



ZAVOD ZA ZDRAVSTVENO VARSTVO MARIBOR

Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor

<http://www.zzv-mb.si>

INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA

Telefon: **(02) 4500170**

Telefaks: **(02) 4500227**

E-pošta: ivo@zzv-mb.si

ID za DDV: **SI30447046**

Številka transakcijskega računa: **01100-6030926630**

DAT.: IVOTS-32-Pr09VOKA_Celje_LP.doc

KAKOVOST PITNE VODE ZA LETO 2009
LETNO POROČILO ZA VODOVODNI SISTEM CELJE

Maribor, marec 2010

Naslov: KAKOVOST PITNE VODE ZA LETO 2009 - LETNO
POROČILO ZA VODOVODNI SISTEM CELJE

Izvajalec: Zavod za zdravstveno varstvo Maribor
INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
Prvomajska ulica 1, 2000 MARIBOR
Transakcijski račun: 01100-6030926630
ID številka za DDV: SI30447046

Naročnik: VODOVOD – KANALIZACIJA, d.o.o.
Lava 2a
3000 CELJE

Evidenčna oznaka: 132-08/1006-09
Delovni nalog: okvirni sporazum št. JNST 03/2008 z dne 07.05.2008

Šifra dejavnosti: 32 – monitoring pitnih vod

Referenčni izvod: **DA**

Odgovorni nosilec: Nataša Sovič, univ.dipl.inž.kem.tehnol.

Sodelavci: mag. Venčeslav Lapajne, univ.dipl.kem.
Mojca Baskar, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
Marjana Babič, univ.dipl.inž.kem.inž.

CENTER ZA MIKROBIOLOGIJO
mag. Marija Lušicky, dr.vet.med.

CENTER ZA HIGIENO IN ZDRAVSTVENO EKOLOGIJO
Zdenka Trojner Breg, dr.med., spec.hig.

Maribor, 10.03.2010

ODDELEK ZA VODE, PREHRANO IN
PREDMETE SPLOŠNE RABE
Vodja:

INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
Predstojnik:

mag. Venčeslav Lapajne, univ.dipl.kem.

mag. Emil Žerjal, univ.dipl.inž.kem.tehnol.

VSEBINA

1	UVOD	4
2	ZAKONSKE PODLAGE IN STROKOVNI VIRI	4
3	NOTRANJI NADZOR VODOVODNEGA SISTEMA CELJE – PROGRAM PRESKUŠANJ	4
4	OCENA SKLADNOSTI IN VARNOSTI OSKRBE S PITNO VODO	6
4.1	<i>OSKRBOVALNO OBMOČJE CELJE – OSREDNJE OBMOČJE</i>	6
4.1.1	Pregled vodnih virov	6
4.1.2	Ocena skladnosti	6
4.1.3	Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo	8
4.2	<i>OSKRBOVALNO OBMOČJE TOPLICA FRANKOLOVO</i>	8
4.2.1	Pregled vodnih virov	8
4.2.2	Ocena skladnosti	8
4.2.3	Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo	9
4.3	<i>OSKRBOVALNO OBMOČJE ŽEROVIŠE</i>	9
4.3.1	Pregled vodnih virov	9
4.3.2	Ocena skladnosti	9
4.3.3	Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo	10
4.4	<i>OSKRBOVALNO OBMOČJE KOMPOLE</i>	10
4.4.1	Pregled vodnih virov	10
4.4.2	Ocena skladnosti	10
4.4.3	Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo	11
4.5	<i>OSKRBOVALNO OBMOČJE GABROVKA</i>	11
4.5.1	Pregled vodnih virov	11
4.5.2	Ocena skladnosti	11
4.5.3	Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo	12
4.6	<i>OSKRBOVALNO OBMOČJE TEHARJE – ŽEGNAN STUDENC</i>	13
4.6.1	Pregled vodnih virov	13
4.6.2	Ocena skladnosti	13
4.6.3	Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo	14
4.7	<i>OSKRBOVALNO OBMOČJE INDUSTRIJA VITANJE</i>	14
4.7.1	Pregled vodnih virov	14
4.7.2	Ocena skladnosti	14
4.7.3	Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo	15
4.8	<i>KAKOVOST VODE NA VODNIH VIRIH</i>	15
4.8.1	Vodni viri v Vitanju in vrtina Toplica Frankolovo	15
4.8.2	Vodni viri v Medlogu	16
5	REZULTATI MONITORINGA PITNE VODE MINISTRSTVA ZA ZDRAVJE ZA LETO 2009	17
6	ZAKLJUČEK	18

1 UVOD

Letno poročilo o kakovosti pitne vode predstavlja pregled rezultatov preskušanj pitne vode v letu 2009 na vodovodnem sistemu Celje, katerega upravljavec je VODOVOD –KANALIZACIJA, javno podjetje d.o.o., Lava 2 a, Celje. Celoten vodovodni sistem Celje je razdeljen na sedem oskrbovalnih območij: Celje – osrednje območje, Toplica Frankolovo, Žeroviše, Kompole, Gabrovka, Teharje – Žegnan studenc in Industrija Vitanje.

V skladu z določili 10. čl. Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006 in 25/2009) mora upravljavec izvajati notranji nadzor. Notranji nadzor mora biti vzpostavljen na osnovah HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) sistema, ki omogoča prepoznavanje mikrobioloških, kemičnih in fizikalnih agensov, ki lahko predstavljajo potencialno nevarnost za zdravje ljudi. Notranji nadzor se izvaja v skladu s predpisi, ki urejajo zdravstveno ustreznost živil.

2 ZAKONSKE PODLAGE IN STROKOVNI VIRI

- Pravilnik o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006 in 25/2009);
- Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilom (Ur. list RS št. 52/2000, 42/2002, 47/2004);
- Uredba (ES) št. 178/2002 Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 28. januarja 2002 o določitvi splošnih načel in zahtevah živilske zakonodaje, ustanovitvi Evropske agencije za varnost hrane in postopkih, ki zadevajo varnost hrane in Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilom (ZZUZIS), (Ur. list RS št. 52/2000, 42/2002 in 47/2004);
- Zakon o vodah ZV-1 (Ur. list RS št. 67/2002, 110/2002, 57/2008);
- Uredba o stanju podzemnih voda (Ur. list RS št. 25/2009).

Za oceno fizikalno – kemijskih in mikrobioloških preskušanj so bili uporabljeni še viri:

- Priporočila - Guidelines for Drinking – water Quality, First addendum to third edition, Vol. 1, Recommendations, WHO, ISBN 92 4 154696 4 , WHO Library Cataloguing-in-Publication Data (2006);
- Die Trinkwasserverordnung, Einführung und Erläuterungen für Wasserversorgungsunternehmen und Überwachungsbehörden, Grohmann, Hässelbarth, Schwerdferger (Hrsg), 4. nebearbeitete Auflage, Erich Schmidt Verlag, Berlin (2003).

3 NOTRANJI NADZOR VODOVODNEGA SISTEMA CELJE – PROGRAM PRESKUŠANJ

Program notranjega nadzora je obsegal fizikalno – kemijska in mikrobiološka preskušanja, tabeli 1 oz. 2.

Tabela 1.: Parametri fizikalno – kemijskih preskušanj

Parametri rednih preskušanj		barva, okus, vonj, pH vrednost, motnost, električna prevodnost pri 20° C, oksidativnost, amonij
Parametri občasnih preskušanj kemijski parametri iz priloge I, z izjemo epiklorhidrina, vinilklorida in bromata, ki vključujejo redne parametre, dodatno	Fizikalno – kemijski parametri	pH vrednost, motnost, električna prevodnost pri 20° C,
	Osnovni parametri	barva, okus, vonj, oksidativnost, klor (prosti), motnost, barva, oksidativnost, nitrat, amonij, nitrit. Sulfat, klorid, natrij, fluorid, mangan, železo
	Onesnaževala	cianid (skupni)
	Težke kovin in nekovine	Aluminij, bor, antimon, arzen, baker, kadmij, krom (skupno), nikelj, selen, svinec, živo srebro
	Pesticidi	Heksaklorbenzen, alfa-HCH, beta-HCH, gama-HCH (lindan), delta-HCH, heptaklor, heptaklorepoksid, aldrin, isodrin, dieldrin, endrin, endosulfan(alfa), endosulfan(beta), DDE(o,p), DDE(p,p), DDD(o,p), DDD(p,p), DDT(o,p), DDT(p,p), metoksiklor, acetoklor, atrazin, ametrin, alaklor, cianazin, desetil-atrazin, desetil-terbutilazin, desizopropil-atrazin, diklobenil, 2,6-diklorobenzamid, diklorfos, dimetenamid, fention, fenitrotion, heksazinon, malation, mevinfos, metolaklor, metalaksil, metazaklor, napropamid, orbenkarb, paration-etil, paration-metil, pendimetalin, pirimikarb, prometrin, propazin, terbutrin, prosimidon, sebutilazin, sekbumeton, simazin, terbutilazin, terbumeton, triadimefon, trifluralin, vinklozolin, bentazon, diazinon, dicamba, 2,4-D, 2,4 – DB, 2,4-DP, 2,4,5-T, MCPA, MCPB, MCPP, bromacil, buturon, diuron, izoproturon, klorbromuron, klortoluron, linuron, metamitron, metabromuron, metoksuron, metribuzin, monolinuron, monuron, neburon in vsota merjenih pesticidov.
	Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO)	Naftalen, acenaften, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, krizen, benzo(b)fluoranten (*), benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, dibenzo(a,h)antracen, benzo(ghi)perilen (*), indeno(1,2,3-cd)piren (*) in vsota spojnin (*).
Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki in THM	THM: Triklorometan (Kloroform), Tribromometan (Bromoform), Bromodiklorometan, Dibromoklorometan, THM (vsota) 1,2-Dikloroetan, 1,1,2,2-Tetrakloroeten (f), 1,1,2-Trikloroeten (f)	
Lahkohlapni aromatski ogljikovodiki	Benzen	

Tabela 2.: Parametri mikrobioloških preskušanj

Parametri redni preskušanj	Escherichia coli, koliformne bakterije, št. mikroorganizmov pri 22° C, št. mikroorganizmov pri 37° C, Clostridium perfringens (s sporami);
Parametri občasnih preskušanj	enterokoki

4 OCENA SKLADNOSTI IN VARNOSTI OSKRBE S PITNO VODO

V okviru notranjega nadzora je bilo na omrežju vodovodnega sistema Celje v letu 2009 odvzetih 376 vzorcev za namene rednih mikrobiološki preskušanj in 164 vzorcev za namene rednih kemijskih preskušanj. Opravljene so bila 4 občasna mikrobiološka preskušanja (enterokoki), 29 preskušanj na *Clostridium perfringens* (s spori) in 3 občasna kemijska preskušanja. Dodatno je bilo opravljenih še 151 preskusov na nitrat, 3 preskusi na kovine (arzen, kadmij, svinec), 3 dodatni preskusi na triazinske pesticide in 5 dodatnih preskusov na trihalometane.

Tabela 3.: Rezultati mikrobioloških preskušanj vzorcev pitne vode v okviru notranjega nadzora na omrežju oskrbovalnega območja Celje

Oskrbovalno območje	Mikrobiološka preskušanja				Kemijska preskušanja			
	Redni		Občasni		Redni		Občasni	
	Št. vz.	Neskladni	Št. vz.	Neskladni	Št. vz.	Neskladni	Št. vz.	Neskladni
Celje- osrednje območje	314	1	4	0	138	0	3	0
Toplica Frankolovo	6	0	0	0	3	0	0	0
Žeroviše	12	0	0	0	6	0	0	0
Kompole	12	0	0	0	7	0	0	0
Gabrovka	16	2	0	0	5	0	0	0
Teharje - Žegnan studenc	13	1	0	0	5	0	0	0
Industrija Vitanje	3	0	0	0	0	0	0	0
SKUPAJ	376	4	4	0	164	0	3	0

4.1 OSKRBOVALNO OBMOČJE CELJE – OSREDNJE OBMOČJE

4.1.1 Pregled vodnih virov

Oskrbovalno območje Celje – osrednje območje se oskrbuje s pitno vodo podzemnih in površinskih virov vode ter površinskih voda, ki so pod vplivom površinske vode, tabela 4.

Tabela 4.: Pregled virov pitne vode

Vodni viri v Vitanju:	Stenica	Podzemna voda
	Jelševa loka	Izvir - vpliv površinske vode
	Hudinja	Površinska
Vodni vir Medlog	Vodnjaki (A,B,C, D, E, F, G)	Podzemna voda
Toplica Frankolovo	2 vrtini	Podzemna voda

4.1.2 Ocena skladnosti

V tabelah 5 in 6 je pregled preskušanj v letu 2009 za oskrbovalno območje Celje – osrednje območje.

Mikrobiološka kakovost vode

Povišano število kolonij pri 37° C je ugotovljeno pri enem vzorcu. Prisotnosti koliformnih bakterij, bakterij vrste *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* in enterokokov nismo ugotovili

v nobenem vzorcu. Skupno je bil zaradi mikrobioloških preskusov neskladen en vzorec. Ta neskladnost je bila ugotovljena zaradi indikativnega parametra.

Ob ugotovljeni neskladnosti pitne vode so sledili ukrepi, kot so spiranje omrežja in odvzem kontrolnega vzorca.

Tabela 5.: Rezultati mikrobioloških preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Celje – osrednje območje

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Skupno število kolonij pri 22° C	314	0
Skupno število kolonij pri 37° C	314	1
Koliformne bakterije	314	0
Escherichia coli (E. coli)	314	0
Enterokoki	4	0
Clostridium perfringens (s sporami)	29	0

Kemijska kakovost vode

V času vzorčenja je bila voda brez barve, srednja izmerjena temperatura $X_{\text{SREDNJA}} = 13,4^{\circ}\text{C}$, ter maksimalna temperatura, $X_{\text{MAKS}} = 22,2^{\circ}\text{C}$. Motnost ($X_{\text{SREDNJA}} = 0,4\text{ NTU}$, $X_{\text{MAKS}} = 4,1\text{ NTU}$) je po kriterijih WHO ocenjena kot ne-signifikantna.

Voda ima nevtralen pH, $\text{pH}_{\text{SREDNJA}} = 7,6$ in električno prevodnost pri 20°C , $375\ \mu\text{S}/\text{cm}$.

V 421 od 426 vzorcev so izmerjene merljive vsebnosti prostega klora. Maksimalna vsebnost prostega klora ni presegla koncentracije **0,49** mg/l.

Preiskovana voda ni obremenjena z organskimi spojinami - izraženimi kot oksidativnost.

Preiskovana voda ni obremenjena z amonijem. Izmerjene vsebnosti so na spodnji meji določanja uporabljene metode preskušanja.

Srednja izmerjena vsebnost za nitrat je nizka $X_{\text{SREDNJA, NO}_3} = 8,4\text{ mg}/\text{l}$, ($N_{\text{vzorcev}}=151$). Vsebnost nitrata ni bila presežena v nobenem vzorcu.

Z občasnim preskušanjem ni ugotovljena prisotnost težkih kovin (arzen, kadmij, krom, svinec, živo srebro) oziroma so vsebnosti na meji določanja uporabljene metode preskušanja. Prav tako ni ugotovljena prisotnost pesticidov. Vsebnost THM (stranski produkti dezinfekcije z aktivnim klorom) je nizka in ni presegla $17\ \mu\text{g}/\text{l}$, kar je petina mejne vrednosti.

V preiskovani vodi ni ugotovljena prisotnost spojin iz skupine policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAO).

Tabela 6.: Rezultati kemijskih preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Celje – osrednje območje

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Redni preskusi	138	0
Občasni preskusi	3	0
Nitrat	151	0
Arzen, kadmij, svinec	3	0

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Atrazin in njegova metabolita desetilatrazin, desizopropilatrazin	3	0
Trihalometani	5	0

4.1.3 Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo

Glede na rezultate fizikalno-kemijskih in mikrobioloških preskušanj pitne vode v oskrbovalnem območju Celje – osrednje območje je ocenjeno, da je bila oskrba s pitno vodo varna in brez zdravstvenih tveganj.

4.2 OSKRBOVALNO OBMOČJE TOPLICA FRANKOLOVO

4.2.1 Pregled vodnih virov

Oskrbovalno območje Toplica Frankolovo se s pitno vodo oskrbuje iz dveh globokih vrtin Toplica Frankolovo.

4.2.2 Ocena skladnosti

V tabelah 7 in 8 je pregled preskusov v letu 2009 na omrežju oskrbovalnega območja Toplica Frankolovo.

Mikrobiološka kakovost vode

V letu 2009 občasna mikrobiološka preskušanja (enterokoki) niso bila predvidena. Prav tako niso bila predvidena preskušanja na prisotnost *Clostridium perfringens*.

Povišanega števila kolonij pri 22° C in pri 37° C nismo ugotovili pri nobenem vzorcu. Prisotnosti koliformnih bakterij in *Escherichia coli* nismo ugotovili v nobenem vzorcu.

Tabela 7.: Rezultati mikrobioloških preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Toplica Frankolovo

Preskusi	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Skupno število kolonij pri 22° C	6	0
Skupno število kolonij pri 37° C	6	0
Koliformne bakterije	6	0
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	6	0
Enterokoki	0	0
<i>Clostridium perfringens</i> (s sporami)	0	0

Kemijska kakovost vode

V času vzorčenja je bila voda brez barve, srednja izmerjena temperatura $X_{\text{SREDNJA}} = 13,6^{\circ} \text{C}$, ter maksimalna temperatura $X_{\text{MAKS}} = 20,0^{\circ} \text{C}$. Motnost ($X_{\text{SREDNJA}} = 0,6 \text{ NTU}$, $X_{\text{MAKS}} = 0,9 \text{ NTU}$) je po kriterijih WHO ocenjena kot ne-signifikantna.

Voda ima nevtralen pH, $\text{pH}_{\text{SREDNJA}} = 7,9$ in električno prevodnost pri 20° C 435 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

V vseh vzorcih (6) so izmerjene merljive vsebnosti prostega klora. Maksimalna vsebnost prostega klora ni presegla koncentracije 0,25 mg/l.

Preiskovana voda ni obremenjena z organskimi spojinami - izraženimi kot oksidativnost.

Preiskovana voda ni obremenjena z amonijem. Izmerjene vsebnosti so na spodnji meji določanja uporabljene metode preskušanja.

V letu 2009 občasna kemijska preskušanja niso bila predvidena.

Tabela 8.: Rezultati kemijskih preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Toplica Frankolovo

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Redni preskusi	3	0
Občasni preskusi	0	0

4.2.3 Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo

Glede na rezultate fizikalno-kemijskih in mikrobioloških preskušanj pitne vode v oskrbovalnem območju Toplica Frankolovo je ocenjeno, da je bila oskrba s pitno vodo varna in brez zdravstvenih tveganj.

4.3 OSKRBOVALNO OBMOČJE ŽEROVIŠE

4.3.1 Pregled vodnih virov

Oskrbovalno območje Žeroviše se oskrbuje z vodo iz zajetij Žeroviše, ki vključuje 5 izvirov podzemne vode.

4.3.2 Ocena skladnosti

V tabelah 9 in 10 je pregled preskusov v letu 2009 na omrežju oskrbovalnega območja Žeroviše.

Mikrobiološka kakovost vode

Povišanega števila kolonij pri 22° C in pri 37° C nismo ugotovili pri nobenem vzorcu. Prav tako nismo ugotovili prisotnosti koliformnih bakterij in *Escherichia coli*.

V letu 2009 so občasna mikrobiološka preskušanja (enterokoki) bila opravljena tudi v surovi vodi iz zajetja Žeroviše Citre, kjer ni bila ugotovljena prisotnost enterokokov in redno mikrobiološko preskušanje v surovi vodi iz zajetja Žeroviše – Bojanski graben, kjer ni bila ugotovljena prisotnost *Clostridium perfringens*.

Tabela 9.: Rezultati mikrobioloških preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Žeroviše

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Skupno število kolonij pri 22° C	12	0
Skupno število kolonij pri 37° C	12	0
Koliformne bakterije	12	0
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	12	0
Enterokoki	*	0
<i>Clostridium perfringens</i> (s sporami)	*	0

Opomba:

* samo v surovi vodi

Kemijska kakovost vode

V času vzorčenja je bila voda brez barve, srednja izmerjena temperatura $X_{\text{SREDNJA}} = 11,2^{\circ}\text{C}$, in maksimalna temperatura $X_{\text{MAKS}} = 20,1^{\circ}\text{C}$. Motnost ($X_{\text{SREDNJA}} = 0,4\text{ NTU}$, $X_{\text{MAKSIM}} = 0,8\text{ NTU}$) je po kriterijih WHO ocenjena kot ne-signifikantna.

Voda ima nevtralen pH, $\text{pH}_{\text{SREDNJA}} = 7,8$ in električno prevodnost pri 20°C $419\ \mu\text{S}/\text{cm}$.

V vseh vzorcih (12) so izmerjene merljive vsebnosti prostega klora. Maksimalna vsebnost prostega klora ni presegla koncentracije $0,36\text{ mg}/\text{l}$.

Preiskovana voda ni obremenjena z organskimi spojinami - izraženimi kot oksidativnost.

Preiskovana voda ni obremenjena z amonijem. Izmerjene vsebnosti so na spodnji meji določanja uporabljene metode.

V letu 2009 občasna kemijska preskušanja niso bila predvidena.

Tabela 10.: Rezultati kemijskih preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Žeroviše

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Redni preskusi	6	0
Občasni preskusi	0	0

4.3.3 Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo

Glede na rezultate fizikalno-kemijskih in mikrobioloških preskušanj pitne vode v oskrbovalnem območju Žeroviše je ocenjeno, da je bila oskrba s pitno vodo varna in brez zdravstvenih tveganj.

4.4 OSKRBOVALNO OBMOČJE KOMPOLJE

4.4.1 Pregled vodnih virov

Oskrbovalno območje Kompole se oskrbuje s pitno vodo iz zajetja Kompole. Izvir podzemne vode je pod velikim vplivom površinskih in padavinskih vod.

4.4.2 Ocena skladnosti

V tabelah 11 in 12 je pregled preskusov v letu 2009 na omrežju oskrbovalnega območja Kompole.

Mikrobiološka kakovost vode

Povišanega števila kolonij pri 22°C in pri 37°C nismo ugotovili pri nobenem vzorcu. Prav tako nismo ugotovili prisotnosti koliformnih bakterij in *Escherichia coli*.

V letu 2009 je bilo opravljeno eno občasno mikrobiološko preskušanje (z enterokoki) v surovi vodi iz zajetja Kompole, kjer je bila dokazana prisotnost koliformnih bakterij, ni pa bilo prisotnih enterokokov in *Clostridium perfringens*.

Tabela 11.: Rezultati mikrobioloških preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Kompole

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Skupno število kolonij pri 22°C	12	0
Skupno število kolonij pri 37°C	12	0
Koliformne bakterije	12	0

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Escherichia coli (E. coli)	12	0
Enterokoki	0	0
Clostridium perfringens (s sporami)	0	0

Kemijska kakovost vode

V času vzorčenja je bila voda brez barve, srednja izmerjena temperatura $X_{\text{SREDNJA}} = 13,8$, ter maksimalne temperature $X_{\text{MAKS}} = 20,6$. Motnost ($X_{\text{SREDNJA}} = 1,6$ NTU, $X_{\text{MAKS}} = 5,5$ NTU) je po kriterijih WHO ocenjena kot ne-signifikantna.

Voda ima nevtralen pH, $\text{pH}_{\text{SREDNJA}} = 7,8$ in električno prevodnost pri 20° C 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

V vseh vzorcih (12) so izmerjene merljive vsebnosti prostega klora. Maksimalna vsebnost prostega klora ni presegla koncentracije 0,64 mg/l.

Preiskovana voda ni obremenjena z organskimi spojinami - izraženimi kot oksidativnost.

Preiskovana voda ni obremenjena z amonijem. Vsebnosti so pod mejo določanja uporabljene metode.

V letu 2009 občasna kemijska preskušanja niso bila predvidena.

Tabela 12.: Rezultati kemijskih preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Kompole

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Redni preskusi	7	0
Občasni preskusi	0	0

4.4.3 Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo

Glede na rezultate fizikalno-kemijskih in mikrobioloških preskušanj pitne vode v oskrbovalnem območju Kompole je ocenjeno, da je bila oskrba s pitno vodo varna in brez zdravstvenih tveganj.

4.5 OSKRBOVALNO OBMOČJE GABROVKA

4.5.1 Pregled vodnih virov

Oskrbovalno območje Gabrovka se s pitno vodo oskrbuje iz dveh zajetij Gabrovka (zgornje in spodnje zajetje). Po potrebi se na navedeno območje dovaja tudi voda iz vitanjskih vodnih virov in vodnjakov v Medlogu, poglavje 4.1.

4.5.2 Ocena skladnosti

V tabelah 13 in 14 je pregled preskusov v letu 2009 na omrežju oskrbovalnega območja Gabrovka.

Mikrobiološka kakovost vode

Povišanega števila kolonij pri 22° C in pri 37° C nismo ugotovili pri nobenem vzorcu. Prisotnost koliformnih bakterij je ugotovljena pri dveh vzorcih. Prisotnost Escherichia coli ni ugotovljena. Skupno sta bila zaradi mikrobioloških preskusov na omrežju neskladna dva vzorca.

V letu 2009 je bilo opravljeno eno občasno mikrobiološko preskušanje (z enterokoki) v surovi vodi iz zajetja Gabrovka, kjer je bila dokazana prisotnost enterokokov, ni pa bilo prisotnih *Escherichia coli*, koliformnih bakterij in *Clostridium perfringens*.

Ob ugotovljeni neskladnostih pitne vode so sledili ukrepi, kot so spiranje omrežja, zvišanje koncentracije prostega klora ter odvzem kontrolnega vzorca. Vsi kontrolni vzorci, odvzeti po naštetih ukrepih, so bili skladni s Pravilnikom o pitni vodi.

Tabela 13.: Rezultati mikrobioloških preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Gabrovka

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Skupno število kolonij pri 22° C	16	0
Skupno število kolonij pri 37° C	16	0
Koliformne bakterije	16	2
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	16	0
Enterokoki	0	*
<i>Clostridium perfringens</i> (s sporami)	0	0

Opomba:

* samo v surovi vodi

Kemijska kakovost vode

V času vzorčenja je bila voda brez barve, srednja izmerjena temperatura $X_{\text{SREDNJA}} = 12,1$, in maksimalna temperatura $X_{\text{MAKS}} = 17,1$ °C. Motnost ($X_{\text{SREDNJA}} = 0,4$ NTU, $X_{\text{MAKS}} = 1,0$ NTU) je po kriterijih WHO ocenjena kot ne-signifikantna.

Voda ima nevtralen pH, $\text{pH}_{\text{SREDNJA}} = 7,9$ in električno prevodnost pri 20° C 372 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

V 14 vzorcih od 16 so izmerjene merljive vsebnosti prostega klora. Maksimalna vsebnost prostega klora ni presegla koncentracije 0,39 mg/l.

Preiskovana voda ni obremenjena z organskimi spojinami - izraženimi kot oksidativnost.

Preiskovana voda ni obremenjena z amonijem. Vsebnosti so pod mejo določanja uporabljene metode.

V letu 2009 občasna kemijska preskušanja niso bila predvidena.

Tabela 14.: Rezultati kemijskih preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Gabrovka

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Redni preskusi	5	0
Občasni preskusi	0	0

4.5.3 Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo

V letu 2009 sta v oskrbovalnem območju Gabrovka dva vzorca ocenjena kot neskladna. Oba vzorca sta neskladna zaradi prisotnosti koliformnih bakterij. Vsi ostali vzorci (N=14) so skladni s predpisi Pravilnika o pitni.

Glede na rezultate fizikalno-kemijskih in mikrobioloških preskušanj pitne vode v oskrbovalnem območju Gabrovka je ocenjeno, da je bila oskrba s pitno vodo varna, posamezni primeri neskladnosti pa obvladovani z ustreznimi ukrepanji.

4.6 OSKRBOVALNO OBMOČJE TEHARJE – ŽEGNAN STUDENC

4.6.1 Pregled vodnih virov

Oskrbovalno območje Teharje – Žegnan studenc se s pitno vodo oskrbuje iz zajetja Žegnan studenc – Teharje.

4.6.2 Ocena skladnosti

V tabelah 15 in 16 je pregled preskusov v letu 2009 na omrežju oskrbovalnega območja Teharje – Žegnan studenc.

Mikrobiološka kakovost vode

Povišanega števila kolonij pri 22° C in pri 37° C nismo ugotovili pri nobenem vzorcu.

Prisotnost ene koliformne bakterije je ugotovljena pri enem vzorcu. Prisotnost *Escherichia coli* ni ugotovljena. Prisotnost koliformne bakterije sicer ni skladna z določili Pravilnika o pitni vodi, kljub temu pa gre le za indikativni parameter. Glede na sočasno izmerjeno vsebnost prostega klora in odsotnost *Escherichia coli* menimo, da je neskladnost nepomembna.

V letu 2009 je bilo opravljeno eno občasno mikrobiološko preskušanje (z enterokoki in *Clostridium perfringens*) v surovi vodi iz zajetja Žegnan studenc, ki je skladen s predpisi Pravilnika o pitni vodi.

Ob ugotovljeni neskladnostih pitne vode so sledili ukrepi, kot so spiranje omrežja, zvišanje koncentracije prostega klora, ter odvzem kontrolnega vzorca. Kontrolni vzorec, odvzet po naštetih ukrepih, je bil skladen s Pravilnikom o pitni vodi.

Tabela 15.: Rezultati mikrobioloških preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Teharje – Žegnan studenc

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Skupno število kolonij pri 22° C	13	0
Skupno število kolonij pri 37° C	13	0
Koliformne bakterije	13	1
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	13	0
Enterokoki	0	0
<i>Clostridium perfringens</i> (s sporami)	0	0

Kemijska kakovost vode

V času vzorčenja je bila voda brez barve, srednja izmerjena temperatura $X_{\text{SREDNJA}} = 12,6^{\circ} \text{C}$, in maksimalna temperatura $X_{\text{MAKS}} = 20,1^{\circ} \text{C}$. Motnost ($X_{\text{SREDNJA}} = 0,18 \text{ NTU}$, $X_{\text{MAKSIM}} = 0,2 \text{ NTU}$) je po kriterijih WHO ocenjena kot ne-signifikantna.

Voda ima nevtralen pH, $\text{pH}_{\text{SREDNJA}} = 8,0$ in električno prevodnost pri 20° C 380 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

V 11 vzorcih od 13 so izmerjene merljive vsebnosti prostega klora. Maksimalna vsebnost prostega klora ni presegla koncentracije 0,34 mg/l.

Preiskovana voda ni obremenjena z organskimi spojinami - izraženimi kot oksidativnost.

Preiskovana voda ni obremenjena z amonijem. Vsebnosti so pod mejo določanja uporabljene metode.

V letu 2009 občasna kemijska preskušanja niso bila predvidena.

Tabela 16.: Rezultati kemijskih preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Teharje – Žegnan studenc

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Redni preskusi	5	0
Občasni preskusi	0	0

4.6.3 Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo

Glede na rezultate fizikalno-kemijskih in mikrobioloških preskušanj pitne vode v oskrbovalnem območju Teharje – Žegnan studenc je ocenjeno, da je bila oskrba s pitno vodo varna, posamezni primeri neskladnosti pa obvladovani z ustreznimi ukrepanji.

4.7 OSKRBOVALNO OBMOČJE INDUSTRIJA VITANJE

4.7.1 Pregled vodnih virov

Območje je oskrbovano iz dveh vodnih virov, zajetje Pri boru in zajetje Za staro livarno. Pitna voda za potrebe industrijskega obrata Vitanje nima predhodne priprave vode oz. se klorira samo občasno.

4.7.2 Ocena skladnosti

V tabeli 17 je pregled preskusov v letu 2009 na omrežju oskrbovalnega območja Industrija Vitanje.

Mikrobiološka kakovost vode

Povišanega števila kolonij pri 22° C in pri 37° C nismo ugotovili pri nobenem vzorcu.

Prav tako ni bila dokazana prisotnost koliformnih bakterij in bakterij vrste *Escherichia coli*.

V letu 2009 ni bilo predvidenih občasnih mikrobioloških preskušanj. Preskušanja na prisotnost *Clostridium perfringens* niso bila predvidena.

Tabela 17.: Rezultati mikrobioloških preskušanj v letu 2009: Oskrbovalno območje Industrija Vitanje

Preskusi:	Število preskusov	Število neskladnih vzorcev
Skupno število kolonij pri 22° C	3	0
Skupno število kolonij pri 37° C	3	0
Koliformne bakterije	3	0
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	3	0
Enterokoki	0	0
<i>Clostridium perfringens</i> (s sporami)	0	0

Kemijska kakovost vode

V času vzorčenja je bila voda brez barve, srednja izmerjena temperatura $X_{\text{SREDNJA}} = 8,2^{\circ} \text{C}$.

Voda ima električno prevodnost pri 20° C 427 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Koncentracija vsebnosti prostega klora ni presegala 0,04 mg/l.

V letu 2009 kemijska preskušanja niso bila predvidena.

4.7.3 Ocena varnosti oskrbe s pitno vodo

Glede na rezultate mikrobioloških preskušanj pitne vode preteklih let v oskrbovalnem območju Industrija Vitanje je ocenjeno, da pri oskrbi s pitno vodo lahko pride do zdravstvenih tveganj, saj je občasno ugotovljena prisotnost koliformnih bakterij in bakterij vrste *Escherichia coli*. Ker oskrbovalno območje Industrija Vitanje nima stalne dezinfekcije vode, se na tem oskrbovalnem območju priporoča prekuhavanje vode.

4.8 KAKOVOST VODE NA VODNIH VIRIH

4.8.1 Vodni viri v Vitanju in vrtina Toplica Frankolovo

V okviru notranjega nazora so se izvajala tudi mesečna preskušanja na posameznih vodnih virih. Pregled posameznih preskušanj je v tabeli 18.

Preskušanja na vodnem viru Hudinja so se izvajala pred in po postopku čiščenja. Voda je glede na izvor površinska, zato kot pitna voda ni primerna brez predhodne priprave. Za vodne vire Hudinja, Jelševa loka in Toplica Frankolovo je značilen vpliv površine, zato surova voda vsebuje mikroorganizme v takem številu, da voda ni skladna s Pravilnikom o pitni.

V letu 2009 so bila na odvzemnem mestu Toplica Frankolovo v 8 vzorcih od 13 opravljena dodatna preskušanja na TOC (skupni organski ogljik). TOC je indikatorski parameter s katerim ugotavljamo prisotnost oz. koncentracijo organskih snovi v pitni vodi. Izmerjene vrednosti so bile v povprečju $X_{\text{SREDNJA}} = 1,4$ mg/l, in niso presegale 2,7 mg/l. Ker preiskovana voda ni obremenjena z organskimi spojinami izraženimi kot oksidativnost, so tudi izmerjene vsebnosti TOC ocenjene kot ne-signifikantne.

Glede na rezultate kemijskih preskušanj, so bili preiskovani vzorci skladni s Pravilnikom o pitni vodi. Prisotnost onesnaževal, kot so težke kovine, pesticidi ter lahkohlapni halogenirani in aromatski ogljikovodiki, s preskušnji ni ugotovljena.

Tabela 18.: Pregled preskušanj v letu 2009 na vodnih virih

Vodni vir	Mikrobiološka preskušanja		Kemijska preskušanja	
	Redni	Občasni	Redni	Občasni
	Št. vzorcev	Št. vzorcev	Št. vzorcev	Št. vzorcev
Hudinja – pred čiščenjem	5	1	5	1
Hudinja – po čiščenju	5	0	5	0
Jelševa loka	10	1	10	1
Stenica	10	1	10	1
Toplica Frankolovo	11	1	13	1
Gabrovka	0	1	1	0

4.8.2 Vodni viri v Medlogu

Vodne vire v Medlogu predstavlja sedem črpališč podzemne vode. Vodni viri se koristijo v času pomanjkanja vode in po ustrezni pripravi vode. V tabeli 19 je pregled preskušanj po posameznih vodnjakih.

Za podzemno vodo v Medlogu so značilne visoke vrednosti nitrata, ki pa nihajo v odvisnosti od hidroloških razmer in se po posameznih vodnjakih razlikujejo tudi do 60 %. Najnižje povprečne vrednosti nitrata so izmerjene v vodnjaku E ($X_{\text{SREDNJA}} = 43 \text{ mg/l NO}_3$, $X_{\text{MAKSIM}} = 53 \text{ mg/l NO}_3$).

Najvišje vsebnosti nitrata so izmerjene v vodnjaku A ($X_{\text{SREDNJA}} = 56 \text{ mg/l NO}_3$, $X_{\text{MAKSIM}} = 58 \text{ mg/l NO}_3$).

Izmerjene koncentracije mangana v vodnjakih E in G so nizke, na nivoju nekaj $\mu\text{g/l}$, medtem ko je izmerjena vsebnost železa v vodnjaku G znatno upadla ($<100 \mu\text{g/l Fe}$) v primerjavi z letom 2008, ko je dosegala vrednost ($250 \mu\text{g/l Fe}$).

Izmerjene vsebnosti pesticidov na iztoku iz vodarne Medlog ne presegajo mejnih vrednosti iz Pravilnika o pitni vodi.

V podzemni vodi so izmerjene višje vsebnosti tetrakloroetena (Medlog – vodnjak G), vendar vsebnosti ne presegajo mejne vrednosti za vsoto trikloroetena in tetrakloroetana ($10 \mu\text{g/l}$).

Tabela 19.: Pregled preskušanj na vodnjakih v Medlogu

Vodni vir	Mikrobiološki preskusi		Kemijski preskusi					
	Redni	Občasni	Občasni	Redni	TOC	Nitrat	Trikloroeten in tetrakloroeten	Pesticidi-ciljano
	Št. vzorcev	Št. vzorcev	Št. vzorcev	Št. vzorcev	Št. vzorcev	Št. vzorcev	Št. vzorcev	Št. vzorcev
Medlog, vodnjak A	0	0	0	0	0	2	1	0
Medlog, vodnjak B	5	0	0	4	0	11	1	0
Medlog, vodnjak D	0	0	0	0	0	1	0	0
Medlog, vodnjak E	4	0	0	4	0	11	1	0
Medlog, vodnjak G	0	0	0	0	0	2	3	2
Skupna voda vodnjakov – pred čiščenjem	1	0	1	0	1	0	1	1
Skupna voda vodnjakov – po čiščenju	0	1	0	0	0	0	1	2

5 REZULTATI MONITORINGA PITNE VODE MINISTRSTVA ZA ZDRAVJE ZA LETO 2009

V tabeli 20 je pregled preskušanj v Monitoringu pitne vode, t.i. program uradnega nadzora v okviru Ministrstva za zdravje. Vzrok za neskladje so bili indikativni parametri in sicer prisotnost *Clostridium perfringens* v treh vzorcih. Koliformne bakterije in bakterije vrste *Escherichia coli* so bile prisotne v dveh vzorcih, in sicer le na oskrbovalnem območju Industrije Vitanje.

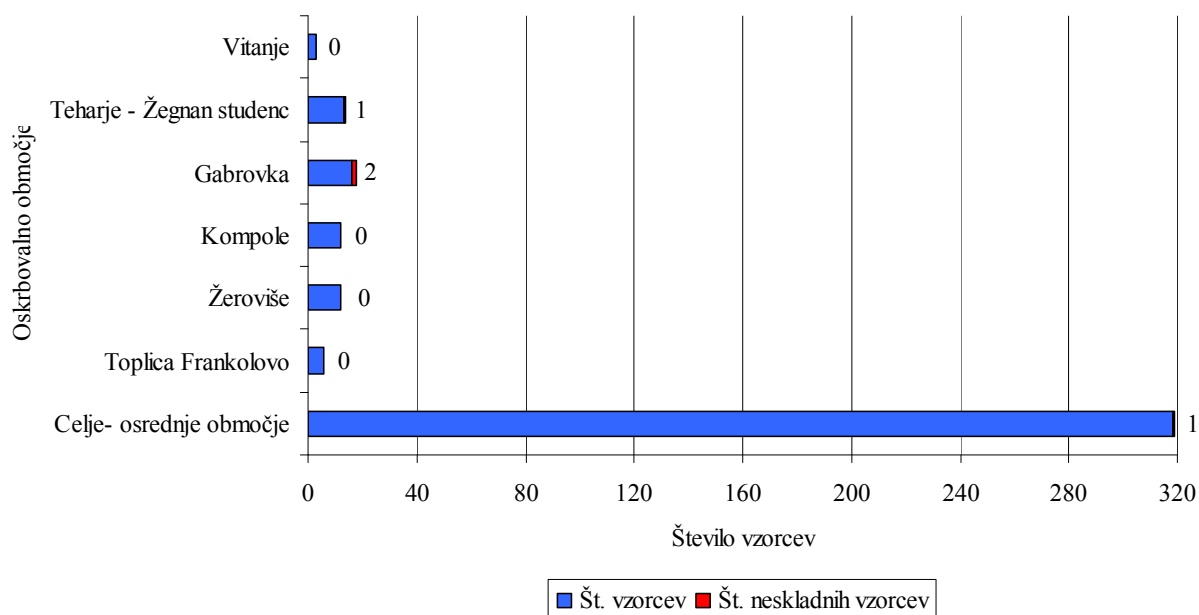
Tabela 20.: Pregled preskušanj v Monitoringu pitne vode v letu 2009

	Redna preskušanja		Občasna preskušanja	
	Št. vzorcev	Neskladni vzorci	Št. vzorcev	Neskladni vzorci
Celje- osrednje območje	58	6	6	0
Toplica Frankolovo	1	0	0	0
Žeroviše	1	0	0	0
Kompole	1	0	0	0
Gabrovka	4	1	1	0
Teharje - Žegnan studenc	1	0	0	0
Industrija Vitanje	2	2	0	0
SKUPAJ	68	9	7	0

6 ZAKLJUČEK

Na osnovi rezultatov fizikalno – kemijskih preskušanj pitne vode v letu 2009 na sistemu javne oskrbe s pitno vodo širšega geografskega območja Celja, sestavljenega iz sedmih oskrbovalnih območij - Celje – osrednje območje, Toplica Frankolovo, Žeroviše, Kompole, Gabrovka, Teharje – Žegnan studenc in Industrija Vitanje vodovodnega sistema Celje, je ugotovljeno:

- v okviru notranjega nadzora pitne vode je izvedeno 376 mikrobioloških in 164 fizikalno – kemijskih preskušanj;
- 98.9 % vseh mikrobioloških preskušanj in vsi vzorci fizikalno – kemijskih preskušanj so bili skladni s kriteriji Pravilnika o pitni vodi. Podobne razmere se kažejo tudi na osnovi rezultatov monitoringa pitne vode MZ za leto 2009;
- med mikrobiološkimi neskladji prevladuje prisotnost koliformnih bakterij. Problematika je značilna predvsem za vodooskrbne sisteme, ki zajemajo vodo iz površinskih voda ali imajo stik z njimi, slika 1;



Slika 1: Pregled rezultatov mikrobioloških preskušanj izvedenih v okviru notranjega nadzora

- rezultati dodatnih preskusov, ki so sledili aktivnostim upravljavca sistema javne oskrbe s pitno vodo - VODOVOD –KANALIZACIJA, javno podjetje d.o.o., Lava 2a, Celje, kažejo na uspešnost izvajanja ukrepov.

Iz navedenega sledi, da je bila oskrba s pitno vodo v letu 2009 varna in brez zdravstvenih tveganj.