

## IZVJEŠĆE O REZULTATIMA SUSTAVA SAMOKONTROLE U VODOOPSKRBNOM SUSTAVU ZADAR ZA 2017.G.

### Kanjon rijeke Zrmanje



U Zadru, ožujak 2018.g.

Izvešće priredila:  
Rukovoditelj Sektora za praćenje i kontrolu kakvoće vode  
*Mr. spec. Nicoletta Berović, dipl.ing.biotehn.*



## **SADRŽAJ:**

- 1. Osnovni podaci o vodoopskrbnom sustavu ( tehnologija obrade, razvodna mreža )**
- 2. Isporučene količine vode u 2017.g.**
- 3. Zdravstvena ispravnost vode za ljudsku potrošnju**
  - 3.1. Kvaliteta vode na vodozahvatima (sirove vode )**
    - 3.1.1. Revizijski monitoring ZZJZ RH
    - 3.1.2. Redovni monitoring u vlastitom laboratoriju
  - 3.2. Kvaliteta vode u razvodnoj mreži**
    - 3.2.1. Revizijski monitoring ZZJZ Zadar
    - 3.2.2. Redovni monitoring u vlastitom laboratoriju
- 4. Poduzete mjere za odstupanja od zahtjeva sukladnosti**
- 5. Mjere za poboljšanje kakvoće vode za piće i javnog vodoopskrbnog sustava**

## 1. OSNOVNI PODACI O VODOOPSKRBNOM SUSTAVU

Vodoopskrbni sustav Vodovoda d.o.o. Zadar se prostire na području koje obuhvaća cca 215 250 ha površine, opskrbljuje oko 123.000 stanovnika.

Pregled osnovnih tehničkih podataka za vodoopskrbni sustav Vodovoda Zadar za 2017. god. dat je u

Tablici1:

Ukupno proizvedeno	29.380.361 m <sup>3</sup> ( cca 931,65 l/s )
Crpni uređaji	75
ukupna snaga	7135 kW
ukupan kapacitet	3.555 l/s
Klorinatora	13
Rezervoara	39
Ukupne zapremine	46 761 m <sup>3</sup>
Broj vodovodnih priključaka	48144

U svom sastavu ima **33 crpne i procrpne postaje**, **39 vodosprema i prekidnih komora** kapaciteta **46 761 m<sup>3</sup>** i oko **1271 km cjevovoda**.

U Tablici 2. dat je prikaz dužine pojedinih dionica cjevovoda i materijala cijevi.

Tablica 2.

MATERIJAL	VRSTA MREŽE	DUŽINA CJEVOVODA U m
Armirani beton	Glavna mreža	1000,00
Azbest cement	Glavna mreža	189315,00
Čelik	Glavna mreža	113044,00
Ductil	Glavna mreža	377690,00
Lijevano željezo	Glavna mreža	111509,00
Polietilen	Glavna mreža	135386,00
Čelična pocinčana	Glavna mreža	35420,00
PVC	Glavna mreža	311919,00
nepoznat	Glavna mreža	108575,00
	<b>UKUPNO GLAVNA MREŽA:</b>	<b>1282073,00</b>
Azbest cement	priključna mreža	275,00
Ductil	priključna mreža	8055,00
Lijevano željezo	priključna mreža	820,00
Polietilen	priključna mreža	1348,00
Čelična pocinčana	priključna mreža	18580,00
PVC	priključna mreža	1980,00
nepoznat	priključna mreža	80713,00
	<b>UKUPNO PRIKLJUČNA MREŽA:</b>	<b>111771,00</b>
	<b>SVEUKUPNO MREŽE (m):</b>	<b>139844,00</b>
	<b>SVEUKUPNO MREŽE (km):</b>	<b>1393,84</b>
Broj vodovodnih priključaka		<b>48144</b>

Tijekom 2017. godine izgrađeno je 7857 m cjevovoda i rekonstruirano 3925 m. Izvedeno je 1327 priključaka (vodomjera) na osnovu 943 radnih naloga za priključke.

Sustav je regionalnog karaktera. Voda se zahvaća na dva sljevna područja: na sljevnom području rijeke Zrmanje i sljevnom području Bokanjac-Poličnik. Od lokalnih sustava s manjim zahvatima koriste se još samo Velebitski izvori iznad Starigrada i bunari u Žmanskom polju na Dugom otoku. Ostali lokalni sustavi ( Novigrad, Posedarje, Rtina, Ražanac ) su konzervirani i u pričuvi. Regionalni sustav zahvaća vodu iz **4 bunara** ( Bunari 4 i 5, Jezerce, Boljkovac ), **dva izvora** ( desnoobalni izvori rijeke Zrmanje i Golubinka) i **izravno iz rijeke Zrmanje** ( površinski zahvat na lokaciji Berberovog buka) koji se koristi samo kada opadne izdašnost Velebitskih izvora).

**Slika 1:** Vodopskrbni sustav Zadarske županije ( plavo označeni vodozahvati ):

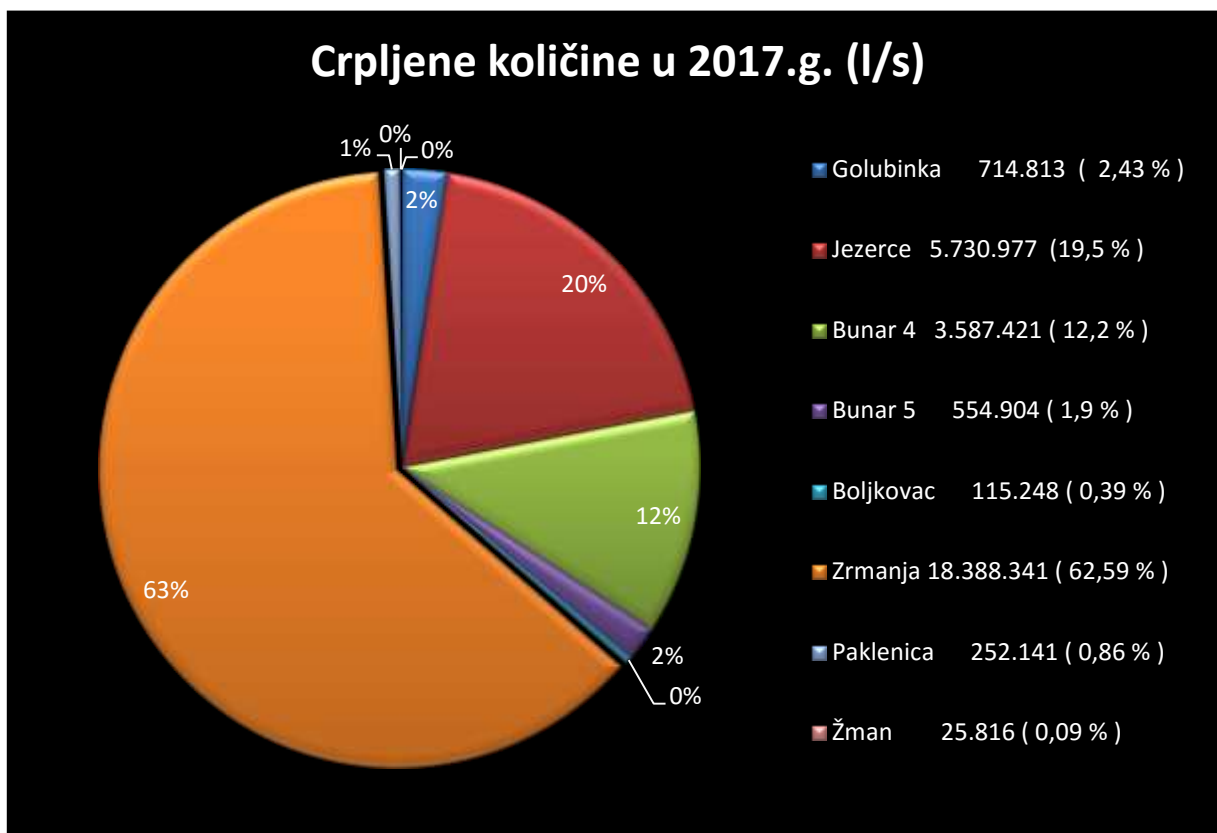


## Iscrpljene količine vode u 2017.g.

Tablica 3. Iscrpljene količine vode po vodozahvatima:

ZAHVAT	ISCRPLJENO	Q (l/s)
Golubinka	714.813 ( 2,43 % )	22,67
Jezerce	5.730.977 (19,5 % )	181,73
Bunar 4	3.587.421 ( 12,2 % )	113,75
Bunar 5	554.904 ( 1,9 % )	17,60
Boljkovac	115.248 ( 0,39 % )	3,65
Zrmanja	18.388.341 ( 62,59 % )	583,1
Paklenica	252.141 ( 0,86 % )	7,99
Žman	25.816 ( 0,09 % )	0,82
Kaštel Žegarski	10.700 ( 0,04 % )	0,34
<b>SVEUKUPNO</b>	<b>29.380.361 m<sup>3</sup></b>	<b>931,65</b>

Vodovod također skrbi i o opskrbi otoka koji administrativno pripadaju gradu Zadru.



Ne postoji nikakav tretman zahvaćenih voda osim dezinfekcije klorom ( plinski ili hipoklorit ).U Planu je projektiranje sustava za kondicioniranje koji bi eliminirao sadašnju osjetljivost sustava na zamućenja vode.

## 2. MONITORING VODE ZA LJUDSKU POTROŠNJU

Zdravstvena ispravnost vode na vodozahvatima i u razvodnoj mreži kontrolira se u skladu s važećim zakonskim propisima.

### 3.1. KVALITETA VODE NA VODOZAHVATIMA

#### 3.1.1. Monitoring ZZJZ

Prema „Ugovoru o monitoringu vode na vodocrpilištima“ sklopljenim sa Zavodom za javno zdravstvo Zadar, u 2017. g. planiran je monitoring voda na 9 vodocrpilišta.

Tablica 4. Rezultati ispitivanja izvorišta vode namijenjenih javnoj vodoopskrbi na području Zadarske Županije u 2017.g.

VODOCRPILIŠTE	PLANIRANO	REALIZIRANO	Nesukladno kemijski	Nesukladno mikrobiološki
Izvorište Bunar 4 i 5	1	1	0	1
Izvorište Jezerce	1	1	0	1
Izvorište Boljkovac	1	1	1	1
Izvorište Golubinka	1	1	0	1
Izvorište Berberov buk	1	1	0	1
Izvorište Muškovci – skupni vodozahvat	1	1	0	1
Izvorište Velebitski izvori-Starigrad	1	1	0	1
Crpilište Žegar	1	1	0	1
Izvorište Žman	1	1	0	1

Iz tablice je vidljivo da od ukupno 133 ispitanih parametara na svakom crpilištu ( fizikalno-kemijski, kemijski, toksični, mikrobiološki, radioaktivnost) na 9 crpilišta vode nisu sukladne „Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju“ s obzirom na mikrobiološke pokazatelje, radi čega se voda prije puštanja u sustav vodoopskrbe obavezno dezinficira.

Voda na crpilištu Boljkovac je nesukladna i s obzirom na kemijske pokazatelje ( klorid, ukupne suspenzije ).

### 3.1.2. Monitoring u vlastitom laboratoriju Vodovoda d.o.o

U okviru sustava samokontrole tj. HACCP sustava, u laboratoriju Vodovoda d.o.o. verifikacija kakvoće voda na vodozahvatima provedena je prema *Godišnjem planu uzorkovanja*. Obrađeno je ukupno **466** uzoraka sirove vode od čega je **427** uzoraka zdravstveno neispravno.

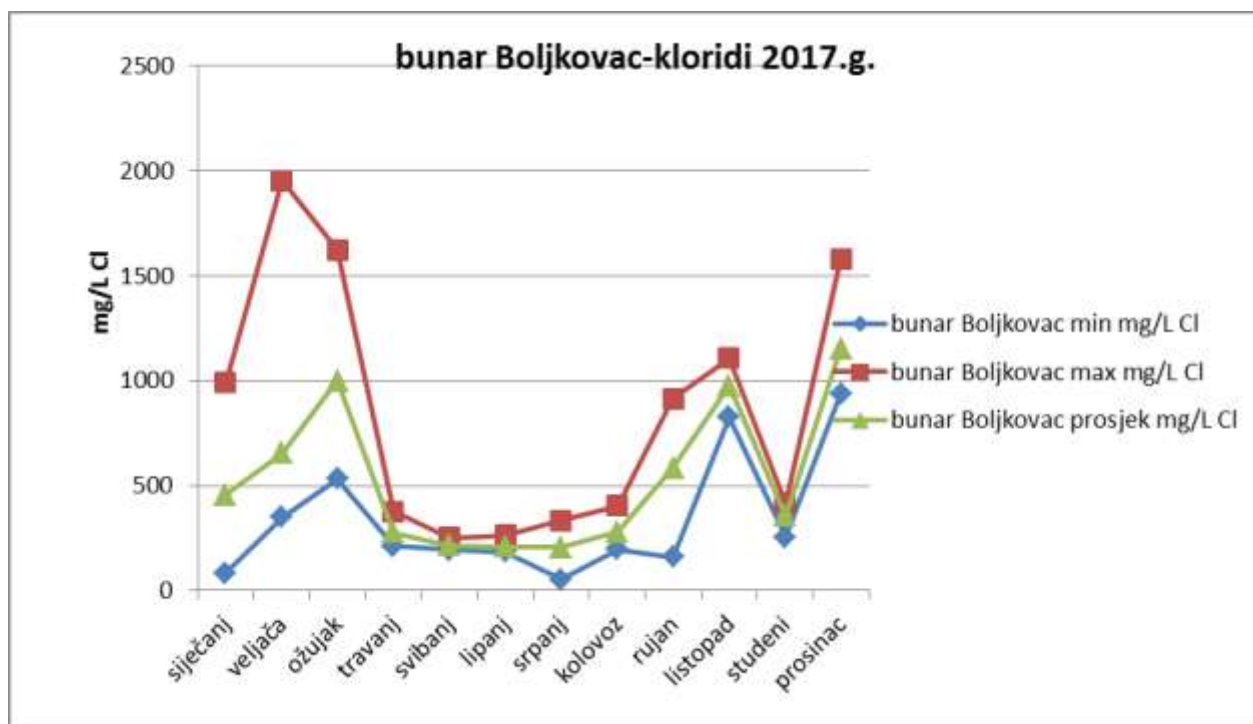
Iz tablice 5. je vidljivo da sirove vode u visokom postotku nisu sukladne s obzirom na mikrobiološke pokazatelje, dok su s obzirom na fizikalno-kemijske pokazatelje najčešće bile zdravstveno neispravne s obzirom na povećani sadržaj klorida, elektroprovodljivosti i mutnoće.

**Tablica 5: Pregled uzroka i broja zdravstveno neispravnih uzoraka sirove vode u 2017.g.**

Ukupni broj analiziranih uzoraka	Broj neispravnih uzoraka	Neispravni uzorci na fizikalno- kemijske pokazatelje	Neispravni uzorci na bakteriološke pokazatelje
466	427( 91,6 %)	Boja 8 ( 1,72% ) Kloridi 56 ( 12,02% ) pH 2 ( 0,43% ) Mutnoća 24 ( 5,315% ) Nitriti 5 ( 1,07 % ) Utrošak KMnO <sub>4</sub> 6 ( 1,29 % ) Amonijak 8 ( 1,72 % ) Vodljivost 29 ( 6,22% ) Sulfati 4 (0,85%)	Broj bakterija na 22°C 309 ( 66,31% ) Broj bakterija na 37°C 342 ( 73,39 % ) Ukupni koliformi 383 ( 82,19 % ) E. coli 309 ( 66,31 % ) Enterokoki 220 ( 47,21 % ) Clostridium perfringens 67 ( 14,38 % ) Pseudomonas aeruginosa 122 ( 26,18 % )

Kloridi su standardno povećanih vrijednosti na izvoru Golubinka i Boljkovac, ovisno o hidrološkoj situaciji.

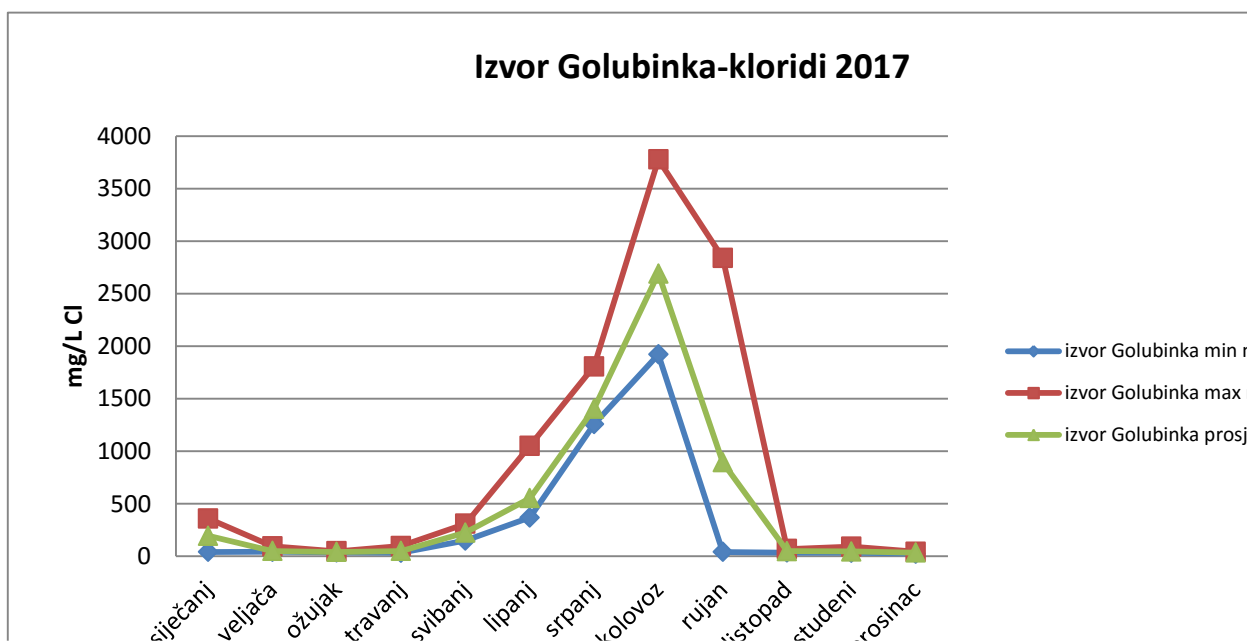
- Na bunaru Boljkovac koncentracije klorida kretale su se od 52 – 1953 mg/l.



- Iz grafičkog je prikaza vidljivo da su prosječne koncentracije klorida samo u svibnju, lipnju i srpnju niže od MDK vrijednosti dok su u svim ostalim mjesecima više od MDK vrijednosti ( 250 mg/L).

Također je vidljivo da se na bunaru Boljkovac niže koncentracije klorida mjere za vrijeme nižih protoka ( sušno razdoblje ) i povećavaju se za viših protoka, odnosno u kišnom razdoblju.

Na izvoru Golubinka u protekloj godini koncentracije klorida kretale su se od 26 - 3778 mg/L. Prije ulaza u vodoopskrbni sustav, povećana koncentracija klorida se korigira miješanjem vode iz drugih vodocrpilišta. Ukoliko to iz bilo kojeg razloga nije moguće, izvor Golubinka se isključuje iz sustava.



- Obrnuto od bunara Boljkovac, na izvoru Golubinka su niže koncentracije klorida za viših protoka, a povećavaju se kod nižih protoka, odnosno u sušnijem razdoblju.
- U skladu s tim, na grafičkom prikazu vidljivo je da su koncentracije klorida iznad MDK vrijednosti u ljetnom dijelu godine, od svibnja do listopada.



## 3.2. KVALITETA VODE U RAZVODNOJ MREŽI

### 3.2.1.. Monitoring Županijskog zavoda za javno zdravstvo

Ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju iz javnih vodoopskrbnih objekata, a u okviru **redovnog** i **revizijskog** monitoringa, provedena su na temelju Plana ispitivanja vode za ljudsku potrošnju za 2017.godinu, prihvaćenog u skladu s osiguranim financijskim sredstvima u Proračunu Zadarske županije za proteklu godinu.

<b>REDOVNI MONITORING</b>	<b>166 uzoraka</b>
<b>REVIZIJSKI MONITORING</b>	<b>14 uzoraka</b>

Redovnim monitoringom obuhvaćeno je 11 vodosprema i 24 točke u distributivnoj mreži.

Revizijskim monitoringom obuhvaćeno je 10 vodosprema i 3 točke u distributivnoj mreži.

**Tablica 6. Rezultati analiza u opsegu redovnog i revizijskog monitoringa**

REDOVNI MONITORING										
VODOVOD d.o.o. Zadar	Vodo-opskrbne zone (ZO)	ANALIZE		NESUKLADNO			NESUKLADNO			UKUPNO NESUKLADNO
		plani-rano	ostva-reno	KE	razlog	broj	MB	razlog	broj	
	ZADAR - BOKANJAC	104	106	0	-	-	2	Ukupni koliformi <i>P. aeruginosa</i>	1 2	2
	ZADAR - ZAPAD	16	16	0	-	-	0	-	-	0
	ZRMANJA	46	49	0	-	-	3	Br. kolon./22°C Br. kolon./37°C Ukupni koliformi <i>P. aeruginosa</i>	3 3 3 3	3
<b>UKUPNO:</b>		<b>166</b>	<b>171</b>	<b>0</b>			<b>5</b>			<b>5</b>

U okviru redovnog monitoringa nađeno je 5 uzoraka zdravstveno nesukladnih s obzirom na mikrobiološke pokazatelje. Međutim, 3 uzorka su uzeta u objektu koji se povremeno priključuje na vlastiti spremnik vode ( gusternu ) što je uzrok zagađenja vode. U ostala 2 uzorka uzrok neispravnosti vode za ljudsku potrošnju je kontaminacija interne mreže ( slavine ) uslijed slabije potrošnje vode.

Rezultati ponovljenih ispitivanja bili su u skladu s dozvoljenim kriterijima propisanim Pravilnikom.

**Tablica 7.** Rezultati ispitivanja za revizijski monitoring, 2017. godina

REVIZIJSKI MONITORING										
VODOVOD d.o.o.	Vodo-opkrbne zone (ZO)	ANALIZE		NESUKLADNO			NESUKLADNO			UKUPNO NESUKLADNO
		plani-rano	Ostvareno	KE	razlog	broj	MB	razlog	broj	
Zadar	ZADAR BOKANJAC	6	6	0	-	-	0	-	-	0
	ZADAR ZAPAD	2	2	0	-	-	0	-	-	0
	ZRMANJA	6	6	0	-	-	0	-	-	0
<b>UKUPNO:</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>0</b>			<b>0</b>			<b>3</b>

Svi uzorci obuhvaćeni revizijskim monitoringom bili su zdravstveno ispravni.

### **3.2.2. Redovni monitoring u vlastitom laboratoriju**

Temeljem Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće, a prema planu samokontrole ( PL-07\_06.03r3 ), u internom laboratoriju je do 31.12.2017. uzorkovano ukupno **3890** uzoraka obrađene, tj. dezinficirane vode, od čega je **47** uzoraka zdravstveno neispravno, od toga su 43 uzorka neispravni s obzirom na mutnoću i 4 uzorka su neispravni s obzirom na mikrobiološke pokazatelje ( ).

**Tablica 7. Rekapitulacija ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za piće u vodovodnoj mreži u 2017. godini u vlastitom laboratoriju**

Ukupni broj analiziranih uzoraka	Broj neispravnih uzoraka	Broj uzoraka neispravnih na fizikalno- kemijske pokazatelje	Neispravni uzorci na bakteriološke pokazatelje
3890	47 ( 1,2 % )	mutnoća 43 (1,1 %)	UBB 37 <sup>o</sup> 4 ( 0,1 % ) Ukupni koliformi 3 ( 0,08 % ) Pseudomonas aeruginosa 3 ( 0,08 % )

U 2017.g. je broj nesukladnih uzoraka s obzirom na mutnoću 91,5 % u odnosu na ukupan broj neispravnih uzoraka, odnosno 1,1 % od ukupnog broja analiziranih uzoraka. Drugim riječima, osnovni uzrok neispravnosti vode u vodoopskrbnom sustavu je povremeno zamućenje izvora. Evidentirano je 4 zapisa o nesukladnosti uzrokovanih zamućenjem vode na vodozahvatima uslijed obilnih oborina. Potrošači su putem medija redovito obavještavani o ograničenoj upotrebi vode u vrijeme trajanja zamućenosti vode, što je ukupno iznosilo 34 dana.

Tijekom godišnjeg ispiranja distributivne mreže, uzeto je i obrađeno 72 uzoraka vode na hidrantima.

3 uzorka su bila zdravstveno neispravna s obzirom na mikrobiološke pokazatelje.

Ispiranje je ponavljano dok na svim hidrantima nisu dobiveni zdravstveno ispravni uzorci.

Prilikom različitih radova na mreži ( popravci, rekonstrukcije, novi cjevovodi ), uzeto je ukupno 122 uzorka, od toga je zdravstveno neispravnih bilo 52. Ispiranje i dezinfekcije se u takvim slučajevima provode sve dok se ne dobije zdravstveno ispravan uzorak i tek nakon toga se voda pušta potrošačima.

#### **4. Poduzete mjere za odstupanje od zahtjeva sukladnosti**

Tijekom 2017.g. bilo je ukupno 6 zapisa o nesukladnosti vode za ljudsku potrošnju od čega su

- 4 zapisa uzrokovana zamućenjem vode uslijed oborina. Za trajanja zamućenja vode postupalo se u skladu s dokumentacijom HACCP sustava ( sustav sigurnosti vode za ljudsku potrošnju ), tj. potrošači su redovito obavještavani putem medija o ograničenju uporabe vode
- 1 zapis o nesukladnosti se odnosio na reklamaciju potrošača u vezi mutnoće, mirisa i okusa vode –nesukladnost je otklonjena ispiranjem dionice cjevovoda.
- 1 zapis se odnosio na zdravstveno neispravne uzorke vode iz vodospremnika na otoku Silbi. Nesukladnost je otklonjena naknadnom dezinfekcijom vode.

#### **5. Mjere za poboljšanje kakvoće vode za ljudsku potrošnju i javnog vodoopskrbnog sustava**

- 5.1. Održavanje i sanitacija vodoopskrbnih objekata u skladu s dokumentacijom sustava sigurnosti vode za piće ( prema ISO 22000 ) – dokumentirano evidencijama
- 5.2. Ulažu se trajni naponi u cilju smanjenja gubitaka u sustavu, rekonstrukcijom starih cjevovoda u skladu s Godišnjim planovima.
- 5.3. Na planu realizacije tehnološkog rješenja za preradu vode u cilju otklanjanja mutnoće i mineralnih ulja nisu učinjeni nikakvi pomaci.
- 5.4. Završen je Hidrogeološki elaborat zone zaštite za vodonosno područje rijeke Zrmanje i na temelju elaborata izrađen prijedlog Nacrta odluke o zaštiti izvorišta pitke vode vodocrpilišta Dolac ( Muškovci ) i Berberov buk. Procedura donošenja Odluke je u tijeku.