



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ZDRAVJE

MONITORING PITNE VODE 2024
LETNO POROČILO O PITNI VODI V
LETU 2024

Julij 2025

Naslov: MONITORING PITNE VODE 2024 – LETNO POROČILO O PITNI VODI V LETU 2024

Izvajalec: NACIONALNI LABORATORIJ ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO
Center za okolje in zdravje
Oddelek za pitne in kopalne vode
Prvomajska 1, 2000 MARIBOR

Naročnik: Ministrstvo za zdravje RS
Štefanova 5
1000 Ljubljana

Evidenčna oznaka: 2300-09/1206-24

Delovni nalog: Pogodba št. C2711-24-145101 z dne 13.03.2024
Pogodba št. C2711-24-145114 z dne 28.06.2024

Dejavnost: 2300 – Oddelek za pitne in kopalne vode

Poročilo pripravil: Primož Tič, mag. biokem.

Sodelavci: Sandra Mertik, mag. inž. kem. tehnol.

Maribor, 29. 07. 2025

Vodja naloge: ODDELEK ZA PITNE IN KOPALNE VODE
Vodja:


Sandra Mertik, mag. inž. kem. tehnol.

Darja Hojnik, univ. dipl. inž. kem. tehnol.

Uporaba podatkov iz te publikacije je dovoljena pod pogojem citiranja vira. Ministrstvo za zdravje, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano ter avtorji ne prevzemajo odgovornosti zaradi škode, ki bi bila povzročena zaradi objave podatkov iz te publikacije.

ZAHVALA

Za pomoč in podporo pri pripravi poročila se zahvaljujemo Zdravstvenemu inšpektoratu RS, Nacionalnemu inštitutu za javno zdravje ter Ministrstvu za naravne vire in prostor. Posebna zahvala gre tudi vsej informacijski podpori.



IZVLEČEK LETNEGA POROČILA

Monitoring pitne vode je predpisan z Uredbo o pitni vodi (Ur. l. RS., 61/2023) in določili Pravilnika o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15, 51/17 in 61/23).

Namen monitoringa je preverjanje skladnosti pitne vode glede na zahteve Uredbe o pitni vodi in veljavnih členov pravilnika. Pitna voda mora izpolnjevati njune zahteve z namenom varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki kakršnegakoli onesnaženja pitne vode.

V letu 2024 je bil monitoring pitne vode izveden v skladu s programom monitoringa za leto 2024, ki podrobneje opredeljuje pogostost vzorčenja, metodologijo vzorčenja ter fizikalna, kemijska in mikrobiološka preskušanja.

Vzorčenje pitne vode se je izvajalo na pipah uporabnikov oziroma mestih, kjer se voda uporablja kot pitna voda. Znotraj oskrbovalnega območja je bilo določeno eno ali več reprezentativnih mest vzorčenja, vzorci so bili enakomerno razporejeni v času in prostoru.

V informacijskem sistemu monitoringa pitne vode (IS MPV) je bilo v letu 2024 vpisanih 848 oskrbovalnih območij, katera so oskrbovala 1.959.061 uporabnikov, kar predstavlja 92 % vseh prebivalcev RS.

V okviru programa Monitoringa pitne vode za leto 2024 je bilo analizirano 3046 vzorcev pitne vode. Pri vseh vzorcih so bila izvedena preskušanja na osnovne informacije o pitni vodi, kot so senzorične lastnosti (vonj, okus), električna prevodnost in posledično mineralizacija vode, motnost, mikrobiološka varnost, pa tudi informacije o učinkovitosti priprave pitne vode (še zlasti dezinfekcije), kjer se ta uporablja. V primerih, kjer je pitna voda površinskega izvora, oziroma nanjo površinska voda vpliva, je bilo pri 1326 vzorcih izvedeno preskušanje na *Clostridium perfringens*. V nadaljevanju so v tabelah 1 in 2 zbrani povzetki rezultatov Monitoringa pitne vode za leto 2024 za neskladne vzorce.

Skladno z ocenjeno možnostjo tveganja in upoštevajoč lokalne razmere za vsak sistem oskrbe s pitno vodo so se opravila tudi preskušanja posameznih ostalih parametrov Priloge I Uredbe o pitni vodi. Kjer je obstajala možnost onesnaženja z naftnimi derivati, so se izvedla preskušanja na prisotnost benzena, mineralnih olj, benzo(a)pirena, živega srebra in vsoto policikličnih aromatskih ogljikovodikov. Parametri trihalometani, bromat, klorat in klorit so bili vključeni v preskušanja na oskrbovalnih območjih, kjer bi lahko prišlo do nastanka stranskih produktov zaradi uporabe dezinfekcijskih sredstev. Prisotnost pesticidov pa se je ugotavljala na oskrbovalnih območjih, kjer se je na podlagi monitoringov preteklih let pričakovala njihova prisotnost. Zaradi ugotovljenega pojavljanja v podtalnici so bili v nabor spremljanih parametrov na določenih oskrbovalnih območjih dodani benzotriazoli.

V letu 2024 so bili izpuščeni parametri nonilfenol, bisfenol A ter perfluorirane spojine (PFOS), saj njihova prisotnost v programih spremljanja preteklih let ni presegla 30% mejne vrednosti parametra.

Na osnovi rezultatov izvedenih fizikalnih, kemijskih in mikrobioloških preskušanj so osnovni zaključki naslednji:

- Delež **skladnih vzorcev** je bil za mikrobiološke parametre (*Escherichia coli*, enterokoki) pri večjih vodovodih (nad 5000 uporabnikov) večji od 99 % (uporabljeni so podatki o deležu neskladnih vzorcev po posameznih parametrih in vzorcih iz tabel v nadaljevanju).

Tabela 1: Povzetek rezultatov v 2024 – delež neskladnih vzorcev za posamezen parameter.

Povzetek rezultatov Monitoringa pitne vode za leto 2024 – delež neskladnih vzorcev za posamezen parameter v določenem velikostnem razredu oskrbovalnega območja					
Parameter	50–500 (%)	501–2000 (%)	2001–5000 (%)	> 5000 (%)	Skupaj (%)
Motnost	0,57	0	0,42	0	0,23
Okus	0,09	0	0	0	0,03
pH vrednost	0,66	0	0	0	0,23
<i>Clostridium perfringens</i> (vključno s sporami)	3,79	0,45	1,49	0	1,88
Enterokoki	5,51	0,36	1,67	0,26	2,29
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	4,56	0,36	1,25	0	1,77
Koliformne bakterije	13,11	3,59	3,75	2,24	6,68
Število kolonij pri 22 °C	5,03	1,26	2,08	1,03	2,62
Število kolonij pri 36 °C	2,94	1,8	1,67	1,21	1,96
Desetil-atrazin	0	28,57	0	0	4,88
Metolaklor ESA	0	14,29	0	6,9	7,32

- Delež **oskrbovalnih območij** s skladnimi vzorci je za mikrobiološke parametre (*Escherichia coli* in enterokoki) 92,8 %.

Tabela 2: Povzetek rezultatov v 2024 – delež neskladnih vzorcev za posamezen parameter.

Povzetek rezultatov Monitoringa pitne vode za leto 2024 – delež neskladnih vzorcev za posamezen parameter in oskrbovalna območja					
Parameter	Število območij vzorčenja	Število neskladnih obm.	Delež neskl. obm. (%)	Število vseh analiz	Delež neskl. analiz (%)
Motnost	851	7	0,82	3.052	0,23
Okus	851	1	0,12	3.053	0,03
pH vrednost	851	6	0,71	3.052	0,23
<i>Clostridium perfringens</i> (vključno s sporami)	419	20	4,77	1.330	1,88
Enterokoki	851	61	7,17	3.053	2,29
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	851	46	5,41	3.053	1,77
Koliformne bakterije	851	158	18,57	3.053	6,65
Število kolonij pri 22 °C	851	65	7,64	3.053	2,62
Število kolonij pri 36 °C	851	53	6,23	3.053	1,97
Desetil-atrazin	25	2	8	41	4,88
Metolaklor ESA	25	3	12	41	7,32

- Zagotavljanje mikrobiološke varnosti je problem, ki ga težje obvladujejo predvsem upravljavci manjših sistemov za oskrbo s pitno vodo. Po podatkih iz Monitoringa pitne vode MZ za leto 2024 za 1,5 % oskrbovalnih območij ni podatkov o načinu priprave vode. Na teh območjih je bilo v letu 2024 skupno neskladnih 16,7 % odvzetih vzorcev. 16,6 % oskrbovalnih območij praviloma nima dezinfekcije. Na teh območjih je bila v letu 2024 ugotovljena 13,9 % mikrobiološka neskladnost vzorcev. 77,2 % oskrbovalnih območij ima stalno dezinfekcijo. Kljub stalni dezinfekciji je bilo v letu 2024 na teh območjih ugotovljena mikrobiološka neskladnost pri 8 % odvzetih vzorcev. Na preostalih 4,7 % se dezinfekcija izvaja ročno oziroma občasno. V letu 2024 je bila mikrobiološka neskladnost ugotovljena pri 10,1 % odvzetih vzorcev. Delež oskrbovalnih območij s stalno pripravo vode se z leti zvišuje, od postopkov priprave prevladuje dezinfekcija. Glede na podatke iz leta 2024, je 452.869 prebivalcev Republike Slovenije bilo oskrbovanih s pitno vodo, kjer se priprava (dezinfekcija) ni izvajala. Za leto 2024 ni podatka o pripravi pitne vode za območja, ki so skupno oskrbovala 2894 uporabnikov.

- Vzrok neskladnosti pitne vode je v večini primerov prisotnost indikatorskih mikroorganizmov v številu, ki presega predpisano mejno vrednost. Vzrokov za prisotnost teh mikroorganizmov je več in so povezani z razmerami na območju vodnih virov, neizvajanjem priprave vode, vključno z dezinfekcijo (slednje še posebej velja za vodne vire, ki so površinski viri ali so v stiku s površinskimi vodami, ter za vse vodne vire na območju kraških vodonosnikov), z razmerami v distribucijskem sistemu vode (na primer okvare, izvajanje vzdrževalnih del, dotrajani cevovodi ...), z vplivi in posledicami nepredvidljivih dogodkov (na primer poplave in povečana količina padavin za vodne vire, ki so površinski ali so v stiku s površinskimi vodami), neustreznimi mesti vzorčenja (vpliv hišnega vodovodnega omrežja).

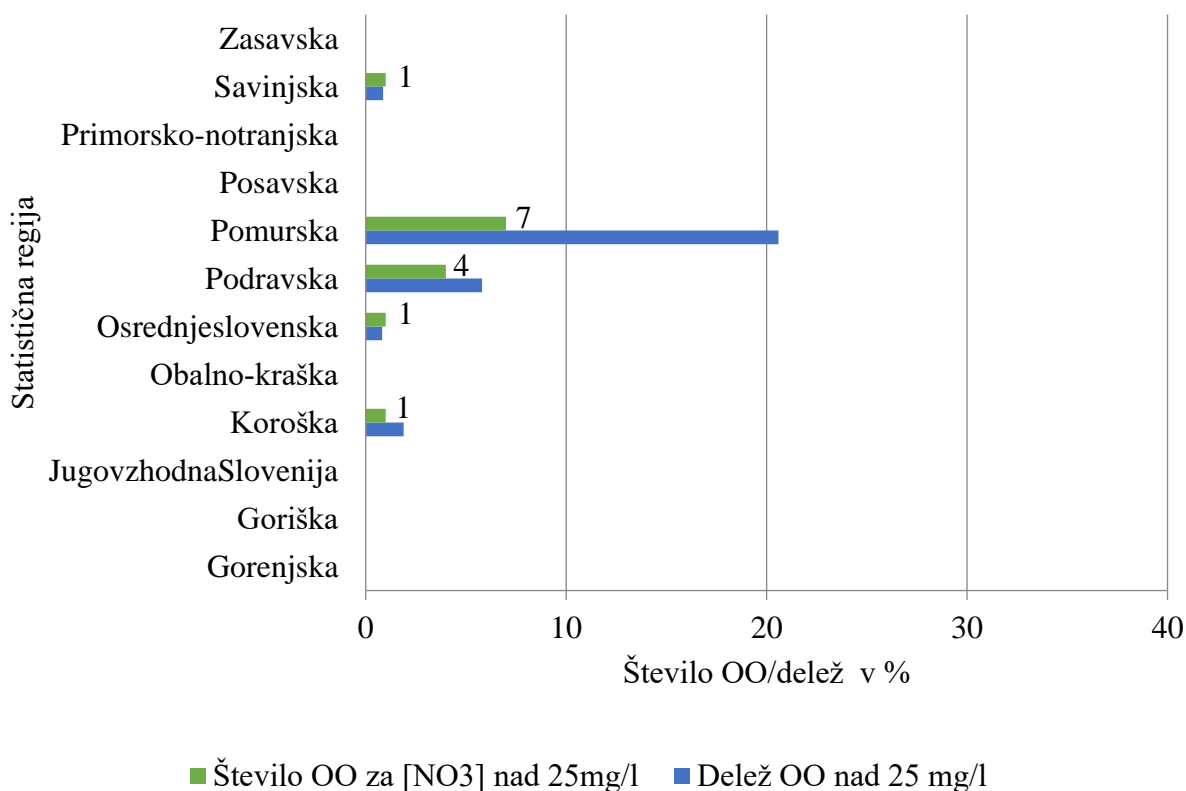
- 6,68 % je neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti koliformnih bakterij, 1,77 % je neskladnih vseh preiskovanih vzorcev zaradi prisotnosti *Escherichia coli* (*E. coli*), 2,29 % pa zaradi prisotnosti enterokokov.

- Delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti *Clostridium perfringens* (vključno s spori) znaša 1,88 %. Slednja preskušanja so se izvajala izključno samo na oskrbovalnih območjih, ki so pod vplivom površinske vode. V letu 2024 je bila ugotovljena prisotnost *Clostridium perfringens* na 20 oskrbovalnih območjih, ki skupno oskrbujejo 7521 uporabnikov.

- Glede rezultatov opravljenih analiz v primerjavi s preteklim letom 2023 lahko povzamemo, da se je delež neskladnih vzorcev, kjer je razlog neskladnosti prisotnost mikroorganizmov v primerjavi s preteklim letom nekoliko znižal. Med letoma 2012 in 2024 se je delež neskladnih vzorcev zaradi parametra *E. coli* zmanjševal in s tem tudi število prebivalcev, ki so bili v posameznem letu izpostavljeni neskladni pitni vodi. Zmanjševal se je tudi delež neskladnih vzorcev parametra enterokoki. Delež neskladnih vzorcev zaradi parametra *Clostridium perfringens* oz. število kolonij pri 36 °C pa v tem obdobju ni presegel vrednosti treh odstotkov, v zadnjih petih letih pa dveh odstotkov.

- Geografska razporeditev onesnaženosti pitne vode z nitrati je pričakovana in je v tesni povezavi z razmerami v podzemni vodi aluvialnih vodonosnikov RS. Povišane koncentracije nitrata (nad 25 mg/l) v pitni vodi se pojavljajo predvsem na območju Pomurja in Podravja, v manjšem obsegu tudi na območju Savinjske in Osrednjeslovenske statistične regije. Mejna vrednost (50 mg/l) za nitrat v letu 2024 ni bila presežena pri nobenem vzorcu. Na sliki 1 je prikazano število in delež oskrbovalnih območij, kjer je bila v okviru Monitoringa pitnih vod, izmerjena vrednost za nitrat >25mg/l.

Število OO z izmerjenimi vsebnostmi nitrata > 25 mg/l NO₃



Slika 1: Pregled oskrbovalnih območij oskrbe s pitno vodo za leto 2024 s koncentracijo nitrata > 25 mg/l NO₃

- Pri pesticidih je najvišja vrednost vsote pesticidov v obdobju zadnjih petih let nihala med 0,174 µg/L in 0,801 µg/L in je opazen rahel trend povečevanja števila vzorcev, kjer je bila ugotovljena koncentracija posameznega pesticida > 0,10 µg/l, ki je kot mejna vrednost določena v Prilogi I Uredbe o pitni vodi. Med posameznimi pesticidi se je

parametroma metolaklor OXA in ESA koncentracija skozi leta zmanjševala, pri atrazinu in desetil-atrazinu pa je koncentracija ostala približno konstantna. Metabolitoma ESA in OXA se je na osnovi dolgoročnih študij spremenil status iz nerelevantnega v relevantnega. Najvišja vrednost atrazina v zadnjih 5 letih je bila 0,1 µg/L, desetil-atrazina 0,2 µg/L, metolaklora OXA 0,15 µg/L in metolaklora ESA 0,94 µg/L. Najvišje vrednosti atrazina se pojavljajo v Podravski regiji, desetil-atrazina v Jugovzhodni, Savinjski in Podravski regiji, metolaklora OXA v Pomurski regiji in metolaklora ESA v Pomurski in Jugovzhodni regiji. V letu 2024 je bila v dveh vzorcih ugotovljena presežena vrednost desetil-atrazina; v vzorcu odvzetem na območju Jugovzhodne Slovenije (0,13 µg/l) in Savinjske regije (0,11 µg/l), v prejšnjem letu pa samo v vzorcu iz Jugovzhodne Slovenije (0,14 µg/l). V treh vzorcih odvzetih v Pomurski in Podravski regiji je bilo ugotovljeno preseganje mejne vrednosti za pesticid metolaklor ESA, medtem je v letu 2023 eden vzorec iz Pomurske presegal mejno vrednost.

- Od kovin je bila v ugotovljena prisotnost svinca, kroma, niklja, arzena ter tudi indikatorskih parametrov mangana, železa in aluminija. Za mangan (občasno tudi železo) velja, da je praviloma geogenega izvora. Vzrok za prisotnost kroma, svinca in niklja v pitni vodi povezujemo s sestavo materialov v stiku z vodo (na primer vodovodne armature), pa tudi z vgradnjo neustreznih materialov v hišnem vodovodnem omrežju in posledično s korozijo teh materialov. Prisotnost težkih kovin in drugih kemijskih elementov, ki so lahko posledica enega ali več vzrokov, kaže na znižanje maksimalnih izmerjenih vrednosti kovin (krom, mangan, nikelj, svinec, arzen in aluminij). V letu 2024 pri nobenem vzorcu ni bilo ugotovljeno preseganje mejne vrednosti za kovine, v letu 2023 pa je eden vzorec presegal mejno vrednost železa, trije pa mejno vrednost svinca. V obdobju zadnjih petih let je najvišja vrednost svinca nihala med 5 µg/L in 51 µg/L, najvišja vrednost železa pa je skozi leta upadala.

- Koncentracije stranskih produktov dezinfekcije v pitni vodi v letu 2024 so, razen za štiri vzorce klorata (stranski produkt uporabe dezinfekcijskega sredstva s hipokloritom, npr. natrijev hipoklorit), skladne v 100 %. V letu 2023 so mejno vrednost presegali 3 vzorci. Prisotnost THM v pitni vodi je posledica uporabe dezinfekcijskih sredstev na osnovi aktivnega klora pri zagotavljanju mikrobiološke varnosti. Najvišja vrednost klorata in vsote trihalometanov je v obdobju zadnjih petih let naraščala.

- Stanje glede vsebnosti nitrata v primerjavi z letom 2023 se ni bistveno spremenila. Najvišja vrednost nitrata je v obdobju zadnjih petih let nihala med 41 mg/L in 49 mg/L. Pri indikatorskem parametru amonij pa je najvišja vrednost, v obdobju zadnjih petih let, nihala med 0,044 mg/L in 0,45 mg/L. Najvišji izmerjeni vrednosti parametrov v tem obdobju sta pod mejno vrednostjo, ki jo določa Priloga I Uredbe o pitni vodi.

- V letu 2024 je bila v okviru monitoringa pitne vode večina vzorcev skladnih glede vonja in okusa.

- Motnost pitne vode se je občasno pojavljala na območju celotne Slovenije, pojav motnosti ni vezan izključno na površinski izvor vode. Motnost vode je indikatorski parameter in je ključno merilo za organoleptično kakovost vod. Parameter motnost je običajno povezan tudi z mikrobiološko varnostjo.

ANNUAL REPORT SUMMARY

Drinking water monitoring is laid down in the Regulation on drinking water (Official Gazette of the RS 61/2023) and the Rules on Drinking Water (Official Gazette of the RS, Nos. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006, 25/2009, 74/2015, 51/2017 and 61/2023).

The aim of this monitoring is to verify the compliance of drinking water with the requirements set out in the Regulation and Rule, in order to protect people's health against harmful effects resulting from any type of drinking water pollution.

The monitoring of drinking water in 2024 was carried out in accordance with the programme for the year 2024, which specifies the frequency of sampling, the sampling methodology, as well as the physicochemical and microbiological analyses required.

The programme includes drinking water tests at the tap or points where water is used as drinking water within a supply zone.

The drinking water monitoring information system listed 848 water supply zones (WSZ) in 2024. This 848 water supply zones served 1,959,061 users, which represents 92% of all inhabitants of the Republic of Slovenia.

*Within the framework of the Drinking Water Monitoring Programme for year 2024, 3046 samples of drinking water have been analysed. All samples had basic parameters of drinking water analysed, such as sensory properties (odour, taste), electrical conductivity and its mineralisation, turbidity, microbiological safety and also information about the efficacy of water treatment (disinfection), where it is carried out. 1326 tests on *Clostridium perfringens* were carried out in the supply areas, where the drinking water is of surface origin or is affected by surface water. Tables 1 and two show the summaries of results from drinking water monitoring in 2024.*

According to the risk assessment and taking into account the local conditions for each drinking water supply system, tests of other parameters from Annex I of the Regulation on drinking water were also carried out. These parameters tested for the presence of benzene, mineral oils, mercury, benzo(a)pyrene and the sum of polycyclic aromatic hydrocarbons in supply areas, where there was a possibility of contamination with petroleum derivatives. The parameters trihalomethanes, bromate, chlorate and chlorite were included in the tests in the supply areas where the formation of by-products due to the use of disinfectants could occur. The authenticity of the pesticides was determined in the supply areas, where their presence was expected based on the monitoring of previous years. Due to the established occurrence in groundwater, benzotriazoles and were added to the set of accompanying parameters in certain supply areas.

In 2024, the parameters nonylphenol, bisphenol A and perfluorinated compounds (PFOS) were omitted, as their presence in the programme monitoring of previous years did not exceed 30% of the limit value of the parameters. As part of internal control, some managers checked the above parameters, but no exceeded values were found in the samples.

Based on the results of the physicochemical and microbiological tests performed, the basic conclusions are as follows:

*- The proportion of **compliant samples** for larger water mains (more than 5000 users) was more than 99 % for microbiological parameters (*Escherichia coli* and enterococci) (according to data on the percentage of non-compliant samples for individual parameters and samples from the table below).*

Table 1: Summary of results for 2024 - proportion of non-compliant samples for individual parameters.

Summary of drinking water monitoring results for 2024 – proportion of non-compliant samples for individual parameters and size classes of supply zones

Parameter	50-500 (%)	501-2,000 (%)	2001-5,000 (%)	>5,000 (%)	Total (%)
Turbidity	0,57	0	0,42	0	0,23
Taste	0,09	0	0	0	0,03
pH value	0,66	0	0	0	0,23
<i>Clostridium perfringens</i> (including spores)	3,79	0,45	1,49	0	1,88
Enterococci	5,51	0,36	1,67	0,26	2,29
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	4,56	0,36	1,25	0	1,77
Coliform bacteria	13,11	3,59	3,75	2,24	6,68
Colony count at 22 °C	5,03	1,26	2,08	1,03	2,62
Colony count at 36 °C	2,94	1,8	1,67	1,21	1,96
Desethyl-atrazine	0	28,57	0	0	4,88
Metolachlor ESA	0	14,29	0	6,9	7,32

- There are 92,8 % of **supply zones** with compliant samples in respect of microbiological parameters (*Escherichia coli* and enterococci).

Table 2: Proportion of non - compliant samples for individual parameters.

Parameter	Number of sampled zones	Number of non-compliant zones	Proportion of non-compliant zones (%)	Total analyses	Proportion of non-compliant analyses (%)
Turbidity	851	7	0,82	3.052	0,23
Taste	851	1	0,12	3.053	0,03
pH value	851	6	0,71	3.052	0,23
<i>Clostridium perfringens</i> (including spores)	419	20	4,77	1.330	1,88
Enterococci	851	61	7,17	3.053	2,29
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	851	46	5,41	3.053	1,77
Coliform bacteria	851	158	18,57	3.053	6,65

Parameter	Number of sampled zones	Number of non-compliant zones	Proportion of non-compliant zones (%)	Total analyses	Proportion of non-compliant analyses (%)
Colony count at 22 °C	851	65	7,64	3.053	2,62
Colony count at 36 °C	851	53	6,23	3.053	1,97
Desethyl-atrazine	25	2	8	41	4,88
Metolachlor ESA	25	3	12	41	7,32

- Providing microbiological safety presents a difficulty particularly for managers of small public drinking water supply systems. According to the data of the MH Drinking Water Monitoring for 2024, for 1,5 % of the supply areas, there is no data on the method of water preparation. In these areas, a total of 16,7 % of samples taken in 2024 were non-compliant. 16,6 % of the supply zones as a rule have no disinfection. In these areas, in 2024, 13,9% microbiological non-compliance of samples was found. 77,2 % have continuous disinfection. Despite constant disinfection, microbiological non-compliance was found in 8 % of samples taken in 2024 in these areas. The remaining 4,7 % have occasional or manual disinfection. In 2024, microbiological non-compliance was found in 10,1 % of samples taken. The percentage of supply zones with continuous water purification has been rising over the years. According to data from 2024, 452.869 inhabitants of the Republic of Slovenia were supplied with drinking water where preparation (disinfection) was not carried out. For the year 2024, there is no data on the preparation of drinking water for areas that supplied a total of 2.894 users.

- In most cases, drinking water non-compliance is due to the increased number of indicator microorganisms exceeding the prescribed value. There are several reasons for this and they involve the conditions in the water source areas, such as unprotected catchment areas of water sources and the absence of water treatment, including disinfection (this particularly applies to water sources from or in contact with surface waters, and all water sources in the area of Karst aquifers), certain conditions in the water distribution system (such as breakdowns, maintenance works, deteriorated pipelines, etc.), the effects and consequences of unforeseeable events (such as flooding and increased rainfall for surface water sources or sources in contact with surface water) and inadequate sampling points (the effects of internal piping).

- 6,68 % of the samples were non-compliant due to the presence of coliform bacteria, 1,77 % were non-compliant due to *Escherichia coli* (*E. coli*), and 2,29 % due to enterococci.

- The proportion of non-compliant samples due to the presence of *Clostridium perfringens* (including spores) amounts to 1,88 %. The tests were carried out exclusively in the supply zones affected by surface water. In 2024, *Clostridium perfringens* was detected in 20 supplies, affecting 7.521 people.

- Regarding the results of the analyses carried out compared to the previous year 2023, we can summarize that the proportion of non-compliant samples, where the reason for the non-compliance is the presence of microorganisms, has decreased slightly compared to the previous year. Between years 2012 and 2024, the percentage of non-compliant samples caused by *E. coli* has been decreasing as well as the number of users, who were exposed to non-compliant drinking water per year. Also, the percentage of non-compliant samples caused by enterococci has been decreasing. The percentage of non-compliant samples caused by *Clostridium perfringens* or colony count at 36 °C did not exceed three percent and in the last 5 years did not exceed 2 percent.

The geographic distribution of nitrate loads in drinking water is as expected and in close correlation with the conditions of the groundwater of alluvial aquifers in the Republic of Slovenia. Elevated concentrations of nitrate in drinking water mainly appear in the regions of Podravje and Pomurje, and to a lesser extent in the Savinjska and Osrednjeslovenska statistical regions. Limit value (50 mg/l) for nitrate was not exceeded in any sample. Figure 1 shows the number in proportion of supply areas where a nitrate value >25mg/l was measured as part of the Drinking Water Monitoring.

MPV 2024 - Number of WSZ with measured concentration of nitrate > 25 mg/l NO₃

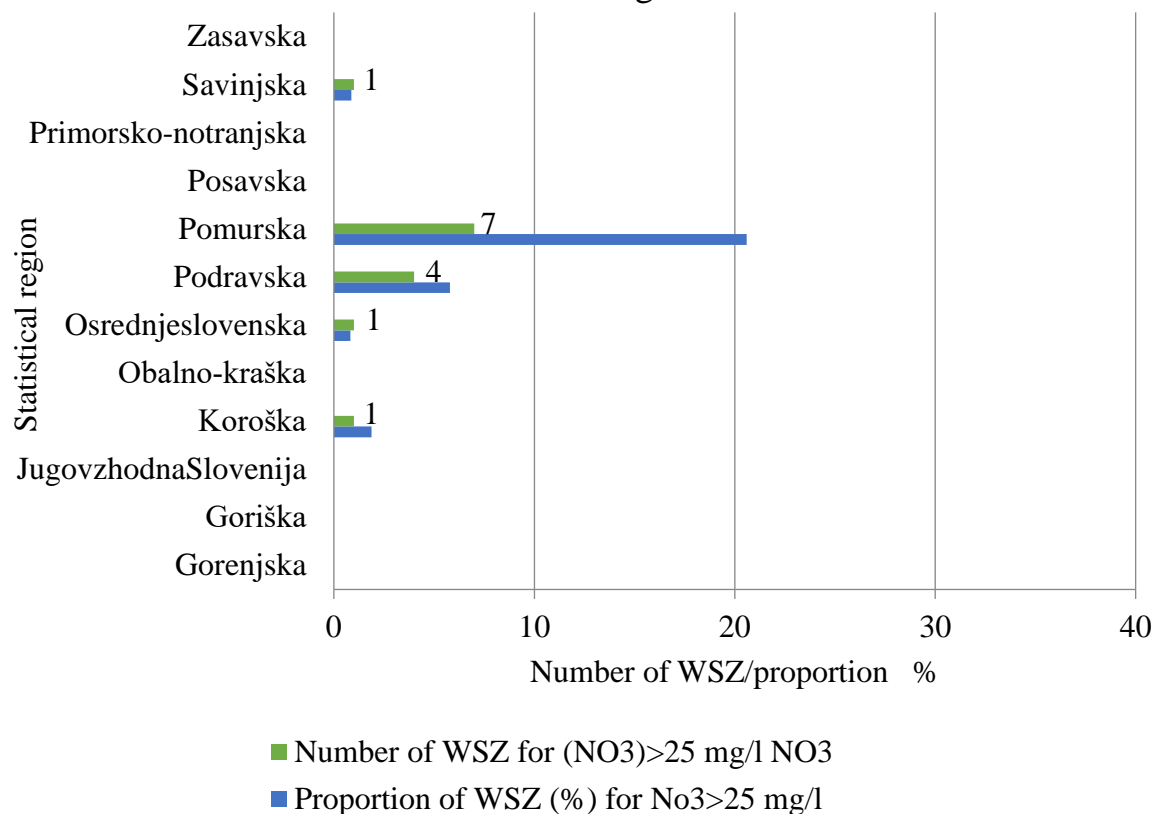


Figure 1: Diagram of public drinking water supply zones for the year 2024 with nitrate concentrations >25 mg/l NO₃ on tap.

- Regarding pesticides, the maximum value of the sum of pesticides in the last five years fluctuated between the values 0,174 µg/L and 0,801 µg/L and a slight trend of increasing number of samples, where the concentration of an individual pesticide > 0.1 µg/l was found, the designated threshold value in Annex I od DWD, has been observed. Individual pesticides, such as metolachlor OXA and ESA, have during the past years shown a trend of decreasing concentrations, while atrazine and desethyl-atrazine concentrations remained mostly the same. Based on long-term studies, the status of metabolites metolachlor ESA and OXA changed from irrelevant to relevant. The highest measured value for atrazine in the last five years was 0,1 µg/L, for desethyl-atrazine 0,2 µg/L, for metolachlor OXA 0,15 µg/L and for metolachlor ESA 0,94 µg/L. The highest values for atrazine were found in the Podravska region, for desethyl-atrazine in the Jugovzhodna Slovenija, Savinjska and Podravska regions, for metolachlor OXA in the Pomurska region and for metolachlor ESA in the Pomurska and Jugovzhodna Slovenija regions. In year 2024, two samples exceeded the threshold values for desethyl-atrazine, namely one in the Jugovzhodna Slovenija region (0,13 µg/l) and one in Savinjska region (0,11 µg/l). In the previous year, only one such sample was found in the Jugovzhodna Slovenija region (0,14 µg/l). Three samples, taken in the Pomurska and Podravska region, exceeded the threshold value for the pesticide metolachlor ESA. In year 2023, only one sample from Pomurska region exceeded the threshold value.

- Analysing for metals, the presence of lead, chromium, nickel, arsenic as well as indicator parameters manganese, iron and aluminium, was found. Manganese (occasionally also iron) is generally of geogenic origin. Chromium, lead and nickel presence in drinking water is associated with materials being in contact with water. The presence of heavy metals and other chemical elements, which may be the result of one or more causes, indicates a decrease in the maximum measured values for metals (chromium, manganese, nickel, lead, arsenic and

aluminum). In 2024, no sample was found to exceed the threshold value as stated in the Regulation on drinking water, in 2023 one sample exceeded the value for iron and three for lead. In the last five years, the maximum value for lead was between 5 µg/L in 51 µg/L, while the maximum value of iron steadily decreased.

- The concentrations of disinfection by-products in drinking water in 2024, except four samples for chlorate (by-product of disinfection with hypochlorite, e.g. sodium hypochlorite), are assessed to be consistent in 100 %. In the previous year, three samples exceeded the value for chlorate. The presence of THMs in drinking water is the result of the use of disinfectants based on active chlorine to ensure microbiological safety. The maximum values of chlorate and the sum of trihalomethanes have increased in the last five years.

- Comparing data regarding nitrate to the previous year, its value has not changed much. In the last five years, the maximum value of nitrate was between 41 mg/L in 49 mg/L. The indicator parameter ammonium's maximum values in the last five years have fluctuated between the values 0,044 mg/L and 0,45 mg/L. The maximum values for both parameters did not exceed the threshold values set in Annex I of DWD.

- In 2024, within the framework of drinking water monitoring, the majority of samples were consistent in terms of smell and taste.

- Water turbidity occasionally occurs in the entire area of Slovenia and its occurrence is not limited solely to surface water sources. Water turbidity is an indicator parameter and the key criterion for organoleptic water quality and microbiological safety.

VSEBINA

IZVLEČEK LETNEGA POROČILA	4
ANNUAL REPORT SUMMARY	9
PITNA VODA V SLOVENIJI – UVOD	17
OCENA RAZMER V OSKRBI S PITNO VODO V LETU 2024	24
1 MIKROBIOLOŠKA SKLADNOST IN ZDRAVSTVENA USTREZNOST TER DEZINFEKCIJA VODE	24
1.1 DEZINFEKCIJA VODE.....	24
1.2 MIKROBIOLOŠKA SKLADNOST VODE.....	25
2 KEMIJSKI PARAMETRI.....	31
2.1 AMONIJ, NITRAT, NITRIT.....	31
2.2 PESTICIDI.....	32
2.3 TEŽKE KOVINE IN DRUGI KEMIJSKI ELEMENTI.....	35
2.4 KOVINE IZ SKUPINE INDIKATORSKIH PARAMETROV	36
2.5 STRANSKI PRODUKTI DEZINFEKCIJE – TRIHALOMETANI, KLOORAT, KLOORIT IN BROMAT.....	36
3 SENZORIČNI IN ORGANOLEPTIČNI PARAMETRI	38
3.1 ORGANOLEPTIČNE LASTNOSTI PITNE VODE	38
3.2 MOTNOST.....	38
3.3 KISLOST/BAZIČNOST VODE.....	39
3.4 ELEKTRIČNA PREVODNOST IN MINERALIZACIJA	39
4 NOTRANJI NADZOR PITNE VODE 2024	40
5 NEVARNI DOGODKI.....	42
PRILOGE.....	43
I. PROGRAM MONITORINGA	43
II. VREDNOSTI ZA MIKROBIOLOŠKE, KEMIJSKE IN INDIKATORSKE PARAMETRE	47
III. PRAVNI OKVIR RS ZA PODROČJE kakovosti PITNE VODE IN IZVAJANJE PROGRAMA MONITORINGA	56
IV. METODOLOGIJA IZVEDBE	58

SEZNAM TABEL

Tabela 1: Povzetek rezultatov v 2024 – delež neskladnih vzorcev za posamezen parameter.....	5
Tabela 2: Povzetek rezultatov v 2024 – delež neskladnih vzorcev za posamezen parameter.....	6
Tabela 3: Število prebivalcev (uporabnikov) in porazdelitev oskrbovalnih območij po statističnih regijah.	19
Tabela 4: Primerjava neskladnosti zaradi E. coli v preteklih letih na oskrbovalnih območjih, vključenih v MPV.....	21
Tabela 5: Primerjava neskladnosti zaradi E. coli v preteklih letih na oskrbovalnih območjih, ki oskrbujejo več kot 5000 uporabnikov (obvezno poročanje komisiji EU)	22
Tabela 6: Pregled deležev vzorcev (%), kjer je ugotovljena prisotnost mikroorganizmov v 100 ml vzorca.	25
Tabela 7: Število neskladnih preiskovanih vzorcev – prisotnost koliformnih bakterij:	26
Tabela 8: Število neskladnih preiskovanih vzorcev – prisotnost Escherichia coli	26
Tabela 9: Število neskladnih preiskovanih vzorcev – prisotnost enterokokov.....	27
Tabela 10: Število neskladnih preiskovanih vzorcev – prisotnost Clostridium perfringens	27
Tabela 11: Število neskladnih preiskovanih vzorcev – prisotnost Skupnega števila:	28
Tabela 12: Osnovni podatki za parametre amonij, nitrit in nitrat v letu 2024.....	31
Tabela 13: Prisotnost pesticidov - aktivnih snovi v pitni vodi v letu 2024.....	33
Tabela 14: Pregled statističnih podatkov o koncentracijah kovin in drugih kemijskih elementov v pitni vodi v letu 2024.....	36
Tabela 15: Pregled izmerjenih koncentracij za THM v pitni vodi v letu 2024 po posameznih regijah.....	37
Tabela 16: Pregled stanja motnosti v pitni vodi za leto 2024.....	39
Tabela 17: Pregled oddanih zbirov po razredih v letu 2024.....	40
Tabela 18: Število neskladnih mikrobioloških preskusov po razredih	41
Tabela 19: Število neskladnih kemijskih preskusov po razredih	41
Tabela 20: Pregled števila oskrbovalnih območij in števila uporabnikov*, vključenih v program monitoringa po letih izvajanja.....	45
Tabela 21: Pregled parametrov	58

SEZNAM SLIK

Slika 1: Pregled oskrbovalnih območij oskrbe s pitno vodo za leto 2024 s koncentracijo nitrata > 25 mg/l NO ₃	7
Slika 2: Število prebivalcev, vključenih v javno oskrbo s pitno vodo/vir: Monitoring pitne vode MZ/celotno prebivalstvo Slovenije/SURS_Prebivalstvo	18
Slika 3: Število oskrbovalnih območij (OO) in delež prebivalstva, ki se oskrbuje s pitno vodo iz sistema za oskrbo s pitno vodo, vključenega v MPV 2024	19
Slika 4: Deleži neskladnih območij za posamezen mikrobiološki parameter in velikostni razred OO glede števila prebivalstva	20
Slika 5: Število uporabnikov izpostavljenih prisotnosti <i>Escherichia coli</i> v letih 2011-2024.....	22
Slika 6: Delež neskladnih vzorcev in delež oskrbovalnih območij z vzorci, neskladnimi zaradi prisotnosti <i>E. coli</i> ...	23
Slika 7: Pregled izvajanja dezinfekcije pitne vode na oskrbovalnih območjih za leto 2024	24
Slika 8: Prikaz mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo enterokokov > 0 CFU/100 ml, vsaj enkrat v letu 2024.....	29
Slika 9: Prikaz mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo <i>E.coli</i> > 0 CFU/100 ml, vsaj enkrat v letu 2024	29
Slika 10: Prikaz mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo <i>Clostridium perfringens</i> > 0 CFU/100 ml, vsaj enkrat v letu 2024.....	30
Slika 11: Prikaz mest vzorčenja z koncentracijo nitrata nad 25 mg/l NO ₃ v letu 2024.....	32
Slika 12: Koncentracija atrazina in desetilatrazina na oskrbovalnem območju OO1 Ptuj.....	33
Slika 13: Prikaz mest vzorčenja in ugotovljene vsote pesticidov v pitni vodi, v letu 2024.....	34
Slika 14: Število uporabnikov izpostavljenih preseženim koncentracijam pesticidov atrazina in desetil-atrazina v letih 2011-2024	35
Slika 15: Prikaz oskrbovalnih območij, kjer je bilo v letu 2024 potrebno vodo prekuhavati za prehranske namene oziroma je veljala omejitev ali prepoved uporabe	42

PITNA VODA V SLOVENIJI – UVOD

Letno poročilo o pitni vodi v letu 2024 obravnava kakovost pitne vode v Sloveniji na podlagi izvedenih preskušanj v okviru monitoringa pitne vode v letu 2024. Program monitoringa je objavljen na spletnem naslovu www.mpv.si. Monitoring je bil izveden v celoti in v skladu z načrtovanim programom za leto 2024.

Vsi podatki o načinu načrtovanja, izvajanja in ocenjevanja izmerjenih vrednosti iz Monitoringa pitne vode, ki ga zagotovi Ministrstvo za zdravje RS, so opisani v prilogi I.

V okviru programa Monitoringa pitne vode za leto 2024 je bilo izvedenih 3046 preskušanj parametrov skupine A. V velikostnem razredu 50-500 prebivalcev se je ob preskušanih skupine A v 1054 vzorcih ugotavljala še prisotnost enterokokov.

Parametri so bili izbrani na podlagi rezultatov preteklih let (programov spremljanja pitne in podzemne vode), priporočil Svetovne zdravstvene organizacije in potencialnega tveganja na posameznem oskrbovalnem območju.

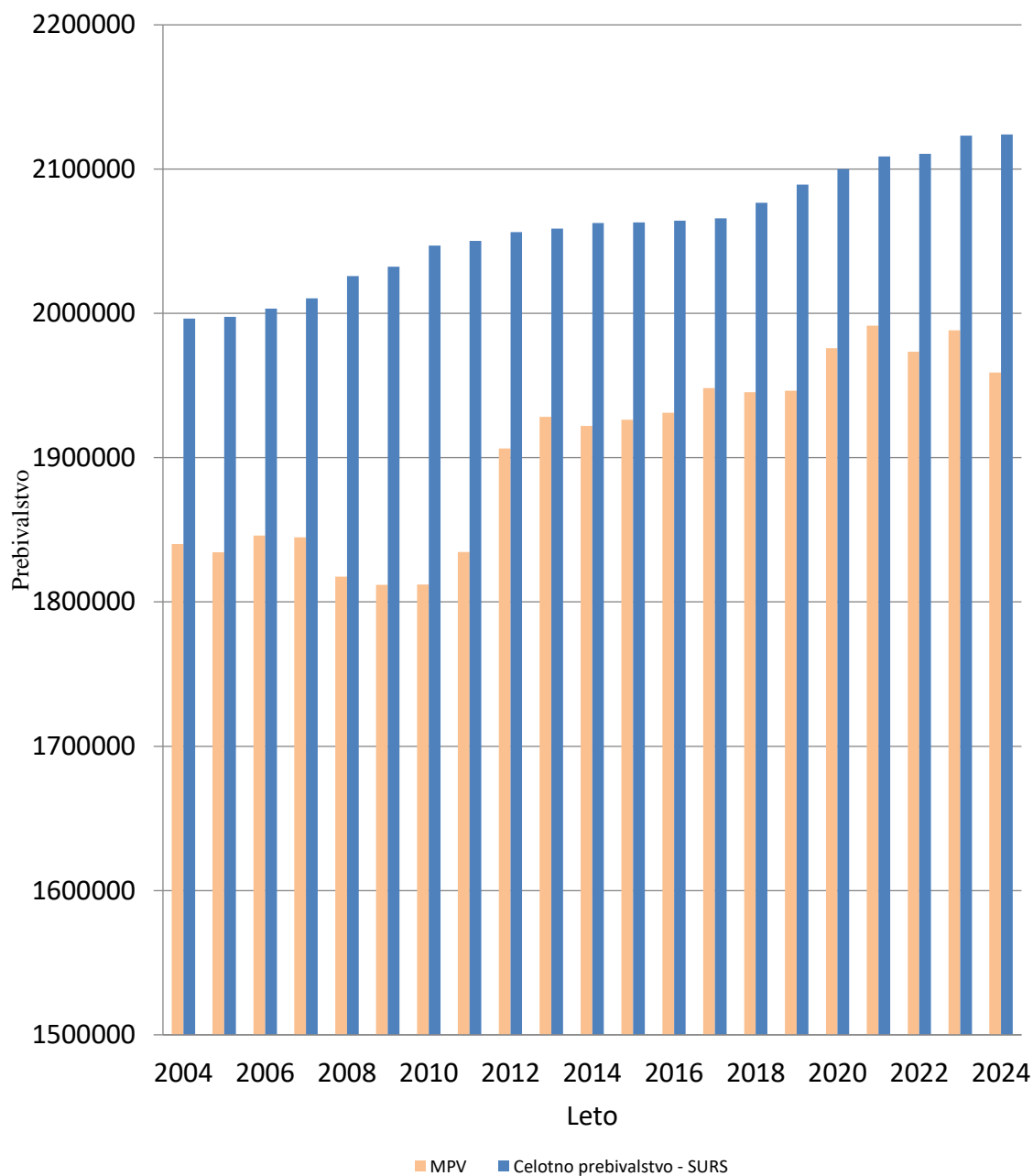
Oskrbo s pitno vodo v Sloveniji, na podlagi Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS., 61/2023), zagotavljata na splošno dve skupini upravljavcev:

- občinske gospodarske javne službe,
- lastna (zasebna) oskrba s pitno vodo.

V program Monitoringa pitne vode za leto 2024 so bila vključena oskrbovalna območja, ki so oskrbovala več kot 49 oseb ali zagotavljala v povprečju vsaj 10 m³ vode na dan oziroma se je na oskrbovalnem območju nahajal javni objekt, vključeni so bili javni vodovodni sistemi, ki so oskrbovali manj kot 50 oseb ter zasebni vodovodni sistemi, ki so oskrbovali 50 ali manj oseb in se je pitna voda uporabljala za preskrbo javnih objektov. Ta oskrbovalna območja s pitno vodo oskrbujejo 1.959.061 prebivalcev (slika 2) - podatek za leto 2024, glej tudi sliko 3.

Delež prebivalstva, ki se oskrbuje s pitno vodo iz sistemov za oskrbo s pitno vodo, ki so vključeni v program monitoringa pitne vode (MPV), je po posameznih območjih Slovenije različen: od 78 % na Koroškem, v Osrednjeslovenski statistični regiji do 98 %, kar kažeta tabela 3 in slika 4. Podatek hkrati razkrije delež prebivalstva, ki se oskrbuje s pitno vodo iz zasebnih vodnih virov in sistemov za oskrbo s pitno vodo, manjših od 10 m³/dan, oz. iz sistemov, ki oskrbujejo manj kot 50 oseb.

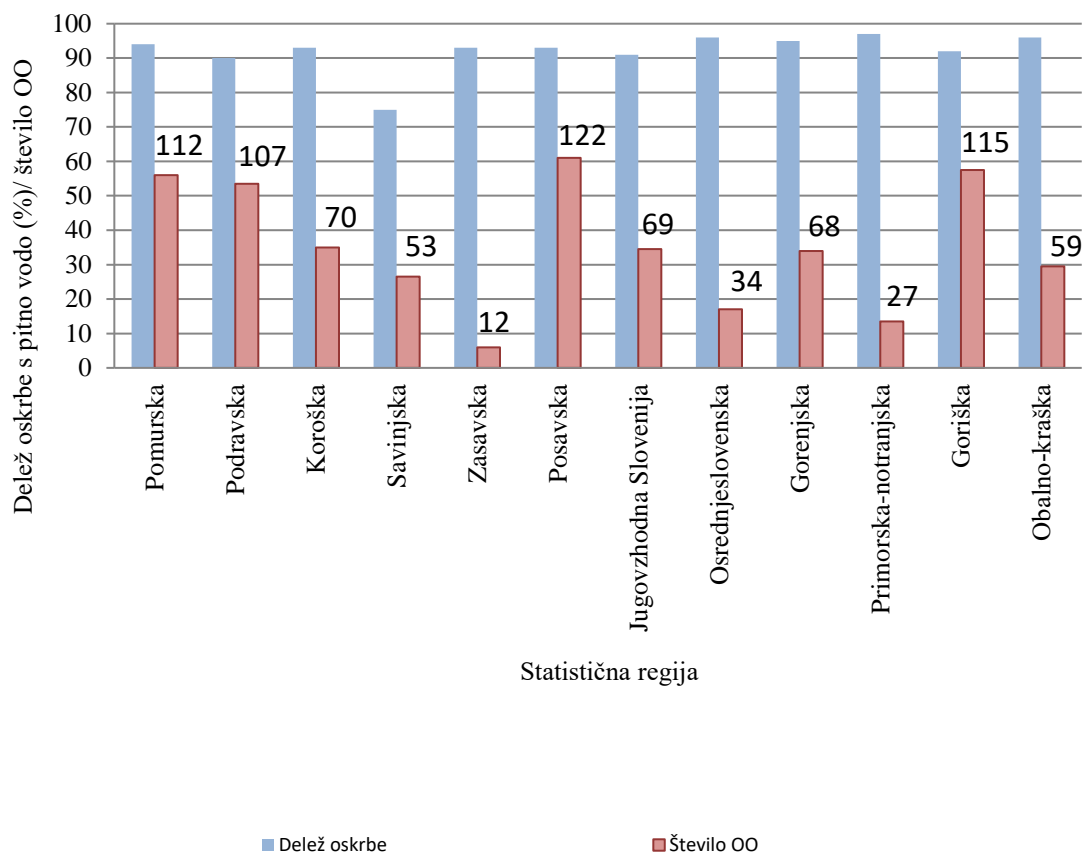
Na posameznih geografskih območjih Slovenije je delež prebivalcev, ki se oskrbuje iz zasebnih sistemov za oskrbo s pitno vodo pomemben in znaša na posameznih geografskih območjih tudi 24,7 % (podatek vključuje vse sisteme za oskrbo s pitno vodo, ki iz različnih vzrokov niso vključeni v evidenco sistemov za oskrbo s pitno vodo).



Slika 2: Število prebivalcev, vključenih v javno oskrbo s pitno vodo/vir: Monitoring pitne vode MZ1/celotno prebivalstvo Slovenije/SURS_Prebivalstvo²

¹ MONITORING PITNE VODE, Poročila v obdobju 2004–2024, (www.mpv.si).

² <https://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/Saveshow.asp>



Slika 3: Število oskrbovalnih območij (OO) in delež prebivalstva, ki se oskrbuje s pitno vodo iz sistema za oskrbo s pitno vodo, vključenega v MPV 2024

Značilnosti geografskega območja posamezne statistične regije, predvsem vrsta vodnih virov oz. vodonosnikov, ki se izkoriščajo za oskrbo s pitno vodo (medzrnski, razpoklinski, dolomitni in kraški vodonosniki) in posredno celovito ravnanje z vodnim prostorom, so v preteklosti narekovali dinamiko in učinkovitost razvoja sistemov za oskrbo s pitno vodo. Na območju vseh statističnih regij številčno prevladujejo oskrbovalna območja velikostnega razreda do 5000 uporabnikov (manjši vodovodi).

V tabeli 3 so zbrani nekateri ključni podatki, ki se nanašajo na statistične regije in monitoring pitne vode.

Tabela 3: Število prebivalcev (uporabnikov) in porazdelitev oskrbovalnih območij po statističnih regijah.

Slovenija/statistična regija	Prebivalstvo: SURS 2024	Uporabniki MPV*	Število OO	Delež uporabnikov v MPV* 2024 (%)
SLOVENIJA	2.123.949	1.959.061	848	92
Pomurska	118.254	109.262	33	92
Podravska	330.572	301.916	70	91
Koroška	70.492	55.049	53	78
Savinjska	261.786	240.093	115	92
Zasavska	57.243	52.428	57	92
Posavska	76.027	72.197	67	95
Jugovzhodna Slovenija	147.789	137.358	71	93
Primorsko-notranjska	54.109	52.851	28	98
Osrednjeslovenska	565.353	523.094	127	93
Gorenjska	209.451	197.534	109	94

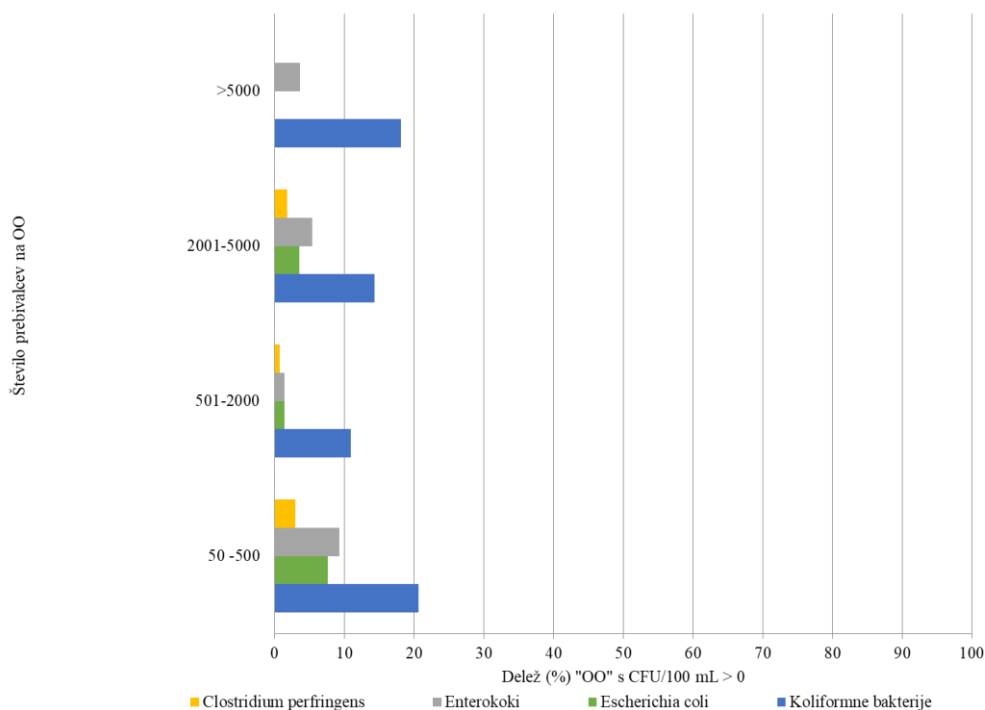
Slovenija/statistična regija	Prebivalstvo: SURS 2024	Uporabniki MPV*	Število OO	Delež uporabnikov v MPV* 2024 (%)
Goriška	113.668	106.683	107	94
Obalno-kraška	119.205	110.596	11	93

Opomba:

* Kot uporabniki na oskrbovalnem območju se šteje število ljudi, ki se običajno oskrbujejo iz oskrbovalnih območij. Število uporabnikov je lahko višje od števila stalno prijavljenih prebivalcev. Število prebivalcev iz registra SURS je podano samo za oceno deleža uporabnikov. Na spletnih straneh SURS so zadnji dostopni podatki o številu prebivalcev posamezne statistične regije v letu 2024.

Neskladni vzorci iz programa Monitoringa pitne vode MZ za leto 2024 so prikazani na sliki 5, kjer je prikazana porazdelitev neskladnih območij glede na število prebivalcev posameznega OO.

Delež OO z vsaj enim primerom CFU/100 mL > 0 v letu 2024 za posamezni mikroorganizem

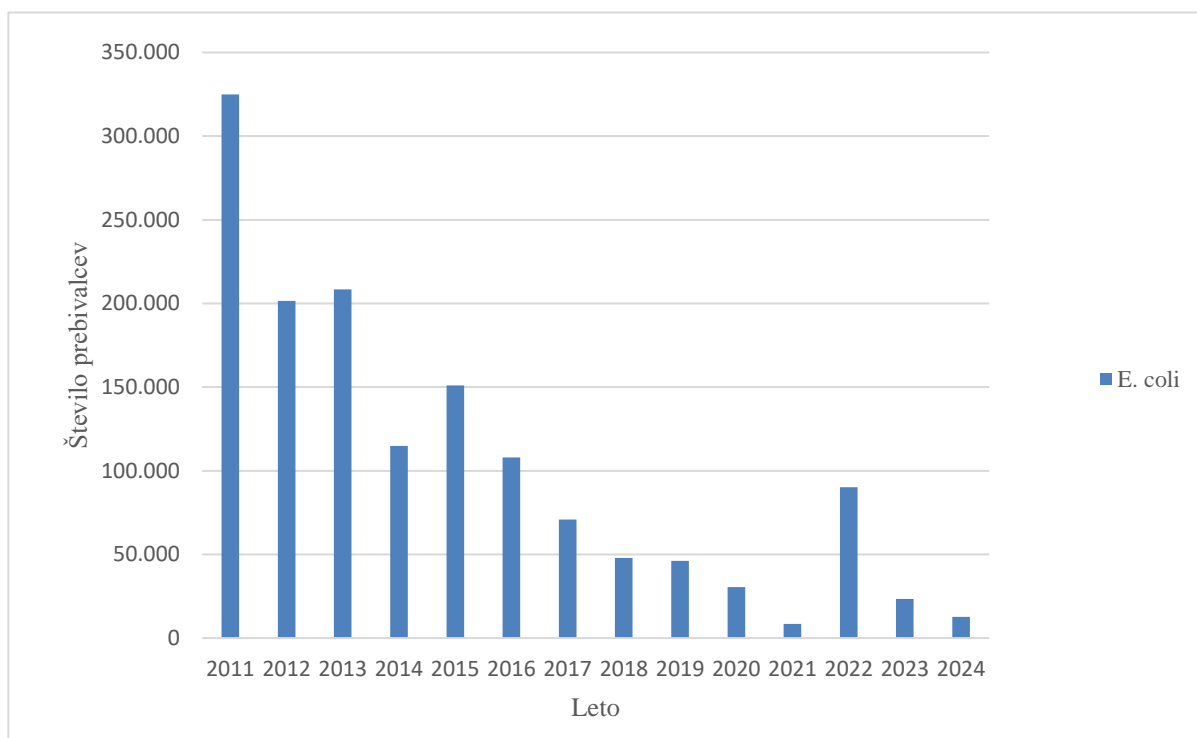


Slika 4: Deleži neskladnih območij za posamezen mikrobiološki parameter in velikostni razred OO glede števila prebivalstva

Za primerjavo so v tabeli 4 prikazani rezultati neskladnih vzorcev iz sistemov za oskrbo s pitno vodo v preteklih letih, grafični prikaz je prikazan na sliki 6.

Tabela 4: Primerjava neskladnosti zaradi E. coli v preteklih letih na oskrbovalnih območjih, vključenih v MPV

Velikost OO (število prebivalcev)	Delež neskladnih vzorcev zaradi E. coli (%)	Število vseh OO	Število neskladnih OO, kjer je vsaj enkrat ugotovljena prisotnost E. coli	Št. uporabnikov na OO, kjer je vsaj enkrat ugotovljena prisotnost E.coli
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2024)	1,77	848	46	12.638
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2023)	1,97	859	52	23.450
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2022)	2,27	868	69	90.247
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2021)	1,59	870	42	8.360
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2020)	2,24	873	64	30.452
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2019)	1,52	858	50	46.145
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2018)	2,23	858	70	47.909
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2017)	2,63	866	90	70.824
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2016)	2,98	869	99	107.877
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2015)	3,01	886	99	150.971
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2014)	3,62	849	124	114.766
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2013)	4,2	885	161	208.479
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2012)	6,4	919	202	201.493
Slovenija/vsa OO \geq 50 (2011)	6,85	928	253	324.902



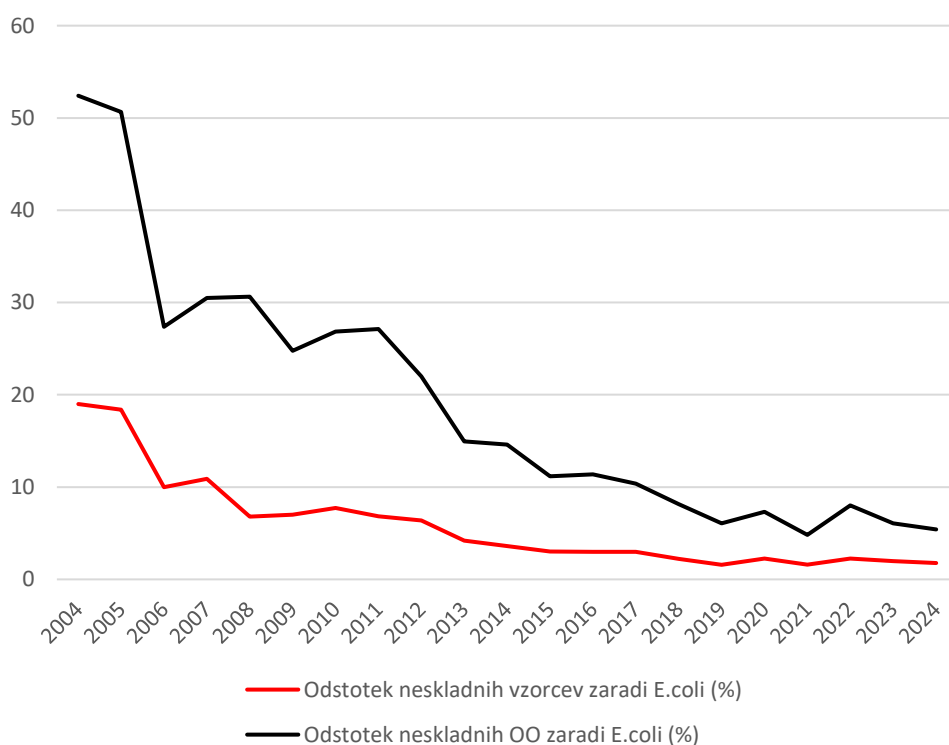
Slika 5: Število uporabnikov izpostavljenih prisotnosti Escherichia coli v letih 2011-2024

Tabela 5: Primerjava neskladnosti zaradi E. coli v preteklih letih na oskrbovalnih območjih, ki oskrbujejo več kot 5000 uporabnikov (obvezno poročanje komisiji EU)

Velikost OO (število prebivalcev)	Delež neskladnih vzorcev zaradi E. coli (%)	Število vseh OO	Število neskladnih OO, kjer je vsaj enkrat ugotovljena prisotnost E. coli
Slovenija/OO > 5000 (2024)	0,00	83	0
Slovenija/OO > 5000 (2023)	0,17	83	1
Slovenija/OO > 5000 (2022)	0,17	83	2
Slovenija/OO > 5000 (2021)	0,00	83	0
Slovenija/OO > 5000 (2020)	0,03	82	1
Slovenija/OO > 5000 (2019)	0,08	83	3
Slovenija/OO > 5000 (2018)	0,14	84	2
Slovenija/OO > 5000 (2017)	0,22	82	3

Velikost OO (število prebivalcev)	Delež neskladnih vzorcev zaradi E. coli (%)	Število vseh OO	Število neskladnih OO, kjer je vsaj enkrat ugotovljena prisotnost E. coli
Slovenija/OO > 5000 (2016)	0,15	83	2
Slovenija/OO > 5000 (2015)	0,23	83	3
Slovenija/OO > 5000 (2014)	0,19	79	3
Slovenija/OO > 5000 (2013)	0,64	78	7
Slovenija/OO > 5000 (2012)	0,85	80	9
Slovenija/OO > 5000 (2011)	0,79	78	11

Na sliki 7 sta prikazana delež neskladnih vzorcev in delež neskladnih oskrbovalnih območij (OO) zaradi prisotnosti *E. coli*, v obdobju izvajanja monitoringa 2004 – 2024.



Slika 6: Delež neskladnih vzorcev in delež oskrbovalnih območij z vzorci, neskladnimi zaradi prisotnosti *E. coli*

OCENA RAZMER V OSKRBI S PITNO VODO V LETU 2024

1 MIKROBIOLOŠKA SKLADNOST IN ZDRAVSTVENA USTREZNOST TER DEZINFEKCIJA VODE

1.1 DEZINFEKCIJA VODE

V registru Monitoringa pitne vode za leto 2024 je bilo vpisanih 848 oskrbovalnih območij. 16,6 % teh nima nobene priprave vode, redna dezinfekcija se izvaja na 77,2 % oskrbovalnih območij, kar kaže slika 8.

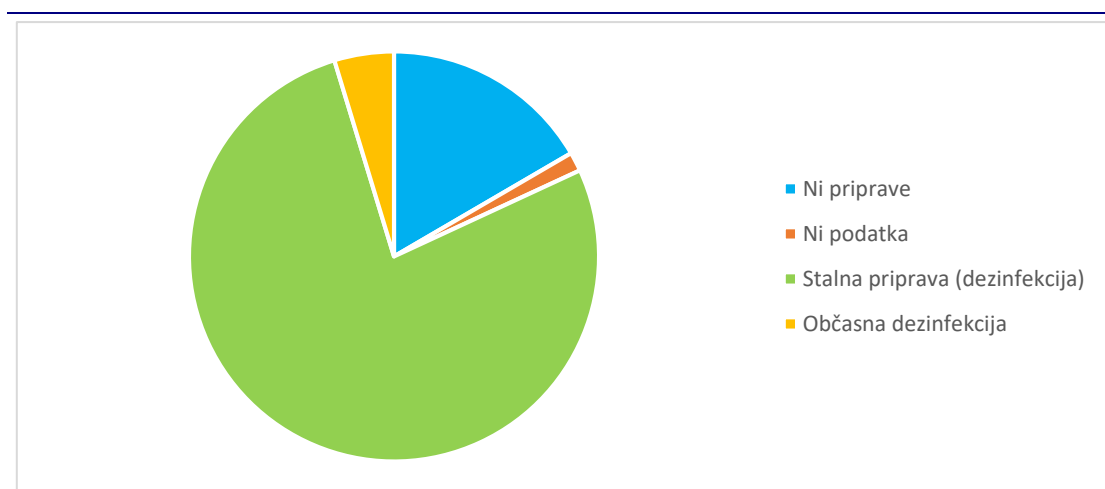
Po podatkih Monitoringa pitne vode za leto 2024 je bilo 21,3 % vzorcev odvzetih na oskrbovalnih območjih, kjer se ne izvaja nobena priprava vode oziroma se ta izvaja le občasno.

Ne glede na navedene podatke o stanju priprave vode v sistemih za oskrbo s pitno vodo je treba poudariti, da so postopki priprave vode praviloma urejeni v večjih sistemih (tudi zaradi zavedanja o pomembnosti zagotavljanja mikrobiološke varnosti), v manjših sistemih pa v bistveno manjšem obsegu, verjetno zaradi omejenih finančnih zmogljivosti.

Podatki o uporabljenih postopkih dezinfekcije (in na splošno o snoveh, s katerimi se voda pripravlja, v sistemu za oskrbo s pitno vodo) se dopolnjujejo vsako leto. Glede na podatke monitoringa v letu 2024 je uporaba dezinfekcije na oskrbovalnih območjih naslednja:

- na 113 oskrbovalnih območjih je v uporabi plinski klor, bodisi samostojno bodisi v kombinaciji s filtracijo ali drugo pripravo vode, oskrbovanih je 919.522 ljudi,
- na 402 oskrbovalnih območjih je v uporabi natrijev hipoklorit, bodisi samostojno bodisi v kombinaciji s filtracijo ali drugo pripravo vode, oskrbovanih je 490.593 ljudje,
- na 119 oskrbovalnih območjih je v uporabi dezinfekcija z ultravijoličnimi žarki, samostojno ali v kombinaciji z drugo pripravo vode, oskrbovanih je 298.892 ljudi,
- na 15 oskrbovalnih območjih je v uporabi klorov dioksid, bodisi samostojno bodisi v kombinaciji s filtracijo ali drugo pripravo vode, oskrbovanih je 88.162 ljudi,
- na štirih oskrbovalnih območjih je v uporabi ozon, bodisi samostojno bodisi v kombinaciji s filtracijo ali drugo pripravo vode, oskrbovanih je 108.104 ljudi.

Filtracija se izvaja na 67 oskrbovalnih območjih od skupno 848 oskrbovalnih območij, vedno v kombinaciji še s postopkom kemijske dezinfekcije. Na 10 oskrbovalnih območjih se dodatno uporabljajo še sredstva za flokulacijo oziroma koagulacijo.



Slika 7: Pregled izvajanja dezinfekcije pitne vode na oskrbovalnih območjih za leto 2024

1.2 MIKROBIOLOŠKA SKLADNOST VODE

Največjo nevarnost za mikrobiološko onesnaženje pitne vode predstavljajo človeški in živalski iztrebki, ki pridejo v stik s pitno vodo, ne smemo pa zanemariti niti drugih možnosti izpostavljenosti pitne vode mikrobiološkemu onesnaženju. Nalezljive bolezni, ki jih povzročajo patogene bakterije, virusi in paraziti (protozoa), so najbolj pogosta in razširjena zdravstvena tveganja, povezana s pitno vodo.

Na osnovi terenskih ogledov in poznavanja razmer na lokacijah vodnih zajetij, vključenih v sisteme za oskrbo s pitno vodo, povzemamo, da so pri manjših sistemih za oskrbo s pitno vodo zagotovitev in nadzor vodovarstvenih območij ter izvajanje vzdrževalnih del ključni problemi, od katerih je odvisna tudi mikrobiološka skladnost oskrbe s pitno vodo.

Iz podatkov Monitoringa pitne vode za leto 2024 je razvidno tudi, da je delež vzorcev, odvzetih na oskrbovalnih območjih, kjer se dezinfekcija ne izvaja (oziroma samo občasno), na območju celotne Slovenije 21,3 %.

Tabela 6: Pregled deležev vzorcev (%), kjer je ugotovljena prisotnost mikroorganizmov v 100 ml vzorca.

Slovenija/statistična regija	Delež vzorcev - brez priprave (%)	Delež vzorcev – prisotnost koliformnih bakterij (%)	Delež vzorcev – prisotnost E. coli (%)	Delež vzorcev – prisotnost enterokokov (%)	Delež vzorcev – prisotnost Clostridium perfringens (%)
SLOVENIJA	17,7	6,7	1,8	2,3	0,8
Gorenjska	31,8	9,2	2,7	3,2	0,0
Goriška	4,6	6,5	2,0	2,6	1,3
Jugovzhodna Slovenija	5,6	3,2	0,8	1,6	0,0
Koroška	23,5	5,1	0,0	0,0	0,0
Obalno-kraška	8,1	8,1	2,0	5,1	0,0
Osrednjeslovenska	34,2	6,7	1,4	2,2	1,2
Podravska	31,2	10,6	2,7	2,0	1,0
Pomurska	10,2	0,8	0,8	0,8	0,0
Posavska	6,3	5,7	2,6	4,7	2,6
Primorsko-notranjska	9,2	3,7	2,8	0,9	0,9
Savinjska	5,3	2,8	0,8	0,8	0,3
Zasavska	2,3	16,1	3,4	4,6	1,7

Glede na rezultate preskušanj monitoringa v letu 2024 je mikrobiološko stanje naslednje:

- zaradi prisotnosti koliformnih bakterij je bilo neskladnih 6,7 % vseh preiskovanih vzorcev (tabela 7);

Tabela 7: Število neskladnih preiskovanih vzorcev – prisotnost koliformnih bakterij:

Koliformne bakterije	
Leto	Neskladni vzorci [%]
2012	16,2
2013	12,7
2014	10,7
2015	10,5
2016	10,3
2017	9,3
2018	8,1
2019	7,3
2020	7,6
2021	6
2022	7,28
2023	6,99
2024	6,7

- 1,8 % vseh preskušanih vzorcev je neskladnih zaradi prisotnosti *Escherichia coli* (E. coli), ki je kazalnik fekalnega onesnaženja (tabela 8);

Tabela 8: Število neskladnih preiskovanih vzorcev – prisotnost *Escherichia coli*

Escherichia coli	
Leto	Neskladni vzorci [%]
2012	6,4
2013	4,2
2014	3,6
2015	3
2016	2,9
2017	2,6
2018	2,2
2019	1,6
2020	2,2
2021	1,6
2022	2,27
2023	1,97
2024	1,8

- prisotnost enterokokov je prav tako kazalnik fekalnega onesnaženja. Neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti enterokokov je bilo 2,3 % (tabela 9);

Tabela 9: Število neskladnih preiskovanih vzorcev – prisotnost enterokokov

Enterokoki	
Leto	Neskladni vzorci [%]
2012	12,5
2013	7,9
2014	7,8
2015	6,6
2016	6,8
2017	5,6
2018	3,5
2019	3,3
2020	2,2
2021	1,6
2022	4,62
2023	3,55
2024	2,3

- delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti *Clostridium perfringens* (vključno s sporami) znaša 1,9 % (tabela 10);

Tabela 10: Število neskladnih preiskovanih vzorcev – prisotnost *Clostridium perfringens*

<i>Clostridium perfringens</i>	
Leto	Neskladni vzorci [%]
2012	2,78
2013	2,9
2014	2,7
2015	1,6
2016	1,64
2017	2,63
2018	1,94
2019	1,8
2020	1,1
2021	0,7
2022	1,97
2023	1,65
2024	1,9

- v letu 2024 je v 2,0 % vzorcev ugotovljeno povišano število kolonij pri 36 °C (tabela 11);

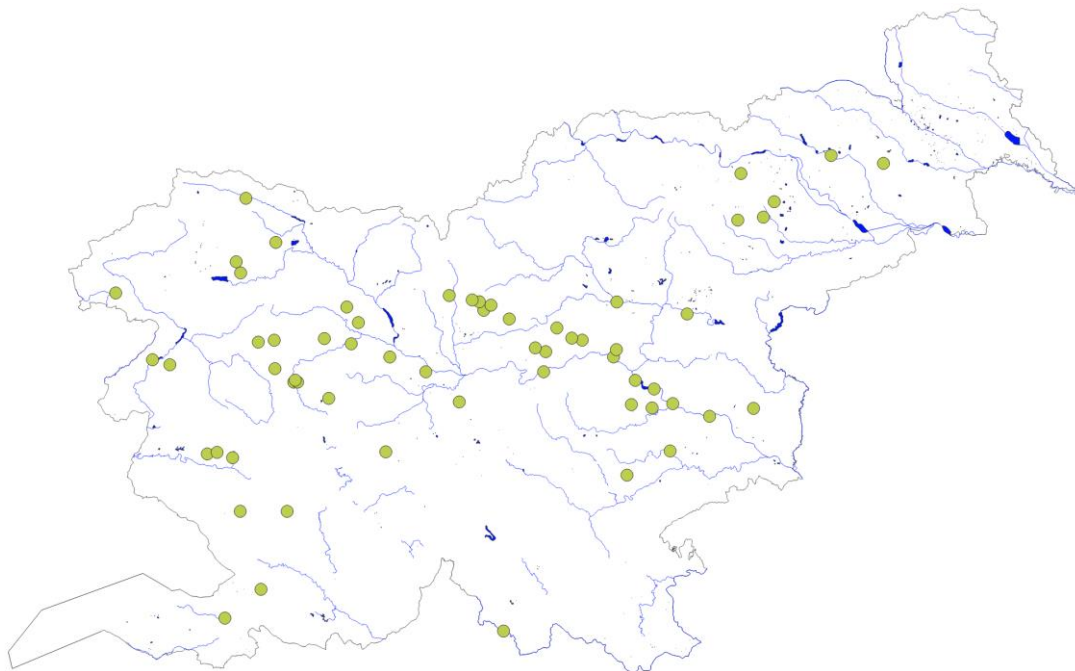
Tabela 11: Število neskladnih preiskovanih vzorcev – prisotnost Skupnega števila:

Skupno število mikroorganizmov pri 36 °C	
Leto	Neskladni vzorci [%]
2012	2,67
2013	2
2014	2,2
2015	2,3
2016	1,2
2017	1,4
2018	1,1
2019	1,2
2020	1,49
2021	0,8
2022	1,95
2023	1,74
2024	2,0

Skladno z rezultati opravljenih mikrobioloških analiz je ugotovljeno, da se je delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti mikroorganizmov (koliformnih bakterij, E. coli in enterokokov) v primerjavi z letom 2023 nekoliko znižal.

Iz tabele 1 v povzetku je razvidno, da se delež neskladnih vzorcev zmanjšuje z velikostjo oskrbovalnih območij (prisotnosti koliformnih bakterij, Escherichia coli in enterokokov je pogostejša na manjših oskrbovalnih območjih).

Za ugotovljene neskladnosti pitne vode zaradi prisotnosti E. coli veljajo podobne ugotovitve kot pri koliformnih bakterijah: obratno sorazmerno z velikostjo oskrbovalnih sistemov so pogostejši problemi z zagotavljanjem vodovarstvenih območij in učinkovito pripravo vode, na večjih sistemih pa se pojavljajo predvsem problemi posameznih mest vzorčenja na oskrbovalnih območjih. Pogostost vzorcev, kjer je ugotovljena prisotnost E. coli, je največja na oskrbovalnih območjih do 500 prebivalcev. Prisotnost fekalnih pokazateljev – bakterij Escherichia coli je bila ugotovljena v 54 vzorcih (1,8 % vzorcev) ter prisotnost enterokokov v 70 vzorcih. Skupno je bila prisotnost ali enih ali drugih fekalnih pokazateljev v letu 2024 ugotovljena na skupno 67 odvzemnih mestih, na 67 oskrbovalnih območjih (sliki 9 in 10).



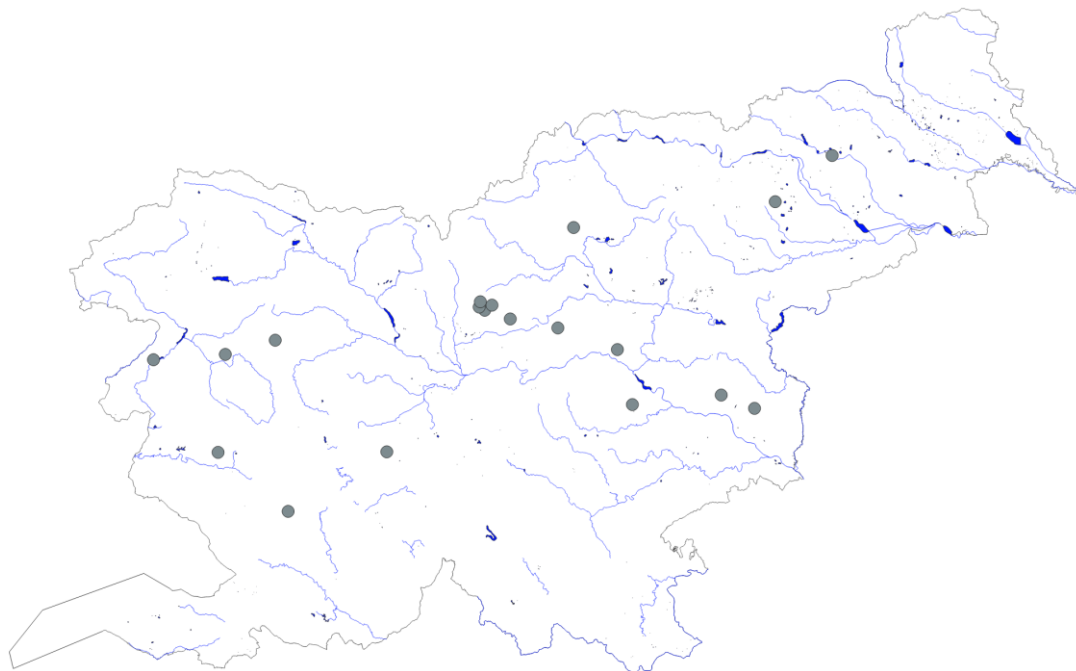
Slika 8: Prikaz mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo enterokokov > 0 CFU/100 ml, vsaj enkrat v letu 2024



Slika 9: Prikaz mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo E.coli > 0 CFU/100 ml, vsaj enkrat v letu 2024

Pogostost primerov prisotnosti *Clostridium perfringens* (vključno s sporami) je največja na oskrbovalnih območjih z do 500 prebivalci. Pri oceni števila prebivalstva, ki je občasno oskrbovano s pitno vodo s prisotnostjo *Clostridium perfringens* (vključno s sporami), je treba upoštevati, da se ugotovljene neskladnosti pojavljajo praviloma na manjših oskrbovalnih območjih. Pomembno je tudi, da je pri večini vzorcev, kjer je ugotovljena prisotnost *Clostridium perfringens* (vključno s sporami), presežen vsaj še en mikrobiološki parameter, največkrat so sočasno prisotne koliformne bakterije in *E. coli*. V letu 2024 je bilo izvedenih 1326 preskušanj na *Clostridium perfringens*

(vključno s sporami). Vzorcev, kjer je bila ugotovljena prisotnost *Clostridium perfringens* (vključno s sporami), je 24.



Slika 10: Prikaz mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo *Clostridium perfringens* > 0 CFU/100 ml, vsaj enkrat v letu 2024

Povišano število kolonij pri 22 °C in pri 36 °C nakazuje nekoliko drugačen problem v primerjavi s prejšnjimi primeri mikrobiološke neskladnosti. Prisotnost kolonij pri 36 °C je povezana z obvladovanjem transporta vode, zlasti na oskrbovalnih območjih brez priprave oziroma brez dezinfekcije z rezidualnim učinkom. Pogostost neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti kolonij pri 36 °C je porazdeljena med oskrbovalna območja vseh velikostnih razredov.

2 KEMIJSKI PARAMETRI

2.1 AMONIJ, NITRAT, NITRIT

Tabela 12: Osnovni podatki za parametre amonij, nitrit in nitrat v letu 2024.

Parameter	Št. vzorcev	Največja vrednost [mg/L]
Amonij	387	0,082
Nitrit	384	0,0083
Nitrat	387	44

V tabeli 12 so prikazani osnovni podatki za parametre amonij, nitrit in nitrat za leto 2024, pri čemer so bili vsi vzorci skladni. Amonij je v tleh in podzemni vodi prisoten posledično kot razgradnji produkt organskih snovi, ki vsebujejo dušik. Amonij je indikatorski parameter za fekalno onesnaženje vode, vendar je lahko naravno prisoten v podzemni vodi iz globljih vodonosnikov (mineralne vode). V letu 2024 je najvišja izmerjena koncentracija znašala 0,082 mg/l, mejna vrednost 0,50 mg/l, ni bila presežena v nobenem vzorcu.

Nitrat in nitrit sta naravni sestavini vode, ki sta del ciklusa kroženja dušika v naravi. Antropogeni viri nitrata so mineralna gnojila oz. njihova uporaba na kmetijskih zemljiščih s tradicionalnim načinom kmetovanja, čeprav ni enoznačnih dokazov o prispevkih drugih virov nitrata. Nitrat lahko nastaja tudi v procesu nitrifikacije: $NH_4^+ \xrightarrow{o_2} NO_2^-$ in $NO_2^- \xrightarrow{o_2} NO_3^-$. Anaerobne razmere v podzemni vodi so pogoj za nastajanje nitrita: $NO_2^- \leftarrow NO_3^-$.

V sistemu za oskrbo s pitno vodo pa lahko nitrit nastaja v primerih uporabe dezinfekcijskih sredstev na osnovi kloramina, v primeru uporabe dezinfekcijskih sredstev na osnovi aktivnega klora pri vodah, onesnaženih z amonijem, ter kot vmesni produkt pri mikrobioloških procesih pretvarjanja organskih snovi (v primerih onesnaženosti vode). Naravne koncentracije nitrata v podzemni vodi so nizke, praviloma pod 10 mg/l NO_3 . Povišane koncentracije nitrata, ki presegajo mejno vrednost 50 mg/l NO_3 , so posledica onesnaženja podzemne vode in posledično tudi pitne vode, običajno zaradi aktivnosti na površini tal.

V okviru programa Monitoringa pitne vode za leto 2024 je povprečna koncentracija za nitrat v pitni vodi 7,2 mg/l NO_3 (2023: 7,5 mg/l, 2022: 7,7 mg/l; 2021: 7,8 mg/l, 2020: 7,02 mg/l; 2019: 7,2 mg/l NO_3 , 2018: 8,3 mg/l NO_3 , 2017: 6,5 mg/l, 2016: 6,2 mg/l NO_3 , 2015: 8,2 mg/l NO_3 , 2014: 8,8 mg/l NO_3 , 2013: 8,3 mg/l NO_3 , v 2012: 7,5 mg/l NO_3 , 2011 in 2010: 12 mg/l NO_3). Najvišja izmerjena koncentracija nitrata je v letu 2024 znašala 44 mg/l, kar je pod dovoljeno mejno vrednostjo 50 mg/l.

Koncentracije nitrata na območju med 10 in 50 mg/l NO_3 je v Sloveniji smiselno spremljati z vidika trendov naraščanja onesnaženosti podzemne vode z nitrati.

Geografska razporeditev onesnaženosti pitne vode z nitrati je pričakovana in je v tesni povezavi z razmerami v podzemni vodi aluvialnih vodonosnikov RS, kar kaže slika 12. Povišane koncentracije nitrata v pitni vodi sistemov oskrbe s pitno vodo se pojavljajo predvsem na območju Pomurja in Podravja, nekaj malega v Savinjski in Osrednjeslovenski. V preteklih letih smo presežene koncentracije nitrata ugotovili vsaj na treh oskrbovalnih območjih. V letu 2024 mejna vrednost za nitrat (50 mg/l) ni bila presežena v nobenem vzorcu.



Slika 11: Prikaz mest vzorčenja z koncentracijo nitrata nad 25 mg/l NO₃ v letu 2024

Koncentracija nitrata v letu 2024 je nizka in je v večini vzorcev pod mejo določanja analiznih metod. Maksimalna izmerjena koncentracija ni presegla mejne vrednosti 0,50 mg/l NO₂.

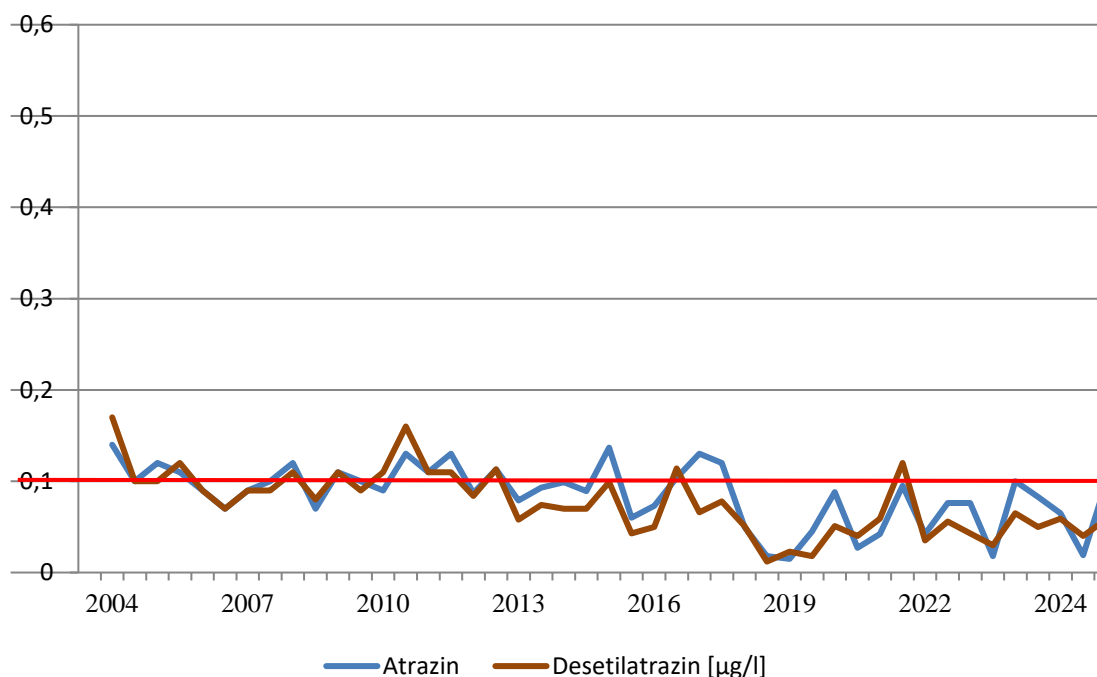
2.2 PESTICIDI

Pesticidi so sredstva (kemikalije) za uničevanje škodljivcev na pridelovalnih površinah. Glede na namen uporabe so pesticidni pripravki (sestavljani so lahko iz ene ali več aktivnih spojin) razvrščeni na: herbicide (za uničevanje plevela in škodljivih rastlin), insekticide (uničevanje žuželk), fungicide (uničevanje plesni) itd. Po svojem izvoru so lahko naravne snovi, izolirane iz rastlin, ali pa spojine, pridobljene s kemijsko sintezo. Na njihovo obstojnost v okolju in porazdelitev v zrak, tla/zemljo in vodo (površinske vode, podzemno vodo, pitno vodo) vplivajo številni dejavniki (med drugim absorpcijske lastnosti, kislinske lastnosti spojine, sposobnosti biokoncentracije, hidrofobne/hidrofilne lastnosti). Pomembno vlogo imajo tudi vremenske razmere, značilne za posamezno geografsko območje, in način uporabe pesticidnih pripravkov. Razpolovni čas za posamezno spojino je lahko od nekaj dni do več deset let.

Na obremenitve podzemne vode s pesticidi in posledično na njihovo prisotnost v pitni vodi vplivajo številni dejavniki, med drugim način uporabe, povezan s kolobarjenjem kmetijskih kultur na posameznem geografskem območju, vremenske razmere ter pedološke in geološke lastnosti tal. Močno povišane koncentracije posameznega pesticida v pitni vodi kažejo na uporabo pesticidnega pripravka v neustreznih razmerah oz. na neustrezen način. Pojavljanje novih aktivnih snovi (glej tudi v nadaljevanju) in spremljanje prisotnosti atrazina in njegovih razgradnih produktov pa zahtevata skrbno načrtovanje programa monitoringa tudi v prihodnje.

V letu 2024 je bila v okviru programa Monitoringa pitne vode MZ ugotovljena prisotnost aktivnih snovi iz tabele 13. Vse navedene aktivne spojine so, glede na namen uporabe, razvrščene v skupino herbicidov.

Na sliki 13 so prikazane izmerjene koncentracije atrazina in desetilatrazina na oskrbovalnem območju OO1 Ptuj (vodovodni sistem Ptuj) v obdobju 2004–2024. Nihanje koncentracij atrazina in desetilatrazina je povezano s hidrološkim stanjem podzemne vode, režimom črpanja ter mešanjem podzemne vode iz globljih in plitvejših vodonosnikov. Iz podatkov kakovosti podzemne vode (program ARSO) lahko povzamemo, da je trend upadanja koncentracij atrazina v podzemni vodi na območju vodnega telesa Dravske kotline počasnejši kot v podzemni vodi ostalih vodnih teles (npr. Savske kotline).



Slika 12: Koncentracija atrazina in desetilatrazina na oskrbovalnem območju OO1 Ptuj

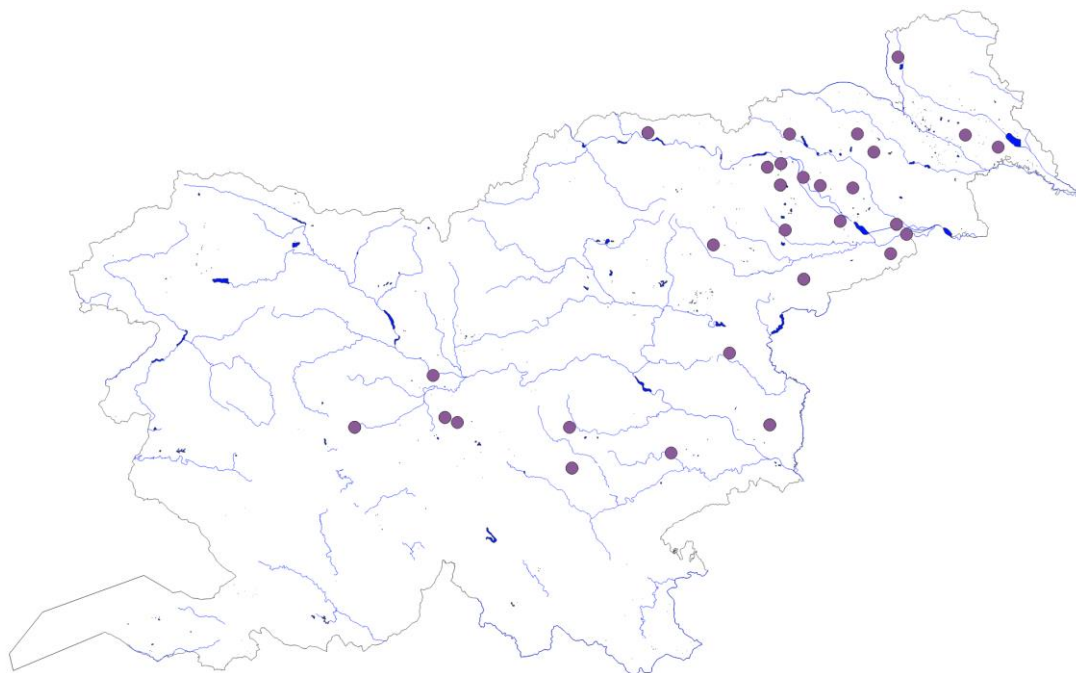
Tabela 13: Prisotnost pesticidov - aktivnih snovi v pitni vodi v letu 2024

Aktivna spojina	Statistični kriterij		
	Število vzorcev koncentracija posamezne snovi > 0,01 µg/l (10 % mejne vrednosti)	Število vzorcev koncentracija posamezne snovi > 0,10 µg/l	Najvišja koncentracija µg/l
Atrazin	28	0	0,097
Desetil-atrazin	30	2	0,13
Metolaklor ESA*	15	2	0,12

Razmere glede onesnaženosti pitne vode s pesticidi so podobne razmeram pri nitratih. Največja pogostost prisotnosti pesticidov je ugotovljena na območjih aluvialnih vodonosnikov RS³. S slike 14 je razvidno, da se povišane koncentracije pesticidov v pitni vodi sistemov oskrbe s pitno vodo pojavljajo predvsem na območju Murske kotline ter Dravske kotline, ter v manjši meri osrednje in jugovzhodne Slovenije.

Za oceno razmer glede koncentracije pesticidov v pitni vodi so ključnega pomena podatki o aktivni snovi in njenih metabolitih ter drugih razgradnih produktih. Z dokumentom Guidance document on the assessment of the relevance of the metabolites in groundwater of substances regulated under Council directive 91/414/EEC so opredeljena osnovna pravila določanja relevantnosti metabolitov, kar stori praviloma prijavitelj v postopku avtorizacije pesticidnega pripravka. Osnovne informacije o samih pesticidih in drugih kemijskih parametrih so navedene v dokumentu NIJZ »OPISI KEMIJSKIH PARAMETROV, KI JIH DOLOČAMO V PITNI VODI, Priloga I del B Uredbe o pitni vodi in izbrani parametri - verzija 5.verzija 5 z dne 22.01.2025«

³ Aluvialni vodonosnik – vodonosnik z medzrnsko poroznostjo v ravninskih delih rečnih dolin, http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=178 (28. 4. 2016).



Slika 13: Prikaz mest vzorčenja in ugotovljene vsote pesticidov v pitni vodi, v letu 2024

Slika 15 prikazuje število uporabnikov, ki so bili izpostavljeni preseženim koncentracijam pesticidov v obdobju 2011-2024. Število uporabnikov po letih niha, saj je na enem od večjih oskrbovalnih območjih izmerjena koncentracija atrazina (tudi desetil-atrazina) vsa leta blizu mejne vrednosti 0,10 µg/l. Odvisno od hidroloških razmer in uporabe različnih virov pitne vode, koncentracije na tem oskrbovalnem območju v zadnjih letih nihajo med 0,05 µg/l do 0,20 µg/l.



Slika 14: Število uporabnikov izpostavljenih preseženim koncentracijam pesticidov atrazina in desetil-atrazina v letih 2011-2024

2.3 TEŽKE KOVINE IN DRUGI KEMIJSKI ELEMENTI

Prisotnost težkih kovin in drugih kemijskih elementov je lahko posledica enega ali več vzrokov. V okviru Monitoringa pitne vode v letu 2024 je bila ugotovljena prisotnost vseh kemijskih elementov, vključenih v program monitoringa – arzena, bakra, kadmija, kroma, mangana, niklja, svineca, aluminija, železa bora, antimona, selena in živega srebra. Mejne vrednosti, opredeljene s Prilogo I Uredbe o pitni vodi, niso bile presežene pri nobenem vzorcu. Pregled osnovnih statističnih podatkov je razviden iz tabele 14.

V okviru programa Monitoringa pitne vode za leto 2024 lahko povzamemo:

- mejna vrednost za arzen ni bila presežena, koncentracije, višje od 2 µg/l (meja določanja), so ugotovljene le izjemoma, izvor pa je praviloma geogen v železovih – arzenovih mineralih;
- mejna vrednost 50 µg/l Cr ni bila presežena, maksimalna izmerjena koncentracija za celokupni krom je 16 µg/l Cr;
- maksimalna izmerjena koncentracija v letu 2024 je bila 19 µg/l Ni,
- za krom in nikelj velja, da ju je zaradi možnih vplivov onesnaženja podzemne vode in zaradi vpliva materialov v stiku z vodo treba spremljati sistematsko, tudi v okviru programov notranjega nadzora,
- prisotnost svineca v pitni vodi je praviloma posledica migracij iz materialov, ki so v stiku z vodo. V okviru monitoringa pitne vode ni bila v letu 2024 pri nobenem vzorcu ugotovljena presežena vrednost za svinec (10 µg/l Pb). V letu 2023 je najvišja izmerjena vrednost za svinec znašala 21 µg/l, v letu 2024 pa je najvišja izmerjena vrednost znašala 3,4 µg/l.
- Od 1. novembra 2013 je mejna vrednost za svinec 10 µg/l. Do leta 2036 je potrebno vsaj na odjemnem mestu doseči vrednost svineca 5 µg/l. Razmere je treba spremljati ciljano tudi v okviru notranjega nadzora, še posebej v primerih vgradnje nekakovostnih delov interne napeljave (cevi, ventilov in spojk) in posledične korozije ter migracije kovin v pitno vodo.

2.4 KOVINE IZ SKUPINE INDIKATORSKIH PARAMETROV

Aluminij in železo sta kovini, ki sta naravno prisotni v zemlji. Železo se pojavlja v pitni vodi tudi kot posledica neustreznih materialov v stiku z vodo oz. nestrokovno izvedenih inštalacij (zaradi katerih prihaja do korozije kovinskih delov). Pogosto izločeni hidratizirani karbonati in sulfati železa spremljajo neraztopljene snovi ter povzročajo v pitni vodi obarvanost in motnost. Posledica je organoleptično neskladna pitna voda. V letu 2024 v nobenem izmed odvzetih vzorcev ni bilo ugotovljeno preseganje mejne vrednosti za parametra železo in aluminij.

Tabela 14: Pregled statističnih podatkov o koncentracijah kovin in drugih kemijskih elementov v pitni vodi v letu 2024

Kemijski element	Mejna vrednost – Uredba o pitni vodi ($\mu\text{g/l}$)	Št. vzorcev – preseganje mejne vrednosti	[Kem. element] – Maksimalna vrednost ($\mu\text{g/l}$)	Prioriteta možnega izvora	Regija - maksimalna izmerjena vrednost
Arzen	10	0	2,2		Podravska regija
Krom	50	0	16	Onesnaženje > materiali v stiku z vodo	Osrednjeslovenska regija
Mangan	50	0	4,2	Geogeni izvor > obdelava vode	Posavska regija
Nikelj	20	0	19	Materiali v stiku z vodo	Primorsko-notranjska regija
Svinec	10	0	3,4	Materiali v stiku z vodo	Zasavska regija
Železo	200	0	95	Materiali v stiku z vodo, naravni izvor	Posavska regija
Aluminij	200	0	75	Neznan vzrok	Savinjska regija

2.5 STRANSKI PRODUKTI DEZINFEKCIJE – TRIHALOMETANI, Klorat, Klorit in Bromat

Namen dezinfekcije v oskrbi s pitno vodo je zagotoviti mikrobiološko varnost in zdravstveno ustreznost pitne vode. Kot dezinfekcijska sredstva se najpogosteje uporabljajo močni oksidanti, kot so klor, klorov dioksid in ozon. Te spojine imajo močan dezinfekcijski učinek, a žal hkrati reagirajo tudi z drugimi spremljajočimi snovmi v vodi ter tvorijo nezaželene stranske produkte. Nastanek stranskih produktov v visokih koncentracijah ima za posledico zdravstveno neustrezno pitno vodo.

Spojine, ki nastajajo kot stranski produkti postopkov dezinfekcije z aktivnim klorom (med drugim natrijev hipoklorit, plinski klor), se kot skupina »trihalometani« (v nadaljevanju: THM) določajo v pitni vodi zaradi svojih negativnih učinkov (kot tudi druge halogenirane organske spojine) in posredno tudi zaradi spremljanja izvajanja dezinfekcijskih postopkov.

Trihalometani so halogen substituirane monoogljikove spojine, s splošno formulo CHX_3 , kjer je X = fluor, klor, jod, brom ali kombinacija le-teh.

Z vidika onesnaženja pitne vode so pomembni triklorometan CHCl_3 , bromodiklorometan CHBrCl_2 , dibromodiklorometan CHBr_2Cl , tribromometan CHBr_3 .

Spojine iz skupine THM nastajajo pri reakciji klorove (I) kisline (HClO) in bromidnih ionov z organskimi snovmi v vodi (na primer huminske in fulvinske kisline).

Koncentracija THM v sistemu za oskrbo s pitno vodo je odvisna od koncentracije že omenjenih organskih snovi v vodi ter od zadrževalnega časa vode v sistemu.

V surovi pitni vodi jih običajno ne najdemo (razen v primeru, ko pride do onesnaženja vira pitne vode s temi spojinami), z razdaljo od vodnega zajetja pa se koncentracija povečuje in na končnih mestih distribucijskega omrežja lahko dosega visoke vrednosti.

Iz tabele 15 je razvidno, da v okviru programa Monitoringa pitne vode za leto 2024 izmerjene koncentracije THM niso presegale mejne vrednosti, določene v Prilogi I Uredbe o pitni vodi (100 µg/l).

Prisotnost THM v pitni vodi je neizogibna posledica uporabe dezinfekcijskih sredstev na osnovi aktivnega klora pri zagotavljanju mikrobiološke varnosti pitne vode. Zaradi njihovih škodljivih učinkov tudi slovenski upravljavci sistemov oskrbe s pitno vodo iščejo nadomestne načine priprave vode (npr. sistem počasne filtracije, UV dezinfekcija).

Prizadevanja za zmanjšanje možnosti tvorbe stranskih produktov dezinfekcije je zahteva 8. člena Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS., 61/2023) in priporočilo Svetovne zdravstvene organizacije (WHO). Učinek razkuževanja pri tem ne sme biti ogrožen tam, kjer je razkuževanje pitne vode potrebno.

V okviru programa Monitoringa pitne vode za leto 2024 so bili v spremljanje vključeni še parametri klorat (ClO₃⁻) in klorit (ClO₂⁻), ki nastajajo pri pripravi vode s klorovim dioksidom, ClO₂.

ClO₂ se v Sloveniji uveljavlja kot dezinfekcijsko sredstvo za pripravo pitne vode zaradi dobrih tehnoloških značilnosti. Pri dezinfekciji s ClO₂ lahko nastajata produkta dezinfekcije – klorat (ClO₃⁻) in klorit (ClO₂⁻). Parametri so bili prvič vključeni v program Monitoringa pitne vode za leto 2010. Izmerjene vrednosti za klorat in klorit v letu 2024 so: (za N = 404, X_{AVERAGE, ClO3} = 0,078 mg/l ClO₃, X_{AVERAGE, ClO2} = 0,022 mg/l ClO₂, X_{MAKSIMALNA, ClO3} = 0,476 mg/l ClO₃, X_{MAKSIMALNA, ClO2} = 0,04 mg/l ClO₂).

Pri pripravi pitne vode z ozonom se del bromida oksidira v bromat.

Bromat smo spremljali na oskrbovalnih območjih, za katere obstajajo podatki o uporabi ozona. V nobenem vzorcu (N = 10) niso bile ugotovljene koncentracije, ki bi presegale 10 µg/l.

Tabela 15: Pregled izmerjenih koncentracij za THM v pitni vodi v letu 2024 po posameznih regijah

Regija	[THM] _{Mediana} (µg/l)	[THM] _{Maksimalna} (µg/l)
Pomurska	1,5	6,5
Podravska	1,7	15
Koroška	2,1	4,8
Savinjska	1,9	4,3
Zasavska	1,5	6,2
Posavska	1,65	8,1
Jugovzhodna Slovenija	3,05	42
Osrednjeslovenska regija	1,35	13
Gorenjska	2,6	4,8
Primorsko-notranjska	11	46
Goriška	3,4	9,6
Obalno-kraška	14,5	20

3 SENZORIČNI IN ORGANOLEPTIČNI PARAMETRI

3.1 ORGANOLEPTIČNE LASTNOSTI PITNE VODE

Med najmanj zaželeno onesnaževala pitne vode uvrščamo tista, ki lahko neposredno vplivajo na javno zdravje.

Uporabniki običajno vodo ocenjujejo na podlagi organoleptičnih lastnosti, saj se pitna voda uživa večkrat na dan.

Zahteve zakonodaje glede organoleptičnih lastnosti živila (pitne vode) so navedene v 6. členu Zakona o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilo (ZZUZIS, Ur. list RS št. 52/2000 in Ur. list RS št. 42/2002, 47/2004-ZdZPZ). Zahteve so naslednje:

- da živilo (pitna voda) ni mehansko onesnaženo s primesmi ali tujki, ki so lahko škodljivi za zdravje ljudi, ki povzročajo odpor pri potrošnikih ali neposredno ogrožajo zdravje, oziroma organoleptične lastnosti (okus, vonj, videz⁴) zaradi fizikalnih, kemičnih, mikrobioloških ali drugih procesov niso tako spremenjene, da je živilo (pitna voda) namensko neuporabno.

Seveda pa pitna voda, ki zaradi nesprejemljivega videza, barve, vonja in motnosti kaže na zdravstveno neustreznost, še ne pomeni nujno nevarnosti za zdravje.

Prav tako moramo poudariti, da imajo neskladni organoleptični parametri širši strokovno informativni pomen.

3.2 MOTNOST

Motnost v vodi povzročajo neraztopljene ali koloidne snovi, ki ovirajo prehod svetlobe skozi vodo.

Pojav motnosti v omrežju je lahko posledica prisotnosti sedimenta ali biofilma, lahko pa tudi vdora onesnažene vode.

Motnost lahko povzročajo anorganske ali organske snovi oziroma kombinacija obeh.

Med anorganskimi snovmi običajno najdemo glinene delce, karbonatne delce ali netopna železov in manganov oksid.

Biološki del predstavljajo mikroorganizmi (bakterije, virusi, praživali – protozoa), ki se v motni vodi hitro pritrdijo na trdne delce. Mehanska odstranitev delcev s filtracijo in posledično zmanjšanje motnosti bistveno zmanjša mikrobiološko kontaminacijo v pripravljene vodi. Motnost merimo turbidimetrično in izražamo v NTU (nefelometrične turbidimetrične enote). S prostim očesom zaznamo vrednosti nekje nad 4 NTU.

Za zagotavljanje učinkovite dezinfekcije je treba vzdrževati motnost vsaj pod 1 NTU (poudarjeno je »vsaj«, saj sta učinkovitost dezinfekcije in količina nastalih stranskih produktov odvisni od snovi, ki so vzrok motnosti vode). Nizka motnost (manj od 1 NTU) je torej nujna za učinkovitost dezinfekcije s klorovimi preparati in UV-dezinfekcijo, zato se z leti večjajo tudi kombinacije priprave vode, filtracija in dezinfekcija.

V letu 2024 je bilo v okviru monitoringa pitne vode ugotovljenih 77 primerov z motnostjo, večjo od 1 NTU (oz. 2,5 % vzorcev) in 7 primerov, ko je izmerjena motnost presegala 4 NTU, kar pomeni 0,23 % preiskovanih vzorcev (tabela 16). Število vzorcev s povišano motnostjo je nekoliko višja kot v letu 2023, ko je znašala 1,71 %.

Motnost je v monitoringu izmerjena na mestu uporabe. Zahteva Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS 61/2023) je, da je "motnost sprejemljiva za uporabnike in je brez neobičajnih sprememb". V primeru priprave pitne vode iz površinske vode motnost ne sme presegati 1,0 NTU v vodi po odstranitvi delcev in pred dezinfekcijo.

Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije je izgled vode z motnostjo do 4 NTU običajno še sprejemljiv za uporabnike; zaradi mikrobiološke varnosti vode priporočajo čim nižjo motnost.

Ne glede na povedano je ocenjeno, da je skladnost pitne vode v Sloveniji glede motnosti visoka.

Če povzamemo, so neskladnosti zaradi motnosti nekoliko višje v primerjavi s preteklimi leti.

⁴ Videz zajema obarvanost in motnost vode ter prisotnost neraztopljenih snovi.

Tabela 16: Pregled stanja motnosti v pitni vodi za leto 2024

Slovenija/statistična regija	Število vzorcev z motnostjo > 1 NTU	Število oskrbovalnih območij z motnostjo > 1 NTU
SLOVENIJA	77	63
Pomurska	0	0
Podravska	0	0
Koroška	1	1
Savinjska	17	13
Zasavska	5	3
Posavska	13	12
Jugovzhodna Slovenija	8	6
Osrednjeslovenska	12	10
Gorenjska	9	6
Primorsko-notranjska	6	6
Goriška	3	3
Obalno-kraška	3	3

3.3 KISLOST/BAZIČNOST VODE

Minimalna izmerjena pH-vrednost je v letu 2024 znašala 5,7. Delež neskladnih vzorcev zaradi prenizke pH-vrednosti je z vidika vplivov na oceno razmer v oskrbi s pitno vodo zanemarljiv (< 0,5 %). Praviloma je pitna voda z nizkim pH značilna za Podravske regije, posamezni primeri so tudi v Koroški in Zasavski regiji. Podobna ugotovitev velja za letno obdobje 2004–2024.

3.4 ELEKTRIČNA PREVODNOST IN MINERALIZACIJA

Električna prevodnost je merilo za lastnost vode, da prevaja električni tok. Najpomembnejše anorganske sestavine (soli) so v pitni vodi disociirane kot ioni, zato dobro prevajajo električni tok. Električna prevodnost je dober skupinski kazalnik za koncentracijo topnih, disociiranih snovi (elektrolitov) v vodi, z drugimi besedami, električna prevodnost je merilo za mineralizacijo vode.

V pitni vodi so prisotni predvsem kalcijevi, magnezijevi, natrijevi, hidrogenkarbonatni, sulfatni, kloridni in nitratni ioni.

Srednja vrednost rezultatov meritev električne prevodnosti v letu 2024 je 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Izmerjene vrednosti so med 17 in 870 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mejna vrednost 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pa ni bila presežena. Širok interval rezultatov meritev električne prevodnosti kaže na raznovrstno mineraloško sestavo pitne vode v sistemih za oskrbo s pitno vodo v Sloveniji.

Mineralizacija pitne vode in s tem povezana trdota pitne vode, ni regulirana, znane so le splošne ugotovitve⁵, da mineralizacija pod 75 mg/l lahko negativno vpliva na mineraloško ravnovesje v telesu, podatki o negativnih vplivih vode z nizko mineralizacijo na nekatere druge bolezni pa so statistično nezanesljivi. Kljub temu je pri obravnavanju zdravstvenih razmer na posameznih geografskih območjih smiselno upoštevati primere skrajne mineralizacije (pod 100 mg/l in nad 400 do 500 mg/l)⁶.

Varna voda, namenjena za prehrano ljudi, pomeni ne le, da ne vsebuje škodljivih mikroorganizmov in snovi, temveč tudi, da vsebuje določene količine naravnih mineralov in bistvenih elementov, ob upoštevanju, da lahko dolgoročno uživanje demineralizirane vode ali vode z zelo nizko vsebnostjo bistvenih elementov, kot sta kalcij in magnezij, škoduje zdravju ljudi. Določena količina takšnih mineralov je nujno potrebna tudi za zagotovitev, da voda, namenjena za prehrano ljudi, ni agresivna ali jedka ter da se izboljša okus te vode.

4 NOTRANJI NADZOR PITNE VODE 2024

Notranji nadzor pitne vode se je v letu 2024 izvajal glede na Uredbo o pitni vodi (Ur. l. RS., 61/2023) in določila Pravilnika o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15, 51/17 in 61/23). Pravilnik o pitni vodi v 10. členu določa, da mora upravljavec izvajati notranji nadzor. Notranji nadzor temelji na načelih HACCP sistema, kateri predpisuje periodiko vzorčenja, mesta vzorčenja ter prepoznavanje mikrobioloških, kemijskih in fizikalnih agensov. Upravljavci so morali pripraviti letno poročilo o notranjem nadzoru do 31.03.2025. Za leto 2024 so v informacijskem sistemu zabeleženi 303 upravljavci, ki imajo pripisan vsaj eden zbir, od katerih je 136 upravljavcev del zbirov tudi oddalo.

Tabela 17 nam prikazuje število oddanih zbirov po razredih. Iz tabele je razvidno, da v razredu med 50 in 500 uporabniki manjka največ oddanih zbirov, medtem ko so upravljavci večjih razredov oddali večino poročil vzorčenj notranjega nadzora.

Tabela 17: Pregled oddanih zbirov po razredih v letu 2024

Razred	Število OO razreda	Število vpisanih OO razreda
0 - 49	115	24
50 - 500	569	300
501 – 5.000	205	136
5.001 – 10.000	32	23
10.001 – 20.000	33	27
20.001 – 50.000	16	8
50.001 – 100.000	4	4
>100.000	1	0

⁵ *Hardness in Drinking water, Background document for development of WHO Guidelines for Drinking Water Quality, WHO/SDE/WSH03.04/06.*

⁶ *Deborah V. Chapman, Water quality assessments: a guide to the use of biota, sediments, and water in environmental monitoring, WHO, UNEP, Edition: 2, ISBN 0419215905, 9780419215905, Taylor & Francis (1996), http://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/wqa/en/index.html.*

Tabeli 18 in 19 nam prikazujeta število neskladnih preskusov rezultatov vzorčenja po razredih v letu 2024.

Tabela 18: Število neskladnih mikrobioloških preskusov po razredih

Razred	E. coli	Enterokoki	Koliformne bakterije	C. perfringens
0-49	2	0	2	0
50-500	43	15	57	13
501-5.000	19	8	29	10
5.001-10.000	6	4	26	5
10.001-20.000	8	7	22	4
20.001-50.000	6	1	4	1
50.001-100.000	13	17	17	3
>100.000				

V tabeli 19 so zbrani rezultati mikrobioloških preskusov po razredih. Največ neskladnih preskusov se je pojavilo v manjših velikostnih razredih.

Tabela 19: Število neskladnih kemijskih preskusov po razredih

Razred	Aluminij	Atrazin	Barva	Desetil-atrazin	Epiklorohidrin	Klorat	Klorit	Mangan	Motnost	Oksidativnost
0-49	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
50-500	2	0	0	0	0	7	0	2	3	0
501-5.000	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
5.001-10.000	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10.001-20.000	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
20.001-50.000	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0
50.001-100.000	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
>100.000										

V tabeli 20 vidimo, da se je največ neskladnih preskusov kemijskih parametrov pojavilo v manjših in srednjih velikostnih razredih, medtem ko je v največjih velikostnih razredih prišlo do preseganja motnosti.

5 NEVARNI DOGODKI

V letu 2024 je bilo izvedenih 126 ukrepov, kot je prekuhavanje vode oziroma omejitve ali prepoved uporabe pitne vode. Ukrepi so se izvedli na 64 oskrbovalnih območjih, prizadetih je bilo 122.151 uporabnikov. Vzroki za ukrep prekuhavanja so najpogosteje pojav motnosti vode zaradi dolgotrajnega deževja, prelomi in okvare na cevovodu, nedelovanje dezinfekcijske naprave. Za ukrep prekuhavanja ali omejitev rabe vode se odloči upravljavec, ko presodi, da lahko uporaba pitne vode ogrozi zdravje ljudi. Prikaz oskrbovalnih območij, kjer so v letu 2024 pitno vodo prekuhávali, je na sliki 16.

V letu 2024 je bilo 19 vzorcev, ki so presegali mikrobiološka parametra *E. coli* ali enterokoki, indikatorske parametre število kolonij pri 22 °C in 36 °C ter koliformne bakterije je presegalo 73 vzorcev. Parameter motnost sta presegla dva vzorca, kemični parameter metolaklor ESA pa eden. Večinoma so bili izvedeni kratkoročni ukrepi, ki niso trajali več kot 30 dni. Sedem ukrepov se je izvedlo za odstranitev oz. omejitev vzroka neskladnosti na vodovarstvenem območju, 21 na notranji napeljavi objekta, 13 na javnem omrežju, v 11 primerih pa pri pripravi vode. Pri 20 ukrepih ni bilo potrebe po ukrepanju, pri 9 ukrepih se je izvajalo prekuhavanje vode, en ukrep pa je bil uvrščen med druge ukrepe na sistemu za oskrbo s pitno vodo.

V letu 2024 na ravni Evropske unije nismo poročali o nobenem nevarnem dogodku, ki bi prizadel več kot 1000 uporabnikov in trajal več kot 10 dni.



Slika 15: Prikaz oskrbovalnih območij, kjer je bilo v letu 2024 potrebno vodo prekuhavati za prehranske namene oziroma je veljala omejitev ali prepoved uporabe

PRILOGE

I. PROGRAM MONITORINGA

Namen monitoringa pitne vode (v nadaljevanju: monitoring) je preverjanje skladnosti pitne vode z zahtevami, ki jih mora izpolnjevati pitna voda na mestu uporabe, in z namenom varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki zaradi kakršnegakoli onesnaženja pitne vode.

Program monitoringa se načrtuje za enoletno obdobje in se izvaja v skladu z določili Uredbe o pitni vodi (Ur. list RS št. 61/2023) in veljavnimi določili Pravilnika o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15, 51/17 in 61/23). Predlog programa monitoringa za leto 2024 je pripravil Nacionalni laboratorij za zdravje okolje in hrano v sodelovanju z Nacionalnim inštitutom za javno zdravje (NIJZ), Zdravstvenim inšpektoratom RS, Uradom za kemikalije in Ministrstvom za zdravje.

V programu so opredeljeni število mest vzorčenja, pogostost vzorčenja, metodologija vzorčenja in metodologija fizikalnih meritev ter kemijskih in mikrobioloških preskušanj. S programom so določeni tudi drugi pogoji, povezani z izvajanjem programa (na primer način vnašanja podatkov v podatkovno bazo).

Minimalni okvir števila mest vzorčenja in pogostosti vzorčenja je določen z Uredbo o pitni vodi, ki predpisuje število vzorcev v odvisnosti od količine distribuirane vode na oskrbovalnem območju. Končno število mest vzorčenj in pogostost vzorčenja sta določena še z upoštevanjem realnih razmer glede kakovosti pitne vode na posameznih oskrbovalnih območjih in ugotovljenih trendov obremenitev za posamezna onesnaževala ter z njimi povezanimi zdravstvenimi tveganji.

Vzorci iz posameznega sistema za oskrbo s pitno vodo morajo biti reprezentativni za pitno vodo, ki se uporablja prek celega leta. Število vzorcev je enakomerno razporejeno v času in prostoru, zato je pripravljen tedenski raspored izvajanja monitoringa pitne vode za preskušanja parametrov skupine A in preskušanja preostalih parametrov, ki so navedeni v Prilogi I Uredbe o pitni vodi. Z obsegom preskušanj skupine A se zagotavljajo osnovne informacije o pitni vodi, pa tudi informacije o učinkovitosti priprave pitne vode (še zlasti dezinfekcije), kjer se ta uporablja. Pogostost vzorčenja se lahko zmanjša in določen parameter se lahko črta s seznama parametrov, ki jih je treba spremljati samo, če ocena tveganja potrdi, da ni verjetno, da bi katerikoli dejavnik povzročil poslabšanje vrednosti parametrov pitne vode. Končni seznam parametrov je določen s kakovostjo pitne vode na posameznih oskrbovalnih območjih in ugotovljenimi trendi obremenitev za posamezna onesnaževala oz. škodljive snovi ter z njimi povezanih zdravstvenih tveganj.

Vzorci vode se odzemajo na mestih, kjer se voda uporablja kot pitna voda npr. na pipi uporabnika na oskrbovalnega območja. Oskrbovalno območje je zemljepisno določeno območje, ki se oskrbuje s pitno vodo iz enega ali več vodnih virov in znotraj katerega so vrednosti preskušanih parametrov v pitni vodi približno enake.⁷

Program monitoringa vključuje preskušanja pitne vode na pipah oziroma mestih, kjer se voda uporablja kot pitna voda znotraj oskrbovalnega območja. Glede na to, da je osnovni namen monitoringa določitev skladnosti pitne vode na mestu uporabe, so obseg in značilnosti poselitvenega območja izhodišče za določitev mesta vzorčenja. Dodaten pomemben kriterij so hidravlične lastnosti vodovoda na posameznem oskrbovalnem območju, ki jih določi upravljavec vodovoda na podlagi izkušenj ali s hidravličnim modelom. Iz navedenega sledi, da so bila mesta vzorčenja določena v sodelovanju z upravljavci vodovodov. Razmere na oskrbovalnih območjih se lahko spreminjajo, med drugim s priključitvijo novega naselja na oskrbovalno območje, z združevanjem oskrbovalnih sistemov pa tudi s spremembami, povezanimi z objekti, v katerih se odzemajo vzorci vode. V vseh navedenih primerih smo na osnovi spremenjenih razmer na oskrbovalnem območju ocenili pomen teh sprememb in prilagodili program monitoringa, pri čemer je bilo upoštevano osnovno pravilo načrtovanja in izvajanja programa monitoringa, to je stalnost programa znotraj letnega obdobja in vključevanje sprememb v naslednjem letnem obdobju.

⁷ Sistem za oskrbo s pitno vodo ali vodovod ima eno ali več oskrbovalnih območij. V praksi je vodovod razdeljen na več oskrbovalnih območij v primeru, ko se oskrbuje z različnih virov oziroma ima različno pripravo pitne vode.

Pri pripravi programa so bili uporabljeni podatki o oskrbovalnih območjih iz leta 2023⁸, dopolnjeni s spremembami na oskrbovalnih območjih ter z njimi povezanimi spremembami števila in razporeditve mest znotraj posameznega oskrbovalnega območja, evidentiranimi v letu 2024, kar kaže tabela 20 v nadaljevanju.

⁸ *MONITORING PITNE VODE 2023 POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Maribor (september 2024).*

Tabela 20: Pregled števila oskrbovalnih območij in števila uporabnikov*, vključenih v program monitoringa po letih izvajanja

Leto	Nu<501	500<Nu<1001	1000<Nu<5001	5000<Nu<10001	10000<Nu<20001	20000<Nu<50001	50000<Nu<100001	100000<Nu	Skupaj
2004	706	85	112	32	22	15	4	1	977
2005	721	90	109	32	24	14	4	1	995
2006	692	90	111	32	23	15	4	1	968
2007	697	91	111	31	24	16	3	1	974
2008	695	104	110	26	26	13	4	1	979
2009	688	102	105	33	27	12	5	1	973
2010	669	113	108	33	27	12	5	1	968
2011	635	109	111	33	28	11	5	1	933
2012	613	111	115	32	31	11	5	1	919
2013	584	104	117	32	28	14	5	1	885
2014	547	105	119	29	27	17	4	1	849
2015	579	106	120	31	29	17	4	1	887
2016	573	99	115	31	30	17	4	1	870
2017	576	94	114	29	30	18	4	1	866
2018	573	91	111	29	33	16	4	1	858
2019	573	91	111	29	33	16	4	1	858
2020	586	92	113	28	35	14	4	1	873
2021	582	91	114	28	35	15	4	1	870
2022	580	91	113	29	36	14	4	1	868
2023	572	89	115	29	35	14	4	1	859
2024	562	87	116	31	33	14	4	1	848
	66,3	10,3	13,7	3,7	3,9	1,7	0,5	0,1	MPV
2004	119622	60545	257466	237706	304223	431573	292000	137000	1840135
2005	120712	63495	249602	233540	334488	403647	292000	137000	1834484
2006	115467	63881	252175	229876	323988	431688	292000	137000	1846075
2007	115692	65618	249523	220533	334102	481406	241000	137000	1844874
2008	111761	73197	248623	236392	369044	373443	300494	104600	1817554
2009	110155	74009	236644	227033	381635	324145	353605	104600	1811826
2010	104708	79237	241403	218627	385525	324145	353774	104600	1812019
2011	103307	75845	246601	231986	406507	306982	358774	104600	1834602
2012	101051	78483	253814	220651	454777	321241	357657	118700	1906374
2013	99719	75323	251779	358775	403868	393.566	358775	123124	1928330
2014	96816	74388	260001	203134	374241	460.308	283775	120561	1922124
2015	99730	75392	260992	219398	404710	460303	285119	120561	1926205
2016	98070	70744	250849	218788	416154	467077	285119	124363	1931164
2017	100500	66757	252538	206220	415458	497662	284643	124363	1.948.141
2018	97721	64910	249028	205740	468040	463787	271165	124919	1.949.416
2019	96518	65046	249344	205740	468040	465738	271165	124919	1.946.510
2020	98594	65649	263633	200718	502290	412738	277296	154867	1.975.785
2021	97277	65068	264731	200809	495554	427621	282387	158061	1.991.508
2022	97006	63455	263116	207228	495856	426646	284639	154921	1.992.867

2023	96016	62689	267435	207385	497377	405926	284281	138695	1.959.804
2024	95821	61685	267491	226538	478033	406517	284281	138695	1.959.061
	4,9	3,1	13,7	11,6	24,4	20,8	14,5	7,1	

Opomba:

*Število uporabnikov je število ljudi, ki običajno pije vodo na določenem oskrbovalnem območju. Število uporabnikov ni nujno enako številu stalno prijavljenih prebivalcev.

II. VREDNOSTI ZA MIKROBIOLOŠKE, KEMIJSKE IN INDIKATORSKE PARAMETRE

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
Mikrobiološki parametri			
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	0	Št./100 ml	Bakterija <i>E. coli</i> je prisotna v človeških ali živalskih fekalijah. V primeru prisotnosti v pitni vodi je dober kazalnik onesnaženosti vodnega vira in neustrezne priprave pitne vode.
Enterokoki	0	Št./100 ml	Enterokoki izvirajo iz človeškega ali živalskega blata. Prisotnost enterokokov v pitni vodi je kazalnik fekalnega onesnaženja.
Kemijski parametri			
Akrilamid	0,10	µg/l	Monomeri akrilamida se pojavljajo v poliakrilamidnih koagulantih, ki se uporabljajo pri pripravi pitne vode. Pri (IARC) Agenciji za raziskave raka je akrilamid klasificiran v skupini 2A. Njegove koncentracije v pitni vodi ne določamo, temveč jo izračunavamo iz podatkov o uporabljenih sredstvih pri pripravi, nadzira pa se tudi z omejitvijo vsebnosti akrilamida v koagulantih, z omejevanjem odmerjanja ali obojega hkrati.
Antimon	5,0	µg/l	Antimon je naravno prisoten mikroelement. Uporablja se v kovinski industriji in kot zaviralec gorenja v plastičnih materialih. V pitni vodi se lahko pojavlja zaradi geoloških podlag ali zaradi migracije iz elementov instalacij, kjer nadomešča svinec, zato je pri spremljanju lokalnih koncentracij v pitni vodi pomemben nadzor kakovosti vgrajenih materialov.
Arzen	10	µg/l	Arzen je element, ki je na široko zastopan v zemeljski skorji. V industriji se uporablja predvsem za legiranje v proizvodnji tranzistorjev, laserjev in polprevodnikov. V preteklosti se je uporabljal kot sestavina za zaščito lesa. V pitni vodi je arzen prisoten predvsem zaradi geoloških podlag. Delež vnosa v telo prek pitne vode narašča z naraščanjem koncentracije arzena v pitni vodi. Večletno uživanje arzena s pitno vodo povezujemo s spremembami na koži, rakom kože in drugimi raki, npr. mehurja in pljuč, žilnimi in živčnimi obolenji. Po IARC je razvrščen v skupino 1. Za otroke ali nosečnice arzen ne predstavlja večjega tveganja za zdravje kot za druge prebivalce. Mejna vrednost v pitni vodi je 10 µg/l. V primeru povišanih koncentracij v pitni vodi morajo prebivalci za pitje in pripravo hrane uporabljati embalirano vodo.

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
Baker	2,0	mg/l	Baker je esencialen element, v povišanih koncentracijah je onesnaževalo. Najpogostejši vir bakra v pitni vodi je bakrena napeljava. Koncentracije bakra so odvisne od stagnacije vode v napeljavi. Pitni vodi daje kovinski, grenak okus in včasih modro zeleno barvo ter povzroča modre ali zelene madeže na sanitarni opremi. V Pravilniku o pitni vodi je uvrščen v Prilogo I, del B. Vnos bakra v telo prek pitne vode lahko vsak posameznik zniža z izpiranjem omrežja pred uporabo vode.
Benzen	1,0	µg/l	Benzen je aromatski ogljikovodik, ki se uporablja predvsem v kemični industriji, prisoten je v nafti in naftnih derivatih, dodaja se bencinu. Vnos benzena v organizem poteka v glavnem prek zraka in hrane. Benzen povzroča levkemijo pri ljudeh, zato ga je Mednarodna agencija za raziskavo raka (IARC) uvrstila v 1. skupino (karcinogen za ljudi), povzroča kromosomske aberacije in genske mutacije pri sesalcih. V Pravilniku o pitni vodi (Ur. l. RS št.: 19/04, 35/04, 26/06 in 92/06) je benzen uvrščen v Prilogo I, del B.
Benzo(a)piren	0,010	µg/l	Benzo(a)piren spada v skupino policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAHs). Benzo(a)piren je karcinogen.
Bor	1,0	mg/l	Bor je naravno prisoten element in je običajno prisoten v podzemni vodi. Lahko se uporablja tudi v proizvodnji stekla, mil in detergentov ter kot zaviralec gorenja. Visok vnos prek pitne vode se kaže s prebavnimi motnjami, kožnimi spremembami in motnjami centralnega živčnega sistema. V Pravilniku o pitni vodi je bor uvrščen v Prilogo I, del B.
Bromat	10	µg/l	Bromat v naravni vodi običajno ni prisoten. Nastane pri ozoniranju pitne vode, ki vsebuje bromid. Je v raztopinah, ki se uporabljajo za dezinfekcijo pitne vode. Bromat je mutagen in uvrščen kot verjetno karcinogen za človeka. Ob ugotovljenih preseženih vrednostih je potrebna sprememba postopka priprave vode. Za kasnejše zmanjšanje koncentracij ni ustreznih praktičnih postopkov.
Cianid	50	µg/l	Cianidi predstavljajo veliko različnih spojin, ki vsebujejo skupino CN. Cianid je reaktiven in zelo toksičen. Pogosto je prisoten v industrijskih odpadkih obdelave kovin, saj se uporablja pri galvanizaciji in fumigaciji. V pitno vodo pride navadno pri onesnaženju z omenjenimi snovmi. Cianid je akutno zelo strupen. Svetovna zdravstvena organizacija je za kratkotrajno in še varno izpostavljenost (incident) za 5 dni

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
			izračunala vrednost za cianid – 0,6 mg/l (600 µg/l). V tem času mora biti onesnaženje odpravljeno.
1,2-dikloroetan	3,0	µg/l	1,2-dikloroetan je umetna, brezbarvna, slabo viskozna, hlapna tekočina s sladkim vonjem in okusom, ki se uporablja pri organskih sintezah in kot organsko topilo. V vodi je lahko prisoten zaradi malomarnega ravnanja v obratih, kjer se 1,2-dikloroetan uporablja. Uvrščen je kot verjetno karcinogen za ljudi. Ukrepi morajo biti primarno usmerjeni v izbiro in preprečevanje onesnaževanja vodnega vira (onesnažen zrak, odplake, pronicanje razlitij v tla).
Epiklorohidrin	0,10	µg/l	Epiklorohidrin se uporablja pri pripravi vode kot flokulant. Njegove koncentracije v pitni vodi ne določamo, temveč izračunavamo iz podatkov o uporabljenih flokulantih. Koncentracija v pitni vodi se nadzira z omejevanjem vsebnosti epiklorohidrina v koagulantih, z omejevanjem doziranja ali obojega hkrati. Je karcinogen.
Farmacevtske spojine in kofein	/		Farmacevtske spojine in kofein v pitnih vodah spremljamo kot pokazatelje vpliva odpadnih vod na vire pitne vode. V to skupino spadajo sredstva za lajšanje bolečin, antipiretiki, antibiotiki, hormoni, sredstva za uravnavanje srčnega tlaka in zniževanje holesterola.
Fluorid	0,8	mg/l	Fluorid je lahko naravno prisoten v vodi, lahko je posledica onesnaženja. Nizke koncentracije varujejo zobe pred kariesom, zlasti pri otrocih. V višjih koncentracijah je vzrok dentalne fluoroze (pegasta obarvanost in nagnjenost k zobni gnilobi) in v še višjih koncentracijah – skeletne fluoroze.
Kadmij	5,0	µg/l	Naravno je prisoten v različnih spojinah v zemeljski skorji. V okolje pride prek odpadnih vod, gnojil, zgorevanja fosilnih goriv, odpadkov. Lahko pronica v podzemno vodo ali se veže v sedimentu. V pitni vodi je lahko sekundarno prisoten zaradi migracije iz delov vodovodnega omrežja (pipe, spoji, grelniki, hladilniki ipd.). Kadmij se nabira v ledvicah in jetrih ter se zelo počasi izloča. Pitna voda s koncentracijami kadmija nad 5 µg/l predstavlja pri stalnem vnosu tveganje za obolenja ledvic.
Klorat, klorit	0,7	mg/l	Klorat in klorit nastajata kot stranska produkta pri razkuževanju vode s klorovim dioksidom. Nastajata tudi pri razpadanju natrijevega hipoklorita.
Krom	50	µg/l	Krom v okolju obstaja v različnih oblikah. Uporablja se v številnih industrijskih panogah, npr. za strojenje usnja, v proizvodnji nerjavečega jekla, barv, pri

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
			kromiranju. V naravnih vodah se pojavlja v 3+ obliki kot Cr_3^+ , $\text{Cr}(\text{OH})_2^+$, $\text{Cr}(\text{OH})_2^+$ in $\text{Cr}(\text{OH})_4^-$, v 6+ obliki pa le zaradi onesnaženja – kot CrO_4^- ali $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. Glavni vir kroma 6+ so industrijske odplake. Krom je sicer esencialen mikroelement za človeka. Šestvalentni krom pa je rakotvoren. Ob preseženih vrednostih kroma v pitni vodi morajo biti ukrepi usmerjeni primarno v izbiro in preprečevanje onesnaževanja vodnega vira (onesnažen zrak, odplake, pronicanje razlitij v tla).
Nikelj	20	$\mu\text{g/l}$	Nikelj je kovina, ki se uporablja pri proizvodnji nerjavnega jekla in zlitin. V pitni vodi je prisoten zaradi migracije iz materialov, ki so v stiku s pitno vodo (npr. pipe). Najpogostejši učinek pri človeku je alergični kontaktni dermatitis, ki se pogosteje pojavlja pri ženskah. Ekcem rok se lahko pri preobčutljivih pojavi tudi po vnosu niklja z vodo. Če je vzrok povišanih koncentracij niklja v materialih vodovodnega omrežja, je pomembno izpiranje pred uporabo vode.
Nitrat	50	mg/l	Nitrat se v okolju pojavlja iz organskih ali anorganskih virov, kot so živalski gnoj, umetna gnojila, odpadki. Visoke koncentracije nitrata v pitni vodi lahko povzročijo sindrom »modrih dojenčkov«. Nitrat preide v nitrit ter nitrozamin, ki reagira s hemoglobinom v krvi. Posledica je slabši transport kisika.
Nitrit	0,50	mg/l	Nitrit je v vodi običajno prisoten v nizkih koncentracijah in dušik pogosteje v drugih oblikah (amonij, nitrat). Nitrit je vmesna oblika pri oksidaciji amonija v nitrat.
Pesticidi	0,10	$\mu\text{g/l}$	Ime pesticidi se nanaša na širok spekter kemikalij, ki se uporabljajo za nadzor škodljivcev. Vrednost parametra je določena po načelu previdnosti.
Pesticid – vsota	0,50	$\mu\text{g/l}$	Ime pesticidi se nanaša na širok spekter kemikalij, ki se uporabljajo za nadzor škodljivcev. Vrednost parametra je določena po načelu previdnosti.
PAH – policiklični aromatski ogljikovodiki	0,10	$\mu\text{g/l}$	PAH so skupina organskih spojin, ki vsebujejo dva ali več obročev benzena. Glavni vir v okolju je nepopolno zgorevanje fosilnih goriv, nekateri načini priprave hrane (dimljenje, pečenje) idr., v pitni vodi pa predvsem premazi omrežja s katranom. Dražijo kožo in sluznice, povzročajo alergije, poškodujejo jetra, ledvice. So karcinogeni, genotoksični, teratogeni, mutageni. IARC je nekatere PAH razvrstil v različne skupine, benzo(a)piren v skupino 1. V Pravilniku o pitni vodi so uvrščeni v Prilogo I, del B, kjer je določena mejna vrednost za policiklične aromatske ogljikovodike 0,10 $\mu\text{g/l}$, za benzo(a)piren pa 0,010 $\mu\text{g/l}$. SZO je določila smerno vrednost za benzo(a)piren, 0,7 $\mu\text{g/l}$. Ukrepi za zmanjšanje koncentracije PAH v pitni vodi

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
			morajo biti usmerjeni primarno v izbiro in preprečevanje onesnaževanja vodnega vira (onesnažen zrak, odplake).
Selen	10	µg/l	Selen in selenove soli so naravno prisotni v zemeljski skorji. Koncentracije v pitni vodi so različne in so geografsko pogojene. Selen je esencialen element za mnogo vrst, tudi za človeka. Z vgradnjo v različne beljakovine je vključen v zaščito tkiv pred oksidativnimi procesi, zaščito pred okužbami in vpliva na rast ter razvoj. Dolgotrajna izpostavljenost visokim vrednostim vodi pri ljudeh do sprememb na nohtih, laseh, jetrih in drugih organih.
Svinec	10	µg/l	Vzrok za prisotnost svineca v pitni vodi je najpogosteje v vodovodni napeljavi, ki vsebuje svinec. Na koncentracijo svineca v vodi vplivajo številni dejavniki, kot so pH vode, temperatura, trdota vode in kontaktni čas vode. Svinec ni esencialen element za človeka, deluje akutno toksično. Dojenčki in otroci so najbolj občutljiva skupina. Svinec v pitni vodi je lahko vzrok za trajne nevrološke in psihološke spremembe.
Tetrakloroeten in trikloroeten	10	µg/l	Tetrakloroeten je sintetično topilo, ki se uporablja pri mokrem čiščenju in kot zaščitni premaz v različnih industrijah. Lahko je karcinogen. V telo vstopa z onesnaženo pitno vodo prek prebavil ali prek dihal, npr.: pri prhanju, in prek kože, npr.: pri kopanju. Ogroženi organi so jetra, ledvice, srce in živčevje. Učinki so odvisni od koncentracije in časa izpostavljenosti. Mejna vrednost za trikloroeten v pitni vodi je določena skupaj s tetrakloroetenom, vsota obeh ne sme presegati 10 µg/l.
Trihalometani skupni	– 100	µg/l	THM nastajajo kot stranski produkt dezinfekcije pitne vode, pri reakciji klora z naravno prisotnimi organskimi snovmi (npr.: huminske in fulvinske kisline). Izbrane spojine THM za pitno vodo so: triklorometan (kloroform), tribromometan (bromoform), dibromoklorometan in bromodiklorometan. THM lahko obravnavamo tudi kot indikator za druge stranske produkte kloriranja. V pitni vodi je običajno prisoten predvsem kloroform. Najpogosteje opazovani toksični učinek kloroforma pri ljudeh je poškodba jeter in ledvic.
Vinil klorid	0,50	µg/l	Vinil klorid je lahko v nekaterih vrstah PVC-cevi, zato je pomembno, da so natančno znane njegove lastnosti. Njegove koncentracije v pitni vodi ne določamo, temveč jo izračunavamo iz podatkov o lastnostih cevi. Je rakotvoren.
Živo srebro	1,0	µg/l	Živo srebro je zelo toksična kovina, ki primarno prizadene ledvice. Uporablja se predvsem v baterijah,

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
			plastiki, zobnih zalivkah ... V veliko naštetih proizvodih se danes ne uporablja več. Anorganske živosrebrove spojine delujejo strupeno predvsem na ledvice, organsko živo srebro pa povzroča psihične in nevrološke motnje; v bolj tvegano skupino spadajo nosečnice in doječe matere (vpliv zlasti na plod in otroka). Svetovna zdravstvena organizacija je 2005 določila smerno vrednost za anorgansko živo srebro v pitni vodi, to je 0,006 mg/l.
Indikatorski parametri			
Aluminij	200	µg/l	Aluminij v vodi je lahko naravnega izvora, pogosto pa se aluminijeve spojine uporabljajo kot koagulanti za pripravo vode oziroma pri obdelavi vode. V zvezi z učinki na zdravje poudarjajo predvsem njegovo potencialno strupenost za živčevje.
Amonij	0,50	mg/l	Amonij je v vodi prisoten zaradi gnojevke, odpadnih voda, industrijskih procesov, ponekod je tudi naravno prisoten v podzemni vodi. Amonij sicer ne predstavlja tveganja za zdravje, je pa dober indikator za mikrobiološko in fekalno onesnaženje. Prisotnost amonija v vodi vpliva na njen okus in vonj. Presežena koncentracija v vodi po pripravi običajno kaže, da postopek priprave anaerobne podzemne ali kontaminirane površinske vode ni ustrezen.
Barva	Sprejemljiva za uporabnike, brez neobičajnih sprememb		Barva je indikatorski parameter in nakazuje na določene spremembe v vodi (npr. prisotnost železovih oksidov).
TOC – celotni organski ogljik	Brez neobičajnih sprememb		Celotni organski ogljik – TOC in oksidativnost sta parametra, s katerima ugotavljamo prisotnost oz. koncentracijo organskih snovi v pitni vodi. Organske spojine v pitni vodi lahko predstavljajo direktno ali indirektno tveganje za zdravje. Parametra sta uvrščena med indikatorske parametre in sprememba v koncentracijah kaže na morebitno onesnaženost pitne vode. Koncentracije ocenjujemo v povezavi s koncentracijami drugih parametrov.
Clostridium perfringens (vključno s spori)	0	Št./100 ml	Clostridium perfringens je ena izmed bakterij črevesne flore ljudi, zato se lahko uporablja kot indikator fekalne onesnaženosti. Izvor teh bakterij je lahko tudi v okolju. Spore so posebej odporne proti neugodnim razmeram in lahko preživijo zelo dolgo. Če jih najdemo skupaj z E. coli, ocenjujemo to kot svežo kontaminacijo, če so sami ali z enterokoki brez E. coli, je onesnaženje starejšega izvora. Iščemo jih v pitnih vodah, ki imajo stik s površinsko vodo.

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
Električna prevodnost	2500	$\mu\text{S cm}^{-1}$ pri 20 °C	Električna prevodnost je merilo za sposobnost vode, da prevaja električni tok. Odvisna je od prisotnosti ionov v vodi: od njihove koncentracije, gibljivosti in naboja ter od temperature vode pri merjenju. Vrednost oziroma spremembo električne prevodnosti ocenjujemo v povezavi z vrednostmi drugih parametrov.
Klorid	250	mg/l	Klorid je naravno prisoten v slani vodi, lahko pa se pojavi v industrijskih in drugih odplakah ter je kazalnik onesnaženja iz teh virov. Koncentracije, ki presegajo 250 mg/l, že lahko dajejo vodi priokus, vendar nimajo vpliva na zdravje ljudi. Ob povišanih koncentracijah jih ocenjujemo v povezavi z vrednostmi drugih parametrov.
Koliformne bakterije	0	CFU/100 ml	Koliformne bakterije so skupina organizmov, ki lahko preživijo in rastejo v vodi. Pojavljajo se v odplakah in v naravnih vodah. So kazalnik učinkovitosti priprav pitne vode in kakovosti distribucijskega omrežja. Te bakterije naj se ne bi pojavljale v dezinficiranih vodah, saj so v tem primeru kazalnik kontaminacije.
Koncentracija vodikovih ionov (pH-vrednost)	$\geq 6,5$ in $\leq 9,5$, Za vodo, namenjeno pakiranju, je lahko najnižja vrednost 4,5	pH	pH je merilo kislosti oz. bazičnosti. Ekstremne vrednosti v pitni vodi so lahko posledica nezgod, napak v pripravi vode ali sproščanja iz materialov v stiku z vodo (npr. cementne cevi). Neposredna izpostavljenost ekstremnim vrednostim pH povzroča draženje oči, sluznic in kože ter okvaro tkiva, posredno pa pH-vrednost vpliva na korozijo materialov v stiku z vodo, postopke priprave vode in zlasti na učinkovitost dezinfekcije. Za pitno vodo je določena mejna vrednost med 6,5 in 9,5. Vrednost pH=7 je nevtralna. Vrednosti pH<7, kažejo na kislino značilnost vode. Vrednosti pH>7, kažejo na alkalnost (bazičnost) vode.
Mangan	50	$\mu\text{g/l}$	Je eden od najbolj razširjenih elementov v zemeljski skorji in nujen element za življenje. Zdravstvene posledice so možne, če ga vnesemo premalo ali preveč. V podtalnici je raztopljen, ob stiku s kisikom iz zraka se izloči kot temno rjavo črni oksid, ki obarva perilo oz. sanitarno in kuhinjsko opremo ter daje vodi, predvsem pa pijačam, kovinski okus. Mangan tako torej predstavlja predvsem tehnično – estetski, in ne zdravstveni problem.
Motnost	Sprejemljiva za uporabnike in brez neobičajnih sprememb		Motnost vode je kazalnik prisotnosti delcev, velikih od 1 nm do 1 mm, izražamo jo v NTU (nefelometrične turbidimetrične enote). Motnost povzročajo anorganske in organske snovi ter mikroorganizmi. Motnost je eden od parametrov, ki sam pove zelo malo, zato spremembe motnosti ocenjujemo v povezavi z vrednostmi drugih parametrov. Pomaga pri

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
			globalni oceni kakovosti vode, je pomemben parameter v procesu nadzora, priprave in distribucije vode. Zgornja meja je 1,0 NTU, v praksi pa so izmerjene vrednosti precej nižje in naj ne bi presegale 0,2 NTU, najustreznejše vrednosti so nižje od 0,1 NTU.
Natrij	200	mg/l	Natrij v pitni vodi je lahko naravnega izvora, lahko pa prihaja iz odpadnih vod, je posledica soljenja cest ali uporabe gnojil, vdora slanice. V pitni vodi je lahko tudi posledica priprave vode. Natrij je eden glavnih kationov v telesu in je nujen za normalno delovanje organizma. Glavni vir vnosa za ljudi je prek soli v hrani. Ob povišanih koncentracijah v pitni vodi ga ocenjujemo v povezavi z vrednostmi drugih parametrov in lahko povzroča hipertenzijo.
Oksidativnost	5,0	mg/l O ₂	Oksidativnost je merilo za vsebnost organskih snovi v vodi. Če se v pitni vodi meri TOC, oksidativnosti ni treba meriti.
Okus	Sprejemljiv za uporabnike in brez neobičajnih sprememb	Okus	Sprejemljiv za uporabnike, brez neobičajnih sprememb
Število kolonij pri 22 °C		100/ml	To je število mikroorganizmov na mililiter vode pri 22 °C. Nenadne in znatne spremembe parametra kažejo na težave z oskrbo z vodo.
Število kolonij pri 36 °C	< 100	100/ml 20/ml (*)	To je število mikroorganizmov na mililiter vode pri 36 °C. Nenadne in znatne spremembe parametra kažejo na težave z oskrbo z vodo. (*) Zahteva velja za vodo, namenjeno pakiranju.
Vonj	Sprejemljiv za uporabnike in brez neobičajnih sprememb		Sprejemljiv je običajen vonj po kloru ter voda brez vonja.
Železo	200	µg/l	Železo se pojavlja v naravnih vodah in tudi v pitni vodi ob pojavu korozije v ceveh iz železne litine. Železo je pomembna sestavina v prehrani ljudi. Koncentracije do 2 mg/l ne povzročajo zdravstvenih težav. Pri višjih koncentracijah pa se pojavljajo rjavo obarvanje vode ter kovinski okus vode in spremenjen vonj.

Viri:

http://nijz.si/Mp.aspx?ni=115&pi=5& 5_id=405& 5_PageIndex=0& 5_groupId=245& 5_newsCategory=& 5_action=ShowNewsFull&pl=115-5.0

http://www.epa.ie/pubs/reports/water/drinking/drinkingwaterreport2012.html#U19k5IF_u0c

III. PRAVNI OKVIR RS ZA PODROČJE KAKOVOSTI PITNE VODE IN IZVAJANJE PROGRAMA MONITORINGA

Pravni okvir zagotavljanja kakovosti pitne vode v Sloveniji predstavljajo predpisi:

- Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z žvili (Ur. list RS, št. 52/00, 42/02 in 47/04 – ZdZPZ);
- Uredbe o pitni vodi (Ur. list RS št. 61/2023);
- Pravilnik o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15, 51/17 in 61/23).

Dodatno se na vidike vode kot naravne prvine okolja in splošnega javnega dobrega nanaša:

- Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20).

Pravno-tehnične vidike oskrbe s pitno vodo opredeljuje:

- Uredba o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 88/12 in 44/22 – ZVO-2).

V skladu z določili 11. člena Pravilnika o pitni vodi zagotavlja ministrstvo, pristojno za zdravje, spremljanje pitne vode:

»Za preverjanje, ali pitna voda izpolnjuje zahteve tega pravilnika ter zlasti zahteve za mejne vrednosti parametrov, določene v prilogi I, zagotavlja ministrstvo, pristojno za zdravje, spremljanje pitne vode (v nadaljnjem besedilu: monitoring). Nosilec monitoringa je javni zdravstveni zavod, ki je ustanovljen za spremljanje izvajanja ukrepov za odkrivanje in odpravljanje zdravju škodljivih ekoloških in drugih dejavnikov za območje države in ga imenuje minister, pristojen za zdravje. Minister, pristojen za zdravje, izmed javnih zdravstvenih zavodov, ki imajo laboratorij za mikrobiološka in kemijska preskušanja pitne vode, akreditiran v skladu s standardom SIST EN ISO/IEC 17025, za izvajalca monitoringa imenuje tisti javni zdravstveni zavod, ki ima največ akreditiranih metod za preskušanje pitne vode.«

Upravljevec sistema oskrbe s pitno vodo (v nadaljevanju: upravljevec) izvaja v skladu z 10. členom pravilnika notranji nadzor:

»Upravljevec mora izvajati notranji nadzor. Notranji nadzor mora biti vzpostavljen na osnovah HACCP sistema, ki omogoča prepoznavanje mikrobioloških, kemičnih in fizikalnih agensov, 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. HACCP načrt mora vsebovati tudi mesta vzorčenja, vrsto preskušanj in najmanjšo frekvenco vzorčenja. Notranji nadzor se izvaja v skladu s predpisi, ki urejajo zdravstveno ustreznost živil.«

Pravni okvir Republike Slovenije za področje pitne vode priznava pomen varne oskrbe s pitno vodo za socialno in ekonomsko blaginjo ljudi. Voda je nujna za življenje in varna oskrba s pitno vodo je potrebna za ohranjanje javnega zdravja. To so bila tudi osnovna vodila pri odločitvi Ministrstva za zdravje pri načrtovanju in izvajanju programa Monitoringa pitne vode v Sloveniji v letu 2004.

V skladu z določili 2. čl. Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS., 61/2023) je pitna voda (navedbe iz Uredbe):

»1. voda v njenem prvotnem stanju ali po pripravi, namenjena pitju, kuhanju, pripravi hrane ali za druge gospodinjске namene, ne glede na njeno poreklo in ne glede na to, ali se dobavlja iz vodovodnega omrežja sistema za oskrbo s pitno vodo, cistem ali kot predpakirana voda, 2. vsa voda, ki se uporablja za proizvodnjo in promet živil.«

V skladu z določili 6. čl. Uredbe o pitni vodi (Ur. l. RS., 61/2023) je voda zdravstveno ustrežna, ko (navedbe iz Uredbe):

»1. ne vsebuje mikroorganizmov, parazitov in njihovih razvojnih oblik v številu, ki lahko predstavlja nevarnost za zdravje ljudi, 2. ne vsebuje snovi v koncentracijah, ki same ali skupaj z drugimi snovmi lahko predstavljajo nevarnost za zdravje ljudi, 3. je skladna z zahtevami, določenimi v delih A in B Priloge I, ki je sestavni del te Uredbe.

Skladnost z mejnimi vrednostmi parametrov (v nadaljnjem besedilu: skladnost) je skladnost z zahtevami za mejne vrednosti parametrov iz priloge I, ki se po potrebi dopolni z dodatnimi parametri in njihovimi mejnimi vrednostmi.«

To letno poročilo je pripravljeno na podlagi določil 36. člena pravilnika. Poročilo predstavlja pregled rezultatov fizikalno-kemijskih in mikrobioloških preskušanj vzorcev pitne vode, odvzetih na mestih uporabe za obdobje od 10. tedna (začetek izvajanja) do 49. tedna (zaključek izvajanja monitoringa). V poročilo so vključeni tudi podatki za obdobje 2004–2024, s katerimi so predstavljeni trendi za posamezna področja videnja razmer v oskrbi s pitno vodo.

IV. METODOLOGIJA IZVEDBE

FIZIKALNO-KEMIJSKA IN MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA

Program monitoringa vključuje parametre, opredeljene s Prilogo I Uredbe o pitni vodi. V skladu z Uredbo o pitni vodi so parametri razvrščeni v skupino A in na ostale parametre.

Z obsegom parametrov skupine A se zagotavljajo osnovne informacije o pitni vodi, pa tudi informacije o učinkovitosti priprave pitne vode (še zlasti dezinfekcije), kjer se ta uporablja.

Ostali parametri Priloge I Uredbo o pitni vodi so namenjeni pridobivanju informacij o skladnosti pitne vode, kjer je poudarek na ugotavljanju prisotnosti onesnaževal.

Pri izboru parametrov smo v okviru ocene tveganja upoštevali lokalne razmere za vsak sistem oskrbe s pitno vodo. Parametri trihalometani, bromat, klorat in klorit so bili vključeni v preskušanja le na oskrbovalnih območjih, kjer bi lahko prišlo do nastanka stranskih produktov zaradi uporabe dezinfekcijskih sredstev. Benzen, mineralna olja, benzo(a)piren in vsoto policikličnih aromatskih ogljikovodikov smo preskušali na oskrbovalnih območjih, kjer je obstajal utemeljen sum na možnost onesnaženja vodnih virov (npr. kot posledica gašenja požara, izliv nevarnih snovi, ugotovljene prisotnosti v podtalnici ipd). V tabeli 22 so navedeni parametri preskušanj, razvrščeni po posameznih skupinah parametrov.

Tabela 21: Pregled parametrov

Skupina parametrov	Preskušanja
Terenske meritve	Temperatura vode v času zajema vzorca. Električna prevodnost Koncentracija vodikovih ionov (pH vrednost) Koncentracija prostega klora (Cl_2) ali klorovega dioksida (ClO_2) Senzorična preskušanja: vonj, okus Motnost
Kemijski parametri	Barva Težke kovine in drugi kemijski elementi: Antimon (Sb), aluminij (Al), arzen (As), baker (Cu), bor (B), kadmij (Cd), krom – celokupni (Cr), mangan (Mn), natrij (Na), nikelj (Ni), selen (Se), svinec (Pb), železo (Fe), Spojine ogljika kot celokupni organski ogljik (TOC). Spojine dušika: amonij (NH_4), nitrit (NO_2), nitrat (NO_3). Ostali anioni: klorid (Cl), sulfat (SO_4), fluorid Hlapni halogenirani ogljikovodiki (topila): 1,2-dikloroetan, 1,1,2-trikloroeten, tetrakloroeten Stranski produkti dezinfekcije: triklorometan, tribromometan, bromdiklorometan, dibromklorometan, bromat (BrO_3), klorit (ClO_2^-), klorat (ClO_3^-) benzen, mineralna olja, živo srebro Pesticidi, benzotriazoli in benzotiazoli Benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(ghi)perilen, indeno(1,2,3-c,d)piren, acenaften,

Skupina parametrov	Preskušanja
	benzo(a)antracen, dibenzo(a,h,)antracen, fluoren, fluoranten, krizen, acenaftilen, piren, fenantren, naftalen
Mikrobiološki parametri	<i>Escherichia coli</i> (E. coli) Enterokoki <i>Clostridium perfringens</i> (vključno s sporami) ³⁾ Koliformne bakterije Število kolonij pri 22 °C Število kolonij pri 36 °C

Opomba

1) *Pesticidi: Osnove za sestavo nabora pesticidov, ki so predmet programa monitoringa pitne vode, so določila Pravilnika o pitni vodi in podatki o porabi/prometu pesticidov. Uporabljeni so podatki Uprave RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin o registraciji pesticidov in o njihovi porabi v RS. Upoštevanji so verjetnost za pojav ostankov pesticidov v podzemni vodi, posledično v pitni vodi, ki je odvisna od načina uporabe in fizikalno-kemičnih lastnosti posameznega pesticida, toksikološki profil posameznega pesticida, smernice Svetovne zdravstvene organizacije in Agencije za varstvo okolja ZDA (EPA), priporočila avstrijskega pravilnika o pitni vodi in podatki iz monitoringa podzemne vode v Avstriji, priporočila Urada RS za kemikalije in tehnološke zmogljivosti laboratorijev, ki izvajajo program.*

2) *Glede na to, da v času načrtovanja programa monitoringa niso bili na voljo reprezentativni podatki o porabi pesticidnih pripravkov na posameznih geografskih območjih Slovenije oz. na geografskih območjih posameznih oskrbovalnih območij s pitno vodo, je načrtovani nabor pesticidov enak za celotno Slovenijo.*

- Seznam spojin vključuje:

atrazin, klortoluron, izoproturon, monuron, linuron, monolinuron, klorbromuron, dimetenamid, metolaklor, desetil-atrazin, desizopropil-atrazin, simazin, propazin, prometrin, terbutilazin, terbutrin, bromacil, 2,6-Diklorobenzamid, sebutilazin, metazaklor, desetil-terbutilazin, diuron, metalaksil, metamitron, metobromuron, metoksuron, metribuzin, klomazon, klorfenvinfos, kloridazon, klorpirifos-etil, petoksamid, propikonazol, N.N-dietil-m-toluamid (DEET), 2,4,5-T, 2,4-DP, bentazon, dikamba, malation, MCPA, MCPP, MCPB, mezotrion, 2,4 – DB, 2,4-D, metolaklor ESA, metolaklor OXA, aklonifen, bifenoks, kvinoksifen, tribenuron-metil, tepraloksidim, tiofanat-metil, cimoksanil, mandipropamid, karbendazim, flutriafol, zoksamid, tolilfluanid

- Preskušanja na pesticide se izvedejo samo na oskrbovalnih območjih, kjer se prisotnost pesticidov lahko pričakuje

3) *Clostridium perfringens se določa le v pitnih vodah, ki so po poreklu površinske vode ali pa površinska voda nanje vpliva, in tam, kjer smo jih že našli v monitoringu.*

4) *Za parametre, ki v Uredbi o pitni vodi nimajo določene številčne mejne vrednosti, temveč samo opisno (Priloga I, del C): barva, celotni organski ogljik (TOC), motnost, vonj, okus, število kolonij pri 22 °C, je številčno mejno vrednost za potrebe monitoringa v letu 2017 na osnovi strokovnih kriterijev določil nosilec monitoringa v sodelovanju z NIJZ⁹. Številčne vrednosti se uporabijo kot priporočene indikativne vrednosti, prav tako se upoštevajo vrednosti iz preteklih obdobj. Tako pridobljena ocena razmer je podlaga za izvajanje aktivnosti v sistemih oskrbe s pitno vodo z namenom izboljšanja razmer: dogovorjena mejna vrednost za okus: brez okusa, za število kolonij pri 22 °C je dogovorjena priporočena vrednost: manj kot 100/ml, za vonj: brez vonja ter vonj po kloru, za barvo: 0,50 m⁻¹ (rezultat je podan v ⁻¹- spektralni absorpcijski koeficient), za TOC je dogovorjena priporočena vrednost 4 mg/l C, upošteva stalnost obremenitev oz. trendov, za motnost je za oceno skladnosti dogovorjena priporočena vrednost 4 NTU za vodo na mestu uporabe. Če se motnost vode kontrolira pri izstopu iz naprave za pripravo vode in je uporabljena voda površinska voda ali če površinska voda nanjo vpliva, pa je 1 NTU, upošteva stalnost obremenitve oz. trende.*

⁹ *Guidelines for Drinking – water Quality, 4th edition, 2011, WHO, ISBN 978 92 4 154815 1, WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*

Poročilo o monitoringu pitne vode za leto 2024 je pripravil Nacionalni laboratorij za zdravje okolje in hrano, Center za zdravje in okolje Maribor.

ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI

Vzorčenje izvaja usposobljena oseba – vzorčevalec ustrezne izobrazbe, ki ima dokazila o usposabljanju v skladu z določili SIST EN ISO/IEC 17025. Vzorčevalec pozna kriterije določanja mest vzorčenja in kriterije določanja nadomestnih mest vzorčenja.

Kakovost vzorčenja in preskušanj smo preverjali z občasnimi primerjalnimi vzorci. V letu 2024 smo odvzeli 27 primerjalnih vzorcev pitnih voda, v katerih smo določali skupno 13 parametrov in sodelovali na eni shemi medlaboratorijskih preskušanj. S statistično primerjavo smo ugotovili, da so rezultati vzorednega vzorčenja primerljivi in v okviru merilne negotovosti uporabljene metode, rezultati medlaboratorijskih preskušanj so skladni z predpisanimi dovoljenimi odstopanji.

Terenske meritve, fizikalno-kemijska in mikrobiološka preskušanja se izvajajo z metodami, ki so validirane v skladu z določili SIST EN ISO/IEC 17025 oz. standardov za posamezno metodo preskušanja.