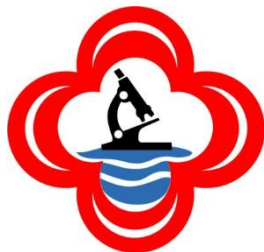


**ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU
ODJEL ZA VODE**



**IZVJEŠĆE O ZDRAVSTVENOJ ISPRAVNOSTI VODE ZA
LJUDSKU POTROŠNJU U DUBROVAČKO-NERETVANSKOJ
ŽUPANIJI ZA 2016. GODINU**



Dubrovnik, rujan 2017. godine

SADRŽAJ

1. Uvod	2
2. Područje ispitivanja	4
2.1. Javna vodoopskrba u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.....	4
2.2. Ostali javni vodoopskrbni objekti (izvan Programa)	6
3. Metode ispitivanja	8
4. Rezultati ispitivanja	9
4.1. Javna vodoopskrba	9
4.2. Ostali javni vodoopskrbni objekti	14
5. Procjena rizika za zdravlje	16
6. Zaključak	18

1. Uvod

Način vodoopskrbe na pojedinom području direktno utječe na zdravlje ljudi, povećavajući ili smanjujući zdravstvene rizike. Sigurna voda za piće neophodna je za život. Od ključne je važnosti za javno zdravlje i važan je pokretač zdravog gospodarstva. 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 m³ vode/dan.

Ulaskom u EU i usklađivanjem zakonodavstva koji regulira ovo područje s Direktivom vijeće 1998/83/EZ o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15) usklađena je i terminologija pa se sada preporuča umjesto izraza voda za piće koristiti izraz voda za ljudsku potrošnju.

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. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15) uređuje način provođenja monitoringa (praćenja) vode za ljudsku potrošnju i njegovo financiranje u cilju zaštite ljudskog zdravlja od nepovoljnih utjecaja bilo kojeg onečišćivača.

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.

DNŽ ima 19 vodoopskrbnih sustava (uključuje Mljet s 3 podsustava) kojima upravljaju pravne osobe (14 vodovoda).

Prema Direktivi vijeća vodoopskrbu treba prikazati po vodoopskrbnim područjima tj. po zemljopisno definiranim područjima unutar kojih se kvaliteta vode može smatrati otprilike ujednačenom. Zbog specifične vodoopskrbe na cijelom području Republike Hrvatske dugo su se usuglašavala vodoopskrbna područja (distribucijska područja) tako da su za DNŽ definirana **4 vodoopskrbna područja** (DP DUBROVNIK, DP MPKLN, DP PLOČE, DP IMOTSKI-VRGORAC).

Kako bi se struka usuglasila sa zahtjevima EU, u Hrvatskoj su pored distribucijskih područja definirane i zone opskrbe. U DNŽ ima **18 zona opskrbe (ZO)** kako bi se na ispravan način moglo prikazati područja unutar kojih se kvaliteta vode može smatrati otprilike ujednačenom. U DNŽ imao 9 ZO koje isporučuju >1000 m³/dnevno ili opskrbljuju >5000 stanovnika.

Minimalni zahtjevi za kvalitetu vode jednaki su za velike i male vodoopskrbne sustave. No zahtjevi za praćenje su drugačiji te države članice ne moraju izvješćivati o malim vodoopskrbnim sustavima (15 država članica dobrovoljno su dostavile podatke i o malim vodoopskrbnim sustavima). U samom izvješću Europske komisije od 20.10.2016. (COM, 2016, 666 final) navodi se kao zaključak kako se treba preispitati prikladnost praćenja stanja okoliša i izvješćivanja te se očekuje i ocjena Direktive o vodi za ljudsku potrošnju.

Parametri, vrste i opseg analize uzoraka vode za ljudsku potrošnju te kriteriji za ocjenu zdravstvene ispravnosti su propisani Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13 i NN 141/13 i 128/15). Tako se i način provedbe monitoringa promijenio u odnosu od na prethodne godine. Uvodi se redovni i revizijski monitoring.

Osnovni cilj monitoringa je spoznaja o zdravstvenoj ispravnosti vode za ljudsku potrošnju na mjestu potrošnje, ukazivanje na probleme u vodoopskrbi te procjena rizika za zdravlje pučanstva.

Svrha redovnog monitoringa je dobivanje osnovnih podataka kao senzorskim, fizikalnim, kemijskim i mikrobiološkim parametrima sukladnosti vode za ljudsku potrošnju i podataka o učinkovitosti prerade vode za ljudsku potrošnju (osobito dezinfekcije).

Svrha revizijskog monitoringa je dobivanje podataka o svim parametrima provjere sukladnosti vode za ljudsku potrošnju.

Provedbu monitoringa koordinira Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Broj uzoraka po županijama dobiven je na temelju broja vodoopskrbnih sustava, broja potrošača unutar opskrbe 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 2016. godini, Odjel za vode Službe za zdravstvenu ekologiju Zavoda za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije proveo je ispitivanje 317 uzorka vode za ljudsku potrošnju.

U svrhu pravovremenog informiranja javnosti o zdravstvenoj ispravnosti vode za ljudsku potrošnju 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>.

Direktiva vijeća 98/83/EC predviđa godišnja i trogodišnja izvješćivanja država članica Europskoj komisiji prema *Guidance document on reporting under the Drinking Water Directive 98/83/EC*. Republika Hrvatska nije još uspostavila potpunu informatičku bazu kako bi rezultate analiza upisivali u realnom vremenu, a analizu rezultata dobile sve zainteresirane strane. Aplikacija za praćenje kakvoće vode namijenjene za ljudsku potrošnju koju izrađuju Hrvatske vode i Hrvatski zavod za javno zdravstvo još se dorađuje te zbog istih razloga izvješće za 2016. nije dostavljeno u prvoj polovici 2017.

2. Područje ispitivanja

2.1. Javna vodoopskrba u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

Ministarstvo zdravstva (Ministarstvo) je na temelju članka 37. Zakona o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, NN 64/15), a na prijedloga Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, kao nositelja monitoringa donijelo Plan monitoringa zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u 2016. godinu kojim su obuhvaćeni svi javni vodoopskrbni sustavi u županiji kao i lokalni vodovodi koji opskrbljuju više od 50 stanovnika (Ministarstvo zdravstva, Klasa: 023-03/15-01/346, Urbroj: 534-07-1-1-3/3-15-2 od 07. prosinca 2015.godine). Tako je za Dubrovačko-neretvansku županiju donesen plan za ispitivanje 304 uzoraka (253 uzoraka redovnog monitoringa i 51 uzorka revizijskog monitoringa).

Plan se izrađuje po vodoopskrbnim zonama, a ne po isporučiteljima vodnih u sluga jer je tako zahtijeva Direktiva vijeća. Prema Direktivi vijeća vodoopskrbu treba prikazati po vodoopskrbnim područjima tj. po zemljopisno definiranim područjima unutar kojih se kvaliteta vode može smatrati otprilike ujednačenom.

Tijekom uspostavljanja vodoopskrbnih zona kroz 2014., 2015. i 2016. prolazili smo i još uvijek prolazimo kroz niz poteškoća jer se podaci županijskih Zavoda često ne slažu s podacima Hrvatskih voda i prikazom u Aplikaciji za praćenje kakvoće vode namijenjene za ljudsku potrošnju primjerice imamo različite podatke o količinama isporučene vode te različite podatke o broju isporučitelja vodnih usluga (komunalnih društava) na svojim područjima. Komunalna poduzeća koja imaju Rješenje Ministarstva zdravstva o dozvoljenim odstupanjima od M.D.K. za pojedine pokazatelje ne vode se u bazi tako da se prikazuje veći broj nesukladnih uzoraka nego što ih je bilo (Slano, Žuljana, Sjeverozapad Dubrovačkog primorja - Moševići - Topolo-Visočani, vodoopskrbni sustav općine Blato (opskrbljuju se općine Vela Luka i Smokvica)).

Rezultati obrade unesenih podataka za 2015. i 2016. još nisu gotovi u Aplikaciji Hrvatskih voda tako da ovo izvješće ne sadrži tablice i statističku obradu koja će biti dostavljena Europskoj komisiji. Nakon što Hrvatske vode obrade podatke, mi ćemo ih objaviti na web stranicama našeg Zavoda, <http://www.zzjzdnz.hr/>, te dostaviti nadležnom Upravnom odjelu.

U DNŽ ima 14 komunalnih društava (vodovoda), 19 vodoopskrbnih sustava, 25 crpilišta vode za ljudsku potrošnju i 3 alternativna crpilišta. Hidrogeološke osobitosti Dubrovačko-neretvanske županije tj. prisustvo krša i blizina mora utječu na vodu za ljudsku potrošnju. 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 ljudsku potrošnju za vrijeme velikih oborina prirodna je karakteristika krških voda.

Tablica 1. Organizacija javne vodoopskrbe u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

Komunalna društva - vodovodi	VODOOPSKRBNI SUSTAV	Crpilišta vode za ljudsku potrošnju:	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 Usječeni, Slano
	Ston	Crpilište Studenac, Ston	
	Žuljana	Galerija Žuljana, Žuljana	
	SZ Dubrovačkog primorja	Svitava, BiH	
Župa dubrovačka		Crpilište Blace, Vranjevo selo, BiH	
		Izvor Zavrelje, Zavrelje	
Konavosko komunalno društvo d.o.o.	Konavle – zapad	Izvor Duboka Ljuta, Plat	
	Konavle – istok	Izvor Ljuta, Ljuta	
NPKLM vodovod d.o.o.	NPKL	Izvor Norin, Prud	
Vodovod Opuzen			
Vodovod i odvodnja d.o.o. Orebić			Izvor Rusković, Orebić
Janjina d.o.o.			
Izvor Orah d.o.o. Trpanj			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	Voda iz NPKLM-a
		Bunar Prbako, Blatsko polje	
		Bunar Prcalo (Franulović), Blatsko polje	
		Bunar Gugić, Blatsko polje	
JU Izvor d.o.o. Ploče	Ploče	Izvor Klokun, Ploče	
	Desne	Crpilište Modro Oko, Desne	
Komunalno d.o.o. Vrgorac	Pojezerje - VRGORAC	Izvor Butina, Vrgorac	
Komunalac d.o.o. Lastovo	Otok Lastovo	Bušotine u Prgovu polju, o. Lastovo – desalinizacija	Voda iz NPKLM-a
Voda 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

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 tj. 7 komunalnih društava (NPKLM vodovod Korčula d.o.o., Metković d.o.o., Vodovod Opuzen d.o.o., Janjina d.o.o., Izvor Orah d.o.o. Trpanj, Vodovod i odvodnje d.o.o. Orebić, a Komunalac d.o.o.; Lastovo ima mogućnost priključiti se na ovaj sustav). 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 ljudsku potrošnju (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.

Pored prirodnih karakteristika vode za ljudsku potrošnju, čest uzrok zdravstvene neispravnosti vode za ljudsku potrošnju 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 Voda 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 se vodom za ljudsku potrošnju opskrbljuju više od 50 ljudi (ili isporučuje više od 10 m³/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., mjesna mreža u 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 ljudsku potrošnju iz ovakvih objekata nije u Programu Ministarstva, ali zbog zaštite zdravlja domicilnog stanovništva i turista s tog područja, radili smo ispitivanja manjeg broja uzoraka.

Također smo u listopadu i ožujku 2016. kada su u Dubrovniku, Župi dubrovačkoj i Zatonu zbog velike mutnoće postavljene autocisterne kao alternativna vodoopskrba uzorkovali uzorke iz autocisterni postavljenih na punktovima za distribuciju.u8

U slučaju takvog stanja kada pravna osoba koja obavlja djelatnost javne vodoopskrbe ili bilo tko po nalogu tijela lokalne samouprave organizira opskrbu vodom autocisternama, Prema Napomeni 3. Priloga 2 Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize za ljudsku potrošnju Stručno povjerenstvo je dužno odrediti učestalost praćenja vode koja se distribuira. U ovom slučaju radilo se o 2 uzorka dnevno iz autocisterni na punktovima.

3. Metode ispitivanja

Odjel za vode po Plan monitoringa zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u 2016. godinu, a sukladno osiguranim sredstvima DNŽ provodio je ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju tijekom cijele 2016. godine.

Parametri, vrste i opseg analize uzoraka vode za ljudsku potrošnju za provedbu redovnog i revizijskog monitoringa, učestalost uzimanja uzoraka, metode ispitivanja i kriteriji ocjenjivanje zdravstvene ispravnosti propisani su Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, NN 141/13 i 128/15).

Svrha redovnog monitoringa je dobivanje osnovnih podataka o senzorskim, fizikalnim, kemijskim i mikrobiološkim parametrima sukladnosti vode za ljudsku potrošnju i podataka o učinkovitosti prerade vode za ljudsku potrošnju (osobito dezinfekcije).

Tablica 2. Obvezni parametri ispitivanja u redovnom monitoringu

1. Fizikalno-kemijski i kemijski pokazatelji
Aluminij (napomena 1.)
Amonij
Boja
Vodljivost
Koncentracija vodikovih iona (pH vrijednost)
Miris
Mutnoća
Nitrit
Okus
Željezo (napomena 1)
Klorid
Nitrat
Utrošak KMnO_4
Rezidue dezinficijensa (SRK, klorit, klorat, ozon,...)
Temperatura
2. Mikrobiološki pokazatelji
Escherichiacoli
Ukupni koliformi
Enterokoki
Broj kolonija 22 °C
Broj kolonija 37 °C
Clostridiumperfringens (uključujući spore) (napomena 2.)
Pseudomonasaeruginosa

Napomena 1. – Potrebno samo kad se koristi kao flokulant ili ako je prirodno prisutan u vodi u povećanoj količini.

Napomena 2. – Potrebno samo kad je voda za ljudsku potrošnju po porijeklu površinska voda ili ako površinska voda može na nju utjecati.

Svrha revizijskog monitoringa je dobivanje podataka o svim parametrima provjere sukladnosti vode za ljudsku potrošnju.

4. Rezultati ispitivanja

4.1. Javna vodoopskrba

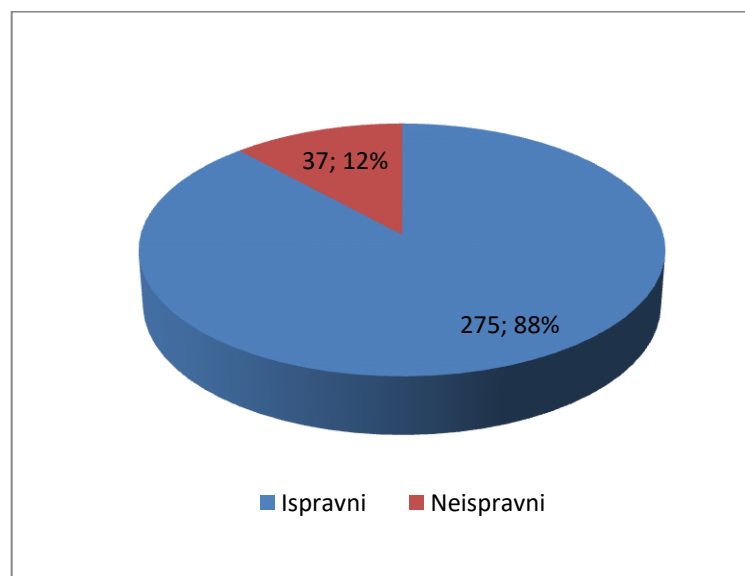
Parametri, vrste i opseg analize uzoraka vode za ljudsku potrošnju za provedbu redovnog i revizijskog monitoringa, učestalost uzimanja uzoraka, metode ispitivanja i kriteriji ocjenjivanje zdravstvene ispravnosti propisani su Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, NN 141/13 i 128/15).

U 2016.g. ukupno je pregledano 312 uzoraka za vode za ljudsku potrošnju u javnoj vodoopskrbi

Tablica 3. Prikaz broja i zdravstvene ispravnosti ispitivanih uzoraka vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2016. g.

Voda za ljudsku potrošnju	Pregledano uzoraka	Ispravni		Neispravni	
		Broj	%	Broj	%
1. Javna vodoopskrba	312	275	88,1	37	11,9

Voda za ljudsku potrošnju iz javnih vodoopskrbnih sustava u 88,1 % uzoraka ocijenjena je kao zdravstveno ispravna, a 11,9 % kao zdravstveno neispravna. 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 ljudsku potrošnju Dubrovačko-neretvanskoj županiji u 2016.g.u javnim vodoopskrbnim sustavima, n=312

Tablica 4. Prikaz broja neispravnih uzoraka iz programa redovitog monitoringa vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2016. g.

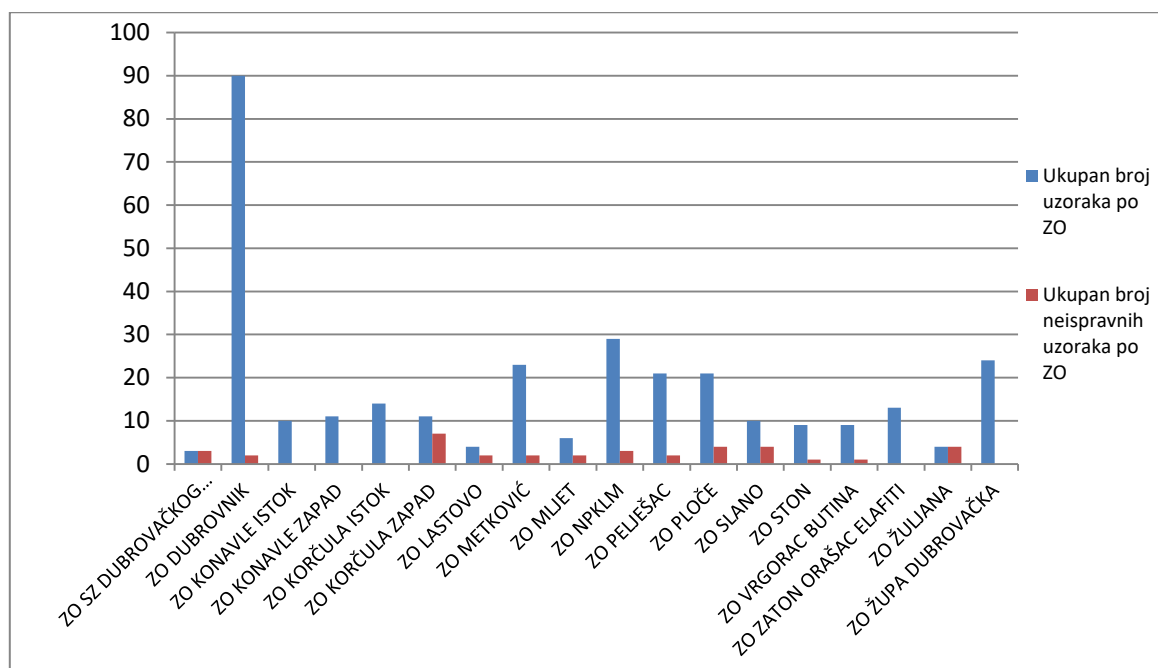
REDOVITI MONITORING				
Tip Vodoopskrbe	ZO	Ukupan broj uzoraka po ZO	Ukupan broj neispravnih uzoraka po ZO	% neispravnih uzoraka po ZO
Javni	ZO SZ DUBROVAČKOG PRIMORJA	2	2	100,00
	ZO DUBROVNIK	84	2	2,38
	ZO KONAVLE ISTOK	8	0	0,00
	ZO KONAVLE ZAPAD	9	0	0,00
	ZO KORČULA ISTOK	11	0	0,00
	ZO KORČULA ZAPAD	9	6	66,67
	ZO LASTOVO	3	1	33,33
	ZO METKOVIĆ	19	1	5,26
	ZO MLJET	5	1	20,00
	ZO NPKLM	25	1	4,00
	ZO PELJEŠAC	17	2	11,76
	ZO PLOČE	17	3	17,65
	ZO SLANO	8	2	25,00
	ZO STON	7	0	0,00
	ZO VRGORAC BUTINA	7	0	0,00
	ZO ZATON ORAŠAC ELAFITI	10	0	0,00
	ZO ŽULJANA	3	3	100,00
	ZO ŽUPA DUBROVAČKA	21	0	0,00
	Ukupno Javni		265	24
Ukupno u DNŽ		265	24	9,06

Tablica 5. Prikaz broja neispravnih uzoraka iz programa revizijskog monitoringa vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2016. g.

REVIZIJSKI MONITORING				
Tip Vodoopskrbe	ZO	Ukupan broj uzoraka po ZO	Ukupan broj neispravnih uzoraka po ZO	% neispravnih uzoraka po ZO
Javni	ZO SZ DUBROVAČKOG PRIMORJA	1	1	100,00
	ZO DUBROVNIK	6	0	0,00
	ZO KONAVLE ISTOK	2	0	0,00
	ZO KONAVLE ZAPAD	2	0	0,00
	ZO KORČULA ISTOK	3	0	0,00
	ZO KORČULA ZAPAD	2	1	50,00
	ZO LASTOVO	1	1	100,00
	ZO METKOVIĆ	4	1	25,00
	ZO MLJET	1	1	100,00
	ZO NPKLM	4	2	50,00
	ZO PELJEŠAC	4	0	0,00
	ZO PLOČE	4	1	25,00
	ZO SLANO	2	2	100,00
	ZO STON	2	1	50,00
	ZO VRGORAC BUTINA	2	1	50,00
	ZO ZATON ORAŠAC ELAFITI	3	0	0,00
	ZO ŽULJANA	1	1	100,00
	ZO ŽUPA DUBROVAČKA	3	0	0,00
	Ukupno Javni		47	13
Ukupno u DNŽ		47	13	27,66

Tablica 6. Zbirni prikaz broja neispravnih uzoraka iz programa redovitog i revizijskog monitoringa vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2016. g

REDOVITI + REVIZIJSKI MONITORING					
Tip Vodoopskrbe	ZO	Ukupan broj uzoraka po ZO	Ukupan broj neispravnih uzoraka po ZO	% neispravnih uzoraka po ZO	
Javni	ZO SZ DUBROVAČKOG PRIMORJA	3	3	100,0	
	ZO DUBROVNIK	90	2	2,2	
	ZO KONAVLE ISTOK	10	0	0,0	
	ZO KONAVLE ZAPAD	11	0	0,0	
	ZO KORČULA ISTOK	14	0	0,0	
	ZO KORČULA ZAPAD	11	7	63,6	
	ZO LASTOVO	4	2	50,0	
	ZO METKOVIĆ	23	2	8,7	
	ZO MLJET	6	2	33,3	
	ZO NPKLM	29	3	10,3	
	ZO PELJEŠAC	21	2	9,5	
	ZO PLOČE	21	4	19,0	
	ZO SLANO	10	4	40,0	
	ZO STON	9	1	11,1	
	ZO VRGORAC BUTINA	9	1	11,1	
	ZO ZATON ORAŠAC ELAFITI	13	0	0,0	
	ZO ŽULJANA	4	4	100,0	
	ZO ŽUPA DUBROVAČKA	24	0	0,0	
	Ukupno Javni		312	37	11,9
	Ukupno u DNŽ		312	37	11,9



Slika 2. Zbirni prikaz broja neispravnih uzoraka iz programa redovitog i revizijskog monitoringa vode za ljudsku potrošnju u iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2016. g., n=312

Tablica 7. Vrste neispravnosti vode za ljudsku potrošnju iz vodoopskrbne mreže po zonama opskrbe u DNŽ u 2016. godini

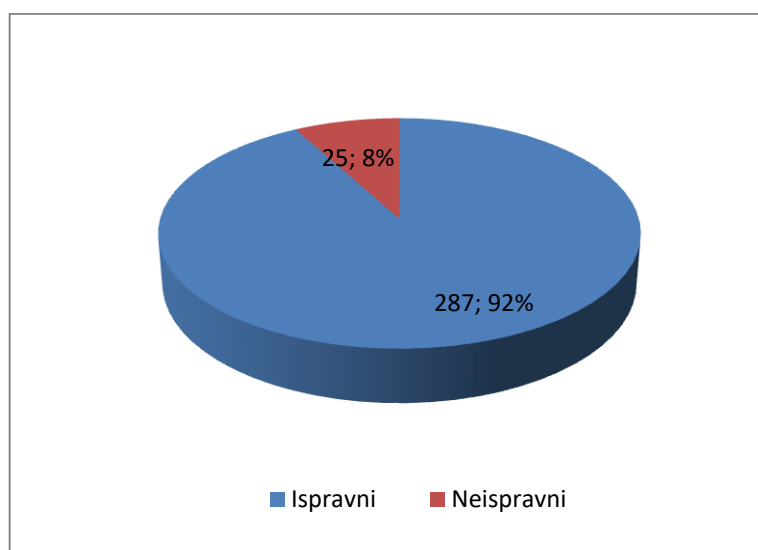
ZO	Pregledano uzoraka	Zdravstveno neispravni														
		Broj	Senzorski i fizikalno-kemijski								Mikrobiološki					
			Mutnoća	Kloridi	sulfati	Natrij	Željezo	Aluminij	Ukupne suspenzije	Trihalometani	Ukupni koliformi	E. coli	Enterokoki	Broj kolonija /37°C	Broj kolonija /22°C	Pseudomonas aeruginosa
ZO SZ DUBROVAČKOG PRIMORJA	3	3		3*												
ZO DUBROVNIK	90	2	2				2	2								
ZO KONA VLE ISTOK	10	0														
ZO KONA VLE ZAPAD	11	0														
ZO KORČULA ISTOK	14	0														
ZO KORČULA ZAPAD	11	7		7*												
ZO LASTOVO	4	2					1					1				
ZO METKOVIĆ	23	2		1						1		1				
ZO MLJET	6	2							1	1		1				
ZO NPKLM	29	3					2	1		2		1				
ZO PELJEŠAC	21	2	1							1	1	1	1	1	1	
ZO PLOČE	21	4	4				1	1							1	
ZO SLANO	10	4		1*		1				1		1			1	
ZO STON	9	1								1					1	
ZO VRGORAC BUTINA	9	1	1		1		1	1	1							
ZO ZATON ORAŠAC ELAFITI	13	0														
ZO ŽULJANA	4	4		4*		1										
ZO ŽUPA DUBROVAČKA	24	0														
Ukupno u DNŽ	312	37	8	15		2	7	5	1	7	1	1	6	1	4	

* Prema Rješenju Ministarstva zdravlja a na temelju zaključka Stručnog povjerenstva za vodu za piće za vodoopskrbni sustav općine Dubrovačko primorje (bušotina Nereze-Slano), za vodoopskrbni sustav općine Ston (zdenac Žuljana), za vodoopskrbni sustav Moševići – Visočani i vodoopskrbni sustav općine Blato Vela Luka i Smokvica odobreno je odstupanje parametra kloridi

Kako je već spomenut za tri vodoopskrbna sustava u našoj županiji su izdana Rješenja kojima se odobrava odstupanje klorida, tako da se temeljem tih Rješenja 12 uzoraka koji su ocijenjeni neispravni se po toj osnovi ocjenjuju kao ispravni. Tako je situacija u 2016. godini prikazana u Tablici 8.

Tablica 8. Prikaz broja i zdravstvene ispravnosti ispitivanih uzoraka vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2016. g

Voda za ljudsku potrošnju		Pregledano uzoraka	Ispravni		Neispravni <small>(uzeta u obzir izdana Rješenja Ministarstva zdravstva)</small>	
			Broj	%	Broj	%
1.	Javna vodoopskrba	312	287	91,0	25	8,0



Slika 3. Zdravstvena ispravnost vode za ljudsku potrošnju Dubrovačko-neretvanskoj županiji u 2016.g.u javnim vodoopskrbnim sustavima, n=312 (prilikom ocijene uzeta u obzir izdana Rješenja Ministarstva zdravstva)

4.2. Ostali javni vodoopskrbni objekti

Iako ova vrsta vodoopskrbe više nije u programu Ministarstva zdravstva, smatrali smo kako program monitoringa ipak treba obuhvatiti i ovakve uzorke.

Kako naša županija ima specifičan geografski položaj tako je i javna vodoopskrba specifično riješena. Tijekom prethodnih godina suočavali smo se sa sušama i puknućima magistralnih cjevovoda tako da već dugo znamo koliko je prijevoz vode autocisternama značajan za vodoopskrbu naše županije, a u dijelovima županije gdje nije izgrađena javna vodoopskrbna mreža, voda iz autocisterni je uz kišnicu jedini izvor vode za ljudsku potrošnju. Zadnjih godina zbog značajnog ulaganja u vatrogasna vozila ipak je situacija bolja nego prije 10-ak godina kada su se za prijevoz koristili zapušteni tankovi na prikolicama. Također, uvođenjem subvencije za prijevoz vode za ljudsku potrošnju, stanovništvo isključivo naručuje vodu kod lokalnih vatrogasaca kod kojih to pravo mogu i iskoristiti, a ne kod „samozvanih prijevoznika vode“.

Prema podacima koje je Zavod za javno zdravstvo prikupio tijekom 2015. i 2016. g prikupio, u DNŽ se autocisternama isporučuje više od 45.000 m³/godišnje vode za piće.



Slika 4. Autocisterna JVP Dubrovački vatrogasci isporučuje vodu za ljudsku potrošnju u Gruškoj luci

Također dio naselja Trsteno koristi vodu iz obližnjeg izvora. Ta voda se ne dezinficira (voda nije pod nadzorom), a poznato je da naselje Trsteno nema riješenu javnu odvodnju tako da korištenje takve vode predstavlja veliki rizik za zdravlje tamošnjeg stanovništva.

Tablica 9. Prikaz broja i zdravstvene ispravnosti ispitivanih uzoraka vode za ljudsku potrošnju iz ostalih javnih vodoopskrbnih objekata u DNŽ u 2016. g.

Voda za ljudsku potrošnju	Pregledano uzoraka	Ispravni		Neispravni	
		Broj	%	Broj	%
2. Ostali javni vodoopskrbni objekti	5	0	0	5	100

Iz Tablice 9. vidimo da su svi uzorci vode za ljudsku potrošnju bilo zdravstveno neispravno i to najčešće mikrobiološki. Očito je da se radi o neodgovarajućoj dezinfekciji i o neodržavanju vodoopskrbnih objekata tj. nepostojanju dobrih sanitarno-tehničkih uvjeta. Veliki je zdravstveni rizik za pučanstvo koje se opskrbljuje ovom vodom. Ovakvi vodoopskrbni sustavi često 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 (npr. Trsteno).



Slika 5. 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 ljudsku potrošnju 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 ljudsku potrošnju
4. **Kloridi** – najčešće su porijeklom iz morske soli, ali mogu biti i iz drugih izvora. Na području Dubrovačko-neretvanske županije do povećanja klorida dolazi u vodoopskrbnim sustavima koji se opskrbljuju vodom s crpilišta koji za vrijeme velikih suša se zaslanjuju pod utjecajem mora. Izmjerene količine klorida ne predstavljaju opasnost za zdravlje ljudi osim za osobe koje zbog zdravstvenih razloga moraju paziti na unos soli prehranom.
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 prisutnog biofilma.
10. **E.coli** – normalni je stanovnik probavnog trakta ljudi i životinja i indikator je nedavne fekalne kontaminacije. Prisutnost ovih mikroorganizama u vodi za

ljudsku potrošnju 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 prisutnosti biofilmova u vododistribucijskom sustavu, a najčešće se nalazi u neodržavanim 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 ljudsku potrošnju rijetko predstavlja izravnu opasnost za zdravlje.

13. Clostridium perfringens – visokospecifični indikator fekalnog zagađenja, a također je i indeks mogućeg prisustva virusa i protozoa.

Tablica 10. Odobrena odstupanja od MDK vrijednosti za kloride do listopada 2018.

PRAVNA OSOBA	VODOOPSKRBNI SUSTAV NA KOJI SE ODNOSI ODOBRENJE	RJEŠENJE	PARAMETRI KOJI ODSUPAJU OD MDK VRIJEDNOSTI	MDK VRIJED.	VREMENSKI PERIOD DOZVOLJ. ODSUP.	NAPOMENA
VODOVOD DUBROVNIK d.o.o., Vladimira Nazora 19, Dubrovnik	za vodoopskrbni sustav Moševići-Topolo-Visočani (općina Dubrovačko primorje)	Klasa: UP/I-541-02/16-03/11 Urbroj: 534-07-1-1-3/3-16-8 Zagreb, 20. listopada 2016.	Kloridi do 800 mg/l	Kloridi – 250 mg/l	20.10.2018.	Obavezno obavještanje potrošača sredstvima javnog informiranja u vrijeme odstupanja navedenog parametra od MDK vrijednosti
VODOVOD DUBROVNIK d.o.o., Vladimira Nazora 19, Dubrovnik	za vodoopskrbni sustav općine Ston (zdenac Žuljana)	Klasa: UP/I-541-02/16-03/11 Urbroj: 534-07-1-1-3/3-16-6 Zagreb, 20. listopada 2016.	Kloridi do 800 mg/l	Kloridi – 250 mg/l	20.10.2018.	Obavezno obavještanje potrošača sredstvima javnog informiranja u vrijeme odstupanja navedenog parametra od MDK vrijednosti
VODOVOD DUBROVNIK d.o.o., Vladimira Nazora 19, Dubrovnik	za vodoopskrbni sustav općine Dubrovačko primorje (bušotina Nereze-Slano)	Klasa: UP/I-541-02/16-03/11 Urbroj: 534-07-1-1-3/3-16-7 Zagreb, 20. listopada 2016.	Kloridi do 900 mg/l	Kloridi – 250 mg/l	20.10.2018.	Obavezno obavještanje potrošača sredstvima javnog informiranja u vrijeme odstupanja navedenog parametra od MDK vrijednosti
VODOVOD d.o.o., 32. Ulica 9/1, Blato	vodoopskrbni sustav općina Blato, Vela Luka i Smokvica	Klasa: UP/I-541-02/16-03/13 Urbroj: 534-07-1-1-3/3-16-8 Zagreb, 30. prosinca 2016.	Kloridi do 400 mg/l	Kloridi – 250 mg/l	20.10.2018.	Obavezno obavještanje potrošača sredstvima javnog informiranja u vrijeme odstupanja navedenog parametra od MDK vrijednosti

Tablice 10. dostupne na web stranici Ministarstva zdravstva: <https://zdravlje.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug-1297/sanitarna-inspekcija/hrana-1359/voda-za-ljudsku-potrosnju/1858>

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 ljudsku potrošnju.

U našoj županiji potencijalnu opasnost po zdravlje predstavlja pojava mikroorganizama u vodi za ljudsku potrošnju, mahom zbog nedostatne dezinfekcije, što se može uočiti redovitim laboratorijskim ispitivanjem, a nesukladnost se može navrijeme ukloniti prije pojave hidrične epidemije. Temeljem osiguranih sredstava iz Proračuna Županije (600.00.00 kn) za Zdravstvene mjere praćenja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u 2016. godini, Odjel za vode Službe za zdravstvenu ekologiju Zavoda, proveo je ispitivanje 317 uzoraka vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe.

Stupanjem na snagu Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, NN 141/13 i 128/15) koji je donio i novine za provedbu monitoringa javne vodoopskrbe uvodi se pojam redovni i revizijski monitoring što izuzetno povećava troškove provedbe monitoringa. Revizijski monitoring predviđa ispitivanje vode na sve mikrobiološke i kemijske pokazatelje zdravstvene ispravnosti te indikatorske pokazatelje. Smanjio se broj uzoraka redovitog monitoringa, a zbog uvođenja revizijskog monitoringa značajno su se povećali troškovi. Kroz višegodišnje iskustvo u provedbi monitoringa u našoj županiji možemo zaključiti da za nas nije dobro smanjenje broja uzoraka za redovni monitoring jer kako se vidi i iz ovog izvješća problemi u našoj županiji su neodržavanje vodoopskrbnih objekata ili nemar pri provođenju dezinfekcije, a takvi problemi se mogu otkriti samo kontinuiranim uzorkovanjem većeg broja uzoraka u osnovnom obimu ispitivanja.

Za provedbu monitoringa javne vodoopskrbe u 2016. godini Dubrovačko-neretvanska županija je osigurala 600.000,00 kn, ali monitoring nismo mogli provesti u Pravilnikom predviđenom obimu. Od 2012. godine u svim županijama u Hrvatskoj primjenjuje se jedinstveni cjenik za ispitivanja iz ovog Programa te se realizacija monitoringa može uspoređivati između županija.

Kako se danom pristupanja Hrvatske EU primjenjuje Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, NN 64/15), monitoring vode za ljudsku potrošnju podrazumijeva i obveznu uspostavu baze podataka o sukladnosti vode. U tijeku je izrada baze koju izrađuje HZJZ i Hrvatske 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).

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.

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

1. Vodu za ljudsku potrošnju 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 ljudsku potrošnju 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.
4. Potrebno je napraviti potpuni registar autocisterni koje se koriste za prijevoz vode za ljudsku potrošnju. Te autocisterne potrebno je redovito održavati te propisati učestalost kontrole vode.
5. Nužno je osmisлити kako vodoopskrbu autocisternama uvesti u sustav upravljanja javnozdravstvenim rizicima te educirati lokalnu samoupravu, stanovništvo, a posebice odgovorne za prijevoz i distribuciju vode za ljudsku potrošnju.

Izvješće 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 iz zdravstvenu ispravnosti voda i vodoopskrbu; n/p dr.sc. Magdalena Ujević - Bošnjak, Rockefellerova 7, 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