



REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA ZDRAVJE**

## **PROGRAM MONITORINGA PITNE VODE 2021**

**Januar, 2021**

## IZVLEČEK

S programi spremljanja stanja pitne vode preverjamo, da so sprejeti vsi ukrepi za nadzorovanje tveganja za zdravje ljudi po vsej verigi oskrbe s pitno vodo, od zajetja, odvzema in priprave pitne vode do shranjevanja in distribucije, ter da ti ukrepi delujejo učinkovito. Upravljavec ima v ta namen vzpostavljen notranji nadzor, ki omogoča prepoznavanje mikrobioloških, kemijskih in fizikalnih nevarnosti. Stalni notranji nadzor je vzpostavljen na tistih mestih v oskrbi s pitno vodo, kjer se tveganja lahko pojavijo.

Monitoring pitne vode je predpisan s Pravilnikom o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006, 25/2009, 74/2015 in 51/2017). Namen monitoringa je preverjanje, da sprejeti ukrepi za nadzorovanje tveganja za zdravje ljudi delujejo učinkovito. Z izvajanjem monitoringa se zagotovijo informacije o pitni vodi in dokazuje izpolnjevanje zahtev za pitno vodo. Na podlagi zbranih informacij, se opredelijo najprimernejši načini za zmanjševanje tveganja za zdravje ljudi. Izvajalec monitoringa je Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano. Program monitoringa temelji na oceni tveganja, izdelani za vsako oskrbovalno območje. S programom zagotavljamo informacije o pitni vodi, da se dokaže izpolnjevanje zahtev v skladu s predpisi za pitno vodo.

V informacijskem sistemu monitoringa pitne vode (IS MPV) so opredeljena mesta vzorčenja, pogostost vzorčenja, metodologija vzorčenja in predvidena preskušanja. Preskušanja pitne vode se izvajajo na pipah uporabnikov oziroma mestih, kjer se voda uporablja kot pitna voda znotraj oskrbovalnega območja.

Podlage za načrtovanje programa monitoringa pitne vode za leto 2021 so določila Pravilnika o pitni vodi. Pri tem se upošteva ugotovitve monitoringa pitne vode iz preteklih obdobj, rezultate notranjega nadzora, rezultate monitoringa podzemne vode in ranljivost vodnega telesa, kjer je vodni vir posameznega oskrbovalnega območja.

V program monitoringa za leto 2021 je vključenih 870 oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo več kot 49 oseb ali zagotavljajo v povprečju vsaj 10 m<sup>3</sup> vode na dan oziroma se na oskrbovalnem območju nahaja javni objekt.

Pravilnik o pitni vodi določa, da so parametri pitne vode za namen izvajanja monitoringa pitne vode razdeljeni na skupino A in skupino B. S preskušnji parametrov iz skupine A se zagotavljajo osnovne informacije o pitni vodi, kot so senzorične lastnosti (vonj, okus, videz), električna prevodnost in posledično mineralizacija vode, motnost, mikrobiološka varnost, pa tudi informacije o učinkovitosti priprave pitne vode (še zlasti dezinfekcije), kjer se ta uporablja. S preskušnji parametrov skupine B se zagotavljajo informacije o skladnosti pitne vode za vse parametre iz Priloge I Pravilnika o pitni vodi.

V okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2021 je načrtovanih 3148 preskušanj s parametri skupine A. Izvedlo se bo tudi 1394 preskušanj na mikrobiološki parameter *Clostridium perfringens* na oskrbovalnih območjih, kjer je voda površinskega izvora, oziroma nanjo površinska voda vpliva. Poleg preskušanj s parametri skupine A, je za leto 2021 načrtovanih 392 preskušanj s parametri skupine B. Pri izboru parametrov smo v okviru ocene tveganja upoštevali lokalne razmere za vsak sistem oskrbe s pitno vodo. Parametri cianid, živo srebro, tetrakloroeten, trikloroeten in 1,2 – dikloroetan so izpuščeni, saj njihova prisotnost v programih spremljanja preteklih let ni preseгла 30% mejne vrednosti parametra. Benzen, mineralna olja, benzo(a)piren in vsoto policikličnih aromatskih ogljikovodikov bomo preskušali na oskrbovalnem območju, kjer obstaja možnost onesnaženja z naftnimi derivati. Parametri bromat, klorat in klorit so vključeni v preskušanja le na oskrbovalnih območjih, kjer lahko pride do nastanka stranskih produktov zaradi uporabe dezinfekcijskih sredstev. V letu 2021 se na posameznih oskrbovalnih območjih izvedejo druga preskušanja, za katera se je z oceno tveganja ugotovilo, da so le ta smiselna. Preskušanja na pesticide in perfluorirane spojine (PFOS) se izvedejo tam, kjer se njihova prisotnost lahko pričakuje na podlagi monitoringov preteklih let.

*Podatki o mikrobioloških preskušanjih in osnovnih kemijskih preskušanjih so v veliki meri na voljo iz podatkov notranjega nadzora (upravljavci so oddali poročila o notranjem nadzoru za 88% oskrbovalnih območij). V primeru, da upravljavec sistema za oskrbo s pitno vodo notranjega nadzora ne izvaja v skladu z zahtevami 10. člena Pravilnika o pitni vodi, ukrepa Zdravstveni inšpektorat v okviru svojih pristojnosti.*

## VSEBINA

<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OSKRBOVALNA OBMOČJA, ŠTEVILO IN DINAMIKA IZVAJANJA PRESKUŠANJ</b>	<b>7</b>
2.1	<i>OSKRBOVALNA OBMOČJA</i>	7
2.2	<i>MESTA VZORČENJA</i>	8
2.3	<i>PRESKUŠANJA NA PARAMETRE SKUPINE A IN SKUPINE B</i>	8
<b>3</b>	<b>PROGRAM - METODOLOGIJA IZVAJANJA</b>	<b>10</b>
3.1	<i>VZORČENJE</i>	10
3.1.1	Postopek vzorčenja	10
3.1.2	Dinamika vzorčenja	11
3.2	<i>FIZIKALNE MERITVE, KEMIJSKA in MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA</i>	12
3.2.1	Nabor parametrov	12
3.2.2	Zagotavljanje kakovosti	16
3.3	<i>OCENA SKLADNOSTI VZORCEV</i>	16
<b>4</b>	<b>VNOS V ZBIRKO PODATKOV O SISTEMIH ZA OSKRBO S PITNO VODO, POTRJEVANJE REZULTATOV PRESKUŠANJ</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>DODATEK</b>	<b>17</b>
5.1	<i>POSTOPEK VZORČENJA</i>	17
5.1.1	Priprave na vzorčenje	17
5.1.2	Način vzorčenja	18
5.1.3	Preverjanje terenskih aparatov	19
5.1.4	Odvzem vzorca za mikrobiološka preskušanja	20

# 1 UVOD

Program Monitoringa pitne vode se načrtuje in izvaja v skladu z določili Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006, 25/2009, 74/2015 in 51/2017). Namen monitoringa je preverjanje, da sprejeti ukrepi za nadzorovanje tveganja za zdravje ljudi po vsej verigi oskrbe s pitno vodo, od zajetja, odvzema in priprave pitne vode do shranjevanja in distribucije, delujejo učinkovito. Z izvajanjem monitoringa se zagotovijo informacije o pitni vodi in dokazuje izpolnjevanje zahtev za pitno vodo. Na podlagi zbranih informacij, se opredelijo najprimernejši načini za zmanjševanje tveganja za zdravje ljudi. Program monitoringa se načrtuje za enoletno obdobje.

Program monitoringa za leto 2021 je pripravil Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano – (NLZOH), v sodelovanju z Ministrstvom za zdravje RS, Zdravstvenim inšpektoratom RS, Uradom za kemikalije, Upravo Republike Slovenije za varstvo pred sevanji, Upravo RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Nacionalnim inštitutom za javno zdravje - NIJZ ter v tesnem sodelovanju upravljavcev sistemov javne oskrbe s pitno vodo.

Program monitoringa pitne vode izvaja Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano v skladu s priložo II Pravilnika o pitni vodi. S podpisom pogodbe o financiranju izvajanja monitoringa pitne vode med NLZOH in Ministrstvom za zdravje RS se smatra, da je minister, pristojen za zdravje, sprejel letni program monitoringa pitne vode.

V informacijskem sistemu (IS MPV) so opredeljena mesta vzorčenja, načrtovani vzorci in predvidena preskušanja v vzorcih. Vzorci so razporejeni v tedenske terminske plane. V okviru informacijskega sistema se vodi register oskrbovalnih območij, podatke o vodnih virih in podatke o pripravi vode.

Splošni okvir števila mest vzorčenja in pogostosti vzorčenja je določen s Pravilnikom o pitni vodi. Pravilnik predpisuje število vzorcev v odvisnosti od količine distribuirane vode na oskrbovalnem območju. Število vzorcev je enakomerno razporejeno v času in prostoru, zato je pripravljen tedenski raspored izvajanja monitoringa pitne vode za preskušanja parametrov skupine A in skupine B.

V informacijskem sistemu monitoringa je za leto 2021 vzorčenje predvideno na 870 oskrbovalnih območjih.

Z obsegom preskušanj skupine A se zagotavljajo osnovne informacije o pitni vodi, kot so senzorične lastnosti (vonj, okus, videz), 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 okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2021 bo izvedenih 3148 preskušanj na parametre iz skupine A (z izjemo barve). V paket preskušanj smo dodali aluminij na tistih oskrbovalnih območjih, kjer pri pripravi vode uporabljajo aluminijeve soli (kot koagulant). Po podatkih v informacijskem sistemu, se v Sloveniji kloramini ne uporabljajo pri pripravi pitne vode. Barva je parameter, ki je v pitni vodi presežen le izjemoma.

V letu 2021 se bodo izvedla tudi preskušanja na enterokoke na oskrbovalnih območjih med 50 in 500 prebivalci.

Na sistemih javne oskrbe s pitno vodo, kjer je vodni vir pod vplivom površinske vode, je v program monitoringa pitne vode za leto 2021 vključen še *Clostridium perfringens* (vključno s sporami) v 1394 vzorcih.

V okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2021 bo izvedenih 392 preskušanj na parametre skupine B. Ta preskušanja so namenjena pridobivanju informacij o skladnosti pitne vode za parametre iz priloge I Pravilnika o pitni vodi. **Pri načrtovanju so upoštevane značilnosti posameznega oskrbovalnega območja, ki temeljijo na splošnih načelih ocene tveganja, rezultatov državnih monitoringov površinskih in podzemnih voda in rezultatih monitoringa pitne vode iz preteklih let.** S seznama parametrov smo črtali tiste, katerih izmerjene koncentracije v preteklih letih niso presegale 30 % mejne vrednosti parametra. Preskušanja na pesticide se izvedejo na oskrbovalnih območjih, kjer se prisotnost pesticidov lahko pričakuje na podlagi podatkov iz preteklih let. Preskušanja na pesticide bodo izvedena v skupno 72 vzorcih, na oskrbovalnih območjih, kjer je v letih 2019 in 2020 vsota pesticidov presegla 0,01 µg/l.

Pri dodajanju oziroma izpuščanju parametrov skupine B smo upoštevali tudi podatke notranjega nadzora iz zbirke podatkov, ki jo vodimo v informacijskem sistemu.

Parametrom skupine B smo v letu 2021 dodali parametre trihalometane, bromat, klorat in klorit, na tistih oskrbovalnih območjih, kjer se uporablja način priprave vode (dezinfekcija), ki lahko povzroči nastanek teh stranskih produktov. Podatki o vsebnosti stranskih produktov dezinfekcije so pomembni za spremljanje stalnosti, strokovnosti in učinkovitosti rabe dezinfekcijskih sredstev v sistemih javne oskrbe s pitno vodo.

Vzorci vode se odvzema na pipi uporabnika znotraj 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 približno enake.

Program obsega vsebinske sklope:

- oskrbovalna območja po zdravstvenih regijah ter število preskušanj na parametre skupine A in B;
- metodologija vzorčenja, nabor kemijskih in mikrobioloških preskušanj, ocena skladnosti;
- navodila za vnos podatkov in njihovo potrjevanje.

Pri pripravi programa so uporabljeni podatki o oskrbovalnih območjih iz leta 2020, dopolnjeni s spremembami v oskrbovalnih območjih ter z njimi povezanimi spremembami števila in razporeditve mest znotraj posameznega oskrbovalnega območja. V programu monitoringa pitne vode so mesta vzorčenja določena vnaprej. Šole, ki so v času počitnic zaprte, imajo praviloma določena nadomestna mesta vzorčenja. V kolikor nadomestna mesta za šole ne bodo določena (oziroma bodo le ta neprimerna), bo vzorčenje predstavljeno na termin izven šolskih počitnic.

V skladu s 36. členom Pravilnika o pitni vodi je treba pripraviti poročilo o pitni vodi v Republiki Sloveniji za preteklo leto najpozneje do 31. maja. Poročilo v elektronski obliki bo dostopno na spletni strani [www.mpv.si](http://www.mpv.si). Z objavo poročila so podane informacije o opravljeni oceni tveganja. Nosilec monitoringa pripravi osnutek poročila o monitoringu pitne vode najkasneje do 30. aprila in ga pošlje v presojo Ministrstvu za zdravje RS.

## **2 OSKRBOVALNA OBMOČJA, ŠTEVILO IN DINAMIKA IZVAJANJA PRESKUŠANJ**

### **2.1 OSKRBOVALNA 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 približno enake. Skladnost pitne vode se preverja na mestu uporabe. V skladu s tem so značilnosti poselitvenega območja izhodišče za določitev mesta vzorčenja. Dodaten pomemben kriterij so hidravlične lastnosti vodovoda na posameznem oskrbovalnem območju, določene izkustveno s strani upravljavca vodovoda ali s hidravličnim modelom. Iz navedenega sledi, da se mesta vzorčenja določajo v sodelovanju Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano ter upravljavca vodovoda.

Osnovni tipi oskrbovalnih območij, od katerih je odvisno tudi določanje mest vzorčenja, so lahko naslednji:

- A, en vodni vir, sistem za oskrbo s pitno vodo, eno oskrbovalno območje, en upravljavec;
- B, več vodnih virov, ki se posamezno vključujejo v en sistem za oskrbo s pitno vodo, eno oskrbovalno območje, en upravljavec;
- C, več vodnih virov, ki se združijo v vodohranu (ali podobnem objektu), sledi vključitev v sistem za oskrbo s pitno vodo, eno oskrbovalno območje, en upravljavec.

V posameznem sistemu za oskrbo s pitno vodo je lahko tudi več oskrbovalnih območij, ki so med seboj hidravlično povezana. Meje oskrbovalnih območij spreminjajo. Načrtovanje mest vzorčenj na takšnih oskrbovalnih območjih, zahteva posebno premišljeno načrtovanje v sodelovanju NLZOH in upravljavca oz. lokalne skupnosti.

Razmere v oskrbovalnih območjih se spreminjajo, med drugim s priključitvijo novega naselja v oskrbovalno območje, z združevanjem oskrbovalnih sistemov, pa tudi s spremembami, povezanimi z objekti, v katerih se vzorči pitna voda. V vseh navedenih primerih se na osnovi spremenjenih razmer v oskrbovalnem območju oceni pomen teh sprememb in potreba po spremembi programa monitoringa. Pravilo načrtovanja in izvajanja programov monitoringov so stalnost programa znotraj letnega obdobja in vključevanje sprememb v naslednjem letnem obdobju. Oskrbovalna območja, ki so vključena v program monitoringa, s pitno vodo oskrbujejo skupno približno 1.976.000 uporabnikov pitne vode. Na določenih oskrbovalnih območjih (predvsem tam, kjer so objekti s turistično dejavnostjo) je lahko število uporabnikov večje od števila prebivalcev v naseljih, ki se s pitno vodo oskrbujejo na tem oskrbovalnem območju.

Tabela 1.: Pregled števila oskrbovalnih območij in porazdelitve po zdravstvenih regijah

Razred	Uporabnikov	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	RK	Skupaj
1	0 – 49*			2	2	2	1	3	1	1	12
2	50 - 500	109	22	88	127	45	17	79	42	46	575
3	501 - 5.000	42	3	28	51	12	8	20	21	15	200
4	5.001 - 10.000	4		2	8	6	2	4	1	2	29
5	10.001 - 20.000	8	3	4	6	3	3	2	4		33
6	20.001 - 50.000				10	3	1	1	1		16
7	50.001 - 100.000	1	1	1		1					4
8	> 100.000				1						1
Skupaj		164	29	125	205	72	32	109	70	64	870

Opomba:

\* v ta razred so vključena oskrbovalna območja, ki s pitno vodo oskrbujejo javni objekt

## 2.2 MESTA VZORČENJA

Mesta vzorčenja so določena v informacijskem sistemu in pripisana ustreznemu oskrbovalnemu območju. Kot mesto vzorčenja se določi objekt, **kjer se voda uporablja kot pitna voda**. Mesto vzorčenja (objekt) je določeno v programu monitoringa. Odvzemno mesto (pipa) se določi na mestu vzorčenja pri prvem vzorčenju in ostane po možnosti stalno, z utemeljenimi izjemami. Upravičenost sprememb mest vzorčenja se oceni v soglasju nosilca monitoringa in upravljavca.

Mesto vzorčenja je določeno s podatki: vrsta objekta – ime in naslov objekta (ulica, hišna številka, poštna številka, kraj, občina), Gauss – Krüger koordinati X in Y. Kot mesta vzorčenja se praviloma določijo objekti javnega značaja, kot so objekti vzgojno varstvenih zavodov, šol, gostiln in restavracij ipd., prednostno objekti vzgojno varstvenih zavodov, ki obratujejo skozi vse leto. Če v oskrbovalnem območju ni javnega objekta, se določi kot mesto vzorčenja bivalni (stanovanjski) objekt. Pri geografskem razporejanju mest vzorčenja v oskrbovalnem območju se prednostno upoštevata razvejanost omrežja in gostota prebivalstva in enakomernost geografske razporeditve.

V okviru programa v letu 2021 bodo vsa mesta vzorčenja in nadomestna mesta vzorčenja določena vnaprej. Upoštevane bodo le tiste spremembe v naboru mest vzorčenja, ki so oz. bodo pomembno vplivale na reprezentativnost ocene skladnosti rezultatov preskušanj.

## 2.3 PRESKUŠANJA NA PARAMETRE SKUPINE A IN SKUPINE B

S programom monitoringa preverjamo, ali pitna voda izpolnjuje zahteve Pravilnika o pitni vodi, zagotavljamo informacije o pitni vodi ter opredelimo najprimernejši način za zmanjšanje tveganja za zdravje ljudi.

V programu so upoštevani tudi tisti parametri, ki so pomembni za oceno vpliva hišnih vodovodnih omrežij. Skladnost vode mora biti zagotovljena na mestu uporabe, zato so mesta vzorčenja določena pri uporabnikih pitne vode.



Število vzorcev na posameznem oskrbovalnem območju je prednostno načrtovano glede na količino distribuirane vode na oskrbovalnem območju. V kolikor ta podatek ni na voljo oziroma ni zanesljiv, je število vzorcev določeno glede na število uporabnikov, pri čemer se upošteva dnevna poraba vode 200 L na uporabnika. Število vzorcev je prikazano v tabeli 2 za parametre skupine A in tabeli 3 za parametre skupine B.

Tabela 2.: Število vzorcev za parametre skupne A

Število prebivalcev na oskrbovalnem območju	Količina distribuirane vode na oskrbovalnem območju (m <sup>3</sup> /dan)	Število mest vzorčenja	Število vzorcev na mesto vzorčenja (na leto)	Pogostnost vzorčenja	Število vzorcev	Min. zahteva Pravilnika *
50 – 500	≤100	1	2	2 x letno	2	se določi letno
501 - 5.000	100 -1000	1	4	4 x letno	4	4
>5000	>1000	Število mest in pogostost se izračuna glede na količino distribuirane vode			Od 7 do 77	4+ 3 za vsakih 1000 m <sup>3</sup> /dan

**Opombe:**

- \* število vzorcev velja za najvišjo količino distribuirane vode v posameznem velikostnem razredu
- primarni kriterij pri razporejanju oskrbovalnega območja v skupino je količina distribuirane vode, nato število prebivalcev na oskrbovalnem območju;
- na podlagi ocene tveganja je v velikostnem razredu 50-500 parametrov skupine A dodano še preskušanje na enterokoke.

Tabela 3.: Število vzorcev za parametre skupne B

Število prebivalcev na oskrbovalnem območju	Količina distribuirane vode na oskrbovalnem območju (m <sup>3</sup> /dan)	Število mest vzorčenja	Število vzorcev na mesto vzorčenja (na leto)	Pogostnost vzorčenja	Število vzorcev (vsi vzorci)
50 – 500	≤100				0
501 – 5.000	100 -1000	1	1	1 x letno	1
>5000	>1000	Število mest in pogostost se izračuna glede na količino distribuirane vode po formuli 1+ 1 za vsakih 3300 m <sup>3</sup> /dan			Od 1 do 5

**Opomba:**

- primarni kriterij pri razporejanju oskrbovalnega območja v skupino je število prebivalcev na oskrbovalnem območju.

V tabeli 4 je pregled števila preskušanj na parametre skupine A in skupine B, pripravljenih na osnovi določil Pravilnika o pitni vodi in upoštevajoč oceno tveganja, glede na določila Priloge II, del C, Pravilnika o spremembah Pravilnika o pitni vodi.

Pregled števila vzorcev za parametre skupine A in število vzorcev za parametre skupine B v tabeli 4 je narejen po zdravstvenih regijah in po velikosti oskrbovalnih območij.

Tabela 4.: Število vzorcev, po zdravstvenih regijah in po velikosti oskrbovalnih območij

ŠTEVILO PRESKUŠANJ – parametri skupine A										
	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	RK	Skupaj
0-49			4	4	5	2	6	2	1	24*
50 – 500**	220	44	180	254	89	34	158	84	91	1154
501 - 5.000	168	12	115	210	51	32	80	84	60	812
5.001 - 10.000	31		17	56	42	11	28	7	17	209
10.001 - 20.000	101	66	43	60	30	27	20	49		396
20.001 - 50.000				187	54	25	19	19		304
50.001 - 100.000	34	55	37		56					182
> 100.000				67						67
skupaj	554	177	396	838	327	131	311	245	169	3148**
ŠTEVILO PRESKUŠANJ – parametri skupine B										
0-49										
50 - 500	Enterokoki so vključeni v vseh vzorcih na oskrbovalnih območjih z manj kot 500 uporabniki									
501 - 5.000	42	3		52	13	9	20	21	15	
5.001 - 10.000	8	9	31	16	10	2	8	2	4	
10.001 - 20.000	15		4	17	8	6	4	7		
20.001 - 50.000	3		8	19	7	3	3	3		
50.001 - 100.000	3	5	4		4					
> 100.000				4						
skupaj										392***

\* Na določenih oskrbovalnih območjih poteka oskrba s pitno vodo samo v sezoni (poletni ali zimski). V takšnem primeru se v tem oskrbovalnem območju odvzame samo 1 vzorec.

\*\* Aluminij je dodan tam, kjer se v pripravi uporablja koagulant, pesticidi tam, kjer je bila njihova prisotnost ugotovljena že v preteklih letih

\*\*\* Glede na oceno tveganja se v velikostnem razredu 50-500 uporabnikov parametrom skupine A dodajo tudi nekateri parametri skupine B, glej tabelo 7

### 3 PROGRAM - METODOLOGIJA IZVAJANJA

#### 3.1 VZORČENJE

##### 3.1.1 Postopek vzorčenja

Osnovni dokumenti za vzorčenje pitne vode so ISO standard ISO 5667 – 5: 2006, Water quality – Sampling, Part 5: Guidance on sampling of drinking water from the treatment works and pipes distribution systems in ISO 19458, Sampling for microbiological analysis ter standardi, ki določajo specifične zahteve posameznih metod preskušanja. Uporablja se zadnja izdaja veljavnega standarda.

Vzorčenje pomeni odvzem vzorca pitne vode za fizikalno – kemijska in mikrobiološka preskušanja. Vzorčenje vključuje tudi izvedbo meritev terenskih parametrov (pH, električne prevodnosti, vsebnosti prostega klora, drugih parametrov, za katere je z ustreznimi standardi predvidena *in situ* izvedba). Vzorčenje vključuje tudi izvedbo senzoričnih zaznavanj – barve, vonja, motnosti in okusa. Rezultat vzorčenja je odvzet vzorec vode, izvedene terenske meritve in senzorična zaznavanja.

Vzorčenje izvaja usposobljena oseba - vzorčevalec, ustrezne izobrazbe, najmanj V. stopnje, ki ima dokazila o usposabljanju v skladu z določili SIST EN ISO/IEC 17025. Usposobljenost v tem pomenu vključuje izvedbo terenskih meritev, izvedbo senzoričnih zaznavanj ter odvzem vzorcev, njihovo pripravo na terenu (konzerviranje in filtriranje), transport in predajo vzorcev. Vzorčevalec mora poznati kriterije določanja mest vzorčenja in kriterije določanja nadomestnih mest vzorčenja. Usposabljanje izvede NLZOH za posameznega vzorčevalca.

Vzorčevalec na terenu izpolni *Zapisnik o vzorčenju in terenskih meritvah*, ki si ga vzorčevalec natisne iz informacijskega sistema monitoringa (<http://www.mpv.si>), za vsako mesto vzorčenja.

Podrobnosti postopka vzorčenja so opisane v prilogi 5.1.

### 3.1.2 Dinamika vzorčenja

Vzorčenje se v oskrbovalnem območju opravi v določenem tednu, od ponedeljka do petka, v dopoldanskem času. Dan v okviru določenega tedna izbere vzorčevalec po lastni presoji.

V letu 2021 se vzorčenja ne izvajajo v naslednjih tednih:

- od 01.01.2021 – 31.01.2021;
- 26.04.2021 – 02.05.2021;
- od 27.12.2021 – 31.12.2021.

Odvzem vzorcev za preskušanja se izvaja v skladu s terminskim planom, ki je določen v informacijskem sistemu. Terminski plan vzorčenja je viden izvajalcu monitoringa, v skladu z zaključki sestanka delovne skupine z dne 23.01.2015 na Ministrstvu za zdravje RS, pa ni viden upravljavcem. Program monitoringa bo objavljen na spletni strani <http://www.mpv.si> po potrditvi programa s strani Ministrstva za zdravje RS.

Za preskušanja se vzorčenje določi oz. časovno razporedi tako, da je število odvzemov po tednih približno enakomerno razporejeno.

Če v določenem času (tednu), na določenem mestu vzorčenja (objektu), vzorčenja ni možno opraviti, se vzorčenje opravi na nadomestnem mestu vzorčenja v istem oskrbovalnem območju. Nadomestno mesto vzorčenja je določeno v soglasju z upravljavcem, o izboru nadomestnega mesta vzorčenja se obvesti odgovorno osebo za izvedbo programa v Nacionalnem laboratoriju za zdravje, okolje in hrano.

Če vzorca ni mogoče odvzeti tudi na nadomestnem mestu vzorčenja, vzorčevalec sam določi novo nadomestno mesto vzorčenja, ki mora biti v neposredni bližini, v istem oskrbovalnem območju. Pri določitvi novega nadomestnega mesta vzorčenja vzorčevalec upošteva kriterije za določitev mesta vzorčenja. O odvzemu iz novega nadomestnega mesta vzorčenja in razlogih za to obvesti odgovorno osebo za izvedbo monitoringa. Oseba, odgovorna za izvedbo, novo nadomestno mesto vzorčenja potrdi ali ga zavrne; če ga zavrne, je treba vzorčenje ponoviti.

Če v določenem času (teden) vzorčenja ni možno opraviti na določenem odzemnem mestu – pipi, vzorčevalec sam določi, v neposredni bližini v tem objektu, nadomestno odzemno mesto –

nadomestna pipa. Pri tem upošteva navedene kriterije za določitev nadomestnega odvzemnega mesta. O odvzemu iz nadomestnega mesta vzorčenja in razlogih za to obvesti nosilca monitoringa.

## **3.2 FIZIKALNE MERITVE, KEMIJSKA IN MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA**

### **3.2.1 Nabor parametrov**

Nabor parametrov za preskušanja skupine A je določen v skladu s Prilogo II (1) Pravilnika o pitni vodi, upoštevajoč oceno tveganja iz dela C. Na podlagi rezultatov ocene tveganja se seznam parametrov razširi, če so izpolnjeni kateri koli od naslednjih pogojev:

- (a) seznam parametrov ali pogostnosti iz te priloge ne zadostuje za izpolnjevanje obveznosti v skladu z 11. členom Pravilnika o pitni vodi;
- (b) obstaja domneva, da pitna voda vsebuje mikroorganizme ali snovi, ki niso navedeni v Prilogi I Pravilnika, v številu ali koncentraciji, ki bi predstavljala nevarnost za zdravje ljudi;
- (c) treba je predložiti potrebna zagotovila iz točke 1(a) dela A Pravilnika o spremembah Pravilnika o pitni vodi.

Na podlagi zgoraj zapisanih pogojev, smo v program monitoringa dodatno vključili naslednje parametre: *klorit, klorat, perfluorirane spojine, mineralna olja*.

Na podlagi rezultatov ocene tveganja se lahko seznam parametrov in pogostnost vzorčenja B zmanjšata, če so izpolnjeni kateri koli od naslednjih pogojev:

- (a) pogostnost vzorčenja za bakterijo *E. coli* ne sme biti manjša od tiste, določene v tabelah 2 in 3.
- (b) za vse ostale parametre:
  - (i) lokacija in pogostnost vzorčenja se določita glede na izvor parametra ter glede na spremenljivost in dolgoročno gibanje koncentracije ob upoštevanju 8. člena pravilnika;
  - (ii) za zmanjšanje najmanjše pogostosti vzorčenja parametra iz tabele 3 morajo vsi rezultati, pridobljeni iz vzorcev mest vzorčenja, reprezentativnih za celotno oskrbovalno območje, zbrani v rednih intervalih v obdobju vsaj treh let, doseči manj kot 60 % mejne vrednosti parametra;
  - (iii) za črtanje parametra s seznama parametrov, ki jih je treba spremljati, morajo vsi rezultati, pridobljeni iz vzorcev mest vzorčenja, reprezentativnih za celotno oskrbovalno območje, zbrani v rednih intervalih v obdobju vsaj treh let, doseči manj kot 30 % mejne vrednosti parametra;
  - (iv) črtanje določenega parametra s seznama parametrov, ki jih je treba spremljati, temelji na rezultatih ocene tveganja in rezultatih spremljanja virov pitne vode, ki potrjujejo, da je v skladu s 1. členom pravilnika zdravje ljudi zaščiteno pred škodljivimi vplivi vsakršnega onesnaženja pitne vode;

(v) 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 kateri koli dejavnik, ki ga je mogoče razumno predvideti, povzročil poslabšanje vrednosti parametrov pitne vode.

Nabor parametrov za preskušanja skupine B je določen v skladu s Prilogo II (2) Pravilnika o pitni vodi, upoštevajoč oceno tveganja iz dela C.

Na podlagi zgoraj zapisanih pogojev, smo iz programa monitoringa izpustili naslednje parametre: **cianid, živo srebro, tetrakloroeten, trikloroeten in 1,2 – dikloroetan.**

Našteti parametri so bili preskušani v preteklih letih, mejne vrednosti niso bile presežene. Neobičajno visoke vsebnosti sulfata, klorida in natrija je možno zaznati tudi z meritvijo električne prevodnosti, ki jo izmerimo v vsakem vzorcu.

Preskušanja vključujejo ostanke pesticidov (fitofarmaceutskih sredstev - FFS) na tistih oskrbovalnih območjih, kjer se njihova prisotnost lahko pričakuje. Pri tem smo upoštevali podatke preteklih programov monitoringa pitne vode, podatke notranjega nadzora za leto 2019 in rezultate monitoringa podzemne vode.<sup>1</sup>

Ob odvzemu vzorca, se na terenu izmeri še temperatura in vsebnost prostega klora oziroma vsebnost klorovega dioksida.

Tabela 5.: Pregled parametrov iz skupine A

Skupina parametrov	Parametri iz skupine A
Terenske meritve	Temperatura vode v času zajema vzorca. Električna prevodnost Koncentracija vodikovih ionov (pH vrednost) Koncentracija prostega klora (Cl <sub>2</sub> ), ali klorovega dioksida (ClO <sub>2</sub> ) Senzorična preskušanja: vonj, okus Motnost
Mikrobiološki parametri	<i>Escherichia coli</i> (E. coli) <i>Clostridium perfringens</i> (vključno s spori) <sup>*)</sup> Koliformne bakterije Število kolonij pri 22° C Število kolonij pri 37° C

Opombe:

\*) *Clostridium perfringens* (s spori) se določa le v pitnih vodah, ki so po poreklu površinske vode, ali pa površinska voda nanje vpliva

Tabela 6.: Pregled parametrov iz skupine B

Skupina parametrov	Parametri skupine B
Mikrobiološki parametri	enterokoki
Osnovni fizikalno - kemijski parametri	Barva, motnost, spojine ogljika kot celokupni organski ogljik (TOC), amonij, nitrit, nitrat (NO <sub>3</sub> ), klorid, sulfat, fluorid

<sup>1</sup><https://www.arso.gov.si/vode/podatki/>  
<http://gis.arso.gov.si/apigis/podzemnevide/>

Skupina parametrov	Parametri skupine B
Pesticidi <sup>2</sup>	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.
Stranski produkti dezinfekcije	bromat (BrO <sub>3</sub> ), Trihalometani: triklorometan, tribromometan, bromdiklorometan, dibromklorometan.
Kovine <sup>3</sup>	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),
Onesnaževala <sup>4</sup>	policiklični aromatski ogljikovodiki, benzen, mineralna olja
Dodatni parametri, ki so z oceno tveganja opredeljeni kot pomembni in niso vključeni v Prilogo I	
Stranski produkti dezinfekcije <sup>5</sup>	klorit (ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), klorat (ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
<b>Perfluorirane spojine</b>	PFOA (perfluorooktanojska kislina) PFOS (perfluorooktan sulfonska kislina)

***S poudarjenim tiskom so v tabeli označeni parametri, ki so v program monitoringa vključeni prvič.***

Per-in polifluorirane spojine (PFOS) so površinsko aktivne snovi in zato uporabljene v številnih industrijskih izdelkih (barve, premazi, čevlji, tekstil, embalaža, itd.). Gre za izredno obstojne snovi, ki jih v vzorcih okolja pogosto najdemo. Glede na evropsko uredbo REACH, veljajo PFOS za snovi, ki zahtevajo posebno pozornost (substances of very high concern). V osnutku nove

<sup>2</sup> Osnova za nabor pesticidov, ki so predmet programa monitoringa pitne vode, so določila Pravilnika o pitni vodi in zahteve poročevalskih tabel za EU. Upoštevani so rezultati in ugotovitve programa monitoringa podzemne vode ARSO za leto 2019 in obdobje preteklih treh let. V naboru ni skupine organoklorovih pesticidov. Uporaba slednjih je prepovedana že več kot 30 let, njihove ostanke pa je možno slediti v tleh. Pri načrtovanju programa smo upoštevali zbirko podatkov o registriranih pripravkih v Sloveniji. Analitske zmožnosti zaenkrat ne dopuščajo spremljanje vseh registriranih aktivnih snovi, v program se bodo aktivne snovi dodajale z razvojem analitskih metod in glede na možnost pojavljanja..

<sup>3</sup> Preskušanja na kovine bomo spremljali na merilnih mestih posebnega pomena (vrtni, šole, drugi javni objekti, predvsem v smislu spremljanja vpliva hišne napeljave na kakovost pitne vode. V letu 2020 se bomo osredotočili predvsem na tista mesta vzorčenja, kjer se preskušanja na kovine v preteklih letih niso izvajala (ki imajo vsaj 50 uporabnikov).

<sup>4</sup> Prisotnost teh spojin v pitni vodi ni pričakovana. Posebna onesnaževala bomo v program preskušanj vključili le v primeru utemeljenega suma na možnost onesnaženja vodnih virov (npr. kot posledica gašenja požara, izliv nevarnih snovi ipd.).

<sup>5</sup> Preskušanja na parametre bromat, klorat in klorit se izvajajo na oskrbovalnih območjih, kjer zaradi načina dezinfekcije lahko pride do tvorbe teh stranskih produktov (uporaba ozona oziroma klorovega dioksida).

Direktive o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi, je predlagana mejna vrednost za vsoto PFOS 0,1 µg/l.

Hormonski motilci (nonilfenol, bisfenol A) in perfluorirane spojine so programih notranjega nadzora vključene le izjemoma in le na nekaj oskrbovalnih območjih. Podatki o mikrobioloških preskušanjih in osnovnih kemijskih preskušanjih so v veliki meri na voljo iz poročil o notranjem nadzoru.

Nabor parametrov za pitno vodo iz sistemov javne oskrbe s pitno v okviru programa monitoringa za leto 2021 je naveden na spletni strani <http://www.mpv.si>. Povzetek števila vzorcev po preskušanjih in razlaga za določitev paketa, sta razvidna v tabeli 7.

Tabela 7.: Pregled paketov in število vzorcev

Paket	Število vzorcev	Kriterij za dodelitev paketa vzorcem
Skupina A	3.148	Glede na kriterije Tabele 1 Priloge 1 Pravilnika o pitni vodi
Prosti klor	2043	Tam, kjer se stalno ali občasno uporabljajo pripravki na osnovi klora
Klorov dioksid	97	Kjer se uporablja klorov dioksid
<i>Clostridium perfringens</i>	1.392	Kjer je voda po poreklu površinska ali ta nanjo vpliva
Enterokoki	1.172	Na oskrbovalnih območjih med 50 in 500 uporabniki
Aluminij	69	Kjer se za pripravo vode dodajajo koagulanti
Skupina B – osnovni parametri 2021 (Barva, TOC, amonij, nitrit, nitrat, klorid, sulfat enterokoki)	392	Glede na kriterije Tabele 1 Priloge 1 Pravilnika o pitni vodi
Klorat, klorit	424	Kjer se uporablja klorov dioksid, natrijev hipoklorit
Bromat	10	Kjer se ob pripravi vode uporablja ozon
Kovine	392	Skupaj s skupino B
PFAS	72	Na oskrbovalnih območjih z med 500 in 5000 uporabniki (v letu 2019 na OO >5000 uporabniki)
Pesticidi	73	V skladu z oceno tveganja. Razširjeni program na pesticide bi izvedli v letu 2021 z razvojem novih analitskih metod. Pri razvoju metod bomo upoštevali seznam fitofarmacevstkih pripravkov Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin ter Agencije RS za okolje.
Mineralna olja	5	V skladu z oceno tveganja
Trihalometani	297	Tam, kjer se uporabljajo pripravki na osnovi klora
PAH, benzen,	5	V skladu z oceno tveganja
Nonilfenol, bisfenol A	22	V skladu z oceno tveganja, sistemi za oskrbo z več kot 5000 uporabniki, vpliv površinske vode, ranljivi vodonosniki

### 3.2.2 Zagotavljanje kakovosti

Vzorčenje izvaja usposobljena oseba - vzorčevalec, ustrezne izobrazbe, najmanj V. stopnje, ki ima dokazila o usposabljanju v skladu z določili SIST EN ISO/IEC 17025. Vzorčevalec mora poznati kriterije določanja mest vzorčenja in kriterije določanja nadomestnih mest vzorčenja. Preverjanje znanja vzorčevalcev se opravi enkrat letno, ustno in praktično, pred izbranim izvajalcem monitoringa, po sprejetju programa monitoringa. Vzorčevalec mora imeti namestnika, za katerega veljajo glede usposobljenosti enaki kriteriji kot za vse vzorčevalce. Usposabljanje posameznega vzorčevalca izvede NLZOH.

Terenske meritve, 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. Izvajalci preskušanj seznanijo nosilca monitoringa z osnovnimi karakteristikami preskusnih metod, ki so vključene v program monitoringa, pred začetkom izvajanja programa.

### 3.3 OCENA SKLADNOSTI VZORCEV

Skladnost preskušanih vzorcev pitne vode pomeni primerjavo izmerjenih vrednosti za posamezni parameter s kriteriji (mejnimi vrednostmi) opredeljenimi s Pravilnikom o pitni vodi.

Rezultati monitoringa se ocenjujejo tako, da se izmerjene vrednosti primerjajo z mejnimi ali priporočenimi vrednostmi.

Za parametre, ki v pravilniku nimajo določene številčne mejne vrednosti, temveč samo opisno (Priloga I, del C: barva, celotni organski ogljik (TOC), motnost, okus, število kolonij pri 22° C, vonj) je številčno mejno vrednost za potrebe monitoringa določil NIJZ v sodelovanju z NLZOH. Številčne vrednosti (priporočene vrednosti) so določene za potrebe računalniške obdelave podatkov, sicer pa velja za njihovo oceno kriterij stalnosti in trendov. Opisi indikatorskih parametrov in številčnih vrednosti so naslednje:

- dogovorjena mejna vrednost za okus: 1- brez okusa;
- za število kolonij pri 22° C je dogovorjena priporočena vrednost:  $\leq 100/\text{ml}$ ;
- za vonj: brez vonja (0) ter vonj po kloru (1);
- za barvo:  $0,50 \text{ m}^{-1}$  (rezultat je podan v »m<sup>-1</sup>«- 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, saj jo je nad to vrednostjo možno zaznati kot spremembo s prostim očesom.<sup>6</sup> V kolikor se motnost vode kontrolira pri izstopu iz naprave za pripravo vode in je uporabljena voda površinska voda ali če površinska voda nanjo vpliva, pa 1 NTU, upošteva stalnost obremenitve oz. trende.

---

<sup>6</sup> *Guidelines for Drinking – water Quality, Fourth edition, Chapter 10, Acceptability aspects: Taste, odour and appearance, WHO, ISBN 978 92 4 154815 1, WHO Library Cataloguing-in-Publication Data (2011).*



## **4 VNOS V ZBIRKO PODATKOV O SISTEMIH ZA OSKRBO S PITNO VODO, POTRJEVANJE REZULTATOV PRESKUŠANJ**

Roki, v katerih morajo biti rezultati terenskih meritev in preskušanj vzorcev v monitoringu pitne vode vneseni in potrjeni v informacijskem sistemu MPV, so:

- za vnos rezultatov terenskih meritev 2 dni ali v primeru vikenda 4 dni;
- 5 dni za parametre skupine A;
- 30 dni za parametre skupine B.

Roki veljajo od dneva odvzema vzorca.

V primeru, da je vzorec ocenjen kot neskladen z mejnimi vrednostmi iz Pravilnika o pitni vodi, je upravljavec obveščen po elektronski pošti v roku 2 ur po vnosu rezultatov v IS MPV.

Priporočila, navodila in mnenja za pitno vodo so kot pomoč upravljavcem objavljena na spletni strani NIJZ.

Upravljalci redno spremljajo rezultate za svoja oskrbovalna območja in poročajo v informacijski sistem o ukrepih v primeru neskladnosti. Zadnja verzija navodila upravljavcem za oblikovanje poročila o neskladnosti iz monitoringa pitne vode je bila objavljena dne 05. 03. 2015.

## **5 DODATEK**

### **5.1 POSTOPEK VZORČENJA**

#### **5.1.1 Priprave na vzorčenje**

Pred vzorčenjem, vzorčevalec natisne iz informacijskega sistema monitoringa (<http://www.mpv.si>), za vsako mesto vzorčenja, *Zapisnik o vzorčenju in terenskih meritvah*.

*Zapisnik o vzorčenju in terenskih meritvah* vsebuje naslednje podatke:

- naslov (Monitoring pitne vode);
- identifikacijska številka vzorca (izpis iz podatkovne baze);
- »polje« za ročni vpis: ime in priimek vzorčevalca, podpis;
- »polje« za ročni vpis rezultatov terenskih meritev;
- »polje« za ročni vpis: opis vonja, opis odzemnega mesta– posebnosti;
- »polje« za ročni vpis: datum in čas odvzema vzorca (ura, minuta);
- »polje« za ročni vpis: temperature prostora z vzorci med transportom vzorca, ki je daljši od 8 ur; (pred prvim vzorčenjem in pred oddajo vzorca v laboratorij);
- »polje« za ročni vpis: osebe, prisotne pri vzorčenju: ime in priimek, podpis.

Vzorčevalec natisne *Zapisnik o vzorčenju in terenskih meritvah* za vsak vzorec. Izvirnik bo shranjen v arhivu Centra za okolje in zdravje. Identifikacijska številka vzorca iz programa

monitoringa bo na tedenskem planu, ki ga bo dobil vzorčevalec. Sprejemni laboratorij, na *zapisniku* za arhiv pri vzorčevalcu, potrdi, da je vzorec sprejel.

### 5.1.2 Način vzorčenja

Vzorčevalec praviloma vstopa v notranje prostore objekta – temu primerno mora prilagoditi celotno ravnanje, med drugim je potrebna osebna identifikacija in primeren način ravnanja z aparaturami, embalažo, kemikalijami in priborom (aparature, embalažo, kemikalije in drugo opremo se ne polaga na delovne površine za pripravo hrane).

Vzorčevalec mora na mestu vzorčenja (v objektu) določiti odvzemno mesto - pipo, iz katere se uporablja hladna voda praviloma za pitje ali pripravo hrane, po navadi v kuhinji. Pri izbiri pipe mora vzorčevalec upoštevati tehnične možnosti odvzema in možnosti kontaminacije (nastavki pipe, prostornost okolice, tesnost). Pipa naj bo praviloma kovinska. Uporaba mešalne pipe za odvzem vzorca je dopustna, vendar se zagotovi odvzem samo hladne vode. Vzorčevalec vnese podatke o odvzemnem mestu v informacijski sistem monitoringa.

Morebitne nastavke na pipi (na primer: cevi, regulatorji curka ipd.) je potrebno pred odvzemom vzorca odstraniti. Pipe morajo biti čiste, brez sluzi, maščob, čistilnih, dezinfekcijskih sredstev ali česarkoli, kar bi lahko vplivalo na rezultat preskusov, zato pipo po odstranitvi nastavkov očistimo – obrišemo z brisačo za enkratno uporabo. V kolikor to ni možno, je treba izbrati drugo pipo. Pipo nato izperemo, vodo pustimo teči najmanj 2 minuti oziroma do stabilizacije temperature. Curek pri tem naj bo enakomeren, v laminarnem toku srednje jakosti, debeline svinčnika.

Vzorec za preverjanje skladnosti na kovine, ki izvirajo iz materialov v stiku s pitno vodo (baker, nikelj, svinec, železo) se odvzame iz pipe uporabnika **brez predhodnega spiranja in brez odstranitve mrežic ali nastavkov**. Odvzame se vzorec enega litra ob naključnem času podnevi.

Ne glede na vrsto preskušanj vzorčevalec skrbi, da so notranje površine hladilne torbe, hladilnika, hladilnega vozila ipd. za transport vzorcev čiste in pred transportom suhe. V času vzorčenja pitnih vod za potrebe monitoringa se v njih ne sme hraniti drugih vzorcev npr. živil, odpadnih vod ipd. Po vsaki uporabi naj se notranjost hladilne torbe, hladilnika, hladilnega vozila ipd. očisti in dezinficira, da se prepreči kontaminacijo površin embalaže in rok vzorčevalca.

Med transportom ne sme priti do onesnaženja, poškodbe ali polivanja vzorcev. Vzorci naj bodo med transportom zaščiteni pred svetlobo.

Vzorec je treba nedvoumno označiti z identifikacijsko številko vzorca iz *Zapisnika o vzorčenju in terenskih meritvah* in ga predati laboratoriju. Delavec na sprejemu vzorcev potrdi sprejem *zapisnika*.

Pred vzorčenjem se mora vzorčevalec posvetovati z laboratorijem o načinu vzorčenja, potrebnem volumnu, konzerviranju, transportu in hranjenju vzorcev. Podrobnosti o načinu vzorčenja vzorcev vode za posamezni parameter so določene s standardi za posamezni kemijski parameter.

Po izpiranju pipe opravimo najprej terenske meritve: električna prevodnost (EP), pH vrednost, koncentracija preostalega klora/klorovega dioksida (DPD metoda). Opravimo tudi senzorična preskušanja vonja, lahko tudi okus. Pri merjenju električne prevodnosti se zabeleži tudi temperatura. Merjenje temperature mora potekati z natančnostjo  $\pm 0,5$  °C. pH vrednost podamo na eno decimalno natančno, meritev prostega klora/klorovega dioksida pa na dve decimalni mesti.

Po terenskih meritvah napolnimo pripravljeno embalažo – curek pri tem naj bo enakomeren, v laminarnem toku srednje jakosti, debeline svinčnika.

Embalažo zagotavlja in pripravi preskusni laboratorij.

Embalažo iz plastike ali stekla (Na-silicijevega stekla) uporabljamo pri vzorčenju za naslednje parametre: amonij, arzen, bromove spojine, klorid, klor, nitrat, nitrit, sulfat ter za izvedbo terenskih meritev in senzoričnih preskušanj.

Embalažo iz plastike (PE, PTFE, PET, PP) uporabljamo za kadmij, krom, baker, težke kovine, železo, svinec, mangan, nikelj, PFOA, PFOS.

Embalažo iz stekla (Na-silicijevo steklo) uporabljamo pri vzorčenju za oksidativnost in celokupni organski ogljik (TOC). Za pesticide se uporabi temno steklo.

Vzorec za amonij je potrebno filtrirati na mestu vzorčenja.

Količina vzorca mora biti zadostna za zahtevano preskušanje in za morebitne ponovitve. Pred vzorčenjem se mora vzorčevalec o volumnu vzorca posvetovati z laboratorijem.

Pri polnjenju embalaže pretočimo preko embalaže vsaj trikratni volumen vode, preden embalažo zapremo, razen če embalaža vsebuje že dodane reagente oziroma je posebej pripravljena.

Embalažo običajno napolnimo do vrha in potopimo zamašek v vzorec tako, da v vzorcu ni zraka.

Embalažo, v kateri nameravamo vzorce zamrzniti ali če je potrebno vzorce pred uporabo močno mešati, napolnimo le do ustreznega volumna. Take zahteve laboratorija morajo biti pred vzorčenjem zapisane na embalaži.

Pri vzorčenju pazimo, da pri zapiranju embalaže z zamaški vzorcev ne kontaminiramo. Zamašek, s spodnjo stranjo obrnjen navzdol, držimo v roki. Če to ni mogoče, ga odložimo na čisto površino, pokrito s papirnato brisačo, s spodnjo stranjo navzgor.

Glede na navodila laboratorija pred transportom vzorce konzerviramo (npr: dodamo natrijev tiosulfat, vzorce po potrebi nakisamo ipd.). S konzerviranjem vzorce stabiliziramo, pomembno je, da to storimo čimprej (najkasneje v 15 minutah po vzorčenju). Na embalaži označimo vrsto stabilizacije.

Pogoji hranjenja in transporta vzorcev so določeni s standardi za posamezni kemijski parameter. Ne glede na določila teh standardov, se morajo vzorci, ki so namenjeni za preskušanja vode za parametre spojine ogljika, spojine dušika ter hlapne organske spojine, hraniti pri temperaturi  $5 \pm 3^\circ \text{C}$  in na temnem. Hlajenje mora biti zagotovljeno takoj po odvzemu ali najkasneje v 15 minutah.

Praviloma mora biti zagotovljena dostava do laboratorija v 8 urah od vzorčenja. Izjemoma se lahko dopusti transport, ki je daljši od 8 ur, če je zagotovljeno spremljanje in zapis temperature med transportom.

### **5.1.3 Preverjanje terenskih aparatov**

Terenske meritve izvajamo s preverjenimi aparati. Merilec temperature je treba preveriti v območju  $0^\circ \text{C} - 30^\circ \text{C}$  najmanj 2 x letno s preverjenim referenčnim termometrom. Odstopanje ne sme biti višje od  $0,5^\circ \text{C}$ .

pH meter se mora redno preverjati (npr. 1x mesečno) v najmanj dveh pufernih raztopinah (pH=4 in pH=7). Na dan vzorčenja je potrebno najmanj enkrat na dan preveriti pH meter v puferni raztopini pH=7. V kolikor so pričakovane vrednosti pH višje od 8, je pH meter treba umerjati tudi v pufru pH=9 oziroma pH=10. Odstopanje sme biti  $\pm 0,05$ .

Merilec električne prevodnosti se mora dnevno preveriti v standardni raztopini  $0,01 \text{ mol/l KCl}$  pri  $20^\circ \text{C}$ . Odstopanje od deklarirane vrednosti ne sme biti višje od 2 %.

Merilec prostega klora pred vzorčenjem (1x dnevno) preverimo z internimi standardnimi geli proizvajalca. Meritev prostega klora je treba preveriti z referenčnimi standardi (npr. Nanocontrol standard Chlor 0-17/1-16, LGC-Aquacheck, itd.) najmanj 2x letno.

#### **5.1.4 Odvzem vzorca za mikrobiološka preskušanja**

Vzorčenje za mikrobiološko preskušanje se opravi po terenskih meritvah in vzorčenju za kemijsko preskušanje.

Po izpiranju in odvzemu vzorcev za kemijsko preskušanje pipo zapremo in iztok, z neposredno okolico, obžgemo. Pipo ožigamo s pomočjo plinskega gorilnika, gaze ali vate, ki jo namočimo v 70 % etilni alkohol in držimo s pinceto. Ožigamo 20 sekund. Po ožiganju mora biti izlivka (pipa) segreti do temperature, da se po iztekanju vode zasliši »cvrčanje« vode.

Dezinfekcijo z natrijevim hipokloritom (10 % raztopina) uporabimo alternativno kot sekundarno metodo tam, kjer ožiganje ni možno (material pipe, stališče lastnika pipe). Pipo dezinficiramo tako, da sterilno gazo, ki jo držimo s pinceto, namočimo v natrijev hipoklorit, odcedimo in najprej pobrišemo notranjost pipe (kolikor je mogoče), nato pa še zunanost.

Pipo ponovno izpiramo 2 minuti. Curek pri tem naj bo enakomeren, v laminarnem toku srednje jakosti, debeline svinčnika.

Po dezinfekciji in izpiranju napolnimo embalažo – curek pri tem naj bo enakomeren, v laminarnem toku srednje jakosti, debeline svinčnika.

Vzorke jemljemo ročno. Embalažo odpremo tik pred odvzemom vzorca. Z eno roko držimo embalažo, z drugo roko jo odpremo. Zamaška (pokrova) ne odlagamo in ga držimo v drugi roki, obrnjenega navzdol. Pri odvzemu ne sme priti do stika vratu embalaže s pipo, drugimi predmeti ali z rokami.

Vzorca naj bo minimalno 500 ml. Embalaže ne napolnimo do vrha – pustimo 2 cm, da je možno vzorec pretresti. Vode ne odlivamo in embalaže ne izpiramo, da ne pride do kontaminacije ali da ne odstranimo tiosulfata. Embalažo tesno zapremo s pokrovom.

Embalažo zagotavlja in pripravi laboratorij. Embalaža je lahko iz stekla ali iz plastične mase, lahko je za enkratno ali večkratno uporabo, materiali in dodatki ne smejo stimulirati ali zavirati rasti mikroorganizmov v vzorcu. Embalaža mora imeti širok vrat.

Embalaža mora biti dodatno embalirana in označena, da je sterilna.

Za vzorčenje klorirane vode mora biti v embalažo dodan natrijev tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ). Embalaža z dodanim natrijevim tiosulfatom se lahko uporabi tudi za vzorčenje neklorirane vode.

Po odvzemu morajo biti vzorci do preskušanja shranjeni na temperaturi  $5 \pm 3$  °C. Hlajenje mora biti zagotovljeno takoj po odvzemu ali najkasneje v 15 minutah.

Za spremljanje temperature med transportom vzorca, ki je daljši od 8 ur, mora biti zagotovljena registracija in zapis temperature. Temperaturo v notranjosti hladilne torbe, hladilnika, hladilnega vozila ipd. merimo pred prvim vzorčenjem in pred oddajo vzorca v laboratorij. Merjenje temperature mora potekati z natančnostjo  $\pm 0,5$  °C.

Embalaža mora biti pred odvzemom predhodno ohlajena, zato mora biti do odvzema shranjena na hladnem.

Maksimalni čas od vzorčenja do sprejema vzorca v mikrobiološkem laboratoriju je 12 ur. Pri transportu, ki je daljši od 8 ur je potrebno avtomatsko beleženje temperature transporta.