

**ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE  
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU  
ODJEL ZA VODE**



**IZVJEŠĆE O ZDRAVSTVENOJ ISPRAVNOSTI VODE ZA  
PIĆE U DUBROVAČKO-NERETVANSKOJ ŽUPANIJI ZA  
2012. GODINU**



**Dubrovnik, lipanj 2013. godine**

## SADRŽAJ

1. Uvod .....	2
2. Područje ispitivanja .....	3
2.1. Javna vodoopskrba u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.....	3
2.2. Ostali javni vodoopskrbni objekti (izvan Programa) .....	5
3. Metode ispitivanja .....	6
4. Rezultati ispitivanja .....	7
4.1. Javna vodoopskrba .....	7
4.2. Ostali javni vodoopskrbni objekti .....	10
5. Procjena rizika za zdravlje .....	12
6. Zaključak .....	14

## 1. Uvod

Način vodoopskrbe na pojedinom području direktno utječe na zdravlje ljudi, povećavajući ili smanjujući zdravstvene rizike. Javni vodoopskrbni sustavi kojima se adekvatno upravlja, smatraju se najsigurnijim načinom opskrbe ljudi vodom za piće. Prema definiciji javne vodoopskrbe, svaki vodoopskrbni objekt smatra se javnim, ukoliko vodom za piće opskrbljuje više od 50 ljudi ili isporučuje više od 10 m<sup>3</sup> vode/dan.

U Zakonu o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, NN 113/08 i NN 43/09) pod općim mjerama za sprječavanje i suzbijanje zaraznih bolesti navodi se i osiguravanje zdravstvene ispravnosti vode za piće i sanitarna zaštita zona izvorišta i objekata, odnosno uređaja koji služe za javnu opskrbu vodom za piće.

U Dubrovačko-neretvanskoj županiji (u daljnjem tekstu DNŽ) više od 94% pučanstva ima mogućnost korištenja vode iz organiziranih vodoopskrbnih sustava, što je iznad prosjeka Republike Hrvatske (80%). Međutim, organizirana vodoopskrba vezana je za gradove i veća naselja, dok je veliki dio županije još uvijek slabo pokriven javnom vodoopskrbnom mrežom.

Uz 19 vodoopskrbnih sustava (uključuje Mljet s 3 podsustava) kojima upravljaju pravne osobe, u DNŽ postoje i 4 manja seoska vodovoda kojima nitko ne upravlja. Ovakvi javni vodovodi predstavljaju najveći javnozdravstveni rizik i mogu biti izvor hidričnih epidemija.

Kriteriji za ocjenu zdravstvene ispravnosti vode za piće propisani su Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/08) koji je usklađen s Direktivom EU o kakvoći vode namijenjenoj za ljudsku potrošnju (98/83/EZ). Pravilnik također određuje pravila za provođenje monitoringa javne vodoopskrbe. Svrha monitoringa je spoznaja o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće na mjestu potrošnje, ukazivanje na probleme u vodoopskrbi te procjena rizika za zdravlje pučanstva. Nositelj monitoringa je Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Broj uzoraka po županijama dobiven je na temelju broja vodoopskrbnih sustava, broja potrošača unutar opskrbne zone i količine isporučene vode. Izvršitelji monitoringa su županijski zavodi za javno zdravstvo, a provođenje financiraju županije.

Prema Programu javnih potreba u zdravstvu DNŽ (Zdravstvene mjere praćenja ispravnosti vode za piće) u 2012. godini, Odjel za vode Službe za zdravstvenu ekologiju Zavoda za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije proveo je ispitivanje 553 uzorka vode za piće.

U svrhu pravovremenog informiranja javnosti o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće Zavod izvješćuje javnost o odstupanju pokazatelja zdravstvene ispravnosti, putem Državne uprave za zaštitu i spašavanje, Županijskog centra 112 i na web stranici Zavoda: <http://www.zzjzdnz.hr>.

## 2. Područje ispitivanja

### 2.1. Javna vodoopskrba u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi (Ministarstvo) je na temelju prijedloga Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, kao nositelja monitoringa donijelo Plan monitoringa vode za piće iz razvodne mreže za 2012. godinu kojim su obuhvaćeni svi javni vodoopskrbni sustavi u županiji kao i lokalni vodovodi koji opskrbljuju više od 50 stanovnika (Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi, Klasa:540-01/11-01/762, Urbroj: 534-08-1-3/3-11-2 od 10. studenog 2011.). Tako je za Dubrovačko-neretvansku županiju donešen plan za ispitivanje 1776 uzoraka.

Zbog izrazito specifične vodoopskrbe u našoj županiji bi iz javnih objekata trebalo ispitati 1776 ili barem zakonski minimum - 888 uzorka iz javne vodoopskrbe, a mi smo ispitali svega 553 što je samo 31,13% optimalnog broja ili 62,26 % zakonskog minimuma. Zdravstvena ispravnost vode za piće iz javnih vodoopskrbnih sustava (nakon dezinfekcije) ispitivana je u uzorcima vodovodne mreže, što je prikazano u Tablici 3.

Kako Dubrovačko-neretvanska županija nije bila u mogućnosti isfinancirati cijeli program, Zavod je obavio ispitivanja temeljem dostavljenih sredstava na 533 uzorka.

U DNŽ ima 14 komunalnih društava (vodovoda), 19 vodoopskrbnih sustava, 26 crpilišta vode za piće i 2 alternativna crpilišta. Hidrogeološke osobitosti Dubrovačko-neretvanske županije tj. prisustvo krša i blizina mora utječu na vodu za piće. Sirova voda iz krša (prije bilo kakve obrade i dezinfekcije) je pukotinska, po fizikalnim, kemijskim i mikrobiološkim svojstvima slična površinskim vodama. Umjerene je tvrdoće, zamućuje se, naročito poslije velikih kiša, mikrobiološki je često zagađena, jer se zbog brzog prolaska kroz podzemne tokove slabo samopročišćava, a zbog razvijene podzemne mreže pukotina i prolaza, omogućeno je dreniranje vrlo velikog slivnog područja i utjecaja velikog broja točkastih izvora onečišćenja. Nužno ju je prije distribucije dezinficirati što sva komunalna društva u županiji i čine. Pojava mutnoće te željeza i aluminija u vodi za piće za vrijeme velikih oborina prirodna je karakteristika krških voda.





Voda iz izvora rijeke Norin u Prudu, kojom se napaja vodoopskrbni sustav Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo, geokemijski spada u kalcijско bikarbonatno sulfatni tip vode velike tvrdoće. Sulfati potječu od stijena (magnezijev i natrijev sulfat) s kojima voda dolazi u dodir te ih pritom otapa. Obzirom da se ta voda ne prerađuje, nepovoljna je za vodovodne instalacije zbog velike tvrdoće i korozivnosti. Sulfati u većim koncentracijama mogu utjecati na okus vode i imati laksativan učinak. Za ljetnih mjeseci, za vrijeme suše u tom vodoopskrbnom sustavu sulfati ponekad prelaze propisane vrijednosti, ali nisu primijećene značajne promjene okusa ni laksativan učinak. Ovim sustavom gospodari 6 komunalnih društava (NPKL vodovod Korčula d.o.o., Metković d.o.o., Vodovod Opuzen d.o.o., Općina Janjina, Komunalno Trpanj d.o.o., KTD Bilan d.o.o.). Kod tako velikih i kompleksnih sustava nerijetko dolazi do pogrešaka u dezinfekciji posebno što neki od njih imaju i svoje alternativne izvore koje koriste za vrijeme zimskih mjeseci, a mjere samokontrole ne provode u potrebnom obimu što zbog needuciranog osoblja, ali češće zbog nemara. Također ne treba zanemariti probleme dezinfekcije koji se zbog male potrošnje javljaju u mnogim vodovodima.

Za vrijeme velikih suša neki izvori vode za piće (npr. Žuljana i bunari u Blatskom polju) dolaze u kontakt s morem što dovodi do povećanja klorida, elektrovodljivosti i pojave slankastog okusa. Do većeg zaslanjivanja bočate vode dolazi i na otocima Mljetu i Lastovu što otežava i poskupljuje desalinizaciju. Greške u tehnološkom procesu reverzne osmoze čest su uzrok smanjenja pH vrijednosti i kiselosti vode. Ovakva voda ne predstavlja opasnost za zdravlje, ali zbog svojih korozivnih svojstava negativno utječe na vodovodne i kućne instalacije.

**Tablica 1.** Organizacija javne vodoopskrbe u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

Komunalna društva - vodovodi	VODOOPSKRBNI SUSTAV	Crpilišta vode za piće:	Alternativno / dodatno crpilište:
Vodovod Dubrovnik d.o.o.	Dubrovnik	Izvor Ombla, Komolac	
		Izvor Vrelo, Šumet	
		Izvor Račevica, Knežica	
	Zaton-Orašac-Elafiti	Izvor Palata, Zaton	
	Slano	Crpilište Nereze, Slano	
		Izvor Usječnik, Slano	
	Ston	Crpilište Studenac, Ston	
	Žuljana	Galerija Žuljana, Žuljana	
	SZ Dubrovačkog primorja	Svitava, BiH	
		Crpilište Blace, Vranjevo selo, BiH	
Župa dubrovačka	Izvor Zavrelje, Zavrelje		
	Izvor Duboka Ljuta, Plat		
Konavosko komunalno društvo d.o.o.	Konavle – zapad		
	Konavle – istok	Izvor Ljuta, Ljuta	
NPKL vodovod d.o.o.	NPKL	Izvor Norin, Prud	
Vodovod Opuzen			
Bilan d.o.o. Orebić			Izvor Rusković, Orebić
Općina Janjina			
Komunalno Trpanj d.o.o.			Izvor Orah, Trpanj
Metković d.o.o.	Metković	Izvor Doljani, Doljani, BiH	
Zažablje d.o.o.			
Vodovod Blato d.o.o.	Korčula – zapad	Bunar Studenac, Blatsko polje	
		Bunar Prbako, Blatsko polje	
		Bunar Prcalo (Franulović), Blatsko polje	
		Bunar Gugić, Blatsko polje	
JU Izvor d.o.o.	Ploče	Izvor Klokun, Ploče	
	Desne	Crpilište Modro Oko, Desne	
Vodovod Vrgorac	Pojezerje - VRGORAC	Izvor Butina, Vrgorac	
Komunalac d.o.o. Lastovo	Otok Lastovo	Bušotine u Prgovu polju, o. Lastovo – desalinizacija	
Komunalno Mljet d.o.o.	Otok Mljet - SOBRA	Blatina u Sobri, o. Mljet - desalinizacija	
	Otok Mljet - KOZARICA	Slatina na Kozarici o. Mljet – desalinizacija	
	Otok Mljet – BLATO	Blatina u Blatu o. Mljet - desalinizacija	

Legenda:

	Vodoopskrbni sustav ima više crpilišta
	Komunalno društvo ima svoje alternativno (dodatno crpilište)
	Komunalno društvo upravlja s više vodoopskrbnih sustava
	Isto crpilište u 2 vodoopskrbna sustava i dva komunalna društva

Pored prirodnih karakteristika vode za piće, čest uzrok zdravstvene neispravnosti vode za piće su nedostatna dezinfekcija u vodoopskrbnim sustavima s oštećenim cjevovodom, većinom zbog nedostatnog održavanja.

Na otoku Mljetu stanje se iz godine u godinu popravlja. Voda se dezinficira neposredno nakon procesa desalinizacije u vodospremama komunalnog društva Komunalno Mljet d.o.o. Tek nakon dezinfekcije prevozi se autocisternama do krajnjih potrošača. Neka su naselja priključena direktno na vodu iz vodosprema. Najkritičnija je situacija u naselju Sobra gdje postoji mali zapušteni mjesni vodovod kojim „nitko ne upravlja“. Taj vodovod koristi bočatu vodu bez desalinizacije. Na inicijativu mještana na pumpnoj stanici je instaliran automatski klorinator pa se već nekoliko godina provodi dezinfekcija. Mreža je zapuštena, a dezinfekcija se ne kontrolira pa se i ne postiže željeni učinak tj. mikrobiološka zagađenost nije rijetkost.

## **2.2. Ostali javni vodoopskrbni objekti (izvan Programa)**

U mjestima gdje ne postoji organizirani sustav javne vodoopskrbe s distribucijskom mrežom, stanovništvo koristi vodu iz vlastitih izvora. Ukoliko vodom za piće opskrbljuju više od 50 ljudi (ili isporučuje više od 10 m<sup>3</sup>/dan), nazivamo ga **ostali javni vodoopskrbni objekti**. Najčešće su to cisterne u hotelskim, ugostiteljskim i drugim objektima, nekim školama i vrtićima, autocisterne, tankovi u brodovima, javne fontane koje nisu na javnoj vodoopskrbi, mali neorganizirani vodovodi (npr. stara vodovodna mreža iz Austro-Ugarske monarhije na Grudi, mjesna mreža u Radovčićima, Sobri na otoku Mljetu, dijelu Trstenog (južno od Jadranske turističke ceste) i drugi. Prema našim procjenama radi se o preko 50 takvih objekata na području naše županije.

Ispitivanje vode za piće iz ovakvih objekata nije u Programu Ministarstva, ali zbog zaštite zdravlja domicilnog stanovništva i turista s tog područja, radili smo ispitivanja manjeg broja uzoraka.

### **3. Metode ispitivanja**

Odjel za vode po Planu monitoringa, a sukladno osiguranim sredstvima DNŽ provodio je ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za piće tijekom cijele 2012. godine. Metode ispitivanja i kriteriji ocjenjivanje zdravstvene ispravnosti propisani su Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/08).

## 4. Rezultati ispitivanja

### 4.1. Javna vodoopskrba

Zdravstvena ispravnost vode za piće iz javnih vodoopskrbnih sustava (nakon dezinfekcije) ispitivana je u uzorcima vodovodne mreže. Uzorci vode iz javnih vodoopskrbnih sustava redovito su ispitivani prema Pravilniku na pokazatelje iz „A“ analize, a periodički i na pokazatelje iz „B“ analize. Uzorci vode iz ostalih javnih vodoopskrbnih objekata ispitivani su redovito na pokazatelje iz „B“ analize.

Svrha laboratorijskih ispitivanja u obimu „A“ analize je dobivanje osnovnih podataka o senzorskoj, fizikalnoj, kemijskoj i mikrobiološkoj kakvoći vode za piće te podataka o učinkovitosti prerade vode za piće. „A“ analiza uključuje: mutnoću, boju, miris, okus, pH, elektrovodljivost, oksidativnost, slobodni rezidualni klor, kloride, amonijak, nitrite, nitrate, ukupne koliforme, E. coli, broj kolonija na 37°C, enterokoke, broj kolonija na 22°C. „B“ analiza obuhvaća sve pokazatelje iz „A“ analize te ostale tvari koje su prisutne u okolišu i mogu potencijalno ugroziti zdravstvenu ispravnost vode za piće. „B“ analize se propisuju za svaki vodoopskrbni sustav posebno, uključuju različite parametre ispitivanja svojstvene prirodnim i tehničkim karakteristikama pojedinog vodoopskrbnog sustava.

**Tablica 2.** Obim analize ispitivanja prema pojedinim vodoopskrbnim sustavima

Porijeklo vode:	„A“	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Fe	Al	THM	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	PA	CP
Doljani	X		X	X	X		X	X
Ombla, Palata, Studenac Ston, Nereze, Ljuta, Duboka Ljuta, Prud, Klokun	X	X	X	X	X		X	X
Blatsko polje	X				X	X	X	X
Ostali javni vodoopskrbni objekti	X						X	X

Legenda:

1. „A“ – „A“ analiza
2. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - sulfati
3. Fe - željezo
4. Al - aluminij
5. THM – nusprodukti dezinfekcije (trihalometani)
6. PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> - fosfati
7. PA – *Pseudomonas aeruginosa*
8. CP – *Clostridium perfringens*

U 2012.g. ukupno je pregledano 553 uzoraka vode za piće iz javne vodoopskrbe (tablica 3).

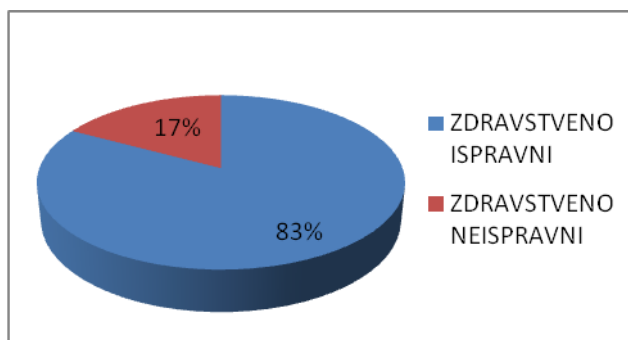
**Tablica 3.** Prikaz broja i zdravstvene ispravnosti ispitivanih uzoraka vode za piće iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2012. g.

Voda za piće		Pregledano uzoraka	Ispravni		Neispravni	
			Broj	%	Broj	%
1.	Javna vodoopskrba	553	458	82,8	95	17,2



Voda za piće iz javnih vodoopskrbnih sustava u 82,8 % uzoraka ocijenjena je kao zdravstveno ispravna, a 17,2 % kao zdravstveno neispravna (najčešće senzorski i fizikalno kemijski, Slika 1.). Voda iz **javnih vodoopskrbnih sustava** uglavnom zadovoljava mikrobiološke kriterije Pravilnika, jer vododistributeri uredno provode dezinfekciju, dok su prirodne okolnosti (krški teren, geološki uvjeti) i nepostojanje uređaja za preradu vode na vodocrpilištima najčešći razlog fizikalno-kemijske neispravnosti koja je uglavnom sezonskog karaktera.

**Slika 1.** Zdravstvena ispravnost vode za piće u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u 2012.g.u javnim vodoopskrbnim sustavima, n=553

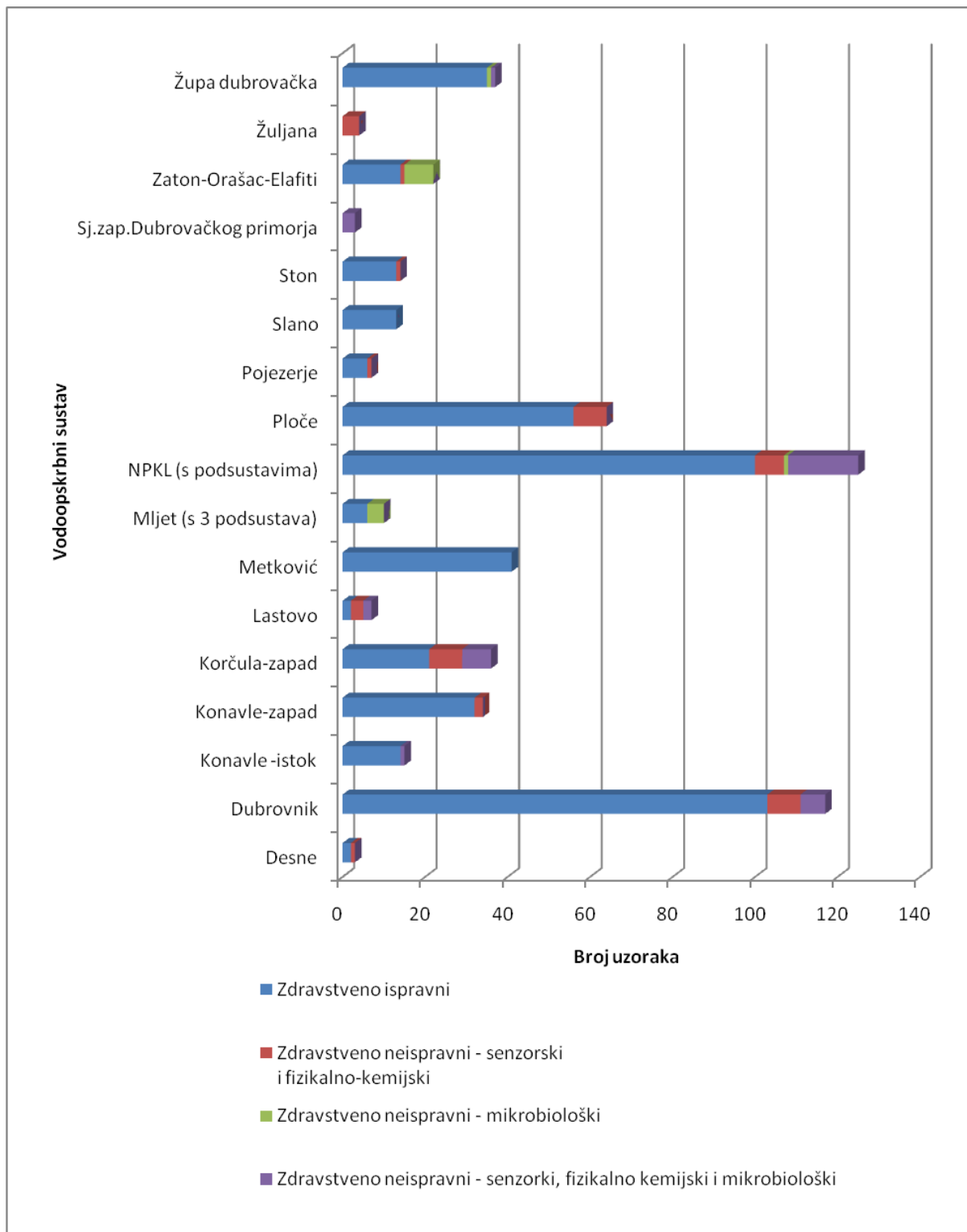


**Tablica 4.** Prikaz zdravstvene ispravnosti vode za piće iz javnih vodoopskrbnih sustava u DNŽ u 2012. godini prema vodoopskrbnom sustavu

R. br.	Vodoopskrbni sustav	Pregledano uzoraka	ZDRAVSTVENO ISPRAVNI		ZDRAVSTVENO NEISPRAVNI				
			broj	%	broj	%	Senzorski i fizikalno-kemijski	Mikrobiološki	Senzorski, fizikalno kemijski i mikrobiološki
1	Desne	3	2	66,7	1	33,3	1	0	0
2	Dubrovnik	117	103	88,0	14	12,0	8	0	6
3	Konavle -istok	15	14	93,3	1	6,7	0	0	1
4	Konavle-zapad	34	32	94,1	2	5,9	2	0	0
5	Korčula-zapad	36	21	58,3	15	41,7	8	0	7
6	Lastovo	7	2	28,6	5	71,4	3	0	2
7	Metković	41	41	100,0	0	0,0	0	0	0
8	Mljet (s 3 podsustava)	10	6	60,0	4	40,0	0	4	0
9	NPKL (s podsustavima)	125	100	80,0	25	20,0	7	1	17
10	Ploče	64	56	87,5	8	12,5	8	0	0
11	Pojezerje	7	6	85,7	1	14,3	1	0	0
12	Slano	13	13	100,0	0	0,0	0	0	0
13	Ston	14	13	92,9	1	7,1	1	0	0
15	Sj.zap.Dubrovačkog primorja	3	0	0,0	3	100,0	0	0	3
16	Zaton-Orašac-Elafiti	22	14	63,6	8	36,4	1	7	0
17	Žuljana	4	0	0,0	4	100,0	4	0	0
18	Župa dubrovačka	38	35	92,1	3	7,9	0	1	2
Ukupno:		553	458	82,8	95	17,2	44	13	38

Zdravstvena neispravnost vode za piće odnosila se na senzorske, fizikalno-kemijske i mikrobiološke pokazatelje. Potencijalno patogeni mikroorganizmi (oni koji mogu uzrokovati bolesti kod ljudi) ili „indeks organizmi fekalnog zagađenja“ izolirani su u 3,4 % ispitanih uzoraka.

**Slika 2.** Zdravstvena ispravnost vode za piće po vodoopskrbnim sustavima u DNŽ u 2012. godini



**Tablica 5.** Vrste neispravnosti vode za piće iz vodoopskrbne mreže po vodoopskrbnim sustavima u DNŽ u 2012. godini

Vodoopskrbni sustav	Pregledano uzoraka	Zdravstveno neispravni																	
		Broj	Senzorski i fizikalno-kemijski										Mikrobiološki						
			Neispravni	Mutnoća	Temperatura	Okus	pH	SRK	Sulfati	Kloridi	Fosfati	Aluminij	Neispravni	Broj kolonija /37°C	Broj kolonija /22°C	Ukupni koliformi	Pseudomonas aeruginosa	Enterokoki	Clostridium perfringens
Desne	3	1	1					1						0					
Dubrovnik	117	14	14	13							4			6	6	2			
Konavle -istok	15	1	1		1									1		1			
Konavle-zapad	34	2	2	1	1						1			0					
Korčula-zapad	36	15	15	3					13	1				7	7	1	1		
Lastovo	7	5	5		2		5							2	2				
Metković	41	0	0											0					
Mljet	10	4	0											4	2		1		1
NPKL	125	25	23	15					21					18	18		3	5	
Ploče	64	8	8	8	2				5					0					
Pojezerje	7	1	1	1					1					0					
Slano	13	0	0											0					
Ston	14	1	1	1										0					
Sj. zap. Dubrov. primorja	3	3	3	2		2				3				3	1		1	1	
Zaton-Orašac-Elafiti	22	8	1	1										7	7		1	3	
Žuljana	4	4	4							4				0					
Župa dubrovačka	38	3	2	2				2						3	2	2	3		3
<b>Ukupno:</b>	<b>553</b>	<b>95</b>	<b>81</b>	<b>47</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>51</b>	<b>45</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

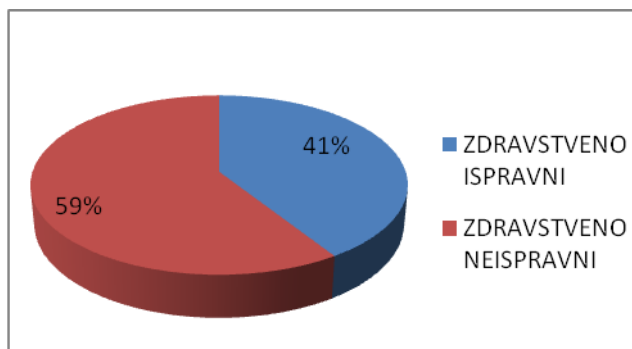
#### 4.2. Ostali javni vodoopskrbni objekti

U 2012. godini iz ostalih javnih vodoopskrbnih objekata ispitali smo 22 uzorka. U Ostalim javnim vodoopskrbnim objektima voda je zdravstveno neispravna u 59,1% uzoraka (Slika 3.).

**Tablica 6.** Prikaz broja i zdravstvene ispravnosti ispitivanih uzoraka vode za piće iz ostalih javnih vodoopskrbnih objekata u DNŽ u 2012. g.

Voda za piće	Pregledano uzoraka	Ispravni		Neispravni	
		Broj	%	Broj	%
2. Ostali javni vodoopskrbni objekti	22	9	10,5	13	59,1

**Slika 3.** Zdravstvena ispravnost vode za piće u DNŽ u 2012.g. u ostalim javnim vodoopskrbnim objektima, n=22



Iz Slike 3. i Tablice 6. vidimo da je voda za piće u visokom postotku (59,1%) bila zdravstveno neispravna i to najčešće mikrobiološki. Očito je da se radi o neodgovarajućoj dezinfekciji i o neodržavanju vodoopskrbnih objekata tj. nepostojanju dobrih sanitarno-tehničkih uvjeta. Važno je napomenuti da su u čak 45% ispitanih uzoraka izolirani potencijalno patogeni mikroorganizmi i „indeks organizmi fekalnog zagađenja“, što ukazuje na potencijalno visok zdravstveni rizik za pučanstvo koje se opskrbljuje ovom vodom. Ovakvi vodoopskrbni sustavi nisu legalni. Na pojedinim ostalim vodoopskrbnim objektima, Sanitarna inspekcija u više je navrata postavljala obavijest da voda nije za piće, ali stanovništvo na tom području i dalje je koristi za piće.



**Slika 4.** Trsteno – „vodoopskrbna mreža“ u dijelu naselja južno od Jadranske magistrale

## 5. Procjena rizika za zdravlje

Procjena rizika za zdravlje prema parametrima koji nisu zadovoljavali MDK (maksimalno dozvoljena koncentracija):

- 1. Mutnoća** – povremeno se javlja u pojedinim vodoopskrbnim sustavima kao posljedica obilnih kiša, no dovoljna koncentracija slobodnog rezidualnog klora, samim tim i odsustvo mikroorganizama jamči zadovoljavajuću mikrobiološku kvalitetu. Važno je naglasiti da sve vode u našoj županiji nisu opterećene organskom tvari pa ne postoji opasnost od nastajanja trihalometana kao nusprodukta dezinfekcije tako mutne vode.
- 2. Okus** – slankast, zbog miješanja sa slanom morskom vodom (morska sol – NaCl). Slankast okus je posljedica povećanih klorida npr. u Blatu i Veloj Luci na otoku Korčuli, Metkoviću, Žuljani te bilo gdje na otocima gdje ljudi koriste bočatu vodu. Natrij iz NaCl-a može imati utjecaj na krvni tlak, no dnevne količine koje se unesu preko vode za piće puno su manje od onih koje se unose ostalom hranom.
- 3. Slobodni rezidualni klor** – dezinfekcijsko sredstvo u vodi koje je nužno za osiguravanje zdravstvene ispravnosti vode za piće
- 4. Kloridi** – najčešće su porijeklom iz morske soli, ali mogu biti i iz drugih izvora.
- 5. Sulfati** – imaju laksativni učinak (mekša stolica) pri vrijednostima većim od 1000 mg/L. Vrijednosti koje se mjere u našoj županiji znatno su niže, a sulfati koje nalazimo u našim vodama prirodnog su porijekla i jedino imaju korozivni učinak na distribucijski sustav.
- 6. pH-** niži pH pogoduje razvoju korozije, dok viši pH smanjuje moć dezinfekcije. Sam pH (kiselost) nema izravan učinak na zdravlje, ali zbog pojave korozije u vodovodnim instalacijama dolazi do obojenosti vode.
- 7. Željezo i aluminij** – dolaze od suspendiranih čestica zemlje, a konzumiranje takve vode ne predstavlja toksikološku opasnost. Važno je naglasiti da je porijeklo željeza i aluminija u takvoj vodi posljedica prirodnog sastava sedimenta koji se za vrijeme velikih kiša ispiru, a ne vanjskog zagađenja koje je dospjelo u podzemlje i ispiru se na izvoru. Dovode do taloženja na cijevima i obojenja vode.
- 8. Ukupni broj kolonija na 37°C i 22°C** – dobar indikator integriteta i čistoće distribucijskog sustava, a povećava se prilikom pogoršanja čistoće, stagnacije vode ili stvaranja biofilma.
- 9. Ukupni koliformi** – indikator učinkovitosti tretmana vode, a pošto se u nas voda ne prerađuje, ukupni koliformi su odraz čistoće distribucijskog sustava i potencijalnog prisustva biofilma.
- 10. E. coli** – normalni je stanovnik probavnog trakta ljudi i životinja i indikator je nedavne fekalne kontaminacije. Prisustvo ovih mikroorganizama u vodi za piće pokazatelj je nedovoljne dezinfekcije. Neke E. coli mogu uzrokovati simptome infekcije probavnog sustava.
- 11. Enterokoki** – indikatori su ljudskog ili životinjskog fekalnog zagađenja, ali i onečišćenja zemljom. Bolje se odupiru dezinfekciji od E. coli pa mogu duže preživjeti u vododistribucijskom sustavu.

- 12. *Pseudomonas aeruginosa*** – indikator je prisustva biofilmova u vododistribucijskom sustavu, a najčešće se nalazi u neodržanim cisternama i vodoopskrbnim cjevovodima s malom potrošnjom, posebno tamo gdje je i tlak vode mali. Može negativno utjecati na zdravlje (uglavnom preko ozljeda), posebice u ljudi s narušenim imunološkim sustavom. U vodi za piće rijetko predstavlja izravnu opasnost za zdravlje.
- 13. *Clostridium perfringens*** – visokospecifični indikator fekalnog zagađenja, a također je i indeks mogućeg prisustva virusa i protozoa.

## 6. Zaključak

Zdravstvena ispravnost se ocjenjuje prema zakonskim propisima. Bilo koji uzorak u kojem neki ispitani parametar ne udovoljava propisanim MDK (maksimalno dozvoljenim koncentracijama) proglašava se zdravstveno neispravnim, što ne znači nužno da ugrožava zdravlje. Zato je potrebno kontinuirano nadzirati kvalitetu vode, procijeniti svako individualno odstupanje od MDK i reagirati što prije na prikladan način. Pojedina odstupanja od MDK posljedica su neodržavanog vodoopskrbnog sustava unutar objekata u kojima su uzorci uzeti (unutarnja mreža), za što su odgovorni vlasnici objekata, a ne vododistributeri vode za piće.

U našoj županiji potencijalnu opasnost po zdravlje predstavlja pojava mikroorganizama u vodi za piće, mahom zbog nedostatne dezinfekcije, što se može uočiti redovitim laboratorijskim ispitivanjem, a nesukladnost se može na vrijeme ukloniti prije pojave hidrične epidemije.

Temeljem osiguranih sredstava iz Proračuna Županije (445.370.00 kn) i vlastitih sredstava Zavoda, za Zdravstvene mjere praćenja zdravstvene ispravnosti vode za piće u 2012. godini, Odjel za vode Službe za zdravstvenu ekologiju Zavoda, proveo je ispitivanje 553 uzoraka vode za piće iz javne vodoopskrbe.

Zbog izrazito specifične vodoopskrbe u našoj županiji bi iz javnih objekata trebalo ispitati 1776 ili barem zakonski minimum - 888 uzorka iz javne vodoopskrbe, a mi smo ispitali 553 što je samo 31,13% optimalnog broja ili 62,26 % zakonskog minimuma.

Provedba monitoringa u Dubrovačko-neretvanskoj županiji za 2012. godinu prema kriterijima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo ocjenjena je ocjenom DOBAR (>30% Plana Ministarstva).

Za provedbu monitoringa javne vodoopskrbe u 2013. godini Dubrovačko-neretvanska županija je osigurala 600.000,00 kn što će osigurati još bolje provođenje zadanog monitoringa. Također se od prošle godine u svim županijama u Hrvatskoj primjenjuje jedinstveni cjenik za ispitivanja iz ovog Programa te će se realizacija monitoringa još bolje moći uspoređivati između županija.

Kako se danom pristupanja Hrvatske EU primjenjuje Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13), monitoring vode za ljudsku potrošnju podrazumijeva i obveznu uspostavu baze podataka o sukladnosti vode.

Kako se vidi iz prethodnih poglavlja, najviše zdravstveno neispravnih uzoraka je iz **ostalih javnih vodoopskrbnih objekata**. Uzrok neispravnosti je najčešće mikrobiološkog porijekla, a kao posljedica lošeg održavanja (nečišćenje, oštećenja te nedostatna dezinfekcija). Udio od 45% ispitanih uzoraka s izoliranim potencijalno patogenim mikroorganizmima ukazuje na značajan zdravstveni rizik za pučanstvo koje se opskrbljuje ovom vodom.

Voda iz **javnih vodoopskrbnih sustava** uglavnom zadovoljava mikrobiološke kriterije Pravilnika, jer vododistributeri uredno provode dezinfekciju, dok su prirodne okolnosti (krški teren, geološki uvjeti) i nepostojanje uređaja za preradu vode na vodocpilištima najčešći razlog fizikalno-kemijske neispravnosti koja je uglavnom sezonskog karaktera.

Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije preporuča slijedeće mjere:

1. Vodu za piće prije distribucije početi prerađivati, kako bi kontinuirano bila zdravstveno ispravna (npr. uklanjanje mutnoće, sulfata, klorida ...).
2. Potrebno je uložiti dodatne napore u održavanje samih vodoopskrbnih objekata (vodospreme i mreža) jer su nerijetko slabo održavani, a česta puknuća cijevi razlog su zdravstvene neispravnosti. Nakon saniranja puknuća cijevi treba voditi brigu o pravilnom ispiranju cjevovoda i dezinfekciji.
3. Posebno je važno za vrijeme izvanrednog stanja uzorkovati vodu za piće i obavještavati stanovništvo o bilo kakvom odstupanju zdravstvene ispravnosti (npr. elementarne nepogode). Također bi za takva stanja trebalo osigurati dodatna sredstva, a ne trošiti sredstva Zavoda.

Izvešće pripremili:

Marija Jadrušić, dipl.ing.med.biokem., Voditeljica Odjela za vode

Mato Lakić, dr.med.spec.epidemiologije, Voditelj Službe za zdravstvenu ekologiju

**Ravnatelj Zavoda**

**Mato Lakić, dr. med. spec. epidemiologije**

**Dostaviti:**

1. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Odjel za kemiju voda i mineralne vode, Odjel za kontrolu voda i zdravstvenu ispravnosti voda i vodoopskrbu; n/p dr.sc. Željko Dadić, Rockefellerova, 10000 Zagreb
2. Dubrovačko-neretvanska županija, Upravni odjel za zdravstvo i socijalnu skrb, Pročelnik Dario Kulišić, Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik
3. Ministarstvo zdravlja RH, Uprava za sanitarnu inspekciju, Sektor županijske sanitarne inspekcije i pravne podrške, Služba županijske sanitarne inspekcije, PJ - Odjel za južnu Dalmaciju, Ispostava Dubrovnik; n/p Pavica Prkoča, Vukovarska 16, p.p.241, 20000 Dubrovnik
4. Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije, Služba za epidemiologiju, Voditelj Službe za epidemiologiju Miljenko Ljubić, dr.med.spec.epidem.
5. Pismohrana Zavoda za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije