



**ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO
ŠIBENKO KNINSKE ŽUPANIJE
SLUŽBA ZA EKOLOGIJU
Tel. 022/212-425, Fax 022/212-430
Put groblja 6, Šibenik**

MONITORING IZVORIŠTA I VODE ZA PIĆE NA MREŽI VODOOPSKRBNIH SUSTAVA KOMUNALNOG PODUZEĆA KNIN U 2011.

U provedbi ispitivanja sudjelovali su:

Laboratorij za ispitivanje voda i mora: Voditelj Lidija Bujas, dipl. ing.

Laboratorij za mikrobiologiju u Službi za ekologiju: Voditelj Branka Unić Klarin dipl. ing

Izveštaj izradile:

Lidija Bujas, dipl. ing.

Ana Lokas, dipl. ing.

Voditeljica Službe za ekologiju:

Lidija Bujas, dipl. ing.

Ravnateljica:

Suzi Vatavuk, dr. med.

PROGRAM ISPITIVANJA ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI VODE ZA PIĆE

Kontrola zdravstvene ispravnosti vode za piće definirana je:

- Zakonom o hrani (N.N.46/07)
- Zakonom o vodama (N.N.107/95)
- Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (N.N.47/08)

Kontrolu zdravstvene ispravnosti vode za piće na području Šibensko-kninske županije za potrebe Ministarstva zdravstva obavlja Služba za ekologiju Zavoda za javno zdravstvo šibensko-kninske županije.

Program ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za piće prikazan je u tablici br.2.

Program je usklađen s Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće koji definira obim ispitivanja, učestalost i broj uzoraka po vodoopskrbnim sustavima.

1. IZVORIŠTE ŠIMIĆA VRELO

KOMUNALNO PODUZEĆE: K.P. KNIN d.o.o.

GRAD, OPĆINA: Knin

STANJE: Izvorište ograđeno

PRILAZ: Dobar

UZORKOVANJE: Uzorkivačem na izvorištu

DATUM UZORKOVANJA:

10.02.2011.(C); 19.05.2011.(B);

14.09.2011.(B); 21.12.2011.(B)



TABLICA 1: Ispitani parametri s minimalnim, maksimalnim i srednjim vrijednostima u 2011. godini

Parametar	Mjerna jedinica	Metoda	Broj ispitivanja	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Srednja vrijednost
Temperatura	°C	SM 2550 (19.izd. 1995)	4	9,7	11,1	10,35
Boja	mg/l Pt/Co skale	HRN EN ISO 7887:2001	1	<1 Ispitivanje ispod granice kvantifikacije		
Mutnoća	NTU jedinice	HRN EN ISO 7027:2001	4	0,15	0,3	0,21
Miris	-	HRN EN 1622:2008	4	Bez U svim ispitivanjima nije nađen miris.		
Okus	-	HRN EN 1622:2008	1	Bez		
pH	pH jedinica pri 25°C	HRN ISO 10523:2009	4	7,6	7,8	7,7
Elektrovodljivost	µS/cm pri 20°C	HRN EN 27888:2008	4	409	459	427
Isparni ostatak na 105°C	mg/l	SM 2540 B (19. Izd.1995.)	1	291		
Ukupne suspenzije	mg/l	SM 2540 D(19. Izd.1995.)	1	<1 Ispitivanje ispod granice kvantifikacije		
Utrošak KMnO ₄	mg/l O ₂	HRN EN ISO 8467:2001	4	0,28	0,7	0,54
Sumporovodik	mg/l H ₂ S	HRN ISO 1030:1998	4	<0,005 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Ukupna tvrdoća	mg/l CaCO ₃	HRN ISO 6059:1998	1	384		
Amonij	mg/l NH ₄ ⁺	HRN ISO 7150-1:1998	4	<0,01 Ispitivanja ispod granice		

				kvantifikacije.		
Nitrati	mg/l NO ₃ ⁻	SM 4500-NO ₃ ⁻ B (19. Izd.1995.)	4	1,1	1,5	12,5
Nitriti	mg/l NO ₂ ⁻	HRN EN 26777:1998	4	<0,01 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Hidrogenkarbonat	mg/l HCO ₃ ⁻	HRN EN ISO 9963-1:1998	4	250,1	274,5	266,3
Fluoridi	µg/l F ⁻	HRN EN ISO 10304-1:2009	4	<40 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Cijanidi, ukupni	µg/l CN ⁻	HRN ISO 6703-1:1998	1	<30		
Kalcij	mg/l Ca ²⁺	HRN EN ISO 14911:2001	4	77,9	81	79,6
Kalij	mg/l K ⁺	HRN EN ISO 14911:2001	4	0,4	0,6	0,45
Natrij	mg/l Na ⁺	HRN EN ISO 14911:2001	4	1,5	1,9	1,65
Magnezij	mg/l Mg ²⁺	HRN EN ISO 14911:2001	4	16,1	17,7	16,65
Fosfati	µg/l P	HRN EN ISO 10304-1:2009	4	<40 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije.		
Silikati, reaktivni	mg/l SiO ₂	HRN EN ISO 16264:2008	4	3	6,1	4
Kloridi	mg/l Cl ⁻	HRN ISO 9297:1998	4	4,3	7,3	5,8
Sulfati	mg/l SO ₄ ²⁻	Ionsko-izmjenj. kolona/titracija	4	26,57	52,08	41,52
Olovo,Kadmij,Nikal, Krom,Aluminij,Kobalt,Antimon,Barij, Selen, Srebro, Vanadij, Berilij	µg/l	HRN EN ISO 11885:1998	1	Navedeni metali nisu kvantificirani u svim ispitivanjima.		
Arsen	µg/l	HZJZ metoda, oznaka P-VODE-21 IZDANJE 1/0	4	<1 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije.		
Cink	µg/l	HRN EN ISO 11885:1998	1	26,3		
Željezo	µg/l	HRN EN ISO 11885:1998	4	0	25,3	9,1
Mangan	µg/l	HRN EN ISO 11885:1998	4	0	0,7	0,2
Bakar	µg/l	HRN EN ISO 11885:1998	1	12,1		
Živa	µg/l	AAS	1	<0,30 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije.		
Ukupni organski ugljik (TOC)	mg/l C	HRN EN 1484:2002	1	0,38		
Fenoli	µg/l	HRN ISO 6439:1998	1	<1 Ispitivanje ispod granice kvantifikacije.		
Mineralna ulja	µg/l	DIN 38409:1981 (H 18)	1	<4 Ispitivanje ispod granice kvantifikacije		
Anionski tenzidi (MBAS)	µg/l	HRN EN 903:2002	4	<2 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije.		
Neionski tenzidi	µg/l	HRN ISO 7875-2:1998	1	<60 Ispitivanje ispod granice kvantifikacije.		
1,2 -dikloretan	µg/l	HRN ISO	4	<0,1		

		10301:2002		Ispitivanja ispod granice kvantifikacije.		
Triklloreten	µg/l	HRN ISO 10301:2002	4	<0,1 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije.		
Tetrakloreten	µg/l	HRN ISO 10301:2002	4	<0,1 Sva ispitivanja ispod granice kvantifikacije.		
Organoklorirani pesticidi	µg/l	Plinska kromatograf. GC	1	<0,01 Ispitivanje ispod granice kvantifikacije.		
Organofosforni pesticidi	µg/l	Plinska kromatograf. GC	1	<0,01 Ispitivanje ispod granice kvantifikacije.		
Triazini (Atrazin i Simazin)	µg/l	GC-MS	1	<0,01 Ispitivanje ispod granice kvantifikacije.		
Policiklički aromatski ugljikovodici - Fluoranthene, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Benzo(ghi)perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/l	HRN ISO 17993:2003	4	<0,005µg/l Ispitivanja ispod granice kvantifikacije.		
Ukupni koliformi	µg/l	HRN EN ISO 9308-1:2008	4	0	0	0
Escherichia coli	cfu/100 ml	HRN EN ISO 9308-1:2000	4	0	0	0
Broj aerobnih bakterija na 37°C/48h	cfu/1 ml	HRN EN ISO 6222:2000	4	0	10	3
Broj aerobnih bakterija na 22°C/72h	cfu/1 ml	HRN EN ISO 6222:2000	4	0	15	4
Enterokoki	cfu/100 ml	HRN EN ISO 7899-2:2000	4	0	0	0
Pseudomonas aeruginosa	cfu/100 ml	HRN EN ISO 16266:2008,MF	1	25		
Clostridium perfringens	cfu/100 ml	MF, m-CP agar	4	0	0	0

2. IZVORIŠTE KOVAČIĆ

KOMUNALNO PODUZEĆE: K.P. KNIN d.o.o.

GRAD, OPĆINA: Knin

STANJE: Izvorište nije ograđeno

PRILAZ: Dobar

UZORKOVANJE: Uzorkivačem na izvorištu

PRIMJEDBE: Uzorkovano ispod slapa Krčić,
vodotok rijeke

DATUM UZORKOVANJA:

10.02.2011.(B);14.09.2011.(B);



TABLICA 2: Ispitani parametri s minimalnim, maksimalnim i srednjim vrijednostima u 2011. godini

Parametar	Mjerna jedinica	Metoda	Broj ispitivanja	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Srednja vrijednost
Temperatura	°C	SM 2550 (19.izd. 1995)	2	10,2	10,6	10,4
Mutnoća	NTU jedinice	HRN EN ISO 7027:2001	2	0	0,29	0,145
Miris	-	HRN EN 1622:2008	2	Bez U svim ispitivanjima nije nađen miris.		
pH	pH jedinica pri 25°C	HRN ISO 10523:2009	2	7,5	7,7	7,6
Elektrovodljivost	µS/cm pri 20°C	HRN EN 27888:2008	2	382	387	384,5
Utrošak KmnO ₄	mg/l O ₂	HRN EN ISO 8467:2001	2	0,9	0,9	0,9
Sumporovodik	mg/l H ₂ S	HRN ISO 1030:1998	2	<0,005 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Amonij	mg/l NH ₄ ⁺	HRN ISO 7150-1:1998	2	<0,01 Sva ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Nitrati	mg/l NO ₃ ⁻	SM 4500-NO ₃ ⁻ B (19. Izd.1995.)	2	1,5	2,1	1,8
Nitriti	mg/l NO ₂ ⁻	HRN EN 26777:1998	2	<0,01 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Hidrogenkarbonat	mg/l HCO ₃ ⁻	HRN EN ISO 9963-1:1998	2	244	268,4	256,2
Fluoridi	µg/l F ⁻	HRN EN ISO 10304-1:2009	2	<40 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Kalcij	mg/l Ca ²⁺	HRN EN ISO 14911:2001	2	63,6	65,7	64,6
Kalij	mg/l K ⁺	HRN EN ISO 14911:2001	2	0,5	0,6	0,55
Natrij	mg/l Na ⁺	HRN EN ISO 14911:2001	2	3,4	6,9	5,15
Magnezij	mg/l Mg ²⁺	HRN EN ISO 14911:2001	2	13,6	13,6	13,6
Fosfati	µg/l P	HRN EN ISO 10304-1:2009	2	<40 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Silikati, reaktivni	mg/l SiO ₂	HRN EN ISO 16264:2008	2	2,4	3,8	3,1
Kloridi	mg/l Cl ⁻	HRN ISO 9297:1998	2	5,7	17,2	11,45
Sulfati	mg/l SO ₄ ²⁻	Ionsko-izmjenj.	2	7	21,09	14,04

		kolona/titracija				
Arsen	µg/l	HZJZ metoda, oznaka P-VODE-21 IZDANJE 1/0	2	<1 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Željezo	µg/l	HRN EN ISO 11885:1998	2	6	11,6	8,8
Mangan	µg/l	HRN EN ISO 11885:1998	2	<0,5 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Anionski tenzidi (MBAS)	µg/l	HRN EN 903:2002	2	<2 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
1,2 –dikloretan	µg/l	HRN ISO 10301:2002	2	<0,1 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Trikloreten	µg/l	HRN ISO 10301:2002	2	<0,1 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Tetrakloreten	µg/l	HRN ISO 10301:2002	2	<0,1 Ispitivanja ispod granice kvantifikacije		
Ukupni koliformi	µg/l	HRN EN ISO 9308-1:2008	2	0	8	4
Escherichia coli	cfu/100 ml	HRN EN ISO 9308-1:2000	2	1	7	4
Broj aerobnih bakterija na 37°C/48h	cfu/1 ml	HRN EN ISO 6222:2000	2	0	5	2
Broj aerobnih bakterija na 22°C/72h	cfu/1 ml	HRN EN ISO 6222:2000	2	0	10	5
Enterokoki	cfu/100 ml	HRN EN ISO 7899-2:2000	2	0	0	0
Clostridium perfringens	cfu/100 ml	MF, m-CP agar	2	0	0	0

ZAKLJUČAK

U provedenom monitoringu izvorišta vode za piće oba ispitana izvorišta odgovarala su prema ispitanim fizikalno-kemijskim pokazateljima Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (N.N. 47/2008) u 2011. godini.

Prema ispitanim mikrobiološkim pokazateljima prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (N.N. 47/2008) u 2011. godini nisu odgovarala Izvorišta dana u tablici 3.

Tablica 3. Datum ispitivanja izvorišta koja nisu odgovarala prema ispitanim mikrobiološkim pokazateljima

PARAME- TAR	Ukupni koliformi	Broj aerobnih bakterija na 37°C/48h	Broj aerobnih bakterija na 22°C/72h	<u>Escherichia</u> <u>coli</u>	<u>Pseudom-</u> <u>onas</u> <u>aeruginos</u> <u>a</u>	<u>Clostridiu</u> <u>m</u> <u>perfringe</u> <u>ns</u>	Enterokok i
NAZIV IZVORIŠT A (broj i vrsta analiza)							
ŠIMIĆA VRELO (1C+3B)		/	/	/	10.02.2011.	/	/

PROGRAM KONTROLE ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI VODE ZA PIĆE NA MREŽI

Prema uputama Ministarstva zdravstva ovaj Program kontrole zdravstvene ispravnosti vode za piće obuhvaća samo prerađenu vodu na mjestima potrošnje. Uzorci vode uzimaju se uglavnom na javnim izljevima ili u javnim objektima kao što su škole, vrtići i ugostiteljski objekti. Analize se obavljaju u obimu analize „A“ i „B“ iz Pravilnika.

Tablica 4: Predloženi monitoring za ispitivanje zdravstvene ispravnosti vode za piće

VODOOPSKRBNI SUSTAV	Broj potrošača unutar opskrbne zone	vrste analiza		Broj izlazaka mjesečno	Broj točaka na razvodnoj mreži	Godišnji broj uzoraka ukup.(A+B)
		“A”	“B”			
Izvor Šimića Vrelo	5.001 - 20.000	20	4	2	5	120(100+20)
Izvor Kovačić	<500	6	0	0,5	2	12(12+0)

1.VODOOPSKRBNI SUSTAV S IZVORIŠTA ŠIMIĆA VRELO

Tablica 5. Prikaz minimalnih, maksimalnih i srednjih vrijednosti ispitanih fizikalno-kemijskih parametara u vodi za piće iz vodoopskrbnog sustava s izvorišta Šimića vrelo u 2011. godini

Parametar	Metoda	Mjerna jedinica	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Srednja vrijednost
Temperatura	SM 2550 (19. Izd. 1995.)	°C	4,8	24,8	16,1
Boja	HRN EN ISO 7887:2001	mg/L Pt/Co skale	0	0	0
Mutnoća	HRN EN ISO 7027:2001	NTU jedinica	0,11	1,8	0,36
Miris	HRN EN 1622:2008	-	0	0	0
Okus	HRN EN 1622:2008	-	0	0	0
pH	HRN ISO 10523:2009	pH jedinica pri 25°C	7,4	7,9	7,65
Elektrovodljivost	HRN EN 27888:2008	µS/cm pri 20°C	308	455	410
Slobodni rezidualni klor	HRN EN ISO 7393-2:2001	mg/l Cl ₂	0	0,4	0,16
Hidrogenkarbonat	HRN EN ISO 9963-1:1998	mg/l HCO ₃ ⁻	244	396	277
Ukupna tvrdoća	HRN ISO 6059:1998	mg/l CaCO ₃ ⁻	232	384	280
Utrošak KMnO ₄	HRN EN ISO 8467:2001	mg/l O ₂	0,1	3,9	0,81
Amonij	HRN ISO 7150-1:1998	mg/l NH ₄ ⁺	0	0,06	0,012
Nitriti	HRN EN 26777:1998	mg/l NO ₂ ⁻	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrati	SM 4500-NO ₃ ⁻ B (19. Izd. 1995.)	mg/l NO ₃ ⁻	0,5	2,4	1,13
Fenoli	HRN ISO 6439:1998	µg/l	0	0	0
Olovo (Pb)	DIN 38 406-16	µg/l	0	0	0
Kadmij (Cd)	DIN 38 406-16	µg/l	0	0	0
Cink (Zn)	DIN 38 406-16	µg/l	1	439	78,6
Bakar (Cu)	DIN 38 406-16	µg/l	1	7	1,8
Anionski tenzidi	HRN EN 903:2002	µg/l	0	0	0
Silikati	HRN EN ISO 16264 :2008	mg/l	2,4	5,8	4,18
Kloridi	HRN ISO 9297:1998	mg/l Cl ⁻	2,6	11,7	7,098

Sulfati	Ionsko- izmjenjivačka kolona/titracija	mg/l SO ₄ ⁻	31,2	50,78	45,11
---------	--	-----------------------------------	------	-------	-------

Tablica 6. Prikaz minimalnih, maksimalnih i srednjih vrijednosti ispitanih mikrobioloških parametara u vodi za piće iz vodoopskrbnog sustava s izvorišta Šimića vrelo u 2011. godini

Parametar	Metoda	Mjerna jedinica	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Srednja vrijednost
Ukupni koliformi	Colilert, SM 9223 B (19. Izd. 1995.)	cfu/100 ml	0	0	0
Aerobne bakterije na 37°C/48h	HRN EN ISO 6222:2000	cfu/ml	0	0	0
Aerobne bakterije na 22°C/72h	HRN EN ISO 6222:2000	cfu/ml	0	0	0
Pseudomonas aeruginosa	HRN EN ISO 16266:2008, MF	cfu/100 ml	0	0	0
Clostridium perfringens	MF, m-CP agar	cfu/100 ml	0	0	0
Escherichia coli	Colilert, SM 9223 B (19. Izd. 1995.)	cfu/100 ml	0	0	0
Enterokoki	HRN EN ISO 7899-2:2000	cfu/100 ml	0	0	0



2. VODOOPSKRBNI SUSTAV S IZVORIŠTA KOVAČIĆ

Tablica 16: Prikaz broja točaka, ostvarenih izlazaka i ispravnosti uzetih uzoraka u vodoopskrbnom sustavu s izvorišta Kovačić u 2011. godini

Vodoops. sustav	Br. točaka	Pl. br.izlazaka		Ostvareno		Br. neisp.	% neisp.	Iznad MDK	
		A	B	A	B			Kem.	mikrob.
Kovačić	2	12	0	12	0	0	0	-	-



VODOOPSKRBNI SUSTAV S IZVORIŠTA KOVAČIĆ

Tablica 17. Prikaz minimalnih, maksimalnih i srednjih vrijednosti ispitanih fizikalno-kemijskih parametara u vodi za piće iz vodoopskrbnog sustava s izvorišta Kovačić u 2011. godini

Parametar	Metoda	Mjerna jedinica	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Srednja vrijednost
Temperatura	SM 2550 (19. Izd. 1995.)	°C	4,9	19,6	11,6
Boja	HRN EN ISO 7887:2001	mg/L Pt/Co skale	0	0	0
Mutnoća	HRN EN ISO 7027:2001	NTU jedinica	0,23	1,8	0,65
Miris	HRN EN 1622:2008	-	0	0	0
Okus	HRN EN 1622:2008	-	0	0	0
pH	HRN ISO 10523:2009	pH jedinica pri 25°C	7,5	7,8	7,7
Elektrovodljivost	HRN EN 27888:2008	µS/cm pri 20°C	308	414	342
Slobodni rezidualni klor	HRN EN ISO 7393-2:2001	mg/l Cl ₂	0,1	0,4	0,22
Utrošak KMnO ₄	HRN EN ISO 8467:2001	mg/l O ₂	0,38	1,1	0,72
Amonij	HRN ISO 7150-1:1998	mg/l NH ₄ ⁺	<0,01	<0,01	<0,01
Nitriti	HRN EN 26777:1998	mg/l NO ₂ ⁻	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrati	SM 4500-NO ₃ ⁻ B (19. Izd. 1995.)	mg/l NO ₃ ⁻	0,7	1,8	1,45
Kloridi	HRN ISO 9297:1998	mg/l Cl ⁻	4,6	10,9	8,1

VODOOPSKRBNI SUSTAV S IZVORIŠTA KOVAČIĆ

Tablica 18. Prikaz minimalnih, maksimalnih i srednjih vrijednosti mikrobioloških parametara u vodi za piće iz vodoopskrbnog sustava s izvorišta Kovačić u 2011. godini

Parametar	Metoda	Mjerna jedinica	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Srednja vrijednost
Ukupni koliformi	Colilert, SM 9223 B (19. Izd. 1995.)	cfu/100 ml	0	0	0
Aerobne bakterije na 37°C/48h	HRN EN ISO 6222:2000	cfu/ml	0	0	0
Aerobne bakterije na 22°C/72h	HRN EN ISO 6222:2000	cfu/ml	0	0	0
Escherichia coli	Colilert, SM 9223 B (19. Izd. 1995.)	cfu/100 ml	0	0	0
Enterokoki	HRN EN ISO 7899-2:2000	cfu/100 ml	0	0	0

ZAKLJUČAK O PROVEDENOM MONITORINGU VODE ZA PIĆE NA MREŽI

U 2011 . godini ukupno svi uzeti uzorci su odgovarali Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (N.N.47/08).