



---

**LETNO POROČILO O SKLADNOSTI PITNE VODE  
NA OSKRBOVALNIH OBMOČJIH V UPRAVLJANJU  
JAVNEGA PODJETJA VODOVOD-KANALIZACIJA d. o. o.  
V LETU 2015**

---

Ljubljana, marec 2016

**Direktor družbe:**  
Krištof Mlakar

**V O D O V O D  
K A N A L I Z A C I J A**  
Javno podjetje  
Vodovod-Kanalizacija d.o.o.  
Vodovodna c. 90, 1000 Ljubljana

**Datum:** marec 2016

**Izvajalec:** JAVNO PODJETJE VODOVOD-KANALIZACIJA d. o. o.

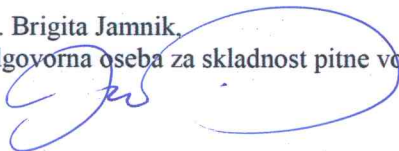
Vodovodna cesta 90  
SI-1000 Ljubljana

T: 01 58 08 100, 080 8652

I: [www.vo-ka.si](http://www.vo-ka.si)

E: [voka@vo-ka.si](mailto:voka@vo-ka.si)

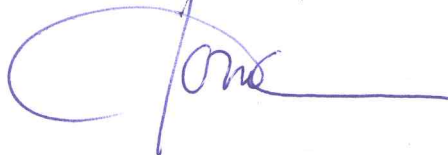
**Odgovorni nosilec:** dr. Brigita Jamnik,  
odgovorna oseba za skladnost pitne vode



**Sodelavci:** Marjetka Žitnik



**Direktor sektorja Vodovod**  
Jože Tomec



## KAZALO

1	UVOD.....	1
2	O IZVAJANJU OSKRBE S PITNO VODO.....	2
3	IZVAJANJE NOTRANJEGA NADZORA NAD SKLADNOSTJO PITNE VODE .....	6
4	REZULTATI NOTRANJEGA NADZORA.....	7
4.1	MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA PITNE VODE.....	7
4.1.1	CENTRALNI SISTEM .....	7
4.1.2	LOKALNI SISTEMI.....	7
4.1.3	PRIMERJAVA Z REZULTATI PRETEKLEGA OBDOBJA.....	7
4.2	FIZIKALNO - KEMIJSKA PRESKUŠANJA PITNE VODE.....	9
4.2.1	CENTRALNI SISTEM .....	9
4.2.2	LOKALNI SISTEMI.....	9
4.2.3	PRIMERJAVA Z REZULTATI PRETEKLEGA OBDOBJA.....	9
4.3	PRITOŽBE UPORABNIKOV .....	11
4.4	UGOTOVITVE NOTRANJEGA NADZORA.....	11
4.4.1	CENTRALNI VODOVODNI SISTEM LJUBLJANA.....	11
4.4.2	LOKALNI VODOVODNI SISTEM LIPOGLAV .....	13
4.4.2	LOKALNI VODOVODNI SISTEM PREŽGANJE .....	14
4.4.3	LOKALNI VODOVODNI SISTEM MALI VRH.....	15
4.4.4	LOKALNI VODOVODNI SISTEM ŠMARNA GORA .....	16
4.4.5	LOKALNI VODOVODNI SISTEM RAVNO BRDO .....	17
4.4.6	LOKALNI VODOVODNI SISTEM PIJAVA GORICA .....	17
4.4.7	LOKALNI VODOVODNI SISTEM ŽELIMLJE.....	18
4.4.8	LOKALNI VODOVODNI SISTEM ORLE .....	19
4.4.9	LOKALNI VODOVODNI SISTEM RAKITNA .....	20
4.4.10	VODNA VIRA ŠMARTNO IN DOLSKO.....	21
5	REZULTATI DRŽAVNEGA MONITORINGA PITNE VODE .....	22
6	ZAKLJUČKI.....	22
7	PRILOGE.....	23
8	LITERATURA.....	23

## 1 Uvod

Letno poročilo o skladnosti pitne vode predstavlja pregled rezultatov preskušanja parametrov pitne vode za leto 2015 na oskrbovalnih območjih, kjer gospodarsko javno službo oskrbe s pitno vodo izvaja JAVNO PODJETJE VODOVOD-KANALIZACIJA d. o. o., Vodovodna cesta 90, Ljubljana (v nadaljevanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA).

Obveznost priprave letnega poročila izhaja iz 34. čl. Pravilnika o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 v nadaljevanju Pravilnik), ki obveznost nalaga upravljavcu sistema za oskrbo s pitno vodo. Uporabniki pa morajo biti o vsebini poročila seznanjeni preko sredstev javnega obveščanja.

Temeljna naloga upravljavcev vodovodnih sistemov je zagotavljanje varne oskrbe s pitno vodo, k čemur prištevamo zagotavljanje nemotene oskrbe, zagotavljanje ustreznih količin in tlakov ter skladnosti in zdravstvene ustreznosti pitne vode. Upravljavcem vodovodnih sistemov Pravilnik nalaga polno obveznost zagotavljanja skladnosti in zdravstvene ustreznosti vode kot živila, nad katerim mora upravljavec izvajati notranji nadzor na osnovah HACCP sistema (Hazard Analysis by Critical Control Points). Ta omogoča pravočasno prepoznavanje mikrobioloških, kemičnih in fizikalnih tveganj, ki lahko predstavljajo potencialno nevarnost za zdravje ljudi, izvajanje potrebnih ukrepov ter vzpostavljanje stalnega nadzora na tistih mestih (kritičnih kontrolnih točkah) v oskrbi s pitno vodo, kjer se tveganja lahko pojavijo.

Notranji nadzor v letu 2015 je potekal po ustaljenih postopkih na osnovi HACCP načrta, ki vsebuje mesta vzorčenja, vrsto preskušanj in najmanjšo frekvenco vzorčenja.

Preskušanje vzorcev v okviru notranjega nadzora izvaja Služba za nadzor kakovosti pitne in odpadne vode v laboratoriju JP VODOVOD-KANALIZACIJA in zunanji izvajalci (Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Center za okolje in zdravje, Oddelek za okolje in zdravje Novo mesto). Izvajalci so izpolnjevali splošna merila za delovanje preskusnih laboratorijev, predpisana po standardu SIST EN ISO/IEC 17025.

Uporabniki upravičeno pričakujejo varno oskrbo s pitno vodo, brez negativnih vplivov na zdravje. Voda, ki jo vsakodnevno uživamo in uporabljamo, ne sme vsebovati mikroorganizmov, parazitov ali njihovih razvojnih oblik, ki za zdravje pomenijo nevarnost. Prav tako voda ne sme vsebovati snovi, ki same ali v kombinaciji z drugimi snovmi lahko škodijo zdravju. V Ljubljani in njeni okolici v domove priteka pitna voda, katere skladnost in zdravstvena ustreznost ustrežata zakonodajnim predpisom, usklajenim z evropskimi zahtevami (Pravilnik)<sup>1</sup>.

Na osnovi rezultatov, navedenih v nadaljevanju poročila, JP VODOVOD-KANALIZACIJA kot izvajalec gospodarske javne službe oskrbe s pitno vodo v Ljubljani in nekaterih okoliških območjih, zaključuje, da oskrba s pitno vodo v letu 2015 na vseh vodovodnih sistemih izpolnjuje pogoje za varno oskrbo, notranji nadzor nad skladnostjo in zdravstveno ustreznostjo pitne vode pa primernega obsega in učinkovit.

---

<sup>1</sup> Direktiva Sveta 98/83/ES z dne 3. novembra 1998 o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi in Direktiva komisije (EU) 2015/1787 z dne 6. oktobra 2015 o spremembi priloga II in III k Direktivi Sveta 98/83/ES o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi

## 2 O izvajanju oskrbe s pitno vodo

JP VODOVOD-KANALIZACIJA je v letu 2015 izvajalo gospodarsko javno službo oskrbe s pitno vodo v mestu Ljubljana in v delu sosednjih občin: Brezovica, Dol pri Ljubljani in Škofljica ter zgolj v manjši meri v občini Grosuplje ter Dobrova-Polhov Gradec na centralnem in na lokalnih vodovodnih sistemih (Lipoglav, Prežganje, Mali Vrh, Šmarna gora, Ravno Brdo, Pijava Gorica, Orle, Želimlje in Rakitna).

Centralni vodovodni sistem mesta Ljubljana in okolice se oskrbuje iz dveh virov podzemne vode: iz Ljubljanskega polja in Ljubljanskega barja. Podzemna voda se črpa v petih vodarnah: Kleče, Hrastje, Jarški prod, Šentvid in Brest. Vodna vira Dolsko in Šmartno predstavljata rezervni vodni vir centralnemu vodovodnemu sistemu Ljubljana. Lokalni vodovodni sistemi (Lipoglav, Mali Vrh, Prežganje, Ravno Brdo, Šmarna gora, Orle, Pijava Gorica, Želimlje, Rakitna) se napajajo iz lastnih, lokalnih vodnih virov, kjer je vodni vir podzemna voda, zajeta v obliki vodnjakov in izvirov, ki imajo občasno značaj površinske vode, z izjemo lokalnega vodovodnega sistema Rakitna, kjer je vodni vir površinska voda. V centralnem sistemu se nekatera naselja s pitno vodo stalno oskrbujejo zgolj iz ene vodarne, druga pa se oskrbujejo iz dveh ali več vodarn, kar je odvisno od porabe vode in tlačnih razmer. Na centralnem vodovodnem sistemu obravnavamo osem oskrbovalnih območij, kot sledi: Kleče, Brest, Šentvid, Jarški prod, Kleče-Brest, Hrastje-Jarški prod, Kleče-Hrastje-Jarški prod, Kleče-Hrastje-Brest. Vsak lokalni vodovodni sistem predstavlja lastno oskrbovalno območje (slika 1).

Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15), ki predstavlja temelj sedanjemu konceptu oskrbe s pitno vodo v Ljubljani, je bila sprejeta v letu 2004 in novelirana v letih 2006, 2012 in 2015. V letu 2007 je bila sprejeta Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 9/08 (popr.), 65/12, 93/13), ki obravnava vodovarstvena območja in ukrepe zaščite letih na območju vodarne Brest ter za večino lokalnih vodnih virov, ki napajajo lokalne vodovodne sisteme v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA (Preglednica 1).

Preglednica 1 prikazuje naziv vodovodnega sistema, naziv oskrbovalnega območja, pravni akt, s katerim je varovan vodni vir, ki napaja sistem, naselja in št. prebivalcev ter število vzorčnih mest v okviru notranjega nadzora na oskrbovalnem območju. Število prebivalcev iz uradnih evidenc Geodetske uprave se razlikuje od evidenc upravljavca, vzrokov pa je več (npr. prebivalci na oskrbovalnem območju so lahko oskrbovani tudi iz lastnih vodnih virov, kot upravljavci razpolagamo z informacijo o priključnem mestu na javni vodovodni sistem, kjer se beleži le poraba na tem mestu, čeprav se iz tega mesta trenutno lahko oskrbujejo tudi prebivalci, ki živijo v bližnjih stanovanjskih objektih, itd.).



**Slika 1.** Seznam oskrbovalnih območij centralnega in lokalnih vodovodnih sistemov v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA



**Slika 2.** Oskrbovalna območja centralnega in lokalnih vodovodnih sistemov v Ljubljani in okolici v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA v prostoru

**Preglednica 1.** Podatki o oskrbovalnih območjih

Naziv sistema	Naziv oskrbovalnega območja	Uredba o varovanju vodnega vira	Naselja in zaselki na oskrbovalnem območju	Št. uporabnikov*	Št. vzorčnih mest notranjega nadzora
Ljubljana	Kleče	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15)	Bežigrad, Ježica, Kleče, Šiška, Koseze, Vodmat, Center, Poljane, del Rožne doline, del Prul	124.363	50
Ljubljana	Hrastje	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15)	/	/	10
Ljubljana	Brest	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13)	del Vrhovcev, Kozarje, Bičevje, Komanija, Podsmreka, Hauptmance, Rakova jelša, Sibirija, del Viča, Murgle, naselja ob Tržaški cesti od Dolgega mostu do Brezovice, Črna vas	27.768	32
Ljubljana	Jaški prod	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15)	Sneberje, Zadobrova, Obrije, Tomačevo, Nove Jarše, Črnuče, Dobrava pri Črnučah, Ježa, Nadgorica, Podgorica, Šentjakob, Brinje, Beričevo, Videm, Dol pri Ljubljani, Kleče pri Dolu, Zaboršt pri Dolu, Zajelše, del Podgore, Dolsko, Petelinje, del Kamnice, Vinje, Hrib, Osredke, Senožeti, Laze pri Dolskem	21.724	15
Ljubljana	Šentvid	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15)	Rašica, Gameljne, Šmartno, Tacen, Brod, Vižmarje, Šentvid, Gunclje, Stanežiče, Medno, Dvor, Pržan, Dolnice, Glince, Podutik, Dravlje, Kamna Gorica, Trata	36.091	19
Ljubljana	Hrastje, Jarški prod	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15)	del Most, Fužine, Bizovik, Dobrunje, Zadvor, Sostro, Sadinja vas, Zavoglje, Vevče, Spodnji in Zgornji Kašelj, Polje, Novo Polje, Zalog, Podgrad	40.733	17
Ljubljana	Kleče, Brest	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15), Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13)	del Vrhovcev, del Viča, del Rožne doline, Trnovo, Brdo, Bokalci, Grič	21.646	8
Ljubljana	Kleče, Hrastje, Jarški prod	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15)	Nove Jarše, del Most, Štepanjsko naselje, Štepanja vas, Kodeljevo, Spodnja Hrušica, Zgornja Hrušica, del Prul	31.834	9
Ljubljana	Kleče, Hrastje, Brest	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15), Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13 )	Rakovnik, Galjevica, Ilovica, Rudnik, Lavrica, Škofljica, Babna Gorica, Lanišče, Lisičje, Daljna vas, Srednja vas, Zadnja vas, Gumnišče, Glinek, Gorenje Blato, Zalog pri Škofljici, Klanec	18.952	9
Lipoglav	Lipoglav	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13 )	Mali in Veliki Lipoglav, Pleše, Repče, Pance, Selo pri Pancah, Zgornja Slivnica	596	5
Prežganje	Prežganje	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 9/08, 65/12, 93/13 )	Prežganje, Malo Trebeljevo, Veliko Trebeljevo, Gabrke, Volavlje	676	6
Mali Vrh	Mali Vrh	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13 )	Mali Vrh pri Prežganju	92	3
Šmarna gora	Šmarna gora	/	Šmarna gora	2	4

Naziv sistema	Naziv oskrbovalnega območja	Uredba o varovanju vodnega vira	Naselja in zaselki na oskrbovalnem območju	Št. uporabnikov*	Št. vzorčnih mest notranjega nadzora
Ravno Brdo	Ravno Brdo	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13 )	Ravno Brdo	41	4
Orle	Orle	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13 )	Orle, Hrastarija	245	6
Pijava Gorica	Pijava Gorica	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13 )	Pijava Gorica, Podblato, Smrjene, Drenik, Gradišče, Vrh nad Želimljami	3.159	5
Želimlje	Želimlje	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13 )	Želimlje	664	8
Rakitna	Rakitna	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13)	Rakitna, Podgora, Nakličev Klanec, Novaki, Hrib, Jezero, Hudi Konec, Na Klancu, Boršt	750	5
Dolsko	Dolsko	Odlok o varstvu virov pitne vode na območju občine Dol pri Ljubljani (Ur. l. RS, št. 82/01)	/	/	2
Šmartno	Šmartno	Odlok o varstvu virov pitne vode na območju občine Vodice (Ur. l. RS, št. 76/98, Uradno glasilo občine Vodice, št. 06/02)	/	/	2

\*s stalnim in začasnim prebivališčem.



### 3 Izvajanje notranjega nadzora nad skladnostjo pitne vode

Notranji nadzor nad skladnostjo pitne vode je v letu 2015 potekal skladno z določili Pravilnika. Izvajal se je po HACCP načrtu, ki določa mesta vzorčenja, pogostnost in obseg preiskav za posamezno mesto. Kontrolne točke vodovodnih sistemov so vzorčna mesta pri uporabnikih, vodnjaki in zajetja, zbirni vodi vodarn, mesta po dezinfekciji pitne vode, vodohrani in prečrpalnice, pa tudi naključne točke po pritožbah uporabnikov in interventnih delih.

V okviru formalno načrtovanega notranjega nadzora izvajamo mikrobiološka in fizikalno-kemijska preskušanja. Obseg preskušanj je odvisen od ocene tveganja za določeno vzorčno mesto oz. kontrolno točko sistema. Redna mikrobiološka in fizikalno-kemijska preskušanja (po terminologiji z državnim monitoringom pitne vode) so osnovne preiskave za ugotovitev skladnosti in zdravstvene ustreznosti pitne vode. Notranji nadzor se izvaja tudi v obliki t.i. občasnih analiz, ki zaradi povečanega obsega parametrov, ki se preskušajo, prinašajo več informacij. Poleg parametrov iz obsega rednega preskušanja obsegajo občasna fizikalno-kemijska preskušanja tudi ugotavljanje večjega števila – predvsem organskih – spojin in drugih snovi, ki bi lahko v čezmerni koncentraciji že predstavljale tveganje za zdravje ljudi. Rezultati rednih in občasnih preskušanj so obdelani v poglavjih 4.1 in 4.2. in zbrani v Prilogi 1. Poleg rednih in občasnih preskušanj se izvaja nadzor na relevantne parametre na posameznih oskrbovalnih območjih. Izven okvira letnega načrta pa se izvaja tudi nadzor pitne vode med reševanjem pritožb strank in po vzdrževalnih ter interventnih delih na vodovodnem sistemu. Vsakodnevni nadzor pitne vode skrbno prilagajamo tudi trenutnim razmeram na sistemu in ugotovitvam državnega monitoringa pitne vode (Priloga 2) ter drugim informacijam, ki jih pridobimo od uporabnikov ali pooblaščenih ustanov.

V letu 2015 je bilo v notranji nadzor vključeno 219 mest na vodovodnem omrežju, vključno z zajetji.

Pri ocenjevanju skladnosti pitne vode upoštevamo določene mikrobiološke in kemijske parametre. Spremljamo tudi indikatorske parametre, katerih mejne vrednosti niso določene na osnovi neposredne nevarnosti za zdravje, saj imajo le opozorilno vlogo. Če so njihove vrednosti povišane, preverimo vzroke in prisotnost drugih onesnaževal. Med indikatorske parametre zato spadajo mikrobiološki in tudi fizikalno-kemijski parametri, kot so denimo barva, električna prevodnost in vrednosti pH vode.

Redna mikrobiološka preskušanja pitne vode v večini primerov obsegajo določanje število mikroorganizmov: *Escherichia coli* (v nadaljevanju *E. coli*), koliformne bakterije in skupno število mikroorganizmov pri 22 °C ter pri 36 °C. Kadar je vir pitne vode površinska voda ali takrat, ko na vir vpliva površinska voda, se preiskave opravijo tudi na prisotnost bakterije *Clostridium perfringens* (s sporami). V obseg občasnih mikrobioloških preskušanj pitne vode so vključeni parametri rednega mikrobiološkega preskušanja ter določanje enterokokov, ki so poleg *E. coli* zanesljiv kazalnik fekalnega onesnaženja.

Osnovna redna fizikalno-kemijska preskušanja pitne vode obsegajo pri večini kontrolnih točk na omrežju naslednje parametre: barvo, vidne nečistoče, vonj, motnost, pH, elektroprevodnost, celotni organski ogljik (TOC), amonij in nitrit.

V obseg občasnih fizikalno-kemijskih preiskav so bili v letu 2015 vključeni splošni fizikalni in kemijski parametri (vonj, okus, barva, elektroprevodnost, pH, nitrat, itd.), kovine in nekovine (aluminij, bor, krom, svinec, živo srebro, itd.), pesticidi in metaboliti (triazinski, organofosforni, fenoksialkanojski, uronski itd.), lahkohlapni aromatski ogljikovodiki (benzen), lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki (trihalometani, 1,1,2-trikloroeten, itd.), poliaromatski ogljikovodiki (benzo(b)fluoranten, itd.).

## 4 Rezultati notranjega nadzora

### 4.1 Mikrobiološka preskušanja pitne vode

#### 4.1.1 Centralni sistem

V letu 2015 je bilo na območju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane odvzetih skupno 2143 vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja. Neskladnih je bilo 73 vzorcev (3,4 %).

Od 34 občasnih mikrobioloških analiz na centralnem vodovodnem sistemu so izkazovale neskladnost mikrobioloških parametrov tri (3).

Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

#### 4.1.2 Lokalni sistemi

Na lokalnih vodovodnih sistemih je bilo v letu 2015 opravljenih 431 rednih in 10 občasnih mikrobioloških preiskav. Med rednimi mikrobiološkimi preiskavami je bilo ugotovljeno 14 neskladnih vzorcev, od tega 5 na sistemu Rakitna. Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

Vseh 10 občasnih mikrobioloških preiskav je bilo skladnih.

Rezultati mikrobiološkega preskušanja v okviru notranjega nadzora pitne vode so zbrani v prilogi 1.

#### 4.1.3 Primerjava z rezultati preteklega obdobja

V preglednicah 2-5 prikazujemo primerjavo rezultatov števila odvzetih in neskladnih vzorcev iz preteklega obdobja z vseh oskrbovalnih območij, ki so v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA in ločeno za centralni vodovodni sistem. Število oskrbovalnih območij se sicer z leti spreminja, kar je tudi eden od vzrokov za spremembe v številu vzorcev.

**Preglednica 2.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na vseh sistemih v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2011 – 2015.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2011	2.623	31	1,2
2012	2.585	44	1,7
2013	2.557	75	2,9
2014	2.680	108	4,0
2015	2.574	87	3,4

**Preglednica 3.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2011 – 2015.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2011	2.283	29	1,3
2012	2.258	34	1,5
2013	2.204	57	2,6
2014	2.311	87	3,8

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2015	2143	73	3,4

Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev se je v letu 2015 v primerjavi s preteklim obdobjem ustalil.

**Preglednica 4.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na vseh sistemih v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2011 – 2015.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2011	42	1
2012	43	1
2013	43	3
2014	44	3
2015	44	3

**Preglednica 5.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2011 – 2015.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2011	34	0
2012	35	1
2013	34	1
2014	34	1
2015	34	3

## 4.2 Fizikalno - kemijska preskušanja pitne vode

### 4.2.1 Centralni sistem

V letu 2015 je bilo na centralnem sistemu za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane odvzetih 438 vzorcev za redna in 34 vzorcev za občasna fizikalno-kemijska preskušanja pitne vode. Neskladnosti so bile ugotovljene v dveh primerih občasnih preskušanj zaradi prisotnosti svinca.

Nevarnosti za zdravje uporabnikov niso bile ugotovljene.

### 4.2.2 Lokalni sistemi

V okviru 430 rednih in 10 občasnih fizikalno-kemijskih preskušanj na lokalnih sistemih v letu 2015 smo ugotovili eno (1) neskladnost zaradi povišane vrednosti motnosti na sistemu Orle.

Rezultati fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora so zbrani v Prilogi 1.

### 4.2.3 Primerjava z rezultati preteklega obdobja

V Preglednicah 6 - 9 prikazujemo primerjavo rezultatov števila odvzetih in neskladnih vzorcev iz preteklega obdobja kot vsoto odvzetih vzorcev z vseh oskrbovalnih območij, ki so v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA in ločeno za centralni vodovodni sistem.

**Preglednica 6.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na vseh sistemih v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2011 – 2015.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2011	754	5	0,7
2012	687	0	0
2013	772	10	1,3
2014	817	6	0,7
2015	868	1	0,1

**Preglednica 7.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2011 – 2015.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2011	447	0	0
2012	388	0	0
2013	430	0	0
2014	448	0	0
2015	438	0	0

**Preglednica 8.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na vseh sistemih v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2011 – 2015.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2011	41	0
2012	42	0
2013	43	1
2014	44	0
2015	44	2

**Preglednica 9.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2011 – 2015.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2011	34	0
2012	34	0
2013	34	0
2014	34	0
2015	34	2

Rezultati kažejo, da v okviru fizikalno-kemijskih preskušanj ne zaznavamo pomembnejših odstopanj od normativnih vrednosti. Na centralnem vodovodnem sistemu neskladnosti parametrov, ki se preskušajo v okviru tovrstnih preiskav, ne ugotavljamo oziroma so naključne in neponovljive.

Število oziroma delež neskladnih vzorcev v okviru fizikalno-kemijskih preskušanj je v splošnem nizek in je v splošnem nižji od števila oziroma deleža mikrobiološko neustreznih vzorcev.

### **4.3 Pritožbe uporabnikov**

V letu 2015 smo obravnavali 30 pritožb uporabnikov centralnega vodovodnega sistema. Pritožb uporabnikov lokalnih vodovodnih sistemov nismo beležili.

V vseh obravnavanih primerih je bilo izvedeno vzorčenje za mikrobiološko (50) in za fizikalno-kemijsko preskušanje (48). Neskladnosti pri uporabnikih so bile potrjene v petih primerih, a ne na javnem vodovodnem sistemu.

Uporabniki so prejeli navodila za vzdrževanje hišnega vodovodnega omrežja.

Najbolj običajen vzrok upravičenih pritožb uporabnikov je neskladnost, ki ima izvor v hišnem vodovodnem omrežju. Pritožbe, če so upravičene, so upravljavcu dobrodošle. Na ta način pridobivamo informacije s terena, na podlagi katerih se pravočasno sprejmejo ukrepi za še večjo stopnjo varnosti.

### **4.4 Ugotovitve notranjega nadzora**

Koncentracije preskušanih parametrov v pitni vodi se med oskrbovalnimi območji bistveno ne razlikujejo, opaziti pa je moč nekaj posebnosti, ki so odvisne od lastnosti vodnega vira in posebnosti sistema in jih uporabniki običajno ne zaznavajo.

Pitna voda v vseh oskrbovalnih sistemih v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA ima v splošnem primerne organoleptične lastnosti, saj obarvanost, neprijeten vonj in okus ter morebitno prisotnost vidnih delcev zaznavamo le občasno v internih vodovodnih napeljavah po pritožbah strank, pojav pa v večini primerov ne predstavlja zdravstvenega problema in ga je možno odpraviti z ustreznim vzdrževanjem interne napeljave. Občasno premajhne pretoke, ki bi lahko povzročili poslabšane organoleptične lastnosti vode zaznavamo lokalno tudi na javnem vodovodnem omrežju. V tovrstnih primerih na teh območjih zagotavljamo pogostejše spiranje javnega vodovodnega omrežja.

Pitna voda je imela vonj po dezinfekcijskem sredstvu na vseh lokalnih vodovodnih sistemih, razen na sistemu Ravno Brdo. Za dezinfekcijo se uporabljajo plinski klor, natrijev hipoklorit ali klorov dioksid. Na dveh oskrbovalnih območjih centralnega vodovodnega sistema se je uporabljal postopek dezinfekcije v letu 2015: na oskrbovalnem območju vodarne Brest, kjer se je za dezinfekcijo pitne vode uporabljal plinski klor, in v zaselkih severno od naselja Vinje v občini Dol pri Ljubljani, kjer se za dezinfekcijo pitne vode uporablja natrijev hipoklorit. Uporabniki na centralnem vodovodnem sistemu občasno zaznavajo vonj po kloru tudi na območjih rezervnih vodnih virov v Šmarnem in na območju od Dola pri Ljubljani do Senožeti.

#### **4.4.1 Centralni vodovodni sistem Ljubljana**

Pitno vodo v Ljubljani odlikujejo mikrobiološke lastnosti pitne vode, saj pitne vode, razen na oskrbovalnih območjih vodarne Brest, in deloma na oskrbovalnem območju vodarne Jarški prod, v letu 2015 ni bilo treba redno dezinficirati. Vzrok za ugodno mikrobiološko sliko je narava vodnega vira, ki je podzemni in na katerega površinska voda ne vpliva.

**Preglednica 10.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodarne	690	39	17	0
Omrežje, uporabniki	1453	399	56	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (41 x),
- občasno mikrobiološko preskušanje pri uporabnikih (34 x)
- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (34 x),
- preskušanje na pesticide, nitrata in lahkohlapne ogljikovodike pri uporabnikih (96 x),
- preskušanje na pesticide na vodnih virih (332 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (3 x),
- preskušanje na legionelo (31 x)
- identifikacija organskih onesnaževal s GC/MS (19).

Mikrobiološka preskušanja pitne vode se izvajajo v večjem obsegu od fizikalno-kemijskih, saj bi prisotnost zdravju nevarnih mikroorganizmov lahko povzročila akutna obolenja. Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev pitne vode v okviru rednih preskušanj notranjega nadzora (3,4 %), od katerih je imajo vsi, razen enega sporadičnega primera enterokokov, katerih vzrok ni bil ugotovljen, in E. Coli v vodnem viru, a ne pri uporabnikih, vzrok v indikatorskih parametrih (koliformne bakterije, skupno število mikroorganizmov pri 36 °C), kaže še ugodno mikrobiološko sliko pitne vode. Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev je sicer v primerjavi s preteklim petletnim obdobjem nekoliko povečan, a še vedno nizek. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. Mediana vseh neskladnih rezultatov zaradi prisotnosti koliformnih bakterij pri uporabnikih je 1 CFU/100 mL, kar kaže na to, da na vodovodnem sistemu ne zaznavamo izrednih dogodkov. Vse primere neskladnosti obravnavamo v skladu s Pravilnikom do odprave vzrokov neskladnosti, ki niso vedno določljivi, in dokazila v obliki laboratorijskega poročila, da je vzorec pitne vode skladen z določbami Pravilnika. Neskladnosti fizikalno-kemijskih parametrov smo ugotovili v dveh primerih občasnih preskušanj zaradi prisotnosti svinca pri uporabnikih, ponovitve pa teh rezultatov niso potrdile.

Temperatura pitne vode pri uporabnikih ni stalna in je odvisna tudi od letnega časa. Temperatura podzemne vode, ki je vir pitne vode v Ljubljani, se pomembneje ne spreminja in se giblje v razponu od 10 do 13 °C. Na območju Ljubljane v zimskih mesecih ponekod zaznavamo temperaturo pitne vode pri uporabnikih pod 10 °C. V krajših, ekstremno vročih poletnih obdobjih, pa lokalno zaznavamo na odvzemnih mestih uporabnikov temperaturo pitne vode tudi nekoliko nad 20 °C. V povprečju lahko pričakujemo temperaturo pitne vode pri uporabnikih od 13 do 18 °C.

Povprečna vrednost vrednosti pH znaša 7,5. Voda ni korozivna. Električna prevodnost pitne vode je merilo za mineralizacijo vode, njena vrednost pa je odvisna od koncentracije in vrste raztopljenih elektrolitov in se giblje v povprečju okrog 450 µS/cm. Najnižja je v vodarni Jarški prod in v osrednjem delu vodarne Kleče. Voda je srednje trda, v povprečju ima okrog 15 °N. Koncentracija kalcija in magnezija je okrog 21 mg/L oziroma 72 mg/L, pri čemer je pitna voda na oskrbovalnih območjih vodarne Brest zaradi dolomitnega naravnega ozadja nekoliko bolj obogatena z magnezijem (do 40 mg/L). Amonij in nitrit se zaznavata pod ali na nivoju meje določljivosti metode, kar skupaj z mikrobiološko ustreznostjo virov pitne vode dokazuje zanemarljiv vpliv morebitnega fekalnega onesnaženja. Parameter celotni organski ogljik je nizek (v povprečju okrog 0,3 mg C/L), na oskrbovalnih območjih vodarne Brest pa je zaradi manjše debeline nenasičene cone vodonosnika nekoliko višji, kot na oskrbovalnih območjih vodarn z večjo globino (do okrog 0,6 mg C/L), a še vedno nizek.

Na centralnem vodovodnem sistemu se mesečno izvajajo preskušanja na ostanke relevantnih pesticidov in njihovih razgradnih produktov, nekaterih halogeniranih lahkohlapnih ogljikovodikov in nitratov, ki jih zaradi neposredne bližine urbanih in kmetijskih površin ob/na vodnih virih uvrščamo med relevantna onesnaževala. Neskladnosti pri uporabnikih niso bile ugotovljene. Poleg teh preskušanj se izvajajo tudi preskušanja na vodnih virih. Koncentracije relevantnih pesticidov (metolaklor, metazaklor) in njihovih razgradnih produktov pri uporabnikih so nizke in so na meji kvantitativnega ovrednotenja analiznih metod oziroma pod njo. Najvišja vrednost za atrazin pri uporabnikih je znašala 45 % mejne vrednosti, za desetil atrazin pa 72 % mejne vrednosti, ki znaša 0,1 µg/L.

Mejna vrednost vsote koncentracije trikloroetena in terakloroetena znaša 10 µg/l. V povprečju pa so bile koncentracije pod mejo določanja metod. Najvišja koncentracija trikloroetena pri uporabnikih je bila 0,74 µg/L, tetrakloroetena pa 0,45 µg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so na območjih vodarne Brest, kjer se uporablja dezinfekcijsko sredstvo na osnovi klora, na koncentracijskem nivoju okrog 1-2 µg/L, mejna vrednost pa znaša 100 µg/L. Koncentracije mono-, di- in trikloroocetnih kislin so pod mejo določanja metode (<12,5 in < 2,5 µg/L). Koncentracija prostega preostalega klora je pri uporabnikih na oskrbovalnem območju vodarne Brest dosega nizke vrednosti okrog 0,1 mg/L (najvišja vrednost 0,23 mg/L), pri uporabnikih na območju Vinj pa podobno.

Koncentracije nitrata se gibljejo od 6-20 mg/L, povprečne vrednosti za nitrat v pitni vodi so pod tretjino mejne vrednosti za nitrat, ki znaša 50 mg/l.

Klorid kot kazalnik antropogenega onesnaženja, ki ima vir v zimskem soljenju cest in odpadni vodi, kaže intenzivnejše vplive na vodne vire, kadar ležijo v bližini prometnic (Šentvid, Hrastje), v povprečju pa so vrednosti še vedno krepko pod mejno vrednostjo 250 mg/L. Na nekaterih območjih pa se koncentracije klorida povečujejo in na virih že presegajo 40 mg/L, sicer pa se pri uporabnikih spreminjajo od 5-30 mg/L, kar kaže na spremenljiv antropogen vpliv. Sledi kovin geogenega izvora (železo, aluminij, arzen) so nizke. Sledi težkih kovin (nikelj, kadmij, svinec) pri uporabnikih zasledimo le v sledovih in kot posledico uporabe armatur in interne vodovodne napeljave, saj vodni viri ali vodovodno omrežje ne predstavlja njihovega izvora. Sledi šestvalentnega kroma so v splošnem pod mejo določanja analiznih metod (<3 µg/L) in daleč po mejo za skupni krom (50 µg/L). Neskladnosti za svinec v okviru notranjega nadzora so bile ugotovljene dvakrat. Mejna vrednost za ta parameter je 10 µg/L. Mediana izmerjenih vrednosti znaša pod 1 µg/L.

Aromatski ogljikovodiki (lahkohlapni, policiklični), izvirajoč iz prometa oziroma produktov izgorevanja, v Ljubljani ne predstavljajo relevantnih onesnaženj.

Kljub pred leti močno izpostavljeni problematiki organskih onesnaževal v pitni vodi, predvsem pesticidov, pa je potrebno poudariti, da je v naboru skoraj 60 redno nadzorovanih pesticidov in metabolitov, pa tudi drugih organskih spojin (npr. naftnega izvora) velika večina takih, ki jih doslej nad mejo določanja kvantitativnih metod na ljubljanskem območju nismo nikoli zaznali.

Ob tej ugotovitvi pa je potrebno poudariti, da so ostanki nekontrolirane rabe rastlinskih zaščitnih sredstev izpred desetletij še prisotni in bodo še desetletja dolgo, predvsem na prispevnem območju vodarn Brest in Hrastje. Aktualna raba rastlinskih zaščitnih sredstev pa ob pravilnem rokovanju ne sme povzročiti prekomerne koncentracije, zaznavanje sledi na nanogramskem koncentracijskem nivoju, ki je do 100 x nižje od mejne vrednosti, pa je ob njihovi uporabi zelo verjetno. Stalno tveganje še vedno predstavlja morebitna nepravilna raba teh sredstev, zato se zavzemamo za stroge omejitve in nadzor.

#### **4.4.2 Lokalni vodovodni sistem Lipoglav**

Vodni vir sistema je podzemna voda, ki se dezinficira s klorovim dioksidom.



**Preglednica 11.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Lipoglav.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Zajetje po dezinfekciji	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	36	36	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (1 x)
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- preskušanje na legionelo (1 x),
- identifikacija organskih onesnaževal z GC/MS (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se poleg *E. coli*, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C v okviru občasne mikrobiološke ugotavlja prisotnost enterokokov in *Clostridium perfringens* (s sporami).

Neskladni vzorci niso bili ugotovljeni.

Rezultati nadzora kažejo, da je pitna voda ni korozivna (pH 7,5) je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 530 µS/cm, skupna trdota pitne vode okrog 18,4 °N, koncentracija kalcija okrog 70 mg/L in magnezija okrog 37 mg/L. pH vrednost se od vodnega vira do uporabnikov dvigne za nekaj desetink enote. Temperatura podzemnega vodnega vira je stalna okrog 11 °C, pri uporabnikih zaradi dolgega in razvejanega omrežja v poletnih mesecih občasno presega 20 °C in se v zimskih mesecih zniža pod 6 °C. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. Koncentracije kovin geogenega izvora niso pomembnega značaja. Relevantna anorganska in organska onesnaževala, ki jih poznamo iz urbanega okolja, niso prisotna v pitni vodi. Koncentracija nitrata je na nivoju naravnega ozadja, okrog 3,3 mg/L. Parameter celotni organski ogljik, s katerim ugotavljamo prisotnost organskih spojin na splošno, se giblje okrog 0,6 mg/L. Motnost pri uporabnikih je nizka in le občasno presega mejo določanja 0,1 NTU (mejna vrednost 1 NTU). Klorit in klorat kot stranska produkta dezinfekcije sta prisotna v nizkih koncentracijah, pod priporočenimi 0,7 mg/L (klorit, 0,052 mg/L in klorat 0,088 mg/L)<sup>1</sup>. Koncentracija prostega preostalega klorovega dioksida je po dezinfekciji okrog 0,2 mg/L, pri uporabnikih pa v povprečju pod 0,1 mg/L.

#### 4.4.2 Lokalni vodovodni sistem Prežganje

Vodni vir sistema je zajetje izvira, ki ima v času padavin delni značaj površinske vode. Del oskrbovanega naselja se nahaja v zaledju vodnega vira. Surova voda je fekalno onesnažena. Voda se dezinficira z natrijevim hipokloritom.

**Preglednica 12.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Prežganje.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Zajetje po dezinfekciji	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	48	48	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (1 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- identifikacija organskih onesnaževal z GC/MS (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se je zaradi narave vodnega vira poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C ugotavljala tudi prisotnost Clostridium perfringens (s sporami) ter v okviru občasne mikrobiološke določanje enterokokov.

Neskladnosti niso bile ugotovljene.

Rezultati nadzora kažejo, da je pitna voda ni korozivna (pH 7,5), je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 583 µS/cm, skupna trdota pitne vode znaša malo nad 20 °N, koncentracija kalcija okrog 76 mg/L in magnezija okrog 42 mg/L.

V povprečju motnost ni presegala 0,2 NTU, najvišja vrednost pri uporabnikih je znašala 0,45 NTU. Voda ni obarvana. Koncentracije kovin geogenega izvora niso pomembnega značaja, koncentracija aluminija znaša okrog 17 µg/L (mejna vrednost je 200 µg/L). Koncentracija nitrata se giblje pod 11 mg/L, mejna vrednost pa je 50 mg/L. Parameter celotni organski ogljik, s katerim ugotavljamo prisotnost organskih spojin na splošno, se giblje okrog 0,4 mg/L, najvišja vrednost pri uporabnikih je znašala 1,49 mg/L. Prisotne so sledi pesticida atrazina (desetilatrazin 0,029 µg/L, mejna vrednost je 0,1 µg/L). Koncentracija prostega preostalega klora se pri uporabnikih spreminja in dosega vrednosti do 0,3 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so v koncentracijah do nekaj µg/L (mejna vrednost je 100 µg/L). Koncentracija mono-, di- in triklorocetne kisline kot stranskih produktov dezinfekcije ni nad mejo določljivosti metod (< 12,5 in <2,5 µg/L).

#### 4.4.3 Lokalni vodovodni sistem Mali Vrh

Vodni vir sistema je zajetje izvira, ki ima v času padavin lahko delni značaj površinske vode. Oskrbovano naselje se nahaja v zaledju vodnega vira, na prispevnem območju se nahajajo pašniki. Surova voda je fekalno onesnažena. Voda se dezinficira s plinskim klorom.

**Preglednica 13.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Mali Vrh.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Zajetje po dezinfekciji	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	12	12	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (1 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- identifikacija organskih onesnaževal z GC/MS (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se je zaradi narave izvirov poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C ugotavljala tudi prisotnost Clostridium perfringens (s sporami) ter v okviru občasne mikrobiološke določanje enterokokov.

Neskladnosti niso bile ugotovljene.

Rezultati nadzora sicer kažejo, da je pitna voda ni korozivna (pH 7,7), je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 490 µS/cm, skupna trdota pitne vode na vodnem viru znaša okrog 18 °N, koncentracija kalcija okrog 70 mg/L in magnezija okrog 35 mg/L. pH vrednost se od izvira do uporabnikov poviša za nekaj desetink enote. Celotni organski ogljik je značilne vrednosti za vode izvirov (v povprečju 0,53 mg/L) in je nekoliko nižji v poletnem obdobju. Koncentracije kovin geogenega izvora niso pomembnega značaja, koncentracija aluminija znaša okrog 18 µg/L. Pomembnejših anorganskih in organskih onesnaževal ne ugotavljamo, koncentracija nitratov in kloridov je na nivoju naravnega ozadja (2,5 mg/L in 2,33 mg/L). Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v koncentracijah nekaj µg/L (4,6 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L). Koncentracija klorocetne kisline ter di- in triklorocetne kisline ni nad mejo določljivosti metod (<12,5 in <2,5 µg/L). V povprečju znaša motnost pod 0,3 NTU, najvišja vrednost pri uporabnikih je bila 0,62 NTU. Koncentracija prostega preostalega klora se pri uporabnikih zaradi vodnega vira z lastnostmi površinske vode spreminja od 0,1-0,3 mg/L.

#### 4.4.4 Lokalni vodovodni sistem Šmarna gora

Vodni vir sistema je podzemna voda vodnjaka, globokega 313 m, ki se nahaja na sedlu Šmarne gore. Voda se dezinficira z UV dezinfekcijsko napravo in tudi dezinficira z natrijevim hipokloritom.

**Preglednica 14.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Šmarna gora.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodnjak po dezinfekciji	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	24	24	2	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (1 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 in 2 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje na legionelo (1 x),
- identifikacija organskih onesnaževal z GC/MS (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C v okviru občasne mikrobiološke ugotavlja tudi prisotnost Clostridium perfringens (s sporami) in enterokokov.

Vzrok mikrobioloških neskladnosti pitne vode ni fekalno onesnaženje, ampak v splošnem predolg zadrževalni čas pitne vode v sistemu oziroma prenizka poraba. Vzrok neskladnosti so bile koliformne bakterije in skupno število mikroorganizmov pri 36 °C.

Rezultati nadzora kažejo, da je pitna voda ni korozivna (pH 7,8), je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 440 µS/cm, skupna trdota pitne vode na vodnem viru znaša okrog 15 °N, koncentracija kalcija okrog 54 mg/L in magnezija okrog 31 mg/L. pH vrednost od zajetja do uporabnikov naraste za nekaj desetink enote. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo.

Koncentraciji nitrata in klorida sta nad naravnim ozadjem, 12,5 mg/L in 4,9 mg/L. Naraščanja koncentracij še ni možno z gotovostjo potrditi. Voda ni motna, najvišja vrednost pri uporabniku znaša 0,23 NTU. Celotni organski ogljik je značilne vrednosti za podzemno vodo in v povprečju znaša 0,47 mg C/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v koncentracijah nekaj µg/L (5 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L). Koncentracija mono-, di- in triklorocetne kisline ni nad mejo določljivosti metod (<12,5 in <2,5 µg/L). Koncentracije kovin geogenega izvora niso pomembnega značaja. Relevantnih organskih onesnaževal ne zaznavamo, sledi desetilatrazina so na nanogramskem nivoju.

#### 4.4.5 Lokalni vodovodni sistem Ravno Brdo

Vodovodni sistem Ravno Brdo je bil prevzet v upravljanje februarja 2015. Vodni vir sistem Ravno Brdo je podzemna voda VD Ravno Brdo. Voda se ne pripravlja, v načrtu je UV dezinfekcija.

**Preglednica 15.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Ravno Brdo.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodnjak	12	12	1	0
Omrežje, uporabniki	23	23	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (1 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- identifikacija organskih onesnaževal z GC/MS (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C v okviru občasne mikrobiološke ugotavlja tudi prisotnost Clostridium perfringens (s sporami) in enterokokov.

Vzrok mikrobioloških neskladnosti pitne vode ni fekalno onesnaženje, ampak v splošnem predolg zadrževalni čas pitne vode v sistemu oziroma prenizka poraba. Vzrok neskladnosti so bile koliformne bakterije.

Rezultati nadzora kažejo, da je pitna voda ni korozivna (pH 7,3), je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 585 µS/cm, skupna trdota pitne vode na vodnem viru znaša okrog 21,6 °N, koncentracija kalcija okrog 84 mg/L in magnezija okrog 43 mg/L. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. Koncentraciji nitrata in klorida sta v okviru naravnega ozadja, 2,3 mg/L in 1,5 mg/L. Voda ni motna, najvišja vrednost pri uporabnikih znaša 0,29 NTU. Celotni organski ogljik je značilne vrednosti za podzemno vodo (0,56 mg/L). Relevantnih organskih onesnaževal in kovin geogenega izvora ne zaznavamo.

#### 4.4.6 Lokalni vodovodni sistem Pijava Gorica

Vodni vir sistema je podzemna voda Želimejskega vršaja. Voda se dezinficira s klorovim dioksidom.

**Preglednica 16.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Pijava Gorica.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodnjak	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	24	24	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (1 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (4 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- identifikacija organskih onesnaževal z GC/MS (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se poleg *E. coli*, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in *Clostridium perfringens* ( s sporami).

Vzrok mikrobioloških neskladnosti pitne vode ni fekalno onesnaženje. Vzrok neskladnosti je bilo skupno število mikroorganizmov pri 36 °C.

Rezultati nadzora kažejo, da je pitna voda ni korozivna (pH 7,5; oksidacijsko redukcijski potencial 450 mV je običajen za pitno vodo), je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 503 µS/cm, skupna trdota pitne vode je okrog 17,6 °N, koncentracija kalcija okrog 69 mg/L in magnezija okrog 35 mg/L. Do končnih višje ležečih uporabnikov se pH pitne vode poviša za nekaj desetink enote. Koncentracija naravno raztopljenega kisika v pitni vodi je zaradi narave vodonosnika, ki je zaprt, nekoliko nižja (6,5 mg/L), kot je povprečje v vodonosnikih s prosto gladino podzemne vode v Ljubljani. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. Od pomembnejših kovin geogenega izvora je v vodonosnih plasteh, ki so v kontaktu s plastmi, iz katerih se črpa podzemna voda, prisotno železo, a v pitni vodi ni prisotno nad mejo določanja. Celotni organski ogljik je v koncentracijah, značilnih za podzemno vodo (nekaj nad 0,2 mg C/L). Relevantna anorganska in organska onesnaževala niso prisotna v pitni vodi, zaznavajo se sledi nekaterih fitofarmaceutskih sredstev tik nad mejo določanja metod. Koncentracija nitrata in klorida je okrog 4,7 mg/L in 3,5 mg/L. Klorit in klorat kot stranska produkta dezinfekcije sta prisotna v koncentracijah pod priporočenimi 0,7 mg/L<sup>1</sup> (0,013 mg/L in 0,024 mg/L). Koncentracija prostega preostalega klordioksida pri uporabnikih je okrog 0,1 mg/L.

#### 4.4.7 Lokalni vodovodni sistem Želimplje

Vodni vir sistema je podzemna voda VD Želimplje. Voda se dezinficira z natrijevim hipokloritom zaradi zdravstvenih tveganj na vodovodnem sistemu po črpanju vode iz vodnega vira in ne na vodnem viru.

**Preglednica 17.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Želimplje.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Zajetje, črpališče po dezinfekciji	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	23	23	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (1 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (2 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- identifikacija organskih onesnaževal z GC/MS (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in Clostridium perfringens ( s sporami).

Neskladnosti niso bile ugotovljene.

Voda ni korozivna (pH 7,4) in je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se spreminja okrog 517  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , trdota vode je okrog 19 °N, koncentracija kalcija in magnezija pa okrog 72 in 39 mg/L. Temperatura vodnega vira se giblje okrog 10 °C, na poti do uporabnikov pa v poletnem času naraste nad 20 °C in pozimi pade pod 6 °C. Parameter celotni organski ogljik je značilen za vrsto vodnega vira (0,58 mg C/L). Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij, nitrati (4 mg/L), klorid (1,9 mg/L)) in organskih spojin (npr. topila, pesticidi) ne ugotavljamo v relevantnih koncentracijah. Koncentracija prostega preostalega klora je pri uporabnikih je do 0,1 mg/L, izjemoma do 0,15 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni pod mejo določljivosti metode (<0,5  $\mu\text{g}/\text{L}$ , mejna vrednost znaša 100  $\mu\text{g}/\text{L}$ ). Koncentracija mono-, di- in triklorocetne kisline ni nad mejo določljivosti metod (<12,5 in <2,5  $\mu\text{g}/\text{L}$ ).

#### 4.4.8 Lokalni vodovodni sistem Orle

Vodni vir sistema je zajetje dveh izvirov, ki imata v času padavin značaj površinske vode. Voda se dezinficira s plinskim klorom.

**Preglednica 18.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Orle.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Zajetje, črpališče po dezinfekciji	12	12	1	0
Omrežje, uporabniki	24	24	2	1

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (1 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (2 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- preskušanje na legionelo (2 x),
- identifikacija organskih onesnaževal z GC/MS (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se je zaradi narave izvirov poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C ugotavljala tudi prisotnost Clostridium perfringens (s sporami) ter v okviru občasne mikrobiološke določanje enterokokov.

Skupaj so bile ugotovljene 3 neskladnosti zaradi mikrobioloških parametrov (koliformne bakterije in C. perfringens na črpališču) in ena neskladnost zaradi povišane vrednosti motnosti nad mejno



vrednostjo 1 NTU zaradi površinske narave vodnega vira. Ukrepi za zavarovanje zdravja uporabnikov niso bili potrebni.

Voda ni korozivna (pH 7,6) in je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se spreminja okrog 537  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , trdota vode dosega 19,5 °N, koncentracija kalcija in magnezija pa znaša okrog 73 mg/L in 40 mg/L. Parameter celotni organski ogljik je v primerjavi z vrednostmi na vodovodnih sistemih s podzemno vodo kot vodnim virom nekoliko višji in tipičen za vrsto vodnega vira (0,78 mg C/L). Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij, nitrat (3,4 mg/L), klorid (1,5 mg/L)) in organskih spojin (npr. pesticidi) ne ugotavljamo v relevantnih koncentracijah. Koncentracija prostega preostalega klorida je pri uporabnikih od 0,15-0,3 mg/L. Koncentracije stranskih produktov dezinfekcije so nizke (trihalometani 1,6  $\mu\text{g}/\text{L}$ , mejna vrednost znaša 100  $\mu\text{g}/\text{L}$ , klorocetna kislina < 12,5  $\mu\text{g}/\text{L}$ , di- in triklorocetna kislina < 2,5  $\mu\text{g}/\text{L}$ ).

#### 4.4.9 Lokalni vodovodni sistem Rakitna

Vodni vir sistema je zajetje površinske vode. V napravi za pripravo vode se voda pripravlja s filtracijo preko peščenega in oglenega filtra in dezinficira s klorovim dioksidom in z UV dezinfekcijo. Surova voda je fekalno onesnažena.

**Preglednica 19.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Rakitna.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Priprava vode	24	24	2	0
Omrežje, uporabniki	48	48	3	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (1 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- identifikacija organskih onesnaževal z GC/MS (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se je zaradi narave vodnega vira poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C ugotavljala tudi prisotnost Clostridium perfringens (s sporami) ter v okviru občasnega mikrobiološkega preskušanja tudi določanje enterokokov.

Mikrobiološka neskladnost je bila ugotovljena v dveh primerih po pripravi vode in v treh pri uporabnikih. Vzrok je bila prisotnost koliformnih bakterij ali pa presežena mejna vrednost za skupno število mikroorganizmov pri 36 °C.

Obremenitev z ogljikom organskega izvora je značilna za površinsko vodo in vrsto priprave vode in je v primerjavi s podzemnimi viri povišana. Povprečje znaša 1,37 mg C/L.

Voda ni korozivna, pH vrednost je nekoliko višja kot v nižinskih oskrbovalnih območjih (pH 8,2). Voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se spreminja okrog 413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , trdota vode pa se giblje okrog 14,8 °N. Koncentracija kalcija je okrog 55 mg/L in magnezija okrog 31 mg/L. Motnost po pripravi vode je v povprečju pod mejo določanja metode (0,1 NTU). Temperatura pri uporabnikih je odvisna od letnega časa in se v hladnejših obdobjih leta spusti pod 10 °C, poleti pa preseže 20 °C. Od geogenih elementov je bila ugotovljena nekoliko višja koncentracija aluminija, kot v preteklih letih (27  $\mu\text{g}/\text{L}$ , mejna vrednost je 200  $\mu\text{g}/\text{L}$ ).

Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij, nitrati) in organskih spojin (npr. pesticidi) ne ugotovljamo v relevantnih koncentracijah. Stranski produkti dezinfekcije (klorit, klorat) so pod priporočeno vrednostjo 0,7 mg/L Svetovne zdravstvene organizacije<sup>1</sup> (0,12 in 0,11 mg/L). Koncentracija prostega preostalega klorovega dioksida pri uporabnikih je zelo nizka, do 0,1 mg/L.

#### 4.4.10 Vodna vira Šmartno in Dolsko

Voda vira predstavljata rezervni vodni vir centralnega vodovodnega sistema Ljubljana. Vodni vir Šmartno predstavljata dve vodni zajetji, izvira pod Šmarno goro, ki imata značaj površinske vode. Vodnjak (VD) Dolsko pa je podzemni vodni vir. Oba vira se dezinficirata, prvi s klorovim dioksidom in drugi s plinskim klorom. Surova voda zajetja Šmartno je fekalno onesnažena, VD Dolsko pa ne.

**Preglednica 20.** Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodnih virih Šmartno in Dolsko.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Šmartno, zajetje, priprava vode	9	9	1	0
Dolsko, vodnjak, priprava vode	12	12	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2015 na obeh virih po pripravi pitne vode izvedlo še:

- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (1x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode, 2x za Šmartno in 3x za VD Dolsko,
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1x).

Med mikrobiološkimi parametri se je v Šmartnem zaradi narave vodnega vira poleg *E. coli*, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C ugotovljala tudi prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami) ter v okviru občasnega mikrobiološkega preskušanja tudi določanje enterokokov.

Mikrobiološka neskladnost je bila ugotovljena na črpališču po pripravi vode, a ne pri uporabnikih. Vzrok je bile neustrezno delujoča klorirna naprava.

Med mikrobiološkimi parametri se v VD Dolsko poleg *E. coli*, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 36 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in *Clostridium perfringens* (s sporami).

Koncentracija prostega klorovega dioksida po pripravi na viru Šmartno je od 0,1 do 0,2 mg/L, na VD Dolsko pa je koncentracija prostega klora v povprečju 0,18 mg/L. Voda v Šmartnem je nizko mineralizirana zaradi kratkega zadrževalnega časa pronicajočih padavin do izvira in kameninskega ozadja. Elektroprevodnost je okrog 222 µS/cm, skupna trdota pa okrog 7 °N, občasno se manj. Nitrati in kloridi so na nivoju naravnega ozadja. Koncentracija celotnega organskega ogljika je odvisna od padavin in je v sušnem obdobju pod mejo določanja, sicer pa naraste, a je bila v letu 2015 v povprečju nizka (0,21 mg/L). Zaznavajo se sledi fitofarmaceutskih sredstev v zelo nizkih koncentracijah.

Voda VD Dolsko je visoko mineralizirana, elektroprevodnost občasno presega 700 µS/cm, skupna trdota pa čez 20 °N, koncentracija kalcija je preko 110 mg/L, koncentracija magnezija pa 23 mg/L. pH je okrog 7,1. Zaradi bližine prometnic je koncentracija klorida povišana (31,4 mg/L), a mejna vrednost 200 mg/L ni presežena, tudi koncentracija natrija je posledično visoka (19 mg/L). Vpliv kmetijstva in



urbanizacije se zaznava, a ni pomembnega značaja. Koncentracija celotnega organskega ogljika je nekoliko povišana v primerjavi z vrednostmi za podzemno vodo (0,58 mg C/L).

Koncentracije stranskih produktov dezinfekcije so nizke in znašajo v Šmartnem za klorat 0,076 mg/L in 0,08 mg/l za klorit, kar je pod priporočeno vrednostjo 0,7 mg/L Svetovne zdravstvene organizacije<sup>1</sup> ter v Dolskem pa 0,3 µg/L za trihalometane (mejna vrednost je 100 µg/L) in <12,5 µg/L za kloroacetno <2,5 µg/L in za di- in trikloroacetno kislino.

## 5 Rezultati državnega monitoringa pitne vode

Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode je prikazan v Prilogi 2. Priloga prikazuje število odvzetih vzorcev v letu 2015, število neskladnih vzorcev in vrsto neskladnih parametrov, vzrok neskladnosti, vrsto ukrepov in okvirno trajanje neskladnosti.

## 6 Zaključki

Skladnost in zdravstvena ustreznost pitne vode je bila na vseh oskrbovalnih sistemih, ki jih upravlja JP VODOVOD-KANALIZACIJA, v letu 2015 nadzorovana skladno z določbami Pravilnika o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 26/09, 74/15).

Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora in državnega monitoringa pitne vode v letu 2015 dokazujejo, da ima pitna voda v centralnem in v lokalnih vodovodnih sistemih lastnosti pitne vode, ki ustrezajo predpisom.

Še tako skrbno načrtovanje in izvajanje nadzora pitne vode pa še ne zagotavlja zadostne varnosti obratovanja vodovodnega sistema in zaščite uporabnikov pred tveganji zaradi možnih onesnaženj. Možne nevarnosti in nevarne dogodke, ki lahko ogrozijo varnost oskrbe s pitno vodo, pravočasno prepoznavamo. Na nekatere ne moremo vplivati, mnoge od njih pa lahko z ustreznim načrtovanjem in rednim vzdrževanjem omrežja, objektov in naprav v vodovodnem sistemu učinkovito preprečujemo.

Med dejavnike varne oskrbe s pitno vodo uvrščamo:

- trajnostno gospodarjenje z vodnimi viri,
- načrtovanje in obnovo ter gradnjo vodovodnih sistemov v skladu z najnovejšimi standardi in dosežki znanosti in tehnike,
- vzdrževanje vodovodnega sistema,
- usposobljeno in odgovorno osebje,
- ozaveščene uporabnike.

Rezultati nadzora pitne vode ne povedo le, kakšno vodo pijemo, ampak omogočajo pregled in oceno vplivov dejavnikov na varno oskrbo s pitno vodo v vseh fazah procesa, od vodnih virov do pipe uporabnika.

**Na osnovi rezultatov, navedenih v tem letnem poročilu, JP VODOVOD-KANALIZACIJA d. o. o. zaključuje, da je bila oskrba s pitno vodo v letu 2015 ustrezna in varna, notranji nadzor pa učinkovit in skladen s predpisi.**

## **7 Priloge**

Priloga 1. Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora v letu 2015.

Priloga 2. Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode v letu 2015.

## **8 Literatura**

1. Guidelines for Drinking – water Quality, 4th edition, 2011, WHO, ISBN 978 92 4 154815 1, WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.

Priloga 1. Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora v letu 2015 – redna in občasna preskušanja

OSNOVNI PODATKI									NOTRANJI NADZOR																
Upravljevac	Ime sistema	Ime oskrbovalnega območja	Število prebivalcev	Distribucija m <sup>3</sup> /leto	Dezinfekcija	Dezinfekcijsko sredstvo	Druga priprava vode	Tip vode	Mikrobiološka preskušanja						Fizikalno-kemijska preskušanja										
									Število vzorcev		Št. neskladnih vzorcev				Št. vzorcev z E. coli		Število vzorcev		Št. neskladnih vzorcev				Neskladni po prilogi B		
									redne	občasne	redne	ime preseženega parametra*	občasne	ime preseženega parametra*	redne	občasne	redne	občasne	redne	ime preseženega parametra	občasne	ime preseženega parametra	št. preseženih vzorcev	ime preseženega parametra	
JP VODOVOD - KANALIZACIJA d.o.o.																									
	CENTRALNI VODOVODNI SISTEMI	LJUBLJANA	KLEČE	124.363	7.720.614	2			2	642	8	16	KB, SK37	2	KB, ENT	0	0	153	8	0		1	Svinec	1	Svinec
		LJUBLJANA	HRASTJE	/		2			2	181	0	9	EC, KB	0		1	0	6	0	0		0		0	
		LJUBLJANA	BREST	27.768	1.723.873	1	1		2	344	3	9	KB, SK37	0		0	0	59	3	0		0		0	
		LJUBLJANA	JARŠKI PROD	21.724	1.348.654	1	1,2		2	262	4	9	KB, SK37	0		0	0	65	4	0		0		0	
		LJUBLJANA	ŠENTVID	36.091	2.240.575	2			2	278	4	7	KB, SK37	0		0	0	52	4	0		0		0	
		LJUBLJANA	HRASTJE, JARŠKI PROD	40.733	2.528.757	1			2	116	4	5	SK37	1	SK37	0	0	37	4	0		1	Svinec	1	Svinec
		LJUBLJANA	KLEČE, BREST	21.646	1.343.811	1			2	104	4	9	KB, SK37	0		0	0	32	4	0		0		0	
		LJUBLJANA	KLEČE, HRASTJE, JARŠKI PROD	31.834	1.976.296	1			2	110	4	2	SK37	0		0	0	19	4	0		0		0	
		LJUBLJANA	KLEČE, HRASTJE, BREST	18.952	1.176.564	1			2	108	3	7	KB, SK37	0		0	0	25	3	0		0		0	
		<b>SKUPAJ LJUBLJANA</b>		<b>323.111</b>	<b>20.059.144</b>					<b>2.143</b>	<b>34</b>	<b>73</b>		<b>3</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>448</b>	<b>34</b>	<b>0</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	
LOKALNI VODOVODNI SISTEMI	LIPOGLAV	LIPOGLAV	596	32.487	1	3		2	51	1	0		0		0	0	51	1	0		0		0		
	PREŽGANJE	PREŽGANJE	676	28.562	1	2		3	63	1	0		0		0	0	63	1	0		0		0		
	MALI VRH	MALI VRH	92	3.864	1	1		3	27	1	0		0		0	0	27	1	0		0		0		
	ŠMARNA GORA	ŠMARNA GORA	2	834	1	2,5		2	39	1	2	KB, SK37	0		0	0	38	1	0		0		0		
	RAVNO BRDO	RAVNO BRDO	41	1.549	2			2	35	1	2	KB	0		0	0	35	1	0		0		0		
	PIJAVA GORICA	PIJAVA GORICA	3.159	121.469	1	3		2	40	1	1	SK37	0		0	0	40	1	0		0		0		
	ŽELIMLJE	ŽELIMLJE	664	20.657	1	2		2	37	1	0		0		0	0	37	1	0		0		0		
	ORLE	ORLE	245	10.476	1	1		3	38	1	3	CP, KB	0		0	0	38	1	1	motnost	0		0		
	RAKITNA	RAKITNA	750	35.038	1	3,5	filtriranje	1	75	1	5	KB, SK37	0		0	0	75	1	0		0		0		
	DOLSKO*	DOLSKO	-	-	1	1		2	15	0	0		0		0	0	15	0	0		0		0		
	ŠMARTNO*	ŠMARTNO	-	-	1	3		1	11	1	1	EC, CP, KB	0		1	0	11	1	0		0		0		
		<b>SKUPAJ LVS</b>		<b>6.225</b>	<b>254.936</b>					<b>431</b>	<b>10</b>	<b>14</b>		<b>0</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>430</b>	<b>10</b>	<b>1</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	
		<b>SKUPAJ LJUBLJANA + LVS</b>		<b>329.336</b>	<b>20.314.080</b>					<b>2.574</b>	<b>44</b>	<b>87</b>		<b>3</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>878</b>	<b>44</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	

EC - E. coli, CP - Clostridium Perfringens, KB - koliformne bakterije, ENT- enterokoki, SK37 - št. kolonij pri 36 oz. 37 °C, SK22 - št. kolonij pri 22 °C; LVS - lokalni vodovodni sistemi; \* rezervni vodni vir

Priloga 2. Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode v letu 2015

Ime oskrbovalnega območja	Št. vseh odvzetih vzorcev (redni/občasni preskusi)	Št. neskladnih vzorcev zaradi preseženega parametra	Ime preseženega parametra	Vzrok	Ukrep	Časovni okvir
KLEČE	72 (66/6)	1	KB	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
		3	SK22, SK37	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
		1	SK37	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
		1	SK22	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
		1	Svinec, železo	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov po spiranju interne napeljave	≤ 30 dni
HRASTJE/JARŠKI PROD	32 (30/2)	1	SK22, SK37	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
		1	SK37	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
		1	SK22	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
BREST	32 (30/2)	1	SK22, SK37	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
		1	SK37	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
		1	SK22	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
ŠENTVID	32 (30/2)	2	Motnost	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
KLEČE, HRASTJE, JARŠKI PROD	32 (30/2)	1	SK22, SK37	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
KLEČE, BREST	32 (30/2)	1	KB	Okvara	Spiranje in dezinfekcija	≤ 30 dni
KLEČE, HRASTJE, BREST	17 (16/1)	2	KB	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
		1	SK22	Neznan	Spiranje	≤ 30 dni
RAKITNA	5 (4/1)	1	SK22, SK37	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
LIPOGLAV	5 (4/1)	1	KB, SK22, SK37	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
ORLE	2 (2/0)	1	KB	Neznan	Ponovno vzorčenje brez nadaljnjih ukrepov	≤ 30 dni
JARŠKI PROD	32 (30/2)	0	-	-	-	-
PIJAVA GORICA	5 (4/1)	0	-	-	-	-
PREŽGANJE	5 (4/1)	0	-	-	-	-
ŽELIMLJE	2 (2/0)	0	-	-	-	-
MALI VRH	2 (2/0)	0	-	-	-	-
ŠMARNNA GORA	2 (2/0)	0	-	-	-	-
RAVNO BRDO	0 (0/0)	-	-	-	-	-
SKUPAJ	309 (285/24)	23	-	-	-	-

Legenda: Ime preseženega parametra: KB - koliformne bakterije, SK22 - št. kolonij pri 22 °C, SK37 - št. kolonij pri 37 °C

