



Sukladno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17) VODE LIPIK d.o.o. donose:

## GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O KVALITETI VODE ZA PIĆE ZA 2017. GODINU

### 1. KOLIČINE ZAHVAĆENE I ISPORUČENE VODE

Tablica 1. Količine zahvaćene i isporučene vode za vremensko razdoblje od 01.01.2017. do 31.12. 2017. godine

mjesec	Zahvaćena voda (m <sup>3</sup> )	Isporučena voda (m <sup>3</sup> )
siječanj	73.897	31.765
veljača	71.799	31.675
ožujak	61.010	31.355
travanj	68.941	33.176
svibanj	62.945	33.493
lipanj	66.384	39.916
srpanj	66.300	37.439
kolovoz	61.352	39.410
rujan	75.196	35.642
listopad	61.670	35.571
studen	60.983	33.817
prosinac	65.233	31.393
UKUPNO	795.710	414.652

### 2. TEHNOLOGIJA OBRADE

#### 2.1. VODOZAHVAT GORNJA ŠUMETLICA

Voda za potrebe distribucije je površinska voda i zahvaća se iz potoka Sivornica u Gornjoj Šumetlici. Nakon ulaza vode kroz rešetke, voda ulazi u kanal odakle prolazi kroz 2 taložnice iz kojih ide na postrojenje za pročišćavanje vode (filter stanica Šumetlica).

Uređaj za pročišćavanje pitke vode (filter stanica Šumetlica) sadrži:

- Prekidnu komoru, koja je u istom objektu sa skladištem koagulanta, sanitarnim čvorom te stanicom za koagulaciju u kojoj se nalaze sustav za automatsko doziranje otopine koagulanta i statički mješač;
- Natkrivenu taložnicu sa flokulatorom i kompletnom potrebnom opremom;
- Filter stanicu sa svim potrebnim instalacijama i uređajima za vođenje pogona te pomoćnim prostorijama;
- Taložnicu za mulj zapremine 100 m<sup>3</sup> za ispust mulja iz taložnice i vode od pranja filterskih polja.



## BISTRENJE SIROVE VODE

Kvaliteta vode iz zahvata na Sivornici nije stalna već se muti prilikom padalina i topljenja snijega, te šumarskih radova na potoku. U slučaju zamućenja, voda se pročišćava dodavanjem otopine koagulanta sirovoj vodi, koja nakon toga u taložnici dobiva odgovarajuću čistoću procesima koagulacije, flokulacije i taloženja. Nakon toga se konačno obrađuje u filter stanicu.

Doziranje otopine koagulanta (30% otopina aluminijevog sulfata) je automatizirano i vrši se proporcionalno izmjerenoj ulaznoj mutnoći i protoku. Sustav se sastoji od: mjerača mutnoće sirove vode te od mjerača protoka priključenih na CPU. Na upravljačkoj jedinici se određuju intervali mutnoće i broj impulsa u minutu, prema kojima upravljački sklop proporcionalno šalje signal na crpu, spojenu na spremnik otopine koagulanta.

Kako bi se poslije doziranja otopine koagulanta sirovoj vodi što bolje provela kemijska reakcija ugrađen je statički mješač pomoću kojeg se postiže snažno turbulentno tečenje vode.

## TALOŽNICA I BAZEN ZA FLOKULACIJU

Na ulazu sirove vode u objekat nalazi se preljevna komora. Otopina koagulanta dodana je sirovoj vodi još u prekidnoj komori (statičkom mješaču). Iz ove komore voda ide u bazen za flokulaciju, gdje se nalaze dvije spore mješalice. U ovom dijelu se stvaraju flokule (pahuljice mulja) koje se ne smiju mješanjem razbiti.

Preko spojnih elemenata „difuzora“ voda odlazi u prostor taložnice, gdje se flokule talože na dno, a izbistrena voda odlazi preko preljeva u sabirni rov, te dalje cjevovodom u filter stanicu. Bazen za taloženje ima translatorni zgrtač mulja, koji sakuplja mulj u za to predviđeni dio taložnice. Mulj se odavde čisti u taložnicu za mulj.

## FILTER STANICA

Nakon flokulacije slijedi postupak filtracije. Kapacitet filter stanice je 40 l/s. Postavljena su ukupno 3 filter polja, svaki veličine  $3,0 \times 4,5 = 13,5 \text{ m}^2$ . Cijelo filtersko tijelo sastoji se od kvarcnog pijeska, visine 1,5 m. Veličina zrnaca je od 0,8 – 1,2 mm.

Nakon filtracije postavljen je mjerač mutnoće koji kontinuirano mjeri mutnoću pročišćene vode.

## DEZINFEKCIJA VODE

Dezinfekcija vode odvija se nakon filtriranja kao završni postupak pročišćavanja vode. Voda se dezinficira UV zračenjem primjenom UV lampi te kloriranjem pomoću natrij – hipoklorita ( $\text{NaOCl}$ ).

### Dezinfekcija vode UV zračenjem

Ozračivanjem vode ultraljubičastim (UV) zrakama valne duljine 254 nm, voda se dezinficira u roku od nekoliko sekundi jer UV zrake razaraju bakterijske stanice. UV zrake dobivaju se pomoću kvarcnih lampi u UV reaktoru postavljenih u struju vode. UV uređaj opremljen je svjetlosnim signalima koji ukazuju na uspješnost dezinfekcije.

Osim dezinfekcije vode UV zračenjem, u Filter stanici provodi se naknadna dezinfekcija vode natrij – hipokloritom ( $\text{NaOCl}$  15% otopina) kako bi se osigurao rezidualni klor u vodi, koji je garancija dezinfekcije i štiti od naknadne kontaminacije.



Doziranje natrij-hipoklorita je automatizirano, a u vodi se procesorom održava konstantna razina slobodnog klora. Zbog velike udaljenosti uređaja za pročišćavanje u G. Šumetlici do krajnjih potrošača, u Vodospremi u Pakracu (iznad Kalvarije), se naknadno dozira NaOCl kako bi se održala koncentracija zaostatnog klora u cijeloj vodovodnoj mreži.

U slučaju nestašice vode zbog suše ili kvarova na sustavu, interventno se uključuju tri crpilišta: "ZL1 Dobrovac", "Vrtić" (u Pakracu) i "Zmajevac" (u Donjem Čagliću) koji služe kao pričuvni zdenci.

U vodoopskrbnom sustavu kontinuirano se prate ključni parametri u odvijanju vodoopskrbe specijaliziranim računalnim programom za udaljeno praćenje:

protok vode na 10 lokacija sustava, nivo vode u vodospremi, koncentracija rezidualnog klora u vodospremi, tlak te obavijest o ulasku u objekt. U slučaju odstupanja određenog parametra obavijest o istome dobiva odgovorna osoba putem SMS poruke na mobilni uređaj.

## 2.2. VODOCRPILIŠTE GAJ

### ZDENCI

Sirova voda dobavlja se iz zdenaca ZL-1, ZL-2 i ZL-3. Objekti zdenaca se sastoje od podzemnog dijela (šahta) izvedenog neposredno iznad bunarske cijevi, te nadzemnog dijela s pratećom strojarskom i električarskom opremom smještenog u neposrednoj blizini šahta.

Postupak prerade se sastoji od zatvorenog (tlačnog) postupka obogaćivanja vode s potrebnom količinom kisika, doziranja odgovarajućih količina otopina kalijevog permanganata i željeznog klorida (KMnO<sub>4</sub> i FeCl<sub>3</sub>), te bioloških procesa i filtracije u filtrima.

#### - Aeracija vode:

Voda se obogaćuje čistim kisikom koji se proizvodi na lokaciji crpilišta PSA (Pressure Swing Adsorption) tehnologijom. Kisik se u PSA generatoru izdvaja iz odgovarajuće tretiranog komprimiranog zraka dovedenog iz vijčanog kompresora. U struju sirove vode dovedene iz zdenaca u sklopu statičke miješalice utiskuje se odgovarajuća količina kisika. Nakon prolaska kroz statičku miješalicu gdje se vrši glavnina otapanja, smjesa vode i preostalog kisika odvodi se u posudu separatora gdje se vrši dodatno otapanje odnosno separacija neotopljenog viška kisika iz vode. Višak kisika iz separatora ispušta se u atmosferu.

#### - Oksidacija i adsorpcija arsena:

Radi uklanjanja arsena vodi obogaćenoj kisikom se po izlasku iz separatora u sklopu statičke miješalice dodaje odgovarajuća količina otopine kalijevog permanganata. Nakon odgovarajućeg razmaka (osiguranje kontakta od cca 10 sekundi) u struju vode se u sklopu statičke miješalice dodaje i odgovarajuća količina otopine željeznog klorida.

#### - Biološka filtracija:

Aerirana i kemikalijama tretirana voda, odvodi se u dva biološka tlačna filtra s ispunom s kvarcnim pijeskom gdje se vrše odgovarajući biološki procesi i filtracija. Na biološkim filtrima uspješno se iz podzemnih voda uklanjuju spojevi dušika, prije svega amonijak. Proces se provodi u dva stupnja. U prvom se stupnju amonijak prevodi u nitrite, s pomoću skupine bakterija, poznate kao Nitrosomonas. Kasnije se nitriti prevode u nitrate drugom skupinom bakterija Nitrobacter. Biološkom oksidacijom (nitrifikacijom), amonijak troši bitnu količinu kisika.

U biološkom filteru, istodobno s uklanjanjem amonijaka, biološkim procesima oksidiraju se i uklanjuju željezovi(II) i manganovi(II) ioni iz vode.



- Dezinfekcija vode:

S obzirom da se prerađena voda ujedno koristi i za potrebe povratnog pranja filtara koji u ispunji sadrže Populaciju mikroorganizama osjetljivih na klor, voda se prije ulijevanja u vodospremu sterilizira UV-uređajem. Osim dezinfekcije vode UV zračenjem, naknadna dezinfekcija vode vrši se i injektiranjem otopine natrijeva hipoklorita (direktno u tlačni cjevovod iza hidro stanice) NaOCl 15% otopina, kako bi se osigurao rezidualni klor u vodi, koji je garancija dezinfekcije i štiti od naknadne kontaminacije.

### **3. RAZVODNA MREŽA**

Vode Lipik d.o.o. opskrbaju vodom za piće gradove Pakrac i Lipik, te naselja Gornju Šumetlicu, Kusonje, Prekopakru, Filipovac, Donji Čaglić, Kukunjevac, Dobrovac, Brezine, Gaj, Klisu, Antunovac, Poljanu, Marino Selo (godine izgrađenosti od 1980. do 2008. godine), te Japagu i Šeovicu (novoizgrađenim cjevovodom od 2013. godine).

Vodoopskrbni sustav sastoji se od glavnog vodocrpilišta u G. Šumetlici, gravitacijskog transportnog cjevovoda Ø 300 i Ø 350 mm dužine oko 16km, vodospremnika u Pakracu-Kalvarija (ukupne zapremine 1.800 m<sup>3</sup>), transportnog cjevovoda Pakrac-Lipik Ø 350 i Ø 250 dužine oko 4km, rezervnih zdenaca u Kukunjevcu, Pakracu (kod vrtića) i Donjem Čagliću, 4 precrpne stanice, i distributivnih cjevovoda (Ø 40-160 mm) dužine oko 176km. Ukupna dužina građevina za javnu vodoopskrbu iznosi oko 196km.

Tijekom 2017. godine zabilježeno je ukupno 145 kvarova.

U 2017. godini dio cjevovoda je ispitana internim uređajima geofonom i prijenosnim ultrazvučnim mjeračem protoka te je utvrđeno 8 propuštanja. Sva utvrđena propuštanja su sanirana.

### **4. KONTROLA ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI VODE ZA LJUDSKU POTROŠNJU**

U 2017. godini nije bilo neispravnih uzoraka.

U srpnju 2017. godine zbog kvara na cjevovodu dijelovi naselja Čaglić su tijekom jednog dana ostali bez vode, te je stanovnicima Donjeg Čaglića zdravstveno ispravna voda osigurana preko cisterne za pitku vodu.

Uzorkovanje vode vodoopskrbnog sustava u 2017. godini provodilo se prema Planu uzorkovanja na mjestu potrošnje u objektima od javnozdravstvenog interesa i ugostiteljskim objektima.

#### **4.1 Rezultati ispitivanja Zavoda za javno zdravstvo Požeško-slavonske županije**

Na mjestima potrošnje, u periodu od 01.01.2017. do 31.12.2017. godine od strane Zavoda za javno zdravstvo Požeško-slavonske županije uzorkovano je i analizirano 318 uzoraka (23 "A" analize, 285 mikrobiološke analize + mutnoća, 8 analiza redovitog monitoringa i 2 analize revizijskog monitoringa) tablica 1. Svi uzorci bili su sukladni važećem Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju i Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju.



Tablica 1. Rezultati ispitivanja fizikalno-kemijskih i mikrobioloških pokazatelja kvalitete vode za ljudsku potrošnju od strane Zavoda za javno zdravstvo Požeško-slavonske županije za period: 01.01.2017. - 31.12.2017.

Pokazatelj	Mjerna jedinica	MDK*	Broj uzoraka u kojima je mjerен pokazatelj	Srednja vrijednost	Min. vrijednost	Maks. vrijednost	odstupanja od MDK	
							Broj uzoraka	%
Mutnoća	°NTU	4	318	0,99	0,17	3,95	0	0
Slobodni klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	0,50	33	0,21	0,01	0,43	0	0
Ukupni koliformi	cfu/100 mL	0	318	0	0	0	0	0
Escherichia coli	cfu/100 mL	0	318	0	0	0	0	0
Enterokoki	cfu/100 mL	0	318	0	0	0	0	0
Br. kolonija na 37°C	cfu/1 mL	20	318	1,11	0	20	0	0
Br. kolonija na 22°C	cfu/1 mL	100	318	1,0	0	80	0	0
Temperatura	°C	25	33	14,90	5,1	22,5	0	0
pH		6,5-9,5	33	7,68	7,3	8	0	0
Elektrovodljivost	µS/cm /20°C	2.500	33	95,6	64,9	132,1	0	0
Amonijak	mg/L (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,50	33	0,05	0	0,18	0	0
Nitriti	mg/L (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0,50	33	0	0	0	0	0
Nitrati	mg/L (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	50	33	3,19	0,84	5,50	0	0
Kloridi	mg/L (Cl <sup>-</sup> )	250	33	5,86	2,4	9,00	0	0
Boja	mg/L Pt°Co	20	33	0	0	0	0	0
Miris		bez	33	bez	bez	bez	0	0
Okus		bez	33	bez	bez	bez	0	0
Utrošak KMnO <sub>4</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	5,0	33	2,41	1,32	4,53	0	0
Ukupna tvrdoća	mg/L CaCO <sub>3</sub>		10	54,30	38,00	80	0	0
Aluminij	µg/L	200	10	24	0	74	0	0
Željezo	µg/L	200	10	30	0	70	0	0
Mangan	µg/L	50	10	5,4	0	17	0	0
Arsen	µg/L	10	2	<0,001	<0,001	<0,001	0	0

MDK\* -maksimalno dopuštena koncentracija

#### 4.2 Rezultati internih ispitivanja vode

U 2017. godini interni laboratorij Voda Lipik obavio je 784 ispitivanja uzoraka vode sa mjesta potrošnje (podrijetlom s vodozahvata Gornje Šumetlice) na mutnoću, 785 ispitivanja na slobodni klor, te ispitivanja na ostale fizikalno-kemijske parametre (tablica 2.). Svi parametri su bili sukladni Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju i Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju.



**VODE LIPIK d.o.o.**  
**ZA VODOOPSKRBU I ODVODNJU**

Ulica križnog puta 18, 34550 PAKRAC  
IBAN: HR11-23400091-1106-53426  
MBPS: 4205294; OIB: 22292251967  
Tel.: 034/411-225; Fax.: 034/411-339  
e-mail: vode-lipik@vode-lipik.hr  
web: www.vode-lipik.hr

Tablica 2. Rezultati internih ispitivanja fizikalno-kemijskih pokazatelja kvalitete vode za ljudsku potrošnju na mjestu potrošnje za period: 01.01.2017. - 31.12.2017. (voda podrijetlom iz **vodozahvata Gornja Šumetlica**)

Pokazatelj	Mjerna jedinica	MDK*	Broj uzoraka u kojima je mjerен pokazatelj	Srednja vrijednost	Min. vrijednost	Maks. vrijednost	odstupanja od MDK	
							Broj uzoraka	%
Mutnoća	°NTU	4	784	0,91	0,19	4	0	0,00
Slobodni klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	0,50	785	0,22	0	0,50	0	0
Temperatura	°C	25	773	15,0	0,2	24,9	0	0
pH	-	6,5-9,5	773	7,63	6,80	8,3	0	0
Elektrovodljivost	μS/cm /20°C	2.500	772	102,0	57,6	203,7	0	0
Amonijak	mg/L (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,50	140	0,01	0,00	0,014	0	0
Nitriti	mg/L (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0,50	140	0,00	0	0,003	0	0
Nitrati	mg/L (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	50	140	0,52	0,20	1,4	0	0
Kloridi	mg/L (Cl <sup>-</sup> )	250	140	1,87	0,58	3,17	0	0
Aluminij	mg/L (Al <sup>3+</sup> )	0,20	9	0,14	0,07	0,20	0	0

MDK\* -maksimalno dopuštena koncentracija

Crpilište Gaj je u 2017. godini pušteno u vodoopskrbni sustav u periodu od 04.08. do 04.09.2017. Interni laboratorij Voda Lipik obavio je ispitivanja uzoraka vode s mjesta potrošnje podrijetlom s Crpilišta Gaj na fizikalno-kemijske parametre (tablica 3.). Svi parametri su bili sukladni Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju i Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju.

Tablica 3. Rezultati internih ispitivanja fizikalno-kemijskih pokazatelja kvalitete vode za ljudsku potrošnju za period: 04.08.2017. - 04.09.2017. - **Crpilište Gaj** (crpilište + mreža)

Pokazatelj	Mjerna jedinica	MDK*	Broj uzoraka u kojima je mjerен pokazatelj	Srednja vrijednost	Min. vrijednost	Maks. vrijednost	odstupanja od MDK	
							Broj uzoraka	%
Mutnoća	°NTU	4	26	0,51	0,27	1,67	0	0
Slobodni klor	mg/L Cl <sub>2</sub>	0,50	25	0,12	0	0,49	0	0
Temperatura	°C	25	23	22,1	16	24,8	0	0
pH	-	6,5-9,5	26	7,62	7,45	7,97	0	0
Elektrovodljivost	μS/cm /20°C	2.500	26	629	502	662	0	0
Željezo	μg/L	200	8	49	18	102	0	0
Mangan	μg/L	50	6	7	4	10	0	0
Amonijak	mg/L (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,50	18	0,08	0	0,462	0	0
Nitriti	mg/L (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0,50	11	0,00	0	0,02	0	0
Nitrati	mg/L (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	50	3	1,39	1,35	1,44	0	0

MDK\* -maksimalno dopuštena koncentracija



# VODE LIPIK d.o.o.

## ZA VODOOPSKRBU I ODVODNJU

Ulica križnog puta 18, 34550 PAKRAC  
IBAN: HR11-23400091-1106-53426  
MBPS: 4205294; OIB: 22292251967  
Tel.: 034/411-225; Fax.: 034/411-339  
e-mail: vode-lipik@vode-lipik.hr  
web: www.vode-lipik.hr

Proširenim analizama parametara sirove vode "C" analiza (na vodocrpilišta prije obrade), od strane Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo utvrđena je mikrobiološka neispravnost na vodozahvatu G. Šumetlica, te povišene vrijednosti željeza, mangana i amonijaka na crpilištu Gaj čime je dokazana učinkovitost rada uređaja za pročišćavanje, obradu i dezinfekciju vode budući da su rezultati ispitivanja na mjestu potrošnje (tablice 1. do 3.) bili sukladni Zakonu.

### 5. PODUZETE MJERE ZA SVAKO ODSTUPANJE OD ZAHTJEVA SUKLADNOSTI

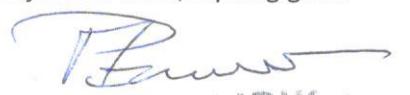
- Za neispravne uzorke površinske sirove vode na vodocrpilištu (prije obrade) nije podignuta nesukladnost jer se voda na uređaju podvrgava postupcima bistrenja i dezinfekcije, nakon čega je pogodna za ljudsku potrošnju.
- Ispiranje vodoopsrbne mreže provodilo se preventivno prema Planu ispiranja i radnim uputama, nakon sanacije kvarova te nakon pritužbi potrošača. Na ispiranje je u 2017. godini potrošeno  $1.670 \text{ m}^3$  ili 0,21 % od ukupno zahvaćene vode.

### 6. POBOLJŠANJE KVALITETE VODE ZA LJUDSKU POTROŠNJU U 2017. GODINI

- Redovno je provođeno ispiranje cjevovoda, taložnica i vodopsremnika prema planu ispiranja kao i čišćenje vodoopskrbnih objekata prema planu čišćenja.
- u studenome je izvršena rekonstrukcija svih cjevovoda u vodospremi Pakrac (zamjena željeznih cijevi inox cijevima).
- novim računalnim programom nadograđen je sustav za udaljeno kontinuirano praćenje protoka, tlaka, nivoa vode, rezidualnog klora i mutnoće u vodospremniku kojime se u svakome trenutku parametri mogu pratiti u realnom vremenu.
- na vodocrpilištu Gornja Šumetlica uveden je videonadzor radi kontrole ulazaka i izlazaka iz radnih prostorija i prostora, te radi smanjenja rizika od provala i sličnih događaja.
- izrađen je projekt automatizacije rada brzih filtera u Gornjoj šumetlici čime će se unaprijediti i optimizirati proces bistrenja vode.

Izradila: Kornelija Perković, dipl.ing.preh.teh. - Kontrola kvalitete vode

DIREKTOR:  
Marijan Pierobon, dipl.ing.građ.

  
**VODE LIPIK d.o.o.**  
Ulica križnog puta 18  
PAKRAC 1