



**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 2024**

Ljubljana, marec 2025

Direktor
David Polutnik



Datum: marec 2025

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

Vodovodna cesta 90
SI-1000 Ljubljana

T: 01 58 08 100, 080 8652

I: www.vokasnaga.si

E: voka@vokasnaga.si

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



Sodelavci: Marjetka Žitnik



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

1 Uvod

Letno poročilo o skladnosti pitne vode predstavlja pregled rezultatov preskušanja parametrov pitne vode za leto 2024 na oskrbovalnih območjih, kjer gospodarsko javno službo oskrbe s pitno vodo izvaja JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA, d. o. o., Vodovodna cesta 90, Ljubljana (v nadaljevanju JP VOKA SNAGA).

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

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

Temeljna naloga upravljavcev vodovodnih sistemov je zagotavljanje varne oskrbe s pitno vodo, k čemur prištevamo zagotavljanje nemotene oskrbe, zagotavljanje ustreznih količin in tlakov v vodovodnem sistemu ter skladnosti in zdravstvene ustreznosti pitne vode. Upravljavcem vodovodnih sistemov Uredba nalaga polno obveznost zagotavljanja skladnosti in zdravstvene ustreznosti vode kot živila, nad katerim mora upravljavec izvajati notranji nadzor na osnovah HACCP sistema (Hazard Analysis by Critical Control Points), saj določbe Pravilnika o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15, 51/17, v nadaljevanju Pravilnik) v členih 10 – 14. še veljajo do 31. 12. 2028. Koncept HACCP omogoča pravočasno prepoznavanje mikrobioloških, kemičnih in fizikalnih tveganj, ki lahko predstavljajo potencialno nevarnost za zdravje ljudi, izvajanje potrebnih ukrepov ter vzpostavljanje stalnega nadzora na tistih mestih (kritičnih kontrolnih točkah) v oskrbi s pitno vodo, kjer se tveganja lahko pojavijo.

Notranji nadzor v letu 2024 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 Laboratorij JP VOKA SNAGA in zunanji izvajalci (Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Center za okolje in zdravje, Oddelek za okolje in zdravje Novo mesto). Izvajalci so izpolnjevali splošna merila za delovanje preskusnih laboratorijev, predpisana po standardu SIST EN ISO/IEC 17025.

Uporabniki upravičeno pričakujejo varno oskrbo s pitno vodo, brez negativnih vplivov na zdravje. Voda, ki jo vsakodnevno uživamo in uporabljamo, ne sme vsebovati mikroorganizmov, parazitov ali njihovih razvojnih oblik, ki za zdravje pomenijo nevarnost. Prav tako voda ne sme vsebovati snovi, ki same ali v kombinaciji z drugimi snovmi lahko škodijo zdravju. Na oskrbovalnih območjih v upravljanju JP VOKA SNAGA je pitna voda, katere skladnost in zdravstvena ustreznost ustrezata zakonodajnim predpisom, usklajenim z evropskimi zahtevami (Uredba).

Na osnovi rezultatov, navedenih v nadaljevanju poročila, JP VOKA SNAGA, d. o. o. kot izvajalec gospodarske javne službe oskrbe s pitno vodo, zaključuje, da oskrba s pitno vodo v letu 2024 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 2024 s pitno vodo oskrbovalo uporabnike v pretežnem delu Mestne občine Ljubljana (MOL) in delu občin Medvode, Brezovica, Dol pri Ljubljani, Dobrova-Polhov Gradec in Škofljica ter Grosuplje. Vodovodni sistemi delujejo kot zaokrožene celote in oskrbujejo uporabnike s pitno vodo v eni ali več občinah. Pretežni del oskrbe s pitno vodo se izvaja preko centralnega vodovodnega sistema Ljubljana, ki se napaja iz petih vodarn: Kleče, Brest, Šentvid, Jarški prod in Hrastje ter iz rezervnega vira v Dolskem.

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

Centralni vodovodni sistem mesta Ljubljana in okolice se oskrbuje iz dveh virov podzemne vode: iz Ljubljanskega polja in Ljubljanskega barja. Podzemna voda se črpa v petih vodarnah: Kleče, Hrastje, Jarški prod, Šentvid in Brest. Vodnjak Dolsko predstavlja rezervni vodni vir centralnemu vodovodnemu sistemu Ljubljana. Viri pitne vode za vodovodni sistem Medvode so vodnjaki, zgrajeni v peščeno-prodnih (VD Svetje-veliko in VD Svetje-malo) in razpoklinskih vodonosnikih (VD Preska-2, VD Preska-3 in VD Zavrh). Drugi vodovodni sistemi se napajajo iz lastnih, lokalnih vodnih virov, kjer je vodni vir podzemna voda, zajeta v obliki vodnjakov (Lipoglav, Ravno Brdo, Šmarna gora, Trebeljevo, Osolnik, Studenčice, Žlebe, Pijava Gorica, Želimlje) ali izvirov (Belo, Topol, Trnovec-sever) z izjemo lokalnega vodovodnega sistema Rakitna, kjer je vodni vir površinska voda. V centralnem sistemu Ljubljana se nekatera naselja s pitno vodo stalno oskrbujejo zgolj iz ene vodarne, druga pa se oskrbujejo iz dveh ali več vodarn, kar je odvisno od porabe vode in tlačnih razmer. Na centralnem vodovodnem sistemu v letu 2024 obravnavamo osem oskrbovalnih območij (OO), kot sledi: Kleče, Brest, Šentvid, Jarški prod, Kleče-Brest, Hrastje-Kleče, Kleče-Hrastje in Jarški prod-Hrastje-Kleče. Že v letu 2020 je v primerjavi s prejšnjimi obdobji prišlo do sprememb velikosti oskrbovalnih območij, dodatne spremembe pa so bile v letu 2023 uvedene zaradi večjega obsega delovanja vodarne Hrastje.

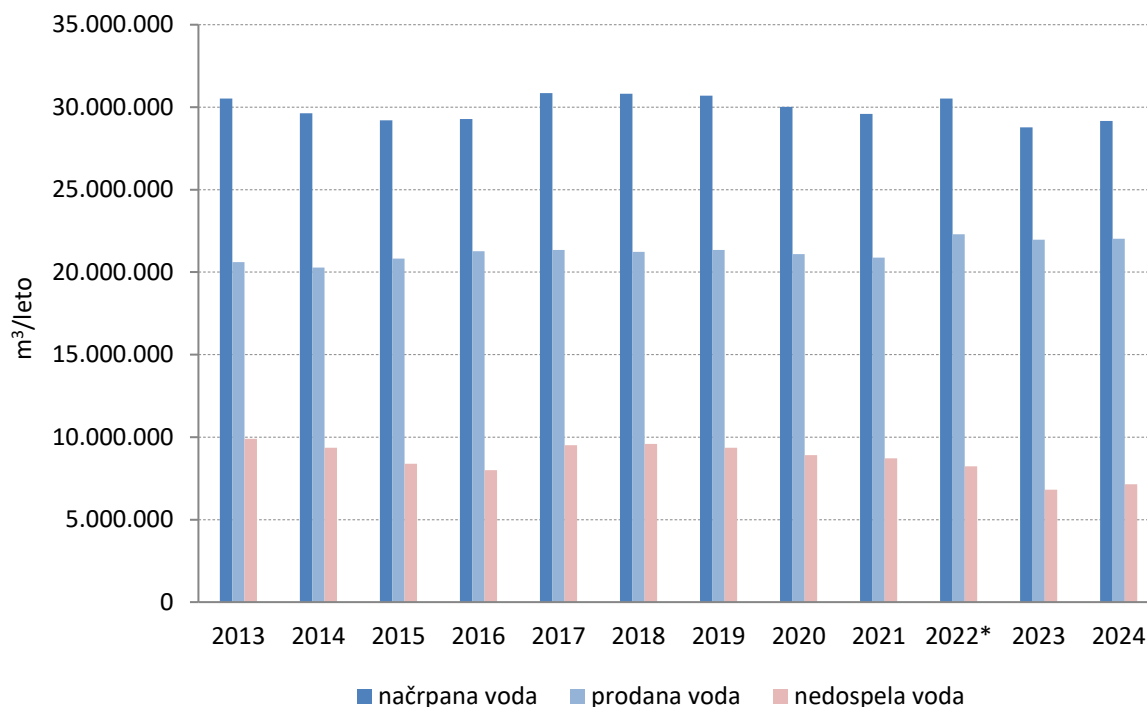


Slika 1. Seznam oskrbovalnih območij centralnega in drugih vodovodnih sistemov v upravljanju JP VOKA SNAGA v letu 2024.

Pomembnejši podatki o izvajanju javne službe oskrbe s pitno vodo za obdobje 2013 – 2024 so zbrani v Preglednici 1.

Preglednica 1. Pomembnejši podatki o izvajanju javne službe oskrbe s pitno vodo za obdobje 2013 – 2024.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	2023	2024
Dolžina vodov. omrežja/km	1.120	1.139	1.142	1.145	1.150	1.152	1.153	1.154	1.157	1.260	1.262	1.273
Število vodov. priključkov	41.199	41.511	41.859	42.289	42.523	42.835	43.057	43.347	43.624	47.360	47.771	48.125
Število vodohranov	33	36	38	38	39	39	38	39	39	54	55	55
Prostornina vodohranov/m ³	23.605	23.955	24.005	24.005	24.205	24.185	24.260	24.380	24.380	25.813	25.893	25.893
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	21.964.336	22.030.458
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	28.785.356	29.168.618

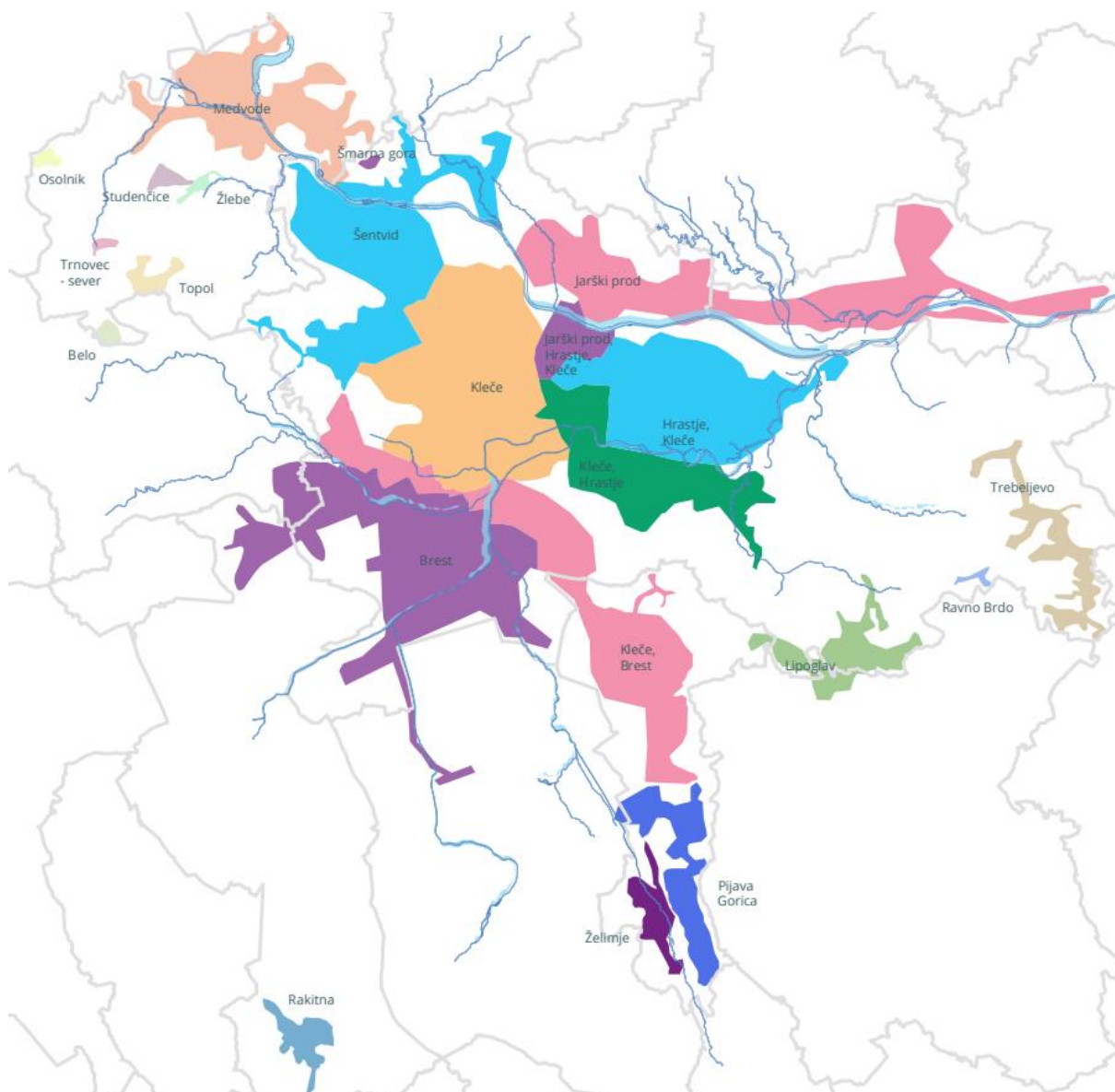


Slika 2. Količine načrpane, prodane in nedospеле vode v obdobju 2013 – 2024.

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

Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US), ki predstavlja temelj sedanjemu konceptu oskrbe s pitno vodo v Ljubljani, je bila sprejeta v letu 2004 in novelirana v letih 2006, 2012, 2015, 2021 in 2022. V letu 2007 je bila sprejeta Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 9/08 (popr.), 65/12, 93/13), ki obravnava vodovarstvena območja in ukrepe zaščite le-teh na območju vodarne Brest ter za več drugih vodnih virov, ki napajajo druge vodovodne sisteme v upravljanju JP VOKA SNAGA (Preglednica 2).

Preglednica 2 prikazuje naziv vodovodnega sistema, naziv oskrbovalnega območja, pravni akt, s katerim je varovan vodni vir, ki napaja sistem, naselja in št. uporabnikov pitne vode ter število vzorčnih mest v okviru notranjega nadzora na oskrbovalnem območju. Število prebivalcev iz uradnih evidenc centralnega registra prebivalstva v naseljih se razlikuje od evidenc o številu uporabnikov upravljavca, vzrokov pa je več (npr. prebivalci na oskrbovalnem območju so lahko oskrbovani tudi iz lastnih vodnih virov).



Slika 3. Oskrbovalna območja centralnega in drugih vodovodnih sistemov v Ljubljani in okolici v upravljanju JP VOKA SNAGA v letu 2024 v prostoru.

Preglednica 2. Podatki o oskrbovalnih območjih

NAZIV SISTEMA	NAZIV OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	UREDBA O VAROVANJU VODNEGA VIRA	NASELJA IN ZASELKI NA OSKRBOVALNEM OBMOČJU	ŠT. UPORABNIKOV*	ŠT. KONTROLNIH TOČK NOTRANJEGA NADZORA
Ljubljana	Kleče	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	Bežigrad, Ježica, Kleče, Šiška, Koseze, Vodmat, Zelena jama, Kodeljevo, Center, Poljane, del Rožne doline, Prule, del Most, Golovec	137.103	61
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	29.852	32
Ljubljana	Jaški prod	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	Črnuče, Dobrava pri Črnučah, Nadgorica, Podgorica, Šentjakob, Brinje, Beričevo, Videm, Dol pri Ljubljani, Kleče pri Dolu, Zaboršt pri Dolu, Zajelše, del Podgore, Dolsko, Petelinje, del Kamnice, Vinje, Hrib, Osredke, Senožeti, Laze pri Dolskem	19.004	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	37.435	23
Ljubljana	Hrastje, Kleče	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	Fužine, Studenec, Vevče, Spodnji in Zgornji Kašelj, Zalog, Polje, Novo Polje, Zadobrova, Sneberje, Hrastje, Podgrad, Šmartno ob Savi, Nove Jarše	42.444	19
Ljubljana	Kleče, Brest	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US), Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13)	del Viča, del Vrhovcev, del Rožne doline, Tmovo, Brdo, Bokalci, Grič, Rakovnik, Galjevica, Ilovica, Rudnik, Lavrica, Škofljica, Babna Gorica, Lanišče, Lisičje, Daljna vas, Srednja vas, Zadnja vas, Gumnišče, Glinek, Gorenje Blato, Zalog pri Škofljici, Klanec, Orle, Hrastarija	38.280	28
Ljubljana	Kleče, Hrastje	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	del Most, Štepanjsko naselje, Štepanja vas, Spodnja Hrušica, Zgornja Hrušica, Bizovik, Dobrunje, Zadvor, Sostro, Sadinja vas, Zavoglje	30.440	12
Ljubljana	Jarški prod, Hrastje, Kleče	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. l. RS, št. 43/15, 181/21, 60/22 in 35/23 – odl. US)	Tomačevo, Jarše, Obrije	2.892	1
Lipoglav	Lipoglav	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13)	Mali in Veliki Lipoglav, Pleše, Repče, Pance, Selo pri Pancah, Zgornja Slivnica, Zgornja Besnica (del)	774	8
Šmarna gora	Šmarna gora	/	Šmarna gora	3	4
Ravno Brdo	Ravno Brdo	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13)	Ravno Brdo	46	4

NAZIV SISTEMA	NAZIV OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	UREDBA O VAROVANJU VODNEGA VIRA	NASELJA IN ZASELKI NA OSKRBOVALNEM OBMOČJU	ŠT. UPORABNIKOV*	ŠT. KONTROLNIH TOČK NOTRANJEGA NADZORA
Trebeljevo	Trebeljevo	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 9/08, 65/12, 93/13)	Prežganje, Malo Trebeljevo, Veliko Trebeljevo, Janče, Gabrije pri Jančah, Volavlje, Mali Vrh pri Prežganju	986	15
Medvode	Medvode	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001) za CP Svetje in VD Zavrh, vodnjaki v Preski niso zavarovani	Dol, Goričane, Ladja, Medvode, Rakovnik, Vaše, Verje, Vikrče, Sora, del naselja Smlednik (Brezovec), Spodnje in Zgornje Pirniče, Spodnja in Zgornja Senica, Zavrh in Zbilje	13.517	24
Belo	Belo	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Belo, Ojstrica	61	6
Osolnik	Osolnik	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Osolnik	13	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	204	8
Trnovec-sever	Trnovec-sever	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Trnovec-del	24	2
Studenčice	Studenčice	/	Studenčice	169	6
Žlebe	Žlebe	Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode v Občini Medvode (Ur. l. RS, št. 61/2001)	Žlebe-del	169	3
Pijava Gorica	Pijava Gorica	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13)	Pijava Gorica, Podblato, Smrjene, Drenik, Gradišče, Vrh nad Želimljami	3590	10
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	728	6
Rakitna	Rakitna	Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. l. RS, št. 115/07, 09/08, 65/12, 93/13)	Rakitna, Podgora, Nakličev Klanec, Novaki, Hrib, Jezero, Hudi Konec, Na Klancu, Boršt	806	8
Dolsko	Dolsko	Odlok o varstvu virov pitne vode na območju občine Dol pri Ljubljani (Ur. l. RS, št. 82/01)	/	/	2
				358.540	314

*s stalnim in začasnim prebivališčem na dan 31. 12. 2024.

3 Izvajanje notranjega nadzora nad skladnostjo pitne vode

Notranji nadzor nad skladnostjo pitne vode je v letu 2024 potekal skladno z določili Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 61/2023). 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 2024 je bilo v redni notranji nadzor vključeno 314 mest na vodovodnem sistemu, vključno z zajetji.

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

Redna mikrobiološka preskušanja pitne vode v večini primerov obsegajo določanje število mikroorganizmov: *Escherichia coli* (v nadaljevanju *E. coli*), koliformne bakterije in število kolonij pri 22 °C ter pri 36 °C. Kadar je vir pitne vode površinska voda ali takrat, ko na vir vpliva površinska voda, se preiskave opravijo tudi na prisotnost bakterije *Clostridium perfringens* (s sporami). V obseg občasnih mikrobioloških preskušanj pitne vode so vključeni parametri rednega mikrobiološkega preskušanja ter določanje enterokokov, ki bi bili poleg *E. coli* lahko 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 2024 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 (AOX), pesticidi in metaboliti (triazinski in drugi). Na oskrbovalnih območjih centralnega vodovodnega sistema Ljubljana pa so bili preiskovani tudi 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 upošteva Uredba o pitni vodi

(Ur. l. RS, št. 61/2023), a od 1. januarja 2026 dalje (klorit, klorat, perfluorirane alkinne snovi, uran, halogenocetne kisline) in drugi (benzotriazoli).

V primeru povišanih temperatur ($> 22\text{ }^{\circ}\text{C}$) na vodovodnem sistemu se, če je to možno, izvajajo preskušanja na prisotnost legionel. Obseg nadzorovanih stranskih produktov dezinfekcije je prilagojen dosedanjim priporočilom Nacionalnega inštituta za javno zdravje², ki je s pričetkom veljavnosti Uredbe umaknjen, a se je smiselno upošteval, saj se pričakuje novo veljavno navodilo s podobnimi strokovnimi vsebinami. V primeru dezinfekcije s klorovimi pripravki ali uporabe ozona pri pripravi vode 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 2024 je bilo na območju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane odvzetih skupno 2000 vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja. Neskladnih je bilo 68 vzorcev (3,4 %). Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

Pri nobeni od 34 občasni mikrobioloških analiz na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana neskladnosti zaradi mikrobioloških parametrov niso bile ugotovljene.

4.1.2 Vodovodni sistem Medvode

V letu 2024 je bilo na območju vodovodnega sistema Medvode odvzetih skupno 201 vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja. Neskladnih je bilo 11 vzorcev (5,5 %).

Od štirih občasni mikrobioloških analiz na vodovodnem sistemu Medvode je ena izkazovala neskladnost mikrobioloških parametrov z določbami Uredbe. Tveganj 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 2024 opravljenih 537 rednih in 14 občasni mikrobioloških preiskav. Med rednimi mikrobiološkimi preiskavami je bilo ugotovljenih 16 neskladnih vzorcev (3,0 %). Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

Tri občasne mikrobiološke analize na drugih sistemih (Vodovodni sistemi Trnovec, Želimlje in Žlebe) niso izkazovale skladnosti mikrobioloških parametrov z določbami Uredbe. Nevarnosti za zdravje uporabnikov ni bilo.

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

4.1.4 Primerjava z rezultati preteklega obdobja

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

Preglednica 3. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na vseh sistemih v upravljanju JP VOKA SNAGA, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2020 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2020	2.555	69	2,7
2021	2.637	85	3,2
2022	3.002	126	4,2
2023	2.818	101	3,6
2024	2.738	93	3,4

Preglednica 4. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na vodovodnem sistemu Medvode, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2022 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2022	189	20	10,6
2023	186	11	5,9
2024	201	11	5,5

Preglednica 5. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2019 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2020	2.155	64	3,0
2021	2.238	82	3,7
2022	2.246	93	4,1
2023	2.096	78	3,7
2024	2.000	68	3,4

Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev je v letu 2024 primerljiv s preteklim obdobjem. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo, potrebni pa so stalni ukrepi za izboljšanje razmer.

Preglednica 6. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na vseh sistemih v upravljanju JP VOKA SNAGA v obdobju 2020 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2020	42	3
2021	43	3
2022	50	2
2023	52	1
2024	52	4

Preglednica 7. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna mikrobiološka preskušanja v okviru notranjega nadzora na vodovodnem sistemu Medvode v obdobju 2022 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2022	3	0
2023	4	0
2024	4	1

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 2020 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2020	34	3
2021	35	3
2022	35	0
2023	34	1
2024	34	0

4.2 Fizikalno - kemijska preskušanja pitne vode

4.2.1 Centralni vodovodni sistem Ljubljana

V letu 2024 je bilo na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana odvzetih 549 vzorcev za redna in 34 vzorcev za občasna fizikalno-kemijska preskušanja pitne vode. Neskladnosti niso bile ugotovljene.

4.2.2 Vodovodni sistem Medvode

V letu 2024 je bilo na vodovodnem sistemu Medvode odvzetih 121 vzorcev za redna in 4 vzorci za občasna fizikalno-kemijska preskušanja pitne vode. Neskladnosti niso bile ugotovljene.

4.2.3 Drugi sistemi

Na drugih vodovodnih sistemih je bilo v letu 2024 odvzetih 509 vzorcev pitne vode za redna in 14 za občasna fizikalno-kemijska preskušanja.

Neskladnosti niso bile ugotovljene.

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 2020 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2020	885	0	0
2021	928	2	0,2
2022	1.205	1	0,1
2023	1.152	2	0,2
2024	1.179	0	0

Preglednica 10. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za redna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na vodovodnem sistemu Medvode ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2022 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2022	105	0	0
2023	99	0	0
2024	121	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 2020 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	% NESKLADNOSTI
2020	516	0	0
2021	560	0	0
2022	557	0	0
2023	546	0	0
2024	549	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 2020 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2020	42	0
2021	43	0
2022	50	0
2023	52	0
2024	52	0

Preglednica 13. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na vodovodnem sistemu Medvode, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2022 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2022	3	0
2023	4	0
2024	4	0

Preglednica 14. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode za občasna fizikalno-kemijska preskušanja v okviru notranjega nadzora na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana, ter njihov delež neskladnosti v obdobju 2020 – 2024.

LETO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV
2020	34	0
2021	35	0
2022	35	0
2023	34	0
2024	34	0

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

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

4.3 Pritožbe uporabnikov

V letu 2024 smo obravnavali 17 pritožb uporabnikov, od katerih je bila večina (15), obravnavana na centralnem vodovodnem sistemu Ljubljana. Po ena pritožba je bila obravnavana na vodovodnih sistemih Pijava Gorica in Medvode. Glavni razlogi za pritožbe so neprijeten vonj in okus zaradi kloriranja vode ter obarvanost in vidne nečistoče. Odvzetih je bilo 30 vzorcev za mikrobiološko in 30 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 2020 – 2024.

LETO	ŠT. PRITOŽB
2020	5
2021	24
2022	17
2023	24
2024	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 vsaj občasno vonj po dezinfekcijskem sredstvu na vseh vodovodnih sistemih, razen na vodovodnem 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 2024 uporabljal na več oskrbovalnih območjih centralnega vodovodnega sistema Ljubljana:

- na oskrbovalnem območju vodarne Brest v smeri proti Ljubljani se uporablja dezinfekcija z UV svetlobo in s plinskim klorom,
- na izhodu iz vodarne Brest v smeri naselja Ig se uporablja dezinfekcija s klorovim dioksidom,
- na območju naselja Toško Čelo, kjer se za dezinfekcijo uporablja natrijev hipoklorit,
- na območju Rašice za h. št. Srednje Gameljne 31 proti Rašici, kjer se je za dezinfekcijo od 27. 10. 2021 do 17. 12. 2024 uporabljal natrijev hipoklorit,
- na oskrbovalnem območju vodarne Jarški prod, kjer se je dezinfekcija uporabljal plinski klor od 12. 9. 2024 do 18. 9. 2024,

- uporabniki na centralnem vodovodnem sistemu zaznavajo vonj po kloru tudi na območju od Dola pri Ljubljani do Senožeti od 4. 8. 2023 dalje zaradi povečanega izkoriščanja rezervnega vodnega vira VD Dolsko.

Seznam postopkov dezinfekcije prikazuje Preglednica 16.

Preglednica 16. Seznam postopkov dezinfekcije.

DEL VODOVODNEGA SISTEMA - OSKRBOVALNO OBMOČJE/VODOVODNI SISTEM	OBČINA	PRIPRAVA VODE	OPOMBE
VO Brest – OO Brest/Ljubljana	del MOL, deloma Ig, Brezovica, Škofljica, Dobrova-Polhov Gradec	UV dezinfekcija, dezinfekcija s plinskim klorom	
VO Brest – OO proti Igu/Ljubljana	Ig	Dezinfekcija s klorovim dioksidom	Na zbirnem vodu proti naselju Ig.
VD Dolsko – OO Jarški prod/Ljubljana	Dol pri Ljubljani	Dezinfekcija s plinskim klorom	Rezervni vodni vir.
od VH 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	Do 17. 12. 2024
Lipoglav	MOL	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Trebeljevo	MOL	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Šmarna gora	MOL	UV dezinfekcija, dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Ravno Brdo	MOL	UV dezinfekcija, dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Medvode	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Od 17. 9. 2024 dalje do 29. 11. 2024, razen na območju Zbilj do 29. 1. 2025.
Osolnik	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Studenčice	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Od 15. 3. 2024 do 4. 4. 2024 in od 9. 7. 2024 dalje.
Topol	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	

DEL VODOVODNEGA SISTEMA - OSKRBOVALNO OBMOČJE/VODOVODNI SISTEM	OBČINA	PRIPRAVA VODE	OPOMBE
Trnovec – sever	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Žlebe	Medvode	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	
Pijava Gorica	Škofljica	Dezinfekcija s klorovim dioksidom	
Želimlje	Škofljica	Dezinfekcija z natrijevim hipokloritom	Od 23. 10. 2024 dalje.
Rakitna	Brezovica	Dezinfekcija s klorovim dioksidom	Po predhodni pripravi vode s koagulacijo, filtracijo preko peščenega filtra, ozonacijo, filtracijo preko ogljenega filtra in UV dezinfekcijo.

4.4.1 Centralni vodovodni sistem Ljubljana

Pitno vodo v Ljubljani odlikujejo mikrobiološke lastnosti pitne vode, saj pitne vode v pretežnem delu centralnega vodovodnega sistema zaradi narave vodnega vira in stabilnih razmer v vodovodnem sistemu ni treba preventivno klorirati. Vzrok za ugodno mikrobiološko sliko je narava vodnega vira, ki je podzemni in na katerega površinska voda ne vpliva oziroma imajo vplivi s površine nanj še sprejemljiv vpliv. Antropogeni vplivi so vse intenzivnejši in vplivajo tudi na mikrobiološko sliko podzemne vode. Kloriranje je potekalo na oskrbovalnem območjih vodarne Brest, na delu oskrbovalnega območja Šentvid, po pričetku deževnega obdobja v septembru 2024 pa tudi na oskrbovalnem območju Jarški prod.

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)	600	44	9	0
Objekti, omrežje, uporabniki	1400	505	59	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

- občasno fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (35 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (33 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje po pripravi pitne vode (1 x),
- preskušanje na pesticide v vodarni Brest (15 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (2 x),
- preskušanje na prisotnost organskih topil in nitratov (105 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (25 x),

- mikrobiološko preskušanje javnih pitnikov (174 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (259 x),
- dodatno mikrobiološko preskušanje podzemne vode vodarne Brest (149 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje po pritožbah uporabnikov (25 in 25 x).

V januarju 2024 smo se soočili z onesnaženjem s tetrakloroetenom na prispevnem območju vodarne Hrastje, ki predvidoma izvira iz Novih Jarš. S pristojnimi državnimi institucijami (ARSO, NIJZ, Kriminalistična policija) smo aktivno sodelovali z namenom odkritja izvora in povzročiteljev onesnaženja. JP VOKA SNAGA je v letu 2024 izvajalo nadzor nad parametri iz vrst tetrakloroetena v pitni vodi v okviru rednega spremljanja parametrov pitne vode, kakor tudi v podzemni vodi v vodarni Hrastje (692 vzorcev), na prispevnem območju vodarne (145 vzorcev) in občasno v tleh (128). Podatke smo poročali ARSO, ki vodi informacijsko bazo podatkov, povezano s tem dogodkom. Izkoriščanje vodarne Hrastje je bilo možno v 40 % deležu vseh kapacitet, 40 % kapacitet je bilo v mirovanju, načrpana voda dveh vodnjakov pa se je z namenom zaščite vodnjakov, ki so bili vključeni v sistem oskrbe, do 2. 3. 2025 črpala v javno kanalizacijo. Mejna vrednost za tetrakloroeten v pitni vodi pri uporabnikih v nobenem trenutku ni bila prekoračena zaradi skrbnega sledenja razmeram in učinkovitega ukrepanja.

V letu 2024 smo nadaljevali spremljanje spojin iz vrst benzotriazolov v načrpani vodi vodarne Hrastje in na prispevnem območju vodarne. V vodarni Hrastje je bilo odvzetih 76 vzorcev. Potekajo aktivnosti v sodelovanju s pristojnimi institucijami za določitev izvora. S strani pristojnih ministrstev se čimprej pričakuje sistemske ukrepe za preprečevanje in zmanjševanje prisotnosti novodobnih onesnaževal in med prioritete te vrste uvrščamo upravljanje kanalizacijskih priključkov, ki jih mora prevzeti za to usposobljena institucija, to je upravljavec javne kanalizacije.

Enako, kot velja za reševanje problematike tetrakloroetena na prispevnem območju vodarne Hrastje, tudi reševanje problematike benzotriazolov na nivoju državnih institucij ni ustrezno projektno vodeno, učinkovitih ukrepov ni, zato se razmere samo še poslabšujejo. Okolje je preobremenjeno, da bi se koncentracije novodobnih onesnaževal priče zmanjševati brez sistemskih ukrepov.

Mikrobiološka preskušanja pitne vode se izvajajo v večjem obsegu od fizikalno-kemijskih, saj bi prisotnost zdravju nevarnih mikroorganizmov lahko povzročila akutna obolenja. Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev pitne vode v okviru rednih preskušanj notranjega nadzora (3,4 %), od katerih je imajo vsi, vzrok v indikatorskih parametrih (koliformne bakterije, število kolonij pri 36 °C), kaže še ugodno mikrobiološko sliko pitne vode ob upoštevanju, da je večina uporabnikov oskrbovana z vodo, ki ni pripravljena z dezinfekcijskim sredstvom na osnovi klora. Zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo v nobenem primeru neskladnosti. Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev je primerljiv s preteklim obdobjem.

Mediana vseh neskladnih rezultatov zaradi prisotnosti koliformnih bakterij v pitni vodi je 1 CFU/100 mL, kar kaže na to, da na vodovodnem sistemu ne zaznavamo pomembnejših izrednih dogodkov. Koliformne bakterije smo v okviru rednega in občasnega nadzora vodovodnega sistema, vključno s surovo vodo, kjer je nepripravljena, zabeležili 40 x, povečano število kolonij pri 36 °C pa 28 x. Vse primere neskladnosti obravnavamo do potrditve vzrokov neskladnosti, ki niso vedno določljivi, odprave neskladnosti, kjer je to potrebno, ali zgolj dokazila v obliki laboratorijskega poročila, da je ponovitev odvzema vzorca pitne vode dokazala skladnost z določbami Uredbe. Neskladnosti fizikalno-kemijskih parametrov pitne vode nismo ugotovili.

Temperatura pitne vode pri uporabnikih ni stalna in je odvisna tudi od letnega časa. Temperatura podzemne vode, ki je vir pitne vode v Ljubljani, pa se pomembneje ne spreminja in se giblje v razponu od 10 do 13 °C. Temperatura podzemne vode je na območju vodarne Hrastje višja, kot na območju vodarne Kleče in se spreminja tudi znotraj vodarn v odvisnosti od napajanja podzemne vode. Temperaturo podzemne vode prepoznavamo kot osnovni parameter, ki nosi informacijo o dinamiki vodonosnika.

Na območju vodovodnega sistema Ljubljane v zimskih mesecih, odvisno od temperature ozračja in tal, zaznavamo temperaturo pitne vode pri nekaterih uporabnikih do 6 °C. V krajših, ekstremno vročih poletnih obdobjih, pa lokalno zaznavamo na odzemnih mestih uporabnikov temperaturo pitne vode tudi nad 25 °C. V povprečju lahko pričakujemo temperaturo pitne vode pri uporabnikih od 13 do 18 °C. Nizka poraba vode v poletnih mesecih vzporedno z zviševanjem temperature tal in z dimenzijami omrežja, ki zaradi zahtev požarne varnosti presegajo potrebne dimenzije premerov omrežja za oskrbo gospodinjstev in drugih uporabnikov s pitno vodo, otežuje zagotavljanje varnosti oskrbe s pitno vodo zaradi neželenih mikrobioloških procesov.

Vrednost mediane za pH znaša 7,5, sprememba navzgor pa je vedno zaznavna po črpanju pitne vode na višje ležeča območja. Voda ni korozivna. Električna prevodnost pitne vode je merilo za mineralizacijo vode, njena vrednost pa je odvisna od koncentracije in vrste raztopljenih elektrolitov, v povprečju se giblje okrog 480 µS/cm. Najnižja je v vodarni Jarški prod in v osrednjem delu vodarne Kleče, v odvisnosti od delovanja globokih vodnjakov občasno tudi na oskrbovalnem območju vodarne Brest, višja pa na oskrbovalnih območjih Šentvid (do 540 µS/cm) in Hrastje, Kleče (do 550 µS/cm) in na izhodu iz vodarne Brest proti Igu (občasno > 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 18 mg/L, 74 mg/L in 290 mg/L, pri čemer je pitna voda na oskrbovalnih območjih vodarne Brest zaradi naravnega ozadja nekoliko bolj obogatena z magnezijem (v posameznih vodnjakih lahko > 40 mg/L). Amonij in nitrit se zaznavata pod ali na nivoju meje določljivosti metode, kar skupaj z mikrobiološko ustreznostjo virov pitne vode dokazuje zanemarljiv vpliv morebitnega fekalnega onesnaženja. Parameter celotni organski ogljik je pri uporabnikih nizek (v povprečju do 0,4 mg C/L), v vodarni Brest pa je zaradi manjše debeline nenasičene cone vodonosnika in antropogenih vplivov nekoliko višji, kot na oskrbovalnih območjih vodarn z večjo globino do podzemne vode.

Koncentracije relevantnih pesticidov (atrazin, terbutilazin) in njihovih razgradnih produktov pri uporabnikih so nizke in so na meji kvantitativnega ovrednotenja analiznih metod oziroma pod njo. Najvišja vrednost za atrazin pri uporabnikih je v letu 2024 znašala 33 % mejne vrednosti, za desetilatrazin pa 59 % mejne vrednosti, ki znaša 0,1 µg/L. Koncentracije teh dveh parametrov so v virih pitne vode v upadanju.

Mejna vrednost vsote koncentracij trikloroetena in terakloroetena v pitni vodi znaša 10 µg/l. Koncentracije tetrakloroetena so bile v povprečju pod mejo določanja metod, najvišja koncentracija pri uporabnikih pa je v februarju 2024 znašala 42 % mejne vrednosti, kljub onesnaženju na prispevnem območju vodarne Hrastje. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so na območjih, kjer se uporablja dezinfekcijsko sredstvo na osnovi klora, na koncentracijskem nivoju do nekaj µg/L (do 1,9 µg/L), mejna vrednost pa znaša 100 µg/L. Koncentracija prostega preostalega klora pri uporabnikih, kjer je kloriranje potekalo (Rašica, Toško Čelo, Dol pri Ljubljani do Senožeti), ne presega 0,20 mg/L. Tudi v primeru občasnega kloriranja pitne vode koncentracije prostega klora pri uporabnikih ne presegajo 0,20 mg/L. Najvišja vrednost parametra adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašala 16 µg Cl/L.

Koncentracije nitrata v pitni vodi pri uporabnikih se gibljejo od 6 – 21 mg/L. Povprečne vrednosti za nitrat v pitni vodi so približno na tretjini mejne vrednosti za nitrat, ki znaša 50 mg/l. Najnižje koncentracije najdemo na oskrbovalnem območju vodarne Brest in Jarški prod, najvišje pa na oskrbovalnem območju Šentvid in Hrastje/Kleče.

Klorid kot kazalnik antropogenega onesnaženja, ki ima vir v zimskem soljenju cest in odpadni vodi, kaže intenzivnejše vplive na vodne vire, kadar ležijo v bližini prometnic (Šentvid, Hrastje), v povprečju pa so vrednosti še vedno krepko pod mejno vrednostjo 250 mg/L. Na nekaterih območjih pa se koncentracije klorida na virih približujejo 40 mg/L, sicer pa se pri uporabnikih spreminjajo od < 2 – 33 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 (0,19 µg/L), na Ljubljanskem polju pa je pod mejo določanja 0,1 µg/L (mejna vrednost je 10 µg/L). Sledi težkih kovin (baker, nikelj, kadmij, svinec) pri uporabnikih zasledimo le v sledovih in kot posledico uporabe armatur in interne vodovodne napeljave, saj vodni viri ali vodovodno omrežje ne predstavlja relevantnega izvora. Sledi šestvalentnega kroma so v splošnem pri uporabnikih pod mejo določanja analiznih metod (< 10 µg/L, najvišja koncentracija pri uporabnikih je znašala 13 µg/L), in pod mejo za skupni krom (50 µg/L), čeprav se v vodnih virih prisotnost zaznava (VD Hrastje-7, 3. 6. 2024, 16 µg/L). Glede na Uredbo o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 61/2023), ki znižuje mejno vrednost v pitni vodi za skupni krom s 50 na 25 µg/L do 2036, bi morali na državnem nivoju izvajati ukrepe 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, perfluoroktansulfonska kislina in druge PFAS, hormoni in hormonski motilci, farmacevtske učinkovine), v vodnih virih niso prisotna v koncentracijah, ki bi ogrožale varno oskrbo, sledi pa se lahko zaznavajo na nizkem koncentracijskem nivoju, reda velikosti meje zaznavnosti preskuševalnih metod. Izjema so kemikalije iz vrst benzotriazolov, ki se uporabljajo v številnih dejavnostih, prvenstveno pa se uporabljajo kot protikorozivna sredstva. V vodnjakih vodarne Hrastje se pojavljajo v koncentracijah nad 0,2 µg/L. Najvišja koncentracija pri uporabnikih je v letu 2024 znašala 0,27 µg/L za izomero 4-metil-1H-benzotriazol (10. 12. 2024). Mejne vrednosti za te parametre v pitni vodi niso določene, se pa vsaj nekatere od teh spojin lahko uvrščajo med obstojne organske spojine. Z namenom zniževanja potencialnih tveganj si prizadevamo za kar najnižje koncentracije novodobnih onesnaževal v pitni vodi.

Kljub pred leti močno izpostavljeni problematiki organskih onesnaževal v pitni vodi, predvsem pesticidov, pa je potrebno poudariti, da je v naboru več deset redno nadzorovanih pesticidov in metabolitov, pa tudi drugih organskih spojin (npr. naftnega izvora, kemikalije splošne rabe v gospodinjstvih, ostanki zdravil, barvila, kozmetika, čistila, itd.) velika večina takih, ki jih doslej nad mejo zaznavnosti kvantitativnih metod na Ljubljanskem območju nismo nikoli zaznali.

Ob tej ugotovitvi pa je potrebno poudariti, da so ostanki nekontrolirane rabe fitofarmacevtskih sredstev izpred desetletij še prisotni in bodo še desetletja dolgo, predvsem na prispevnem območju vodarne Brest. Aktualna raba teh sredstev ob pravilnem rokovanju ne sme povzročiti prekomerne koncentracije. Zaznavanje sledi na nanogramskem koncentracijskem nivoju, ki je do 100 x nižje od mejne vrednosti, pa je ob njihovi uporabi zelo verjetno. Stalno tveganje še vedno predstavlja morebitna nepravilna raba teh sredstev, zato se zavzemamo za stroge omejitve in nadzor. Od institucij, katerih skrb je javno zdravje, pa pričakujemo tudi usmeritve o potrebnih ravnanjih v primerih suma na sinergične učinke onesnaževal v pitni vodi, ki so prisotna v zelo nizkih koncentracijah, običajno še pod mejo določanja analiznih metod.

Posebno pozornost pa namenjamo morebitnim vplivom novodobnih onesnaževal. V prihodnje še 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 2024 v okviru rednega nadzora nismo ugotavljali.

4.4.2 Vodovodni sistem Lipoglav

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

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

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

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

- 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),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- stranski produkti dezinfekcije (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (8 x).

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

Neskladnosti pitne vode niso bile ugotovljene.

Rezultati nadzora kažejo, da pitna voda ni korozivna, je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 530 µS/cm, skupna trdota pitne vode od 18 do 19 °N, koncentracija kalcija okrog 70 mg/L, magnezija okrog 37 mg/L in hidrogenkarbonata 380 do 390 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 pa zaradi dolgega in razvejanega omrežja v poletnih mesecih lahko naraste nad 20 °C in se v zimskih mesecih zniža do 7 °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 2,2 µg/L, arzen <0,1 µg/L, bor 0,0028 mg/L) niso pomembnega značaja. Sledi železa antropogenega izvora niso prisotne. Anorganska in organska onesnaževala, ki jih poznamo iz urbanega okolja, niso prisotna v pitni vodi v relevantnih koncentracijah, kar dokazuje tudi kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstracijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (14. 11. 2024). Koncentracija nitrata in klorida je na nivoju naravnega ozadja, do 4,5 in 2 mg/L. Koncentracija sulfata upada in se giblje do 12 mg/L. Parameter celotni organski ogljik, s katerim ugotavljamo prisotnost organskih spojin na splošno, v letu 2024 znaša okrog 0,7 mg C/L in je trenutno ustaljen. Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je pozimi znašal 23 µg Cl/L. Motnost pri uporabnikih je nizka in zgolj izjemoma presega mejo določanja 0,1 NTU. Koncentracije stranskih produktov dezinfekcije so nizke (trihalometani do 2,7 mg/L (mejna vrednost znaša 100 mg/L), klorat 0,094 mg/L in bromat < 0,003 mg/L). Koncentracija prostega klora je po dezinfekciji do 0,2 mg/L, pri uporabnikih pa nižja, na oddaljenih lokacijah od dezinfekcije tudi pod mejo določanja metode (0,02 mg/L), a ob še zagotovljeni skladnosti pitne vode.

4.4.3 Vodovodni sistem Trebeljevo

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

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

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodnjak po dezinfekciji	12	12	0	0
Objekti, omrežje, uporabniki	37	37	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

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

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

Neskladnost pitne vode je bila ugotovljena v enem vzorcu zaradi povišanega števila kolonij pri 36 °C, kar pa ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov.

Na vodovodnem sistemu Trebeljevo je bil v letu 2024 z gasilskimi cisternami izveden prevoz 141 m³ vode iz vodovodnega sistema Ljubljana.

Pitna voda ni korozivna, pH pitne vode na izvoru podzemne vode znaša 7,3 in se do višje ležečih uporabnikov dvigne za nekaj desetink enote, do 7,9. Elektroprevodnost v surovi vodi znaša okrog 515 µS/cm, koncentracija kalcija je okrog 65 mg/L in magnezija okrog 40 mg/L, hidrogenkarbonata okrog 390 mg/L, skupna trdota znaša okrog 18 °N. Temperatura vodnega vira je stalna in znaša nekoliko pod 10 °C, pozimi pri uporabnikih pade pod 5 °C in poleti naraste nad 19 °C. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij <0,9 µg/L, arzen <10 µg/L, mangan <0,1 µg/L, silicij (SiO₂) 1,8 µg/L) niso pomembnega značaja. Koncentracija železa antropogenega izvora pri uporabnikih ni bila ugotovljena nad mejo poročanja. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah (14. 11. 2024). 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 1,4 mg/L). Parameter celotni organski ogljik, s katerim ugotavljamo prisotnost organskih spojin na splošno, se v 2024 v vodnem viru giblje okrog 0,52 mg C/L in dolgoročno gledano rahlo narašča. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki je merilo organsko vezanih halogenov, je v pitni vodi znašal 24 µg Cl/L. Koncentracija prostega klora pri uporabnikih v povprečju znaša manj kot 0,1 mg/L, lokalno so koncentracije nižje ob istočasnem zagotavljanju mikrobiološke skladnosti pitne vode. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so v nizkih koncentracijah (do 1,3 µg/L, mejna vrednost je 100 µg/L), prav tako klorat (do 0,072 mg/L) in bromat (< 3 µg/L, mejna vrednost je 10 µg/L).

4.4.4 Vodovodni sistem Šmarna gora

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

Preglednica 20. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Šmarna gora.

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

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x).

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

Neskladnost pitne vode ni bila ugotovljena v nobenem vzorcu.

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

Rezultati nadzora kažejo, da pitna voda ni korozivna, pH surove vode znaša 7,6 in se poveča do 8,0 pri uporabnikih, je srednje mineralizirana, električna prevodnost znaša okrog 470 µS/cm in dolgoročno rahlo narašča, skupna trdota surove vode znaša okrog 15,6 °N, koncentracija kalcija 57 mg/L, magnezija 33 mg/L in hidrogenkarbonata 311 mg/L. Temperatura vodnega vira je stalna in znaša nekoliko nad 11 °C, pozimi pri uporabnikih lahko pade do 7 °C in poleti naraste nad 20 °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 14,7 mg/L in 9,8 mg. Koncentraciji nitrata in klorida kažeta dolgoleten trend naraščanja. Koncentracija sulfata je znašala do 6,8 mg/L in se dolgoročno znižuje. 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 0,6 mg C/L, v gostišču se občasno poveša. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v koncentracijah do nekaj µg/L (5,6 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata 0,079 mg/L, bromata pa pod mejo poročanja (<3 µg/L). Koncentracija prostega klora pri uporabnikih je nizka, pod 0,10 mg/L. Koncentracije kovin (aluminij 1,8 µg/L, mejna vrednost je 200 µg/L) in polkovin (arsen 0,25 µg/L, mejna vrednost je 10 µg/L) geogenega izvora niso pomembnega značaja, sledi železa pa so občasno prisotne do 150 µg/L kot posledica antropogenih vplivov (mejna vrednost je 200 µg/L). Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je pri uporabnikih znašal 21 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
Objekt, omrežje, uporabniki	24	24	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

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

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

Neskladnosti pitne vode niso bile ugotovljene.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna (pH 7,3), je srednje mineralizirana, elektroprevodnost pitne vode znaša okrog 600 µS/cm in narašča, skupna trdota pitne vode znaša okrog 21 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata okrog 83, 42 in 450 mg/L. Temperatura vodnega vira znaša pod 10 °C, temperatura pitne vode pa se pri uporabnikih pozimi zniža do 7 °C in poleti poviša do 18 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih količinah (14. 11. 2024). Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, do 4,69 mg/L, 3,45 mg/L in 8,57 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 0,9 mg C/L in narašča. Organskih onesnaževal in kovin ali polkovin geogenega izvora (aluminij, arzen, mangan, silicij, živo srebro) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 32 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 (2,4 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata je nizka (0,063 µg/L) in bromata sta pod mejo poročanja (<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 je od 17. 9. 2024 do 27. 9. 2024 z natrijevim hipokloritom pripravljala na vodnjaku VD Preska-2, od koder je pred uporabo odtekala v rezervoar VH Preska-novi. Od 18. 9. 2024 do 28. 11. 2024 je potekala dezinfekcija na VD Svetje-veliko, od 20. 9. 2024 do 29. 1. 2025 pa še v VD Svetje-malo.

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	53	39	3	0
Objekti, omrežje, uporabniki	148	82	8	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje (4 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x na vsakem od zajetij, skupaj 5 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje preskušanje po pritožbah uporabnikov (1 x in 1 x),
- mikrobiološka preskušanja po vzdrževalnih delih (11 x).

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

Mikrobiološke neskladnosti so bile v okviru rednih preskušanj ugotovljene enajstkrat, v okviru občnih pa enkrat, pri čemer zdravje uporabnikov ni bilo ogroženo. V večini primerov (11) je bila ugotovljena prisotnost koliformnih bakterij, v enem (1) primerih pa je bila presežena vrednost števila kolonij pri 36 °C. Ukrep dezinfekcije pitne vode v septembru 2024 je bil uveden z namenom preprečevanja neskladnosti pitne vode po daljšem sušnem obdobju.

Presežena vrednost indikatorskih parametrov, kot so koliformne bakterije in število kolonij pri 36 °C, ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode.

Rezultati nadzora kažejo, da imajo vodni viri različne fizikalno-kemijske lastnosti, vzrok pa so geološke značilnosti njihovih zaledij in raba prostora na njih. Pitna voda ni korozivna, pH se spreminja za nekaj desetink enote (7,3 – 7,7) odvisno od vodnega vira in nadmorske višine. Voda je srednje mineralizirana, električna prevodnost znaša okrog 470 µS/cm, zvišuje jo načrpana voda VD Preska-2 in znižuje načrpana voda VD Preska-3, mineralna sestava načrpane vode iz črpališča na Svetju pa k skupni vrednosti električne prevodnosti prispeva med tema dvema vrednostma. Na območje Zbilj občasno doteka voda iz vodovodnega sistema iz vodovodnega sistema Kranj z še nižjo stopnjo mineralizacije. Skupna trdota pitne vode znaša okrog 15 – 17 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata okrog 62, 31 in 340 mg/L. Temperatura vodnih virov je okrog 10 °C, razen v VD Preska-3, kjer je nad 13 °C. Temperatura pitne vode pri uporabnikih se pozimi zniža do 5 °C in poleti poviša nad 21 °C. Po daljšem sušnem obdobju obstaja nevarnost mikroorganizmov fekalnega izvora v surovi vodi v viru na Svetju. V surovi vodi s kvalitativno analizo niso bile ugotovljene hlapne organske spojine v relevantnih

koncentracijah (20. 11. 2024). Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, višje v podzemni vodi Sorškega polja in v VD Preska-2 (9,65 mg/L; 6,64 mg/l; 10,2 mg/L), kot v podzemni vodi Preškega hribovja v VD Preska-3 (2,48 mg/L, 1,55 mg/L; 4,97 mg/L), nad mejo naravnega ozadja pa so prisotni nitrati tudi v VD Zavrh zaradi dejavnosti na Šmarni gori (do 8,68 mg/L, mejna vrednost je 50 mg/L). Voda ni obarvana ali motna. Celotni organski ogljik se giblje nizko, je značilen za podzemno vodo in se v povprečju okrog 0,4 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 28 mg/L, arzen do 0,13 µg/L) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, niso bili ugotovljeni nad mejo poročanja metode (< 6 µg Cl/L).

Po začetku kloriranja v septembru 2024 so uporabniki izražali pritožbe zaradi vonja po dezinfekcijskem sredstvu v pitni vodi. Koncentracija pri uporabnikih je bila tik nad mejo poročanja metode, po dezinfekciji pa se gibala okrog 0,1 mg/L, kar je bila najnižja vrednost, ki je bila priporočena po izstopu iz naprav za pripravo pitne vode². V času dezinfekcije so bili nadzorovani tudi stranski produkti dezinfekcije (trihalometani, klorat in bromat), ki niso bili ugotovljeni nad mejo določanja (< 0,5 µg/L, < 0,05 mg/l in < 3 µg/L).

4.4.7 Vodovodni sistem Belo

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

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

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Črpališče po UV dezinfekciji	10	10	0	0
Objekti, omrežje, uporabniki	21	14	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

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

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

Mikrobiološka neskladnost je bila v okviru rednih preskušanj ugotovljena enkrat zaradi prisotnosti koliformnih bakterij, a ne pri uporabnikih.

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

Na vodovodnem sistemu Belo je bil v letu 2024 z gasilskimi cisternami izveden prevoz 82,5 m³ vode iz vodovodnega sistema Medvode. Sistem ne obratuje dovolj varno, zato je v razvojnih načrtih izgradnja novega vodnega vira, vodnjaka v razpoklinskem vodonosniku.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH dosega 8,2, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 445 µS/cm, trdota vode znaša okrog 16 nemških stopinj, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata pa 59, 35 in 340 mg/L. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža na 6 °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 s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin (19. 11. 2024). Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 5,4 µg/L, arzen <0,1 µg/L, mangan <0,1 µg/L) niso pomembnega značaja, prav tako so glede na primerjavo z drugimi vodnimi viri izredno nizke koncentracije relevantnih ionov v pitni vodi (nitrat <2 mg/L, klorid okrog 1 mg/L, sulfat <2,5 mg/L). Vrednost motnosti surove vode pa lahko v času padavin, ko se ne uporablja za pripravo pitne vode, močno naraste. Pitna voda ni motna, vrednosti dosegajo v povprečju 0,3 NTU. Celotni organski ogljik se v surovi vodi, ko se uporablja za pripravo pitne vode, giblje okrog 1,8 mg C/L, ker je vrednost, pričakovana v površinski vodi.

4.4.8 Vodovodni sistem Osolnik

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

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

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodohran po dezinfekciji	11	11	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

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

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

Neskladnosti pitne vode niso bile ugotovljene.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH se giblje med 7,3 in 8,0, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 570 µS/cm, trdota vode znaša okrog 17,8 nemških stopinj, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata pa 69, 36 in 385 mg/L. Koncentracija magnezija dokazuje dolomitno zaledje. Koncentracije nitrata (do 12 mg/L) in klorida (16,3 mg/L) so povišane glede na pričakovano naravno ozadje in dokazujejo vpliv s površine. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža do 8 °C in poleti poviša do 18 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora v običajnih razmerah ne ugotavljamo, obstaja pa nevarnost v izrednih, npr. v času visokih padavin. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih količinah (19. 11. 2024). Voda ni obarvana ali motna. Celotni organski ogljik se v surovi vodi giblje nad 1 mg C/L, ker je višja vrednost od pričakovane za podzemno vodo. Koncentracije prostega klora v pitni vodi pri uporabnikih so do 0,15 mg/L, v hladnejših obdobjih leta so nekoliko višje. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah (8,9 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata znaša 0,19 mg/L, koncentracija bromata pa je pod mejo poročanja (<3 µg/L). Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 32 µg Cl/L in je višji od primerljivih oskrbovalnih območij zaradi antropogenih vplivov na vodni vir (npr. bližina kmetije in neurejeno odvajanje odpadne vode).

4.4.9 Vodovodni sistem Topol

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

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

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
CP po dezinfekciji	12	12	0	0
Objekti, omrežje, uporabniki	42	39	0	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (3 x na VZ Kozomer in 3 x na VZ Suša),
- 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 na vsakem od zajetij).

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

Neskladnosti niso bile ugotovljene.

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 se zaradi sprememb nadmorske višine elementov vodovodnega sistema spreminja za desetinko enote (pH 7,2 – 8,2), je nizko mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 187 µS/cm za zajetje Suša in 355 µS/cm za zajetje Kozomer, skupna trdota pitne vode pri uporabnikih se lahko spreminja od 6 – 12 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata od 25 – 50, 9 – 20 in 120 – 250 mg/L. Temperatura vodnega vira znaša okoli 10 °C, temperatura pitne vode pa se pri uporabnikih pozimi zniža, odvisno od temperatur ozračja, poleti pa poviša do ali nad 20 °C. V surovi vodi ni stalno prisotnih mikroorganizmov fekalnega izvora, tveganje pa je prisotno, zato se voda dezinficira. V surovi vodi izvirov s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah (19. 11. 2024) Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, 3,81 mg/L, 2,35 mg/L in 4,41 mg/L. Voda ni obarvana ali motna, v obdobju leta z več padavinami je motnost pitne vode nekoliko nad mejo poročanja analizne metode, sicer pod. Celotni organski ogljik se giblje okrog 0,4 mg C/L, k čemur prispeva manj zajetje Suša (<0,3 mg C/L) kot zajetje Kozomer (0,52 mg C/L). Organskih onesnaževal in kovin ali polkovin geogenega izvora (aluminij 20 µg/L, arzen 0,26 µg/L, mangan 0,13 µg/L) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 25 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 (3 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentracija klorata in bromata sta prav tako nizki (0,064 µg/L in < 3 µg/L).

4.4.10 Vodovodni sistem Trnovec-sever

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

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

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Mesto dotoka v sistem	12	3	0	0
Vodohran, omrežje	12	3	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

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

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

Neskladnost je bila ugotovljena enkrat v okviru rednega in v okviru občasnega preskušanja zaradi prisotnosti koliformnih bakterij. Presežena vrednost indikatorskih parametrov, kot so koliformne bakterije, ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH od vodnega vira do uporabnikov lahko naraste do 8, voda je srednje mineralizirana, elektoprevodnost znaša okrog 430 µS/cm. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so zelo nizke, na nivoju naravnega ozadja: 2,1 mg/L, 1,1 mg/L in 2,9 mg/L. Skupna trdota pitne vode pri uporabnikih znaša od 15 – 16 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata okrog 56, 34 in 323 mg/L. Koncentracija magnezija dokazuje dolomitno zaledje. Organskih onesnaževal in kovin ali polkovin geogenega izvora (aluminij 1 µg/L, arzen <0,1 µg/L, mangan <0,1 µg/L, silicij (SiO₂) 0,62 mg/L, živo srebro <0,01 µg/L) ne zaznavamo v relevantnih koncentracijah. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža do 5 °C in poleti poviša do 20 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. Voda ni obarvana ali motna. Celotni organski ogljik se giblje okrog 0,7 mg C/L, ker je vrednost, pričakovana za podzemno vodo v stiku s površino. Koncentracije prostega klora v pitni vodi pri uporabnikih so pod 0,1 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah (< 0,05 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), koncentraciji klorata in bromata sta pod mejo poročanja (< 0,05 mg/L in < 3 µg/L). Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 8 µg Cl/L.

4.4.11 Vodovodni sistem Studenčice

Vodni vir za vodovodni sistem Studenčice predstavlja podzemna voda vrtine VD Studenčice. Voda iz vrtine se je pripravljala z natrijevim hipokloritom od 18. 3. 2024 do 4. 4. 2024 ter od 9. 7. 2024 dalje.

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

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodnjak in vodnjak po dez.	3 in 3	3 in 5	0	0
Objekti, omrežje, uporabniki	24	22	4	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

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

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

Neskladnost je bila ugotovljena štiri krat v okviru rednega nadzora, v vseh primerih zaradi preseženega števila kolonij pri 36 °C. Presežena vrednost indikatorskih parametrov, kot je število kolonij, ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode.

Na vodovodnem sistemu Studenčice je bil v letu 2024 z gasilskimi cisternami izveden prevoz 35 m³ vode iz vodovodnega sistema Medvode.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH se od vodnega vira do uporabnikov lahko spremeni od 7,7 do 8,2, voda je nizko do srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša okrog 355 µS/cm, koncentracije kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata znašajo 48, 23 in 260 mg/L, skupna trdota okrog 12 nemških stopinj. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža pod 6 °C in poleti poviša do 21 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah (19. 11. 2024). Voda ni obarvana ali motna, motnost je tudi v visokem vodnem stanju pod mejo poročanja metode. Celotni organski ogljik se giblje okrog 0,30 mg C/L, ker je pričakovana nizka vrednost za podzemno vodo. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij < 0,9 µg/L, arzen < 0,1 µg/L, uran 0,3 µg/L, mangan < 0,1 µg/L, železo < 40 µg/L) niso pomembnega značaja. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, < 1 mg/L in < 1 mg/L in 7,7 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so v času uporabe dezinfekcije prisotni v nizkih koncentracijah pod mejo poročanja (< 0,5 µg/L, mejna vrednost znaša 100 µg/L), prav tako sta pod mejo poročanja koncentraciji klorata in bromata (< 0,05 mg/L in < 3 µg/L). Parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 10 µg Cl/L zaradi dezinfekcije s klorovim pripravkom.

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	12	12	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

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

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

Neskladnost je bila ugotovljena enkrat v okviru rednega nadzora in v primeru občasnega preskušanja, obakrat zaradi prisotnosti koliformnih bakterij. Presežena vrednost indikatorskih parametrov, kot so koliformne bakterije, ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode.

Rezultati nadzora kažejo, da surova pitna voda ni korozivna, pH se od vodnega vira do uporabnikov lahko spremeni od 7,4 do 7,9, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se s hidrološkim stanjem spreminja obratno sorazmerno in niha od 350 do 430 $\mu\text{S}/\text{cm}$, izmerjene koncentracije kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata se spreminjajo do 52 do 59 mg/L, med 22 in 23 mg/l in od 260 do 290 mg/L, skupna trdota je okrog 13 nemških stopinj. Temperatura pitne vode se pri uporabnikih pozimi zniža do 6 °C in poleti poviša do 25 °C. Onesnaženj vodnega vira fekalnega izvora ne ugotavljamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah. Voda ni obarvana ali motna, vrednosti se občasno gibljejo nad mejo določanja obeh metod. Celotni organski ogljik je dosegal 0,86 mg C/L. Koncentracije kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 21 mg/L, arzen < 0,1 mg/L, mangan 0,24 $\mu\text{g}/\text{L}$, železo < 50 $\mu\text{g}/\text{L}$) niso pomembnega značaja. Koncentracije nitrata, klorida in sulfata so nizke, okrog 2,35 mg/L in 2,7 mg/L in 5,7 mg/L. Trihalometani kot stranski produkti dezinfekcije so prisotni v nizkih koncentracijah (6 $\mu\text{g}/\text{L}$, mejna vrednost znaša 100 $\mu\text{g}/\text{L}$), koncentracija klorata 0,16 mg/L, bromata pa pod mejo poročanja (< 3 $\mu\text{g}/\text{L}$). Parameter adsorbiljivi organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je znašal 22 $\mu\text{g Cl}/\text{L}$ zaradi dezinfekcije s klorovim pripravkom.

4.4.13 Vodovodni sistem Pijava Gorica

Vodni vir sistema je podzemna voda Želimejskega vršaja. Od 5. 10. 2023 dalje se kot vodni vir uporablja tudi vodnjak VD Brezova noga-4, izdelan v letu 2020, katerega filtrski odseki segajo globlje v dolomitne plasti, kot odseki v preteklosti uporabljenih vodnjakov. Voda se na črpališču dezinficira s klorovim dioksidom zaradi zagotavljanja varnosti oskrbe v dolgem in razvejanem vodovodnem omrežju ter pogostih okvar, in ne zaradi stanja vodnega vira.

Preglednica 29. Število odvzetih in število neskladnih vzorcev pitne vode redna mikrobiološka (MB) in fizikalno-kemijska preskušanja (FK) na vodovodnem sistemu Pijava Gorica.

ODVZEMNO MESTO	ŠT. ODVZETIH VZORCEV		ŠT. NESKLADNIH VZORCEV	
	MB	FK	MB	FK
Vodnjak po dezinfekciji	13	13	0	0
Objekt, omrežje, uporabniki	36	36	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

- redno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje surove vode (4 x),
- kvalitativno določanje nekaterih hlapnejših organskih spojin z mikroekstrakcijo na trdni fazi (SPME) in GC/MS v surovi vodi (1 x),
- občasno mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje pri uporabnikih (1 x),
- preskušanje stranskih produktov dezinfekcije (1 x),
- mikrobiološko preskušanje po vzdrževalnih delih (13 x),
- mikrobiološko in fizikalno-kemijsko preskušanje po pritožbah uporabnikov (4 x).

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

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

Rezultati nadzora kažejo, da pitna voda ni korozivna, pH surove vode je okrog 7,4 in se do najvišje ležečih uporabnikov zviša do 7,9, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost znaša nekaj nad 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, skupna trdota znaša malo nad 17 °N, koncentracija kalcija okrog 67 mg/L, magnezija okrog 35 mg/L in hidrogenkarbonata okrog 370 mg/L. Kot posledico sprememb v nadmorski višini na višje ležečih predelih vodovodnega sistema zaznavamo prekomerno izločanje vodnega kamna. Temperatura vodnega vira je nad 12 °C, pri uporabnikih se v zimskem času temperatura pitne vode spusti do 6 °C in v poletnem naraste nad 21 °C. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih količinah (14. 11. 2024). Od pomembnejših kovin in polkovin geogenega izvora je v vodonosnih plasteh prisotno železo, a v pitni vodi ni prisotno nad mejo določanja. Koncentracije drugih kovin in polkovin geogenega izvora (aluminij 4,6 mg/L, arzen 0,15 $\mu\text{g}/\text{L}$, mangan 0,96 $\mu\text{g}/\text{L}$, uran 0,44 $\mu\text{g}/\text{L}$) tudi niso pomembnega značaja. Celotni organski ogljik v surovi vodi je v koncentracijah, značilnih za podzemno vodo, okrog 0,4 mg C/L. Relevantna anorganska in organska onesnaževala niso prisotna v pitni vodi, zaznavajo se sledi nekaterih fitofarmacevtskih sredstev tik nad mejo določanja metod. Koncentracija nitrata in klorida sta nizki, 4,4 mg/L in 4,2 mg/L, koncentracija sulfata je 9,3 mg/L. Koncentracija sulfata upada. Klorit in klorat kot stranska produkta dezinfekcije sta prisotna v koncentracijah pod mejnimi vrednostmi 0,25 mg/L, kot sledijo iz Uredbe o pitni vodi¹ (do 0,055 mg/L in < 0,05 mg/L). Koncentracija prostega preostalega klorovega dioksida pri uporabnikih je okrog 0,1 mg/L, lokalno je nižje.

4.4.14 Vodovodni sistem Želimlje

Vodni vir sistema je podzemna voda VD Želimlje. Pitna voda se klorira od 23. 10. 2024 dalje z natrijevim hipokloritom.

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 in vodnjak po dezinfekciji	10 in 2	10 in 2	0	0
Objekt, omrežje, uporabniki	24	24	4	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

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

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

Neskladnost je bila ugotovljena v štirih primerih rednih mikrobioloških preskusov in v primeru občasnega preskušanja zaradi prisotnosti koliformnih bakterij, ki je indikatorski parameter. Presežena vrednost indikatorskih parametrov ne predstavlja razmer, ki bi kakorkoli ogrožale zdravje uporabnikov, se je pa število neskladnosti nesprejemljivo povečalo. Ob neskladnosti smo glede na ugotovitve ustrezno ukrepali do odprave nepravilnosti, vključno z uvedbo stalnega kloriranja, učinkovitost pa dokazali s ponovitvijo nadzora pitne vode. Po uvedbi kloriranja neskladnosti pitne vode niso bile več ugotovljene.

Rezultati nadzora kažejo, da voda ni korozivna, pH surove vode znaša okrog 7,4 – 7,6, voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se spreminja okrog 500 µS/cm, trdota vode je od 17 – 18 °N, koncentracija kalcija, magnezija in hidrogenkarbonata se giblje okrog 66, 36 in 370 mg/L. Temperatura vodnega vira se giblje okrog 10 °C, na poti do uporabnikov pa v poletnem času lahko naraste nad 23 °C in pozimi pade pod 6 °C. Voda ni motna ali obarvana. Onesnaženj fekalnega izvora ne zaznavamo. V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih količinah (14. 11. 2024). Parameter celotni organski ogljik je značilen za vrsto vodnega vira (0,7 mg C/L) in dolgoročno rahlo narašča. Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij (< LOQ = 0,025 mg/L), nitrati (3,68 mg/L), kloridi (< 1 mg/L), sulfati (10,9 mg/L)) ali elementov geogenega izvora (arzen (0,12 µg/L), aluminij (1,5 µg/L), železo (< 40 µg/L), mangan (< 0,1 µg/L), ne ugotavljamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbiljni 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, lahko poteka postopek koagulacije z železovim (III) kloridom kot koagulantom. Ta del priprave vode se trenutno ne uporablja. 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	11	11	0	0
Objekti, omrežje, uporabniki	49	49	1	0

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 izvedlo še:

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

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

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

Obremenitev z ogljikom organskega izvora je značilna za površinsko vodo in vrsto priprave vode in je v primerjavi s podzemnimi vodnimi viri povišana. Povprečje TOC v pitni vodi znaša 1,35 mg/L.

Voda ni korozivna, pH vrednost je nekoliko višja kot v nižinskih oskrbovalnih območjih (do pH 8,3). Voda je srednje mineralizirana, elektroprevodnost se spreminja od 400 do 435 µS/cm, trdota vode pa se giblje od 14 – 15 °N. Koncentracija kalcija je okrog 53 mg/L in magnezija do 33 mg/L, hidrogenkarbonat pa presega konc. 300 mg/L. Motnost po pripravi vode je v splošnem pod mejo določanja (0,1 NTU). Temperatura pri uporabnikih je odvisna od letnega časa in se v hladnejših obdobjih leta spusti pod 6 °C, poleti pa naraste do 22 °C. Koncentracije železa so v splošnem pod mejo določanja (50 µg/L), mejna vrednost pa znaša 200 µg/L.

Onesnaževal iz vrst anorganskih (npr. amonij, nitrati) in organskih spojin (npr. pesticidi) ne ugotavljamo v relevantnih koncentracijah. Parameter adsorbilni organski halogeni (AOX), ki so merilo organsko vezanih halogenov, je bil tik nad mejo določanja (< 7,1 µg Cl/L). V surovi vodi s kvalitativno analizo ni bilo ugotovljenih hlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah (14. 12. 2024). Kovine, polkovine in nekovine (aluminij 17 µg/L, arzen 0,1 µg/L, mangan < 0,1 µg/L, silicij (SiO₂) 0,61 mg/L) geogenega izvora tudi niso ugotovljene v pomembnih koncentracijah. Koncentraciji klorata (0,063 mg/L) in bromata (< 3 µg/L) kot stranska produkta dezinfekcije sta nizki, koncentracija klorita pa je enaka mejni vrednosti (0,25 mg/L) in bo znižana z nižjo koncentracijo prostega klorovega dioksida ob doziranju. Koncentracija prostega preostalega klorovega dioksida pri uporabnikih je zelo nizka, tik nad mejo določanja metode.

4.4.16 Vodni vir Dolsko

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

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

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

Poleg rednih preskušanj se je v letu 2024 v načrpani vodi VD Dolsko izvedlo še:

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

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

V pitni vodi VD Dolsko je v povprečju koncentracija prostega klora po dezinfekciji pod 0,2 mg/L. Koncentracija trihalometanov kot stranskih produktov dezinfekcije je pod mejo poročanja. Identifikacija organskih spojin s GC/MS v surovi vodi ni pokazala prisotnosti hlapnih in srednjehlapnih organskih spojin v relevantnih koncentracijah (14. 11. 2024).

Voda VD Dolsko je visoko mineralizirana, elektroprevodnost upada, a dosega visoke vrednosti okrog 660 µS/cm, skupna trdota pa lahko seže nad 22 °N. Koncentracija kalcija je več kot do 110 mg/L, koncentracija magnezija do 23 mg/L, koncentracija hidrogenkarbonata pa je posledično visoka (tudi čez 450 mg/L). pH je nekoliko nad 7. Zaradi bližine prometnic je koncentracija klorida povišana, a ne tako, kot v preteklih letih (> 35 mg/L), ker je bila poraba kloridov za soljenje cest zaradi milih zim manjša. Koncentracija nitrata močno niha, a v letu 2024 koncentracije niso dosegale visokih vrednosti (8 mg/L). Koncentracija celotnega organskega ogljika znaša okrog 0,8 mg C/l, rahlo narašča, a je še značilna za podzemno vodo. Nekoliko višje od običajnih vrednosti za podzemno vodo po kloriranju ima parameter adsorbljivi organski halogeni (AOX, 18 µg Cl/L), ki so merilo organsko vezanih halogenov. Koncentracije nadzorovanih pesticidov in njihovih relevantnih stranskih produktov so pod mejo določanja metod, razen za stranski produkt razpada glifosata, ki je prvič doslej določen nad mejo določanja metode (AMPA, 0,12 µg/L, mejna vrednost ni določena). Preverbe bodo pokazale, ali gre za napako, ali pa je parameter relevanten. Kovine, polkovine in nekovine (aluminij < 0,9 µg/L, arzen 0,14 µg/L, mangan < 0,1 µg/L) geogenega izvora tudi niso ugotovljene v pomembnih koncentracijah.

5 Rezultati državnega monitoringa pitne vode

Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode je prikazan v Prilogi 2. Priloga prikazuje število odvzetih vzorcev v letu 2024, 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 2024 nadzorovana skladno z določbami Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 61/2023).

Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora in državnega monitoringa pitne vode v letu 2024 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 upravljavalec javnih vodovodnih sistemov zaključuje, da je bila oskrba s pitno vodo v letu 2024 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 2024.

Priloga 2. Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode v letu 2024.

8 Literatura

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

Priloga 1. Rezultati mikrobiološkega in fizikalno-kemijskega preskušanja v okviru notranjega nadzora v letu 2024 – redna in občasna preskušanja.

OSNOVNI PODATKI									NOTRANJI NADZOR															
									Mikrobiološka preskušanja							Fizikalno-kemijska preskušanja								
Upravljavec	Ime sistema	Ime oskrbovalnega območja	Število prebivalcev**	Distribucija m³/leto	Dezinfekcija	Dezinfekcijsko sredstvo	Druga priprava vode	Tip vode	Število vzorcev		Št. neskladnih vzorcev				Št. neskladnih vzorcev po Prilogi 1, del A		Število vzorcev		Št. neskladnih vzorcev				Neskladni po Prilogi 1, del B	
JP VOKA SNAGA d. o. o.					1 - da vključno z občasno 2 - ne	vrsta dezinfekcijskega sredstva (1- plinski klor, 2- natrijev hipoklorit, 3-klorov dioksid, 4- ozon, 5-UV, 6- drugo)		1- vpliv površinske, 2- podzemna	redne	občasne	redne	ime preseženega parametra*	občasne	ime preseženega parametra*	redne	občasne	redne	občasne	redne	ime preseženega parametra	občasne	ime preseženega parametra	št. preseženih vzorcev	ime preseženega parametra
CENTRALNI VODOVODNI SISTEM	LJUBLJANA	KLEČE	137.103	823.9441	2			2	659	8	23	KB, SK36	0		0	0	139	8	0		0		0	
	LJUBLJANA	HRASTJE	/		2			2	115	/	2	KB	0		0	0	5	/	0		0		0	
	LJUBLJANA	BREST	29.852	1.794.007	1	1,5		2	245	4	6	KB, SK36	0		0	0	86	4	0		0		0	
	LJUBLJANA	JARŠKI PROD	19.004	1.142.078	1	1 (del leta)		2	252	4	6	KB, SK36	0		0	0	69	4	0		0		0	
	LJUBLJANA	ŠENTVID	37.435	2.249.721	1	2 (del območja)		2	256	4	7	KB, SK36	0		0	0	82	4	0		0		0	
	LJUBLJANA	HRASTJE, KLEČE	42.444	2.550.745	2			2	138	4	7	KB, SK36	0		0	0	45	4	0		0		0	
	LJUBLJANA	KLEČE, BREST	38.280	2.300.502	1	1		2	239	5	7	KB, SK36	0		0	0	88	5	0		0		0	
	LJUBLJANA	KLEČE, HRASTJE	30.440	1.829.344	2			2	85	4	9	KB, SK36	0		0	0	29	4	0		0		0	
	LJUBLJANA	JARŠKI PROD, HRASTJE, KLEČE	2.892	173.800	1	1 (del leta)		2	11	1	1	KB	0		0	0	6	1	0		0		0	
	SKUPAJ LJUBLJANA		337.450	20.279.638					2.000	34	68		0		0	0	549	34	0		0		0	
DRUGI VODOVODNI SISTEMI	LIPOGLAV	LIPOGLAV	774	36.083	1	2		2	51	1	0		0		0	0	51	1	0		0		0	
	TREBELJEVO	TREBELJEVO	986	44.579	1	2		2	52	1	1	SK36	0		0	0	52	1	0		0		0	
	ŠMARNA GORA	ŠMARNA GORA	3	1.413	1	2,5		2	39	1	0		0		0	0	39	1	0		0		0	
	RAVNO BRDO	RAVNO BRDO	46	1.563	1	2,5		2	39	1	0		0		0	0	39	1	0		0		0	
	MEDVODE	MEDVODE	13.517	693.237	1	2 (del leta)		2	201	4	11	KB, SK36	1	KB	0	0	121	4	0		0		0	
	BELO	BELO	61	2.116	1	5		1	34	1	1	KB	0		0	0	27	1	0		0		0	
	OSOLNIK	OSOLNIK	13	652	1	2		2	14	1	0		0		0	0	14	1	0		0		0	
	TOPOL	TOPOL	204	9.027	1	2		1	60	1	0		0		0	0	57	1	0		0		0	
	TRNOVEC-SEVER	TRNOVEC-SEVER	24	743	1	2		1	24	1	1	KB	1	KB	0	0	6	1	0		0		0	
	STUDENČICE	STUDENČICE	169	7.044	1	2 (del leta)		2	30	1	4	SK36	0		0	0	30	1	0		0		0	
	ŽLEBE	ŽLEBE	169	7.217	1	2,5		2	27	1	1	KB	1	KB	0	0	27	1	0		0		0	
	PIJAVA GORICA	PIJAVA GORICA	3.590	173.690	1	3		2	53	1	1	SK36	0		0	0	53	1	0		0		0	
	ŽELIMLJE	ŽELIMLJE	728	20.185	2	2 (del leta)		2	36	1	4	KB	1	KB	0	0	36	1	0		0		0	
	RAKITNA	RAKITNA	806	35.485	1	3,5	Op.1.	1	63	1	1	SK36	0		0	0	63	1	0		0		0	
	DOLSKO*	DOLSKO	-	-	1	1		2	15	1	0		0		0	0	15	1	0		0		0	
	SKUPAJ drugi VS		21.090	1.033.034					738	18	25		4		0	0	630	18	0		0		0	
	SKUPAJ LJUBLJANA + drugi VS		358.540	21.312.672 [#]					2.738	52	93		4		0	0	1.179	52	0		0		0	

EC - E. coli, KB - koliformne bakterije, SK36 - št. kolonij pri 36 °C; CLP – Clostridium Perfringens (s sporami); * rezervni vodni vir; ** stalno in začasno prijavljenih prebivalcev na dan 31. 12. 2024

Op.1.: koagualcija, flokulacija, filtracija skozi pešeni filter, ozonacija, filtracija skozi ogleni filter.

brez količine 717.787 m³ za občino Ig.

Priloga 2. Povzetek rezultatov državnega monitoringa pitne vode v letu 2024.

IME OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV ZARADI PRESEŽENEGA PARAMETRA	IME PRESEŽENEGA PARAMETRA	VZROK	UKREP	ČASOVNI OKVIR
KLEČE	57	4	ENT, SK36, SK22		ponovitev vzorčenja	<30 dni
ŠENTVID	25	1	SK36		ponovitev vzorčenja	< 30 dni
BREST	15	0				
JARŠKI PROD	16	0				
HRASTJE/KLEČE	16	3	KB, SK36		ponovitev vzorčenja	<30 dni
KLEČE, BREST	35	1	KB		ponovitev vzorčenja	<30 dni
KLEČE, HRASTJE	36	1	SK36		ponovitev vzorčenja	<30 dni
JARŠKI PROD, HRASTJE, KLEČE	4	1	KB		ponovitev vzorčenja	< 30 dni
TREBELJEVO	4	0				
LIPOGLAV	4	0				
ŠMARNA GORA	2	0				
RAVNO BRDO	2	0				
MEDVODE	10	3	KB		ponovitev vzorčenja, vzpostavitev dezinfekcije	<30 dni
BELO	1	0				
OSOLNIK	-	-				
TOPOL	2	0				
TRNOVEC-SEVER	-	-				
STUDENČICE	2	0				
ŽLEBE	2	0				
PIJAVA GORICA	4	0				
ŽELIMLJE	4	1	KB		ponovitev vzorčenja	< 30 dni
RAKITNA	4	0				
SKUPAJ	245	15	-	-	-	-

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