

**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 2019. GODINU**



Dubrovnik, svibanj 2020. godine

Sadržaj

Sadržaj	1
1 Uvod.....	2
2 Područje ispitivanja	5
2.1 Javna vodoopskrba u Dubrovačko-neretvanskoj županiji	5
2.2 Ostali javni vodoopskrbni objekti (izvan Programa).....	9
3 Metode ispitivanja	10
4 Rezultati ispitivanja	11
4.1 Javna vodoopskrba	11
4.2 Ostali javni vodoopskrbni objekti.....	16
5 Procjena rizika za zdravlje	18
6 Zaključak.....	22

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.

U Zakonu o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09, 22/14, 130/17, 114/18) 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, 104/17, 115/18) uređuje način provođenja monitoringa (praćenja) vode za ljudsku potrošnju i njegovo financiranje u cilju zaštite ljudskog zdravlja od nepovoljnih utjecaja bilo kojeg onečišivača.

Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju („Narodne novine“, broj 56/13, 64/15, 104/17, 115/18), u daljnjem tekstu „Zakon“, preuzete su odredbe Direktive Vijeća 1998/83/EZ od 3. studenoga 1998. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (u daljnjem tekstu „Direktiva“) i Direktive Komisije (EU) 2015/1787 od 6. listopada 2015. o izmjeni priloga II. i III. Direktive Vijeća 98/83/EZ o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (SL L 260, 7. 10. 2015.). Zakonom se uređuje zdravstvena ispravnost vode za ljudsku potrošnju, obveze pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe (u daljnjem tekstu „javni isporučitelj vodnih usluga“, „JIVU“), načini postupanja i izvještavanja u slučaju odstupanja od parametara za provjeru sukladnosti vode za ljudsku potrošnju, monitoring (praćenje) i druge službene kontrole zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u cilju zaštite ljudskog zdravlja od nepovoljnih utjecaja bilo kojeg onečišćenja vode za ljudsku potrošnju i osiguravanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju na području Republike Hrvatske (RH). Zakonom su definirane obveze nadležnog tijela za provedbu Zakona (ministarstvo nadležno za zdravstvo, u daljnjem tekstu „MZ“), ministra nadležnog za zdravstvo (u daljnjem tekstu „ministar“), stručnog povjerenstva za vodu namijenjenu ljudskoj potrošnji, pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe, kao i obveze Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (u daljnjem tekstu „HZJZ“), županijskih zavoda za javno zdravstvo (u daljnjem tekstu „ŽZJZ“) i službenih laboratorija.

Europska komisija je usvojila Prijedlog Revizija Direktive 98/83/EZ o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (preinake), još u veljači 2018. Još nije postignut dogovor oko konačnog teksta. Svakako po izglasavanju nove Direktive uslijedit će i zakonske promjene u svakoj zemlji članici EU.

Voda za ljudsku potrošnju mora ispunjavati parametre za provjeru sukladnosti vode za ljudsku potrošnju propisane Pravilnikom o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe

(„Narodne novine“, broj 125/17), u daljnjem tekstu „Pravilnik“. Na nivou RH provodi se monitoring (praćenje) zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju prema Planu monitoringa kojega donosi ministar nadležan za zdravstvo na prijedlog HZJZ-a. Provedbu Plana monitoringa koordinira HZJZ, a provode ga zavodi za javno zdravstvo županija odnosno Grada Zagreba na području svoje mjesne nadležnosti u dijelu za koji su odgovorni, a prema financijskim sredstvima koja za tu svrhu osiguravaju županije odnosno grad Zagreb. Pravna osoba koja obavlja djelatnost javne vodoopskrbe obvezna je osigurati da voda za ljudsku potrošnju koja se isporučuje korisnicima/potrošačima ispunjava sve propisane parametre za provjeru sukladnosti, odnosno zadovoljava maksimalno dopuštene koncentracije (MDK vrijednosti) propisane Pravilnikom za pojedini parametar za koji se provjerava sukladnost.

Osim monitoringa koji se provodi na gore opisani način, pravne osobe koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe dužne su odrediti prikladna mjesta i učestalost uzorkovanja u svrhu interne kontrole zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju. Pravne osobe koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe moraju obavljati i ispitivanje vode na crpilištu kojim upravljaju (monitoring „sirove“ – neprerađene vode).

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 (87%). Međutim, organizirana vodoopskrba vezana je za gradove i veća naselja, dok je veliki dio županije još uvijek slabo pokriven javnom vodoopskrbnom mrežom.

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).

Prema 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. Tim ZO upravlja 14 JIVU (vodovoda). Prema izvješću HZJZ-a i Hrvatskih voda, Dubrovačko-neretvanska županija ima najveći broj vodovoda tj. JIVU. 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, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe („Narodne novine“, broj 125/17).

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 – Program javnih potreba u zdravstvu 1020 (Aktivnost A102001 - Zdravstvene mjere praćenja ispravnosti vode za ljudsku potrošnju) u 2019. godini, Odjel za vode Službe za zdravstvenu ekologiju Zavoda za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije proveo je ispitivanje 448 uzoraka vode za ljudsku potrošnju.

Pravna je osoba dužna obavijestiti javnost putem sredstava javnog informiranja o kvaliteti vode za ljudsku potrošnju poglavito u slučaju kada voda nije zdravstveno ispravna. U slučaju kada se utvrdi da voda nije zdravstveno ispravna pravna osoba mora dati potrošačima i odgovarajuće preporuke, osim ako Stručno povjerenstvo ne ocijeni da je prekoračenje vrijednosti takvo da ne može imati utjecaj na zdravlje.

Direktiva vijeća 98/83/EZ od 03.11.1998. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (u daljnjem tekstu „Direktiva“) i Direktive Komisije (EU) 2015/1787 od 6. listopada 2015. o izmjeni priloga II. i III. Direktivi Vijeća 98/83/EZ o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (SL L 260, 7. 10. 2015.), u daljnjem tekstu DWD. 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 2019. nije dostavljeno u prvom tromjesečju 2019.

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, NN 104/17), a na prijedloga Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, kao nositelja monitoringa donijelo Plan monitoringa vode namijenjene za ljudsku potrošnju za 2019. godinu kojim su obuhvaćeni svi javni vodoopskrbni sustavi u županijama kao i lokalni vodovodi koji opskrbljuju više od 50 stanovnika (Ministarstvo zdravstva, Klasa: 023-03/18-01/413, Urbroj: 534-07-2-1-3/2-18-3 od 16. prosinca 2018.godine). Tako je za Dubrovačko-neretvansku županiju donesen plan za ispitivanje 423 uzoraka (365 uzoraka redovnog monitoringa i 58 uzorka revizijskog monitoringa).

Tablica 1. Plan monitoringa zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u 2019. godini u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

Vodoopskrbna zona	Ukupan broj stanovnika	Ukupno Redovni	Ukupno Revizijski	Naziv isporučitelja vodne usluge	Dnevno isporučeno m ³
ZO DUBROVAČKO PRIMORJE	725	2	1	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	49,49
ZO DUBROVNIK	39.366	102	12	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	9980,00
ZO KONAVLE ISTOK	2.942	8	2	KONAVOSKO KOMUNALNO DRUŠTVO D.O.O.	376,78
ZO KONAVLE ZAPAD	5.298	27	3	KONAVOSKO KOMUNALNO DRUŠTVO D.O.O.	1590,00
ZO KORČULA ISTOK	6.876	27	3	NPKLM VODOVOD d.o.o.	1600,00
ZO KORČULA ZAPAD	8.646	21	3	VODOVOD d.o.o.Blato	1146,69
ZO LASTOVO	759	2	1	KOMUNALAC, D.O.O.Lastovo	56,65
ZO METKOVIĆ	16.579	29	4	METKOVIĆ, D.O.O.	1590,16
				ZAŽABLJE d.o.o.	59,13
ZO MLJET	438	4	2	NPKLM VODOVOD d.o.o.	50,00
				VODA MLJET d.o.o.	78
ZO NPKLM	7.616	24	6	METKOVIĆ, D.O.O.	155,61
				NPKLM VODOVOD d.o.o.	362,35
				VODOVOD OPUZEN, d.o.o.	471,89
ZO PELJEŠAC	5.281	18	5	IZVOR ORAH d.o.o.	217,76
				JANJINA d.o.o.	57,85
				VODOVOD I ODVODNJA d.o.o.	801,01
ZO PLOČE	9.279	27	3	IZVOR Ploče javna ustanova	1610,53
ZO SLANO	752	8	2	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	427,93
ZO STON	1.390	8	2	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	355,77
ZO VRGORAC BUTINA	1.893	8	2	KOMUNALNO d.o.o. Vrgorac	263,44
ZO ZATON ORAŠAC ELAFITI	3.034	21	3	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	1153,12
ZO ŽULJANA	235	2	1	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	86,85
ZO ŽUPA DUBROVAČKA	8.331	27	6	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	1643,28
DUBROVAČKO_NERETVANSKA ŽUPANIJA	119.820	365	58		24.214,44

Plan se izrađuje po vodoopskrbnim zonama, i po isporučiteljima vodnih usluga jer je to specifično za Hrvatsku. Prema Direktivi vijeća vodoopskrbu treba prikazati po vodoopskrbnim područjima tj. po zemljopisno definiranim područjima unutar kojih se kvaliteta vode može smatrati otprilike ujednačenom. Kako u Hrvatskoj istu vodu prodaje više komunalnih društava i komunalna društva su odgovorna za svoje vodoopskrbne mreže Plan je izrađen i po isporučiteljima vodnik usluga- komunalnim društvima iako to nije zahtjev Direktive vijeća. U slučaju odstupanja parametara zdravstvene ispravnosti, nadležni ŽZZJ dužan je o rezultatima analize odmah obavijestiti isporučitelja vode kako bi isti postupio u skladu s odredbama članka 20. Zakona o vodi za ljudsku potrošnju.

Tijekom uspostavljanja vodoopskrbnih zona od 2014 do 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), vodoopskrbni sustav Metković).

Rad u Aplikaciji nije završen tako da mi kao jedni od korisnika nismo u mogućnosti koristiti statističke podatke i pregledavati bazu po specifičnim zahtjevima.

U DNŽ ima 14 komunalnih društava (vodovoda), 18 vodoopskrbnih zona, 24 crpilišta vode za ljudsku potrošnju i 5 alternativna crpilišta. Hidrogeološke osobitosti Dubrovačko-neretvanske županije tj. prisutnost 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.

U slučaju takvog stanja kada pravna osoba koja obavlja djelatnost javne vodoopskrbe ili bilo tko po napatku tijela lokalne samouprave organizira opskrbu vodom autocisternama. Prema Napomeni 3. Priloga 2 Pravilnika o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe („Narodne novine“, broj 125/17).

Stručno povjerenstvo je dužno odrediti učestalost praćenja vode koja se distribuira. U ovom slučaju radilo se o 2 uzorka dnevno iz autocisterni na punktovima. Rezultati takvih ispitivanja pripisuju se uzorcima za ZO u kojoj je bila distribucija autocisternama

Tako smo u 2019. 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.

Tablica 2. Organizacija javne vodoopskrbe u Dubrovačko-neretvanskoj županije

Vodoopskrbna zona	Ukupan broj stanovnika	Naziv isporučitelja vodne usluge	Dnevno isporučeno m ³	Crpilišta vode za ljudsku potrošnju:	Alternativno / dodatno crpilište		
ZO DUBROVAČKO PRIMORJE	725	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	49,49	Svitava, BiH Crpilište Blace, Vranjevo selo, BiH			
ZO DUBROVNIK	39.366	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	9980	Izvor Ombla, Komolac Izvor Vrelo, Šumet Izvor Račevica, Knežica			
ZO ŽUPA DUBROVAČKA	8.331	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	1643,28	Izvor Zavrelje, Zavrelje			
ZO KONAVLE ZAPAD	5.298	KONAVOSKO KOMUNALNO DRUŠTVO D.O.O.	1590	Izvor Duboka Ljuta, Plat			
ZO KONAVLE ISTOK	2.942	KONAVOSKO KOMUNALNO DRUŠTVO D.O.O.	376,78	Izvor Ljuta, Ljuta			
ZO KORČULA ISTOK	6.876	NPKLM VODOVOD d.o.o.	1600	Izvor Norin, Prud			
ZO NPKLM	7.616	METKOVIĆ, D.O.O.	155,61				
		NPKLM VODOVOD d.o.o.	344,75				
		VODOVOD OPUZEN, d.o.o.	471,89				
ZO PELJEŠAC	5.281	IZVOR ORAH d.o.o.	217,76			Izvor Orah, Trpanj	
		JANJINA d.o.o.	57,85				
		VODOVOD I ODVODNJA d.o.o.	801,01			Izvor Rusković, Orebić	
ZO LASTOVO	759	KOMUNALAC, D.O.O.Lastovo	56,65			Bušotine u Prgovu polju, o. Lastovo – desalinizacija	
ZO MLJET	438	NPKLM VODOVOD d.o.o.	50,00		Blatina u Sobri, o. Mijet - desalinizacija Slatina na Kozarici o. Mijet – desalinizacija Blatina u Blatu o. Mijet - desalinizacija	Voda iz NPKLM-a	
		VODA MLJET d.o.o.	78				
ZO KORČULA ZAPAD	8.646	VODOVOD d.o.o.Blato	1146,69	Bunar Studenac, Blatsko polje			Voda iz NPKLM-a
				Bunar Prbako, Blatsko polje			
				Bunar Prcalo (Franulović), Blatsko polje			
				Bunar Gugić, Blatsko polje			
ZO METKOVIĆ	16.579	METKOVIĆ, D.O.O.	1590,16	Izvor Doljani, Doljani, BiH	Voda iz NPKLM-a		
		ZAŽABLJE d.o.o.	59,13				
ZO PLOČE	9.279	IZVOR Ploče javna ustanova	1610,53	Izvor Klokun, Ploče Modro Oko, Desne			
ZO SLANO	752	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	427,93	Crpilište Nereze, Slano	Izvor Usječenik, Slano		
ZO STON	1.390	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	355,77	Crpilište Studenac, Ston	Crpilište Oko, Ston		
ZO VRGORAC BUTINA	1.893	KOMUNALNO d.o.o. Vrgorac	263,44	Izvor Butina, Vrgorac			
ZO ZATON ORAŠAC ELAFITI	3.034	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	1153,12	Izvor Palata, Zaton			
ZO ŽULJANA	235	VODOVOD DUBROVNIK D.O.O.	86,85	Galerija Žuljana, Žuljana			

Legenda:

	Vodoopskrbna zona ima više crpilišta
	Komunalno društvo ima svoje alternativno (dodatno crpilište)
	Komunalno društvo upravlja s više vodoopskrbnih zona
	Isto crpilište u više ZO i više JIVU

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. U 2019. na otoku Lastovu i otoku Mljetu uspostavljena je pouzdana vodoopskrba s kopna iz NPKLM sustava.

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. U 2019. na otoku Mljetu profunkcionirala je vodoopskrba iz NPKLM-a za naselja u NP Mljet (Pomenu i Goveđare), ali i olakšala distribucija vode autocisternama jer su dostupne veće količine vode.

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.

Zbog zablude koje vladaju među stanovništvom u Dubrovniku, uzorkovali smo za vrijeme mutnoće lokalne izvora za koje lokalno stanovništvo ima naviku koristiti za vrijeme velikih mutnoća. Radi se o izvorima u Prijevoru, Dračevu Selu i Mokošici.

3 Metode ispitivanja

Odjel za vode po Planu monitoringa zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u 2019. godinu, a sukladno osiguranim sredstvima DNŽ provodio je ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju tijekom cijele 2019. 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, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe („Narodne novine“, broj 125/17).

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 3. 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
<i>Escherichia coli</i>
Ukupni koliformi
Enterokoki
Broj kolonija 22 °C
Broj kolonija 36 °C
<i>Clostridium perfringens</i> (uključujući spore) (napomena 2.)
<i>Pseudomonasaeruginosa</i>

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

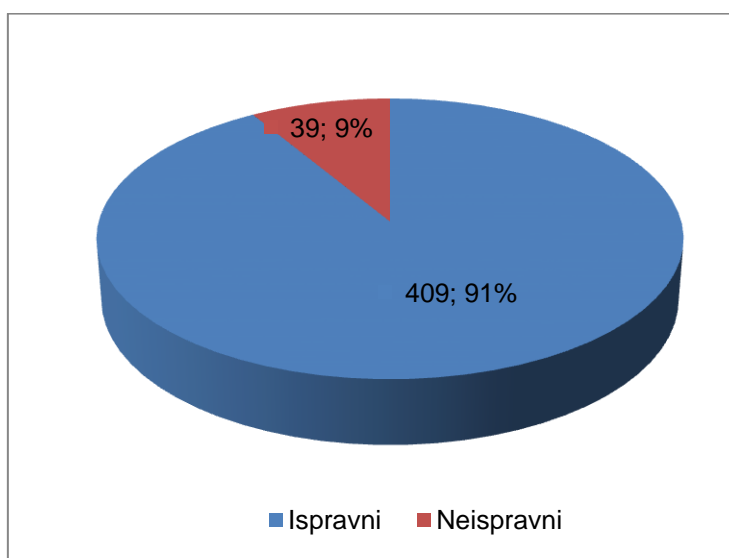
Parametri, vrste i opseg analize uzoraka vode za ljudsku potrošnju za provedbu redovnog i revizijskog monitoringa, učestalost uzimanja uzoraka, metode ispitivanja i kriteriji ocjenjivanje zdravstvene ispravnosti propisani su Pravilnikom o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe („Narodne novine“, broj 125/17).

U 2019.g. ukupno je pregledano 448 uzoraka za vode za ljudsku potrošnju u javnoj vodoopskrbi

Tablica 4. Prikaz broja i zdravstvene ispravnosti ispitivanih uzoraka vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2019. g.

Voda za ljudsku potrošnju		Pregledano uzoraka	Ispravni		Neispravni	
			Broj	%	Broj	%
1.	Javna vodoopskrba	448	409	91,3	39	8,7

Voda za ljudsku potrošnju iz javnih vodoopskrbnih sustava u 91,3 % uzoraka ocijenjena je kao zdravstveno ispravna, a 8,7 % kao zdravstveno neispravna. Voda iz **javnih vodoopskrbnih sustava** uglavnom zadovoljava mikrobiološke kriterije Pravilnika, jer javni isporučitelj vodnih usluga 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 2019.g.u javnim vodoopskrbnim sustavima, n=448

Tablica 5. Prikaz broja neispravnih uzoraka iz programa redovitog monitoringa vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2019. g.

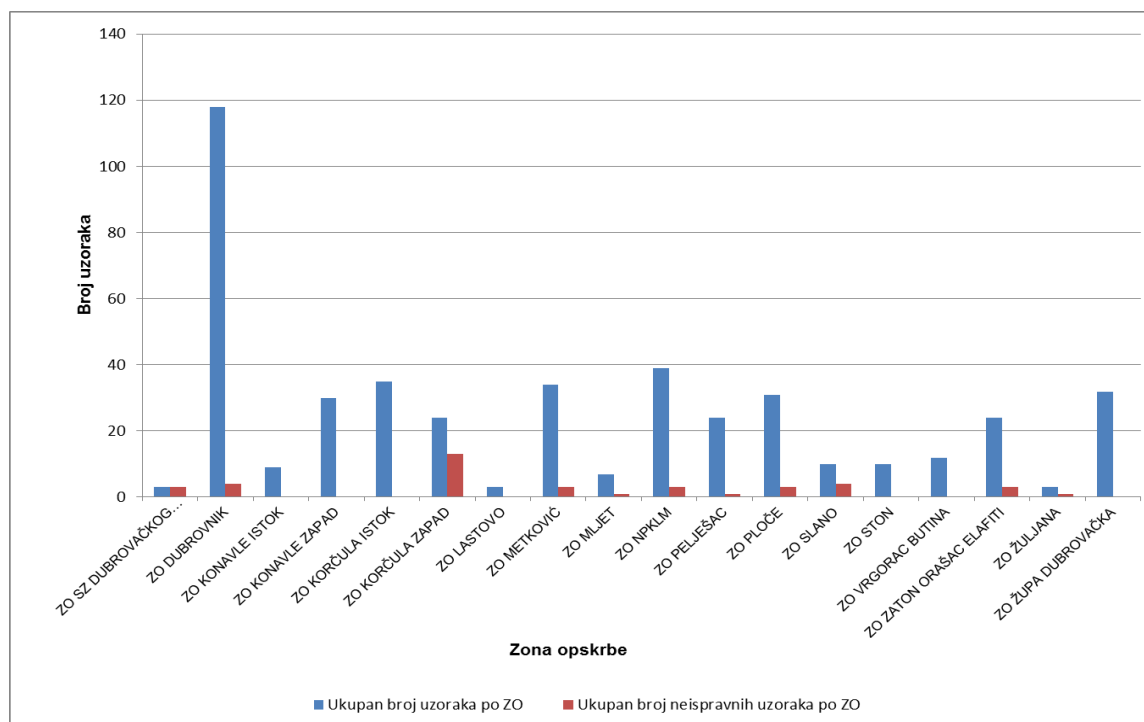
REDOVITI MONITORING				
Tip Vodoopskrbe	ZO	Ukupan broj uzoraka po ZO	Ukupan broj neispravnih uzoraka po ZO	% neispravnih uzoraka po ZO
Javni	ZO SZ DUBROVAČKOG PRIMORJA	2	2	100,00
	ZO DUBROVNIK	107	4	3,74
	ZO KONAVLE ISTOK	7	0	0,00
	ZO KONAVLE ZAPAD	26	0	0,00
	ZO KORČULA ISTOK	32	0	0,00
	ZO KORČULA ZAPAD	21	12	57,14
	ZO LASTOVO	2	0	0,00
	ZO METKOVIĆ	30	2	6,67
	ZO MLJET	5	1	20,00
	ZO NPKLM	34	3	8,82
	ZO PELJEŠAC	18	1	5,56
	ZO PLOČE	28	2	7,14
	ZO SLANO	8	3	37,50
	ZO STON	8	0	0,00
	ZO VRGORAC BUTINA	11	0	0,00
	ZO ZATON ORAŠAC ELAFITI	21	3	14,29
	ZO ŽULJANA	2	0	0,00
	ZO ŽUPA DUBROVAČKA	29	0	0,00
Ukupno Javni		391	33	8,44
Ukupno u DNŽ		391	33	8,44

Tablica 6. Prikaz broja neispravnih uzoraka iz programa revizijskog monitoringa vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2019. 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	11	0	0,00
	ZO KONAVLE ISTOK	2	0	0,00
	ZO KONAVLE ZAPAD	4	0	0,00
	ZO KORČULA ISTOK	3	0	0,00
	ZO KORČULA ZAPAD	3	1	33,33
	ZO LASTOVO	1	0	0,00
	ZO METKOVIĆ	4	1	25,00
	ZO MLJET	2	0	0,00
	ZO NPKLM	5	0	0,00
	ZO PELJEŠAC	6	0	0,00
	ZO PLOČE	3	1	33,33
	ZO SLANO	2	1	50,00
	ZO STON	2	0	0,00
	ZO VRGORAC BUTINA	1	0	0,00
	ZO ZATON ORAŠAC ELAFITI	3	0	0,00
	ZO ŽULJANA	1	1	100,00
	ZO ŽUPA DUBROVAČKA	3	0	0,00
Ukupno Javni		57	6	10,53
Ukupno u DNŽ		57	6	10,53

Tablica 7. Zbirni prikaz broja neispravnih uzoraka iz programa redovitog i revizijskog monitoringa vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2019. 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	100,00
	ZO DUBROVNIK	118	4	3,39
	ZO KONAVLE ISTOK	9	0	0,00
	ZO KONAVLE ZAPAD	30	0	0,00
	ZO KORČULA ISTOK	35	0	0,00
	ZO KORČULA ZAPAD	24	13	54,17
	ZO LASTOVO	3	0	0,00
	ZO METKOVIĆ	34	3	8,82
	ZO MLJET	7	1	14,29
	ZO NPKLM	39	3	7,69
	ZO PELJEŠAC	24	1	4,17
	ZO PLOČE	31	3	9,68
	ZO SLANO	10	4	40,00
	ZO STON	10	0	0,00
	ZO VRGORAC BUTINA	12	0	0,00
	ZO ZATON ORAŠAC ELAFITI	24	3	12,50
	ZO ŽULJANA	3	1	33,33
	ZO ŽUPA DUBROVAČKA	32	0	0,00
	Ukupno Javni		448	39
Ukupno u DNŽ		448	39	8,71



Slika 2. Zbirni prikaz broja neispravnih uzoraka iz programa redovitog i revizijskog monitoringa vode za ljudsku potrošnju u iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2019. g., n=448

Tablica 8. Vrste neispravnosti vode za ljudsku potrošnju iz vodoopskrbne mreže po zonama opskrbe u DNŽ u 2019. godini

ZONA OPSKRBE	Pregledano uzoraka	Zdravstveno neispravni											
		Broj neispravnih	Senzorski i fizikalno-kemijski					Mikrobiološki					
			Mutnoća	Kloridi	Natrij	Željezo	Aluminij	Ukupni koliformi	Pseudomonas aeruginosa	Clostridium perfringens	Ukupni broj kolonija na 36°C	Ukupni broj kolonija na 22°C	
ZO SZ DUBROVAČKOG PRIMORJA	3	3 (1)*	0	3 (1)*	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZO DUBROVNIK	118	4	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
ZO KONAVLE ISTOK	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZO KONAVLE ZAPAD	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZO KORČULA ISTOK	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZO KORČULA ZAPAD	24	13 (3)*	0	12 (0)*	0	0	0	0	0	0	0	3	1
ZO LASTOVO	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZO METKOVIĆ	34	3 (2)*	0	1 (0)*	0	2	0	0	0	1	0	0	0
ZO MLJET	7	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
ZO NPKLM	39	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ZO PELJEŠAC	24	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ZO PLOČE	31	3	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1
ZO SLANO	10	4	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0
ZO STON	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZO VRGORAC BUTINA	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZO ZATON ORAŠAC ELAFITI	24	3	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
ZO ŽULJANA	3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ZO ŽUPA DUBROVAČKA	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno u DNŽ	448	39 (26)*	9	19 (4)*	2	3	3	2	7	1	4	2	

* Prema Rješenju Ministarstva zdravstva a na temelju zaključka Stručnog povjerenstva za vodu za ljudsku potrošnju za vodoopskrbni sustav općine Dubrovačko primorje (bušotina Nereze-Slano), za vodoopskrbni sustav općine Ston (zdenac Žuljana), za vodoopskrbni sustav Moševići – Visočani, vodoopskrbni sustav općine Blato Vela Luka i Smokvica i za vodoopskrbni sustav grada Metkovića, općina Zažablje i Kula Norinska odobreno je odstupanje parametra kloridi (400 mg/L)

U uzorcima uzorkovanima u razvodnoj mreži nisu pronađene povišene koncentracije pesticida, policikličkih aromatskih ugljikovodika ni ostalih organskih spojeva koji se prate u monitoringu mreže jer isti nisu pronađeni niti na izvorištima. Nadalje, nisu pronađeni niti akrilamid, vinil klorid ni epiklorhidrin, koji se mogu pojaviti na mreži uslijed neadekvatnog materijala mreže. Nisu pronađeni niti metali kao što su olovo, bakar, nikal ili cink, koji se također mogu pojaviti u vodi za ljudsku potrošnju uslijed neadekvatnog materijala mreže.

Najčešći uzrok odstupanja u 2019. godini bila je pojava zaslanjenja, tj. povećane koncentracije klorida. To je uobičajena pojava za vrijeme velikih ljetne suša. Vodovodi za ovakva odstupanja su ishodili Rješenja o dozvoljenom odstupanju za

kloride. Imali smo zaslanjenje bunara u Blatskom polju, crpilišta u Žuljani i crpilišta u Moševićima. Vodovod Blato d.o.o. je nastojao taj problem riješiti nadopunjavanjem sustava vodom iz NPKLM-a. Koncentracija klorida u svim uzorcima je bila unutar granica dozvoljenih Rješenjem.

Pojave mutnoća u našim krajevima ovisne su o krškim vodonosnicima tj. povezane su s obilnim oborinama. Kako ne bi došlo do mikrobiološkog onečišćenja vode u mreži, vodovodi su poduzimali mjere pojačane dezinfekcije, a kontrolirani uzorci vode bili su mikrobiološki ispravni. Uređaj za pročišćavanje pitke vode u Komolcu od 2019. je u probnom radu. Svaku pojavu mutnoće koja se pojavila na izvoru Omble je uspješno otklonio. Takav uređaj imamo samo na izvoru Omble, dok ga druga crpilišta nemaju.

2019. godina nije bila izrazito sušna pa tako nismo imali povećane koncentracije sulfata u vodama iz doline Neretve.

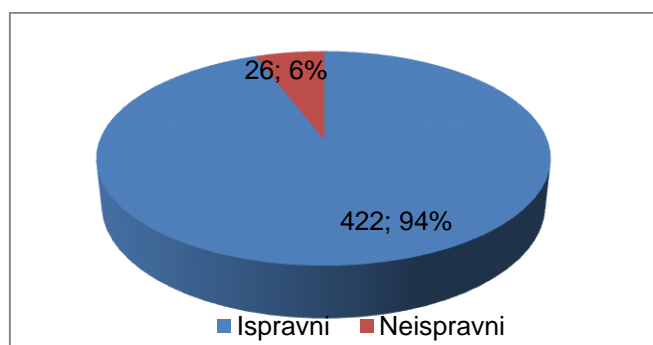
Pojave mikrobiološkog onečišćenja vezane su uz kvarove na mreži, oštećenja na vodoopskrbnim sustavima i onečišćenja internih instalacija u objektima u kojima se uzorkovala voda. Sva mikrobiološka onečišćenja bila su kratkotrajna i uklonjena su uobičajenim mjerama ispiranja i dezinfekcije. U niti jednom takvom zagađenju nije detektirana bakterija *E.coli*.

Pojave povećane koncentracije željeza u uzorcima uzorkovanim kad na pripadajućim crpilištima nije registrirano zamućenje imaju uzrok u internim instalacijama (vrijednosti željeza iznad MDK) pokazatelj su starosti i neodržavanja kućnih instalacija.

Kako je već spomenuto, za 5 vodoopskrbnih sustava u našoj županiji izdana su Rješenja kojima se odobrava odstupanje klorida, tako da se temeljem tih Rješenja 13 uzoraka koji su ocijenjeni neispravni se po toj osnovi ocjenjuju kao ispravni. Tako je situacija u 2019. godini prikazana u Tablici 9.

Tablica 9. Prikaz broja i zdravstvene ispravnosti ispitivanih uzoraka vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe u DNŽ u 2019. g.

Voda za ljudsku potrošnju		Pregledano uzoraka	Ispravni		Neispravni (uzeta u obzir izdana Rješenja Ministarstva zdravstva)	
			Broj	%	Broj	%
1.	Javna vodoopskrba	448	422	94,2	26	5,8



Slika 3. Zdravstvena ispravnost vode za ljudsku potrošnju Dubrovačko-neretvanskoj županiji u 2019.g. u javnim vodoopskrbnim sustavima, n=448 (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.

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 10. Prikaz broja i zdravstvene ispravnosti ispitivanih uzoraka vode za ljudsku potrošnju iz ostalih javnih vodoopskrbnih objekata u DNŽ u 2019. g.

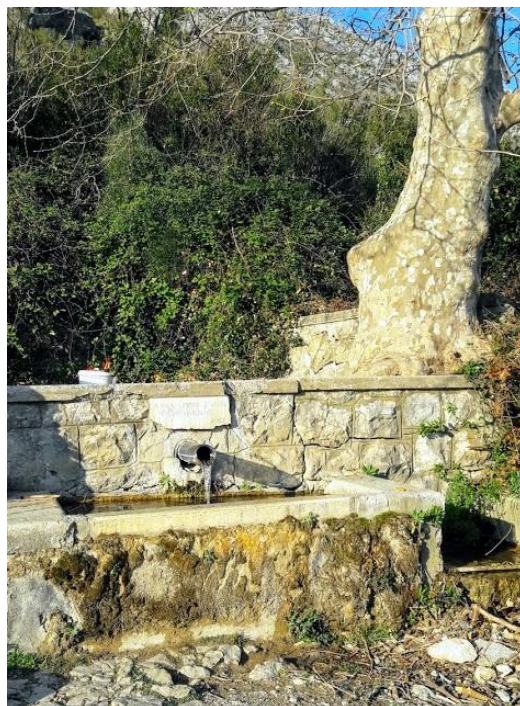
Voda za ljudsku potrošnju		Pregledano uzoraka	Ispravni		Neispravni	
			Broj	%	Broj	%
2.	Ostali javni vodoopskrbni objekti	2	0	0	2	100

Iz Tablice 10. 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).

Česta je pojava da stanovnici samoinicijativno u vrijeme mutnoće koriste obližnje izvore vode. Zavod za javno zdravstvo upozorava da takvi izvori nisu pod nadzorom. Takvi izvori nisu dezinficirani i u svim našim ispitivanjima bili su zdravstveno neispravni jer mikrobiološki nisu odgovarali zahtjevima Pravilnika, iako u to vrijeme nisu bili zamućeni. Radi se o izvorima u Dračevu Selu, Prijedoru i Mokošici.



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



Slika 5. Izvor Života, na putu između Petrova Sela i Nove Mokošice

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. Amonijak** - potječe od metaboličkih, poljoprivrednih i industrijskih procesa. Prirodne razine u podzemnim i površinskim vodama obično su ispod 0,2 mg/l. Intenzivan uzgoj domaćih životinja može dovesti povišenih koncentracija u površinskim vodama. Amonijak je pokazatelj mogućih zagađenja bakterijskim, kanalizacijskim i životinjskim otpadom. U vodi za ljudsku potrošnju nije od neposrednog zdravstvenog značaja, pa ga se stoga stavlja u kategoriju indikatorskih pokazatelje. Međutim, amonijak može ugroziti učinkovitost dezinfekcije i rezultirati stvaranjem nitrita u distribucijskim sustavima. Mogu se javiti problemi s okusom i mirisom.
- 4. Slobodni rezidualni klor**–dezinfekcijsko sredstvo u vodi koje je nužno za osiguravanje zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju
- 5. 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.
- 6. 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.
- 7. 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.
- 8. 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. U DNŽ, za vodoopskrbne sustave koji se prirodno zaslanjuju, Ministarstvo zdravstva izdalo je Odobrenje

(Rješenje o dozvoljenom odstupanju na temelju mišljenja Stručnog povjerenstva za vodu namijenjenu ljudskoj potrošnji.

Tablica 11. Odobrena odstupanja od MDK vrijednosti za kloride i sulfate u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

PRAVNA OSOBA	VODOOPSKRBNI SUSTAV NA KOJI SE ODNOSI ODOBRENJE	RJEŠENJE	PARAMETRI KOJI ODSTUPAJU OD MDK VRIJEDNOSTI	MDK VRIJED.	VREMENSKI PERIOD DOZVOLJ. ODSTUP.	NAPOMENA
VODOVOD DUBROVNIK d.o.o., Vladimira Nazora 19, Dubrovnik	za vodoopskrbni sustav Moševići-Topolo-Visočani (općina Dubrovačko primorje)	RH Klasa: UP/I-541-02/18-03/18, Urbroj: 534-07-2-1-3/2-18-5 Zagreb, 20. listopada 2018. Zagreb	Kloridi do 400 mg/l	Kloridi – 250 mg/l	20.10.2020.	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-541-02/18-03/18, Urbroj: 534-07-2-1-3/2-18-4 Zagreb, 20. listopada 2018.	Kloridi do 400 mg/l	Kloridi – 250 mg/l	20.10.2020.	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-541-02/18-03/18, Urbroj: 534-07-2-1-3/2-18-3 Zagreb, 20. listopada 2018.	Kloridi do 400 mg/l	Kloridi – 250 mg/l	20.10.2020.	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-541-02/18-03/20, Urbroj: 534-07-2-1-3/2-18-3 Zagreb, 20. listopada 2018.	Kloridi do 400 mg/l	Kloridi – 250 mg/l	20.10.2020.	Obavezno obavještanje potrošača sredstvima javnog informiranja u vrijeme odstupanja navedenog parametra od MDK vrijednosti
METKOVIĆ d.o.o., Mostarska 10, Metković	za vodoopskrbni sustav grada Metkovića, općina Zažablje i Kula Norinska	Klasa: UP/I-541-02/18-03/100, Urbroj: 534-07-2-1-3/2-18-5 Zagreb, 20. listopada 2018.	Kloridi do 400 mg/l	Kloridi – 250 mg/l	20.10.2020.	Obavezno obavještanje potrošača sredstvima javnog informiranja u vrijeme odstupanja navedenog parametra od MDK vrijednosti
IZVOR Ploče, javna ustanova, Trg kralja Tomislava 16, Ploče	VODOOPSKRBNI SUSTAV PLOČE	KLASA: UP/I-541-02/19-03/09 URBROJ: 534-07-2-1-3/2-19-4 Zagreb, 27. ožujka 2019.	Sulfati do 400 mg/l	Sulfati - 250 mg/l	27.03.2021.	Obavezno obavještanje potrošača sredstvima javnog informiranja u vrijeme odstupanja navedenog parametara od M.D.K. vrijednosti

Tablice 11. dostupne na web stranici Ministarstva zdravstva: <https://zdravlje.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug-1297/javnozdravstvena-zastita/voda-za-ljudsku-potrosnju/c-odstupanja-parametara-sukladnosti-vode/4828>

9. **Ukupni broj kolonija na 36°C i 22°C** – dobar indikator integriteta i čistoće distribucijskog sustava, a povećava se prilikom pogoršanja čistoće, stagnacije vode ili stvaranja biofilma. Povišene razine broja bakterija pojavljuju se posebno u dijelovima cjevovodnih distribucijskih sustava gdje voda stagnira, gdje je omogućen rast biofilma, u kućnim instalacijama i na uređajima spojenim na instalacije poput omekšivača, karbonskih filtera i automata.
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. Kao parametar operativnog monitoringa, ukupni koliformi pružaju informacije o adekvatnosti postupka obrade vode za ljudsku potrošnju i o mikrobiološkom stanju distribucijskog sustava. Stoga, iako prisutnost ukupnih koliforma u nedostatku *E. coli* nema trenutačni značaj za javno zdravlje, njihovo prisustvo ukazuje na potrebu istraživanja uzroka, koji je narušio integritet sustava, od izvora do slavine potrošača.
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 teža oboljenja kod ljudi.
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.

- 9. *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. U Smjernicama za kvalitetu vode za piće Svjetske zdravstvene organizacije zaključuje se, da iako pojavnost *P. aeruginosa* može biti javnozdravstveno važna u određenim objektima kao što su bolnice. Nema dokaza da je uobičajeno korištenje vode za ljudsku potrošnju izvor infekcije u općoj populaciji. Međutim prepoznat je kao uzročnik intrahospitalnih infekcija, predstavljajući opasnost za osobe oslabljenog imunološkog sustava, u bolnicama, na odjelima za imunokompromitirane pacijente kao primjerice hematologija, onkologija, odjeli za dijalizu i sl), te jedinicama intenzivnog liječenja.
- 10. *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 javni isporučitelji vodne usluge (vodovodi).

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 2019. godini, Odjel za vode Službe za zdravstvenu ekologiju Zavoda, proveo je ispitivanje 448 uzoraka vode za ljudsku potrošnju iz javne vodoopskrbe.

Već 2013. došlo je do izmjene zakonskih propisa koji su donijeli 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. Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe („Narodne novine“, broj 125/17) nije donio promjene vezano za broj uzoraka i obim ispitivanja..

Za provedbu monitoringa javne vodoopskrbe u 2019. 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, 64/15, 104/17, 115/18), 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 javni isporučitelji vodne usluge 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 sljedeće 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 osmisliti kako vodoopskrbu autocisternama uvesti u sustav upravljanja javnozdravstvenim rizicima te nastaviti s edukacijom lokalne samouprave, 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 društvene djelatnosti, v.d. pročelnica Jelena Dadić, Pred Dvorom 1, 20000 Dubrovnik
3. Državni inspektorat, Sanitarna inspekcija, Sektor županijske sanitarne inspekcije i pravne podrške, Sektor županijske sanitarne inspekcije, Službu za južnu Dalmaciju, Ispostava Dubrovnik, 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