanici za dezinfekciju, u vodospremama i u vodoopskrbnoj mreži).

U pružanju ove usluge u cijelosti se poštuju zahtjevi koje propisuje norma sustava upravljanja sigurnošću hrane odnosno vode za piće – ISO 22000:2005.

Time je pružanje usluge vodoopskrbe usklađeno s načelima HACCP (*The Hazard Analysis and Critical Control Points System*). Implementacijom HACCP sustava Društvo je unaprijedilo proces kontrole svih faza procesa vodoopskrbe kako bi se osigurala zdravstvena ispravnost vode za ljudsku potrošnju. Provođenjem sustavne, kontinuirane kontrole na ključnim kontrolnim točkama identificiranih potencijalnih opasnosti u bilo kojem dijelu procesa (zahvaćanje vode izvorišta, dezinfekcija, distribucija vode) omogućava se pravovremeno poduzimanje radnji i postupaka koji su ključni za osiguranje zdravstvene ispravnosti vode. Bitni dio sustava su popravne radnje (preventivne i korektivne mjere) koje se primjenjuju pri svakom prekoračenju kritičnih granica na točno definirani način, te verifikacija sustava i vođenje dokumentacije.

Za potrebe javne vodoopskrbe voda se zahvaća na izvorištima:

1. IZVOR RJEČINE - u količini od najviše 20.500.000 m<sup>3</sup>/g tj. 2.000 l/s
2. ZVIR 1 - u količini od najviše 31.000.000 m<sup>3</sup>/g tj. 2.000 l/s
3. MARTINŠĆICA - u količini od najviše 6.500.000 m<sup>3</sup>/g tj. 300 l/s
4. PERILO - u količini od najviše 3.000.000 m<sup>3</sup>/g tj. 150 l/s
5. kaptirani izvor DOBRA - u količini od najviše 1.324.000 m<sup>3</sup>/g tj. 50 l/s
6. DOBRICA - u količini od najviše 4.000.000 m<sup>3</sup>/g tj. 250 l/s

Jedino se izvor Rječina nalazi na nadmorskoj visini od 325 metara, dok su svi ostali izvori priobalni. Sva izvorišta šireg riječkog područja nalaze se na vrlo osjetljivom krškom području. Svrstavaju se u **umjereno tvrde vode** koje su prirodno pogodne za piće i za čiju je uporabu dovoljan samo **postupak dezinfekcije** klorovim dioksidom.

Putem međusobno povezanog sustava javne vodoopskrbe, ukupne dužine od 979 km s 51 vodospremom i 30 crpnih stanica, sva izvorišta šireg riječkog područja uključena su u tehnološki jedinstveni sustav javne vodoopskrbe.

Izgrađeni vodoopskrbni sustav omogućio je priključenje više od 99% svih kućanstava i gospodarstva na području površine 517 km<sup>2</sup> (vodoopskrbno područje u nadležnosti KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.). Prosječna opskrbljenost stanovništva vodom iz javnih vodoopskrbnih sustava u Republici Hrvatskoj iznosi oko 80%.

KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. vodu za piće isporučuje za oko 186.000 stanovnika na području gradova Rijeke, Bakra, Kastva i Kraljevice te općina Čavle, Jelenje, Kostrena, Viškovo i Klana, a ujedno i za potrebe isporučitelja vodnih usluga KTD Vodovod Žrnovica – Novi Vinodolski, KD Komunalac d.o.o. Opatija te od srpnja 2008. godine i TKD Ponikve d.o.o. Krk. Time se, pogotovo u ljetnim mjesecima, vodom sa šireg riječkog područja opskrbljuje oko 300.000 stanovnika i turista.

U 2013. godini KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. je ukupno isporučio 13.205.807 m<sup>3</sup> vode.

Kontrola zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju definirana je:

- Zakonom o vodama (Narodne novine RH 153/2009, 63/2011, 130/2011, 56/2013 i 14/2014)
- Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (Narodne novine RH 56/2013)
- Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (Narodne novine RH, broj 125/2013)

Kontrola obuhvaća ispitivanje kakvoće sirovih voda izvorišta i zdravstvenu ispravnost vode za ljudsku potrošnju u vodoopskrbnom sustavu.

*Zdravstveno ispravnom vodom za ljudsku potrošnju smatra se voda koja*

- ne sadrži mikroorganizme, parazite i njihove razvojne oblike u broju koji predstavlja opasnost za zdravlje ljudi
- ne sadrži štetne tvari u koncentracijama koje same ili zajedno s drugim tvarima predstavljaju opasnost za zdravlje ljudi
- ne prelaze vrijednost parametara zdravstvene ispravnosti vode, propisane *Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju*

Analizu kvalitete vode provodi:

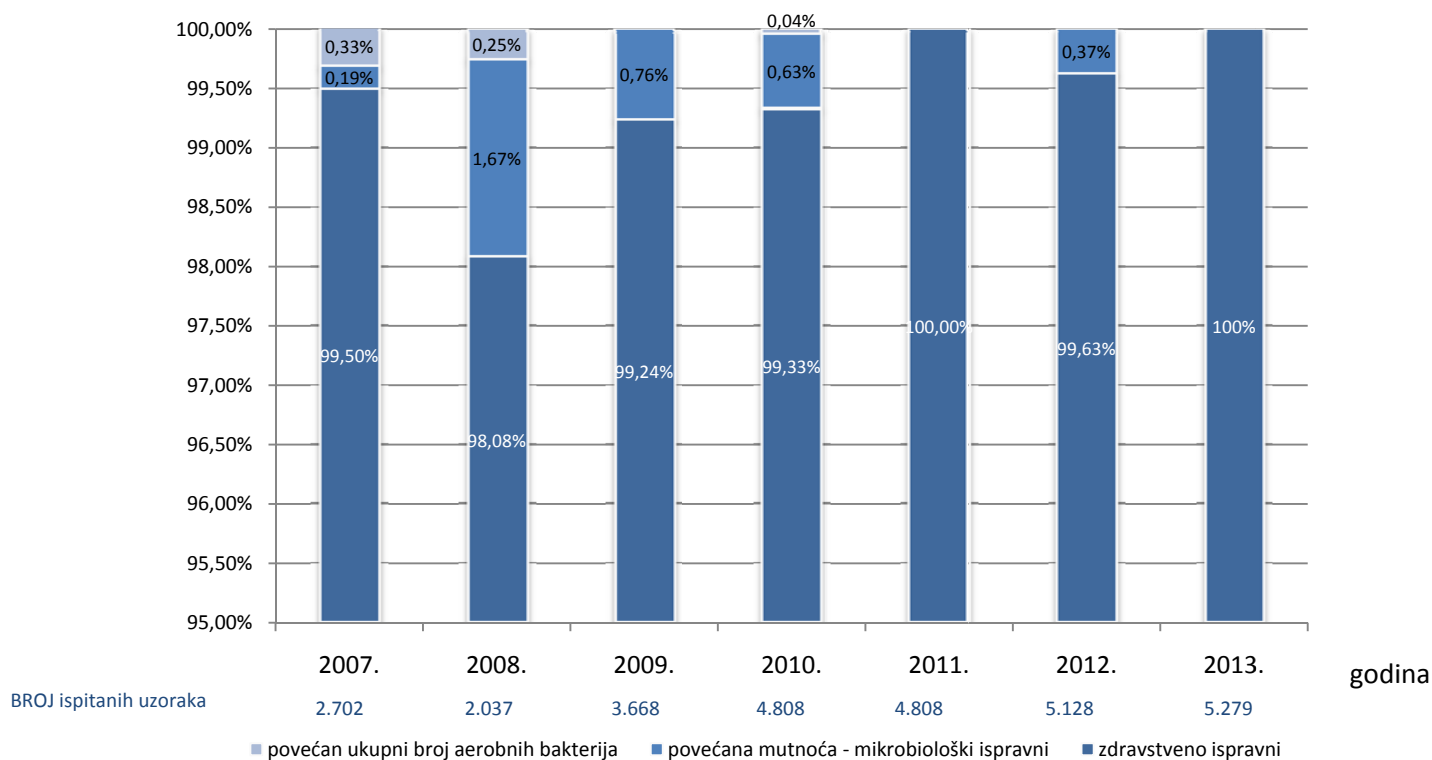
- Služba kontrole kvalitete vode i sanitarnog nadzora PRJ Vodovod (svaki dan)
- Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Odsjek za kontrolu voda za piće i voda u prirodi u suradnji s Hrvatskim zavodom za javno zdravstvo kroz županijski monitoring za potrebe Ministarstva zdravlja (32 uzorka mjesečno),

### A.1. Zdravstvena ispravnost vode za ljudsku potrošnju u vodoopskrbnom sustavu KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. tijekom 2013. godine

#### A.1.1. Rezultati ispitivanja Službe kontrole kvalitete i sanitarnog nadzora KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.

Tijekom 2013. godine provedeno je 5.279 ispitivanja uzoraka vode od čega 2.627 ispitivanja kvalitete vode za ljudsku potrošnju na mjestu potrošnje (slavini) i kontrolnim ormarićima za uzimanje uzoraka vode iz sustava javne vodoopskrbe.

**Svi analizirani uzorci u vodoopskrbnoj mreži bili su zdravstveno ispravni** (vrijednosti ispitanih parametara nisu prelazile maksimalno dopuštene vrijednosti propisane *Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju*).



#### SLIKA 1:

*Usporedba rezultata ispitivanja laboratorija PRJ Vodovod za razdoblje od 2007. do 2013.*

Tijekom 2013. godine KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o zaprimilo je ukupno 46 reklamacije na kvalitetu vode za piće i to na boju vode (mutna, bijela) i miris vode. Rezultati provedenih ispitivanja svih 91 uzorku vode uzetih po zaprimljenim reklamacija ukazali su na njihovu zdravstvenu ispravnost zbog čega se niti jedna reklamacija nije pokazala opravdanom.

Zdravstvena ispravnost vode u vodoopskrbnom sustavu osigurava se kontinuiranim provođenjem niza mjera, od kojih su neke:

- monitoring kvalitete vode u vodoopskrbnom sustavu s ciljem pravovremenog poduzimanja potrebnih korektivnih/preventivnih radnji,
- provođenje dezinfekcije vode izvorišta klor dioksidom, pri čemu se doza klor dioksida održava na najnižoj koncentraciji potrebnoj za zadržavanje zdravstvene ispravnosti vode na putu kroz vodoopskrbni sustav do samog korisnika,
- redovnim planskim ispiranje i dezinfekcijom vodnih komora u vodospremama,
- redovnim planskim ispiranjem vodoopskrbne mreže,
- redovno ispiranje vodoopskrbne mreže posebice na krajevima cjevovoda i krajnjim ograncima u kojima zbog male potrošnje dolazi do zadržavanja vode, a što predstavlja potencijalnu opasnost od mikrobiološkog onečišćenja,
- ispiranje cjevovoda prije ponovne uspostave vodoopskrbe nakon radova, puknuća i lomova uz mjerenje mutnoće,
- kontinuiranim ulaganjem u rekonstrukciju, zamjenu i održavanje sustava javne vodoopskrbe.

#### *A.1.2. Rezultati ispitivanja Odsjeka za kontrolu voda za piće i voda u prirodi Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije za potrebe Ministarstva zdravlja*

Program ispitivanja za 2013. godinu je usklađen s Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (Narodne novine RH 47/2008) koji je u 2012. godini bio na snazi. Program je definirao obimom ispitivanja, učestalost i broj uzoraka u vodoopskrbnom sustavu.

U listopadu 2013. objavljen je novi Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (Narodne novine RH 125/13) i krajem godine Pravilnik o izmjenama Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (Narodne novine RH 141/13).

Analize uzoraka su obavljene obzirom na program koji je prihvaćen, u obimu analize «A» , a prema Pravilniku Narodne novine RH 47/08.

Obim ispitivanja prikazan je u Tablici 1. Maksimalno dozvoljene koncentracije dane su sukladno novim Pravilnicima (Narodne novine RH 125/13 i 141/13) obzirom da je i konačna ocjena zdravstvene ispravnosti dana sukladno novoj zakonskoj regulativi.

**Tablica 1. Osnovni pokazatelji i maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) u vodi za piće**

Pokazatelj	MDK – vrijednost	Mjerna jedinica
Boja	20	mg/l Pt/Co skale
Miris	Bez	-
Mutnoća	4	NTU jedinica
pH vrijednost	6.5 – 9.5	pH jedinica
Vodljivost	2500	μS/cm pri 20°C
Kloridi	250	mg/l
Utrošak KMnO <sub>4</sub>	5.0	mg/l O <sub>2</sub> /l
Rezidualni klor	0.5	mg/l
Kloriti	400	ClO <sub>2</sub> μg/l
Klorati	400	ClO <sub>3</sub> μg/l
Broj kolonija 22°C	100	Broj /1 ml
Broj kolonija 37°C	20	Broj /1 ml
Koliformne bakterije	0	Broj /100 ml
<i>Escherichia coli</i>	0	Broj /100 ml
Enterokoki	0	Broj /100 ml

Navedenim programom Ministarstva zdravlja bilo je predviđeno uzimati 32 uzorka mjesečno odnosno 384 uzorka godišnje, što je u potpunosti realizirano.

Zdravstvena ispravnost vode za piće vodovoda Rijeka u 2013. godini bila je izvrsna. Svi ispitani uzorci su zdravstveno ispravni.

Osnovni fizikalno - kemijski i kemijski pokazatelji ukazuju na vodu bez boje, mirisa, niske mutnoće koja niti u jednom mjerenju nije prekoračila dozvoljenu vrijednost od 4 NTU. Voda je blago alkalnog pH (7.45 -8.30) što je optimalno za vodu za piće.

Utrošak KmnO<sub>4</sub> ukazuje na vodu za ljudsku potrošnju koja je slabo opterećena organskom tvari.

Nus produkti dezinfekcije klorovim dioksidom: kloriti i klorati niti u jednom ispitivanju nisu dokazani u koncentracijama koje bi prekoračile dozvoljene koncentracije od 400 μg/l.

Od ukupno ispitanih 385 uzoraka niti u jednom uzorku nije dokazano prisustvo bakterija, što ukazuje na izuzetno kvalitetno provođenje svih potrebnih postupaka dezinfekcije vode i distribucije zdravstveno ispravne vode do potrošača.

**Tablica 2. Zdravstvena ispravnost vodovoda šireg riječkog područja u 2013. godini**

Pokazatelj	Jedinica	Ukupno	Min.	Max.	MDK	Neis.
<b>Fizikalno-kemijski i kemijski pokazatelji</b>						
Miris		385	0	0	bez	0
Boja	°Pt/Co	385	0	0	20	0
Mutnoća	NTU	385	0.22	4.0	4	0
pH	pH jedinica	385	7.45	8.30	6.50-9.50	0
Električna vodljivost	μS/cm	385	196	491	2500.0	0
Utrošak KMnO <sub>4</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	385	<0.25	1.76	5.0	0
Amonij	mg/l NH <sub>4</sub>	385	<0.005	0.016	0.500	0
Kloridi	mg/l	385	<2.2	55.0	250.0	0
Klorit	μg/l	65	0.07	0.236	400	0
Klorat	μg/l	65	<0.019	0.093	400	0
Rezidualni klor	mg/l	385	<0.02	0.32	0.50	0

<b>Mikrobiološki pokazatelji</b>						
Koliformne bakterije	B/100 ml	385	0	0	0	0
Escherichia coli	B/100 ml	385	0	0	0	0
Enterokoki	B/100 ml	385	0	0	0	0
Broj kolonija na 37°C	B/1 ml	385	0	20	20	0
Broj kolonija na 22°C	B/1 ml	385	0	50	100	0

## **A.2. Kakvoća vode izvorišta u 2013. godini**

Prijedlog monitoringa sirovih voda izvorišta koja su uključena u vodoopskrbu donosi Hrvatski zavod za javno zdravstvo u suradnji sa županijskim zavodima, a potvrđuje ga Ministarstvo zdravlja. Program se sustavno provodi od 2009.godine.

Monitoring sirovih voda izvorišta koja su uključena u vodoopskrbu dužni su provoditi isporučitelji vodnih usluga putem županijskih zavoda za javno zdravstvo, slijedom čega su KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. i Nastavni zavod za javno zdravstvo PGŽ sklopili *Ugovor za provođenje analize kvalitete vode izvorišta namijenjenih javnoj vodoopskrbi – monitoring izvorišta vode za piće za 2013. godinu.*

Analize su obuhvatile određivanje osnovnih fizikalno-kemijskih, kemijskih i mikrobioloških parametara i specifičnih pokazatelja onečišćenja vode: teških metala, mineralnih ulja, fenola, organoklornih i organofosfornih pesticida, triazina, kloriranih ugljikovodika, tenzida i poliaromatskih ugljikovodika.

Tijekom 2013. godine ispitana je kvaliteta vode na:

- izvoru Rječine
- izvorištu Zvir 1
- bunaru B3 u Martinšćici
- izvoru Dobra
- izvoru Dobrica
- izvoru Perilo
- bunaru B2 u galeriji Zvir 2.

Vode izvorišta ocjenjivane su sukladno kriterijima Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (Narodne novine RH 47/08) koji je u listopadu zamijenjen Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (Narodne novine RH 125/13).

### Ocjena :

Fizikalno-kemijske osobine ovih izvora su povoljne: to su bezbojne vode, bistre, povoljne temperature, blago alkalnog pH, optimalne temperature i slabo zamućene (0.75-4.0 NTU).

Sadržaj organske tvari u svim izvorištima je bio nizak što je karakteristika vrlo čistih voda u prirodi.

To su krške vode kalcij hidrogenkarbonatnog tipa, meke do umjereno tvrde vode (7.9° Nj–10.1°Nj) s niskim sadržajem klorida i sulfata. Izuzetak su izvori u Bakarskom zaljevu koji se u sušnom razdoblju zaslanjuju što se evidentira i po varijacijama u električnoj vodljivosti (291-378  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), odnosno u varijacijama koncentracija klorida koje su se kretale od 10.6-31.9 mg/l Cl ili koncentracija natrija (6.6-18.0 mg/l). U periodu jačih zaslanjivanja vode ovih izvora ne crpe se za vodoopskrbu obzirom na mogućnost korozije cjevovoda i pojavu mutnoće i obojenja vode na vodoopskrbnoj mreži.

Hranjive soli: amonij, nitriti, nitrati i fosfati ispitane su u vrlo niskim koncentracijama ili na nivou granica osjetljivosti za pojedinu metodu.

Sadržaj ispitivanih metala bio je ili vrlo nizak ili manji od granice detekcije za pojedini metal. U vrlo niskim koncentracijama detektirani su metali: željezo, cink, aluminij i barij.

Neionski detergentski, organoklorni i organofosforni pesticidi, triazini, poliaromatski ugljikovodici i lakohlapivi halogenirani ugljikovodici nisu detektirani niti u jednom uzorku.

Mikrobiološki pokazatelji nisu bili sukladni zahtjevima Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (Narodne novine RH 47/08) i Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (Narodne novine RH 125/13) jer je u svim vodama dokazano prisustvo bakterija fekalnog porijekla koje varira ovisno o hidrološkim prilikama. Povremeno su dokazane *Pseudomonas aeruginosa* i *Clostridium perfringens*.

Nakon ispravne dezinfekcije, vode ovih izvorišta mogu se koristiti kao izvori vode za ljudsku potrošnju.



## B) ODVODNJA OTPADNIH VODA

**Usluga javne odvodnje otpadnih voda** obuhvaća skupljanje otpadnih voda putem građevina za javnu odvodnju, njihovo dovođenje do uređaja za pročišćavanje te pročišćavanje i ispuštanje u recipijent. Usluga uključuje crpljenje i odvoz otpadnih voda iz septičkih i sabirnih jama na onim područjima na kojima nadležno upravno tijelo jedinice lokalne samouprave nije provelo postupak iznimnog ustupanja pružanja javne usluge čišćenja septičkih i sabirnih jama drugoj pravnoj ili fizičkoj osobi putem koncesije na razdoblje od 3 do 5 godina.

U 2013. godini usluga javne odvodnje obuhvaćala je crpljenje i odvoz otpadnih voda iz septičkih i sabirnih jama na području Grada Rijeke (od 1.12.2010.), Grada Kraljevice (od 1.6.2011.) te od Grada Bakra (od 6.2.2013.) i Općine Klana (od 1.5.2013.).

Sustav javne odvodnje otpadnih voda ukupne je dužine 394 km. Otpadne vode prikupljaju se putem četiri zasebna sustava javne odvodnje i pročišćavaju na ukupno četiri uređaja:

- središnjem uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Delta (mehanički predtretman)
- biodiskovima Sveti Kuzam i Kukuljanovo (drugi stupanj pročišćavanja – biološki)
- IMHOFF taložnici u Klani – prvi stupanj pročišćavanja.

Nakon pročišćavanja vode se ispuštaju u podzemlje odnosno Jadransko more, ovisno o lokaciji i vrsti pročišćavanja.

Trenutno su djelomično izgrađeni sustavi:

- Sustav Grad obuhvaća područje gradova Rijeke i Kastva, općina Viškovo, Čavle i Jelenje te dio općine Matulji. Izgrađenost sustava najveća je na području grada Rijeke čije se otpadne vode pročišćavaju na središnjem uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Delta.
- Sustav Kostrena – Bakar obuhvaća naselja Bakar, Hreljin, Krasica, Kukuljanovo, Praputnjak i Škrlevo u gradu Bakru te područje općine Kostrena. Dio otpadnih voda grada Bakra pročišćava se na biodiskovima Sveti Kuzam i Kukuljanovo.
- Sustav Kraljevica obuhvaća područje grada Kraljevice.
- Sustav Klana obuhvaća područje naselja Klana. Otpadne vode ovog sustava pročišćavaju se na IMHOFF taložnici.

Izgrađeni sustavi omogućuju priključenje oko 47% stanovnika šireg riječkog područja na sustav javne odvodnje otpadnih voda. Uslugom odvodnje najvećim se dijelom koriste stanovnici Rijeke, njih oko 66%. Postotak priključenosti veći je od prosječne priključenosti stanovništva na sustav javne odvodnje u Republici Hrvatskoj, koji iznosi oko 43%.

Sustav odvodnje otpadnih voda u početku se razvijao kao mješovit, a zadnjih desetak godina razvija se kao razdjelni. Time sustav odvodnje trenutno ima karakteristike kombiniranog sustava. KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. za sustave odvodnje, koji su različitog stupnja razvoja, posjeduju potrebne vodopravne dozvole.

Na područjima bez izgrađenog javnog sustava za odvodnju otpadnih voda, odvodnja sanitarno-potrošnih voda obavlja se individualno putem septičkih i sabirnih jama.

Analizu otpadnih voda, sukladno *Pravilniku o граниčnim vrijednostima emisija otpadnih voda* (Narodne novine RH, broj 80/2013), provodi:

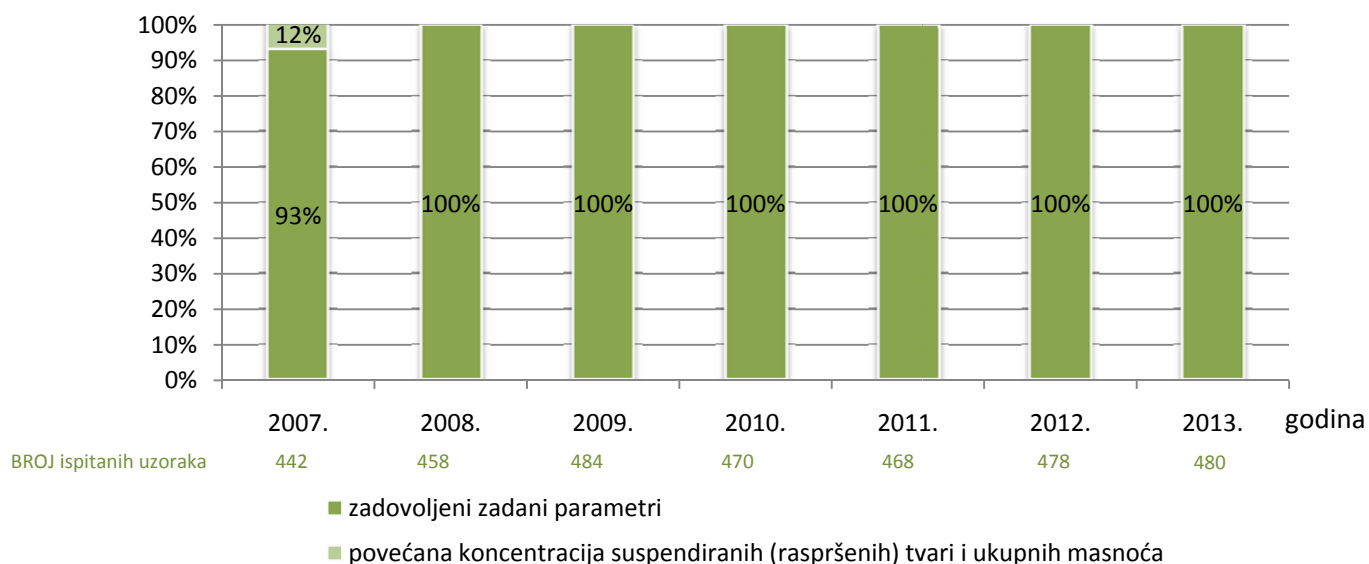
- laboratorij PRJ Kanalizacija (svaki dan)
- vanjski, neovisni ovlašteni laboratorij (55 puta u godini).

Kvaliteta otpadnih voda ispituje se utvrđenom dinamikom i parametrima sukladno vodopravnim dozvolama Hrvatskih voda.

*Otpadnim vodama* nazivaju se vode koje su promijenile svoj prvobitni sastav unošenjem štetnih tvari čija prisutnost uzrokuje promjenu fizičkih, kemijskih, bioloških ili bakterioloških karakteristika vode.

U 2013. godini oba su laboratorija ukupno ispitala 480 uzoraka otpadnih voda.

**Svi ispitani uzorci pročišćenih otpadnih voda zadovoljavali su zadane parametre odnosno nisu prelazili maksimalno dopuštene vrijednosti.**



**SLIKA 2:**

*Usporedba rezultata ispitivanja laboratorija PRJ Kanalizacija za razdoblje od 2007. do 2013.*

Na kontinuirano održavanje broja uzoraka pročišćene otpadne vode koja zadovoljava zadane parametre pridonijelo je kontinuirano ispravno planiranje i provođenje aktivnosti na redovnom održavanju sustava javne odvodnje otpadnih voda te preventivna ulaganja u opremu i obuku djelatnika za efikasnije i brže rješavanje nepredvidivih situacija.

## C) KAKVOĆA MORA ZA KUPANJE

Uredbom o kakvoći mora za kupanje (Narodne novine RH 73/2008) propisani su standardi i način kontrole kakvoće mora, vremensko razdoblje ispitivanja od 15. svibnja do 30. rujna s najmanjom učestalosti ispitivanja u tom razdoblju, a koje iznosi svakih 15 dana te način uzorkovanja i analize morske vode.

Primorsko-goranska županija je 9. travnja 2013. godine donijela je Odluku o određivanju morskih plaža na području Primorsko-goranske županije na kojima se provodi praćenje kakvoće mora za kupanje u 2013. godini.

Program je izrađen na osnovi Uredbe o kakvoći mora za kupanje (Narodne novine RH 73/08) te Ugovorom između Županije i NZZJZPGŽ o provođenju ovih ispitivanja.

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

Ispitivanje kakvoće mora na plažama obuhvaća ispitivanje mikrobioloških parametara vode (*Escherichia coli* i crijevni enterokoki), koji upućuju na potencijalni rizik od zaraznih bolesti prilikom korištenja mora za rekreaciju. Uz mikrobiološke parametre prate se meteorološki uvjeti, temperatura i slanost mora, te vidljivo onečišćenje. 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 relevantnije procjene kakvoće mora. Naime, mikrobiološko zagađenje mora podložno je značajnim prostornim i vremenskim varijacijama. Ono ovisi o meteorološkim prilikama i hidrografskim osobinama mora (naoblaka, vjetar, temperatura mora, salinitet, valovi, morske struje) te načinu ispuštanja otpadnih voda (intermitentno ispuštanje otpadne vode, dnevne varijacije količine otpadne vode, rad crpnih stanica itd.).

Rezultati pojedinačnih ispitivanja redovito se po izvršenim analizama objavljuju su na internet stranicama Nastavnog Zavoda za javno zdravstvo PGŽ na adresi: [www.zzjzpgz.hr](http://www.zzjzpgz.hr) kao i internet stranicama Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva na adresi [www.izor.hr/kakvoca](http://www.izor.hr/kakvoca). Također, rezultati se dostavljaju svim pravnim osobama koje upravljaju plažama s Plavom zastavom.

## NAPOMENA I POJAŠNJENJA:

Ocjene pojedinačnih ispitivanja temeljene su na standardima propisanim Uredbom.

**Tablica 3.** Standardi za ocjenu kakvoće mora nakon svakog ispitivanja

Pokazatelj	Kakvoća mora			Metoda ispitivanja
	izvrсна	dobra	zadovoljavajuća	
crijevni enterokoki (bik*/100 mL)	<60	61-100	101-200	HRN EN ISO 7899-1 ili HRN EN ISO 7899-2
<i>Escherichia coli</i> (bik*/100 mL)	<100	101-200	201-300	HRN EN ISO 9308-1 ili HRN EN ISO 9308-3

\* bik – broj izraslih kolonija

Za godišnju i konačnu ocjenu kakvoće mora u 2013. godini primijenjeni su kriteriji iz Uredbe o kakvoći mora za kupanje prikazani u Tablici 4.

**Tablica 4.** Standardi za ocjenu kakvoće mora na kraju sezone kupanja i za prethodne tri sezone kupanja

Pokazatelj	Izvrсна	Dobra	Zadovoljavajuća	Nezadovoljavajuća
crijevni enterokoki (bik <sup>***</sup> /100 mL)	≤100*	≤200*	≤185**	>185 <sup>**</sup> (2)
<i>Escherichia coli</i> (bik <sup>***</sup> /100 mL)	≤150*	≤300*	≤300**	>300 <sup>**</sup> (2)

(\*) Temeljeno na vrijednosti 95-og percentila<sup>(1)</sup>

(\*\*) Temeljeno na vrijednosti 90-og percentila<sup>(1)</sup>

(1) Temeljeno na log10 normalnoj raspodjeli koncentracija mikrobioloških pokazatelja, vrijednosti pojedinih percentila dobivaju se na sljedeći način:

- izračunavaju se logaritmi (log10) svih bakterijskih koncentracija (u slučaju nultih vrijednosti koncentracija uzimaju se logaritamske vrijednosti koncentracija koje predstavljaju graničnu vrijednost detekcije korištene analitičke metode)

- izračunava se aritmetička sredina logaritmiranih vrijednosti koncentracija ( $\mu$ )

- izračunava se standardna devijacija logaritamskih vrijednosti ( $\sigma$ )

- 90-i i 95-i percentili izračunavaju se na sljedeći način:

90-i percentil = antilog ( $\mu + 1.282 \sigma$ )

95-i percentil = antilog ( $\mu + 1.65 \sigma$ )





(2) Trenutačno djelovanje za pojedinačne uzorke, ukoliko broj crijevnih enterokoka prijeđe 300bik/100 mL, E.coli 500bik/100ml

Primjenom Uredbe odnosno 95-tog percentila u izračunavanju godišnje i konačne ocjene nastoji se dobiti podatak o izloženosti riziku od zagađenja.

Prema Uredbi o kakvoći mora za kupanje **more se ocjenjuje pojedinačnom, godišnjom i konačnom ocjenom.**





**Pojedinačna ocjena:** određuje se za svaki pojedinačni uzorak, deset puta (svakih četrnaest dana) tijekom sezone ispitivanja, prema graničnim vrijednostima za mikrobiološke parametre koji su definirani Uredbom. Kriteriji za ocjenu pojedinačnih uzoraka propisani su samo nacionalnim propisom, ali ne i EU direktivom

Pojedinačna ocjena označava se obojanim krugom pri čemu boja odgovara pripadajućoj ocjeni:

-  izvrsno
-  dobro
-  zadovoljavajuće
-  nezadovoljavajuće





**Godišnja ocjena** se određuje na kraju svake sezone ispitivanja na temelju rezultata kakvoće mora u protekloj sezoni ispitivanja, odnosno na temelju skupa podataka koji sadrži 10 rezultata ispitivanja. Izračun konačne ocjene temelji se na prisutnosti mikroorganizama, indikatora fekalnog onečišćenja i na procjeni rizika onečišćenja.

Godišnja ocjena označava se obojanim trokutom pri čemu boja odgovara pripadajućoj ocjeni:

-  izvrsno
-  dobro
-  zadovoljavajuće
-  nezadovoljavajuće

**Konačna ocjena** se određuje na kraju svake sezone ispitivanja na temelju rezultata kakvoće mora u protekloj i tri prethodne sezone ispitivanja, odnosno na temelju skupa podataka koji sadrži oko 40 rezultata. Izračun konačne ocjene temelji se na prisutnosti mikroorganizama, indikatora fekalnog onečišćenja i na procjeni rizika onečišćenja.

Konačna ocjena označava se obojanim kvadratom pri čemu boja odgovara pripadajućoj ocjeni:

-  izvrsno
-  dobro
-  zadovoljavajuće
-  nezadovoljavajuće

## REZULTATI ISPITIVANJA KAKVOĆE MORA NA PLAŽAMA NA PODRUČJU GRADOVA RIJEKE I KRALJEVICE TE OPĆINE KOSTRENA

Ispitivanje kakvoće mora na plažama Rijeke, Kostrene, Bakra i Kraljevice provodi se na ukupno 31 ispitnoj točki.

U 2013. godini od ukupno ispitane 31 točke, njih 26 ocjenjeno je izvrsnom godišnjom ocjenom, na 2 točke ocjena je bila dobra (Kantrida – Vila Nora i Bakarac – kupalište na ulazu), na 2 točke zadovoljavajuća (Grčevo i Kantrida zapad), dok je 1 lokacija (Kantrida – istok) bila četvrtu sezonu zaredom nezadovoljavajuća (Tablica 6.).

Za napomenuti je da prekoračenja graničnih vrijednosti u pojedinačnim uzorcima u sezoni 2013. nisu zabilježena.

Na plaži 3. MAJ izmjerene su značajno niže vrijednosti fekalnih indikatora u odnosu na prethodnu sezonu, što je rezultiralo da je navedena plaža ove godine ocjenjena izvrsno, međutim, obzirom na nezadovoljavajuće ocjene iz tri prethodne sezone, konačna ocjena je i ove godine nezadovoljavajuća. Razlogom za nezadovoljavajuću kakvoću mora na lokaciji Kantrida - istok, kao i lošiju kakvoću mora na susjednim lokacijama (Kantrida – zapad i Vila Nora) može biti nepriključenost svih subjekata na javnu kanalizacijsku mrežu u ovom dijelu grada Rijeke (konkretno Brodogradilišta 3. MAJ i Stadiona Kantrida) kao i neadekvatna odvodnja oborinskih voda koje u periodima obilnih padalina značajno pogoršavaju kakvoću priobalnog mora ovog područja.

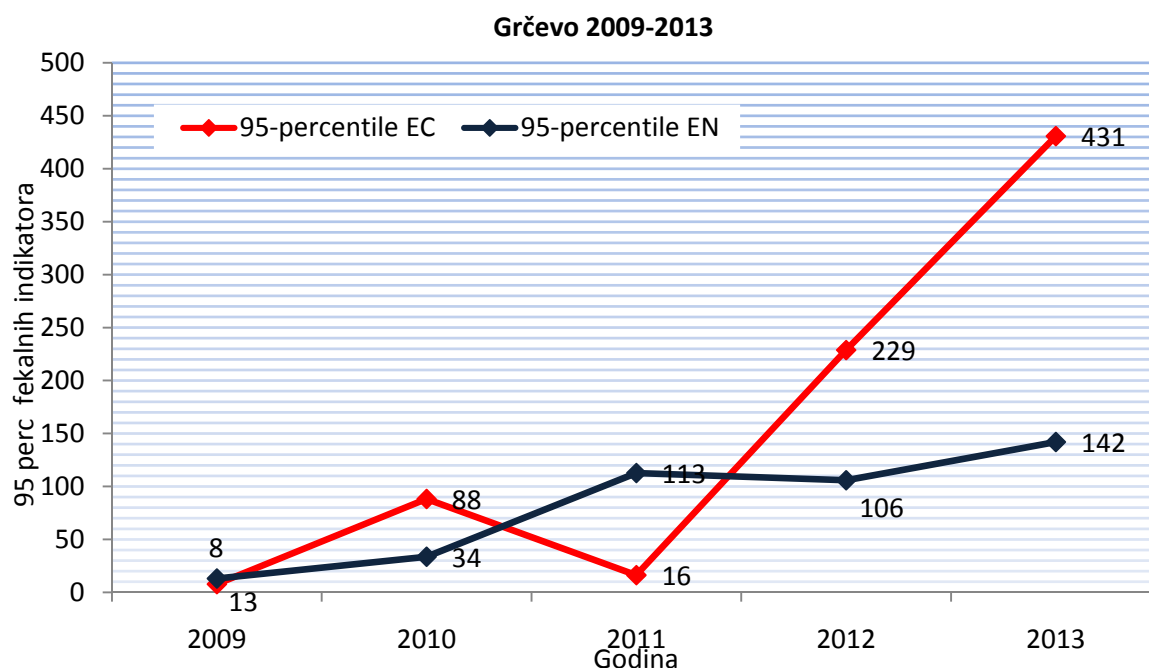
Dana 18. lipnja zbog telefonske dojava građana inspektorici Zaštite okoliša o zagađenju mora na području Bivia, izvršena su dodatna ispitivanja na 3 lokacije, međutim rezultati su pokazali izvrsnu kakvoću mora na tom području.

U 2013. plaža Grčevo na Pećinama ocjenjena je konačnom ocjenom zadovoljavajuće, zbog dvije lošije ocjene u rujnu (Tablica 5.).

**Tablica 5.** Kakvoća mora na plaži Grčevo na Pećinama 2009.-2013.

Pojedinačna ispitivanja tijekom sezone 2013.	29.05-1	04.06-2	18.06-3	01.07-4	15.07-5
	29.07-6	12.08-7	27.08-8	09.09-9	23.09-10
Godišnja ocjena					
Konačna ocjena					
Godišnje ocjene u prethodnim sezonama	2009	2010	2011	2012	2013

Trend pogoršanja kakvoće mora na plaži Grčevo – Pećine u Rijeci u razdoblju 2009.-2013.



**Slika 3.** Trend značajnog pogoršanja mikrobiološke kakvoće mora na plaži Grčevo – Pećine u Rijeci

U Tablici 6. prikazane su pojedinačne i godišnja ocjena plaža (2013.) na ovom području.

**Tablica 6.** Popis točaka uzorkovanja s pojedinačnim ocjenama i godišnjom ocjenom (za 2013.) kakvoće mora na plažama Rijeke, Kostrene i Krajevice

Grad/ Općina	ID	Plaža	Ispitivanje / datum / ocjena										God. ocjena (br. isp.)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Kostrena	6042	Kostrena - Stara voda	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6043	Kostrena - uvala Svežanj	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6044	Kostrena - Ronilački klub	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6045	Kostrena - Žurkovo	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6035	Plaža Oštro - kraj	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
Kraljevica	6036	Plaža Oštro - početak	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6038	Carevo	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6039	Sansovo	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6040	Bakarac kupalište na ulazu	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	2 (10)
	6268	Bakarac - uvala Dobra	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6046	Grčevo	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	3 (10)
Rijeka	6047	Ružičevo	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6050	Sabličevo	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6051	Kupalište Hotela Jadran	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6052	Kantrida – Rekr. centar 3. Maj	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)
	6053	Kantrida - zapad	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	3 (10)
	6054	Kantrida - istok	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	4 (10)
	6056	Kantrida - Vila Nora	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	2 (10)
	6057	Kantrida - bazen istok	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)
	6058	Kantrida - Dječja bolnica	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)

Grad/ Općina	ID	Plaža	Ispitivanje / datum / ocjena										God. ocjena (br. isp.)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	6059	Bivio - Dom umirovljenika	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)
	6060	Bivio - plaža	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)
	6061	Bivio - Skalete	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)
	6062	Bivio - Rekreativni centar	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)
	6063	Bivio - Kostanj	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)
	6064	Preluk - istok	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)
	6065	Preluk - sredina	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)
	6066	Preluk - zapad	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)
	6263	Glavanovo zapad	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6264	Glavanovo istok	29.05	04.06	18.06	01.07	15.07	29.07	12.08	27.08	09.09	23.09	1 (10)
	6267	Kantrida - bazen zapad	29.05	10.06	24.06	08.07	22.07	06.08	19.08	02.09	16.09	03.10	1 (10)

Legenda - kakvoća mora

● izvrsno ● dobro ● zadovoljavajuće ● nezadovoljavajuće

U Tablici 7. prikazane su godišnje ocjene 2010. – 2013. i konačna ocjena.

**Tablica 7.** Godišnje ocjene od 2010. - 2013. i konačna ocjena kakvoće mora na plažama Rijeke, Kostrene i Krajevica

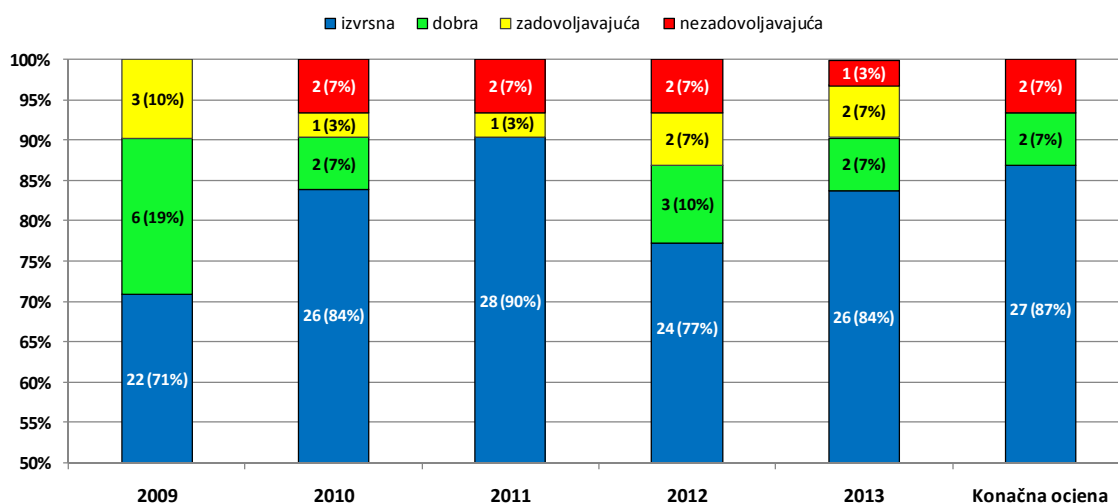
Plaža	ID	2010	2011	2012	2013	Konačna ocjena
Kostrena - Stara voda	6042					
Kostrena - uvala Svežanj	6043					
Kostrena - Ronilački klub	6044					
Kostrena - Žurkovo	6045					
Plaža Oštro - kraj	6035					
Plaža Oštro - početak	6036					
Fortica	6037					
Carevo	6038					
Sansovo	6039					
Bakarac kupalište na ulazu	6040					
Bakarac tunera	6041					
Bakarac - uvala Dobra	6268					
Grčevo	6046					
Ružičevo	6047					
Sabličevo	6050					
Kupalište Hotela Jadran	6051					
Kantrida – Rekr. centar 3. Maj	6052					
Kantrida - zapad	6053					
Kantrida - istok	6054					
Nogometno igralište	6055					
Kantrida - Vila Nora	6056					
Kantrida - bazen istok	6057					
Kantrida - Dječja bolnica	6058					
Bivio - Dom umirovljenika	6059					
Bivio - plaža	6060					
Bivio - Skalete	6061					



Plaža	ID	2010	2011	2012	2013	Konačna ocjena
Bivio - Rekreativski centar	6062					
Bivio - Kostanj	6063					
Preluk - istok	6064					
Preluk - sredina	6065					
Preluk - zapad	6066					
Glavanovo zapad	6263					
Glavanovo istok	6264					
Kantrida - bazen zapad	6267					

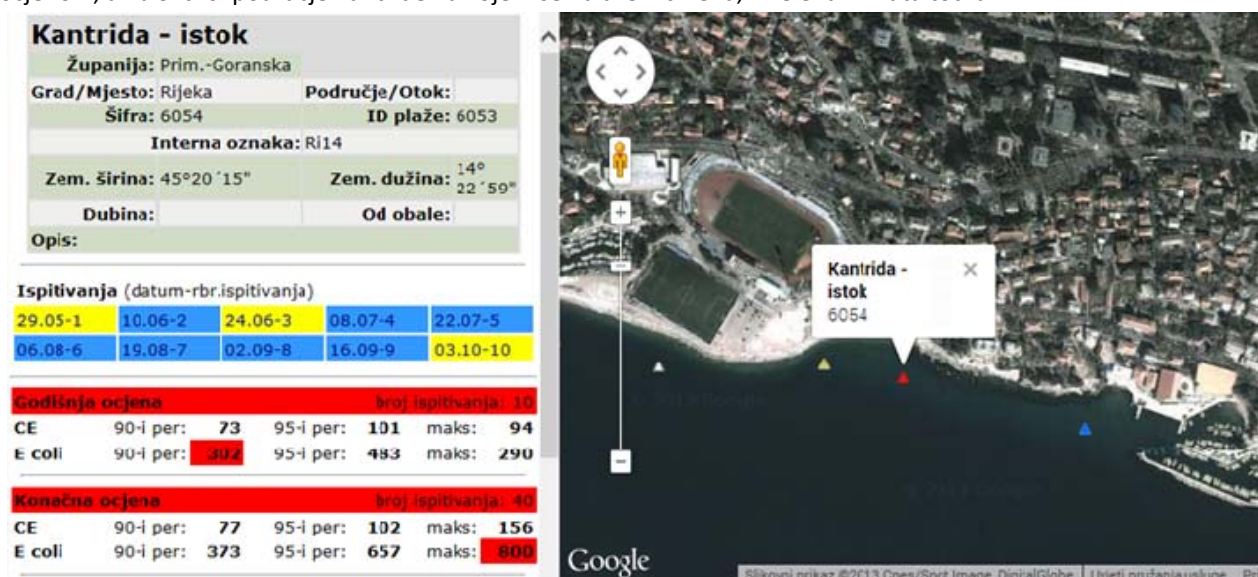
- ispitivanje se nije provodilo

Slika 4. prikazuje trend kretanja godišnjih ocjena od 2009. – 2013. kao i konačnu ocjenu.



Slika 4. Godišnje ocjene u sezonama 2009.-2012. i konačna ocjena (za period 2010.-2013.) na području od Preluka do Uvale Črišnjeva

Na Slici 5. dan je kartografski prikaz plaže Kantrida - istok koja je ocjenjena nezadovoljavajućom godišnjom ocjenom, a na Slici 6. područje Kantride na kojem se nalaze 1 crvena, 1 zelena i 1 žuta točka.



Slika 5. Kartografski prikaz ispitivanja kakvoće mora na plaži Kantrida – istok u 2013. g.



Slika 6. Kartografski prikaz lokacija u zapadnom dijelu grada Rijeke (Kantrida)

### Plava zastava

Plavom zastavom u sezoni 2013. nagrađena su tri kupališta:

- Uvala Svežanj u Kostreni (Slika 7),
- Plaža Kostanj (prilagođena i osobama s posebnim potrebama) i
- Plaža Ploče ispod Bazena Kantrida (dvije točke ispitivanja).



Slika 7. Plava zastava na plaži Svežanj u Kostreni

## ZAKLJUČAK

Sustavi javne vodoopskrbe te odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda mogu se smatrati sigurnim i pouzdanim za zdravlje.

Voda za piće na slavini takve je kvalitete da ne zahtijeva upotrebu filtra za vodu i kućanske aparate za pripremu vode za piće.