



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 2022**

Ljubljana, marec 2023

Direktor družbe:
David Polutnik



JAVNO PODJETJE 01
VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA d.o.o.
Vodovodna cesta 90, p. p. 3233
1001 Ljubljana



Datum: marec 2023

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 skladnost pitne vode

Sodelavci: Marjetka Žitnik

Vodja sektorja Vodovod

Jože Tomec

KAZALO

1	UVOD	1
2	O IZVAJANJU OSKRBE S PITNO VODO	2
3	IZVAJANJE NOTRANJEGA NADZORA NAD SKLADNOSTJO PITNE VODE	9
4	REZULTATI NOTRANJEGA NADZORA	10
4.1	Mikrobiološka preskušanja pitne vode	10
4.1.1	Centralni vodovodni sistem Ljubljana	10
4.1.2	Vodovodni sistem Medvode	10
4.1.3	Drugi sistemi	10
4.1.4	Primerjava z rezultati preteklega obdobja	11
4.2	Fizikalno - kemijska preskušanja pitne vode	12
4.2.1	Centralni vodovodni sistem Ljubljana	12
4.2.2	Vodovodni sistem Medvode	12
4.2.3	Drugi sistemi	12
4.2.4	Primerjava z rezultati preteklega obdobja	13
4.3	Pritožbe uporabnikov	15
4.4	Ugotovitve notranjega nadzora	15
4.4.1	Centralni vodovodni sistem Ljubljana	17
4.4.2	Vodovodni sistem Lipoglav	21
4.4.3	Vodovodni sistem Trebeljevo	22
4.4.4	Vodovodni sistem Šmarna gora	23
4.4.5	Vodovodni sistem Ravno Brdo	24
4.4.6	Vodovodni sistem Medvode	25
4.4.7	Vodovodni sistem Belo	27
4.4.8	Vodovodni sistem Osolnik	28
4.4.9	Vodovodni sistem Topol	29
4.4.10	Vodovodni sistem Trnovec-sever	30
4.4.11	Vodovodni sistem Studenčice	31
4.4.12	Vodovodni sistem Žlebe	32
4.4.13	Vodovodni sistem Pijava Gorica	33
4.4.14	Vodovodni sistem Želimlje	34
4.4.15	Vodovodni sistem Rakitna	35
4.4.16	Vodni vir Dolsko	37
5	REZULTATI DRŽAVNEGA MONITORINGA PITNE VODE	38
6	ZAKLJUČKI	38
7	PRILOGE	38
8	LITERATURA	38

1 Uvod

Letno poročilo o skladnosti pitne vode predstavlja pregled rezultatov preskušanja parametrov pitne vode za leto 2022 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 34. čl. Pravilnika o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15, 51/17, v nadaljevanju Pravilnik), ki obveznost nalaga upravljavcu sistema za oskrbo s pitno vodo. Uporabniki pa morajo biti o vsebini poročila seznanjeni preko sredstev javnega obveščanja.

Letno poročilo je uporabnikom pitne vode stalno dostopno na spletni strani www.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 Pravilnik nalaga polno obveznost zagotavljanja skladnosti in zdravstvene ustreznosti vode kot živila, nad katerim mora upravljavec izvajati notranji nadzor na osnovah HACCP sistema (Hazard Analysis by Critical Control Points). Ta omogoča pravočasno prepoznavanje mikrobioloških, kemičnih in fizikalnih tveganj, ki lahko predstavljajo potencialno nevarnost za zdravje ljudi, izvajanje potrebnih ukrepov ter vzpostavljanje stalnega nadzora na tistih mestih (kritičnih kontrolnih točkah) v oskrbi s pitno vodo, kjer se tveganja lahko pojavijo.

Notranji nadzor v letu 2022 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 (Pravilnik)ⁱ.

ⁱ Določbe Direktive (EU) 2020/2184 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. decembra 2020 o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi (prenovitev), naj bi bile v nacionalno zakonodajo prenesene do januarja 2023 in v letu 2022 še niso veljale. Uredba o pitni vodi je v času zaključka tega dokumenta še v pripravi.

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 2022 na vseh vodovodnih sistemih izpolnjuje pogoje za varno oskrbo, notranji nadzor nad skladnostjo in zdravstveno ustreznostjo pitne vode pa je učinkovit in primernega obsega.

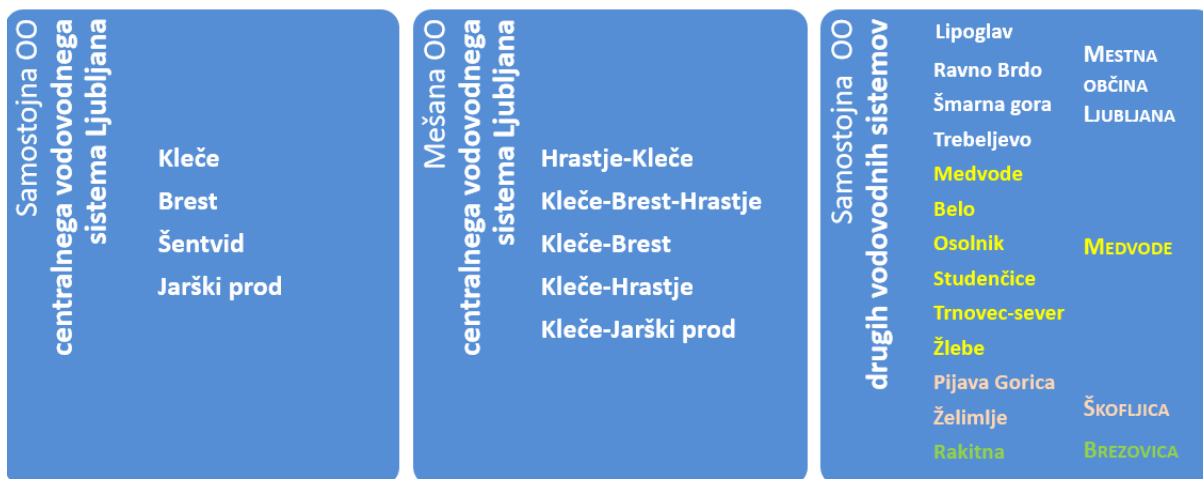
2 O izvajanju oskrbe s pitno vodo

JP VOKA SNAGA je v letu 2022 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, Želimplje (v občini Škofljica), Rakitna (v občini Brezovica) in Medvode, Belo, Osolnik, Studenčice, Topol, Trnovec-sever ter Žlebe (v občini Medvode).

Najpomembnejša sprememba pri izvajanju gospodarske javne službe oskrbe s pitno vodo v letu 2022 je prevzem v upravljanje del javnih vodovodov v Občini Medvode z dnem 1. 1. 2022 skladno z določbami Odloka o oskrbi s pitno vodo v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 115/21, 132/22).

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, Želimplje,) 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 2022 obravnavamo devet oskrbovalnih območij (OO), kot sledi: Kleče, Brest, Šentvid, Jarški prod, Kleče-Brest, Hrastje-Kleče, Kleče-Hrastje, Kleče-Jarški prod in Kleče-Brest-Hrastje. Že v letu 2020 je v primerjavi s prejšnjimi obdobji prišlo do sprememb oskrbovalnih območij, dodatnih sprememb pa v letu 2021 nismo izvajali. Spremembe so v letu 2023.

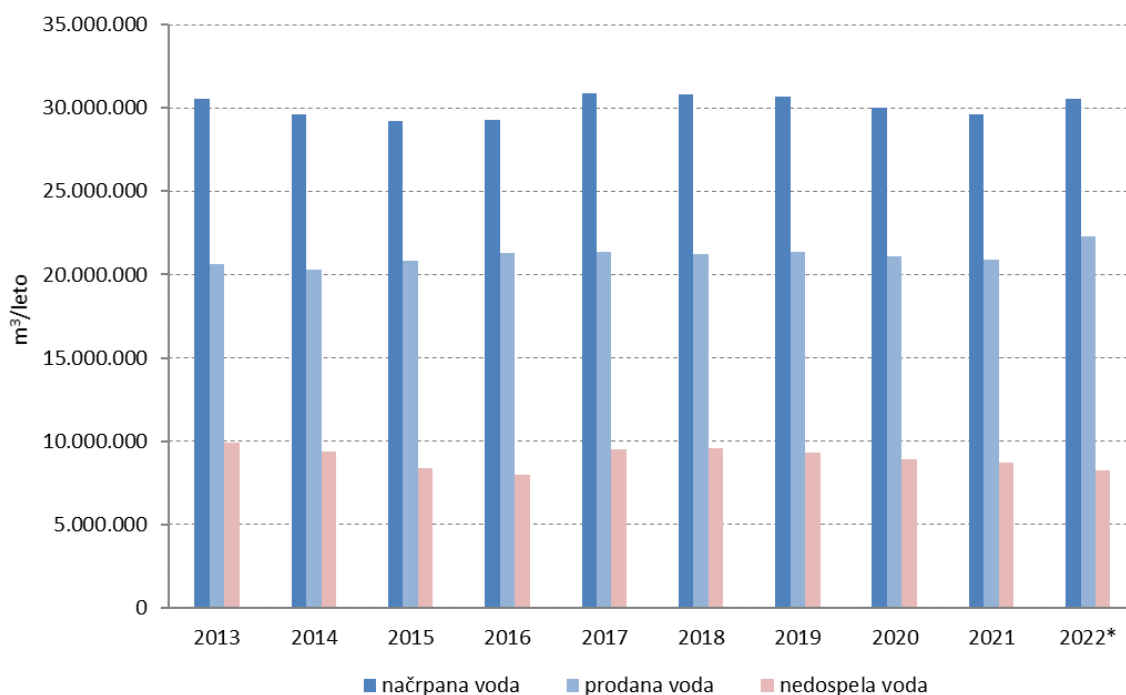


Slika 1. Seznam oskrbovalnih območij centralnega in drugih vodovodnih sistemov v upravljanju JP VOKA SNAGA v letu 2022.

Pomembnejši podatki o izvajanju javne službe oskrbe s pitno vodo za obdobje 2013 – 2022 so zbrani v Preglednici 1.

Preglednica 1. Pomembnejši podatki o izvajanju javne službe oskrbe s pitno vodo za obdobje 2013 – 2022.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
Dolžina vodov. omrežja/km	1.120	1.139	1.142	1.145	1.150	1.152	1.153	1.154	1.157	1.260
Število vodov. priključkov	41.199	41.511	41.859	42.289	42.523	42.835	43.057	43.347	43.624	46.582
Število vodohranov	33	36	38	38	39	39	38	39	39	54
Prostornina vodohranov /m ³	23.605	23.955	24.005	24.005	24.205	24.185	24.260	24.380	24.380	25.813
Prodana voda/m ³	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
Načrpana voda/m ³	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

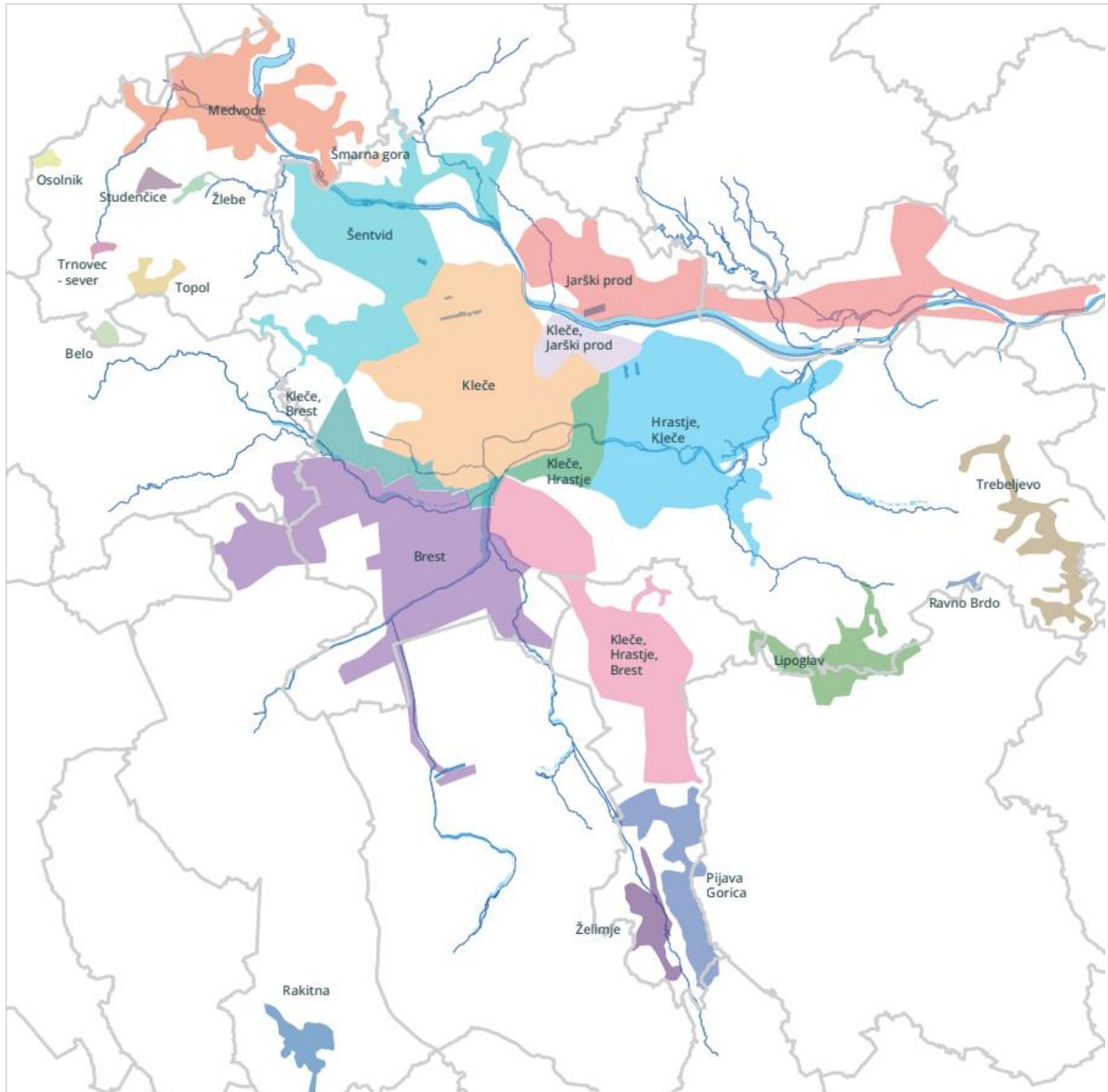


Slika 2. Količine načrpane, prodane in nedospеле vode v obdobju 2013 – 2022.

(*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 večino lokalnih 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. prebivalcev ter število vzorčnih mest v okviru notranjega nadzora na oskrbovalnem območju. Število prebivalcev iz uradnih evidenc centralnega registra prebivalstva se razlikuje od evidenc upravljavca, vzrokov pa je več (npr. prebivalci na oskrbovalnem območju so lahko oskrbovani tudi iz lastnih vodnih virov, kot upravljavci razpolagamo z informacijo o priključnem mestu na javni vodovodni sistem, kjer se beleži le poraba na tem mestu, čeprav se iz tega mesta trenutno lahko oskrbujejo tudi prebivalci, ki živijo v bližnjih stanovanjskih objektih itd.).



Slika 3. Oskrbovalna območja centralnega in drugih vodovodnih sistemov v Ljubljani in okolici v upravljanju JP VOKA SNAGA v letu 2022 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, Nove Jarše, severni del BTC-ja	154.921	69
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, Komanija, Podsmreka, Hauptmance, Rakova jelša, Sibirija, del Viča, Murgle, naselja ob Tržaški cesti od Dolgega mostu do Brezovice, Črna vas	27.994	34
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	18.627	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	37.415	24
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)	del Most, Fužine, Studenec, Spodnja Hrušica, Zgornja Hrušica, Bizovik, Dobrunje, Zadvor, Sostro, Sadinja vas, Zavogljje, Vevče, Spodnji in Zgornji Kašelj, Zalog, Polje, Novo Polje, Zadobrova, Sneberje, Hrastje, Podgrad	38.570	20
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 Vrhovcev, del Viča, del Rožne doline, Trnovo, Brdo, Bokalci, Grič	18.937	11
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 (Golovec), Štepanjsko naselje in Štepanja vas	14.598	4
Ljubljana	Kleče, Brest, 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), Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13)	Rakovnik, Galjevica, Ilovica, Rudnik, Lavrica, Škofljica, Babna Gorica, Lanišče, Lisičje, Daljna vas, Srednja vas, Zadnja vas, Gumnišče, Glinek, Gorenje Blato, Zalog pri Škofljici, Klanec, Orle, Hrastarija	21.970	17
Ljubljana	Kleče, Jarški 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)	Tomačevo, Jarše, Obrije, del Šmartnega ob Savi	3.855	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 Pancih, Zgornja Slivnica, Zgornja Besnica (del)	773	8

NAZIV SISTEMA	NAZIV OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	UREDBA O VAROVANJU VODNEGA VIRA	NASELJA IN ZASELKI NA OSKRBOVALNEM OBMOČJU	ŠT. UPORABNIKOV*	ŠT. KONTROLNIH TOČK NOTRANJEGA NADZORA
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	45	4
Trebeljevo	Trebeljevo	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 9/08, 65/12, 93/13)	Prežganje, Malo Trebeljevo, Veliko Trebeljevo, Janče, Gabrje pri Jančah, Volavlje, Mali Vrh pri Prežganju	829	16
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	13.417	24
Belo	Belo	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Belo, Ojstrica	59	6
Osolnik	Osolnik	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Osolnik	15	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	212	8
Trnovec-sever	Trnovec-sever	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Trnovec-del	26	2
Studenčice	Studenčice	/	Studenčice	170	5
Žlebe	Žlebe	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Žlebe-del	163	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	3.557	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	7
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	802	8
Dolsko	Dolsko	Odlok o varstvu virov pitne vode na območju občine Dol pri Ljubljani (Ur. l. RS, št. 82/01)	/	/	2
				357.669	317

*s stalnim in začasnim prebivališčem na dan 31. 12. 2022.

3 Izvajanje notranjega nadzora nad skladnostjo pitne vode

Notranji nadzor nad skladnostjo pitne vode je v letu 2022 potekal skladno z določili Pravilnika. Izvajal se je po HACCP načrtu, ki določa mesta vzorčenja, pogostnost in obseg preiskav za posamezno mesto. Kontrolne točke vodovodnih sistemov so vzorčna mesta pri uporabnikih, vodnjaki in zajetja, zbirni vodi vodarn, mesta po dezinfekciji pitne vode, vodohrani, prečrpalnice in hidropostaje, pa tudi naključne točke po pritožbah uporabnikov in interventnih delih.

V okviru formalno načrtovanega notranjega nadzora izvajamo mikrobiološka in fizikalno-kemijska preskušanja. Obseg preskušanj je odvisen od ocene tveganja za določeno vzorčno mesto oz. kontrolno točko sistema. Redna mikrobiološka in fizikalno-kemijska preskušanja (po terminologiji z državnim monitoringom pitne vode) so osnovne preiskave za ugotovitev skladnosti in zdravstvene ustreznosti pitne vode. Notranji nadzor se izvaja tudi v obliki t. 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 2022 je bilo v redni notranji nadzor vključeno 317 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 skupno število mikroorganizmov pri 22 °C ter pri 37 °C. Kadar je vir pitne vode površinska voda ali takrat, ko na vir vpliva površinska voda, se preiskave opravijo tudi na prisotnost bakterije *Clostridium perfringens* (s sporami). V obseg občasnih mikrobioloških preskušanj pitne vode so vključeni parametri rednega mikrobiološkega preskušanja ter določanje enterokokov, ki bi bili poleg *E. coli* zanesljiv kazalnik fekalnega onesnaženja.

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

V obseg občasnih fizikalno-kemijskih preiskav so bili v letu 2022 vključene terenske meritve (temperatura, vonj, elektroprevodnost, pH), splošni parametri (barva, motnost, nitrati itd.) kovine in polkovine (aluminij, arzen, bor, kadmij, krom, svinec itd.), lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki (trihalometani, trikloroeten, tetrakloroeten itd.), onesnaženja (cianidi, AOX), pesticidi in metaboliti (triazinski in drugi). Na oskrbovalnih območjih centralnega vodovodnega sistema Ljubljana pa so bili preiskovani tudi drugi pesticidi in metaboliti (organofosforni, fenoksialkanojski, uronski itd.), lahkohlapni aromatski ogljikovodiki (benzen itd.), poliaromatski ogljikovodiki (benzo(b)fluoranten itd.) ter nekatere farmacevtske učinkovine (karbamazepin, paracetamol itd.), hormoni (estron, estriol, estradiol, etinilestradiol, testosteron), komponente plastike (ftalati, bisfenol A, alkil fenoli, alkilfenol

etoksilati) itd. V nabor so bili vključeni parametri, ki jih kot relevantne, pa tudi iskane s strani uporabnikov, lahko pričakujemo glede na prenovljeno evropsko Direktivo o pitni vodi (klorit, klorat, bromat, silicij, hidrogenkarbonat, perfluorooktanojska in perfluorooktansulfonska kislina) in drugi (benzotriazoli).

V primeru povišanih temperatur (> 22 °C) na vodovodnem sistemu so izvedena preskušanja na prisotnost legionel. Obseg nadzorovanih stranskih produktov dezinfekcije je prilagojen priporočilom Nacionalnega inštituta za javno zdravje². 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.

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

4 Rezultati notranjega nadzora

4.1 Mikrobiološka preskušanja pitne vode

4.1.1 Centralni vodovodni sistem Ljubljana

V letu 2022 je bilo na območju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane odvzetih skupno 2246 vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja. Neskladnih je bilo 93 vzorcev (4,1 %). Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

Pri nobeni od 35 občasni mikrobioloških analiz na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana ni bilo ugotovljenih neskladnosti mikrobioloških parametrov z določbami Pravilnika.

4.1.2 Vodovodni sistem Medvode

V letu 2022 je bilo na območju vodovodnega sistema Medvode odvzetih skupno 189 vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja. Neskladnih je bilo 20 vzorcev (10,6 %).

Tri občasne mikrobiološke analiz na vodovodnem sistemu Medvode so izkazovale skladnost mikrobioloških parametrov z določbami Pravilnika.

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 2022 opravljenih 567 rednih in 12 občasni mikrobioloških preiskav. Med rednimi mikrobiološkimi preiskavami je bilo ugotovljenih 13 neskladnih vzorcev. Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

Dve občasni mikrobiološki analizi (na vodovodnem sistemu Studenčice in Žlebe) od dvanajstih sta izkazovali neskladnost mikrobioloških parametrov z določbami Pravilnika.

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 povzročata 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 2018 – 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2018	2.619	59	2,3
2019	2.611	87	3,3
2020	2.555	69	2,7
2021	2.637	85	3,2
2022	3.002	126	4,2

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 letu 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2022	189	20	10,6

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 2018 – 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2018	2.207	56	2,5
2019	2.204	79	3,6
2020	2.155	64	3,0
2021	2.238	82	3,7
2022	2.246	93	4,1

Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev je v letu 2022 višji, kot kadarkoli v preteklem obdobju. Vzrokov je več. K večjemu številu in deležu neskladnih vzorcev prispevajo mikrobiološke neskladnosti v vodnih virih vodovodnega sistema Medvode v juliju in konec jeseni, v načrpani vodi vodarne Hrastje, predvidoma kot posledica nizkega vodnega stanja, izrednega dogodka na vodovodnem sistemu na Rakitni v juliju, povečanega obsega investicijskih del na vzhodnem delu Ljubljane, neustreznega stanja vodovodnega omrežja zaradi prenizke porabe, pa tudi okvar itd. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo, potrebni pa so 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 2018 – 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2018	42	0
2019	42	0
2020	42	3
2021	43	3
2022	50	2

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

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2022	3	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 2018 – 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2018	34	0
2019	34	0
2020	34	3
2021	35	3
2022	35	0

4.2 Fizikalno - kemijska preskušanja pitne vode

4.2.1 Centralni vodovodni sistem Ljubljana

V letu 2022 je bilo na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana odvzetih 557 vzorcev za redna in 35 vzorcev za občasna fizikalno-kemijska preskušanja pitne vode. Neskladnosti niso bile ugotovljene.

4.2.2 Vodovodni sistem Medvode

V letu 2022 je bilo na vodovodnem sistemu Medvode odvzetih 105 vzorcev za redna in 3 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 2022 odvzetih 543 vzorcev pitne vode za redna in 12 za občasna fizikalno-kemijska preskušanja.

Ugotovljena je bila ena neskladnost zaradi presežene motnosti.

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 2018 – 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2018	921	1	0,1
2019	891	1	0,1
2020	885	0	0
2021	928	2	0,2
2022	1.205	1	0,1

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 letu 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2022	105	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 2018 – 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2018	509	0	0
2019	516	0	0
2020	516	0	0
2021	560	0	0
2022	557	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 2018 – 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2018	42	0
2019	42	0
2020	42	0
2021	43	0
2022	50	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 letu 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2022	3	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 2018 – 2022.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2018	34	0
2019	34	0
2020	34	0
2021	35	0
2022	35	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 2022 smo obravnavali 17 pritožb uporabnikov, od katerih je bila večina (14), obravnavana na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana. Ena pritožba je bila obravnavana na vodovodnem sistemu Pijava Gorica, dve pa na vodovodnem sistemu v Medvodah. Glavni razlogi za pritožbe so neprijeten vonj in okus ter obarvanost in vidne nečistoče. Odvzetih je bilo 28 vzorcev za mikrobiološko in 15 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 2018 – 2022.

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

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 vonj po dezinfekcijskem sredstvu na vseh vodovodnih sistemih, razen na sistemih Želimlje, 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 2022 uporabljal na več oskrbovalnih območjih centralnega vodovodnega sistema Ljubljana:

- na oskrbovalnem območju vodarne Brest v smeri proti Ljubljani se uporablja dezinfekcija s plinskim klorom,
- na izhodu iz vodarne Brest v smeri naselja Ig se uporablja dezinfekcija s klorovim dioksidom,
- za objektom Vinje 37 proti vasi Osredke, kjer se je za dezinfekcijo pitne vode uporablja natrijev hipoklorit od 24. 2. 2021 do 9. 5. 2022,
- na območju Srednjevaške ulice za objektom Kamnikarjeva ulica 44 in v smeri naselja Orle, kjer se za dezinfekcijo uporablja natrijev hipoklorit,
- na območju naselja Toško Čelo, 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.

Uporabniki na centralnem vodovodnem sistemu lahko občasno zaznavajo vonj po kloru tudi na območju od Dola pri Ljubljani do Senožeti v času uporabe 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 Vinje 37 do VH Hrib – OO Jarški prod/Ljubljana	Dol pri Ljubljani	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Od 24. 2. 2021 do 9. 5. 2022
od VH Srednja vas proti Lavrici in naselju Orle – OO Kleče-Brest-Hrastje /Ljubljana	Škofljica	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Sistem brez priprave vode je nestabilen.
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	Do 9. 6. 2022 dezinfekcija s klorovim dioksidom.
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 dalje. Dezinfekcija je predvidoma začasna.

DEL VODOVODNEGA SISTEMA - OSKRBOVALNO OBMOČJE/VODOVODNI SISTEM	OBČINA	PRIPRAVA VODE	OPOMBE
Osolnik	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Studenčice	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Od 9. 12. 2022 dalje. Dezinfekcija je predvidoma začasna.
Topol	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Trnovec – sever	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Žlebe	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Od 5. 8. 2022 dalje. Dezinfekcija je predvidoma začasna.
Pijava Gorica	Škofljica	Dezinfekcija s klorovim dioksidom	
Rakitna	Brezovica	Dezinfekcija s klorovim dioksidom	

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 poteka na oskrbovalnem območjih vodarne Brest in na delu oskrbovalnih območij Kleče-Brest-Hrastje ter Šentvid.

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)	700	46	21	0
Objekti, omrežje, uporabniki	1546	511	72	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (21 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (35 x)
- preskušanje na pesticide v vodarni Brest in na oskrbovalnem območju (30 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (3 x),
- preskušanje nitratov, nekaterih pesticidov in lahkohlapnih ogljikovodikov (8 x),

- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstracijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (42 x),
- mikrobiološko preskušanje javnih pitnikov (276 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (252 x),
- dodatno mikrobiološko preskušanje podzemne vode vodarne Brest (291 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje po pritožbah uporabnikov (24 in 14 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 (4,1 %), od katerih je imajo vsi vzrok v indikatorskih parametrih (koliformne bakterije, skupno število mikroorganizmov pri 37 °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 v primerjavi s preteklim letom višji. K večjemu številu in deležu neskladnih vzorcev prispevajo mikrobiološke neskladnosti v načrpani vodi vodarne Hrastje, predvidoma kot posledica nizkega vodnega stanja, povečanega obsega investicijskih del na vzhodnem delu Ljubljane, neustreznega stanja vodovodnega omrežja zaradi prenizke porabe, pa tudi okvar itd.

Mediana vseh neskladnih rezultatov zaradi prisotnosti koliformnih bakterij je 2 CFU/100 mL, pri uporabnikih pa 1 CFU/100 mL, kar kaže na to, da na vodovodnem sistemu ne zaznavamo pomembnejših izrednih dogodkov. Bakterije fekalnega izvora niso bile ugotovljene v nobenem primeru neskladnosti. Koliformne bakterije smo v okviru rednega in občasnega nadzora vodovodnega sistema, vključno s surovo vode, kjer je nepripravljena, zabeležili 53 x, skupno število mikroorganizmov pri 37 °C pa 40 x. Vse primere neskladnosti obravnavamo v skladu s Pravilnikom do odprave vzrokov neskladnosti, ki niso vedno določljivi, in dokazila v obliki laboratorijskega poročila, da je vzorec pitne vode skladen z določbami Pravilnika. Neskladnosti fizikalno-kemijskih parametrov nismo ugotovili.

Temperatura pitne vode pri uporabnikih ni stalna in je odvisna tudi od letnega časa. Temperatura podzemne vode, ki je vir pitne vode v Ljubljani, 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 pod 6 °C. V krajših, ekstremno vročih poletnih obdobjih, pa lokalno zaznavamo na odvzemnih mestih uporabnikov temperaturo pitne vode tudi nad 25 °C. V povprečju lahko pričakujemo temperaturo pitne vode pri uporabnikih od 13 do 18 °C. Nizka poraba vode v poletnih mesecih vzporedno z zviševanjem temperature tal in z dimenzijami omrežja, ki zaradi zahtev požarne varnosti presegajo potrebne dimenzije premerov omrežja za 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. 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 450 µS/cm. Najnižja je v vodarni Jarški prod in v osrednjem delu vodarne Kleče, višja na oskrbovalnih območjih vodarn Šentvid (do 518 µS/cm) in Hrastje (do 558 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 mg/L, 69 mg/L in 281 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 nizke (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 (do 0,85 mg C/L), 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 2022 znašala 39 % mejne vrednosti, za desetilatrazin pa 41 % mejne vrednosti, ki znaša 0,1 µg/L. Koncentracije teh dveh parametrov so v pitni vodi pri uporabnikih v upadanju.

Mejna vrednost vsote koncentracije trikloroetena in terakloroetena v pitni vodi znaša 10 µg/l. V povprečju pa so bile koncentracije pod mejo določanja metod. Najvišja koncentracija trikloroetena pri uporabnikih je bila pod mejo določanja, tetrakloroetena pa 0,35 µg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so na območjih, kjer se uporablja dezinfekcijsko sredstvo na osnovi klora, na koncentracijskem nivoju do nekaj µg/L (do 7,9 µg/L), mejna vrednost pa znaša 100 µg/L. Koncentracija prostega preostalega klora pri uporabnikih, kjer kloriranje poteka stalno (Rašica, Toško Čelo, Srednja vas), 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 11 µg Cl/L, zaradi delovanja rezervnega vodnega vira v Dolskem do 51 µg Cl/L.

Koncentracije nitrata v pitni vodi pri uporabnikih se gibljejo od 4 – 21 mg/L. Povprečne vrednosti za nitrat v pitni vodi so približno na četrtini 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 se približujejo 40 mg/L, sicer pa se pri uporabnikih spreminjajo od < 2 – 31 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 (0,21 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) in pod mejo za skupni krom (50 µg/L), čeprav se v vodnih virih prisotnost zaznava (VD Hrastje-1a, 13. 9. 2022 in VD Hrastje-4, 12. 10. 2022, 16 µg/L). Glede na Direktivo o pitni vodi¹, 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, ostanki zdravil), 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 2022 znašala 0,16 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 fitofarmaceutskih 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.

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 2022 v okviru rednega nadzora nismo ugotavljali. Na vodnih virih centralnega vodovodnega sistema pa je v letu 2022 potekal raziskovalni projekt, financiran s strani Mestne občine Ljubljana z naslovom Izvedba pilotnih meritev mikroplastike v podzemnih vodah na območju Mestne občine Ljubljana (Inštitut za vode RS in Geološki zavod Slovenije).

4.4.2 Vodovodni sistem Lipoglav

Vodni vir sistema je podzemna voda, ki se je do 9. 6. 2022 dezinficirala s klorovim dioksidom, odtlej pa se za dezinfekcijo uporablja natrijev hipoklorit.

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
Omrežje, uporabniki	51	51	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- preskušanje trdote surove vode (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstracijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- stranski produkti dezinfekcije (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (5 x).

Med mikrobiološkimi parametri se poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke analize ugotavlja prisotnost enterokokov in Clostridium perfringens (s spori).

Neskladnosti pitne vode niso bile ugotovljene v nobenem vzorcu.

Rezultati nadzora kažejo, da pitna voda ni korozivna, je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 530 $\mu\text{S}/\text{cm}$, skupna trdota pitne vode do 19 °N, koncentracija kalcija okrog 72 mg/L, magnezija okrog 38 mg/L in hidrogenkarbonata 384 mg/L. pH vrednost se od vodnega vira do uporabnikov zaradi višinske razlike dvigne od 7,3 do 7,8. Temperatura podzemnega vodnega vira je stalna okrog 11 °C, pri uporabnikih zaradi dolgega in razvejanega omrežja v poletnih mesecih lahko naraste do 20 °C in se v zimskih mesecih zniža do 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 2,4 $\mu\text{g}/\text{L}$, arzen <0,1 $\mu\text{g}/\text{L}$, bor 0,0024 mg/L, mangan < 0,1 $\mu\text{g}/\text{L}$, silicij 1,4 mg/L) niso pomembnega značaja. Sledi železa antropogenega izvora niso več 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 mikroekstracijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi. Koncentracija nitrata in klorida je na nivoju naravnega ozadja, do 4 in 1,6 mg/L. Koncentracija sulfata upada in se giblje okrog 11 mg/L. Parameter celotni organski ogljik, s katerim ugotavljamo prisotnost organskih spojin na splošno je značilen za podzemno vodo, v letu 2022 znaša v surovi vodi okrog 0,73 mg C/L in je trenutno ustaljen. Parameter adsorbiljni organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je spomladi znašal 11 $\mu\text{g Cl}/\text{L}$. Motnost pri uporabnikih je nizka in zgolj izjemoma presega mejo določanja 0,1 NTU (mejna vrednost 1 NTU). Klorit in klorat kot stranska produkta dezinfekcije v času uporabe klorovega dioksida sta prisotna v nizkih koncentracijah, pod vrednostmi 0,25 mg/L, kot so v navedene v predlogu Uredbe o pitni vodi¹ (klorit 0,085 mg/L in klorat 0,049 mg/l). Prav tako so v nizkih koncentracijah stranski produkti dezinfekcije v času uporabe natrijevega hipoklorita (trihalometani 3 mg/L (mejna vrednost znaša 100 mg/L), klorat 0,027 mg/L in bromat < 3 mg/L). Koncentracija prostega klora je po dezinfekciji okrog 0,15 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.

Vodovodni sistem se je v letu 2022 razširil na območje naselja Janče in Gabrje pri Jančah.

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	12	0	0
Omrežje, uporabniki	40	40	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- preskušanje trdote surove vode (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstracijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1x),
- 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 skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke analize ugotavljala tudi prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami) ter določanje enterokokov.

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 8,0. Elektroprevodnost v surovi vodi znaša okrog 520 $\mu\text{S}/\text{cm}$, koncentracija kalcija je okrog 67 mg/L in magnezija okrog 38 mg/L, hidrogenkarbonata okrog 390 mg/L, skupna trdota znaša do 18,5 °N. Temperatura vodnega vira je stalna in znaša nekoliko pod 10 °C, pozimi pri uporabnikih pade pod 5 °C in poleti naraste nad 21 °C. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 2,4 $\mu\text{g}/\text{L}$, arzen <10 $\mu\text{g}/\text{L}$, mangan <0,1 $\mu\text{g}/\text{L}$, silicij 1,6 $\mu\text{g}/\text{L}$) niso pomembnega značaja. Koncentracija železa antropogenega izvora je v letu 2022 znašala do 60 $\mu\text{g}/\text{L}$ (mejna vrednost je 200 $\mu\text{g}/\text{L}$). 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 2022 v vodnem viru giblje okrog 0,55 mg C/L in rahlo narašča. Relevantnih onesnaževal organskega izvora ne ugotavljamo. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki je merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 15 $\mu\text{g Cl}/\text{L}$. 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 $\mu\text{g}/\text{L}$, mejna vrednost je 100 $\mu\text{g}/\text{L}$), prav tako klorat (do 0,047 mg/L) in bromat (< 3 $\mu\text{g}/\text{L}$, mejna vrednost je 10 $\mu\text{g}/\text{L}$).

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	0
Omrežje, uporabniki	24	24	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- nadzor trdote surove vode (1 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih, vključno s stranskimi produkti dezinfekcije (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se poleg *E. coli*, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke analize ugotavlja tudi prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami) in enterokokov.

Poraba pitne vode na Šmarni gori je nizka. Na vodovodnem sistemu ni ustreznega reprezentativnega mesta pri uporabnikih. Voda v gostišču se 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 15,2 °N, koncentracija kalcija 56 mg/L, magnezija 32 mg/L in hidrogenkarbonata 311 mg/L. Temperatura vodnega vira je stalna in znaša okrog 11,6 °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 17,2 mg/L in 5,56 mg. Koncentraciji nitrata in klorida kažeta dolgoleten trend naraščanja. Koncentracija sulfata znaša 8,55 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 0,56 mg C/L, v gostišču se zaradi interne vodovodne napeljave občasno poviša čez 4 mg C/L. Koncentracija prostega klora pri uporabnikih je pod 0,1 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v koncentracijah do nekaj µg/L (7,8 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata 0,10 mg/L, bromata pa pod mejo poročanja (<3 µg/L). Koncentracije kovin (aluminij 1,5 mg/L, mejna vrednost je 200 µg/L) in polkovin (arzen; 0,27 µg/L, mejna vrednost je 10 µg/L) geogenega izvora niso pomembnega značaja, sledi železa pa so občasno prisotne do 70 µg/L kot posledica antropogenih vplivov (mejna vrednost je 200 µg/L). Organskih onesnaževal ne zaznavamo v koncentracijah nad mejo določanja. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je pri uporabnikih znašal 11 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.

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	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	24	24	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

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

Med mikrobiološkimi parametri se poleg *E. coli*, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke analize ugotavlja tudi prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami) in enterokokov.

Neskladnosti pitne vode niso bile ugotovljene.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna (pH 7,3), je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 590 µS/cm, skupna trdota pitne vode znaša okrog 21 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata okrog 80, 41 in 440 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 nobenih hlapnih organskih spojin. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, 1,91 mg/L in 0,91 mg/L in 5,34 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 0,76 mg C/L. Organskih onesnaževal in kovin ali polkovin geogenega izvora (aluminij, arzen, silicij) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 26 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 (2,0 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata in bromata sta pod mejo poročanja (<0,02 µg/L in <3 µg/L).

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 od 9. 12. 2022 pripravlja, a le na vodnjaku VD Preska-2 z natrijevim hipokloritom, od koder pred uporabo odteka 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	36	26	2	0
Omrežje, uporabniki	153	79	18	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (3 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstracijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x na vsakem od zajetij, skupaj 5 x),
- mikrobiološko preskušanje po pritožbah uporabnikov (3 x),
- mikrobiološka preskušanja po vzdrževalnih delih (10 x).

Med mikrobiološkimi parametri se je poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in Clostridium perfringens (s spori).

Mikrobiološke neskladnosti so bile ugotovljene 20 x, pri čemer zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo. V večini primerov (17) je bila ugotovljena prisotnost koliformnih bakterij, a ne fekalnega izvora. V času nizkega vodnega stanja v juniju je bil najverjetnejši vzrok v izrazitem znižanju gladine VD Preska-3 ob visokem odvzemu vode iz vodonosnika. V času priprave poročila se razlogi za mikrobiološke neskladnosti v vodovodnih objektih na območju VD Preska-2 konec jeseni še raziskujejo. Ukrep dezinfekcije pitne vode 9. 12. 2022 je bil uveden z namenom preprečevanja neskladnosti 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 (7,4 – 7,9) odvisno od vodnega vira in nadmorske višine. Voda je srednje mineralizirana, električna prevodnost znaša okrog 460 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. Skupna trdota pitne vode znaša okrog 15 – 18 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata okrog 65, 30 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 pod 5 °C in poleti poviša nad 23 °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, kot v podzemni vodi Preškega hribovja, nad mejo naravnega ozadja pa so prisotni nitrati tudi v VD Zavrh zaradi dejavnosti na Šmarni gori (okrog 10 mg/L, mejna vrednost je 50 mg/L). Voda ni obarvana ali motna. Celotni organski ogljik se giblje nizko, v povprečju okrog 0,39 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 3,8 mg/L, arzen <0,1 µg/L, silicij 2,1 mg/L) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbiljivi 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 uporabniki izražajo pritožbe zaradi vonja po dezinfekcijskem sredstvu v pitni vodi. Koncentracija pri uporabnikih je tik nad mejo poročanja metode, po dezinfekciji pa se giblje okrog 0,1 mg/L, kar je najnižja vrednost, ki je priporočena po izstopu iz naprav za pripravo pitne vode².

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 trenutna 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. Vodovodni sistem Belo se je od januarja do začetka marca 2022 obravnaval kot sistem z manj kot 50 oseb s stalnim prebivališčem, zato zanj v tem času niso veljale določbe Pravilnika o pitni vodi.

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	12	12	1	0
Omrežje, uporabniki	18	12	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (2 x na vsakem od zajetij),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstracijo 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 skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in *Clostridium perfringens* (s sporami). Na vodovodnem sistemu Belo je bil zaradi povišane motnosti in fekalnega onesnaženja pitne vode zaradi padavin od 20. 2. – 25. 2. 2022 uveden ukrep prekuhanja pitne vode.

V okviru notranjega nadzora je bila potrjena tudi ena neskladnost pitne vode na črpališču po dezinfekciji zaradi prisotnosti koliformnih bakterij in ena neskladnost zaradi presežene vrednosti skupnega števila mikroorganizmov pri 37 °C pri uporabnikih.

Na vodovodnem sistemu Belo je bil v letu 2022 z gasilskimi cisternami izveden prevoz 135 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 8,2, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 436 µS/cm, trdota vode znaša okrog 16 nemških stopinj, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata pa 56, 34 in 336 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. Pitna voda ni obarvana ali motna. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 2,1 mg/L, arzen 0,1 mg/L, silicij 0,66 mg/L, mangan 0,1 mg/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 (koncentracije nitrata, klorida in sulfata znašajo 1,94, 0,83 in 2,22 mg/L). Vrednost motnosti surove vode pa lahko v času padavin, ko se ne uporablja za pripravo pitne vode, močno naraste. Celotni organski ogljik se v surovi vodi giblje okrog 1,6 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 2022 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (2 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstracijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x),
- stranski produkti dezinfekcije.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH se od vodnega vira do uporabnikov lahko spremeni od 7,3 do 7,6, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 560 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža pod 8 °C in poleti poviša do 19 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. 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 okrog 1 mg C/L, ker je višja vrednost od pričakovane za podzemno vodo. Koncentracije prostega klora v pitni vodi pri uporabnikih so v toplejših mesecih pod 0,1 mg/L, v hladnejših so bile nekoliko višje. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah (6,5 $\mu\text{g}/\text{L}$, mejna vrednost znaša 100 $\mu\text{g}/\text{L}$), koncentracija klorata znaša 0,052 mg/L, koncentracija bromata pa je pod mejo poročanja (<3 $\mu\text{g}/\text{L}$).

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, Slovenčeva 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	23	23	3	0
Omrežje, uporabniki	29	16	0	1

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

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

Med mikrobiološkimi parametri se je poleg *E. coli*, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in *Clostridium perfringens* (s spori).

Ugotovljene so bile tri mikrobiološke neskladnosti zaradi prisotnosti koliformnih bakterij in ena zaradi presežene mejne vrednosti motnosti. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo.

Na vodovodnem sistemu Topol je bil v letu 2022 z gasilskimi cisternami izveden prevoz 250 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 – 8,2), je nizko mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 270 µS/cm za zajetje Suša in 360 µS/cm za zajetje Kozomer, skupna trdota pitne vode pri uporabnikih znaša okrog 12 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata okrog 50, 23 in 260 mg/L. Temperatura vodnega vira znaša okoli 10 °C, temperatura pitne vode pa se pri uporabnikih pozimi zniža pod 6 °C in poleti poviša nad 22 °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 nobenih hlapnih organskih spojin. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, 4,79 mg/L in 2,16 mg/L in 4,66 mg/L. Voda ni obarvana ali motna, v obdobju leta z več padavinami je motnost pitne vode nekoliko nad mejo poročanja analize metode, sicer pod. Celotni organski ogljik se giblje okrog 0,4 mg C/L, k čemur prispeva manj zajetje Suša (0,38 mg C/L) kot zajetje Kozomer (0,43 mg C/L). Organskih onesnaževal in kovin ali polkovin geogenega izvora (aluminij 1,2 µg/L, arzen 0,16 µg/L, silicij 2,2 mg/L) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 18 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 (2,0 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata in bromata sta prav tako nizki (0,041 µg/L in <3 µg/L).

4.4.10 Vodovodni sistem Trnovec-sever

Vodovodni sistem Trnovec-sever je javni 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
VH Trnovec-2/PP Trnovec	13	4	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x) in nadzor pitne vode VH Trnovec-1, ki je v zasebni lasti (11 x mikrobiološko preskušanje in 5 x fizikalno-kemijsko preskušanje),
- določanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (1 x).

Neskladnosti v okviru rednega nadzora niso bile ugotovljene, zabeležili pa smo mikrobiološke neskladnosti pitne vode v okviru izrednega nadzora v decembru zaradi nedelovanja klorirne naprave. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH se od vodnega vira do uporabnikov lahko spremeni od 7,4 do 8, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 427 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in se tudi v času padavinskih dogodkov ali suše ne spreminja pomembneje. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža pod 6 °C in poleti poviša nad 16 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. Voda ni obarvana ali motna. Celotni organski ogljik se giblje okrog 0,8 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 (3,1 $\mu\text{g}/\text{L}$, mejna vrednost znaša 100 $\mu\text{g}/\text{L}$), koncentracija klorata je znašala 0,086 mg/L, koncentracija bromata pa je pod mejo poročanja (<3 $\mu\text{g}/\text{L}$).

4.4.11 Vodovodni sistem Studenčice

Vodni vir za vodovodni sistem Studenčice predstavlja podzemna voda vrtine VD Studenčice. Voda iz vrtine se ni pripravljala do 9. 12. 2022, odtlej se dezinficira z natrijevim hipokloritom.

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	9	9	0	0
Omrežje, uporabniki	20	20	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

- 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),
- določanje stranskih produktov dezinfekcije po začetku kloriranja v decembru.

Med mikrobiološkimi parametri se je poleg *E. coli*, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in *Clostridium perfringens* (s spori).

Neskladnosti pri uporabnikih so bile ugotovljene v juniju v okviru občasnega preskušanja zaradi prisotnosti koliformnih bakterij. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo.

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 362 µS/cm, koncentracije kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata znašajo 49, 25 in 268 mg/L, skupna trdota pod 13 nemških stopinj. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža pod 6 °C in poleti poviša nad 20 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin. Voda ni obarvana ali motna. Celotni organski ogljik se giblje okrog 0,29 mg C/L, ker je pričakovana nizka vrednost za podzemno vodo. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 8,8 mg/L, arzen < 0,1 mg/L, silicij 2,8 mg/L, železo < 40 µg/L) niso pomembnega značaja. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, 0,70 mg/L in 0,51 mg/L in 5,57 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah pod mejo določanja (<0,5 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata je nizka (0,028 mg/L), koncentracija bromata pa pod mejo poročanja (<3 µg/L).

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.

V letu 2022 je bilo iz vodovodnega sistema Medvode v vodovodni sistemi Studenčice z gasilskimi cisternami izveden prevoz 377 m³ pitne vode.

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 2022 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),
- določanje stranskih produktov dezinfekcije po uvedbi kloriranja, v decembru.

Med mikrobiološkimi parametri se je poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in Clostridium perfringens (s spori).

Neskladnosti pri uporabnikih so bile ugotovljene v juniju v okviru občasnega preskušanja zaradi prisotnosti koliformnih bakterij. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo.

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 spremeni (v sušnem obdobju se spreminja okrog 420 µS/cm, v višjem vodnem stanju pa okrog 385 µS/cm), v juniju, v sušnem obdobju, so bile izmerjene koncentracije kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata 62, 28 in 323 mg/L, skupna trdota pod 15,1 nemških stopinj. Temperatura vodnega vira je okrog 10 °C. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža do 5 °C in poleti poviša nad 26 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin. Voda ni obarvana ali motna. Celotni organski ogljik se v nizkem vodnem stanju giblje okrog 0,5 mg C/L, ker je pričakovana nizka vrednost za podzemno vodo, v visokem pa se poviša. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 15 mg/L, arzen < 0,1 mg/L, silicij 2,4 mg/L, železo < 40 µg/L) niso pomembnega značaja. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, 2,06 mg/L in 2,29 mg/L in 5,07 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah (2,2 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata je nizka (0,046 mg/L), koncentracija bromata pa pod mejo poročanja (<3 µg/L).

4.4.13 Vodovodni sistem Pijava Gorica

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

Preglednica 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
Omrežje, uporabniki	41	41	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstracijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x),
- nadzor trdote surove vode (1 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (30 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje po pritožbah uporabnikov (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se je poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in Clostridium perfringens (s spori).

Neskladnost je bila ugotovljena v enem primeru zaradi presežene vrednosti skupnega števila mikroorganizmov pri 37 °C pri uporabnikih. 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 8,0, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 510 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in v zadnjih letih rahlo narašča, skupna trdota znaša okrog 17,6 °N, koncentracija kalcija okrog 69 mg/L, magnezija okrog 35 mg/L in hidrogenkarbonata okrog 372 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 pod 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. 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 1,7 mg/L, arzen 0,12 mg/L, silicij 2,4 mg/L, mangan < 0,1 $\mu\text{g}/\text{L}$) tudi niso pomembnega značaja. Celotni organski ogljik v surovi vodi je v koncentracijah, značilnih za podzemno vodo, do 0,4 mg C/L, in rahlo narašča. Relevantna anorganska in organska onesnaževala niso prisotna v pitni vodi, zaznavajo se sledi nekaterih fitofarmaceutskih sredstev tik nad mejo določanja metod. Koncentracija nitrata in klorida sta nizki, 3,86 mg/L in 3,5 mg/L, koncentracija sulfata je 7,75 mg/L. Koncentracija klorida je v rahlem porastu, sulfata v upadanju. Klorit in klorat kot stranska produkta dezinfekcije sta prisotna v koncentracijah pod mejnimi vrednostmi 0,25 mg/L, kot bi sledile iz Uredbe o pitni vodi¹ (do 0,043 mg/L in do 0,053 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
Omrežje, uporabniki	24	24	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 izvedlo še:

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

Med mikrobiološkimi parametri se je poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in Clostridium perfringens (s spori).

Neskladnosti niso bile ugotovljene.

Voda ni korozivna, pH surove vode znaša okrog 7,5 – 7,6 in je v letu 2022 narasel, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se spreminja nekoliko pod 500 µS/cm in je upadla v primerjavi z letom 2021, trdota vode je okrog 17,3 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata se giblje okrog 66, 35 in 366 mg/L. Temperatura vodnega vira se giblje okrog 10 °C, na poti do uporabnikov pa v poletnem času lahko naraste do 20 °C in pozimi pade pod 6 °C. Voda ni motna ali obarvana. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. Parameter celotni organski ogljik je značilen za vrsto vodnega vira (0,63 mg C/L) in se je ustalil. Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij, nitrati (3,84 mg/L), klorid (< 1 mg/L), sulfat (11,6 mg/L)), organskih spojin (npr. topila, pesticidi) ali elementov geogenega izvora (arzen (0,11 mg/L), aluminij (< 1 mg/L), železo, mangan, silicij (1,2 mg/L) ne ugotavljamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbiljivi 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	12	12	0	0
Omrežje, uporabniki	58	58	5	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 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 po pripravi vode (1 x).

Med mikrobiološkimi parametri se je zaradi narave vodnega vira poleg *E. coli*, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C ugotavljala tudi prisotnost *Clostridium perfringens* (s spori) ter v okviru občasnega mikrobiološkega preskušanja tudi prisotnost enterokokov.

Mikrobiološke neskladnosti so bile ugotovljene v mesecu juliju. Potrjena je bila prisotnost koliformnih bakterij, ki so indikatorski parametri in vpliva na zdravje uporabnikov ni bilo.

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 (pH 8,2). Voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se spreminja od 390 do 435 $\mu\text{S}/\text{cm}$, trdota vode pa se giblje od 14 – 15 °N. Koncentracija kalcija je okrog 55 mg/L in magnezija okrog 33 mg/L, hidrogenkarbonat dosega konc. nad 310 mg/L. Motnost po pripravi vode je pod mejo poročanja metode (0,1 NTU). Temperatura pri uporabnikih je odvisna od letnega časa in se v hladnejših obdobjih leta spusti pod 4 °C, poleti pa naraste nad 21 °C. Železo se v pitni vodi nadzoruje zaradi uporabe soli v postopku priprave vode. Koncentracije so v splošnem pod mejo poročanja (50 $\mu\text{g}/\text{L}$). Mejna vrednost za železo znaša 200 $\mu\text{g}/\text{L}$.

Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij, nitrati) in organskih spojin (npr. pesticidi) ne ugotavljamo v relevantnih koncentracijahⁱⁱⁱ. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 18 $\mu\text{g Cl}/\text{L}$. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah. Kovine, polkovine in nekovine (aluminij 9,8 $\mu\text{g}/\text{L}$, arzen 0,11 $\mu\text{g}/\text{L}$, bor 0,0067 mg/L, silicij 0,71 mg/L) geogenega izvora tudi niso ugotovljene v pomembnih koncentracijah. Koncentraciji klorata (0,059 mg/L) in bromata (< 6 $\mu\text{g}/\text{L}$) kot stranska produkta dezinfekcije sta v koncentracijah pod vrednostmi, kot so navedene v predlogu Uredbe o pitni

ⁱⁱⁱ Laboratorijska preskušanja so v letu 2022 pokazala prisotnost pesticida kvinoksifena, a ponovitev preskušanja prisotnosti onesnaževala ni potrdila.

vodi¹ (0,25 mg/L) oz. Pravilniku o pitni vodi (< 10 mg/L), koncentracija klorita pa je nekoliko višja (do 0,28 mg/L, mejna vrednost glede na določbe Uredbe bo 0,25 mg/L) in je 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	12	12	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2022 na VD Dolsko izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (1x), vključno s stranskimi produkti dezinfekcije po pripravi pitne vode,
- skupna trdota vodnega vira (1 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstracijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (4 x).

Med mikrobiološkimi parametri se je v VD Dolsko poleg E. coli, koliformnih bakterij in skupnega števila mikroorganizmov pri 22 °C in 37 °C v okviru občasne mikrobiološke preiskave določalo še število enterokokov in Clostridium perfringens (s sporami).

Ugotovljena je bila ena neskladnost zaradi prisotnosti koliformnih bakterij.

V pitni vodi VD Dolsko je v povprečju koncentracija prostega klora po dezinfekciji okrog 0,22 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 organskih spojin v relevantnih koncentracijah.

Voda VD Dolsko je visoko mineralizirana, elektroprevodnost upada, a dosega visoke vrednosti čez 670 $\mu\text{S}/\text{cm}$, skupna trdota pa lahko seže nad 22 °N. Koncentracija kalcija je občasno do 130 mg/L, koncentracija magnezija nad 23 mg/L, koncentracija hidrogenkarbonata pa je posledično visoka (tudi čez 400 mg/L). pH je nekoliko nad 7. Zaradi bližine prometnic je koncentracija klorida povišana (21,5 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 je v letu 2022 povišala na 23,5 mg/L, kar je najvišja koncentracija v zadnjem desetletju. Koncentracija celotnega organskega ogljika znaša okrog 0,64 mg C/l in je značilna za podzemno vodo. Nekoliko višje od običajnih vrednosti za podzemno vodo po kloriranju ima tudi parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX, 51 $\mu\text{g Cl}/\text{L}$), ki so merilo organsko vezanih halogenov. Koncentracije nadzorovanih pesticidov in njihovih relevantnih stranskih produktov so pod mejo določanja metod. Kovine, polkovine in nekovine (aluminij 2 $\mu\text{g}/\text{L}$, arzen 0,25 $\mu\text{g}/\text{L}$, bor 0,015 mg/L, silicij 3,6 mg/L, mangan <0,1 $\mu\text{g}/\text{L}$) 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 2022, 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 2022 nadzorovana skladno z določbami Pravilnika o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 26/09, 74/15, 51/17).

Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora in državnega monitoringa pitne vode v letu 2022 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 2022 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 2022.

Priloga 2. Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode v letu 2022.

8 Literatura

1. Direktiva (EU) 2020/2184 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. decembra 2020 o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi (prenovitev) in prenos v slovenski pravni red Uredba o pitni vodi (v pripravi).
2. Strokovno navodilo Seznam snovi za pripravo pitne vode in seznam postopkov dezinfekcije, verzija 17. 6. 2019.

Priloga 1. Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora v letu 2022 – redna in občasna preskušanja.

OSNOVNI PODATKI									NOTRANJI NADZOR															
Upravljevac	Ime sistema	Ime oskrbovalnega območja	Število prebivalcev**	Distribucija m ³ /leto	Dezinfekcija	Dezinfekcijsko sredstvo	Druga priprava vode	Tip vode	Mikrobiološka preskušanja						Fizikalno-kemijska preskušanja									
									Število vzorcev		Št. neskladnih vzorcev				Št. vzorcev z E. coli		Število vzorcev		Št. neskladnih vzorcev					
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 SISTEM	LJUBLJANA	KLEČE	154.921	9.521.623	2			2	703	8	31	KB, SK37	0		0
LJUBLJANA	HRASTJE	/	/	2			2	211		/	14	KB	0		0	0	6	0	0		0		0	
LJUBLJANA	BREST	27.994	1.720.543	1	1,5		2	302		4	5	KB, SK37	0		0	0	76	4	0		0		0	
LJUBLJANA	JARŠKI PROD	18.627	1.144.837	1	1,2		2	254		4	7	KB, SK37	0		0	0	66	4	0		0		0	
LJUBLJANA	ŠENTVID	37.415	2.299.569	1	2		2	262		4	7	KB, SK37	0		0	0	98	4	0		0		0	
LJUBLJANA	HRASTJE, KLEČE	38.570	2.370.557	2			2	133		4	15	KB, SK37	0		0	0	47	4	0		0		0	
LJUBLJANA	KLEČE, BREST	18.937	1.163.890	1	1		2	131		3	8	SK37	0		0	0	34	3	0		0		0	
LJUBLJANA	KLEČE, HRASTJE	14.598	897.210	2			2	45		3	0		0		0	0	12	3	0		0		0	
LJUBLJANA	KLEČE, BREST, HRASTJE	21.970	1.350.301	1	1,2		2	193		4	5	KB, SK37	0		0	0	53	4	0		0		0	
LJUBLJANA	KLEČE, JARŠKI PROD	3.855	236.933	1	1		2	12		1	1	SK37	0		0	0	6	1	0		0		0	
	SKUPAJ LJUBLJANA		336.887	20.705.463						2246	35	93		0		0	0	557	35	0		0		0
DRUGI VODOVODNI SISTEMI	LIPOGLAV	LIPOGLAV	773	34.310	1	3 (del leta), 2		2	66	1	0		0		0	0	66	1	0		0		0	
	TREBELJEVO	TREBELJEVO	829	43.913	1	2		2	55	1	0		0		0	0	55	1	0		0		0	
	ŠMARNI GORA	ŠMARNI GORA	2	1.558	1	2,5		2	39	1	0		0		0	0	39	1	0		0		0	
	RAVNO BRDO	RAVNO BRDO	45	1.789	1	2,5		2	39	1	0		0		0	0	39	1	0		0		0	
	MEDVODE	MEDVODE	13.417	704.031	1	2		2	189	3	20	KB, SK37	0		0	0	105	3	0		0		0	
	BELO	BELO	59	1.991	1	5		1	34	1	2	KB, SK37	0		0	0	28	1	0		0		0	
	OSOLNIK	OSOLNIK	15	703	1	2		2	14	/	0		/		0	0	14	/	0		0		0	
	TOPOL	TOPOL	212	7.330	1	2		1	58	1	3	KB	0		0	0	55	1	1	motnost	0		0	
	TRNOVEC-SEVER	TRNOVEC-SEVER	26	1.144	1	2		1	27	/	1	KB	/		0	0	12	/	0		0		0	
	STUDENČICE	STUDENČICE	170	5.906	1	2		2	29	1	0		1	KB	0	0	29	1	0		0		0	
	ŽLEBE	ŽLEBE	163	5.134	1	2		2	26	1	0		1	KB	0	0	26	1	0		0		0	
	PIJAVA GORICA	PIJAVA GORICA	3.557	143.488	1	3		2	56	1	1	SK37	0		0	0	56	1	0		0		0	
	ŽELIMLJE	ŽELIMLJE	712	21.594	2			2	36	1	0		0		0	0	36	1	0		0		0	
	RAKITNA	RAKITNA	802	35.991	1	3,5		Op.1.	73	1	5	KB	0		0	0	73	1	0		0		0	
	DOLSKO*	DOLSKO	-	-	1	1		2	15	1	1	KB	0		0	0	15	1	0		0		0	
	SKUPAJ drugi VS		20.782	1.008.882					756	15	33		2		0	0	648	15	1		0		0	
	SKUPAJ LJUBLJANA + drugi VS		357.669	21.714.345#					3002	50	126		2		0	0	1205	50	1		0		0	

EC - E. coli, KB - koliformne bakterije, SK37 - št. kolonij pri 36 oz. 37 °C; LVS - lokalni vodovodni sistemi; * rezervni vodni vir; ** stalno in začasno prijavljenih prebivalcev na dan 31. 12. 2022

Op.1.: koagualcija, flokulacija, filtracija skozi peščeni filter, ozonacija, filtracija skozi ogljeni filter.

brez količine 578.869 m³ za občino Ig.

Priloga 2. Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode v letu 2022.

IME OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV ZARADI PRESEŽENEGA PARAMETRA	IME PRESEŽENEGA PARAMETRA	VZROK	UKREP	ČASOVNI OKVIR
KLEČE	72	1	SK37	obnovitvena dela v interni vodovodni napeljavi	sprememba vzorčnega mesta do ureditve razmer	ni poznan
ŠENTVID	25	1	KB		ponovitev vzorčenja	<30 dni
BREST	19	4	SK37		ponovitev vzorčenja	<30 dni
JARŠKI PROD	16	0				
HRASTJE/KLEČE	22	0				
KLEČE, HRASTJE, BREST	13	0				
KLEČE, BREST	18	0				
KLEČE, HRASTJE	19	0				
KLEČE, JARŠKI PROD	4	1	KB		ponovitev vzorčenja	<30 dni
TREBELJEVO	4	0				
LIPOGLAV	4	0				
ŠMARNI GORA	2	0				
RAVNO BRDO	1	0				
MEDVODE	10	3	KB	neustrezna pretočnost interne vodovodne napeljave v povezavi s hidrantnim omrežjem	ponovitev vzorčenja, sprememba vzorčnega mesta	<30 dni
BELO	-	-				
OSOLNIK	-	-				
TOPOL	2	0				
TRNOVEC-SEVER	-	-				
STUDENČICE	2	0				
ŽLEBE	2	0				
PIJAVA GORICA	4	0				
ŽELIMLJE	4	0				
RAKITNA	4	2	KB		ponovitev vzorčenja	<30 dni
SKUPAJ	247	12	-	-	-	-

Legenda: Ime preseženega parametra: KB - koliformne bakterije (mejna vrednost 0 CFU/100mL), SK37 - št. kolonij pri 37 °C, mejna vrednost: 100/mL, SK22 - št. kolonij pri 22 °C, mejna vrednost: brez neobičajnih sprememb).