



**VODOVOD
KANALIZACIJA
SNAGA**

skupina Javni holding Ljubljana

**LETNO POROČILO O SKLADNOSTI PITNE VODE
NA OSKRBOVALNIH OBMOČJIH V UPRAVLJANJU
JAVNEGA PODJETJA
VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA d. o. o.
V LETU 2023**

Ljubljana, april 2024

Direktor
David Polutnik



JAVNO PODJETJE
VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA d.o.o.
Vodovodna cesta 90, p.p. 3233
1001 Ljubljana



Datum: april 2024

Izvajalec: JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA d. o. o.

Vodovodna cesta 90
SI-1000 Ljubljana

T: 01 58 08 100, 080 8652

I: www.vokasnaga.si

E: voka@vokasnaga.si

Odgovorni nosilec: dr. Brigita Jamnik,
odgovorna oseba za pitno vodo

Sodelavci: Marjetka Žitnik

Žitnik

Vodja sektorja Vodovod
Jože Tomec

[Signature]

KAZALO

1	UVOD	1
2	O IZVAJANJU OSKRBE S PITNO VODO	2
3	IZVAJANJE NOTRANJEGA NADZORA NAD SKLADNOSTJO PITNE VODE	8
4	REZULTATI NOTRANJEGA NADZORA	9
4.1	Mikrobiološka preskušanja pitne vode	9
4.1.1	Centralni vodovodni sistem Ljubljana	9
4.1.2	Vodovodni sistem Medvode	9
4.1.3	Drugi sistemi	9
4.1.4	Primerjava z rezultati preteklega obdobja	10
4.2	Fizikalno - kemijska preskušanja pitne vode	11
4.2.1	Centralni vodovodni sistem Ljubljana	11
4.2.2	Vodovodni sistem Medvode	11
4.2.3	Drugi sistemi	11
4.2.4	Primerjava z rezultati preteklega obdobja	12
4.3	Pritožbe uporabnikov	14
4.4	Ugotovitve notranjega nadzora	14
4.4.1	Centralni vodovodni sistem Ljubljana	16
4.4.2	Vodovodni sistem Lipoglav	20
4.4.3	Vodovodni sistem Trebeljevo	21
4.4.4	Vodovodni sistem Šmarna gora	22
4.4.5	Vodovodni sistem Ravno Brdo	23
4.4.6	Vodovodni sistem Medvode	24
4.4.7	Vodovodni sistem Belo	26
4.4.8	Vodovodni sistem Osolnik	27
4.4.9	Vodovodni sistem Topol	28
4.4.10	Vodovodni sistem Trnovec-sever	29
4.4.11	Vodovodni sistem Studenčice	30
4.4.12	Vodovodni sistem Žlebe	31
4.4.13	Vodovodni sistem Pijava Gorica	32
4.4.14	Vodovodni sistem Želimlje	33
4.4.15	Vodovodni sistem Rakitna	34
4.4.16	Vodni vir Dolsko	35
5	REZULTATI DRŽAVNEGA MONITORINGA PITNE VODE	36
6	ZAKLJUČKI	36
7	PRILOGE	36
8	LITERATURA	36

1 Uvod

Letno poročilo o skladnosti pitne vode predstavlja pregled rezultatov preskušanja parametrov pitne vode za leto 2023 na oskrbovalnih območjih, kjer gospodarsko javno službo oskrbe s pitno vodo izvaja JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA d. o. o., Vodovodna cesta 90, Ljubljana (v nadaljevanju JP VOKA SNAGA).

Obveznost priprave letnega poročila izhaja iz 18. čl. Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 61/2023, v nadaljevanju Uredba), ki obveznost nalaga upravljavcu sistema za oskrbo s pitno vodo, a v obliki poročila ali v digitalni obliki prek pametnih aplikacij z informacijami, ki so specifične za vsako odjemno mesto posebej. Ocenjujemo, da uporabnike in druge deležnike zanima tudi pregled drugih informacij, zato ohranjamo tudi pripravo poročila v pregledni obliki za vse vodovodne sisteme skupaj, kot smo jih pripravljali doslej. Posamezne informacije iz tega poročila se uporabljajo za pripravo obveznih vsebin letnega poročila, ki so jih prejeli uporabniki v tiskani obliki, kot navaja 18. člen Uredbe.

Letno poročilo je uporabnikom pitne vode stalno dostopno na spletni strani www.vokasnaga.si v rubriki <https://www.vokasnaga.si/informacije/kaksno-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 Uredba 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), saj določbe 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) v členih 10 – 14. še veljajo do 31. 12. 2028. Koncept HACCP 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 2023 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 VOKA SNAGA 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. Na oskrbovalnih območjih v upravljanju JP VOKA SNAGA je pitna voda, katere skladnost in zdravstvena ustreznost ustrezata zakonodajnim predpisom, usklajenim z evropskimi zahtevami (Uredba).

Na osnovi rezultatov, navedenih v nadaljevanju poročila, JP VOKA SNAGA d. o. o. kot izvajalec gospodarske javne službe oskrbe s pitno vodo, zaključuje, da oskrba s pitno vodo v letu 2023 na vseh vodovodnih sistemih izpolnjuje pogoje za varno oskrbo, notranji nadzor nad skladnostjo in zdravstveno ustreznostjo pitne vode pa je učinkovit in primernega obsega.

2 O izvajanju oskrbe s pitno vodo

JP VOKA SNAGA je v letu 2023 s pitno vodo oskrbovalo uporabnike v pretežnem delu Mestne občine Ljubljana (MOL) in delu občin Medvode, Brezovica, Dol pri Ljubljani, Dobrova-Polhov Gradec in Škofljica ter Grosuplje. Vodovodni sistemi delujejo kot zaokrožene celote in oskrbujejo uporabnike s pitno vodo v eni ali več občinah. Pretežni del oskrbe s pitno vodo se izvaja preko centralnega vodovodnega sistema Ljubljana, ki se napaja iz petih vodarn: Kleče, Brest, Šentvid, Jarški prod in Hrastje ter iz rezervnega vira v Dolskem.

Poleg izvajanja gospodarske javne službe oskrbe s pitno vodo na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana JP VOKA SNAGA izvaja gospodarsko javno službo oskrbe s pitno vodo tudi na vodovodnih sistemih Lipoglav, Ravno Brdo, Trebeljevo, Šmarna gora (v MOL), Pijava Gorica, Želimlje (v občini Škofljica), Rakitna (v občini Brezovica) in Medvode, Belo, Osolnik, Studenčice, Topol, Trnovec-sever ter Žlebe (v občini Medvode).

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. Vodnjak Dolsko predstavlja rezervni vodni vir centralnemu vodovodnemu sistemu Ljubljana. Viri pitne vode za vodovodni sistem Medvode so vodnjaki, zgrajeni v peščeno-prodnih (VD Svetje-veliko in VD Svetje-malo) in razpoklinskih vodonosnikih (VD Preska-2, VD Preska-3 in VD Zavrh). Drugi vodovodni sistemi se napajajo iz lastnih, lokalnih vodnih virov, kjer je vodni vir podzemna voda, zajeta v obliki vodnjakov (Lipoglav, Ravno Brdo, Šmarna gora, Trebeljevo, Osolnik, Studenčice, Žlebe, Pijava Gorica, Želimlje) ali izvirov (Belo, Topol, Trnovec-sever) z izjemo lokalnega vodovodnega sistema Rakitna, kjer je vodni vir površinska voda. V centralnem sistemu Ljubljana 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 v letu 2023 obravnavamo osem oskrbovalnih območij (OO), kot sledi: Kleče, Brest, Šentvid, Jarški prod, Kleče-Brest, Hrastje-Kleče, Kleče-Hrastje in Jarški prod-Hrastje-Kleče. Že v letu 2020 je v primerjavi s prejšnjimi obdobji prišlo do sprememb velikosti oskrbovalnih območij, dodatne spremembe pa so bile v letu 2023 uvedene zaradi večjega obsega delovanja vodarne Hrastje.

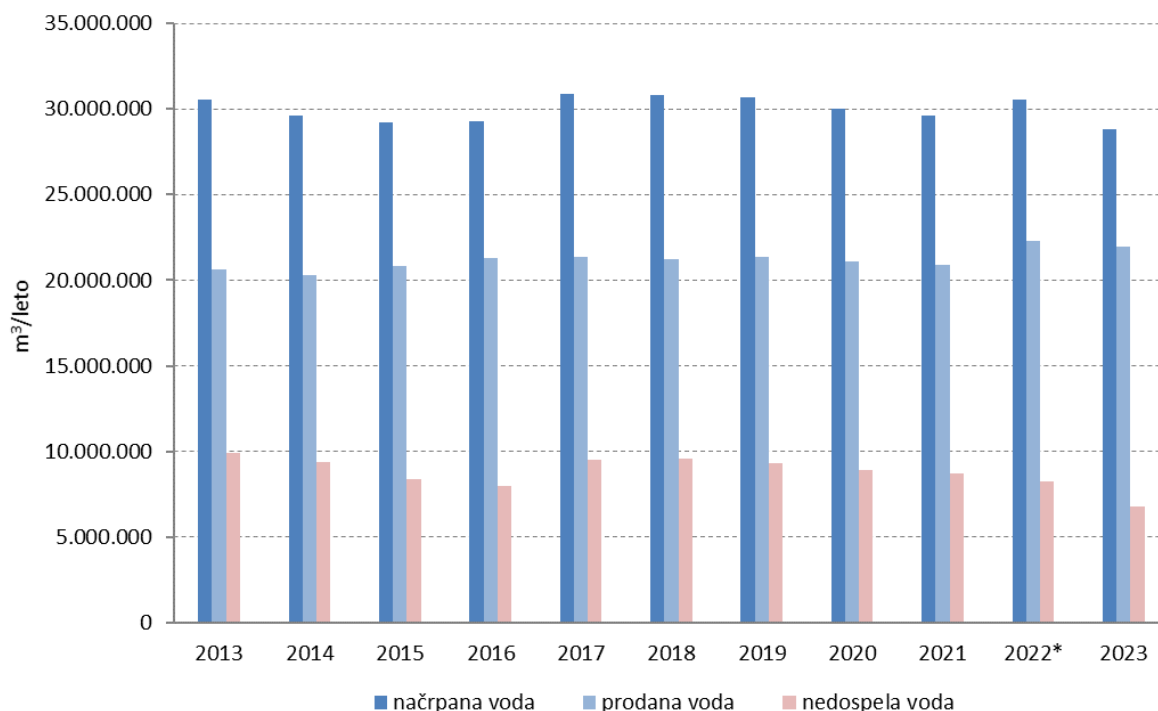


Slika 1. Seznam oskrbovalnih območij centralnega in drugih vodovodnih sistemov v upravljanju JP VOKA SNAGA v letu 2023.

Pomembnejši podatki o izvajanju javne službe oskrbe s pitno vodo za obdobje 2013 – 2023 so zbrani v Preglednici 1.

Preglednica 1. Pomembnejši podatki o izvajanju javne službe oskrbe s pitno vodo za obdobje 2013 – 2023.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	2023
Dolžina vodov. omrežja/km	1.120	1.139	1.142	1.145	1.150	1.152	1.153	1.154	1.157	1.260	1.262
Število vodov. priključkov	41.199	41.511	41.859	42.289	42.523	42.835	43.057	43.347	43.624	47.360	47.771
Število vodohranov	33	36	38	38	39	39	38	39	39	54	55
Prostornina vodohranov/m³	23.605	23.955	24.005	24.005	24.205	24.185	24.260	24.380	24.380	25.813	25.893
Prodana voda/m³	20.616.359	20.271.585	20.820.531	21.274.805	21.348.458	21.238.550	21.345.813	21.102.797	20.873.094	22.293.214	21.964.336
Načrpana voda/m³	30.516.027	29.633.194	29.207.654	29.276.999	30.862.238	30.825.254	30.692.865	30.011.830	29.595.107	30.527.501	28.785.356

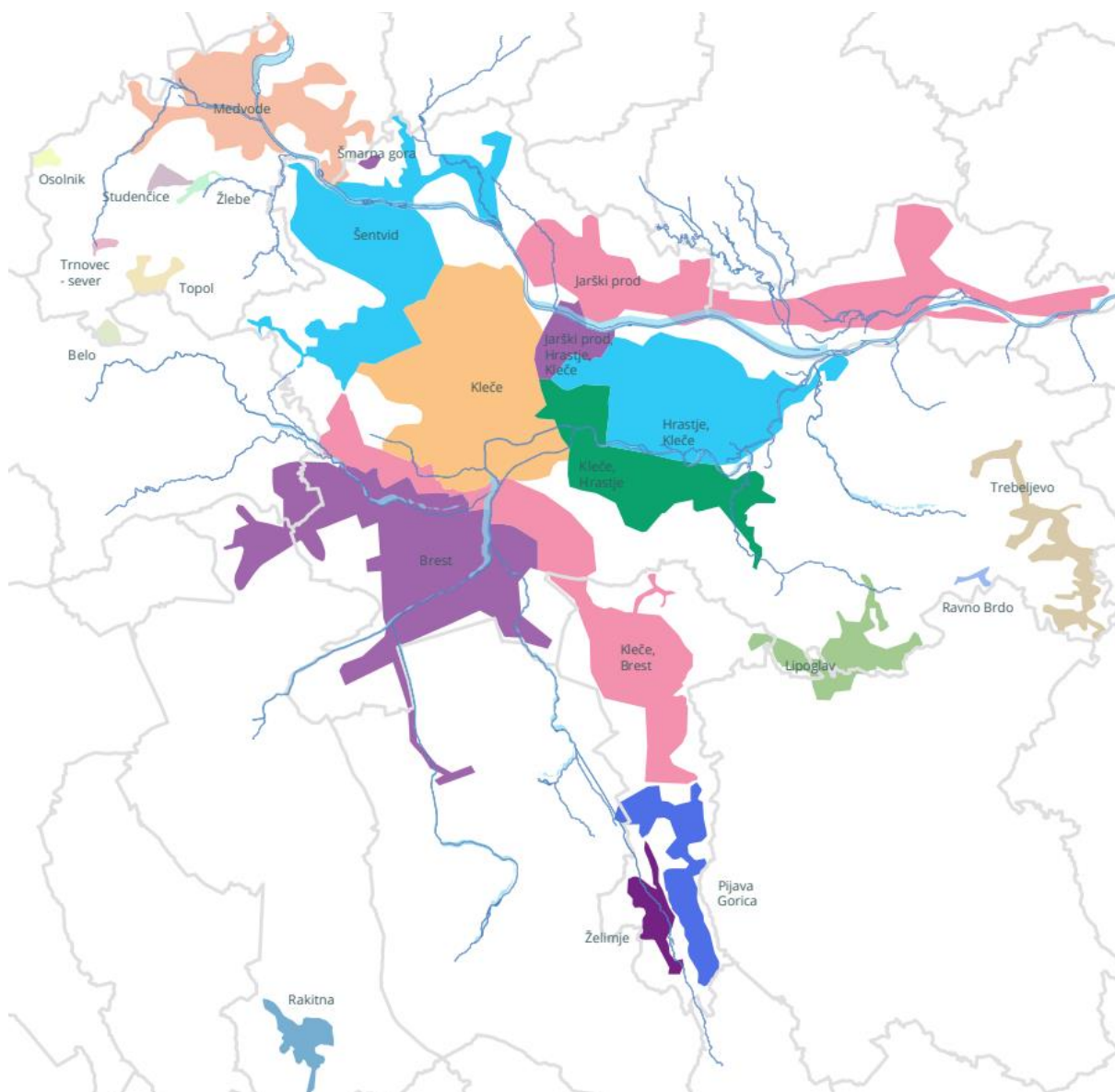


Slika 2. Količine načrpane, prodane in nedospele vode v obdobju 2013 – 2023.

(*spremembe so tudi posledica prevzema v upravljanje nekaterih javnih vodovodnih sistemov v občini Medvode).

Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US), ki predstavlja temelj sedanjemu konceptu oskrbe s pitno vodo v Ljubljani, je bila sprejeta v letu 2004 in novelirana v letih 2006, 2012, 2015, 2021 in 2022. 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 le-teh na območju vodarne Brest ter za več drugih vodnih virov, ki napajajo druge vodovodne sisteme v upravljanju JP VOKA SNAGA (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. uporabnikov pitne vode ter število vzorčnih mest v okviru notranjega nadzora na oskrbovalnem območju. Število prebivalcev iz uradnih evidenc centralnega registra prebivalstva v naseljih se razlikuje od evidenc o številu uporabnikov upravljavca, vzrokov pa je več (npr. prebivalci na oskrbovalnem območju so lahko oskrbovani tudi iz lastnih vodnih virov).



Slika 3. Oskrbovalna območja centralnega in drugih vodovodnih sistemov v Ljubljani in okolici v upravljanju JP VOKA SNAGA v letu 2023 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. KONTROLNIH TOČK NOTRANJEGA NADZORA
Ljubljana	Kleče	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	Bežigrad, Ježica, Kleče, Šiška, Koseze, Vodmat, Zelena jama, Kodeljevo, Center, Poljane, del Rožne doline, Prule, del Most, Golovec	135.610	62
Ljubljana	Hrastje	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	/		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, Komanijska, Podsmreka, Hauptmance, Rakova Jelša, Sibirija, del Viča, Murgle, naselja ob Tržaški cesti od Dolgega mostu do Brezovice, Črna vas	29.252	32
Ljubljana	Jaški prod	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	Črnuče, Dobrava pri Črnučah, 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	18.707	20
Ljubljana	Šentvid	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	Rašica, Gameljne, Šmartno, Tacen, Brod, Vižmarje, Šentvid, Gunclje, Stanežiče, Medno, Dvor, Pržan, Dolnice, Glince, Podutik, Dravlje, Kamna Gorica, Trata, Toško Čelo	37.396	23
Ljubljana	Hrastje, Kleče	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	Fužine, Studenec, Vevče, Spodnji in Zgornji Kašelj, Zalog, Polje, Novo Polje, Zadobrova, Sneberje, Hrastje, Podgrad, Šmartno ob Savi, Nove Jarše	42.228	19
Ljubljana	Kleče, Brest	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US), 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 Viča, del Vrhovcev, del Rožne doline, Trnovo, Brdo, Bokalci, Grič, 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	38.159	28
Ljubljana	Kleče, Hrastje	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	del Most, Štepanjsko naselje, Štepanja vas, Spodnja Hrušica, Zgornja Hrušica, Bizovik, Dobrunje, Zadvor, Sostro, Sadinja vas, Zavoglje	30.166	12
Ljubljana	Jarški prod, Hrastje, Kleče	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	Tomačevo, Jarše, Obrije	2.900	1
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)	765	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	46	4

NAZIV SISTEMA	NAZIV OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	UREDBA O VAROVANJU VODNEGA VIRA	NASELJA IN ZASELKI NA OSKRBOVALNEM OBMOČJU	ŠT. UPORABNIKOV*	ŠT. KONTROLNIH TOČK NOTRANJEGA NADZORA
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, Janče, Gabrije pri Jančah, Volavlje, Mali Vrh pri Prežganju	942	15
Medvode	Medvode	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001) za CP Svetje in VD Zavrh, vodnjaki v Preski niso zavarovani	Dol, Goričane, Ladja, Medvode, Rakovnik, Vaše, Verje, Vikrče, Sora, del naselja Smlednik (Brezovec), Spodnje in Zgornje Pirniče, Spodnja in Zgornja Senica, Zavrh in Zbilje	13.434	23
Belo	Belo	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Belo, Ojstrica	61	6
Osolnik	Osolnik	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Osolnik	16	2
Topol	Topol	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Topol pri Medvodah, Brezovica pri Medvodah	210	8
Trnovec-sever	Trnovec-sever	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Trnovec-del	24	2
Studenčice	Studenčice	/	Studenčice	169	6
Žlebe	Žlebe	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Žlebe-del	169	3
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	3.578	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	712	6
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	815	8
Dolsko	Dolsko	Odlok o varstvu virov pitne vode na območju občine Dol pri Ljubljani (Ur. l. RS, št. 82/01)	/	/	2
				355.361	312

*s stalnim in začasnim prebivališčem na dan 31. 12. 2023.

3 Izvajanje notranjega nadzora nad skladnostjo pitne vode

Notranji nadzor nad skladnostjo pitne vode je v letu 2023 do junija potekal skladno z določili Pravilnika o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15, 51/17) in skladno z določili Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 61/2023) odtlej. 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. im. 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 2023 je bilo v redni notranji nadzor vključeno 312 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 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 število kolonij 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 spori). 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 2023 vključene terenske meritve (temperatura, vonj, elektroprevodnost, pH), splošni parametri (barva, motnost, nitrati itd.) kovine in polkovine (aluminij, arzen, bor, kadmij, krom, svinec itd.), lahkihlapni halogenirani ogljikovodiki (trihalometani, trikloroeten, tetrakloroeten itd.), onesnaženja (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.), lahkihlapni 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 nabor so bili vključeni parametri, ki jih kot relevantne upošteva Uredba o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 61/2023), a od 1. januarja 2026 dalje (klorit, klorat, perfluorooktanojska in perfluorooktansulfonska kislina) in drugi (benzotriazoli).

V primeru povišanih temperatur ($> 22\text{ }^{\circ}\text{C}$) na vodovodnem sistemu se, če je to možno, izvajajo preskušanja na prisotnost legionel. Obseg nadzorovanih stranskih produktov dezinfekcije je prilagojen dosedanjim priporočilom Nacionalnega inštituta za javno zdravje², ki je s pričetkom veljavnosti Uredbe umaknjen, a se je smiselno upošteval tudi v nadaljevanju leta, saj se pričakuje novo veljavno navodilo s podobnimi strokovnimi vsebinami. V primeru dezinfekcije s klorovimi pripravki ali uporabe ozona se pitna voda preskuša na prisotnost stranskih produktov dezinfekcije: v primeru uporabe plinskega klora se pitna voda preskuša na prisotnost trihalometanov, v primeru uporabe natrijevega hipoklorita na prisotnost trihalometanov, bromata in klorata, v primeru uporabe klorovega dioksida na prisotnost klorata in klorita, v primeru uporabe ozona pa se preverja koncentracija bromata in trihalometanov.

Izreja 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 vodovodni sistem Ljubljana

V letu 2023 je bilo na območju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane odvzetih skupno 2096 vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja. Neskladnih je bilo 78 vzorcev (3,7 %). Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

Pri eni od 34 občasni mikrobioloških analiz na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana je bila ugotovljena neskladnost zaradi mikrobioloških parametrov. Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

4.1.2 Vodovodni sistem Medvode

V letu 2023 je bilo na območju vodovodnega sistema Medvode odvzetih skupno 186 vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja. Neskladnih je bilo 11 vzorcev (5,9 %).

Štiri občasne mikrobiološke analize na vodovodnem sistemu Medvode so izkazovale skladnost mikrobioloških parametrov z določbami Pravilnika oz. Uredbe.

Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

4.1.3 Drugi sistemi

Na drugih vodovodnih sistemih, z izjemo centralnega vodovodnega sistema Ljubljana in vodovodnega sistema Medvode, je bilo v letu 2023 opravljenih 536 rednih in 14 občasni mikrobioloških preiskav. Med rednimi mikrobiološkimi preiskavami je bilo ugotovljenih 12 neskladnih vzorcev (2,2 %). Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

Vse občasne mikrobiološke analize na drugih sistemih (14 vzorcev) so izkazovale skladnost mikrobioloških parametrov z določbami Pravilnika oz. Uredbe. Rezultati mikrobiološkega preskušanja v okviru notranjega nadzora pitne vode so zbrani v prilogi 1.

4.1.4 Primerjava z rezultati preteklega obdobja

V preglednicah 3 – 8 prikazujemo primerjavo rezultatov števila odvzetih in neskladnih vzorcev iz preteklega obdobja z vseh oskrbovalnih območij, ki so v upravljanju JP VOKA SNAGA in ločeno za centralni vodovodni sistem Ljubljana ter za vodovodni sistem Medvode. Število in obseg oskrbovalnih območij se sicer z leti spreminja, kar je tudi eden od vzrokov za povečanje števila odvzetih vzorcev v letu 2022, ko se je območje upravljanja razširilo na javne vodovodne sisteme v občini Medvode. Spremembe v letnem številu pa povzroča tudi občasna nedostopnost ali neprimernost vzorčnih mest.

Preglednica 3. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na vseh sistemih v upravljanju JP VOKA SNAGA, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2019 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2019	2.611	87	3,3
2020	2.555	69	2,7
2021	2.637	85	3,2
2022	3.002	126	4,2
2023	2.818	101	3,6

Preglednica 4. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na vodovodnem sistemu Medvode, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2022 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2022	189	20	10,6
2023	186	11	5,9

Preglednica 5. 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 2019 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2019	2.204	79	3,6
2020	2.155	64	3,0
2021	2.238	82	3,7
2022	2.246	93	4,1
2023	2.096	78	3,7

Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev je v letu 2023 primerljiv s preteklim obdobjem. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo, potrebni pa so stalni ukrepi za izboljšanje razmer.

Preglednica 6. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na vseh sistemih v upravljanju JP VOKA SNAGA v obdobju 2019 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2019	42	0
2020	42	3
2021	43	3
2022	50	2
2023	52	1

Preglednica 7. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na vodovodnem sistemu Medvode v obdobju 2022 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2022	3	0
2023	4	0

Preglednica 8. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana v obdobju 2019 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2019	34	0
2020	34	3
2021	35	3
2022	35	0
2023	34	1

4.2 Fizikalno - kemijska preskušanja pitne vode

4.2.1 Centralni vodovodni sistem Ljubljana

V letu 2023 je bilo na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana odvzetih 546 vzorcev za redna in 34 vzorcev za občasna fizikalno-kemijska preskušanja pitne vode. Neskladnosti niso bile ugotovljene.

4.2.2 Vodovodni sistem Medvode

V letu 2023 je bilo na vodovodnem sistemu Medvode odvzetih 99 vzorcev za redna in 4 vzorci za občasna fizikalno-kemijska preskušanja pitne vode. Neskladnosti niso bile ugotovljene.

4.2.3 Drugi sistemi

Na drugih vodovodnih sistemih je bilo v letu 2023 odvzetih 507 vzorcev pitne vode za redna in 14 za občasna fizikalno-kemijska preskušanja.

Neskladnosti so bile ugotovljene v dveh primerih na vodovodnem sistemu Šmarna gora zaradi preseženih mejnih vrednosti za motnost. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo.

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

4.2.4 Primerjava z rezultati preteklega obdobja

V Preglednicah 9 – 14 prikazujemo primerjavo rezultatov števila odvzetih in neskladnih vzorcev iz preteklega obdobja kot vsoto odvzetih vzorcev z vseh oskrbovalnih območij, ki so v upravljanju JP VOKA SNAGA in ločeno za centralni vodovodni sistem Ljubljana in vodovodni sistem Medvode.

Preglednica 9. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na vseh sistemih v upravljanju JP VOKA SNAGA, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2019 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2019	891	1	0,1
2020	885	0	0
2021	928	2	0,2
2022	1.205	1	0,1
2023	1.152	2	0,2

Preglednica 10. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na vodovodnem sistemu Medvode ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2022 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2022	105	0	0
2023	99	0	0

Preglednica 11. 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 2019 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2019	516	0	0
2020	516	0	0
2021	560	0	0
2022	557	0	0
2023	546	0	0

Preglednica 12. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na vseh sistemih v upravljanju JP VOKA SNAGA, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2019 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2019	42	0
2020	42	0
2021	43	0
2022	50	0
2023	52	0

Preglednica 13. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na vodovodnem sistemu Medvode, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2022 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2022	3	0
2023	4	0

Preglednica 14. 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 2019 – 2023.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2019	34	0
2020	34	0
2021	35	0
2022	35	0
2023	34	0

Rezultati kažejo, da v okviru fizikalno-kemijskih preskušanj ne zaznavamo pomembnejših odstopanj od normativnih vrednosti.

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 2023 smo obravnavali 24 pritožb uporabnikov, od katerih je bila večina (18), obravnavana na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana. Po ena pritožba je bila obravnavana na vodovodnih sistemih Pijava Gorica in Studenčice, štiri pa na vodovodnem sistemu v Medvodah. Glavni razlogi za pritožbe so neprijeten vonj in okus zaradi kloriranja vode ter obarvanost in vidne nečistoče. Odvzetih je bilo 35 vzorcev za mikrobiološko in 25 vzorcev za fizikalno-kemijsko preskušanje.

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 15. Število pritožb uporabnikov v obdobju 2019 – 2023.

LETO	ŠT. PRITOŽB
2018	16
2019	10
2020	5
2021	24
2022	17
2023	24

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 VOKA SNAGA ima v splošnem primerne organoleptične lastnosti, saj obarvanost, neprijeten vonj in okus ter morebitno prisotnost vidnih delcev zaznavamo 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 vsaj občasno vonj po dezinfekcijskem sredstvu na vseh vodovodnih sistemih, razen na sistemih Želumlje, kjer se dezinfekcija ne uporablja, in na sistemu Belo, kjer se uporablja le UV dezinfekcija. Za dezinfekcijo s klorovimi pripravki se uporabljajo plinski klor, natrijev hipoklorit ali klorov dioksid. Kloriranje vode se občasno uporablja kot preventivni ukrep v primeru večjih okvar na primarnih vodovodih. Postopek dezinfekcije s klorovimi pripravki se je v letu 2023 uporabljal na več oskrbovalnih območjih centralnega vodovodnega sistema Ljubljana:

- na oskrbovalnem območju vodarne Brest v smeri proti Ljubljani se uporablja dezinfekcija z UV svetlobo in s plinskim klorom,
- na izhodu iz vodarne Brest v smeri naselja Ig se uporablja dezinfekcija s klorovim dioksidom,
- na območju Srednjevaške ulice za objektom Kamnikarjeva ulica 44 in v smeri naselja Orle, kjer se je za dezinfekcijo uporabljal natrijev hipoklorit do 18. 10. 2023,
- na območju naselja Toško Čelo, kjer se za dezinfekcijo uporablja natrijev hipoklorit,
- na območju Rašice za h. št. Srednje Gameljne 31 proti Rašici, kjer se za dezinfekcijo od 27. 10. 2021 uporablja natrijev hipoklorit,

- na oskrbovalnem območju vodarne Jarški prod, kjer se je dezinfekcija uporabljal plinski klor od 4. 8. 2023 do 7. 9. 2023 in od 27. 10. 2023 do 8. 11. 2023,
- uporabniki na centralnem vodovodnem sistemu zaznavajo vonj po kloru tudi na območju od Dola pri Ljubljani do Senožeti od 4. 8. 2023 dalje zaradi povečanega izkoriščanja rezervnega vodnega vira VD Dolsko.

Seznam postopkov dezinfekcije prikazuje Preglednica 16.

Preglednica 16. Seznam postopkov dezinfekcije.

DEL VODOVODNEGA SISTEMA - OSKRBOVALNO OBMOČJE/VODOVODNI SISTEM	OBČINA	PRIPRAVA VODE	OPOMBE
VO Brest – OO Brest/Ljubljana	del MOL, deloma Ig, Brezovica, Škofljica, Dobrova-Polhov Gradec	UV dezinfekcija, dezinfekcija s plinskim klorom	
VO Brest – OO proti Igu/Ljubljana	Ig	Dezinfekcija s klorovim dioksidom	Na zbirnem vodu proti naselju Ig.
VD Dolsko – OO Jarški prod/Ljubljana	Dol pri Ljubljani	Dezinfekcija s plinskim klorom	Rezervni vodni vir.
od VH Srednja vas proti Lavrici in naselju Orle – OO Kleče-Brest-Hrastje /Ljubljana	Škofljica	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Do 18. 10. 2023.
od VH Toško Čelo za naselje Toško Čelo – OO Šentvid/Ljubljana	del MOL	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Sistem brez priprave vode je nestabilen.
Območje Rašice za PP Rašica – OO Šentvid/Ljubljana	del MOL	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Sistem brez priprave vode je nestabilen. Dezinfekcija je začasna.
Lipoglav	MOL	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Trebeljevo	MOL	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Šmarna gora	MOL	UV dezinfekcija, dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Ravno Brdo	MOL	UV dezinfekcija, dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Medvode	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Od 9. 12. 2022 do 9. 6. 2023 in od 4. 8. 2023 do 18. 8. 2023.
Osolnik	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	

DEL VODOVODNEGA SISTEMA - OSKRBOVALNO OBMOČJE/VODOVODNI SISTEM	OBČINA	PRIPRAVA VODE	OPOMBE
Studenčice	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Od 9. 12. 2022 do 8. 6. 2023.
Topol	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Trnovec – sever	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Žlebe	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Pijava Gorica	Škofljica	Dezinfekcija s klorovim dioksidom	
Rakitna	Brezovica	Dezinfekcija s klorovim dioksidom	Po predhodni pripravi vode s koagulacijo, filtracijo preko peščenega filtra, ozonacijo, filtracijo preko ogljenega filtra in UV dezinfekcijo.

4.4.1 Centralni vodovodni sistem Ljubljana

Pitno vodo v Ljubljani odlikujejo mikrobiološke lastnosti pitne vode, saj pitne vode v pretežnem delu centralnega vodovodnega sistema zaradi narave vodnega vira in stabilnih razmer v vodovodnem sistemu ni treba preventivno klorirati. 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. Kloriranje je potekalo na oskrbovalnem območjih vodarne Brest, na delu oskrbovalnih območij Kleče-Brest ter Šentvid, po poplavih v avgustu 2023 pa tudi na oskrbovalnem območju Jarški prod od Dola pri Ljubljani do Senožeti.

Preglednica 17. 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)	692	39	14	0
Objekti, omrežje, uporabniki	1404	507	64	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (33 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (34 x)
- preskušanje na pesticide v vodarni Brest (25 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (2 x),
- preskušanje nitratov (93 x),

- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (33 x),
- mikrobiološko preskušanje javnih pitnikov (184 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (269 x),
- dodatno mikrobiološko preskušanje podzemne vode vodarne Brest (210 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje po pritožbah uporabnikov (27 in 21 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 (3,7 %), od katerih je imajo vsi, razen enega, vzrok v indikatorskih parametrih (koliformne bakterije, število kolonij 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. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo. Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev je primerljiv s preteklim obdobjem.

Mediana vseh neskladnih rezultatov zaradi prisotnosti koliformnih bakterij je 1 CFU/100 mL, kar kaže na to, da na vodovodnem sistemu ne zaznavamo pomembnejših izrednih dogodkov. Bakterije fekalnega izvora so bile ugotovljene v enem primeru neskladnosti, a ponovitev ni potrdila zdravstvene neustreznosti. Koliformne bakterije smo v okviru rednega in občasnega nadzora vodovodnega sistema, vključno s surovo vodo, kjer je nepripravljena, zabeležili 35 x, povišano število kolonij pri 36 °C pa 41 x. Vse primere neskladnosti obravnavamo do potrditve vzrokov neskladnosti, ki niso vedno določljivi, odprave neskladnosti, kjer je to potrebno, ali zgolj dokazila v obliki laboratorijskega poročila, da je ponovitev odvzema vzorca pitne vode dokazala skladnost z določbami Pravilnika oz. Uredbe. 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, pa 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 napajanja podzemne vode. Temperaturo podzemne vode prepoznavamo kot osnovni parameter, ki nosi informacijo o dinamiki vodonosnika.

Na območju vodovodnega sistema Ljubljane v zimskih mesecih, odvisno od temperature ozračja in tal, zaznavamo temperaturo pitne vode pri nekaterih uporabnikih do 6 °C. V krajših, ekstremno vročih poletnih obdobjih, pa lokalno zaznavamo na odzemnih 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 oskrbo gospodinjstev in drugih uporabnikov s pitno vodo, otežuje zagotavljanje varnosti oskrbe s pitno vodo zaradi neželenih mikrobioloških procesov.

Vrednost mediane za pH znaša 7,5, nekoliko nižja je na oskrbovalnem območju vodarne Brest in višja na oskrbovalnem območju vodarne Jarški prod, sprememba navzgor pa je zaznavna po črpanju pitne vode na višje ležeča območja. Voda ni korozivna. Električna prevodnost pitne vode je merilo za mineralizacijo vode, njena vrednost pa je odvisna od koncentracije in vrste raztopljenih elektrolitov, v povprečju se giblje okrog 460 µS/cm. Najnižja je v vodarni Jarški prod in v osrednjem delu vodarne Kleče, v odvisnosti od delovanja globokih vodnjakov občasno tudi na oskrbovalnem območju vodarne Brest, višja pa na oskrbovalnih območjih Šentvid (do 517 µS/cm) in Hrastje, Kleče (do 533 µS/cm) in na izhodu iz vodarne Brest proti Igu (občasno tudi 600 µS/cm). Voda je srednje trda, v povprečju ima od 12 - 16 °N (dH, nemških stopinj), kar v pomeni 2,1 – 2,9 mmol/L (CaCO₃). Mediane koncentracije magnezija, kalcija in hidrogenkarbonata pri uporabnikih so okrog 17,5 mg/L, 74 mg/L in 290 mg/L, pri čemer je pitna voda na oskrbovalnih območjih vodarne Brest zaradi naravnega ozadja nekoliko bolj obogatena z magnezijem (v posameznih vodnjakih se približuje 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 pri uporabnikih nizek (v povprečju od 0,3 – 0,4 mg C/L), v vodarni Brest pa je zaradi manjše debeline

nenasičene cone vodonosnika in antropogenih vplivov nekoliko višji, kot na oskrbovalnih območjih vodarn z večjo globino do podzemne vode.

Koncentracije relevantnih pesticidov (atrazin, terbutilazin) 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 v letu 2023 znašala 39 % mejne vrednosti, za desetilatratin pa 50 % mejne vrednosti, ki znaša 0,1 µg/L. Koncentracije teh dveh parametrov so v virih pitne vode v upadanju.

Mejna vrednost vsote koncentracije trikloroetena in terakloroetena v pitni vodi znaša 10 µg/l. Koncentracije so bile pod mejo določanja metod, razen v decembru, ko je bilo ugotovljena prisotnost tetrakloroetena na OO Hrastje/Kleče v koncentraciji 1,1 µg/L zaradi onesnaženja na prispevnem območju vodarne Hrastje, ki se je nadaljevalo v letu 2024. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so na območjih, kjer se uporablja dezinfekcijsko sredstvo na osnovi klora, na koncentracijskem nivoju do nekaj µg/L (do 2,7 µg/L), mejna vrednost pa znaša 100 µg/L. Koncentracija prostega preostalega klora pri uporabnikih, kjer je kloriranje potekalo stalno (Rašica, Toško Čelo, Srednja vas, Dol pri Ljubljani do Senožeti), ne presega 0,20 mg/L. Tudi v primeru občasnega kloriranja pitne vode koncentracije prostega klora pri uporabnikih ne presegajo 0,20 mg/L. Najvišja vrednost parametra adsorbilivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašala 16 µg Cl/L.

Koncentracije nitrata v pitni vodi pri uporabnikih se gibljejo od 6 – 23 mg/L. Povprečne vrednosti za nitrat v pitni vodi so približno na tretjini mejne vrednosti za nitrat, ki znaša 50 mg/l. Najnižje koncentracije najdemo na oskrbovalnem območju vodarne Brest in Jarški prod, najvišje pa na oskrbovalnem območju Hrastje/Kleče.

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 na virih približujejo 40 mg/L, sicer pa se pri uporabnikih spreminjajo od < 2 – 32 mg/L, kar kaže na spremenljiv antropogen vpliv. Potrebni bodo ukrepi za zniževanje vplivov soljenja utrjenih površin.

Sledi kovin in polkovin geogenega izvora (železo, aluminij, arzen, bor, silicij) so nizke. Za arzen je značilno pojavljanje v vodonosnih plasteh na Ljubljanskem barju nekoliko nad mejo določanja (0,20 µg/L), na Ljubljanskem polju pa je pod mejo določanja 0,1 µg/L (mejna vrednost je 10 µg/L). Sledi težkih kovin (baker, 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 relevantnega izvora. Sledi šestvalentnega kroma so v splošnem pri uporabnikih pod mejo določanja analiznih metod (< 10 µg/L, najvišja koncentracija pri uporabnikih je znašala 12 µg/L), in pod mejo za skupni krom (50 µg/L), čeprav se v vodnih virih prisotnost zaznava (VD Hrastje-1a in VD Hrastje-4, 21. 2. 2023, 15 µg/L). Glede na Uredbo o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 61/2023), ki znižuje mejno vrednost v pitni vodi za skupni krom s 50 na 25 µg/L do 2036, lahko pričakujemo izvedbo ukrepov za trajno odstranitev več desetletij trajajočega 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 novodobna onesnaževala, ki se pojavljajo v okolju kot posledica široke rabe oz. imajo vzrok tudi v gospodinjstvih (perfluorooktanojska in perfluoroktansulfonska kislina, hormoni in hormonski motilci, farmacevtske učinkovine), 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. Izjema so kemikalije iz vrst benzotriazolov, ki se uporabljajo v številnih dejavnostih, prvenstveno pa se uporabljajo kot protikorozivna sredstva. V vodnjakih vodarne Hrastje se pojavljajo v koncentracijah nad 0,2 µg/L. Najvišja koncentracija pri uporabnikih je v letu 2023 znašala

0,25 µg/L za izomero 4-metil-1H-benzotriazol. Mejne vrednosti za te parametre v pitni vodi niso določene, se pa vsaj nekatere od teh spojin lahko uvrščajo med obstojne organske spojine. Z namenom zniževanja potencialnih tveganj si prizadevamo za kar najnižje koncentracije novodobnih onesnaževal v pitni vodi.

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, ostanki zdravil, barvila, kozmetika, čistila, itd.) 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 fitofarmacevtskih sredstev izpred desetletij še prisotni in bodo še desetletja dolgo, predvsem na prispevnem območju vodarne Brest. Aktualna raba teh sredstev 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. Od institucij, katerih skrb je javno zdravje, pa pričakujemo tudi usmeritve o potrebnih ravnanjih v primerih suma na sinergične učinke onesnaževal v pitni vodi, ki so prisotna v zelo nizkih koncentracijah, običajno še pod mejo določanja analiznih metod.

Posebno pozornost pa namenjamo morebitnim vplivom novodobnih onesnaževal. V prihodnje načrtujemo skrbno spremljanje morebitnih relevantnih novodobnih onesnaževal na dovolj nizkem koncentracijskem nivoju, da bomo v primeru zaznave trendov naraščanja koncentracij ukrepali še pravočasno, še preden bi v vodnih virih lahko zaznali koncentracije onesnaževal, ki bi lahko predstavljale relevantno tveganje za zdravje uporabnikov pitne vode. Delcev mikroplastike v vodnih virih in pitni vodi v letu 2023 v okviru rednega nadzora nismo ugotavljali.

4.4.2 Vodovodni sistem Lipoglav

Vodni vir sistema Lipoglav je podzemna voda, ki se dezinficira z dodatkom natrijevega hipoklorita.

Preglednica 18. 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
Vodnjak po dezinfekciji	12	12	0	0
Objekti, omrežje, uporabniki	36	36	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- stranski produkti dezinfekcije (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (6 x).

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

Neskladnosti pitne vode niso bile ugotovljene.

Rezultati nadzora kažejo, da pitna voda ni korozivna, je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 530 µS/cm, skupna trdota pitne vode do 18,5 °N, koncentracija kalcija okrog 70 mg/L, magnezija okrog 37 mg/L in hidrogenkarbonata 385 mg/L. pH vrednost se od vodnega vira do uporabnikov zaradi višinske razlike dvigne od 7,3 do 7,9. Temperatura podzemnega vodnega vira je stalna okrog 11 °C, pri uporabnikih zaradi dolgega in razvejanega omrežja v poletnih mesecih lahko naraste nad 20 °C in se v zimskih mesecih zniža pod 6 °C. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo, koncentracija amonija ni zaznavna nad mejo določanja metode (<0,025 mg/L). Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 2,0 µg/L, arzen <0,1 µg/L, bor 0,0023 mg/L, mangan 0,14 µg/L, silicij (SiO₂) 1,6 mg/L) niso pomembnega značaja. Sledi železa antropogenega izvora niso prisotne. Anorganska in organska onesnaževala, ki jih poznamo iz urbanega okolja, niso prisotna v pitni vodi v relevantnih koncentracijah, kar dokazuje tudi kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi. Koncentracija nitrata in klorida je na nivoju naravnega ozadja, do 4,5 in 1,5 mg/L. Koncentracija sulfata upada in se giblje do 12 mg/L. Parameter celotni organski ogljik, s katerim ugotavljamo prisotnost organskih spojin na splošno, v letu 2023 znaša okrog 0,7 mg C/L in je trenutno ustaljen. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je spomladi znašal 24 µg Cl/L. Motnost pri uporabnikih je nizka in zgolj izjemoma presega mejo določanja 0,1 NTU. Koncentracije stranskih produktov dezinfekcije so nizke (trihalometani do 2,7 mg/L (mejna vrednost znaša 100 mg/L), klorat 0,094 mg/L in bromat < 3 mg/L). Koncentracija prostega klora je po dezinfekciji okrog 0,18 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 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 19. 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
Vodnjak po dezinfekciji	12	11	0	0
Objekti, omrežje, uporabniki	38	38	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (4 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- stranski produkti dezinfekcije (1 x).

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

Neskladnosti pitne vode 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, do 7,9. Elektroprevodnost v surovi vodi znaša okrog 520 µS/cm, koncentracija kalcija je okrog 70 mg/L in magnezija okrog 40 mg/L, hidrogenkarbonata okrog 390 mg/L, skupna trdota znaša okrog 19 °N. Temperatura vodnega vira je stalna in znaša nekoliko pod 10 °C, pozimi pri uporabnikih pade pod 5 °C in poleti naraste nad 19 °C. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 3,2 µg/L, arzen <10 µg/L, mangan <0,1 µg/L, silicij (SiO₂) 1,8 µg/L) niso pomembnega značaja. Koncentracija železa antropogenega izvora pri uporabnikih ni bila ugotovljena nad mejo poročanja. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah. Motnost je pri uporabnikih v povprečju pod mejo določanja metode (< 0,1 NTU). Koncentracija nitrata in klorida je na nivoju naravnega ozadja (< 1 mg/L in do 1 mg/L). Parameter celotni organski ogljik, s katerim ugotavljamo prisotnost organskih spojin na splošno, se v 2023 v vodnem viru giblje okrog 0,54 mg C/L in rahlo narašča. Relevantnih onesnaževal organskega izvora ne ugotavljamo. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki je merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 12 µg Cl/L. 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 (okrog 1 µg/L, mejna vrednost je 100 µg/L), prav tako klorat (do 0,067 mg/L) in bromat (< 3 µg/L, mejna vrednost je 10 µg/L).

4.4.4 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 20. 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
Objekt, omrežje, uporabniki	24	24	0	1

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se poleg *E. coli*, koliformnih bakterij in števila kolonij 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 v dveh vzorcih zaradi povišane vrednosti motnosti, kar pa ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov.

Poraba pitne vode na Šmarni gori je nizka. Na vodovodnem sistemu ni ustreznega reprezentativnega mesta pri uporabnikih. Voda v gostišču se namreč pred uporabo še dodatno pripravlja s tehnološkimi postopki.

Rezultati nadzora kažejo, da pitna voda ni korozivna, pH surove vode znaša 7,6 in se poviša do 8,0 pri uporabnikih, je srednje mineralizirana, električna prevodnost znaša okrog 460 µS/cm in dolgoročno rahlo narašča, skupna trdota surove vode znaša okrog 15,4 °N, koncentracija kalcija 56 mg/L, magnezija 33 mg/L in hidrogenkarbonata 309 mg/L. Temperatura vodnega vira je stalna in znaša nekoliko nad 11 °C, pozimi pri uporabnikih lahko pade pod 6 °C in poleti naraste nad 21 °C. Onesnaženj fekalnega izvora, ki bi imela za posledico neskladnost pitne vode, nismo zaznali. Koncentraciji nitrata in klorida v vodnem viru sta nad naravnim ozadjem, do 16,1 mg/L in 8,3 mg. Koncentraciji nitrata in klorida kažeta dolgoleten trend naraščanja. Koncentracija sulfata je znašala do 7,8 mg/L. Voda ni motna, občasno se zaznavajo manjše spremembe navzgor zaradi režima delovanja črpalnega agregata, ki zaradi prenizke porabe deluje le občasno. Celotni organski ogljik v vodnem viru znaša okrog 0,5 mg C/L, v gostišču se občasno poviša. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v koncentracijah do nekaj µg/L (4,8 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata 0,091 mg/L, bromata pa pod mejo poročanja (<3 µg/L). Koncentracija prostega klora pri uporabnikih je nizka, pod 0,10 mg/L. Koncentracije kovin (aluminij 0,92 µg/L, mejna vrednost je 200 µg/L) in polkovin (arzen 0,24 µg/L, mejna vrednost je 10 µg/L) geogenega izvora niso pomembnega značaja, sledi železa pa so občasno prisotne do 80 µg/L kot posledica antropogenih vplivov (mejna vrednost je 200 µg/L). Organskih onesnaževal ne zaznavamo v koncentracijah nad mejo določanja. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je pri uporabnikih znašal 26 µg Cl/L in je nad mejo določanja kot posledica dezinfekcije.

4.4.5 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 z natrijevim hipokloritom. Vodnjak je bil v januarju 2023 mehansko očiščen in aktiviran z metodo »air-lifta«ⁱ.

Preglednica 21. 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	11	11	0	0
Objekt, omrežje, uporabniki	21	21	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1x).

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

Neskladnosti pitne vode niso bile ugotovljene.

Na vodovodnem sistemu Ravno Brdo je bil v letu 2023 z gasilskimi cisternami izveden prevoz 135 m³ vode iz vodovodnega sistema Trebeljevo.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna (pH 7,3), je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 600 µS/cm in narašča, skupna trdota pitne vode znaša okrog 21 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata okrog 83, 42 in 445 mg/L. Temperatura vodnega vira znaša pod 10 °C, temperatura pitne vode pa se pri uporabnikih pozimi zniža pod 5 °C in poleti poviša do 17 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih količinah. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, 4,75 mg/L in 2,45 mg/L in 9,26 mg/L. 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 0,8 mg C/L in narašča. Organskih onesnaževal in kovin ali polkovin geogenega izvora (aluminij, arzen, mangan, silicij, živo srebro) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 29 µg Cl/L zaradi dezinfekcije s klorovim pripravkom. Koncentracije prostega klora v pitni vodi pri uporabnikih znašajo pod 0,1 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah (2,9 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata in bromata sta pod mejo poročanja (<0,05 µg/L in <3 µg/L).

ⁱ Poročilo o izvedbi čiščenja in reaktivacije vodnjaka RB-1/03, IRGO Inštitut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje, Slovenčeva 93, Ljubljana, 2008197, marec 2023.

4.4.6 Vodovodni sistem Medvode

Viri pitne vode za vodovodni sistem Medvode so vodnjaki, zgrajeni v peščeno-prodnih (VD Svetje-veliko in VD Svetje-malo) in razpoklinskih vodonosnikih (VD Preska-2, VD Preska-3 in VD Zavrh). Voda se je od 9. 12. 2022 do 9. 6. 2023 in od 4. 8 do 18. 8. 2023 pripravljala, a le na vodnjaku VD Preska-2 z natrijevim hipokloritom, od koder je pred uporabo odtekala v rezervoar VH Preska-novi.

Preglednica 22. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Medvode.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodnjaki	41	23	1	0
Objekti, omrežje, uporabniki	145	76	10	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (4 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x na vsakem od zajetij, skupaj 5 x),
- mikrobiološko preskušanje po pritožbah uporabnikov (6 x),
- mikrobiološka preskušanja po vzdrževalnih delih (7 x).

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

Mikrobiološke neskladnosti so bile ugotovljene enajstkrat, pri čemer zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo. V večini primerov (7) je bila ugotovljena prisotnost koliformnih bakterij, v petih (5) primerih pa je bila presežena vrednost števila kolonij pri 36 °C. V enem primeru je bil potrjen sum na prisotnosti bakterij fekalnega izvora, ki pa s ponovitvijo vzorčenja ni bil potrjen. Ukrep dezinfekcije pitne vode 9. 12. 2022 je bil uveden z namenom preprečevanja neskladnosti pitne vode.

Presežena vrednost indikatorskih parametrov ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode.

Na območje naselja Zavrh je bilo v letu 2023 z gasilskimi cisternami pripeljanih 15 m³ pitne vode.

Rezultati nadzora kažejo, da imajo vodni viri različne fizikalno-kemijske lastnosti, vzrok pa so geološke značilnosti njihovih zaledij in raba prostora na njih. Pitna voda ni korozivna, pH se spreminja za nekaj desetink enote (7,3 – 7,7) odvisno od vodnega vira in nadmorske višine. Voda je srednje mineralizirana, električna prevodnost znaša okrog 470 µS/cm, zvišuje jo načrpana voda VD Preska-2 in znižuje načrpana voda VD Preska-3, mineralna sestava načrpane vode iz črpališča na Svetju pa k skupni vrednosti električne prevodnosti prispeva med tema dvema vrednostma, pri čemer je koncentracija magnezija v podzemni vodi Sorškega polja nekoliko nižja kot v razpoklinskem vodonosniku v Preski. Na območje Zbilj občasno doteka voda iz vodovodnega sistema iz vodovodnega sistema Kranj z še nižjo stopnjo mineralizacije. Skupna trdota pitne vode znaša okrog 15 – 17 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata okrog 62, 31 in 300 mg/L. Temperatura vodnih virov je okrog 10 °C, razen v VD Preska-3, kjer je nad 13 °C. Temperatura pitne vode pri uporabnikih se pozimi zniža do 6 °C in poleti poviša nad 21 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo niso bile ugotovljene hlapne organske spojine v relevantnih koncentracijah.

Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, višje v podzemni vodi Sorškega polja in v VD Preska-2 (9,7 mg/L; 6,7 mg/L; 11,2 mg/L), kot v podzemni vodi Preškega hribovja v VD Preska-3 (2,6 mg/L, 1,5 mg/L; 5,6 mg/L), nad mejo naravnega ozadja pa so prisotni nitrati tudi v VD Zavrh zaradi dejavnosti na Šmarni gori (do 9 mg/L, mejna vrednost je 50 mg/L). Voda ni obarvana ali motna. Celotni organski ogljik se giblje nizko, je značilen za podzemno vodo in se v povprečju okrog 0,33 mg C/L, vrednost pa znižuje načrpana voda VD Preska-3 in povišuje načrpana voda VD Preska-2, podobno kot pri vrednosti električne prevodnosti pa se ta parameter v načrpani vodi črpališča Svetje giblje vmes. Organskih onesnaževal (npr. iz vrst pesticidov ali topil) in kovin ali polkovin geogenega izvora (aluminij do 10 mg/L, arzen <0,1 µg/L, silicij (SiO₂) do 2,2 mg/L) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, niso bili ugotovljeni nad mejo poročanja metode (< 6 µg Cl/L).

Po začetku kloriranja v decembru 2022 so uporabniki izražali pritožbe zaradi vonja po dezinfekcijskem sredstvu v pitni vodi. Koncentracija pri uporabnikih je bila tik nad mejo poročanja metode, po dezinfekciji pa se gibala okrog 0,1 mg/L, kar je bila najnižja vrednost, ki je bila priporočena po izstopu iz naprav za pripravo pitne vode². V času dezinfekcije so bili nadzorovani tudi stranski produkti dezinfekcije (trihalometani, klorat in bromat), ki niso bili ugotovljeni nad mejo določanja (< 0,5 µg/L, < 0,05 mg/l in < 3 µg/L).

4.4.7 Vodovodni sistem Belo

Vodni vir za vodovodni sistem Belo predstavljata izvira Belo-1 (zgoraj) in Belo-2 (spodaj), ki sta zajeta z drenažnima zajetjema severno od vasi Belo. Na količino in kakovost vodnega vira vplivajo razmere na površini tal. Vir je občutljiv na vremenske razmere, saj v sušnem obdobju izdatnost ne zadošča potrebam, v času padavin pa je onesnažen in trenutno uporabljena tehnologija priprave pitne vode ne omogoča varne oskrbe. Vodni vir VZ Belo-2 se ne izkorišča zaradi večjega antropogenega vpliva in vpliva površinske vode, kot je v VZ Belo-1. Surova voda se pred distribucijo dezinficira s presvetlevanjem z UV svetlobo.

Preglednica 23. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Belo.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Črpališče po UV dezinfekciji	7	7	0	0
Objekti, omrežje, uporabniki	21	15	2	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x na vsakem od zajetij).

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

V okviru notranjega nadzora sta bili potrjeni dve neskladnosti pitne vode zaradi presežene vrednosti števila kolonij pri 36 °C. Presežena vrednost indikatorskih parametrov ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode.

Na vodovodnem sistemu Belo je bil v letu 2023 z gasilskimi cisternami izveden prevoz 147,5 m³ vode iz vodovodnega sistema Medvode. Sistem ne obratuje dovolj varno, zato je v razvojnih načrtih izgradnja novega vodnega vira, vodnjaka v razpoklinskem vodonosniku.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH dosega 8,3, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 440 µS/cm, trdota vode znaša okrog 16 nemških stopinj, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata pa 57, 34 in 340 mg/L. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža pod 5 °C in poleti poviša nad 18 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora v pitni vodi ne ugotavljamo, ker se voda pred uporabo presvetljuje z UV žarki. Surova voda pa ni mikrobiološko skladna z določbami zakonodaje. V surovi vodi VZ Belo-1 s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 2,2 mg/L, arzen <0,1 mg/L, silicij 0,63 (SiO₂) mg/L, mangan 0,12 µg/L, železo < 40 µg/L) niso pomembnega značaja, prav tako so glede na primerjavo z drugimi vodnimi viri izredno nizke koncentracije relevantnih ionov v pitni vodi (nitrat 2,04 mg/L, klorid 1,15 mg/L, sulfat 2,99 mg/L). Vrednost motnosti surove vode pa lahko v času padavin, ko se ne uporablja za pripravo pitne vode, močno naraste. Pitna voda ni motna, vrednosti dosegajo v povprečju 0,22 NTU. Celotni organski ogljik se v surovi vodi, ko se uporablja za pripravo pitne vode, giblje okrog 1,8 mg C/L, ker je vrednost, pričakovana v površinski vodi.

4.4.8 Vodovodni sistem Osolnik

Vodni vir sistem Osolnik je podzemna voda VD Osolnik. Voda se po črpanju iz vodnjaka transportira do vodohrana VH Osolnik, kjer se dezinficira z natrijevim hipokloritom.

Preglednica 24. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Osolnik.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodohran po dezinfekciji	12	12	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x).

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

Neskladnosti pitne vode niso bile ugotovljene.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH se giblje med 7,5 in 7,6, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 570 $\mu\text{S}/\text{cm}$, trdota vode znaša okrog 17,8 nemških stopinj, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata pa 68, 36 in 384 mg/L. Koncentracija magnezija dokazuje dolomitno zaledje. Koncentracije nitrata (do 13,6 mg/L) in klorida (21,2 mg/L) so povišane glede na pričakovano naravno ozadje in dokazujejo vpliv s površine. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža pod 8 °C in poleti poviša do 19 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora v običajnih razmerah ne ugotavljamo, obstaja pa nevarnost v izrednih, npr. v času visokih padavin. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih količinah. Voda ni obarvana ali motna. Celotni organski ogljik se v surovi vodi giblje do 1 mg C/L, ker je višja vrednost od pričakovane za podzemno vodo. Koncentracije prostega klorida v pitni vodi pri uporabnikih so do 0,15 mg/L, v hladnejših so bile nekoliko višje. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah (5,4 $\mu\text{g}/\text{L}$, mejna vrednost znaša 100 $\mu\text{g}/\text{L}$), koncentracija klorata znaša 0,14 mg/L, koncentracija bromata pa je pod mejo poročanja (<3 $\mu\text{g}/\text{L}$). Parameter adsorbilni organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 60 $\mu\text{g Cl}/\text{L}$ in je višji od primerljivih oskrbovalnih območij zaradi antropogenih vplivov na vodni vir (npr. bližina kmetije in neurejeno odvajanje odpadne vode).

V VD Osolnik so se v juliju in avgustu 2022 izvajala vzdrževalna dela, vodnjak je bil pregledan in očiščen ter reaktiviranⁱⁱ, izveden je bil črpalni poskus. Izsledki kažejo, da stanje vodnjaka ni ustrezno.

ⁱⁱ Poročilo o izvedbi čiščenja in reaktivacije vodnjaka Osolnik, Osolnik-1/95, IRGO Inštitut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje, Slovenska 93, Ljubljana, 2008086, oktober 2022.

4.4.9 Vodovodni sistem Topol

Vodni vir za vodovodni sistem Topol predstavljata izvira Kozomer in Suša, ki sta drenažni zajetji. Pitna voda se stalno dezinficira z natrijevim hipokloritom v črpališču Kozomer in v črpališču Suša. Izvira se v času močnejših padavin, ki bi povzročale neskladnosti pitne vode, ne izkoriščata.

Preglednica 25. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Topol.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
CP po dezinfekciji	12	12	3	0
Objekti, omrežje, uporabniki	39	36	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x na VZ Kozomer in 4 x na VZ Suša),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x na vsakem od zajetij),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (2 x).

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

Ugotovljene so bile tri mikrobiološke neskladnosti na črpališču po dezinfekciji. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo. Ponovitev nadzora pitne vode neskladnosti ni potrdila.

Na vodovodnem sistemu Topol je bil v letu 2023 z gasilskimi cisternami izveden prevoz 16,5 m³ vode iz vodovodnega sistema Medvode. Sistem ne obratuje dovolj varno, zato je v razvojnih načrtih izgradnja novega vodnega vira, vodnjaka v razpoklinskem vodonosniku.

Rezultati nadzora kažejo razlike v mineralni sestavi obeh izvirov. Pitna voda ni korozivna (pH 7,4 – 8,1), je nizko mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 185 µS/cm za zajetje Suša in 355 µS/cm za zajetje Kozomer, skupna trdota pitne vode pri uporabnikih znaša okrog 12 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata okrog 51, 20 in 250 mg/L. Temperatura vodnega vira znaša okoli 10 °C, temperatura pitne vode pa se pri uporabnikih pozimi zniža pod 6 °C in poleti poviša do ali nad 20 °C. V surovi vodi ni stalno prisotnih mikroorganizmov fekalnega izvora, tveganje pa je prisotno, zato se voda dezinficira. V surovi vodi izvirov s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, 3,74 mg/L, 1,51 mg/L in 3,92 mg/L. Voda ni obarvana ali motna, v obdobju leta z več padavinami je motnost pitne vode nekoliko nad mejo poročanja analizne metode, sicer pod. Celotni organski ogljik se giblje okrog 0,4 mg C/L, k čemur prispeva manj zajetje Suša (0,31 mg C/L) kot zajetje Kozomer (0,42 mg C/L). Organskih onesnaževal in kovin ali polkovin geogenega izvora (aluminij 1,2 µg/L, arzen 0,13 µg/L, mangan <0,1 µg/L, silicij (SiO₂) 2,3 mg/L) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 17 µg Cl/L zaradi dezinfekcije s klorovim pripravkom. Koncentracije prostega klora v pitni vodi pri uporabnikih znašajo pod 0,1 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah (1,7 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata in bromata sta prav tako nizki (< 0,05 µg/L in < 3 µg/L).

4.4.10 Vodovodni sistem Trnovec-sever

Vodovodni sistem Trnovec-sever je vodovod, priključen na zasebnega in nima lastnega vodnega vira. Voda je dezinficirana z natrijevim hipokloritom.

Preglednica 26. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Trnovec-sever.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Mesto dotoka v sistem	11	2	0	0
Vodohran	12	3	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

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

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

Neskladnosti niso bile ugotovljene.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH od vodnega vira do uporabnikov lahko naraste do 8, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 420 µS/cm. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so zelo nizke, na nivoju naravnega ozadja: 2,38 mg/L, 1,01 mg/L in 2,86 mg/L. Skupna trdota pitne vode pri uporabnikih znaša okrog 15 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata okrog 53, 34 in 323 mg/L. Koncentracija magnezija dokazuje dolomitno zaledje. Organskih onesnaževal in kovin ali polkovin geogenega izvora (aluminij 1,1 µg/L, arzen <0,1 µg/L, mangan <0,1 µg/L, silicij (SiO₂) 0,62 mg/L, živo srebro <0,01 µg/L) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža do 5 °C in poleti poviša do 20 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. Voda ni obarvana ali motna. Celotni organski ogljik se giblje okrog 0,7 mg C/L, ker je vrednost, pričakovana za podzemno vodo v stiku s površino. Koncentracije prostega klora v pitni vodi pri uporabnikih so pod 0,1 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah (2,8 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentraciji klorata in bromata sta pod mejo poročanja (< 0,05 mg/L in < 3 µg/L). Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 13 µg Cl/L zaradi dezinfekcije s klorovim pripravkom.

4.4.11 Vodovodni sistem Studenčice

Vodni vir za vodovodni sistem Studenčice predstavlja podzemna voda vrtine VD Studenčice. Voda iz vrtine se je pripravljala z natrijevim hipokloritom do 9. 12. 2022 do 8. 6. 2023.

Preglednica 27. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Studenčice.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodnjak in vodnjak po dez.	5 in 3	4 in 3	0	0
Objekti, omrežje, uporabniki	24	24	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po pritožbah uporabnikov (1 x).

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

Ugotovljena je bila ena mikrobiološka neskladnost zaradi indikatorskega parametra v enem od rezervoarjev in ne pri uporabnikih. Presežena vrednost indikatorskih parametrov ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode.

Na vodovodnem sistemu Studenčice je bil v letu 2023 z gasilskimi cisternami izveden prevoz 25 m³ vode iz vodovodnega sistema Medvode.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH se od vodnega vira do uporabnikov lahko spremeni od 7,7 do 8,2, voda je nizko do srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 355 µS/cm, koncentracije kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata znašajo 49, 23 in 260 mg/L, skupna trdota okrog 12 nemških stopinj. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža pod 6 °C in poleti poviša do 20 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah. Voda ni obarvana ali motna, motnost je v visokem vodnem stanju, ki se hitro ne spreminja, pod mejo poročanja metode. Celotni organski ogljik se giblje okrog 0,25 mg C/L, ker je pričakovana nizka vrednost za podzemno vodo. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 1,7 mg/L, arzen < 0,1 mg/L, silicij (SiO₂) 3,0 mg/L, mangan < 0,1 µg/L, železo < 40 µg/L) niso pomembnega značaja. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, < 1 mg/L in do 1 mg/L in 7,5 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so v času uporabe dezinfekcije prisotni v nizkih koncentracijah (2,2 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata in bromata pa pod mejo poročanja (< 0,05 mg/L in < 3 µg/L). Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 9,1 µg Cl/L zaradi dezinfekcije s klorovim pripravkom.

V VD Studenčice so se v aprilu in maju 2022 izvajala vzdrževalna dela, vodnjak je bil pregledan in očiščen ter reaktiviran, izveden je bil črpalni poskus. Izsledki kažejo, da je izdatnost vodnjaka zmanjšana.

4.4.12 Vodovodni sistem Žlebe

Vodni vir za vodovodni sistem Žlebe predstavlja podzemna voda vrtine VD Žlebe. Voda iz vrtine se dezinficira s presvetljevanjem z UV svetlobo, za tem se od 5. 8. 2022 voda dezinficira z natrijevim hipokloritom.

Preglednica 28. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Žlebe.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodnjak po dezinfekciji	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	11	11	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstracijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x).

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

Neskladnosti niso bile ugotovljene.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH se od vodnega vira do uporabnikov lahko spremeni od 7,4 do 7,8, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se s hidrološkim stanjem spreminja obratno sorazmerno in niha od 350 do 440 $\mu\text{S}/\text{cm}$, izmerjene koncentracije kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata se spreminajo do 49 do 66 mg/L, 21 do 26 mg/l in od 250 do 310 mg/L, skupna trdota je okrog 12 nemških stopinj. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža do 6 °C in poleti poviša nad 22 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah. Voda ni obarvana ali motna, vrednosti se občasno gibljejo nad mejo določanja obeh metod. Celotni organski ogljik je dosegal višje vrednosti od vrednosti v l. 2022, predvidoma zaradi višjega vodnega stanja (0,8 mg C/L). Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 8,3 mg/L, arzen < 0,1 mg/L, mangan 0,15 $\mu\text{g}/\text{L}$, silicij (SiO_2) 1,7 mg/L, železo < 50 $\mu\text{g}/\text{L}$) niso pomembnega značaja. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, okrog 2,7 mg/L in 2,3 mg/L in 4,7 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah (4,4 $\mu\text{g}/\text{L}$, mejna vrednost znaša 100 $\mu\text{g}/\text{L}$), koncentracija klorata in bromata pa pod mejo poročanja (< 0,05 mg/L in < 3 $\mu\text{g}/\text{L}$). Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 21 $\mu\text{g Cl}/\text{L}$ zaradi dezinfekcije s klorovim pripravkom.

4.4.13 Vodovodni sistem Pijava Gorica

Vodni vir sistema je podzemna voda Želimeljskega vršaja. Od 5. 10. 2023 dalje se kot vodni vir uporablja tudi vodnjak VD Brezova noga-4, izdelan v letu 2020, katerega filtrski odseki segajo globlje v dolomitne plasti, kot odseki v preteklosti uporabljenih vodnjakov. 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 29. 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 po dezinfekciji	12	12	0	0
Objekt, omrežje, uporabniki	36	36	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (22 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje po pritožbah uporabnikov (1 x).

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

Neskladnost je bila ugotovljena v enem primeru zaradi presežene vrednosti koliformnih baterij, ki so indikatorski parameter, a ne pri uporabnikih. Presežena vrednost indikatorskih parametrov ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode. Zabeležili smo eno pritožbo uporabnikov.

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 nekaj nad 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, skupna trdota znaša do 18 °N, koncentracija kalcija okrog 70 mg/L, magnezija okrog 35 mg/L in hidrogenkarbonata okrog 360 mg/L. Kot posledico sprememb v nadmorski višini na višje ležečih predelih vodovodnega sistema zaznavamo prekomerno izločanje vodnega kamna. Temperatura vodnega vira je nad 12 °C, pri uporabnikih se v zimskem času temperatura pitne vode spusti do 6 °C in v poletnem naraste nad 21 °C. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih količinah. 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. Koncentracije drugih kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 4,6 mg/L, arzen < 0,1 mg/L, silicij (SiO_2) 2,6 mg/L, mangan 0,55 $\mu\text{g}/\text{L}$) tudi niso pomembnega značaja. Celotni organski ogljik v surovi vodi je v koncentracijah, značilnih za podzemno vodo, nekaj nad 0,3 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, 4,9 mg/L in 4,1 mg/L, koncentracija sulfata je 9,5 mg/L. Koncentracija sulfata upada. Klorit in klorat kot stranska produkta dezinfekcije sta prisotna v koncentracijah pod mejnimi vrednostmi 0,25 mg/L, kot sledijo iz Uredbe o pitni vodi¹ (do 0,061 mg/L in < 0,05 mg/L). Koncentracija prostega preostalega klorovega dioksida pri uporabnikih je okrog 0,1 mg/L, lokalno je nižje.

4.4.14 Vodovodni sistem Želimlje

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

Preglednica 30. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Želimlje.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodnjak	12	12	0	0
Objekt, omrežje, uporabniki	24	24	2	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1x).

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

Neskladnost je bila ugotovljena v dveh primerih zaradi presežene vrednosti števila kolonij pri 36 °C, ki je indikatorski parameter. Presežena vrednost indikatorskih parametrov ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode.

Rezultati nadzora kažejo, da voda ni korozivna, pH surove vode znaša okrog 7,4 – 7,7, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se spreminja nekoliko pod 500 µS/cm in je upadla v primerjavi z letom 2021, trdota vode je okrog 17,7 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata se giblje okrog 67, 36 in 364 mg/L. Temperatura vodnega vira se giblje okrog 10 °C, na poti do uporabnikov pa v poletnem času lahko naraste do 19 °C in pozimi pade do 6 °C. Voda ni motna ali obarvana. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. Parameter celotni organski ogljik je značilen za vrsto vodnega vira (0,59 mg C/L) in se je ustalil. Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij (< LOQ = 0,025 mg/L), nitrati (3,99 mg/L), klorid (< 1 mg/L), sulfat (11,5 mg/L)), organskih spojin (npr. topila, pesticidi) ali elementov geogenega izvora (arzen (< 0,10 mg/L), aluminij (< 1 mg/L), železo (< 40 µg/L), mangan (< 0,1 µg/L), silicij (kot SiO₂, 1,4 mg/L) ne ugotavljamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je pod mejo določanja (<6 µg Cl/L).

4.4.15 Vodovodni sistem Rakitna

Vodni vir sistema je zajetje površinske vode. Surova voda je fekalno onesnažena, v odvisnosti od padavin je lahko obarvana in motna. 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 z železovim (III) kloridom kot koagulantom. Po usedanju v laminarnem usedalniku in za vzporednima peščenima filtroma sledi faza ozonacije, po tem sta nameščena dva zaporedna ogljena filtra. V stopnji dezinfekcije se nato zaporedno uporablja UV dezinfekcija in priprava pitne vode s klorovim dioksidom.

Preglednica 31. 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	10	10	0	0
Objekti, omrežje, uporabniki	57	57	3	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (2 x).

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

Neskladnost je bila ugotovljena v treh primerih zaradi presežene vrednosti števila kolonij pri 36 °C, ki je indikatorski parameter. Presežena vrednost indikatorskih parametrov ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode.

Obremenitev z ogljikom organskega izvora je značilna za površinsko vodo in vrsto priprave vode in je v primerjavi s podzemnimi vodnimi viri povišana. Povprečje TOC v pitni vodi znaša 1,4 mg/L.

Voda ni korozivna, pH vrednost je nekoliko višja kot v nižinskih oskrbovalnih območjih (do pH 8,2). Voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se spreminja od 380 do 440 µS/cm, trdota vode pa se giblje od 14 – 15 °N. Koncentracija kalcija je do 55 mg/L in magnezija do 33 mg/L, hidrogenkarbonat dosega konc. okrog 300 mg/L. Motnost po pripravi vode je v splošnem pod mejo določanja (0,1 NTU). Temperatura pri uporabnikih je odvisna od letnega časa in se v hladnejših obdobjih leta spusti pod 6 °C, poleti pa naraste do 22 °C. Železo se v pitni vodi nadzoruje zaradi uporabe soli v postopku priprave vode. Koncentracije so v splošnem pod mejo določanja (50 µg/L). Mejna vrednost za železo znaša 200 µg/L.

Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij, nitrati) in organskih spojin (npr. pesticidi) ne ugotavljamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbilni organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, ni bil nad mejo določanja (< 6 µg Cl/L). V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah. Kovine, polkovine in nekovine (aluminij 4,8 µg/L, arzen <0,1 µg/L, mangan <0,1 µg/L, silicij (SiO₂) 0,66 mg/L) geogenega izvora tudi niso ugotovljene v pomembnih koncentracijah. Koncentraciji klorata (0,065 mg/L) in bromata (< 3 µg/L) kot stranska produkta dezinfekcije sta nizki, koncentracija klorita pa je nekoliko višja (do 0,26 mg/L, mejna vrednost glede na določbe Uredbe 0,25 mg/L) in bo znižana z nižjo koncentracijo prostega klorovega dioksida ob doziranju. Koncentracija prostega preostalega klorovega dioksida pri uporabnikih je zelo nizka, tik nad mejo določanja metode.

4.4.16 Vodni vir Dolsko

Podzemna voda vodnjaka (VD) Dolsko predstavlja rezervni vodni vir centralnega vodovodnega sistema Ljubljana za oskrbovalno območje Jarški prod. Voda se dezinficira s plinskim klorom. Surova voda VD Dolsko ni fekalno onesnažena.

Preglednica 32. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na VD Dolsko.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Dolsko, vodnjak, priprava vode	11	11	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2023 v načrpani vodi VD Dolsko izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (4 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (1x), vključno s stranskimi produkti dezinfekcije po pripravi pitne vode,
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x).

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

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 poročanja. Identifikacija organskih spojin s GC/MS v surovi vodi ni pokazala prisotnosti hlapnih in srednjehlapnih organskih spojin.

Voda VD Dolsko je visoko mineralizirana, elektroprevodnost upada, a dosega visoke vrednosti čez 670 µS/cm, skupna trdota pa lahko seže nad 22 °N. Koncentracija kalcija je občasno do 120 mg/L, koncentracija magnezija do 26 mg/L, koncentracija hidrogenkarbonata pa je posledično visoka (tudi čez 450 mg/L). pH je nekoliko nad 7. Zaradi bližine prometnic je koncentracija klorida povišana (18,2 mg/L), a ne tako, kot v preteklih letih (> 35 mg/L), ker je bila poraba kloridov za soljenje cest zaradi milih zim manjša. Koncentracija natrija je še visoka (okrog 14 mg/L). Koncentracija nitrata se spreminja in dosega nad 20 mg/L. Koncentracija celotnega organskega ogljika znaša okrog 0,7 mg C/l in je značilna za podzemno vodo. Nekoliko višje od običajnih vrednosti za podzemno vodo po kloriranju ima tudi parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX, 20 µg Cl/L), ki so merilo organsko vezanih halogenov. Koncentracije nadzorovanih pesticidov in njihovih relevantnih stranskih produktov so pod mejo določanja metod. Kovine, polkovine in nekovine (aluminij 1,4 µg/L, arzen 0,16 µg/L, silicij (SiO₂) 4 mg/L, mangan <0,1 µg/L) geogenega izvora tudi niso ugotovljene v pomembnih koncentracijah.

5 Rezultati državnega monitoringa pitne vode

Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode je prikazan v Prilogi 2. Priloga prikazuje število odvzetih vzorcev v letu 2023, 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 VOKA SNAGA, v letu 2023 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) in Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 61/2023).

Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora in državnega monitoringa pitne vode v letu 2023 dokazujejo, da ima pitna voda vseh vodovodnih sistemov lastnosti pitne vode, ki ustrezajo predpisom.

Na osnovi rezultatov, navedenih v tem letnem poročilu, JP VOKA SNAGA kot upravljavec javnih vodovodnih sistemov zaključuje, da je bila oskrba s pitno vodo v letu 2023 ustrezna in varna, notranji nadzor pa učinkovit in skladen s predpisi. Potrebna pa bodo dodatna vlaganja v ohranitev in izboljšanje zdravstveno-tehničnih razmer na vodovodnih sistemih.

7 Priloge

Priloga 1. Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora v letu 2023.

Priloga 2. Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode v letu 2023.

8 Literatura

1. Uredba o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 61/2023).
2. Strokovno navodilo Seznam snovi za pripravo pitne vode in seznam postopkov dezinfekcije, verzija 17. 6. 2019 (umaknjen s pričetkom veljavnosti Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 61/2023)).

Priloga 1. Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora v letu 2023 – redna in občasna preskušanja.

OSNOVNI PODATKI									NOTRANJI NADZOR															
									Mikrobiološka preskušanja							Fizikalno-kemijska preskušanja								
Upravljavec	Ime sistema	Ime oskrbovalnega območja	Število prebivalcev**	Distribucija m³/leto	Dezinfekcija	Dezinfekcijsko sredstvo	Druga priprava vode	Tip vode	Število vzorcev		Št. neskladnih vzorcev				Št. vzorcev po Prilogi 1, del A		Število vzorcev		Št. neskladnih vzorcev				Neskladni po Prilogi 1, del B	
JP VOKA SNAGA d. o. o.					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)		1- vpliv površinske, 2- podzemna	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
CENTRALNI VODOVODNI SISTEMI	LJUBLJANA	KLEČE	135.610	8.253.247	2			2	665	8	31	KB, SK36	0		0	0	136	8	0		0		0	
	LJUBLJANA	HRASTJE	/		2			2	213	/	6	KB	0		0	0	6	0	0		0		0	
	LJUBLJANA	BREST	29.252	1.780.282	1	1,5		2	241	4	9	KB, SK36	0		0	0	85	4	0		0		0	
	LJUBLJANA	JARŠKI PROD	18.707	1.138.511	1	1 (del leta)		2	250	4	4	EC, KB	0		1	0	73	4	0		0		0	
	LJUBLJANA	ŠENTVID	37.396	2.275.927	1	2 (del območja)		2	253	4	5	KB, SK36	1	KB	0	0	80	4	0		0		0	
	LJUBLJANA	HRASTJE, KLEČE	42.228	2.570.003	2			2	133	4	8	KB, SK36	0		0	0	45	4	0		0		0	
	LJUBLJANA	KLEČE, BREST	38.159	2.322.363	1	1		2	241	5	6	KB, SK36	0		0	0	86	5	0		0		0	
	LJUBLJANA	KLEČE, HRASTJE	30.166	1.835.908	2			2	88	4	7	KB, SK36	0		0	0	29	4	0		0		0	
	LJUBLJANA	JARŠKI PROD, HRASTJE, KLEČE	2.900	176.494	1	1		2	12	1	2	KB	0		0	0	6	1	0		0		0	
	SKUPAJ LJUBLJANA		334.418	20.352.735					2.096	34	78		1		1	0	546	34	0		0		0	
DRUGI VODOVODNI SISTEMI	LIPOGLAV	LIPOGLAV	765	32.265	1	2		2	51	1	0		0		0	0	51	1	0		0		0	
	TREBELJEVO	TREBELJEVO	942	42.489	1	2		2	54	1	0		0		0	0	53	1	0		0		0	
	ŠMARNA GORA	ŠMARNA GORA	2	1.131	1	2,5		2	39	1	0		0		0	0	39	1	2	motnost	0		0	
	RAVNO BRDO	RAVNO BRDO	46	1.789	1	2,5		2	35	1	0		0		0	0	35	1	0		0		0	
	MEDVODE	MEDVODE	13.434	674.719	1	2 (del leta)		2	186	4	11	EC, KB, SK36	0		1	0	99	4	0		0		0	
	BELO	BELO	61	2.541	1	5		1	31	1	2	SK36	0		0	0	25	1	0		0		0	
	OSOLNIK	OSOLNIK	16	669	1	2		2	15	1	0		0		0	0	15	1	0		0		0	
	TOPOL	TOPOL	210	9.860	1	2		1	58	1	3	KB, CLP	0		0	0	55	1	0		0		0	
	TRNOVEC-SEVER	TRNOVEC-SEVER	24	740	1	2		1	23	1	0		0		0	0	5	1	0		0		0	
	STUDENČICE	STUDENČICE	169	7.532	1	2 (del leta)		2	32	1	1	KB	0		0	0	31	1	0		0		0	
	ŽLEBE	ŽLEBE	169	6.584	1	2,5		2	26	1	0		0		0	0	26	1	0		0		0	
	PIJAVA GORICA	PIJAVA GORICA	3.578	140.287	1	3		2	51	1	1	KB	0		0	0	51	1	0		0		0	
	ŽELIMLJE	ŽELIMLJE	712	20.926	2			2	36	1	2	SK36	0		0	0	36	1	0		0		0	
	RAKITNA	RAKITNA	815	34.146	1	3,5	Op.1.	1	70	1	3	SK36	0		0	0	70	1	0		0		0	
	DOLSKO*	DOLSKO	-	-	1	1		2	15	1	0		0		0	0	15	1	0		0		0	
SKUPAJ drugi VS		20.943	975.678					722	18	23		0		1	0	606	18	2		0		0		
SKUPAJ LJUBLJANA + drugi VS		355.361	21.328.413 [#]					2.818	52	101		1		2	0	1.152	52	2		0		0		

EC - E. coli, KB - koliformne bakterije, SK36 - št. kolonij pri 36 °C; CLP – Clostridium Perfringens (s sporami); * rezervni vodni vir; ** stalno in začasno prijavljenih prebivalcev na dan 31. 12. 2023
Op.1.: koagualcija, flokulacija, filtracija skozi peščeni filter, ozonacija, filtracija skozi ogljeni filter.
brez količine 635.923 m³ za občino Ig.

Priloga 2. Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode v letu 2023.

IME OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV ZARADI PRESEŽENEGA PARAMETRA	IME PRESEŽENEGA PARAMETRA	VZROK	UKREP	ČASOVNI OKVIR
KLEČE	62	1	KB		ponovitev vzorčenja	<30 dni
ŠENTVID	25	0				
BREST	15	1	KB		ponovitev vzorčenja	<30 dni
JARŠKI PROD	16	1	KB		ponovitev vzorčenja	<30 dni
HRASTJE/KLEČE	16	1	KB		ponovitev vzorčenja	<30 dni
KLEČE, BREST	35	1	SK36		ponovitev vzorčenja	<30 dni
KLEČE, HRASTJE	35	5	KB	neustrezno stanje vodnjaka v treh primerih	ponovitev vzorčenja	<30 dni
JARŠKI PROD, HRASTJE, KLEČE	4	0				
TREBELJEVO	4	0				
LIPOGLAV	4	0				
ŠMARNI GOR	2	0				
RAVNO BRDO	2	0				
MEDVODE	10	2	KB		ponovitev vzorčenja	<30 dni
BELO	-	-				
OSOLNIK	-	-				
TOPOL	2	0				
TRNOVEC-SEVER	-	-				
STUDENČICE	2	0				
ŽLEBE	2	0				
PIJAVA GORICA	4	0				
ŽELIMLJE	4	0				
RAKITNA	4	0				
SKUPAJ	248	12	-	-	-	-

Legenda: Ime preseženega parametra: KB - koliformne bakterije (mejna vrednost 0 CFU/100mL),
SK36 - št. kolonij pri 36 °C, mejna vrednost: 100/mL,
SK22 - št. kolonij pri 22 °C, mejna vrednost: brez neobičajnih sprememb).