



**LETNO POROČILO O SKLADNOSTI PITNE VODE
NA OSKRBOVALNIH OBMOČJIH V UPRAVLJANJU
JAVNEGA PODJETJA VODOVOD-KANALIZACIJA d. o. o.
V LETU 2018**

Ljubljana, marec 2019



Direktor družbe:
Krištof Mlakar

Datum: marec 2019

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

E: 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	7
4	REZULTATI NOTRANJEGA NADZORA	8
4.1	MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA PITNE VODE	8
4.1.1	Centralni sistem	8
4.1.2	Lokalni sistemi.....	8
4.1.3	Primerjava z rezultati preteklega obdobja	8
4.2	FIZIKALNO - KEMIJSKA PRESKUŠANJA PITNE VODE.....	10
4.2.1	Centralni sistem	10
4.2.2	Lokalni sistemi.....	10
4.2.3	Primerjava z rezultati preteklega obdobja	10
4.3	PRITOŽBE UPORABNIKOV	12
4.4	UGOTOVITVE NOTRANJEGA NADZORA	12
4.4.1	Centralni vodovodni sistem Ljubljana	13
4.4.2	Lokalni vodovodni sistem Lipoglav	16
4.4.3	Lokalni vodovodni sistem Trebeljevo	17
4.4.4	Lokalni vodovodni sistem Šmarna gora	18
4.4.5	Lokalni vodovodni sistem Ravno Brdo	19
4.4.6	Lokalni vodovodni sistem Pijava Gorica.....	20
4.4.7	Lokalni vodovodni sistem Želimlje	21
4.4.8	Lokalni vodovodni sistem Rakitna	22
4.4.9	Vodna vira Šmartno in Dolsko	23
5	REZULTATI DRŽAVNEGA MONITORINGA PITNE VODE	24
6	ZAKLJUČKI	24
7	PRILOGE	24
8	LITERATURA	24

1 Uvod

Letno poročilo o skladnosti pitne vode predstavlja pregled rezultatov preskušanja parametrov pitne vode za leto 2018 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, 51/17 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.

Letno poročilo je uporabnikom pitne vode stalno dostopno na spletni strani www.vo-ka.si v rubriki Info za uporabnike/Kakšno vodo pijemo?, kjer so dostopni tudi drugi pomembnejši podatki o oskrbi s pitno vodo. Objavljeni so tudi rezultati občasnih preskušanj pitne vode od 2005 dalje, za podatke od leta 2010 dalje pa je možen grafični izris po času za vsakega od preskušanih parametrov.

Temeljna naloga upravljavcev vodovodnih sistemov je zagotavljanje varne oskrbe s pitno vodo, k čemur prištevamo zagotavljanje nemotene oskrbe, zagotavljanje ustreznih količin in tlakov v vodovodnem sistemu 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 2018 je potekal po ustaljenih postopkih na osnovi HACCP načrta, ki vsebuje mesta vzorčenja, vrsto preskušanj in najmanjšo frekvenco vzorčenja, kar se določa na osnovi ocene tveganj za vsako oskrbovalno območje posebej.

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 ustreza zakonodajnim predpisom, usklajenim z evropskimi zahtevami (Pravilnik)¹.

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 2018 na vseh vodovodnih sistemih izpolnjuje pogoje za varno oskrbo, notranji nadzor nad skladnostjo in zdravstveno ustreznostjo pitne vode pa učinkovit in primerne obsega.

¹ 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 2018 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, Trebeljevo, Ravno Brdo, Šmarna gora, Pijava Gorica, 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, Ravno Brdo, Šmarna gora, Trebeljevo, Pijava Gorica, Želimlje, Rakitna) se napajajo iz lastnih, lokalnih vodnih virov, kjer je vodni vir podzemna voda, zajeta v obliki vodnjakov, 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, 3).

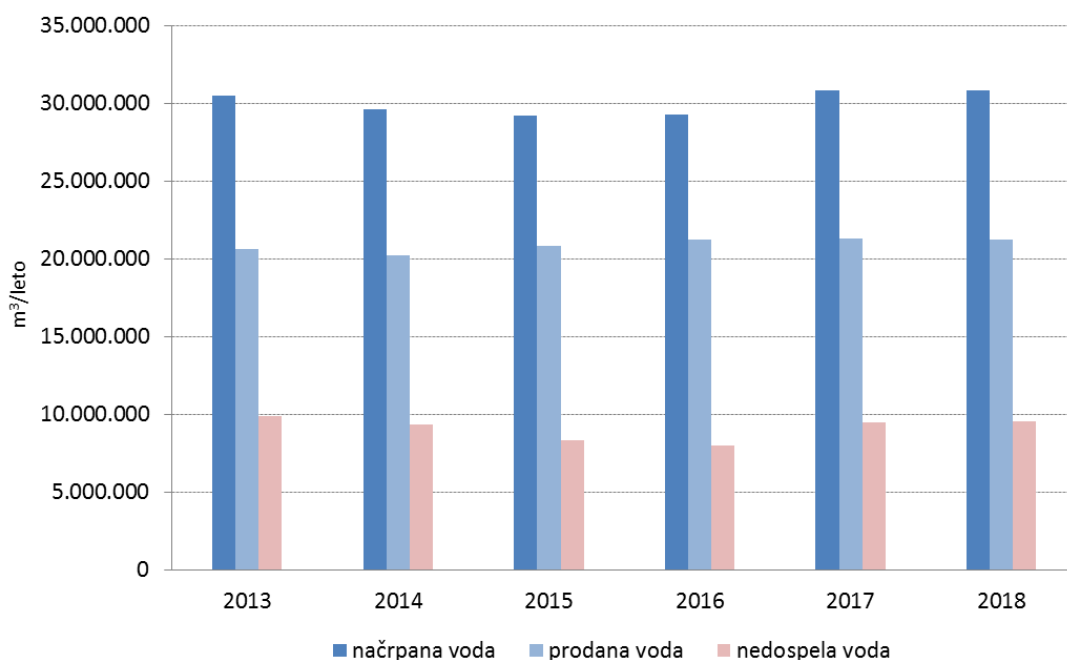


Slika 1. Seznam oskrbovalnih območij centralnega in lokalnih vodovodnih sistemov v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA

Pomembnejši podatki o izvajanju javne službe oskrbe s pitno vodo za obdobje 2013-2018 so zbrani v Preglednici 1.

Preglednica 1. Pomembnejši podatki o izvajanju javne službe oskrbe s pitno vodo za obdobje 2013-2018.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dolžina vodovodnega omrežja	1.120	1.139	1.142	1.145	1.150	1.152
Število vodovodnih priključkov	41.199	41.511	41.859	42.289	42.523	42.835
Število vodohranov	33	36	38	38	39	39
Prostornina vodohranov/m ³	23.605	23.955	24.005	24.005	24.205	24.185
Količina prodane vode/m ³	20.616.359	20.271.585	20.820.531	21.274.805	21.348.458	21.238.550
Načrpana voda/m ³	30.516.027	29.633.194	29.207.654	29.276.999	30.862.238	30.825.254

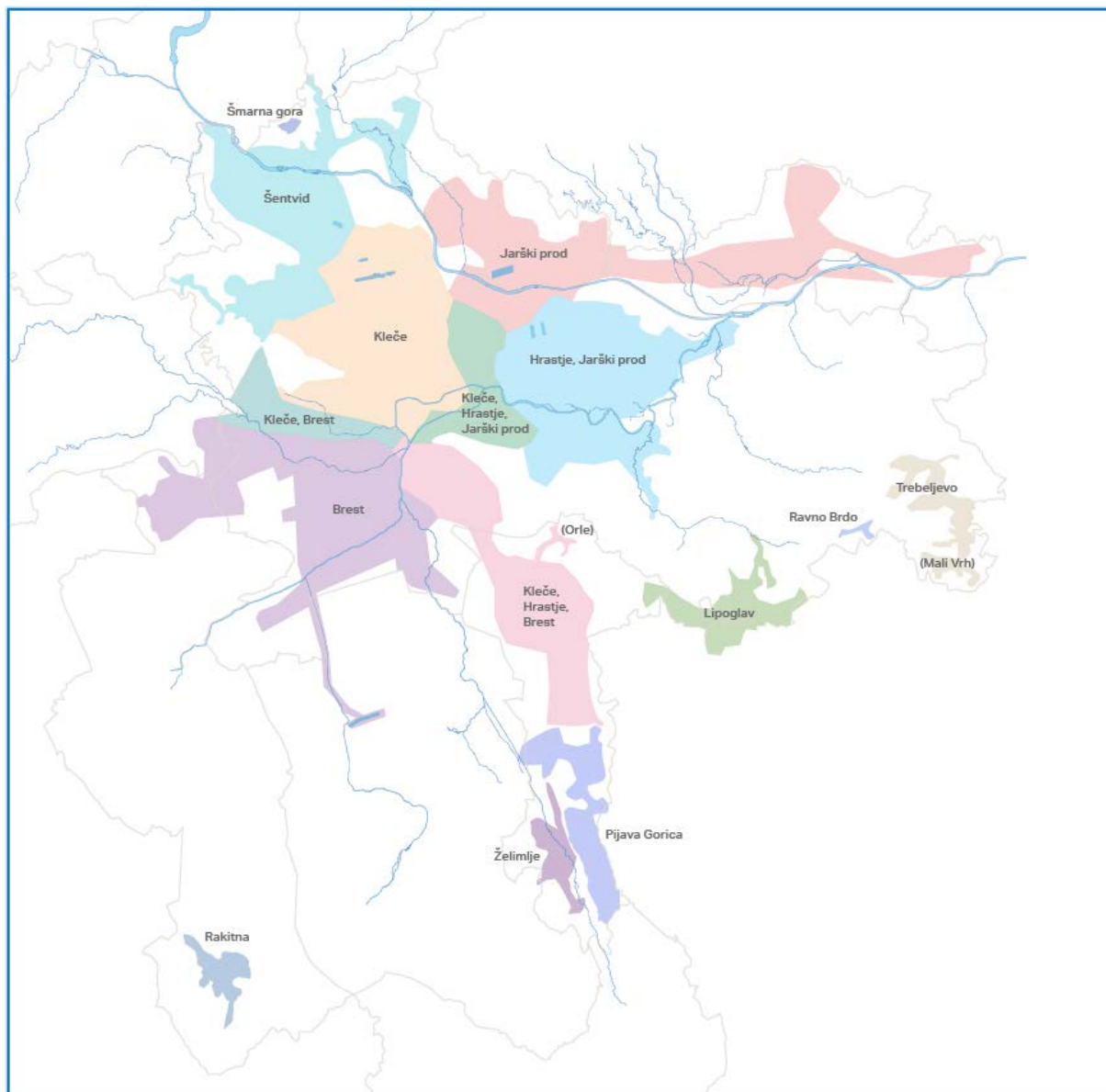


Slika 2. Količine načrpane, prodane in nedospete vode v obdobju 2013-2018.

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 2).

Preglednica 2 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 centralnega registra prebivalstva 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 3. Oskrbovalna območja centralnega in lokalnih vodovodnih sistemov v Ljubljani in okolici v upravljanju JP VODOVOD-KANALIZACIJA v prostoru

Preglednica 2. 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	127.322	60
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	28.931	36
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	22.585	21
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, Toško Čelo	36.727	25
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	41.161	20
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	23.043	10
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	32.524	12
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, Orle, Hrastarija	20.421	15
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, Zgornja Besnica (del)	611	8
Šmarna gora	Šmarna gora	/	Šmarna gora	2	4
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	51	4
Trebeljevo	Trebeljevo	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, Volavljje, Mali Vrh pri Prežganju	811	13

NAZIV SISTEMA	NAZIV OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	UREDBA O VAROVANJU VODNEGA VIRA	NASELJA IN ZASELKI NA OSKRBOVALNEM OBMOČJU	ŠT. UPORABNIKOV*	ŠT. VZORČNIH MEST NOTRANJEGA NADZORA
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	3.302	8
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	697	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	752	7
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
				338.940	265

*s stalnim in začasnim prebivališčem na dan 12. 2. 2019.

3 Izvajanje notranjega nadzora nad skladnostjo pitne vode

Notranji nadzor nad skladnostjo pitne vode je v letu 2018 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, prečrpalnice in hidropostaje, 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, po vzdrževalnih ter interventnih delih na vodovodnem sistemu, v toplem obdobju leta pa se pozornost namenja tudi javnim pitnikom. 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 2018 je bilo v redni notranji nadzor vključeno 265 mest na vodovodnem sistemu, 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 bi bili 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 2018 vključene terenske meritve (temperatura, vonj, okus, barva, elektroprevodnost, pH), splošni parametri (barva, motnost, nitrati, itd.) kovine in polkovine (aluminij, arzen, bor, kadmij, krom, svinec, itd.), lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki (trihalometani, trikloroeten, tetrakloroeten, itd.), onesnaženja (cianidi, AOX), pesticidi in metaboliti (triazinski in drugi). Na oskrbovalnih območjih centralnega vodovodnega sistema Ljubljana pa so bili preiskovani tudi drugi pesticidi in metaboliti (organofosforni, fenoksialkanojski, uronski itd.), lahkohlapni aromatski ogljikovodiki (benzen, itd.), poliaromatski ogljikovodiki (benzo(b)fluoranten, itd.) ter nekatere farmacevtske učinkovine (karbamazepin, paracetamol, itd.),

hormoni (estron, estriol, estradiol, etinilestradiol, testosteron), komponente plastike (ftalati, bisfenol A, alkil fenoli, alkilfenol etoksilati), itd.

V primeru povišanih temperatur ($> 22\text{ }^{\circ}\text{C}$) na vodovodnem sistemu so bila izvedena preskušanja na prisotnost legionel. Periodično se izvaja preskušanje na prisotnost relevantnih pesticidov, lahkih ogljikovodikov in določanje koncentracije nitrata. V primeru dezinfekcije s klorovimi pripravki ali uporabe ozona se pitna voda preskuša na prisotnost stranskih produktov dezinfekcije: v primeru uporabe klora ali natrijevega hipoklorita se pitna voda preskuša na prisotnost trihalometanov, v primeru uporabe klorovega dioksida na prisotnost klorata in klorita, v primeru uporabe ozona pa se preverja koncentracija bromata.

Izvaja se kvalitativni in deloma kvantitativni nadzor vodnih virov na relevantne parametre, vključno s pesticidi in farmacevtskimi učinkovinami ter kemikalijami splošne rabe, ki jih uporabljamo kot sledilo za ugotavljanje antropogenih vplivov.

4 Rezultati notranjega nadzora

4.1 Mikrobiološka preskušanja pitne vode

4.1.1 Centralni sistem

V letu 2018 je bilo na območju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane odvzetih skupno 2207 vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja. Neskladnih je bilo 56 vzorcev (2,5 %). Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

Vseh 34 občasni mikrobiološki analiz na centralnem vodovodnem sistemu je izkazovalo skladnost mikrobioloških parametrov z določbami Pravilnika.

4.1.2 Lokalni sistemi

Na lokalnih vodovodnih sistemih je bilo v letu 2018 opravljenih 412 rednih in 8 občasni mikrobiološki preiskav. Med rednimi mikrobiološkimi preiskavami so bili ugotovljeni 3 neskladni vzorci. Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

Vseh 8 občasni mikrobiološki analiz na lokalnih vodovodnih sistemih je izkazovalo skladnost mikrobioloških parametrov z določbami Pravilnika.

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

4.1.3 Primerjava z rezultati preteklega obdobja

V preglednicah 3 - 6 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 in obseg oskrbovalnih območij se sicer z leti spreminja, kar je tudi eden od vzrokov za spremembe v številu vzorcev.

Preglednica 3. 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 2014 – 2018.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2014	2.680	108	4,0
2015	2.574	87	3,4
2016	2.586	89	3,4
2017	2.669	78	2,9
2018	2.619	59	2,3

Preglednica 4. 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 2014 – 2018.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2014	2.311	87	3,8
2015	2.143	73	3,4
2016	2.167	74	3,4
2017	2.249	67	3,0
2018	2.207	56	2,5

Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev je v letu 2018 v primerjavi s preteklim obdobjem nekoliko nižji.

Preglednica 5. 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 2014 – 2018.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2014	44	3
2015	44	3
2016	44	0
2017	43	2
2018	42	0

Preglednica 6. 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 2014 – 2018.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2014	34	1
2015	34	3
2016	34	0
2017	34	1
2018	34	0

4.2 Fizikalno - kemijska preskušanja pitne vode

4.2.1 Centralni sistem

V letu 2018 je bilo na centralnem sistemu za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane odvzetih 509 vzorcev za redna in 34 vzorcev za občasna fizikalno-kemijska preskušanja pitne vode. Neskladnosti niso bile ugotovljene.

4.2.2 Lokalni sistemi

V okviru 412 rednih fizikalno-kemijskih preskušanj na lokalnih sistemih v letu 2018 smo ugotovili eno neskladnost, na sistemu Šmarna gora.

V okviru 8 občasnih fizikalno-kemijskih preskušanj neskladnosti niso bile ugotovljene.

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

4.2.3 Primerjava z rezultati preteklega obdobja

V Preglednicah 7 - 10 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 7. 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 2014 – 2018.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2014	817	6	0,7
2015	868	1	0,1
2016	868	7	0,8
2017	932	2	0,2
2018	921	1	0,1

Preglednica 8. 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 2014 – 2018.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2014	448	0	0
2015	438	0	0
2016	428	0	0
2017	512	0	0
2018	509	0	0

Preglednica 9. 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 2014 – 2018.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2014	44	0
2015	44	2
2016	44	1
2017	43	1
2018	42	0

Preglednica 10. 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 2014 – 2018.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2014	34	0
2015	34	2
2016	34	1
2017	34	1
2018	34	0

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 bistveno nižji od števila oziroma deleža mikrobiološko neustreznih vzorcev.

4.3 Pritožbe uporabnikov

V letu 2018 smo obravnavali 16 pritožb uporabnikov, od teh je glavina (13) na centralnem vodovodnem sistemu. Glavni razlogi za pritožbe so neprijeten vonj in okus ter obarvanost in vidne nečistoče.

V vseh obravnavanih primerih je bilo izvedeno vzorčenje za mikrobiološko (27) in/ali za fizikalno-kemijsko preskušanje (26). Neskladnost pri uporabnikih je bila potrjena v dveh primerih, v javnem vodovodnem sistemu pa ne.

Uporabniki so prejeli navodila za vzdrževanje interne vodovodne napeljave.

Najbolj pogost vzrok upravičenih pritožb uporabnikov je neskladnost, ki ima izvor v interni vodovodni napeljavi.

Preglednica 11. Število pritožb uporabnikov v obdobju 2014 – 2018.

LETO	ŠT. PRITOŽB
2014	32
2015	30
2016	25
2017	15
2018	16

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 predvsem v toplejšem delu leta, 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 Želimlje, kjer se dezinfekcija ne uporablja. Za dezinfekcijo s klorovimi pripravki se uporabljajo plinski klor, natrijev hipoklorit ali klorov dioksid. V centralnem vodovodnem sistemu se je postopek dezinfekcije s klorovimi pripravki v letu 2018 uporabljal na več oskrbovalnih območjih:

- na oskrbovalnem območju vodarne Brest v smeri proti Ljubljani, kjer se je za dezinfekcijo pitne vode uporabljal plinski klor poleg UV dezinfekcije,
- na izhodu iz vodarne Brest v smeri naselja Ig s klorovim dioksidom,
- v zaselkih severno od naselja Vinje v občini Dol pri Ljubljani, kjer se za dezinfekcijo pitne vode uporablja natrijev hipoklorit,
- na območju Srednjevaške ulice za objektom Kamnikarjeva ulica 44 in v smeri naselja Orle, kjer se za dezinfekcijo uporablja natrijev hipoklorit,

- na območju naselja Toško Čelo od priključitve, 1. 2. 2018 dalje, kjer se za dezinfekcijo uporablja natrijev hipoklorit,
- na območju Ljubljanskega gradu za objektom Ulica na grad 4, kjer se je uporabljal natrijev hipoklorit do 4. 1. 2018,
- na oskrbovalnem območju vodarne Jarški prod od 24. 1. do 5. 2. 2018, od 1. 3. do 9. 3. 2018, ko se je uporabljal natrijev hipoklorit in od 18. 7. do 26. 7. 2018, ko je bil v uporabi plinski klor.

Uporabniki na centralnem vodovodnem sistemu občasno zaznavajo vonj po kloru tudi na območjih rezervnih vodnih virov v Šmartnem 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 Kleče/Hrastje/Brest ter deloma na oskrbovalnem območju vodarne Jarški prod ter Šentvid, v letu 2018 ni bilo treba redno dezinficirati. Vzrok za ugodno mikrobiološko sliko je narava vodnega vira, ki je podzemni in na katerega površinska voda ne vpliva oziroma imajo vplivi s površine nanj še sprejemljiv vpliv. Antropogeni vplivi so vse intenzivnejši in vplivajo tudi na mikrobiološko sliko podzemne vode, kar vpliva na mikrobiološko skladnost načrpane vode.

Preglednica 12. 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 (vodnjaki, zbirni vodi)	663	48	13	0
Objekti, omrežje, uporabniki	1544	461	43	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2018 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (39 x),
- občasno mikrobiološko preskušanje pri uporabnikih (34 x)
- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (34 x),
- preskušanje na pesticide, nitrate in lahkohlapne ogljikovodike pri uporabnikih (96 x),
- preskušanje na pesticide (189 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (4 x),
- preskušanje na legionelo (9 x),
- identifikacija organskih onesnaževal v surovi vodi z GC/MS (20),
- mikrobiološko preskušanje javnih pitnikov (267 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (236 x),
- mikrobiološko preskušanje podzemne vode vodarne Brest (369 x),
- mikrobiološko in fizikalno kemijsko preskušanje po pritožbah uporabnikov (2 x 23 x).

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 (2,5 %), od katerih je imajo vsi, razen dveh sporadičnih primerov E. coli, vzrok v indikatorskih parametrih (koliformne bakterije, skupno število mikroorganizmov pri 36 °C), kaže še ugodno mikrobiološko sliko pitne vode ob upoštevanju, da je večina uporabnikov oskrbovana z vodo, ki ni pripravljena z dezinfekcijskim sredstvom na osnovi klora. Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev je v primerjavi s preteklim obdobjem nekoliko nižji.

Na prispevnih območju vodarn zaznavamo intenzivneje obdelovane kmetijske površine kot nekoč, kar se zaznava v večji občutljivosti na padavinske dogodke in v večjem številu mikrobiološko neskladnih vzorcev v surovi vodi.

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 pomembnejših izrednih dogodkov. Koliformne bakterije smo v okviru rednega nadzora vodovodnega sistema, vključno s surovo vode, kjer je nepripravljena, zabeležili 28 x, skupno število mikroorganizmov pri 36 °C pa 30 x. Prisotnost legionele ni potrjena v nobenem primeru. 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 nismo ugotovili.

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. Temperatura podzemne vode je na območju vodarne Hrastje višja, kot na območju vodarne Kleče in se spreminja tudi znotraj vodarn v odvisnosti od režima napajanja. Temperaturo podzemne vode prepoznavamo kot osnovni parameter, ki nosi informacijo o dinamiki vodonosnika.

Na območju vodovodnega sistema Ljubljane v zimskih mesecih ponekod zaznavamo temperaturo pitne vode pri uporabnikih pod 4 °C. V krajših, ekstremno vročih poletnih obdobjih, pa lokalno zaznavamo na odvzemnih mestih uporabnikov temperaturo pitne vode tudi nad 25 °C. V povprečju lahko pričakujemo temperaturo pitne vode pri uporabnikih od 13 do 18 °C. Nizka poraba vode v poletnih mesecih vzporedno z zviševanjem temperature tal in z dimenzijami omrežja, ki zaradi zahtev požarne varnosti presegajo potrebne dimenzije premerov omrežja za sanitarno rabo, otežuje zagotavljanje varnosti oskrbe s pitno vodo zaradi neželenih mikrobioloških procesov.

Povprečna vrednost pH znaša 7,5, nekoliko nižja je na oskrbovalnem območju vodarne Brest in višja na oskrbovalnem območju vodarne Kleče. 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 okrog 440 µS/cm. Najnižja je v vodarni Jarški prod in v osrednjem delu vodarne Kleče. Voda je srednje trda, v povprečju ima 14 - 15 °N. Mediana koncentracije magnezija in kalcija je okrog 26 mg/L oziroma 70 mg/L, pri čemer je pitna voda na oskrbovalnih območjih vodarne Brest zaradi 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), v vodarni Brest pa je zaradi manjše debeline nenasičene cone vodonosnika in antropogenih vplivov nekoliko višji (do okrog 0,6 mg C/L), kot na oskrbovalnih območjih vodarn z večjo globino do podzemne vode.

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 (atrazin, 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 39 % mejne vrednosti, za desetilatrazin pa 66 % mejne vrednosti, ki znaša 0,1 µg/L. Koncentracije teh dveh parametrov so še v upadanju.

Mejna vrednost vsote koncentracije trikloroetena in terakloroetena v pitni vodi znaša 10 µg/l. V povprečju pa so bile koncentracije pod mejo določanja metod. Najvišja koncentracija trikloroetena pri uporabnikih je bila 0,57 µg/L, tetrakloroetena pa 0,45 µg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so na območjih, kjer se uporablja dezinfekcijsko sredstvo na osnovi klora, na koncentracijskem nivoju pod mejo določanja (1,1 µg/L), mejna vrednost pa znaša 100 µg/L.

Koncentracija prostega preostalega klora je pri uporabnikih na oskrbovalnem območju vodarne Brest, dosega v povprečju vrednosti < 0,1 mg/L (najvišje vrednosti do 0,19 mg/L), drugod, kjer kloriranje poteka stalno (Srednja vas, Vinje, Toško Čelo), pa ne presega 0,2 mg/L. Tudi v primeru občasnega kloriranja pitne vode koncentracije prostega klora pri uporabnikih ne presegajo 0,20 mg/L. Najvišja vrednost parametra adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašala 12 µg Cl/L na oskrbovalnem območju Brest in je nad mejo določanja zelo verjetno kot posledica uporabe dezinfekcije.

Koncentracije nitrata v pitni vodi pri uporabnikih se gibljejo od 5 - 21 mg/L, povprečne vrednosti za nitrat v pitni vodi so pod tretjino mejne vrednosti za nitrat, ki znaša 50 mg/l. Najnižje koncentracije najdemo na oskrbovalnem območju vodarne Brest, najvišje pa na oskrbovalnem območju Šentvid.

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 občasno presegajo 40 mg/L, sicer pa se pri uporabnikih spreminjajo od 2 - 34 mg/L, kar kaže na spremenljiv antropogen vpliv. Rezultati občasnih preskušanj kažejo, da se je koncentracija klorida na oskrbovalnem območju Hrastje/Jarški prod v obdobju od 2011 do 2018 povišala od 9,5 mg/L (10. 5. 2010) na 34,2 mg/L (4. 7. 2018). Potrebni bodo ukrepi za zniževanje vplivov soljenja utrjenih površin.

Sledi kovin in polkovin 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 pod mejo za skupni krom (50 µg/L), čeprav se v vodnih virih prisotnost zaznava (max. do okrog 60 µg/L). Glede na predlog prenovitve Direktive o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi^[1] (1. 2. 2018), ki znižuje mejno vrednost v pitni vodi za skupni krom s 50 na 25 µg/L, pričakujemo izvedbo ukrepov za trajno odstranitev onesnaženja iz vodnega vira.

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

Iz dinamike podzemne vode in rezultatov preskušanj podzemne in pitne vode zaključujemo, da nova onesnaževala, ki se pojavljajo v okolju kot posledica široke rabe v gospodinjstvih, v vodnih virih niso prisotna v koncentracijah, ki bi ogrožale varno oskrbo, sledi pa se lahko zaznavajo na nizkem koncentracijskem nivoju, reda velikosti meje zaznavnosti preskuševalnih metod.

Kljub pred leti močno izpostavljeni problematiki organskih onesnaževal v pitni vodi, predvsem pesticidov, pa je potrebno poudariti, da je v naboru več deset redno nadzorovanih pesticidov in metabolitov, pa tudi drugih organskih spojin (npr. naftnega izvora, kemikalije splošne rabe v gospodinjstvih) velika večina takih, ki jih doslej nad mejo zaznavnosti 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 vodarne Brest. 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.

Posebno pozornost pa namenjamo morebitnim vplivom novodobnih onesnaževal. Delcev mikroplastike v vodnih virih in pitni vodi v letu 2018 nismo ugotavljali.

4.4.2 Lokalni vodovodni sistem Lipoglav

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

Preglednica 13. 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	51	51	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2018 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (1 x),
- identifikacija organskih onesnaževal v surovi vodi z GC/MS (1 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (5 x),
- mikrobiološko in fizikalno kemijsko preskušanje po pritožbah uporabnikov (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 analize ugotavlja prisotnost enterokokov in *Clostridium perfringens* (s spori).

Neskladni vzorci pitne vode niso bili ugotovljeni.

Rezultati nadzora kažejo, da pitna voda ni korozivna, je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 530 $\mu\text{S}/\text{cm}$, skupna trdota pitne vode od 18 do 19 °N, koncentracija kalcija okrog 71 mg/L, magnezija okrog 38 mg/L in hidrogenkarbonata 379 mg/L. pH vrednost se od vodnega vira do uporabnikov zaradi višinske razlike dvigne od 7,3 do 7,5. Temperatura podzemnega vodnega vira je stalna okrog 11 °C, pri uporabnikih zaradi dolgega in razvejanega omrežja v poletnih mesecih naraste čez 20 °C in se v zimskih mesecih zniža do 5 °C. Podzemna voda ima visoko koncentracijo kisika (okrog 10 mg/L) in redukcijski procesi niso prisotni (oksidacijsko-redukcijski potencial 411 mV). Onesnažen fekalnega izvora ne zaznavamo, koncentracija amonija ni zaznavna nad mejo določanja metode (<0,025 mg/L). Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij, arzen, mangan) niso pomembnega značaja. V pitni vodi so občasno prisotne sledi železa antropogenega izvora, a pod mejno vrednostjo za pitno vodo. Anorganska in organska onesnaževala, ki jih poznamo iz urbanega okolja, niso prisotna v pitni vodi v relevantnih koncentracijah. Koncentracija nitrata in klorida je na nivoju naravnega ozadja, okrog 3,3 in 1,6 mg/L. Parameter celotni organski ogljik, s katerim ugotavljamo prisotnost organskih spojin na splošno, se giblje okrog 0,6 mg C/L. Parameter adsorbiljni organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je tik nad mejo določanja in znaša 7,5 $\mu\text{g Cl}/\text{L}$. Motnost pri uporabnikih je nizka in zgolj izjemoma presega mejo določanja 0,1 NTU (mejna vrednost 1 NTU). Klorit in klorat kot stranska produkta dezinfekcije sta prisotna v nizkih koncentracijah, pod vrednostmi 0,25 mg/L, kot so predlagane v predlogu prenovitve Direktive o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi ^[1] (klorit 0,080 mg/L in klorat 0,043 mg/L). Koncentracija prostega preostalega klorovega dioksida je po dezinfekciji okrog 0,2 mg/L, pri uporabnikih pa nižja, na oddaljenih lokacijah od dezinfekcije tudi pod mejo določanja metode (0,02 mg/L), a ob še zagotovljeni skladnosti pitne vode.

4.4.3 Lokalni vodovodni sistem Trebeljevo

Vodni vir sistema Trebeljevo je podzemna voda, katere črpališče je umaknjeno poselitvi in neposrednim antropogenim vplivom, zato ni fekalno obremenjeno. Voda se dezinficira z natrijevim hipokloritom z namenom zagotavljanja varnosti oskrbe s pitno vodo.

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

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Zajetje po dezinfekciji	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	35	35	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2018 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, vključno s stranskimi produkti dezinfekcije (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (1 x)
- mikrobiološko in fizikalno kemijsko preskušanje po pritožbah uporabnikov (2 x).

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

Neskladnosti niso bile ugotovljene.

Pitna voda ni korozivna, pH pitne vode na izvoru podzemne vode znaša 7,3 in se do višje ležečih uporabnikov dvigne za nekaj desetink enote. Elektroprevodnost znaša okrog 524 μ S/cm, koncentracija kalcija je okrog 70 mg/L in magnezija okrog 40 mg/L, skupna trdota znaša okrog 18 °N. Temperatura vodnega vira je stalna in znaša nekoliko pod 10 °C, pozimi pri uporabnikih pade na 5 °C in poleti naraste na 20 °C. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij, arzen, mangan) niso pomembnega značaja. Motnost je pri uporabnikih v povprečju pod mejo določanja metode (< 0,1 NTU). Koncentracija nitrata in klorida je na nivoju naravnega ozadja (< 2 mg/L in okrog 0,9 mg/L). Parameter celotni organski ogljik, s katerim ugotavljamo prisotnost organskih spojin na splošno, se giblje okrog 0,39 mg C/L, kar so značilne vrednosti za podzemno vodo. Relevantnih onesnaževal organskega izvora ne ugotavljamo. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 13 μ g Cl/L in je nad mejo določanja zelo verjetno kot posledica dezinfekcije. Koncentracija prostega klora pri uporabnikih v povprečju znaša manj kot 0,1 mg/L, lokalno so koncentracije nižje ob istočasnem zagotavljanju mikrobiološke skladnosti pitne vode. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so v nizkih koncentracijah (<1,1 μ g/L, mejna vrednost je 100 μ g/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 z natrijevim hipokloritom.

Preglednica 15. 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	1
Omrežje, uporabniki	24	24	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2018 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih, vključno s stranskimi produkti dezinfekcije (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 analize ugotavlja tudi prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami) in enterokokov. Neskladnost pitne vode je bila ugotovljena enkrat zaradi presežene mejne vrednosti za železo. Vzrok je staranje vodnjaških cevi. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo.

Rezultati nadzora kažejo, da pitna voda ni korozivna, pH surove vode znaša 7,6 in se poviša do 8,2 pri uporabnikih, je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 451 $\mu\text{S}/\text{cm}$, skupna trdota znaša okrog 15 °N, koncentracija kalcija 57 mg/L in magnezija okrog 32 mg/L. Temperatura vodnega vira je stalna in znaša okrog 11,5 °C, pozimi pri uporabnikih pade na 5 °C in poleti naraste nad 20 °C. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. Koncentraciji nitrata in klorida v vodnem viru sta nad naravnim ozadjem, 14,1 mg/L, 5,6 mg/L in kažeta trend naraščanja, čemur bo treba posvetiti pozornost. Voda ni motna, občasno se zaznavajo manjše spremembe navzgor zaradi režima delovanja črpalnega agregata, ki zaradi nizke porabe deluje le občasno. Celotni organski ogljik je značilne vrednosti za podzemno vodo in v povprečju znaša 0,6 mg C/L. Koncentracija prostega preostalega klora pri uporabnikih je pod 0,1 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v koncentracijah nekaj $\mu\text{g}/\text{L}$ (2,0 $\mu\text{g}/\text{L}$, mejna vrednost znaša 100 $\mu\text{g}/\text{L}$). Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora niso pomembnega značaja, sledi železa pa so občasno prisotne kot posledica antropogenih vplivov. Relevantnih organskih onesnaževal ne zaznavamo. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 14 $\mu\text{g Cl}/\text{L}$ in je nad mejo določanja zelo verjetno kot posledica dezinfekcije.

4.4.5 Lokalni vodovodni sistem Ravno Brdo

Vodni vir sistem Ravno Brdo je podzemna voda VD Ravno Brdo. Voda se na lokaciji črpališča dezinficira z UV dezinfekcijo in od 18. 7. 2018 dalje z natrijevim hipokloritom.

Preglednica 16. 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 po dezinfekciji	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	24	24	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2018 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (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 analize ugotavlja tudi prisotnost Clostridium perfringens (s sporami) in enterokokov. Do uvedbe dezinfekcije v juliju se je prisotnost Clostridium perfringens (s sporami) in enterokokov preiskovala tudi v okviru rednih preskušanj.

Vzrok neskladnosti v pomladnem času je prisotnost intestinalnih enterokokov, ki izvirajo iz neustreznega stanja objekta. Zaradi večje varnosti oskrbe je uveden ukrep kloriranja, kajti čiščenje in dezinfekcija objekta nista zadosten ukrep kljub izvajanju v krajših periodah. Parameter skupno število mikroorganizmov pri 22 °C je občasno še povišan.

Rezultati nadzora kažejo, da je pitna voda ni korozivna (pH 7,3-7,6), je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 591 µS/cm, skupna trdota pitne vode znaša okrog 21 °N, koncentracija kalcija okrog 80 mg/L in magnezija okrog 42 mg/L. Temperatura vodnega vira znaša pod 10 °C, temperatura pitne vode pa se pri uporabnikih pozimi zniža pod 5 °C in poleti poviša nad 16 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. Koncentracije nitrata in klorida sta še v okviru naravnega ozadja, 4,65 mg/L in 2,0 mg/L, a v rahlem porastu, sulfata nekoliko višje (7,77 mg/L) in v upadanju. Voda ni obarvana ali motna, občasno se zaznavajo manjše spremembe navzgor zaradi delovanja črpalnega agregata, ki zaradi nizke porabe deluje le občasno. Celotni organski ogljik se giblje okrog 0,62 mg C/L. Relevantnih organskih onesnaževal in kovin geogenega izvora ne zaznavamo. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je pod mejo določanja (6 µg Cl/L).

4.4.6 Lokalni vodovodni sistem Pijava Gorica

Vodni vir sistema je podzemna voda Želimeljskega vršaja. Voda se na črpališču dezinficira s klorovim dioksidom zaradi zagotavljanja varnosti oskrbe v dolgem in razvejanem vodovodnem omrežju ter pogostih okvar in ne zaradi stanja vodnega vira.

Preglednica 17. 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	42	42	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2018 izvedlo še:

- redno 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),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (28 x),
- mikrobiološko preskušanje po pritožbah uporabnikov (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se je 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 mikrobioloških parametrov nismo ugotovili.

Rezultati nadzora kažejo, da pitna voda ni korozivna, pH surove vode je okrog 7,4 in se do najvišje ležečih uporabnikov zviša do 7,9, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 505 µS/cm, skupna trdota pitne vode znaša do 18 °N, koncentracija kalcija okrog 70 mg/L in magnezija okrog 35 mg/L. Temperatura pri uporabnikih se v zimskem času spusti pod 5 °C in v poletnem naraste nad 20 °C. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. Od pomembnejših kovin in polkovin 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, okrog 0,29 mg C/L. Relevantna anorganska in organska onesnaževala niso prisotna v pitni vodi, zaznavajo se sledi nekaterih fitofarmacevtskih sredstev tik nad mejo določanja metod. Koncentracija nitrata in klorida sta nizki, 4,4 mg/L in 4,1 mg/L, koncentracija sulfata je 9,4 mg/L. Koncentracija klorida je v rahlem porastu, sulfata v upadanju. Klorit in klorat kot stranska produkta dezinfekcije sta prisotna v koncentracijah pod vrednostmi 0,25 mg/L, kot so predlagane v predlogu Direktive o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi^[1] (0,087 mg/L in 0,060 mg/L). Koncentracija prostega preostalega klorovega dioksida pri uporabnikih je okrog 0,1 mg/L, lokalno je nižje. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je pod mejo določanja (6 µg Cl/L).

4.4.7 Lokalni vodovodni sistem Želumlje

Vodni vir sistema je podzemna voda VD Želumlje. Voda se ne pripravlja s tehnološkimi postopki.

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

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 2018 izvedlo še:

- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1x).

Med mikrobiološkimi parametri se je 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).

Mikrobiološka neskladnost je bila ugotovljena poleti, prisotne so bile koliformne bakterije, razlog pa je ostal nepoznan.

Voda ni korozivna, pH znaša okrog 7,5, je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se spreminja okrog 521 µS/cm in tekom leta zaniha za nekaj več kot 10 µS/cm, trdota vode je 18 - 19 °N, koncentracija kalcija in magnezija okrog 72 in 37 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 5 °C. Voda ni motna ali obarvana. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. Parameter celotni organski ogljik je značilen za vrsto vodnega vira (0,56 mg C/L). Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij, nitrati (nad 4 mg/L), klorid (do 1 mg/L), sulfat (8,7 mg/L)), organskih spojin (npr. topila, pesticidi) ali elementov geogenega izvora (arzen, aluminij, železo, mangan) ne ugotavljamo v relevantnih koncentracijah. Koncentracija nitrata rahlo narašča, koncentracija klorida pa je na zelo nizkem koncentracijskem nivoju, a občasno naraste za nekajkrat, kar opozarja na občasen možen dotok s cestišča. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je pod mejo določanja (6 µg Cl/L).

4.4.8 Lokalni vodovodni sistem Rakitna

Vodni vir sistema je zajetje površinske vode. Površinska voda iz zajetja se po mehanski filtraciji črpa do objekta priprave, kjer v prvi fazi, če je motnost višja od 1 NTU, poteka postopek koagulacije s polialuminijevim (III) kloridom ali železovim (III) kloridom kot koagulantom. Po usedanju v laminarnem usedalniku se voda prečrpava v postopek ozonacije, nato pa v dve fazi filtracije preko dveh vzporednih peščenih in dveh zaporednih oglenih filtrov. V stopnji dezinfekcije se nato zaporedno uporablja UV dezinfekcija in priprava pitne vode s klorovim dioksidom. Surova voda je fekalno onesnažena, v odvisnosti od padavin je lahko obarvana in motna.

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	23	23	0	0
Omrežje, uporabniki	83	83	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2018 izvedlo še:

- 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),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (1x).

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 prisotnost enterokokov.

Mikrobiološka neskladnost je bila ugotovljena v enem primeru pri uporabnikih. Vzrok je bila prisotnost presežena mejna vrednost za skupno število mikroorganizmov pri 36 °C. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo.

Obremenitev z ogljikom organskega izvora je značilna za površinsko vodo in vrsto priprave vode in je v primerjavi s podzemnimi vodnimi viri povišana. Povprečje znaša 1,28 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 od 360 do 440 µS/cm, trdota vode pa se giblje od 14 do 15 °N. Koncentracija kalcija je okrog 50 mg/L in magnezija okrog 32 mg/L. Motnost po pripravi vode je le občasno nekoliko nad mejo določanja metode (0,1 NTU). Temperatura pri uporabnikih je odvisna od letnega časa in se v hladnejših obdobjih leta spusti pod 5 °C, poleti pa preseže 20 °C. Aluminij in železo se v pitni vodi nadzorujeta zaradi uporabe soli v postopku priprave vode. Koncentracije so v splošnem pod mejo določanja. Mejna vrednost za aluminij in železo znašata 200 µg/L.

Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij, nitrati) in organskih spojin (npr. pesticidi) ne ugotavljamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, pa je bil nekoliko povišan in je znašal 32 µg Cl/L. Klorat in bromat kot stranski produkti dezinfekcije so pod priporočeno vrednostjo v koncentracijah pod vrednostmi 0,25 mg/L, kot so predlagane v predlogu Direktive o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi^[1] oz. 10 µg/L glede na Pravilnik (0,091 mg/L in < 8 µg/L BrO₃⁻/L), klorit pa je nekoliko povišan (0,28 µg/L). Koncentracija prostega preostalega klorovega dioksida pri uporabnikih je zelo nizka, tik nad mejo določanja metode.

4.4.9 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. Črpališče Šmartno je bilo nadzorovano le v začetku leta, ker je zaradi tveganja za mikrobiološko neskladnost izključeno iz sistema. Vodnjak (VD) Dolsko pa je podzemni vodni vir. Oba vira se dezinficirata, prvi z natrijevim hipokloritom 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	1	1	0	0
Dolsko, vodnjak, priprava vode	12	12	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2018 na VD Dolsko izvedlo še:

- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (1x), vključno s stranskimi produkti dezinfekcije po pripravi pitne vode,
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (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 v januarju ugotavljala tudi prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami).

Med mikrobiološkimi parametri se je 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). Neskladnosti niso bile ugotovljene.

V pitni vodi VD Dolsko je v povprečju koncentracija prostega klora po dezinfekciji pod 0,2 mg/L. Koncentracija trihalometanov kot stranskih produktov dezinfekcije je pod mejo določanja.

Voda VD Dolsko je visoko mineralizirana, elektroprevodnost občasno presega 700 µS/cm, skupna trdota pa čez 20 °N, koncentracija kalcija je do 130 mg/L, koncentracija magnezija pa več kot 20 mg/L, koncentracija hidrogenkarbonata je visoka (> 450 mg/L). pH je okrog 7,1. Zaradi bližine prometnic je koncentracija klorida povišana (> 33 mg/L), a mejna vrednost 200 mg/L ni presežena, tudi koncentracija natrija je posledično visoka (> 20 mg/L). Vpliv kmetijstva in urbanizacije v pitni vodi se zaznava, a ne povzroča pomembnega zdravstvenega tveganja. Koncentracija celotnega organskega ogljika je nekoliko povišana v primerjavi z vrednostmi za podzemno vodo (0,6 mg C/L), nekoliko višje od običajnih vrednosti za podzemno vodo po kloriranju ima tudi parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX, 26 µg/L), ki so merilo organsko vezanih halogenov. Koncentracije nadzorovanih pesticidov in njihovih relevantnih stranskih produktov so pod mejo določanja metod.

5 Rezultati državnega monitoringa pitne vode

Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode je prikazan v Prilogi 2. Priloga prikazuje število odvzetih vzorcev v letu 2018, 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 2018 nadzorovana skladno z določbami Pravilnika o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 26/09, 74/15, 51/17).

Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora in državnega monitoringa pitne vode v letu 2018 dokazujejo, da ima pitna voda v centralnem in v lokalnih vodovodnih sistemih lastnosti pitne vode, ki ustrezajo predpisom.

Na osnovi rezultatov, navedenih v tem letnem poročilu, JP VODOVOD-KANALIZACIJA d.o.o. zaključuje, da je bila oskrba s pitno vodo v letu 2018 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 2018.

Priloga 2. Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode v letu 2018.

8 Literatura

1. Proposal for a Directive of the European parliament and of the council on the quality of water intended for human consumption (recast), 1. 2. 2018

Priloga 1. Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora v letu 2018 – redna in občasna preskušanja

OSNOVNI PODATKI									NOTRANJI NADZOR																
Upravljevec	Ime sistema	Ime oskrbovalnega območja	Število prebivalcev	Distribucija m ³ /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		
					1 - da vključno z občasno 2 - ne	vrsta dezinfekcijskega sredstva (1-plinski klor, 2-natrijev hipoklorit, 3-klorov dioksid, 4-ozon, 5-UV, 6-drugo)			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	127.322	7.731.016	2			2	601	8	20	KB, SK37	0		0	0	131	8	0		0		0	
		LJUBLJANA	HRASTJE	/	/	2			2	213	0	5	KB	0		0	0	6	0	0		0		0	
		LJUBLJANA	BREST	28.931	1.756.696 [#]	1	1,5		2	348	3	6	KB, SK37	0		0	0	80	3	0		0		0	
		LJUBLJANA	JARŠKI PROD	22.585	1.371.365	1	1,2		2	268	4	10	EC, KB, SK37	0		1	0	64	4	0		0		0	
		LJUBLJANA	ŠENTVID	36.727	2.230.070	2			2	293	4	6	EC, KB, SK37	0		1	0	83	4	0		0		0	
		LJUBLJANA	HRASTJE, JARŠKI PROD	41.161	2.499.304	1	1		2	92	4	1	KB	0		0	0	34	4	0		0		0	
		LJUBLJANA	KLEČE, BREST	23.043	1.399.175	1	1		2	112	4	2	SK37	0		0	0	36	4	0		0		0	
		LJUBLJANA	KLEČE, HRASTJE, JARŠKI PROD	32.524	1.974.863	1	1		2	108	4	5	KB, SK37	0		0	0	24	4	0		0		0	
		LJUBLJANA	KLEČE, HRASTJE, BREST	20.421	1.239.967	1	1,2		2	148	3	1	SK37	0		0	0	51	3	0		0		0	
			SKUPAJ LJUBLJANA		332.714	20.202.456					2.207	34	56		0		2	0	509	34	0		0		0
LOKALNI VODOVODNI SISTEMI	LIPOGLAV	LIPOGLAV	611	31.622	1	3		2	66	1	0		0		0	0	66	1	0		0		0		
	TREBELJEVO	TREBELJEVO	811	33.323	1	2		2	50	1	0		0		0	0	50	1	0		0		0		
	ŠMARNA GORA	ŠMARNA GORA	2	1.554	1	2,5		2	39	1	0		0		0	0	39	1	1	železo	0		0		
	RAVNO BRDO	RAVNO BRDO	51	1.340	1	5		2	39	1	1	ENT	0		0	0	39	1	0		0		0		
	PIJAVA GORICA	PIJAVA GORICA	3.302	124.655	1	3		2	57	1			0		0	0	57	1	0		0		0		
	ŽELIMLJE	ŽELIMLJE	697	20.207	2			2	36	1	1	KB	0		0	0	36	1	0		0		0		
	RAKITNA	RAKITNA	752	31.878	1	3,5	Op.1.	1	109	1	1	SK37	0		0	0	109	1	0		0		0		
	DOLSKO*	DOLSKO	-	-	1	1		2	15	1	0		0		0	0	15	1	0		0		0		
	ŠMARTNO*	ŠMARTNO	-	-	1	2		1	1	0	0		0		0	0	1	0	0		0		0		
		SKUPAJ LVS		6.226						412	8	3		0		0	0	412	8	1		0		0	
	SKUPAJ LJUBLJANA + LVS		338.940	20.447.035					2.619	42	59		0		2	0	921	42	1		0		0		

EC - E. coli, ENT- enterokoki, KB - koliformne bakterije, SK37 - št. kolonij pri 36 oz. 37 °C; LVS - lokalni vodovodni sistemi; * rezervni vodni vir;
Op.1.: flokulacija, koagualcija, ozonacija, filtracija skozi peščeni in ogleni filter.
brez količine 791.515 m³ za občino Ig.

Priloga 2. Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode v letu 2018

IME OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	ŠT. VSEH ODVZETIH VZORCEV (REDNI/OBČASNI PRESKUSI)	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV ZARADI PRESEŽENEGA PARAMETRA	IME PRESEŽENEGA PARAMETRA	VZROK	UKREP	ČASOVNI OKVIR
KLEČE	82 (77/5)	1	KB (2 CFU/100 mL)	Neznan	Ponovno vzorčenje	≤ 30 dni
		1	SK22 (164 CFU/mL)			
HRASTJE/JARŠKI PROD	31 (28/3)	0	-	-	-	-
ŠENTVID	28 (25/3)	0	-	-	-	-
KLEČE, HRASTJE, JARŠKI PROD	25 (22/3)	0	-	-	-	-
BREST	21 (19/2)	0	-	-	-	-
JARŠKI PROD	18 (16/2)	1	KB (1 CFU/100 mL)	Neznan	Ponovno vzorčenje	≤ 30 dni
KLEČE, BREST	18 (16/2)	0	-	-	-	-
KLEČE, HRASTJE, BREST	15 (13/2)	0	-	-	-	-
TREBELJEVO	5 (4/1)	0	-	-	-	-
LIPOGLAV	5 (4/1)	0	-	-	-	-
ŠMARNNA GORA	2 (2/0)	0	-	-	-	-
RAVNO BRDO	0 (0/0)	-	-	-	-	-
PIJAVA GORICA	5 (4/1)	0	-	-	-	-
ŽELIMLJE	5 (4/1)	0	-	-	-	-
RAKITNA	5 (4/1)	0	-	-	-	-
SKUPAJ	265 (238/27)	3	-	-	-	-

Legenda: Ime preseženega parametra: KB - koliformne bakterije (MV 0 CFU/100mL, SK22 - št. kolonij pri 22 °C, mejna vrednost: brez neobičajnih sprememb)