



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ZDRAVJE

MONITORING PITNE VODE 2011
LETNO POROČILO O KAKOVOSTI PITNE VODE V
LETU 2011

Ljubljana, Maribor, maj 2012

Naslov: MONITORING PITNE VODE 2011 - LETNO POROČILO O KAKOVOSTI PITNE VODE V LETU 2011

Izvajalec: Zavod za zdravstveno varstvo Maribor
INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor
Številka transakcijskega računa: 01100-6030926630
ID številka za DDV: SI30447046

Naročnik: Ministrstvo za zdravje
Štefanova 5
1000 Ljubljana

Evidenčna oznaka: 132- 09/1206-11 / 4

Delovni nalog: pogodba št. C2711-11Y000029 z dne 27.01.2011

Dejavnost: 32– monitoring pitnih vod

Avtorji: mag. Venčeslav Lapajne, univ.dipl.kem.
Nataša Sovič, univ.dipl.inž.kem.tehnol.

Maribor, 31.05.2012

INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
Predstojnik:

mag. Emil Žerjal, univ.dipl.inž.kem.tehnol.

ZAVOD ZA ZDRAVSTVENO VARSTVO
MARIBOR
Direktorica:

Zora Levačič, dr. med., spec.

Uporaba podatkov iz te publikacije je dovoljena pod pogojem citiranja vira. Kljub naporom, da se zagotovi pravilnost in točnost podatkov, popolne točnosti podatkov ni možno zagotoviti. Ministrstvo za zdravje, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor in avtorji ne prevzemajo odgovornosti zaradi škode, ki bi bila povzročena zaradi objave podatkov v tej publikaciji.

ZAHVALA

Za pomoč in podporo pri pripravi poročila se zahvaljujemo: Zdravstvenemu inšpektoratu RS, Zavodu za zdravstveno varstvo Celje, Zavodu za zdravstveno varstvo Koper, Zavodu za zdravstveno varstvo Kranj, Zavodu za zdravstveno varstvo Ljubljana, Zavodu za zdravstveno varstvo Murska Sobota, Zavodu za zdravstveno varstvo Nova Gorica, Zavodu za zdravstveno varstvo Novo Mesto, Zavodu za zdravstveno varstvo Ravne na Koroškem in Inštitutu za varovanje zdravje ter Ministrstvu za okolje in kmetijstvo. Posebna zahvala gre tudi vsej informacijski podpori.

IZVLEČEK

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 potrebno 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.

Monitoring pitne vode je predpisan s Pravilnikom o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006 in 25/2009).

Namen monitoringa je preverjanje skladnosti pitne vode z zahtevami pravilnika, ki jih mora izpolnjevati pitna voda, z namenom varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki zaradi kakršnegakoli onesnaženja pitne vode.

Program Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011 opredeljuje mesta vzorčenja, pogostost vzorčenja, metodologijo vzorčenja, fizikalno – kemijske in mikrobiološke analize ter izvajalce vzorčenja in laboratorijskih preskušanj.

Program vključuje preskušanja pitne vode na pipah oziroma mestih, kjer se voda uporablja kot pitna voda znotraj oskrbovalnega območja. Program vključuje tudi preskušanja pitne vode v objektu za pakiranje pitne vode: na mestu, kjer se voda pakira.

V zbirki podatkov o sistemih za oskrbo s pitno vodo za leto 2011 je bilo vpisanih 928 oskrbovalnih območij. V letu 2011 se je nadaljeval trend zmanjševanja skupnega števila oskrbovalnih območij v primerjavi z obdobjem 2004 – 2010.

Za oskrbovalna območja z več kot 500 prebivalci so preskušanja v programu Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011 načrtovana v obsegu in številu, kot je določeno s pravilnikom za redna preskušanja. Glede nato, da v letih 2004 – 2008 v okviru programa Monitoringa pitne vode MZ za parametre aluminij, nitrit, antimon, benzen, benzo(a)piren, bor, cianid, fluorid, policiklični aromatski ogljikovodiki-PAH, selen, živo srebro, akrilamid, epiklorhidrin in vinil klorid, niso bila ugotovljene neskladnosti, navedeni parametri v letu 2011 niso bili vključeni v program monitoringa. Dodatno so se v okviru občasnih preskušanj izvedla preskušanja na klorat in klorit na oskrbovalnih območjih, kjer se kot dezinfekcijsko sredstvo uporablja klorov dioksid.

Za oskrbovalna območja s 50 - 500 prebivalci sta izvedeni po dve redni preskušanja na leto dopolnjeni s preskušanjem na enterokoke. Občasna preskušanja na oskrbovalnih območjih v velikostnem razredu 50 – 500 prebivalcev niso izvedena.

V okviru programa za leto 2011 so bila vsa mesta vzorčenja in nadomestna mesta vzorčenja stalna, upoštevane so bile le tiste spremembe v naboru mest vzorčenja, ki pomembno vplivajo na reprezentativnost ocene skladnosti rezultatov preskušanj.

V okviru programa Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011 je izvedeno 3845 rednih preskušanj in 625 občasnih preskušanj. Dodatno je bilo v okviru rednih preskušanj izvedeno še 1229 preskušanj na enterokoke, v velikostnem razredu med 50 – 500 prebivalcev.

Na osnovi rezultatov izvedenih fizikalno – kemijskih in mikrobioloških preskušanj so osnovni zaključki naslednji:

- delež **skladnih vzorcev** je za senzorične pokazatelje kakovosti vode večji od 99%, za mikrobiološke parametre (koliformne bakterije) večji od 85% in za onesnaževala večji od 85% (uporabljeni so podatki o deležu neskladnih vzorcev po posameznih parametrih in vzorcih iz tabele v nadaljevanju),

<i>Povzetek rezultatov monitoringa pitne vode za leto 2011 – delež neskladnih vzorcev za posamezni parameter in velikostni razred oskrbovalnega območja</i>					
<i>Parameter</i>	<i>50-500 (%)</i>	<i>501-2.000 (%)</i>	<i>2001-5.000 (%)</i>	<i>> 5.000 (%)</i>	<i>Skupaj (%)</i>
<i>Barva</i>	0,55	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Okus</i>	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02
<i>Vonj</i>	0,16	0,44	0,00	0,00	0,13
<i>pH vrednost</i>	0,63	0,88	0,00	0,00	0,36
<i>Motnost (na pipi)</i>	2,22	0,55	0,74	0,20	0,87
<i>Nitrat</i>	**	6,09	0,00	0,00	1,77
<i>Železo</i>	**	5,17	1,96	0,83	2,21
<i>Atrazin</i>	**	3,48	0,00	1,28	1,77
<i>Metolaklor</i>	**	0,87	2,13	0,00	0,51
<i>Desetil-atrazin</i>	**	10,43	0,00	2,14	4,29
<i>Metazaklor</i>	**	0,87	0,00	0,00	0,25
<i>Pesticidi - vsota</i>	**	13,04	4,26	3,85	6,57
<i>Clostridium perfringens (vključno s sporami)</i>	8,98	0,29	2,70	0,79	3,71
<i>Escherichia coli (E. coli)</i>	20,35	3,21	1,47	0,79	6,85
<i>Enterokoki</i>	18,71	5,26	5,63	0,30	13,26
<i>Koliformne bakterije</i>	36,34	10,73	8,82	4,87	15,19
<i>Število kolonij pri 22°C</i>	16,31	4,42	2,57	2,12	6,62
<i>Število kolonij pri 37°C</i>	6,97	2,54	0,74	1,43	3,18
<i>Vsota nitrat/50+nitrit/3</i>	**	6,09	0,00	0,00	1,77
<i>Bentazon</i>	**	0,00	2,13	0,00	0,25
<i>Metolaklor ESA</i>	**	25,22	8,51	8,12	13,13
<i>Metolaklor OXA</i>	**	2,61	0,00	2,56	2,27

*Opomba: * priporočene vrednosti*

*** preskušanja v tem velikostnem razredu niso izvedena*

- delež **oskrbovalnih območij** s skladnimi vzorci je za senzorične pokazatelje kakovosti vode večji od 97%, za mikrobiološke parametre (koliformne bakterije) 50% in za onesnaževala večji od 80% (uporabljeni so podatki o deležu neskladnih vzorcev po posameznih parametrih in oskrbovalnih območjih iz tabele v nadaljevanju),

Povzetek rezultatov monitoringa pitne vode za leto 2011 – delež neskladnih vzorcev za posamezni parameter in oskrbovalna območja

Parameter	Število območij vzorčenja	Število neskladnih obm.	Delež neskl. obm. (%)	Število vseh analiz	Delež neskl. analiz (%)
Barva	928	7	0,75	4.470	0,16
Okus	928	1	0,11	4.470	0,02
Vonj	928	4	0,43	4.470	0,13
pH vrednost	928	10	1,08	4.470	0,38
Motnost (na pipi)	928	32	3,45	4.469	0,87
Nitrat	128	4	3,13	396	1,77
Železo	136	6	4,41	408	2,21
Atrazin	128	3	2,34	396	1,77
Metolaklor	128	2	1,56	396	0,51
Desetil-atrazin	128	7	5,47	396	4,29
Metazaklor	128	1	0,78	396	0,25
Pesticidi - vsota	128	13	10,16	396	6,57
<i>Clostridium perfringens</i> (vključno s spori)	417	52	12,47	1.672	3,71
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	928	253	27,26	4.470	6,85
Enterokoki	928	218	23,49	1.855	13,26
Koliformne bakterije	928	441	47,52	4.470	15,19
Število kolonij pri 22°C	928	226	24,35	4.470	6,62
Število kolonij pri 37°C	928	117	12,61	4.470	3,18
Vsota nitrat/50+nitrit/3	128	4	3,13	396	1,77
Bentazon	128	1	0,78	396	0,25
Metolaklor ESA	128	24	18,75	396	13,13
Metolaklor OXA	128	4	3,13	396	2,27

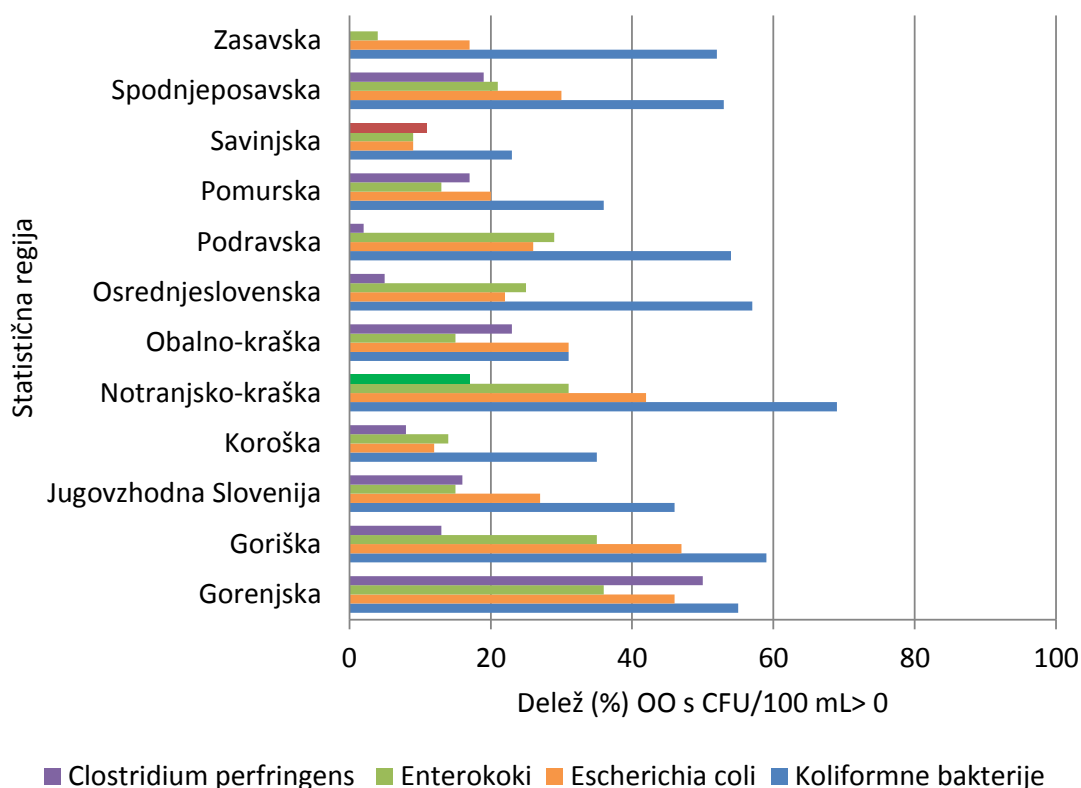
- osnovna zahteva glede skladnosti pitne vode so videz, barva, vonj in motnost, ki morajo biti sprejemljivi za potrošnika. V letu 2011 v okviru monitoringa pitne vode so bili ugotovljeni posamezni primeri neskladnosti glede barve, vonja in okusa, vendar ne vplivajo na splošno oceno sprejemljivost razmer v oskrbi s pitno vodo. Izjema so primeri, pri katerih je prišlo do

izločanja snovi na osnovi železa in mangana, predvsem na območju Murske kotline, občasno tudi na drugih območjih, zaradi katerih je bila preiskovana voda obarvana ali motna;

- motnost vode je indikatorski parameter in je ključno merilo tako senzorične kakovosti vode kot tudi merilo možnosti mikrobiološke varnosti. Motnost pitne vode se občasno pojavlja na območju celotne Slovenije. Pojavi povišanih vrednosti za motnost – nad 4 NTU, pa se praviloma pojavljajo na območju kraških vodonosnikov (oskrbovalni sistemi zajemajo vodo iz površinskih voda ali so le – te v stiku s površino) in Murske kotline (sistemi oskrbe s pitno vodo z geogenimi viri mangana in železa). Ocenjeno je, da upravljavci, predvsem večjih sistemov oskrbe s pitno vodo, vgrajujejo tehnologije obdelave vode,
- zagotavljanje mikrobiološke varnosti je problem, ki ga težje obvladujejo predvsem upravljavci manjših sistemov oskrbe s pitno vodo. Po podatkih iz Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011, 48,5 % oskrbovalnih območij nima dezinfekcije, brez redne dezinfekcije je 56 % oskrbovalnih območij in 42% vzorcev odvzetih v sistemih oskrbe s pitno vodo, v katerih se ne izvaja nobena priprava vode. Postopki priprave vode se prednostno vgrajujejo v večjih sistemih (tudi zaradi zavedanja o pomembnosti zagotavljanja mikrobiološke varnosti), v manjših sistemih pa predvsem zaradi omejenih finančnih zmogljivosti v bistveno manjšem obsegu,
- po podatkih iz Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011 je razvidno, da je pogostost prisotnosti posameznih mikroorganizmov na mestih vzorčenja – le – ta so praviloma na mestih uporabe, večja od 25%. Vzrokov je več in so povezani z razmerami na območju vodnih virov (na primer nezaščiten vodo-prispevna območja vodnih virov), ne – izvajanje obdelave vode vključno z dezinfekcijo – slednje še posebej velja za vodne vire, ki so ali so v stiku s površinskimi vodami ter za vse vodne vire na območju kraških vodonosnikov, z razmerami v distribucijskem sistem vode (na primer okvare, izvajanje vzdrževalnih del, dotrajani cevovodi,...), z vplivi in posledicami nepredvidljivih dogodkov (na primer poplave in povečane količine padavin za vodne vire, ki so ali so v stiku s površinskimi vodami, neustrezna mesta vzorčenja in/ali neustrezen čas vzorčenja (na primer mesto vzorčenja ni v stalni uporabi),
- 15,2 % neskladnih vseh preiskovanih vzorcev zaradi prisotnosti koliformnih bakterij, 6,9 % neskladnih vseh preiskovanih vzorcev zaradi prisotnosti *Escherichia coli* (*E. coli*), 13,2 % zaradi prisotnosti enterokokov, so deleži neskladnih vzorcev, ki zahtevajo načrtno urejanje razmer, predvsem v manjših sistemih oskrbe s pitno vodo, glej tudi sliko v nadaljevanju, kjer pomeni »OO« »oskrbovalno območje« in »CFU« »skupno število bakterij¹«
- delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti *Clostridium perfringens* (vključno s sporami) znaša 3,7 %. Pregled tipov vode pokaže, da je bila v 37,6 % vzorcev izvor pitne vode površinska voda (ali pa na izvor le ta vpliva), oziroma gre za površinski tip vode pri kar 43,8 % oskrbovalnih območjih. Oskrbovalna območja, vključena v skupino s »površinski tip«, predstavljajo predvsem območja oskrbe s pitno vodo, ki imajo vire na katere površinska voda vpliva oziroma gre za izvire vodotokov. Tudi na primeru prisotnosti *Clostridium perfringens* (vključno s sporami) velja ugotovitev, da so ugotovljene obremenitve pitne vode s *Clostridium perfringens* (vključno s sporami) pojavljajo praviloma na manjših oskrbovalnih območjih, glej tudi sliko v nadaljevanju,

¹ »colony forming unit«.

MPV 2011. Delež OO z vsaj enim primerom CFU/100 mL>0 v letu 2011 za posamezni mikroorganizem

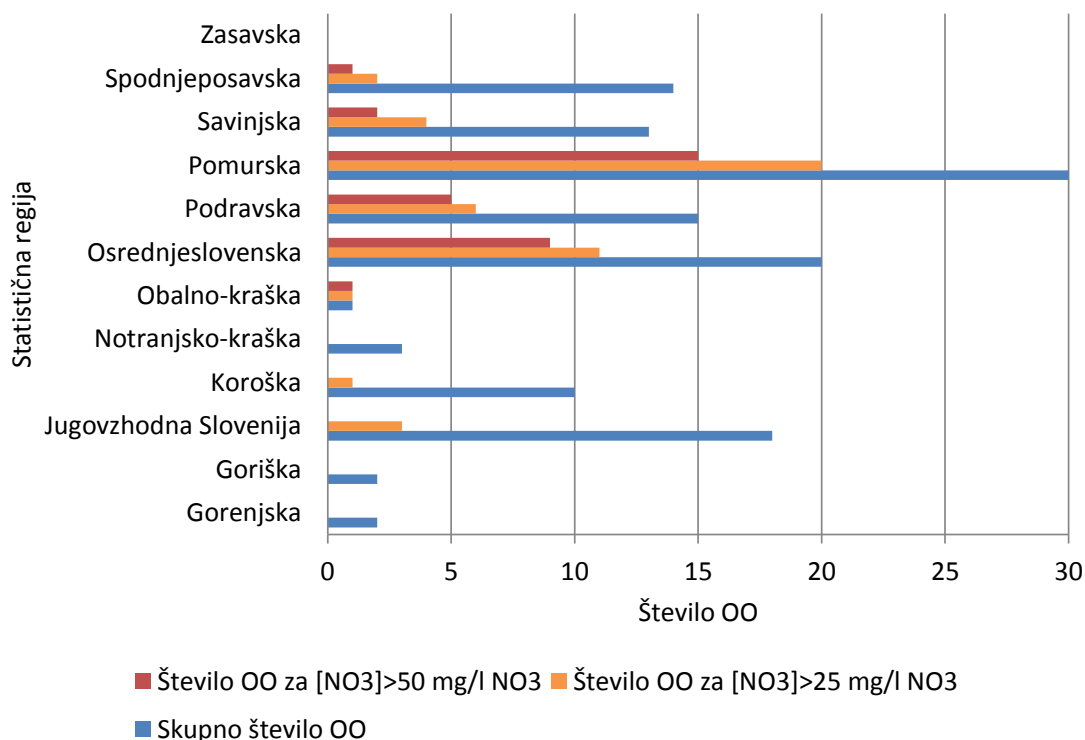


Pregled oskrbovalnih območij oskrbe s pitno vodo za leto 2011 z vsaj enim primerom prisotnosti posameznega mikroorganizma na mestu uporabe (CFU/100 mL>0)

- *geografska razporeditev obremenitev pitne vode z nitrati je pričakovana in je v tesni korelaciji z razmerami v podzemni vodi aluvialnih vodonosnikov RS. Povišane vsebnosti nitrata v pitni vodi sistemov oskrbe s pitno vodo² se pojavljajo predvsem na območju Pomurja in Podravja, v manjšem obsegu tudi na območju Spodnjeposavske in Osrednjeslovenske statistične regije;*
- *posebno pozornost se pričakuje na geografskih območjih, na katerih izmerjene vsebnosti presegajo 25 mg/l NO₃, torej vsebnost, ki se v obstoječem stanju ocenjuje za stanje ozadja aluvialnih vodonosnikov v Sloveniji (potrebno je poudariti, da je naravno ozadje nitrata vodnih virov v Sloveniji pod 10 mg/l NO₃). Na sliki v nadaljevanju je prikazano skupno število »OO« vključenih v program Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011 ter število »OO«, v katerih so bile v letu 2011 izmerjene vsebnosti nitrata večje od 25 mg/l NO₃ oz. večje od 50 mg/l NO₃.*

² Glede na kriterije Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006 in 25/2009) so to oskrbovalna območja z distribucijo več kot 10 m³/dan oz. oskrbuje manj od 50 oseb.

MPV 2011. Število OO z izmerjenimi vsebnostmi nitrata > 25 mg/l
NO₃ oz. > 50 mg/l NO₃



Pregled oskrbovalnih območij oskrbe s pitno vodo za leto 2011 z vsebnostmi nitrata > 25 mg/l NO₃ oz. > 50 mg/l NO₃ na mestu uporabe

S pesticidi in njihovimi metaboliti je obremenjena podzemna voda aluvialnih vodonosnikov Murske kotline ter Dravsko - Ptujskega - in Ormoškega - polja, v manjšem obsegu tudi na območju Spodnje Savinjske doline, Ljubljanskega polja in barja ter Krško – Brežiškega in Čateškega polja. Na sliki v nadaljevanju je prikazano skupno število »OO« vključenih v program Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011 ter število »OO«, na katerih so bile posamezne aktivne snovi prisotne (izmerjena vsebnost je večja od 0,005 µg/l) in število »OO«, na katerih so izmerjene vsebnosti posamezne aktivne snovi presegle 0,1 µg/l (mejna vrednost za posamezno aktivno snov opredeljeno s Pravilnikom o pitni vodi).

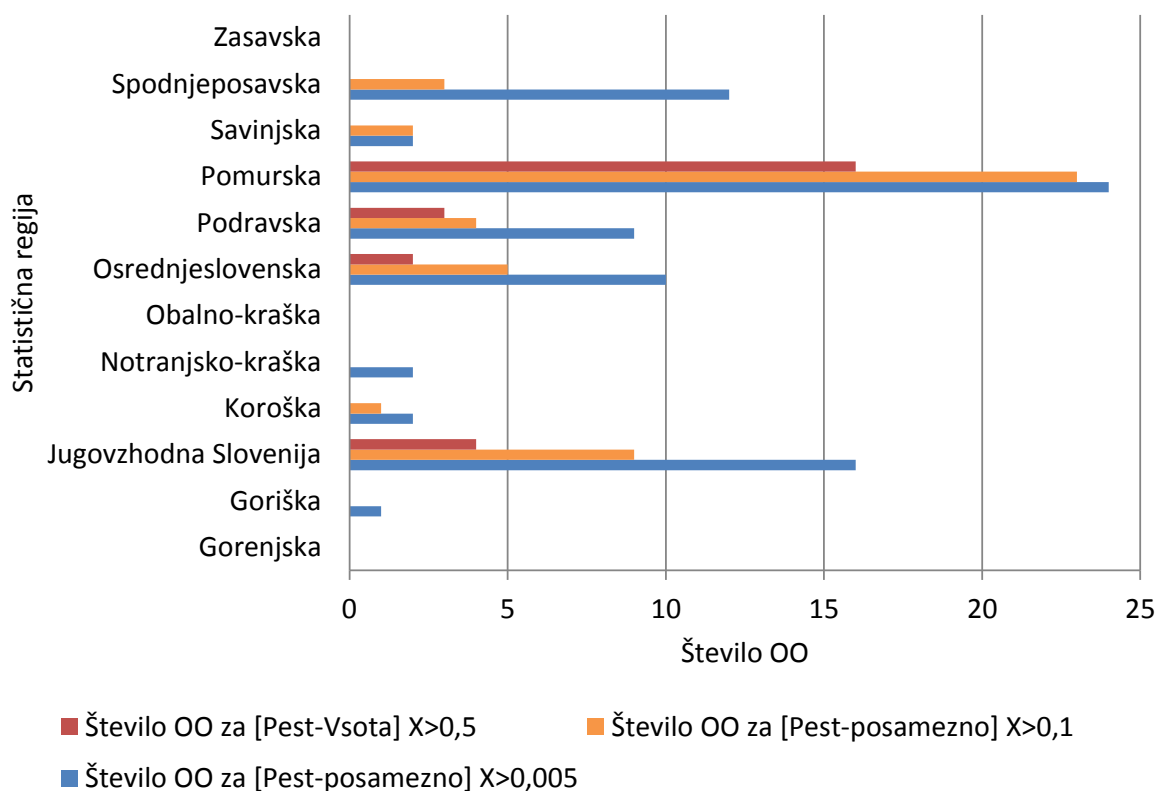
Za stanje obremenitev pitne vode s pesticidi in njihovimi metaboliti je značilno:

- v letu 2011 je bila v preskušanih vzorcih vode ugotovljena prisotnost atrazina in predvsem njegovega razgradnega produkta desetilatrazina, metolaklor, bentazona, terbutilazina ter v posameznih vzorcih še metazaklor, metoksuron, metribuzina, propazina in terbumetona,
- nadaljevanje postopnega zniževanja vsebnosti atrazina in njegovih razgradnih produktov v podzemni vodi in posledično v pitni vodi. Izmerjene vsebnosti atrazina oz. desetilatrazina so v povprečju (vrednost mediane) med 0,02 in 0,05 µg/l, v posameznih vzorcih pa presegajo tudi vrednost 0,1 µg/l, kar je posledica vplivov številnih faktorjev, med drugim predvsem hidroloških in vremenskih razmer ter lastnosti tal (na osnovi obstoječih podatkov primeri rabe pripravkov na osnovi atrazina v zadnjih letih niso evidentirani),
- stalne obremenitve z metolaklorom in njegovima metabolitoma ESA in OXA,

Podatki o stanju vseh aktivnih snovi za leto 2011, katerih uporaba je omejena na vodovarstvenih območjih vodnih virov opredeljenimi z Uredbami na državnem nivoju (triasulfuron, klorantraniliprol, klorotalonil, dimetaklor, flufenacet, metribuzin, dicamba, metazaklor, metalaksil-m, dikloprop-p, klopiramid, petoksamid, fluorkloridon, rimsulfuron, nikosulfuron, tritosulfuron, kloridazon, dimetenamid, MCPA, MCPP-P, MCPP, izoproturon, metamitron, terbutilazin, S-metolaklor, bentazon), v času izdelave poročila še ni na razpolago (celoten paket aktivnih snovi je vključen v program Monitoringa pitne vode MZ za leto 2012 - vmesni rezultati pa kažejo, da prisotnost aktivnih spojin iz navedenega nabora, v pitni vodi ni ugotovljena).

Nedvomno ostaja problematika obremenitev podzemne vode aluvialnih vodonosnikov, posledično pitne vode, s pesticidi in njihovimi metaboliti, zelo sodobna in zahteva celovito pozornost in aktivnosti vseh deležnikov, ki so kakorkoli povezani s problematiko ravnanja z vodnim prostorom.. Vpliv in posledice globalnih vremenskih razmer predvsem z vidika pojava nepredvidljivih dogodkov, na dinamiko in način porazdelitev aktivnih snovi v prostoru, posebno v nezasičeni coni, zahtevajo celovito spremljanje stanja različnih deležnikov .

MPV 2011. Število OO z izmerjenimi vsebnostmi posamezne aktivne snovi > 0,1 µg/l



Pregled oskrbovalnih območij oskrbe s pitno vodo za leto 2011 s primeri prisotnosti (izmerjena vsebnost večja od 0,005 µg/l) in z vsebnostjo posamezne aktivne snovi nad 0,1µg/l

- prisotnost industrijskih kemikalij – halogeniranih organskih topil, je ugotovljena na območju Ljubljanskega polja, občasna prisotnost na drugih območjih, na primer Maribora in Murske kotline, je posledica ranljivosti aluvialnih vodonosnikov in vpliva posameznih točkovnih virov;

- *od težkih kovin in drugih kemijskih elementov je ugotovljena prisotnost arzena, železa in mangana, za slednje velja, da so praviloma geogenega izvora, ter kroma, niklja in svinca. Izvora kroma gre pripisati onesnaženju iz preteklosti, prav tako svinca zaradi preostankov starejših kovinskih cevi v sistemih oskrbe s pitno vodo. Ocenjeno pa je, da je povečano število primerov prisotnosti kroma in niklja predvsem posledica stika z vodo z materiali v stiku z vodo (na primer vodovodne armature neustrezne kakovosti). Usmeritev pozornosti na materiale v stiku z vodo je ena od prioritarnih nalog v prihodnje;*
- *izvedene so radiološke analize, ocena stanja bo izdelana v okviru celovite ocene Uprave RS za varstvo pred sevanji.*

ABSTRACT

The legislative framework of the Republic of Slovenia for the area of drinking water recognizes the importance of drinking water supply for social and economic welfare of the people. Water is necessary for life and safe supply with drinking water is necessary for maintenance of public health. This was also the basic guiding principle for the decision of the Ministry of health for planning and carrying out the program of drinking water monitoring in Slovenia in 2004.

The drinking water monitoring is determined by the Rules on drinking water (Official Gazette of the RS. Nr. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006 and 25/2009). The purpose of the monitoring is drinking water compliance verification with the valid requirements for drinking water in the Rules, with a view to protect people's health against any pollution of drinking water.

The drinking water monitoring 2011 defines the sampling points, the frequency of sampling, the sampling methodology, physicochemical and microbiological analysis as well as providers of sampling and laboratory testing.

The program includes drinking water tests on taps respectively points, where water is used as drinking water inside the supply area. The program also includes drinking water testing in drinking water bottling plants, at the point at which the water is put into the bottles.

There were 928 supply areas entered into the database of the drinking water supply system for the year 2011. The diminishing trend of total number of supply areas compared to the period of 2004 – 2010 continued also in the year 2011.

The tests in the monitoring program 2011 for supply areas with more than 500 inhabitants are planned in size and number, as provided in the rules for regular periodical testing. Taking into account that in years 2004- 2008 non conform values for the parameters of aluminium, antimony, nitrite, benzene, benzo-a-pyrene, boron, cyanide, fluoride, polycyclic aromatic hydrocarbon-PAH, selenium, mercury, acrylamide, epichlorohydrin and vinyl chloride were not found, these parameters were not included in program 2011. Additionally, in non-periodical testing, tests on chlorate and chlorite were also executed in supply areas, where chlorine dioxide is used as a disinfectant.

For supply areas with 50 – 500 inhabitant two regular tests each year were executed, completed with tests on enterococci. There was no non-periodical testing on supply areas in the size class of 50 - 500 inhabitants.

All sampling points and alternative sampling points within the framework of the 2011 program were permanent, only those changes in sampling point range were considered which had significant influence on the representativeness of the testing results conformity assessment.

There were 3845 periodical and 625 non-periodical tests in the Ministry of Health's drinking water monitoring framework for the year 2011. Additionally, 1229 tests on enterococci were executed in the framework of periodically testing, in the size class from 50 – 500 inhabitants.

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

- *the proportion of conform samples for organoleptic indicators of water quality is more than 99 %, for microbiological parameters (coliforms) more than 85% and for pollutants more than 85% (we used data on the proportion of non-conform samples on individual parameters and samples from the table below),*

<i>Summary of drinking water monitoring results for 2011 – proportion of non-conform samples on individual parameters and size class of the supply area</i>					
<i>Parameter</i>	<i>50-500 (%)</i>	<i>501-2.000 (%)</i>	<i>2001-5.000 (%)</i>	<i>> 5.000 (%)</i>	<i>Total (%)</i>
<i>Colour</i>	0,55	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Taste</i>	0,00	0,11	0,00	0,00	0,02
<i>Odour</i>	0,16	0,44	0,00	0,00	0,13
<i>pH value</i>	0,63	0,88	0,00	0,00	0,36
<i>Turbidity (at tap)</i>	2,22	0,55	0,74	0,20	0,87
<i>Nitrate</i>	**	6,09	0,00	0,00	1,77
<i>Iron</i>	**	5,17	1,96	0,83	2,21
<i>Atrazine</i>	**	3,48	0,00	1,28	1,77
<i>Metolachlor</i>	**	0,87	2,13	0,00	0,51
<i>Atrazine-desetyl</i>	**	10,43	0,00	2,14	4,29
<i>Methoxychlor</i>	**	0,87	0,00	0,00	0,25
<i>Pesticides - Total</i>	**	13,04	4,26	3,85	6,57
<i>Clostridium perfringens (including spores)</i>	8,98	0,29	2,70	0,79	3,71
<i>Escherichia coli (E. coli)</i>	20,35	3,21	1,47	0,79	6,85
<i>Enterococci</i>	18,71	5,26	5,63	0,30	13,26
<i>Coliform Bacteria</i>	36,34	10,73	8,82	4,87	15,19
<i>Colony Count at 22°C</i>	16,31	4,42	2,57	2,12	6,62
<i>Colony Count at 37°C</i>	6,97	2,54	0,74	1,43	3,18
<i>Total nitrate/50+nitrite/3</i>	**	6,09	0,00	0,00	1,77
<i>Bentazone</i>	**	0,00	2,13	0,00	0,25
<i>Metolachlor ESA</i>	**	25,22	8,51	8,12	13,13
<i>Metolachlor OXA</i>	**	2,61	0,00	2,56	2,27

Notice: * guide values

** testing was not executed in this size class

- the proportion of supply areas with conform samples for organoleptic indicators of water quality is more than 99 %, for microbiological parameters (coliforms) more than 85% and for pollutants more than 85% (we used data on the proportion of non-conform samples on individual parameters and samples from the table below).

Summary of drinking water monitoring results for 2011 – proportion of non-conform samples on individual parameters and supply area

Parameter	Number of testing areas	Number of non-conform areas	Proportion of non-conform areas (%)	Total analysis number	Proportion of non-conform analysis (%)
Colour	928	7	0,75	4.470	0,16
Taste	928	1	0,11	4.470	0,02
Odour	928	4	0,43	4.470	0,13
pH value	928	10	1,08	4.470	0,38
Turbidity (at tap)	928	32	3,45	4.469	0,87
Nitrate	128	4	3,13	396	1,77
Iron	136	6	4,41	408	2,21
Atrazine	128	3	2,34	396	1,77
Metolachlor	128	2	1,56	396	0,51
Atrazine-desetyl	128	7	5,47	396	4,29
Metazachlor	128	1	0,78	396	0,25
Pesticides - Total	128	13	10,16	396	6,57
<i>Clostridium perfringens</i> (including spores)	417	52	12,47	1.672	3,71
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	928	253	27,26	4.470	6,85
Enterococci	928	218	23,49	1.855	13,26
Coliform Bacteria	928	441	47,52	4.470	15,19
Colony Count at 22°C	928	226	24,35	4.470	6,62
Colony Count at 37°C	928	117	12,61	4.470	3,18
Total nitrate/50+nitrite/3	128	4	3,13	396	1,77
Bentazone	128	1	0,78	396	0,25
Metolachlor ESA	128	24	18,75	396	13,13
Metolachlor OXA	128	4	3,13	396	2,27

- Basic demands for drinking water conformity are appearance, colour, odour and turbidity, having to be agreeable for the consumer. In the framework of drinking water monitoring in

2011 some individual cases of non-conformity due to colour, odour and taste were found, but that does not affect the overall acceptance assessment of the water supply conditions. The only exceptions are cases, where excretion of substances based on iron and manganese occurred, notably in the area of the Mura basin; but sporadically also in other areas, causing water colouring or turbidity;

- Water turbidity is an indicator parameter and the key criterion, for organoleptic water quality as well as for possibility of microbiologic safety. Water turbidity occasionally occurs in the whole area of Slovenia. Occurrences of higher values of turbidity – over 4 NTU appear by the rule in the area of the Karst aquifers (supply systems capture water from surface water or they are in contact with the surface) and of the Mura basin (public drinking water supply systems with geogenic sources of manganese and iron). It has been estimated that the managers of notably larger drinking water supply systems have been installing water treatment technologies.
- The provision of microbiologic security is a problem, manageable by small public drinking water supply system managers only with difficulty. According to the data from the Drinking water monitoring of the Ministry of health for the year 2011, 48.5 % of supply areas have no disinfection, 56 % are without regular disinfection and 42% of samples were taken in public drinking water supply system with no water treatment. The procedures of water treatment are installed in larger systems by priority (also due to awareness of the importance of providing microbiologic safety), and less in smaller systems, mainly due to shortage of financial potential.
- According to the data from the Drinking water monitoring of the Ministry of health for the year 2011 the frequency of microorganism presence on sampling points – those being mostly on the place of use – is larger than 25 %. There are more reasons, connected to the circumstances in the water source areas (as unprotected catchment areas of water sources), no water treatment or disinfection – especially at water sources that are or were connected with surface water and for all water sources in the area of Karst aquifers, and with the circumstances in the water distribution system (as breakdowns, maintenance works, decrepit pipelines,..), by influences and consequences of unforeseen events (such as flooding and extended rainfall for the water sources with present or past contact with surface water, inadequate sampling points and/or sampling time (such as only temporary use of sampling point),
- 15.2 % non-conform samples due to presence of coliforms , 6.9 % non-conform samples due to *Escherichia coli* (*E. coli*), 13.2 % due to enterococci; these are proportions of non-conform samples demanding planned adjustments of the conditions, especially in smaller drinking water supply systems, see the picture below, where »WSZ« means water supply zone and CFU - Colony Forming Units;
- The proportion of non-conform samples due to presence of *Clostridium perfringens* (including spores) amounts to 3.7 %. The water type overview shows that in 37,6 % of samples surface water was the drinking water source, respectively 43,8 % of supply zones have the surface type of water. Supply zones included into the group of the “surface Type” represent primarily drinking water supply areas with sources, influenced by surface waters or they are water course springs. Also in the case of *Clostridium perfringens* (including spores) presence, the conclusion that they are present mainly in smaller supply areas is valid, see the picture below;
- In the future, influences of global climatic changes can also be expected – higher outdoor air temperatures and rising of water temperature during distribution time. Changed water temperatures have direct influence on chemical and especially microbiologic circumstances in the time of distribution. Controlling this type of problem is demanding work and a

professional challenge for the managers, who currently do not have quite enough tangible data.

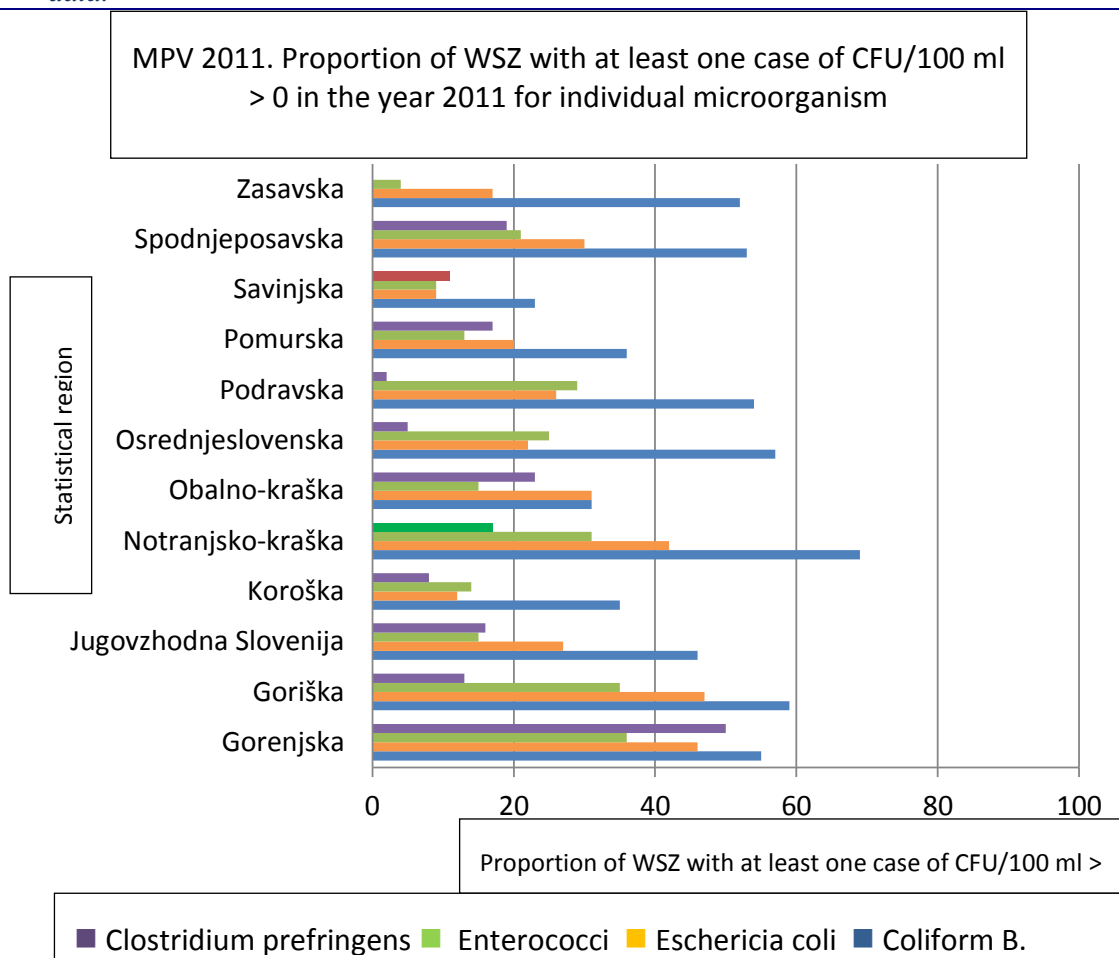


Diagram of public drinking water supply zone for the year 2011 with at least one case of individual microorganism presence at the place of use (CFU/100 mL>0)

- *The geographical allocation of the nitrite load in drinking water is expected and in close correlation with the circumstances in the groundwater of alluvial aquifers in the Republic of Slovenia. Elevated values of nitrate content in public drinking water supply systems appear mainly in areas of Podravje (Drava) and Pomurje (Mura) and in a smaller extent in the regions of Spodnjeposavska (Lower Sava) and Osrednjeslovenska (Central Slovenia).*
- *special attention is expected in geographical areas with a measured content of over 25 mg/l NO₃, thus the content assessed at present as the state of the alluvial aquifers background state in Slovenia (It should be noted that the natural background of water sources in Slovenia is under 10 mg/l NO₃., On a picture, see below, it can be seen o total number of the WSZ included into monitoring program 2011 as well as a number of the WSZ where the measured concetration exceeds « 25 mg/l NO₃ or. 50 mg/l NO₃.*
- *The present conditions of drinking water regarding the nitrate content are not evaluated as a state of “extreme circumstances”. Nevertheless, due to the need to control the rising trend in nitrate pollution of groundwater and due to difficulties with comprehensive space control in aquifer areas used for water supply, permanent attention to the nitrate issue is necessary, also in the form of drinking water monitoring at the State level. .*

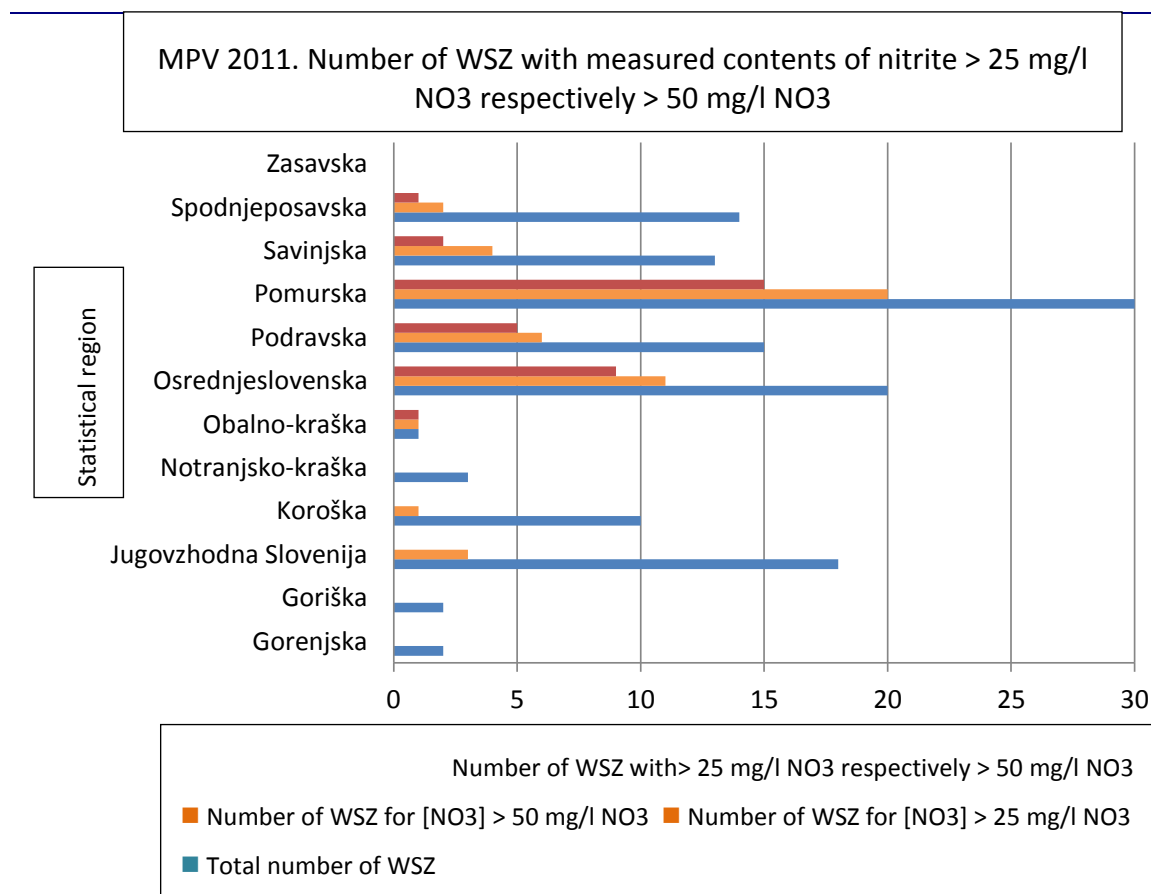


Diagram of public drinking water supply zones for the year 2011 with nitrate content values > 25 mg/l NO3 resp. > 50 mg/l NO3 in the place of use.

With pesticides and their metabolites loaded groundwater of alluvial aquifers of Murska kotlina (Mura basin) and Dravsko - Ptujsko - and Ormoško - polje, in smaller extent also in Spodnja Savinjska dolina, Ljubljansko polje and barje, as well as Krško – Brežiško and Čateško polje. On a picture, see below, it can be seen total number of the WSZ included into monitoring program 2011 as well as a number of the WSZ where the measured concentration exceeds 0,005 µg/l) or. 0,1 µg/l,

Characteristic for the present state of the pesticide and their metabolite load is:

- The presence of the atrazine and its metabolite atrazine-desetylatrazine, metholachlor and its metabolites ESA and OXA, bentazone, terbutilazine, and in some water samples also metazachlor, metoxurone, propazine and terbumeton, were determined,
- The trend of the lowering of loads of the atrazine as well as its metabolite desetylatrazine, was determed. Measured concetrations were, on average (mediana value) between 0,02 and 0,05 µg/l, in some samples with concentrations which exceeds 0,1 µg/l; it can be concluded, that the influence of the hydrogeologic and pedologyc factors on the eluating of the active substances from the unsaturated zone, is very unpredictable,
- Permanent load with metolachlor and its metabolites ESA and OXA,
- The presence of active substances and their metabolites in groundwater and subsequently in drinking water, due to their use on agricultural land and by other users of the area, such as traffic infrastructure. Data on the present state of all active substances for the year 2011 with limited use on water protection areas by regulation on the state level (triasulfuron, chlorantraniliprole, chlorothalonil, dimethachlor, flufenacet, metribuzin, dicamba,

metazachlor, metalaxyl-M, dichloprop-P, clopyralid, pethoxamid, flurochloridone, rimsulfuron, nicosulfuron, tritosulfuron, chloridazon, dimethenamid, MCPA, MCPP-P, MCPP, isoproturon, metamitron, terbuthylazine, S-metolachlor, bentazone) are not available, because the complete package of active substances was integrated into the drinking water monitoring program for the year 2012 (interim results show no presence of active substances from stated range in groundwater),

Certainly, the issue of groundwater load of alluvial aquifers and consequently of drinking water with pesticides and their metabolites is very topical and demands integral attention and action of all stakeholders who are in any way connected with the water area management issue. The influence and results of global climate changes, primarily from the view of unforeseen events, on the dynamics and manner of spatial distribution of active substances especially in the non-saturated zone demand a comprehensive condition monitoring by different stakeholders.

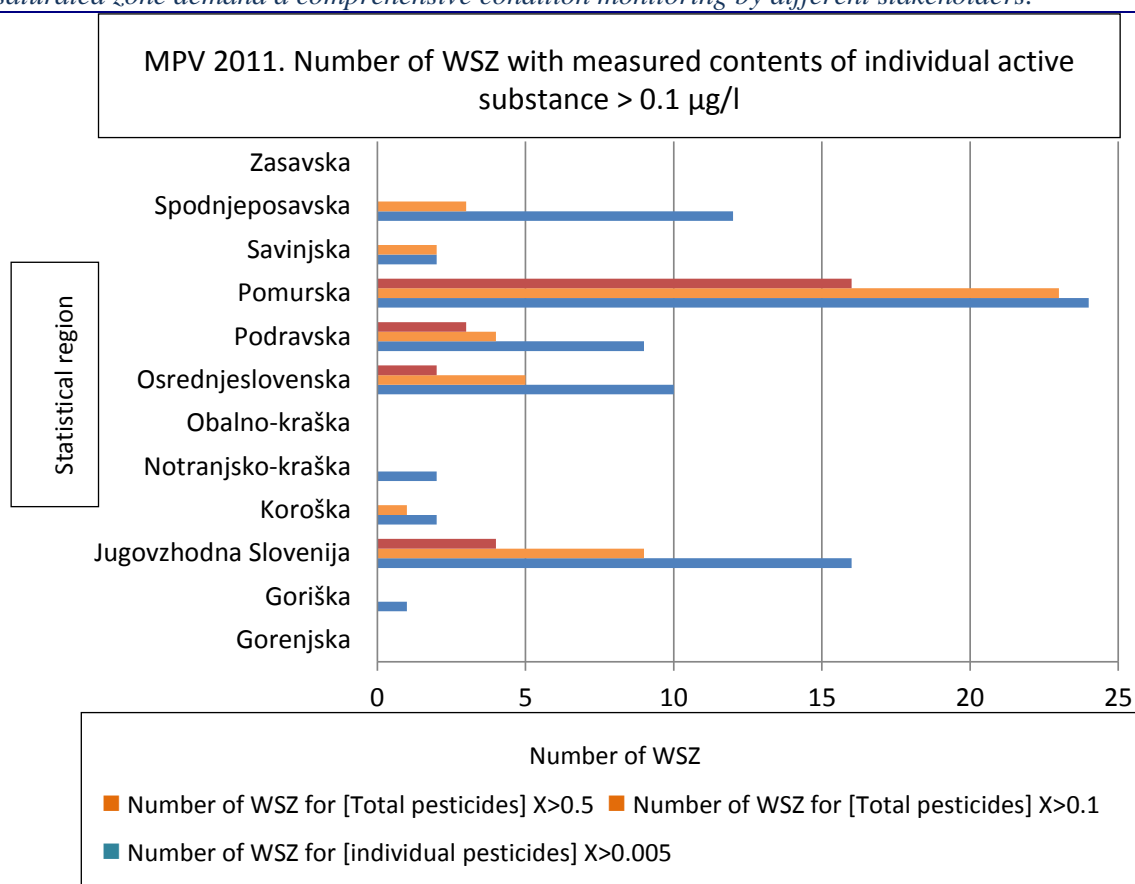


Diagram of public drinking water supply areas for the year 2011 with at least one case of individual microorganism presence at the place of use

- *The presence of industrial chemical substances – halogenated organic solvents was determined in the area of Ljubljansko polje; temporary presence in some other areas, such as Maribor and Mura basin, is the consequence of the vulnerability of alluvial aquifers and the influence of individual target sources;*
- *Out of the heavy metal and other chemical element range the presence of arsenic, iron and manganese, the last two generally of geogenic origin, and chromium, nickel and lead was determined. The chromium sources are attributable to past pollution, the lead to the remaining lead water pipes in drinking water supply systems, But the evaluation was made that the large number of chromium and nickel presence is in general the result of contact*

between water and materials (such as low quality water pipes, etc.). The direction of attention to materials in contact with water is one of the priority tasks in the future;

- *Radiologic analyses were executed; the evaluation will be performed in the context of the overall assessment by the Slovenian Radiation Protection Administration.*

VSEBINA

PITNA VODA V SLOVENIJI	23
OCENA RAZMER V OSKRBI S PITNO VODO V LETU 2011	29
1 <i>SPLOŠNA SPREJEMLJIVOST SKLADNOSTI VODE V SISTEMU OSKRBE S PITNO VODO</i>	29
1.1 ORGANOLEPTIČNE LASTNOSTI PITNE VODE	29
1.2 MOTNOST	29
1.3 KISLOST VODE	31
1.4 ELEKTRIČNA PREVODNOST IN MINERALIZACIJA	31
2 <i>MIKROBIOLOŠKA VARNOST IN DEZINFEKCIJA VODE</i>	32
2.1 DEZINFEKCIJA VODE	32
2.2 STRANSKI PRODUKTI DEZINFEKCIJE – TRIHALOMETANI, KLOORAT, KLOORIT IN BROMAT	33
2.3 MIKROBIOLOŠKA VARNOST VODE	34
3 <i>ONESNAŽEVALA</i>	38
3.1 NITRATI	38
3.2 PESTICIDI	40
3.3 LAHKOHAPNE HALOGENE ORGANSKE SPOJINE	43
3.4 TEŽKE KOVINE IN DRUGI KEMIJSKI ELEMENTI	44
4 <i>RADIOLOŠKE ANALIZE</i>	46
5 <i>PAKIRANA PITNA VODA</i>	47
PRILOGE	48
1 <i>PROGRAM MONITORINGA</i>	48
2 <i>VREDNOSTI ZA MIKROBIOLOŠKE, KEMIJSKE IN INDIKATORSKE PARAMETRE</i>	51
3 <i>PRAVNI OKVIR RS ZA PODROČJE OSKRBE S PITNO VODO IN IZVAJANJE PROGRAMA MONITORINGA</i>	58
4 <i>METODOLOGIJA IZVEDBE</i>	60
4.1 FIZIKALNO – KEMIJSKA, MIKROBIOLOŠKA IN RADIOLOŠKA PRESKUŠANJA	60
4.2 ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI	62

SEZNAM TABEL

<i>Tabela 1.: Primerjava neskladnosti zaradi E.coli z nekaterimi državami EU</i>	27
<i>Tabela 2.: Pregled stanja motnosti v pitni vodi za leto 2011</i>	30
<i>Tabela 3.: Pregled izmerjenih vsebnosti za THM v pitni vodi v letu 2011 po posameznih regijah</i>	34
<i>Tabela 4.: Pregled deležev vzorcev (%) s številom posameznih mikroorganizmov večjim od 0/100 mL</i>	35
<i>Tabela 5.: Prisotnost aktivnih snovi v pitni vode v letu 2011</i>	41
<i>Tabela 6.: Pregled statistični podatkov o vsebnosti kovin in drugih kemijskih elementov pitni vodi v letu 2011 (*)</i>	45
<i>Tabela 7.: Pregled vzorcev pitne vode namenjenih za radiološko analizo*</i>	46
<i>Tabela 8.: Pregled parametrov rednih in občasnih preskušanj</i>	60

SEZNAM SLIK

<i>Slika 1. Gibanje prebivalstva vključenih v javno oskrbo s pitno vodo /Vir: Monitoring pitne vode Mz/ in vsega prebivalstva Slovenije /SURS_Prebivalstvo</i>	24
<i>Slika 2. Število oskrbovalnih območij (OO) in delež prebivalstva, ki se oskrbuje s pitno vodo iz sistema oskrbe s pitno vodo</i>	25
<i>Slika 3. Število oskrbovalnih območij (OO) in delež prebivalstva, ki se oskrbuje s pitno vodo iz sistema oskrbe s pitno vodo (»117«: delež oskrbe (%), »90«: število oskrbovalnih območij – podatek za leto 2011)</i>	25
<i>Slika 4. Število oskrbovalnih območij in porazdelitev po številu uporabnikov po posameznih statističnih regijah</i>	26
<i>Slika 5. Delež neskladnih vzorcev in porazdelitev po številu uporabnikov po posameznih statističnih regijah</i>	27
<i>Slika 6. Pregled prisotnosti motnosti in deležev virov površinska voda oz. voda v stiku s površino po statističnih regijah Slovenije</i>	31
<i>Slika 7. Pregled izvajanja dezinfekcije pitne vodena oskrbovalnih območjih za leto 2011</i>	33
<i>Slika 8. Pregled mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo posameznega mikroorganizma - koliformne bakterije, Escherichia coli in enterokoke >0 CFU/100 ml, vsaj enkrat v letu 2011</i>	36
<i>Slika 9. Pregled mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo posameznega mikroorganizma - koliformne bakterije in Clostridium perfringens >0 CFU/100 ml, vsaj enkrat v letu 2011</i>	37
<i>Slika 10. Pregled mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo nitrata nad 25 mg/l NO3 oz. nad 50 mg/l NO3 v letu 2011</i>	39
<i>Slika 11. Pregled mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo pesticidov - aktivnih snovi in njihovih metabolitov v pitni vodi, z vsebnostjo nad 0,1 µg/l v letu 2011</i>	43
<i>Slika 12. Pregled mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo lahkihlahapnih halogeniranih ogljikovodikov, trikloroetena in tetrakloroetena v pitni vodi, z vsebnostjo nad 0,1 µg/l v letu 2011</i>	44

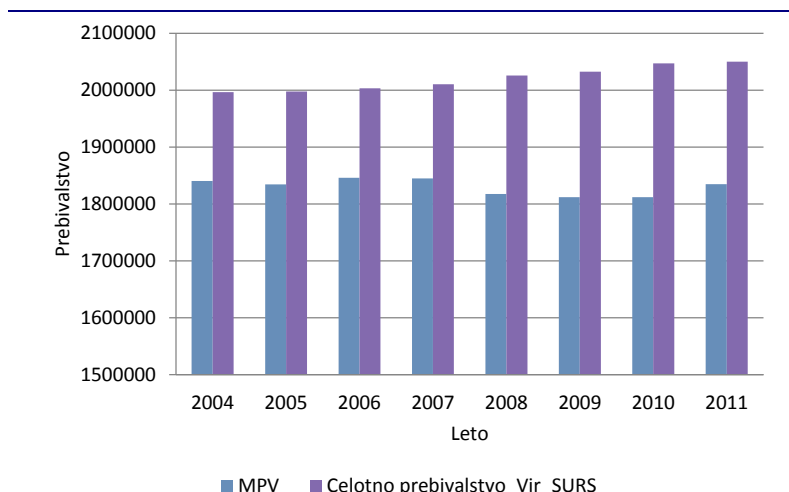
PITNA VODA V SLOVENIJI

Letno poročilo o kakovosti pitne vode v letu 2011 obravnava kakovost pitne vode v Sloveniji v letu 2011. Podlaga za oceno stanja kakovosti pitne vode so rezultati preskušanj in ocena skladnosti opredeljeni s programom monitoringa pitne vode, sprejetega in potrjenega na sestanku na Ministrstvu za zdravje dne 06.12.2010, objavljenega na naslovu spletne domene www.zzv-mb.si in www.mpv.si. Osnovni podatki o načinu načrtovanja, izvajanja in ocenjevanja izmerjenih vrednosti Monitoringa pitne vode MZ so opisane v prilogi 1.

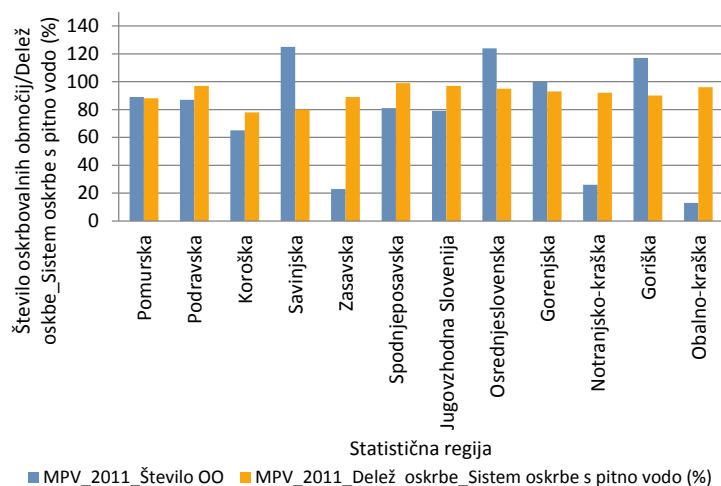
Oskrbo s pitno vodo v Sloveniji na podlagi Pravilnika o oskrbi s pitno vodo (Ur. list RS št. 35/2006, 41/2008 in 28/2011) zagotavljata na splošno dve skupini upravljavcev:

- upravljavci vodovodov, ki jih v skladu s 5. členom Pravilnika o oskrbi s pitno vodo določi občina oz. država v skladu z določili Zakona o lokalni samoupravi (uradno prečiščeno besedilo) (ZLS-UPB1)³. V program *Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011* so bila vključena oskrbovalna območja, ki oskrbujejo s pitno vodo 89% prebivalstva (podatek za letno obdobje 2008 – 2011), glej tudi sliko 1. Delež prebivalstva, ki se oskrbuje s pitno vodo iz sistemov oskrbe s pitno vodo, je po posameznih območjih Slovenije različen, na primer med 78% - Koroška statistična regija in 99% - Spodnje posavska statistična regija, sliki 2 in 3 (prikazani so podatki *Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011* - število oskrbovalnih območij (OO) – rdeče številke in delež prebivalstva, ki se oskrbuje s sistemom oskrbe s pitno vodo, zelene številke). Podatek hkrati pove tudi o deležu prebivalstva, ki se oskrbuje s pitno vodo iz zasebnih vodnih virov in sistemov oskrbe manjših od 10 m³/dan oz. ki oskrbujejo manj od 50 oseb,
- na posameznih geografskih območjih Slovenije je delež zasebnih sistemov oskrbe s pitno vodo pomemben in znaša na posameznih geografskih območjih do 22% (podatek vključuje tudi sisteme oskrbe s pitno vodo, ki iz različnih vzrokov niso vključeni v evidenco sistemov oskrbe s pitno vodo).

³Zakon o lokalni samoupravi (ZLS) Ur.l. RS, št. 72/1993 Spremembe: Ur.l. RS, št. 6/1994 Odl.US: U-I-13/94-65, 45/1994 Odl.US: U-I-144/94-18, 57/1994, 14/1995, 20/1995 Odl.US: U-I-285/94-105, 63/1995, 73/1995 Odl.US: U-I-304/94-9, 9/1996 Odl.US: U-I-264/95-7, 39/1996 Odl.US: U-I-274-95, 44/1996 Odl.US: U-I-98/95, 26/1997, 70/1997, 10/1998, 68/1998 Odl.US: U-I-39/95, 74/1998, 12/1999 Skl.US: U-I-4/99 (16/1999 popr.), 36/1999 Odl.US: U-I-313/96, 59/1999 Odl.US: U-I-4/99, 70/2000, 94/2000 Skl.US: U-I-305-98-14, 100/2000 Skl.US: U-I-186/00-10, 28/2001 Odl.US: U-I-416/98-38, 87/2001-ZSam-1, 16/2002 Skl.US: U-I-33/02-7, 51/2002-ZLS-L, 108/2003 Odl.US: U-I-186/00-21, 77/2004 Odl.US: U-I-111/04-21, 72/2005, 100/2005-UPB1, 21/2006 Odl.US: U-I-2/06-22, 14/2007-ZSPDPO, 60/2007, 94/2007-UPB2, 27/2008 Odl.US: Up-2925/07-15, U-I-21/07-18, 76/2008, 100/2008 Odl.US: U-I-427/06-9, 79/2009, 14/2010 Odl.US: U-I-267/09-19, 51/2010, 84/2010 Odl.US: U-I-176/08-10, 40/2012-ZUJF.



Slika 1. Gibanje prebivalstva vključenih v javno oskrbo s pitno vodo /Vir: Monitoring pitne vode Mz⁴/ in vsega prebivalstva Slovenije /SURS_Prebivalstvo⁵



⁴ MONITORING PITNE VODE 2004, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, A. H. Grom et all, Inštitut za varovanje zdravja RS, Ljubljana (maj 2005);

MONITORING PITNE VODE 2005, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, A. H. Grom et all, Inštitut za varovanje zdravja RS, Ljubljana (maj 2006);

MONITORING PITNE VODE 2006, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, A. Petrovič, et all, Inštitut za varovanje zdravja RS, Ljubljana (maj 2007);

MONITORING PITNE VODE 2007, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, A. Petrovič, et all, Inštitut za varovanje zdravja RS, Ljubljana (julij 2008).

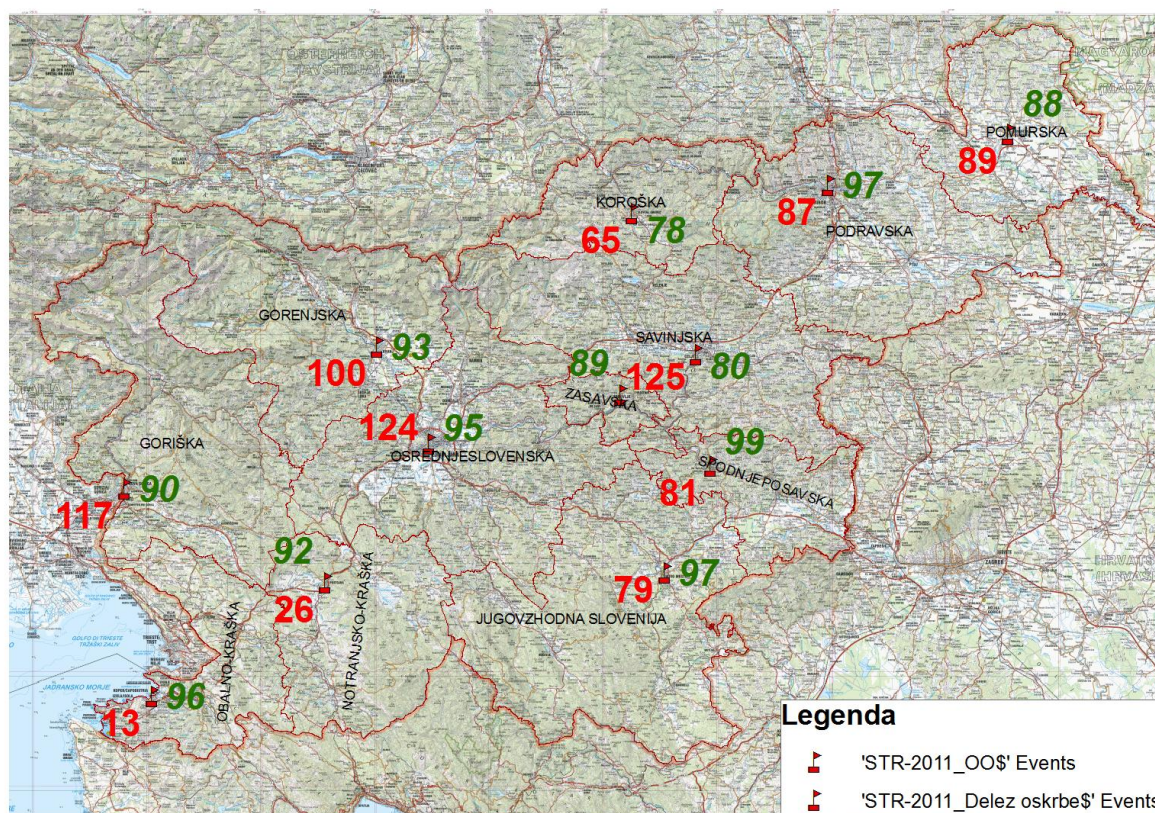
MONITORING PITNE VODE 2008, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, V. Lapajne, et all, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Maribor, Ljubljana, (junij 2009).

MONITORING PITNE VODE 2009, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, V. Lapajne, et all, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Maribor, Ljubljana, (maj 2010).

MONITORING PITNE VODE 2010, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, V. Lapajne, et all, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Maribor, Ljubljana, (maj 2011).

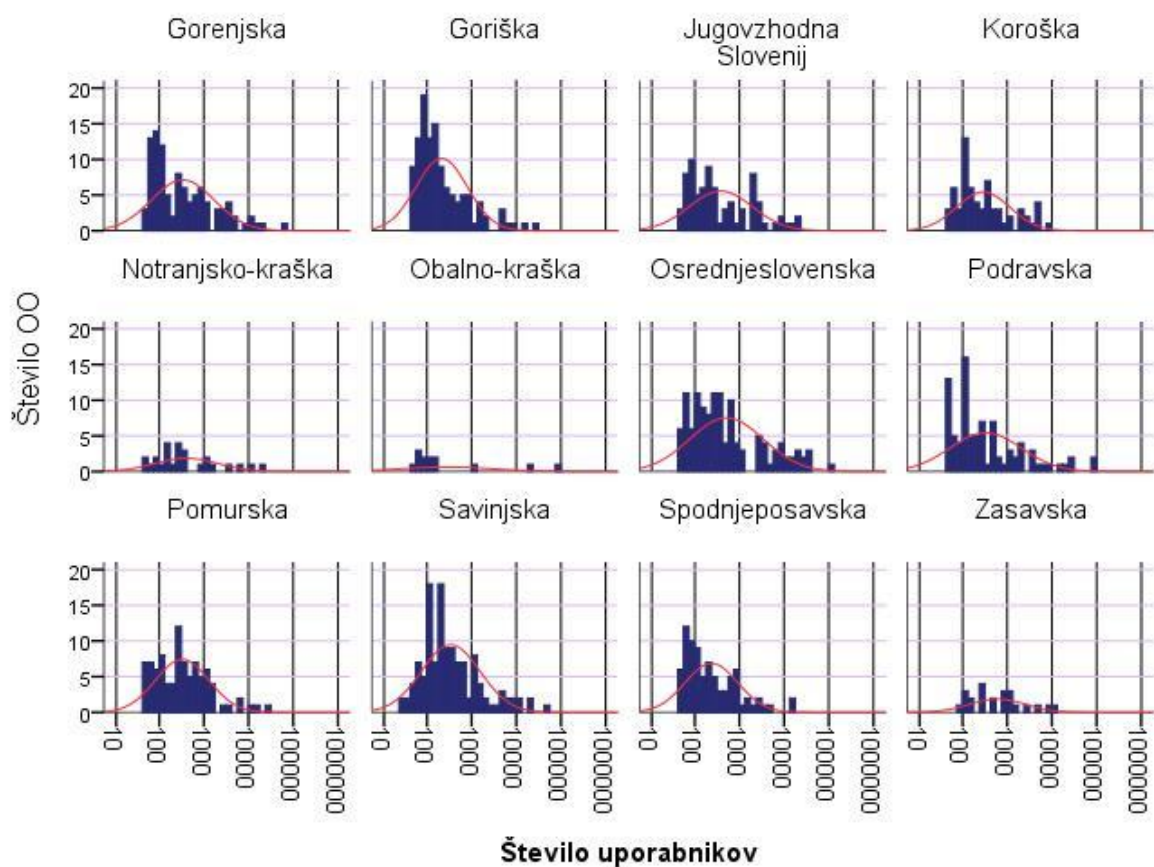
⁵ <http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/Saveshow.asp>.

Slika 2.Število oskrbovalnih območij (OO) in delež prebivalstva, ki se oskrbuje s pitno vodo iz sistema oskrbe s pitno vodo

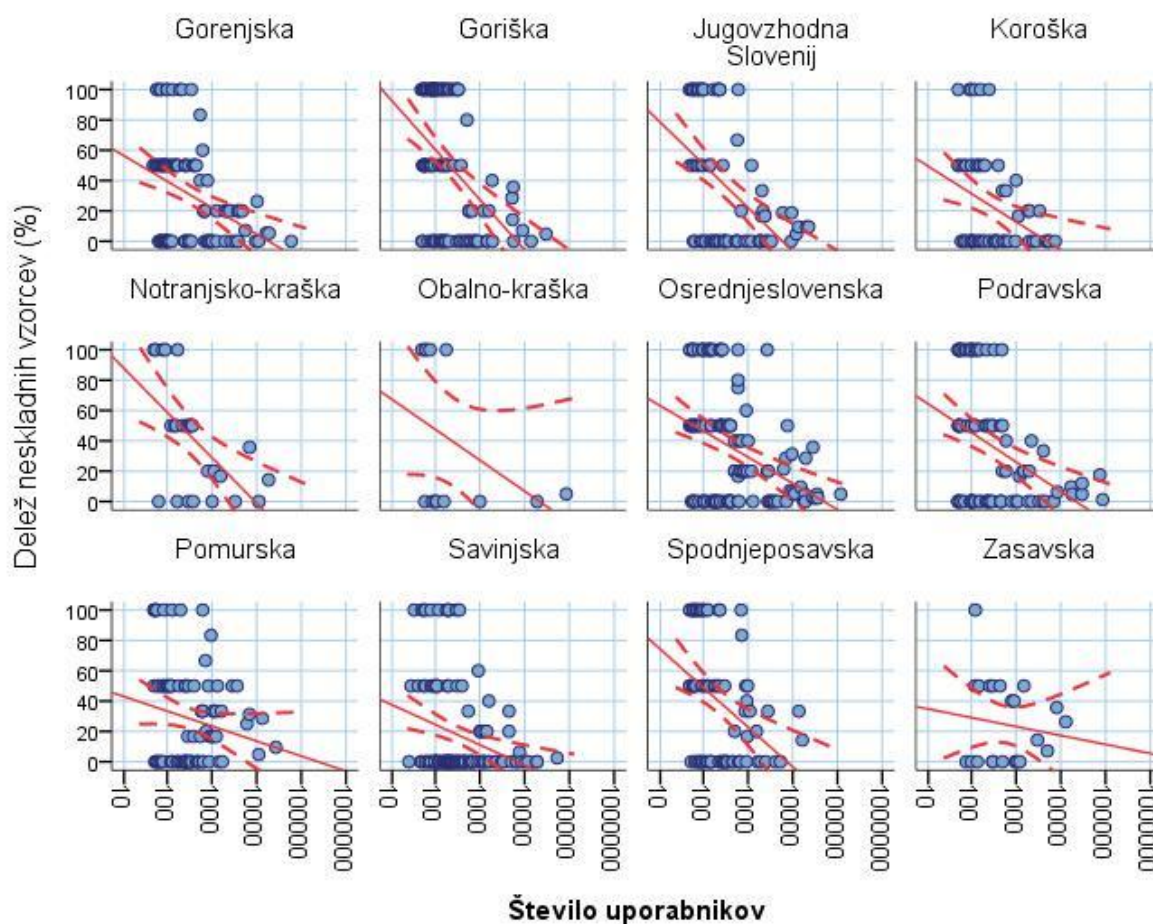


Slika 3.Število oskrbovalnih območij (OO) in delež prebivalstva, ki se oskrbuje s pitno vodo iz sistema oskrbe s pitno vodo (»117«: delež oskrbe (%), »90«: število oskrbovalnih območij – podatek za leto 2011)

Značilnosti geografskega območja posamezne statistične regije, predvsem vrsta vodnih virov oz. vodonosnikov, ki se izkoriščajo za vodooskrbo (aluvialni in kraški vodonosniki ter vodni viri gričevnatega in hribovitega dela Slovenije) in posredno celovito ravnanje z vodnim prostorom, so v preteklosti narekovali dinamiko in učinkovitost razvoja sistemov oskrbe s pitno vodo. Kot je razvidno s slike 4 na območju vseh statističnih regij prevladujejo oskrbovalna območja velikostnega razreda do 5000. V okviru programa Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011 so neskladni vzorci, na sliki 5 je prikazana statistična porazdelitev neskladnih vzorcev mikrobioloških preiskav, na vseh oskrbovalnih območjih, prednostno z večjo gostoto na manjših oskrbovalnih sistemih. Za primerjavo so v tabeli 1 prikazani rezultati o neskladnih vzorcih iz sistemov oskrbe s pitno vodo nekaterih držav članic EU (podatek velja za oskrbovalna območja večja od 5000 prebivalcev).



Slika 4. Število oskrbovalnih območij in porazdelitev po številu uporabnikov po posameznih statističnih regijah



Slika 5. Delež neskladnih vzorcev in porazdelitev po številu uporabnikov po posameznih statističnih regijah

Tabela 1.: Primerjava neskladnosti zaradi E.coli z nekaterimi državami EU⁶

Slovenija in države EU/Velikost OO (število prebivalcev)	Odstotek neskladnih vzorcev zaradi E.coli	Število vseh OO	Število neskladnih OO, kjer je vsaj enkrat ugotovljena prisotnost E.coli
Slovenija/Vsa OO>50 (2011)	6,85	928	253
Slovenija/ OO>5000 (2011)	0,79	78	11
Slovenija/ OO>5000 (2010)	1,64	78	12
Avstrija/OO>5000 (2010)	0,33	260	10
Madžarska/ OO>5000 (2010)	0,7	275	49
Slovaška/ OO>5000 (2010)	1,33	95	52

⁶ <http://cdr.eionet.europa.eu/> (14.05.2012).

Slovenija in države EU/Velikost OO (število prebivalcev)	Odstotek neskladnih vzorcev zaradi E.coli	Število vseh OO	Število neskladnih OO, kjer je vsaj enkrat ugotovljena prisotnost E.coli
Italija/OO>5000 (2010)	0,59	1046	181
Irska/OO>50 (2010)	0,21	945	20
Irska/OO>5000 (2010)	0,01	Podatek ni dostopen	Podatek ni dostopen

OCENA RAZMER V OSKRBI S PITNO VODO V LETU 2011

1 SPLOŠNA SPREJEMLJIVOST SKLADNOSTI VODE V SISTEMU OSKRBE S PITNO VODO

1.1 ORGANOLEPTIČNE LASTNOSTI PITNE VODE

Med najbolj nezaželene sestavine pitne vode se uvrščajo tiste, ki lahko neposredno vplivajo na javno zdravje. V veliki meri potrošniki nimajo možnosti za oceno zdravstvene ustreznosti pitne vode, temveč je njihov odnos do vode odvisen predvsem z vidikov, ki jih lahko zaznavamo s svojimi čutili. Osnovna zahteva glede zdravstvene ustreznosti živil glede na določilo 6. člena Zakona o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilom (ZZUZIS), Ur.l. RS, št. 52/2000 in Ur.l. RS, št. 42/2002, 47/2004-ZdZPZ je, da živilo (pitna voda) ni mehanično onesnaženo s primesmi ali tujki, ki so lahko škodljivi za zdravje ljudi, povzročajo odpor pri potrošnikih ali neposredno ogrožajo zdravje oziroma niso organoleptične lastnosti (okus, vonj, videz⁷) zaradi fizikalnih, kemičnih, mikrobioloških ali drugih procesov tako spremenjene, da je namensko neuporabno.

Seveda pa pitna voda, ki vzbudi sum v skladnost vode zaradi nesprejemljivega videza, barve, vonja in motnosti, še ne pomeni samo po sebi nevarnost za javno zdravje. Prav tako je potrebno poudariti, da imajo neskladni parametri videz, okus in vonj, globlji strokovno informativni pomen.

1.2 MOTNOST

Motnost v vodi povzročajo neraztopljene ali koloidne snovi, ki ovirajo transmisijo svetlobe skozi vodo. Pojav motnosti v omrežju je lahko posledica primešanega sedimenta ali biofilma, lahko pa tudi vdor onesnažene vode. Motnost lahko povzročajo bodisi anorganske snovi ali organske snovi, oziroma kombinacija obeh. Vzrok za motnost je v določenih primerih lahko posledica glinenih ali karbonatnih delcev oziroma neraztopljenega železovega oksida. Mikroorganizmi (bakterije, virusi, praživali – Protozoa) so tisti, ki so pritrjeni na delce. Odstranitev delcev in posledično zmanjšanje motnosti s filtracijo, je postopek, ki bistveno zmanjša mikrobiološko kontaminacijo v pripravljeni vodi.

Motnost se meri v NTU (nefelometrične turbidimetrične enote) in se s prostim očesom opazi v vrednostih (približnih) nad 4 NTU. Vsekakor je potrebno za zagotavljanje učinkovite dezinfekcije vzdrževati motnost vsaj pod 1 NTU (poudarjeno je »vsaj« saj je učinkovitost dezinfekcije in količina nastalih stranskih produktov odvisna od stalnosti in vzrokov nastajanja motnosti). Zelo nizka motnost je dobra bariera za klor odporne patogene kot so *Cryptosporidium*.

⁷ Videz zajema obarvanost in motnost vode ter prisotnost neraztopljenih snovi

V letu 2011 je bilo v okviru monitoringa pitne vode ugotovljenih 320 primerov z motnostjo večjo od 1 NTU (oz. 7% vzorcev) in 49 primerov, ko je izmerjena motnost presegala 4 NTU⁸ kar pomeni 1,1 % preiskovanih vzorcev, kar je primerljivo s preteklimi leti.

Ugotovljene neskladnosti so ocenjene z vidika celokupnega števila preiskovanih vzorcev za statistično nepomembne. Še pomembnejše je vzdrževanje nizke motnosti po pripravi vode (ob dezinfekciji s pripravki na osnovi klora, ob UV dezinfekciji), zlasti, kadar je vodni vir pod vplivom padavin. Iz tabele 2 je razvidno, da je v 53% vzorcih, v katerih je izmerjena vrednost za motnost presegala 1 NTU, vodi viri površinska voda oz. voda v stiku s površino. Podatki za posamezne statistične regije pa hkrati povedo, glej tudi sliko 6, da pojavnost motnosti ni nujno povezana s površinskimi vodnimi viri ali viri, ki so v stiku s površino. Rezultati preiskav pa kažejo, da je motnost v primerih povišanih izmerjenih vrednosti za ne-površinske vire vode, praviloma povezano tudi s povišanimi vsebnostmi železa ali mangana.

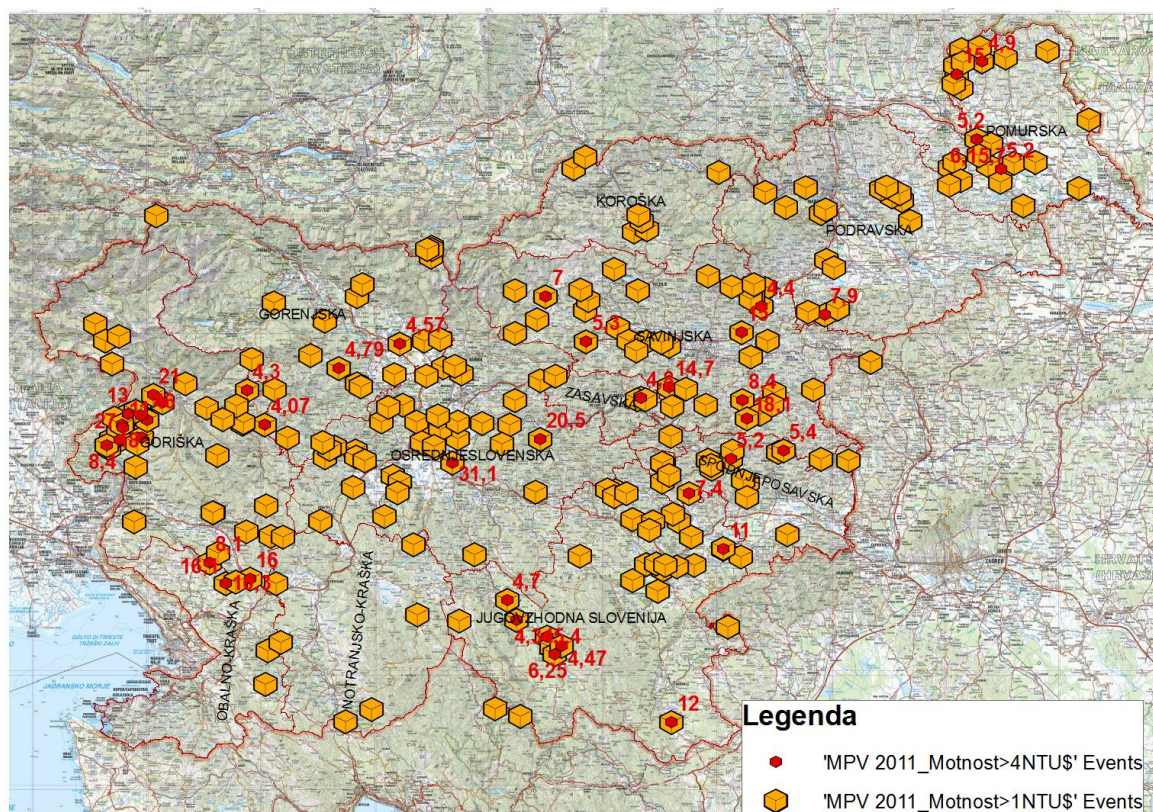
Ne glede na povedano, je ocenjeno, da je skladnost pitne vode v Sloveniji glede motnosti, visoka. Izjeme je praviloma pitna voda, ki izkorišča površinske vodne vire, vire, ki so v stiku s površino in ne-površinske vodne vire s povišanimi vsebnostmi mineralov mangana ali železa, obeh geogenega izvora.

V celoti je stanje motnosti pitne vode v oskrbi s pitno vodo v primerjavi s stanjem iz preteklih obdobij ocenjeno za »nespremenjeno«

Tabela 2.: Pregled stanja motnosti v pitni vodi za leto 2011

Slovenija/Statistična regija	Število vzorcev Motnost NTU>1 (%)	Število vzorcev – vodni viri površinska voda (%)
SLOVENIJA	7	53
Pomurska	10	0
Podravska	5	56
Koroška	2	50
Savinjska	14	16
Zasavska	1	67
Spodnjeposavska	7	68
Jugovzhodna Slovenija	23	75
Osrednjeslovenska	12	41
Gorenjska	6	5
Notranjsko-kraška	2	100
Goriška	16	96
Obalno-kraška	2	100

⁸ Final report on Establishment of a list of chemical parameters for the revision of the Drinking Water Directive, september 2008, http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/revision_en.html (20.04.2010)



Slika 6. Pregled prisotnosti motnosti in deležev virov površinska voda oz. voda v stiku s površino po statističnih regijah Slovenije

1.3 KISLOST VODE

Minimalna izmerjena pH vrednost v letu 2011 je znašala 5,7. Delež neskladnih vzorcev zaradi prenizke pH vrednosti je zanemarljiv z vidika vplivov na oceno razmer v oskrbi s pitno vodo (<1 %). Praviloma je pitna voda z nizkim pH značilna za Pomursko regijo. Enaka ugotovitev velja za letno obdobje 2004 – 2010.

1.4 ELEKTRIČNA PREVODNOST IN MINERALIZACIJA

Električna prevodnost je merilo sposobnosti vode, da prevaja električni tok. Glavne anorganske sestavine (n.pr. soli) so v pitni vodi disociirane kot ioni in zato dobro prevajajo električni tok. Električna prevodnost je zato dober skupinski pokazatelj za koncentracijo topnih, disociiranih snovi (elektrolitov) v vodi, z drugimi besedami povedano, električna prevodnost je merilo mineralizacije vode. V pitni vodi so prisotni predvsem kalcijevi, magnezijevi, natrijevi, hidrogenkarbonatni ioni, sulfat, klorid in nitrat.

Srednja vrednost rezultatov meritev električne prevodnosti v letu 2011 je 389 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Izmerjene vrednosti so med 10 in 2260 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Vrednosti nad 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ v pitni vodi so v Sloveniji neobičajne, vzrok za tako visoko izmerjeno vrednost ni pojasnjen. Mejna vrednost 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ni bila nikoli presežena. Širok interval rezultatov meritev električne prevodnosti kaže na

raznoliko mineraloško sestavo pitne vode sistemov oskrbe s pitno vodo v Sloveniji, glej tudi sliko 15.

Področje mineralizacije oz. trdote vode pitne vode ni regulirano, znane so le splošne ugotovitve⁹ (na primer mineralizacija pod 75 mg/l lahko negativno vpliva na mineraloško ravnotežje v telesu, podatki o negativnih vplivih vode z nizko mineralizacijo na nekatere druge bolezni pa so statistično nezanesljivi). Kljub temu je smiselno pri obravnavanju zdravstvenih razmer na posameznih geografskih območjih upoštevati primere skrajne mineralizacije (pod 100 mg/l in nad 400 do 500 mg/l)¹⁰.

2 MIKROBIOLOŠKA VARNOST IN DEZINFEKCIJA VODE

2.1 DEZINFEKCIJA VODE

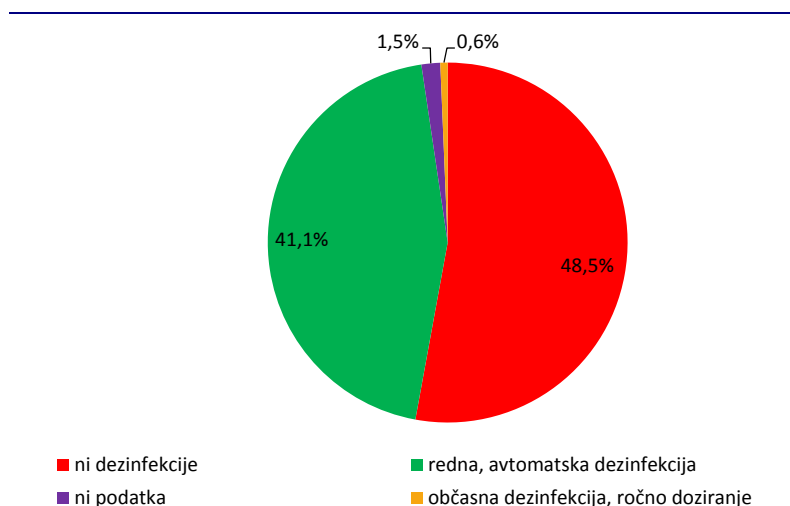
V registru monitoringa pitne vode za leto 2011 je bilo vpisano 928 oskrbovalnih območij. 48,5 % teh oskrbovalnih območij nima dezinfekcije, brez redne dezinfekcije je kar 56,0 % oskrbovalnih območij, slika 7.

Po podatkih Monitoringa pitne vode za leto 2011 je bilo 40% vzorcev odvzetih v sistemih oskrbe s pitno vodo, v katerih se ne izvaja nobena priprava vode. Podatek je še toliko pomembnejši, saj je bil delež vzorcev odvzetih v sistemih oskrbe, ki izkoriščajo površinske vode oz. vode, ki so v stiku s površino, 38%.

Ne glede na navedene podatke o stanju priprave vode v sistemih oskrbe s pitno vodo, je potrebno poudariti, da se postopki priprave vode prednostno vgrajujejo v večjih sistemih (tudi zaradi zavedanja o pomembnosti zagotavljanja mikrobiološke varnosti), v manjših sistemih pa predvsem zaradi omejenih finančnih zmogljivosti v bistveno manjšem obsegu. Vsakoletno dopolnjevanje evidence o uporabljenih postopkih dezinfekcije (in na splošno o snoveh, s katerimi se voda obdeluje, preden se pošlje v sistem oskrbe s pitno vodo) je zato ena od prednostnih nalog programa monitoringa.

⁹ *Hardness in Drinking water, Background document for development of WHO Guidelines for Drinking Water Quality, WHO/SDE/WSH03.04/06.*

¹⁰ *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.*



Slika 7. Pregled izvajanja dezinfekcije pitne vodena oskrbovalnih območjih za leto 2011

2.2 STRANSKI PRODUKTI DEZINFEKCIJE – TRIHALOMETANI, KLORAT, KLORIT IN BROMAT

Namen dezinfekcije v oskrbi s pitno vodo je zagotovitev mikrobiološke varnosti in zdravstvene ustreznosti pitne vode. Kot dezinfekcijska sredstva se najpogosteje uporabljajo močne oksidacijske snovi kot je klor, klorov dioksid in ozon. Te spojine imajo želen dezinfekcijski učinka, reagirajo pa tudi z drugimi spremljajočimi snovmi v vodi prisotne ter tvorijo nezaželene stranske produkte. Vsebnost stranskih produktov je možno odvisna od vsebnosti prekursorjev, visoke vsebnosti stranskih produktov imajo za posledico zdravstveno neustrezno pitno vodo.

Spojine, ki nastajajo kot stranski produkti postopkov dezinfekcije z aktivnim klorom (med drugim natrijev hipoklorit, plinasti klor) se kot skupina »Trihalometani«, v nadaljevanju THM, spremljajo v pitni vodi zaradi njihovih negativnih fizioloških učinkov (kot tudi druge organske spojine z vgrajenimi halogenimi elementi) in posredno tudi zaradi spremljanja izvajanja dezinfekcijskih postopkov. Skupina THM praviloma vključuje kloroform (CHCl_3), bromoform (CHBr_3), dibromklorometan (Br_2ClCH) in bromdiklorometan (BrCl_2CH). Spojine iz skupine THM nastajajo pri reakciji hipokloritne kisline (HClO^-) in hipobromitne kisline (HBrO^-) z endogeno organsko snovjo v vodi (na primer huminske in fulvinske kisline). Zato THM praviloma v surovi pitni vodi ni, njihova vsebnost pa s časom narašča, to pa je tudi eden od vzrokov, da vsebnosti THM v pitni vodi z oddaljenostjo od mesta izvajanja dezinfekcije naraščajo. Iz tabele 3 je razvidno, da v okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2011, izmerjene vsebnosti THM niso presegale mejne vrednosti za pitno vodo opredeljeno s Pravilnikom za pitno vodo, 100 $\mu\text{g/l}$.

Prisotnost THM v pitni vodi je neizogibna posledica uporabe dezinfekcijskih sredstev na osnovi aktivnega klora pri zagotavljanju mikrobiološke varnosti pitne vode. Zaradi njihovih negativnih fizioloških učinkov se tudi slovenski upravljavci sistemov oskrbe s pitno vodo preusmerjajo v druge načine obdelave vode. Seveda pa programi preusmerjanja vključujejo najprej posodabljanje sistemov oskrbe s pitno vodo, vzdrževanje vodotesnosti, vgrajevanje drugih sistemov dezinfekcije, vse to pa je praviloma povezano z višjimi cenami vode. Prizadevanja po zmanjšanju uporabe dezinfekcijskih sredstev na osnovi aktivnega klora podpira tudi Svetovna zdravstvena organizacija (WHO).

V okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2011 so bili še vključeni parametri klorat (ClO_3^-) in klorit (ClO_2^-), ki nastajajo pri obdelavi vode s ClO_2 . ClO_2 se v Sloveniji uveljavlja kot dezinfekcijsko sredstvo za obdelavo pitne vode zaradi ugodnih tehnoloških značilnosti. Pri tem na nastajajo produkti dezinfekcije - ClO_2 - klorat (ClO_3^-) in klorit (ClO_2^-). Parametri so vključeni v program monitoringa pitne vode za leto 2010. Izmerjene vrednosti za klorat in klorit v letu 2011 (za $N=54$, $X_{\text{SREDNJA, ClO}_3^-} < 0,02 \text{ mg/l ClO}_3^-$, $X_{\text{SREDNJA, ClO}_2^-} < 0,01 \text{ mg/l ClO}_2^-$, $X_{\text{MAKSIMALNA, ClO}_3^-} = 0,1 \text{ mg/l ClO}_3^-$, $X_{\text{MAKSIMALNA, ClO}_2^-} = 0,29 \text{ mg/l ClO}_2^-$) niso presegle priporočene vrednosti 0,7 mg/l.

Pri obdelavi pitne vode z ozonom se del bromida oksidira do bromata. Bromat se je spremljal na oskrbovalnih območjih, za katere obstajajo podatki o uporabi ozona. V nobenem vzorcu niso ugotovljene koncentracij, ki bi presegale 10 $\mu\text{g/l}$.

Tabela 3.: Pregled izmerjenih vsebnosti za THM v pitni vodi v letu 2011 po posameznih regijah

Regija	[THM] _{Mediana} ($\mu\text{g/l}$)	[THM] _{Maksimalna} ($\mu\text{g/l}$)
Pomurska	2,6	22,9
Podravska	4,4	14,4
Koroška	2,7	6,9
Savinjska	4,7	25,7
Zasavska	1,6	4,8
Spodnjeposavska	1,55	3,8
Jugovzhodna Slovenija	2,8	31
Osrednjeslovenska regija	0,55	16,6
Gorenjska	0	2,1
Notranjsko - kraška	6,2	19,4
Goriška	4,3	9,6
Obalno - kraška	8,25	18,4

2.3 MIKROBIOLOŠKA VARNOST VODE

Največja nevarnost povezana z mikroorganizmi v pitni vodi je voda, ki je onesnažena s človeškimi in živalskimi izločki, čeprav so lahko pomembni tudi drugi viri in poti izpostavljenosti vode mikrobiološkemu onesnaženju.

Nalezljive bolezni, ki jih povzročajo patogene bakterije, virusi in paraziti (npr. protozoa in helminti) so najbolj pogosta in razširjena zdravstvenega tveganja, povezana s pitno vodo. Poseben pomen zdravstvenega tveganja zaradi mikrobiološko onesnažene vode predstavljajo patogeni mikroorganizmi zaradi njihove infektivnosti izpostavljenemu prebivalstvu.

V okviru programa monitoringa pitne vode v letu 2011, glej tudi tabelo 4, v kateri so podatki o deležu vzorcev s številom posameznih mikroorganizmov večjim od 0 CFU/100 mL, in sliko 8 za koliformne bakterije, *Escherichia coli* in enterokoke oz. sliko 9 za koliformne bakterije in *Clostridium perfringens*, na kateri so prikazane mesta vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo posameznega mikroorganizma v letu 2011, je bilo ugotovljeno:

- 15,2 % neskladnih vseh preiskovanih vzorcev zaradi prisotnosti koliformnih bakterij. S slike 15 je razvidno, da je se pogostost primerov prisotnosti koliformnih bakterij povečuje

z manjšanjem velikosti oskrbovalnih območij. Pri oceni števila prebivalstva, ki je občasno oskrbovano s pitno vodo s prisotnostjo koliformnih bakterij je potrebno upoštevati še pomembno dejstvo, da so ugotovljene obremenitve pitne vode s koliformnimi bakterijami manjših oskrbovalnih območij praviloma signifikantne (število ugotovljenih koliformnih bakterij je nad 1000/100 ml). V pitni vodi večjih oskrbovalnih sistemov se praviloma pojavljajo koliformne bakterije do 10/100 ml, kar dokazuje, da je zagotavljanje mikrobiološke varnosti tudi v večjih sistemih oskrbe s pitno vodo zahtevna naloga.

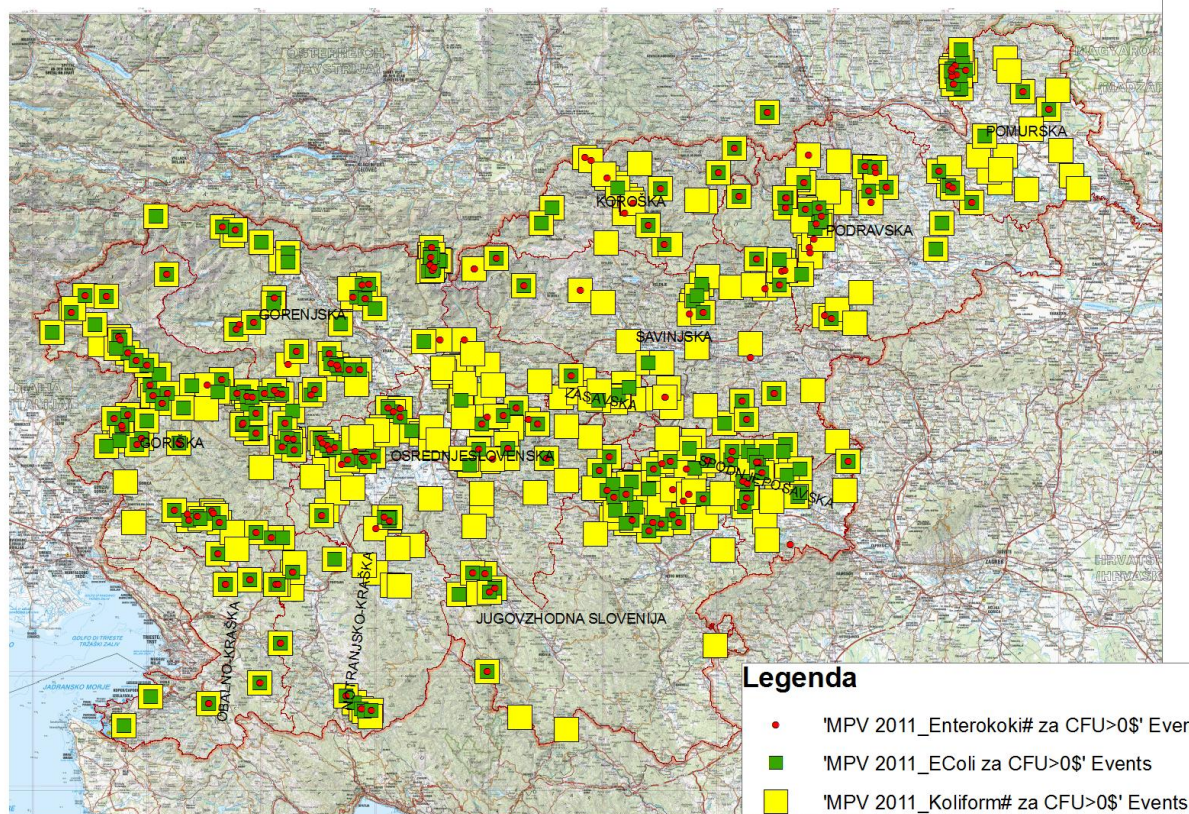
Na osnovi terenskih ogledov in poznavanja razmer na lokacijah vodnih zajetij vključenih v oskrbovalne sisteme, lahko zaključimo, da je zagotovitev vodovarstvenih območij in pri manjših oskrbovalnih sistemih, izvajanje vzdrževalnih del, ključni problem, od katerega je odvisna tudi mikrobiološka varnost oskrbe s pitno vodo. Na osnovi podatkov iz programa Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011 je tudi razvidno, da je delež vzorcev odvzetih na sistemih oskrbe s pitno vodo, kjer se dezinfekcija ne izvaja oz. ni nobene obdelave vode, na Slovenskem območju 42%, na območju posamezne statistične regije pa je delež med 5% - Zasavska do 64% - Osrednjeslovenska,

Potrebno je omeniti, da se v oskrbovalnih sistemih z nad 1000 prebivalci pojavljajo primeri mikrobiološke neskladnosti zaradi problemov povezanih s transportom vode in instalacijami v objektih. Zato je vsakoletno preverjanje primernosti mest vzorčenja ena od prioritarnih nalog izvajalcev vzorčenja na posameznih območjih predvsem zato, da se kot možni vzrok za ugotovljene mikrobiološke neskladnosti izločijo primeri, ki so posledica lokalnih nepravilnosti v sistemu oskrbe s pitno vodo. Korelacija med prisotnostjo mikroorganizmov in vrsto uporabljenega dezinfekcijskega sredstva je statistično nezanesljiva predvsem zaradi nepopolnih podatkov o uporabljenih postopkih dezinfekcije;

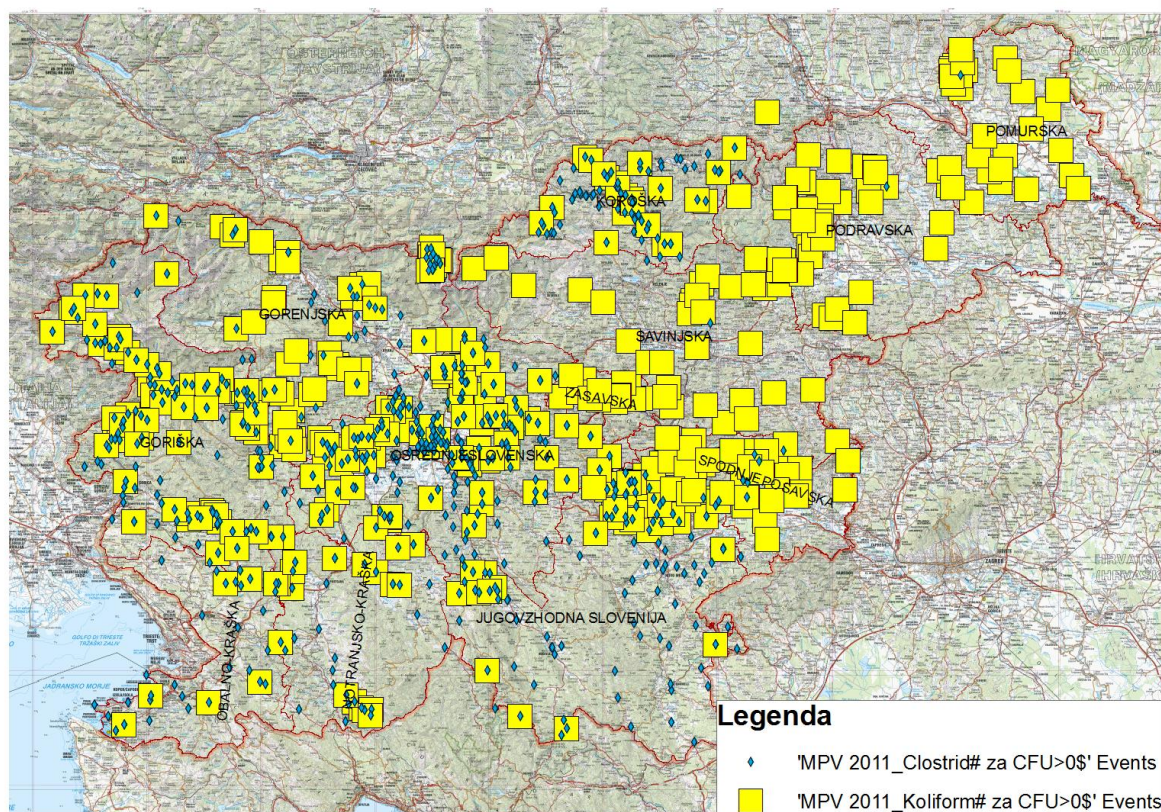
Tabela 4.: Pregled deležev vzorcev (%) s številom posameznih mikroorganizmov večjim od 0/100 mL

Slovenija/Statistična regija	Delež vzorcev_Priprava vode se ne izvaja (%)	Delež vzorcev – CFU za Koliformne bakterije >0/100 mL (%)	Delež vzorcev – CFU za Escherichia coli >0/100 mL (%)	Delež vzorcev – CFU za Enterokoki >0/100 mL (%)	Delež vzorcev – CFU za Clostridium perfringens >0/100 mL (%)
SLOVENIJA	42	15,2	6,8	13,3	3,7
Pomurska	35,0	11,0	5,0	8,0	5,6
Podravska	57,2	12,3	4,9	14,4	0,6
Koroška	45,6	12,3	3,5	8,1	2,4
Savinjska	9,8	6,9	2,2	5,6	1,4
Zasavska	5,0	15,8	3,3	2,5	0
Spodnjeposavska	52,8	26,3	11,3	15,1	10,1
Jugovzhodna Slovenija	20,1	14,4	7,7	9,3	4,1
Osrednjeslovenska	64,3	15,5	4,2	12,4	2,0
Gorenjska	56,5	15,4	12,0	21,7	15,6
Notranjsko-kraška	27,1	22,0	11,9	18,9	4,4
Goriška	17,8	27,7	15,4	22,4	4,1

Slovenija/Statistična regija	Delež vzorcev_Priprava vode se ne izvaja (%)	Delež vzorcev – CFU za Koliformne bakterije >0/100 mL (%)	Delež vzorcev – CFU za Escherichia coli >0/100 mL (%)	Delež vzorcev – CFU za Enterokoki >0/100 mL (%)	Delež vzorcev – CFU za Clostridium perfringens >0/100 mL (%)
Obalno-kraška	11,3	7,3	5,6	15,6	4,8



Slika 8. Pregled mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo posameznega mikroorganizma - koliformne bakterije, Escherichia coli in enterokoke >0 CFU/100 ml, vsaj enkrat v letu 2011



Slika 9. Pregled mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo posameznega mikroorganizma - koliformne bakterije in *Clostridium perfringens* >0 CFU/100 ml, vsaj enkrat v letu 2011

- 6,9 % neskladnih vseh preiskovanih vzorcev zaradi prisotnosti *Escherichia coli* (*E. coli*). Pogostost primerov prisotnosti *E. coli* je največja na oskrbovalnih območjih z do 500 prebivalci. Za ugotovljene neskladnosti pitne vode zaradi prisotnosti *E. coli* veljajo podobne ugotovitev kot so ugotovljene za koliformnih bakterij: bolj ko gremo proti manjšim oskrbovalnim sistemom pogostejši so primeri problematike zaradi zagotavljanja vodovarstvenih območij, medtem ko se na večjih sistemih pojavljajo predvsem problemi posameznih lokacij v sistemu oskrbe s pitno vodo. Korelacija med prisotnostjo koliformnih bakterij in vrsto uporabljenega postopka dezinfekcije je statistično nezanesljiva predvsem zaradi vpliva specifičnih razmer na mestih uporabe vode oz. razmer v hišnih inštalacijah.
- prisotnost enterokokov je prav tako pokazatelj fekalnega onesnaženja. Preskušanje na enterokoke je bilo opravljeno v 1852 vzorcih, v sklopu občasnih preskušanj. Neskladnost zaradi enterokokov je bila ugotovljena v 244 vzorcih;
- 3,2 % primerov zaradi povečanega števila kolonij pri 37° C nakazuje povsem drugi problem v primerjavi s prejšnjimi primeri opisanih primerov mikrobiološke neskladnosti. S slike 18 je razvidno, da je pogostost primerov prisotnosti kolonij pri 37° C porazdeljena med oskrbovalna območja vseh velikostnih razredov. Pomen te porazdelitve problematike med oskrbovalna območja vseh velikostnih razredov je v oceni možnosti obvladovanja transporta vode pri spremenjenih vremenskih pogojih. Pri slednjih so mišljene predvsem povišane letne temperature, ki se kažejo v jasno izraženih več desetletnih trendih naraščanja. To vrstnim vplivom so izpostavljena manjša oskrbovalna območja, pa tudi

največja zaradi vedno daljših potovalnih časov vode. Vloga obdelave vode z ustreznimi dezinfekcijskimi sredstvi in drugimi postopki obdelave vode, vključno z odvzemom toplotne energije, pridobiva tudi z vidika zagotavljanja mikrobiološke varnosti vode, vedno večji pomen.

- delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti *Clostridium perfringens* (vključno s spori) znaša 3,2 %. Pregled tipov vode pove, da je bila v 37,6 % vzorcev izvor pitne vode površinska voda, oziroma gre za površinski tip vode pri kar 41,7 % oskrbovalnih območjih. Oskrbovalna območja, vključena v skupino s »površinski tip«, predstavljajo predvsem območja oskrbe s pitno vodo, ki imajo vire na katere površinska voda vpliva oziroma gre za izvire vodotokov. Pogostost primerov prisotnosti *Clostridium perfringens* (vključno s spori) 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 spori) je potrebno upoštevati dejstvo, da so ugotovljene obremenitve pitne vode s *Clostridium perfringens* (vključno s spori) pojavljajo praviloma na manjših oskrbovalnih območjih. Pomembno je tudi dejstvo, da je kar 64 % vzorcev, kjer je ugotovljena prisotnost *Clostridium perfringens* (vključno s spori) presežen vsaj še en mikrobiološki parameter, največkrat so sočasno prisotne koliformne bakterije in *E.coli*. Delež vzorcev, ki je neskladen samo zaradi *Clostridium perfringens* je izredno majhen, 1,2 % iz česar lahko zaključimo, da v Sloveniji omenjeni parameter ni problematičen in da je stopnja učinkovitosti dezinfekcije površinskih tipov voda (kjer se ta izvaja), visoka (ne glede na odpornost *Clostridium perfringens* do obstoječih kemijskih postopkov dezinfekcije). Statistična analiza rezultatov monitoringa je prav tako pokazala, da je stopnja korelacije med prisotnostjo *Clostridium perfringens* (vključno s spori) ter motnostjo oz. električno prevodnostjo (torej parametra, ki sta reprezentativna za spremljanje vplivov padavinskih vod na vodne vire) statistično zanemarljiva, korelacijski koeficient je v obeh primerih $\ll 50\%$ - podatek se nanaša na 1672 izvedenih mikrobioloških analiz na *Clostridium perfringens* (vključno s spori).

3 ONESNAŽEVALA

3.1 NITRATI

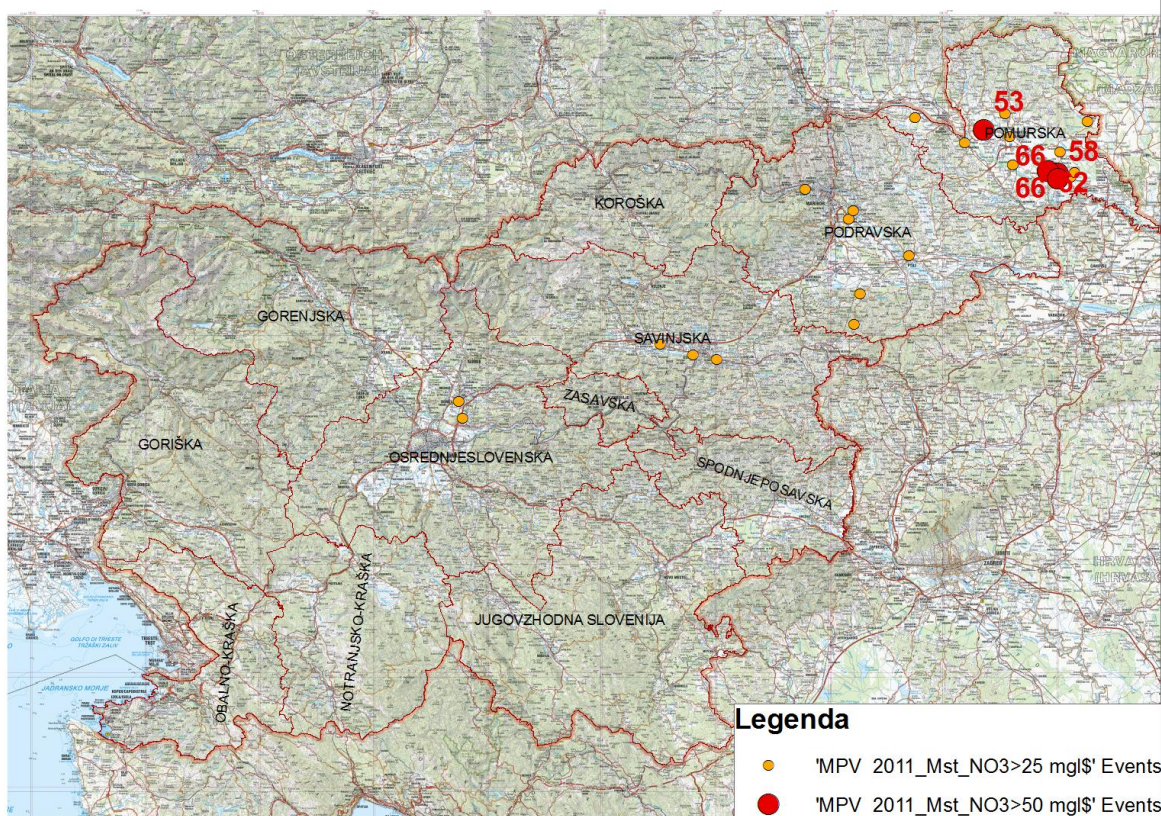
Nitrat in nitrit sta naravni sestavini vode, ki sta del ciklusa kroženja dušika v naravi. Antropogeni viri nitrata so mineralna gnojila oz. njihova uporaba na kmetijskih zemljiščih s tradicionalnim načinom kmetovanja, čeprav ni enoznačnih dokazov o prispevkih drugih virov nitrata. Nitrat lahko nastaja tudi s procesi 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 oskrbe s pitno vodo pa lahko nastaja nitrit tudi v primerih uporabe dezinfekcijskih sredstev na osnovi kloramina (2-chloro-N-(2-chloroethyl)-N-methyl-ethanamine), v primerih uporabe dezinfekcijskih sredstev na osnovi aktivnega klora na vodah, onesnaženih s povišanimi vsebnostmi amonija in kot vmesni produkt mikrobioloških procesov pretvarjanja organskih snovi (v primerih onesnaženosti vode).

Naravne vsebnosti nitrata v podzemni vodi so nizke, praviloma pod 10 mg/l NO_3 . Povišane vsebnosti nitrata, ki presegajo mejno vrednost 50 mg/l NO_3 pa so posledica onesnaženja podzemne vode, posledično pitne vode, kot posledica aktivnosti na površini tal.

V okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2011 je srednje izmerjena vrednost za vsebnost nitrata v pitni vodi 12 mg/l NO₃ (v letu 2010 12 mg/l NO₃, primerjava z letom 2008 in 2009: ≈ 9 mg/l NO₃), vrednost mediane je 7,4 mg/l NO₃. V sedmih preiskanih vzorcih vode je presegala vsebnost 50 mg/l NO₃, z vrednostmi med 53 in 71 mg/l NO₃. Presežene vrednosti nitrata so v letu 2011 ugotovljene na 4 oskrbovalnih območjih, ki s pitno vodo oskrbujejo skupno okoli 3400 prebivalcev. Vsebnosti nitrata med 10 in 50 mg/l NO₃ je v Sloveniji smiselno spremljati predvsem z vidika trendov naraščanja obremenitev podzemne vode z nitrati, saj so pri vseh oskrbovalnih območjih, kjer vsebnost nitrata presega 50 mg/l, izraženi trendi naraščanja od leta 2004.

Geografska razporeditev obremenitev pitne vode z nitrati je pričakovana in je v tesni korelaciji z razmerami v podzemni vodi aluvialnih vodonosnikov RS, slika 10. Povišane vsebnosti nitrata v pitni vodi sistemov oskrbe s pitno vodo se pojavljajo predvsem na območju Pomurja in Podravja, v manjšem obsegu tudi na območju Spodnjeposavske in Osrednjeslovenske regije. Na teh istih območjih prevladujejo tudi povišane srednje in 95 percentilne vrednosti. Vsebnosti nitrata nad 50 mg/l NO₃ so bile izmerjene le v Pomurski statistični regiji, na območju Murske kotline (8 vzorcev).



Slika 10. Pregled mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo nitrata nad 25 mg/l NO₃ oz. nad 50 mg/l NO₃ v letu 2011

Razmere glede obremenitev pitne vode z nitrati v pitni vodi se na oskrbovalnih območjih, ki ležijo na posameznih geografskih območjih, razlikujejo predvsem zaradi deleža vodnih zajetij, ki zajemajo vodo izključno iz aluvialnih vodonosnikov (primer Murska kotlina).

Prav to nespremenjeno stanje glede vsebnosti nitrata v pitni vodi (podobne ugotovitve veljajo tudi za razmere v podzemni vodi aluvialnih vodonosnikov Slovenije) in pa ugotovitve, da občasna preseganja mejne vrednosti 50 mg/l NO₃ ne predstavljajo akutnega tveganja za zdravje odraslih in otrok¹¹, lahko pa predstavljajo akutno tveganje za zdravje dojenčkov pod 3. meseci starosti¹² so podlaga za oceno, da so razmere glede vsebnosti nitrata v pitni vodi sistemov oskrbe s pitno vodo na geografskih območjih Murske kotline, Dravsko -, Ptujskega -, Ormoškega - polja, Spodnje Savinjske doline, pa tudi Krško – Brežiškega in Čateškega polja ter Ljubljanskega polja in barja takšne, da zahtevajo stalno in kritično usmerjeno spremljanje razmer.

3.2 PESTICIDI

Pesticid je sredstvo (kemikalija) za uničevanje škodljivcev na pridelovalnih površinah. Glede na namen uporabe so pesticidni pripravki (sestavljani so lahko iz ene ali več aktivnih spojin) razvrščeni herbicide (uničevanje plevela in škodljivih rastlin), insekticide (uničevanje žuželk), fungicide (uničevanje plesni). Po svojem izvoru so lahko naravne snovi, izolirane iz rastlin, ali pa spojine pridobljene s kemijsko sintezo. Na njihovo obstojnost v okolju in porazdelitev med prvine okolja, zrak, tla/zemljo in vodo (površinske vode, podzemno vodo, pitno vodo) vplivajo številni faktorji (med drugim sorpcijske lastnosti, kislinske lastnosti spojine, sposobnosti biokoncentracije, hidrofobne/hidrofilne lastnosti). Pomembno vlogo pa 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 faktorji, med drugim način uporabe povezan s kolobarjem kmetijskih kultur na posameznem geografskem območju, vremenskih razmer ter pedoloških in geoloških lastnosti tal. Pojav zelo povišanih vsebnosti za posamezni pesticid (aktivno snov) kaže na uporabo pesticidnega pripravka v neustreznih razmerah oz. 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 bodoče.

V letu 2011 je bila v okviru programa Monitoringa pitne vode MZ za leto 2011 je bila ugotovljena prisotnost aktivnih snovi iz tabele 5. Vse navedene aktivne spojine so glede na namen uporabe razvrščene v skupino herbicidov.

¹¹ »niso pa izključeni kronični učinki nitrata na zdravje odraslih in otrok«, *Guidelines for Drinking – water Quality, First addendum to third edition, Vol. 1, Recommendations, WHO, ISBN 92 4 154696 4 , WHO Library Cataloguing-in-Publication Data (2006), in Nitrate and nitrite in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelance for Drinking-water Quality. WHO 2003.*

¹² » zaradi njihove večje občutljivosti za nastanek methemoglobinemije pri uživanju pitne vode s povišano vsebnostjo nitratov«, isti viri kot za opombo 4.

Tabela 5.: Prisotnost aktivnih snovi v pitni vode v letu 2011

Aktivna spojina	Statistični kriterij		
	Število vzorcev vsebnost posamezne aktivne snovi >0,01 µg/l	Število vzorcev vsebnost posamezne aktivne snovi >0,1 µg/l	Najvišja vsebnost
Atrazin	29	7	0,21
Desetilatrazin	91	17	0,42
Bentazon	12	1	0,12
Metolaklor	6	2	0,13
ESA – metabolit metolaklora	91	52	1,9
OXA - metabolit metolaklora	15	9	0,33
Metazaklor	1	1	0,12
Terbutilazin	3	0	0,059
Desilterbutilazin – metabolit terbutilazina	1	0	0,037
Pesticidi – vsota *	113	37	0,49

Opomba: * V vsoto pesticidov nista vključena nerelevantna razgradna produkta metolaklora, metolaklor OXA in metolaklor ESA.

Razmere glede obremenitev pitne vode s pesticidi je podobna razmeram z nitrati. Največja pogostost prisotnosti pesticidov je ugotovljena na območjih aluvialnih vodonosnikov RS¹³. S slike 11 je razvidno, da se povišane vsebnosti pesticidov v pitni vodi sistemov oskrbe s pitno vodo pojavljajo predvsem na območju Murske kotline ter Dravsko - Ptujskega - in Ormoškega - polja, v manjšem obsegu tudi na območju Ljubljanskega polja in barja ter Krško – Brežiškega in Čateškega polja. Na teh istih območjih prevladujejo tudi povišane srednje in 95 percentilne vrednosti. Za obremenitve pitne vode s pesticidi so značilna občasna, vendar signifikantna preseganja mejnih vrednosti za posamezne aktivne snovi, kot je to primer bentazona na območju Apaškega polja ter bromacila na območju Vučje vasi (navedeni in podobni primeri so posledica nesprejemljivega ravnanja s pesticidnimi pripravki).

Vsebnosti pesticidov, izraženih kot vsota merjenih aktivnih spojin, ki bi presegala mejno vrednost 0,5 µg/l ni ugotovljena – neupoštevajoč metabolita metolaklora ESA in OXA. Preseganja mejne vrednosti za vsoto merjenih pesticidov 0,5 µg/l so na območju Savinjske statistične regije občasna in niso ocenjena za »značilno« stanje. Na območju Zasavske in Koroške regije so pesticidi in njihovi metaboliti prisotni le občasno; obstaja možnost pojava povišanih vsebnosti v času, ko se monitoring ne izvaja.

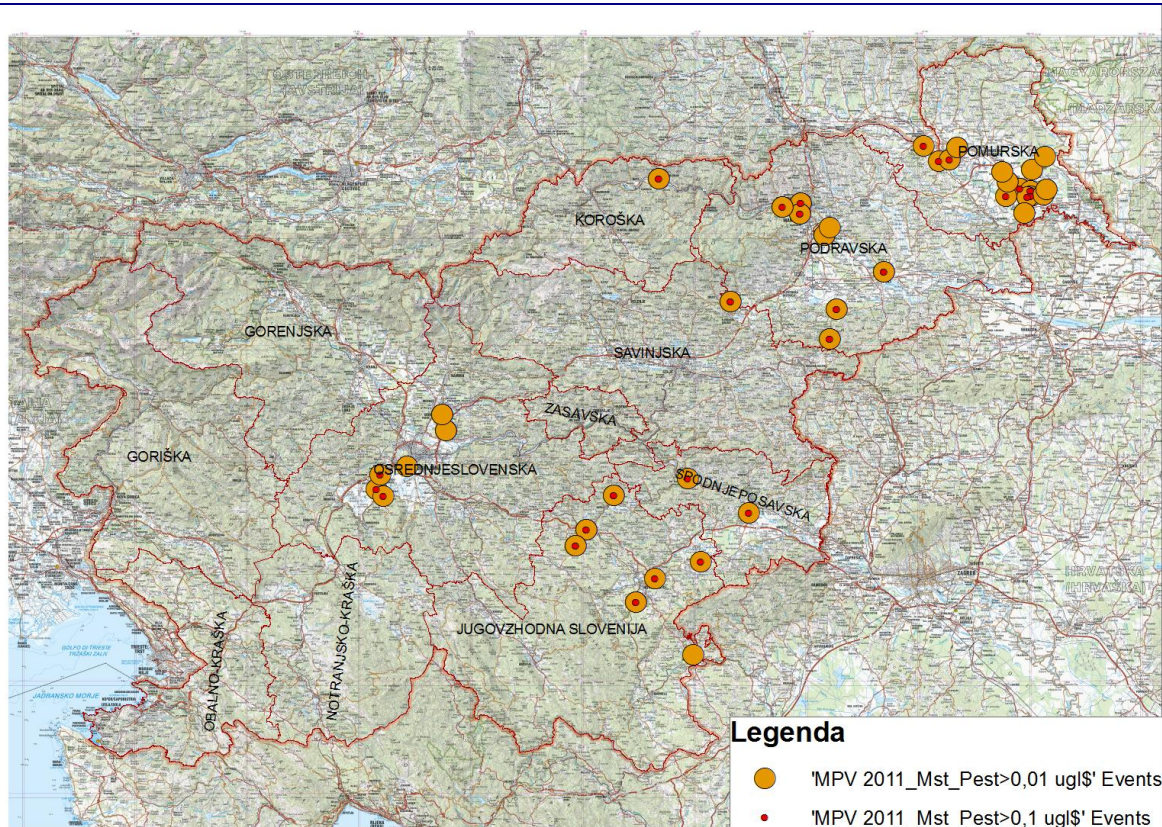
Povsem drugačne razmere so na območju Pomurske in Podravske regije. Za obe regiji je značilna stalna prisotnost pesticidov in v obdobju 2006 – 2011 tudi povišanih vsebnosti, največkrat na račun razgradnih produktov metolaklora, OXA in ESA. Utemeljena je ugotovitev, da je delež uporabe pesticidnih pripravkov, ki ne sledijo pravilom dobre kmetijske prakse, prevelik in ne kaže na bistveno izboljšanje. To pa pomeni, da predstavlja raba pesticidnih pripravkov še vedno eno od prednostnih nalog strokovne in laične družbe.

¹³ Aluvialni vodonosnik – vodonosnik z medzrnsko poroznostjo v ravninskih delih rečnih dolin, http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=178 (20.04.2011)

Za oceno razmere glede vsebnosti pesticidov v pitni vodi so ključnega pomena podatki o aktivni snovi in njenih metabolitih in drugih razgradnih produktih (na primer CO₂ in podobno). 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.

Minimalne zahteve glede določanja relevantnosti metabolitov so a) vsaj 10 % delež metabolita od dodane količine aktivne snovi v tla v času izvajanja študije, b) vsaj 5 % delež dveh zaporednih kontrolnih (rednih) preiskav od dodane količine aktivne snovi v tla v času študije, c) prisotnost ostanka metabolita po zaključeni študiji. Študije v navedenem pomenu besede so mišljene predvsem študije na lizimetrih, pri čemer je priporočeno, da se s študijami nadaljuje, v kolikor je koncentracija metabolita v precejni vodi večja od 0,1 mg/l (večja od 100 µg/l).

V obdobju zadnjih nekaj let se posveča posebna pozornost metolakloru zaradi njegove razširjene uporabe v programih tradicionalnega kmetovanja pridelave koruze. Metolaklor je sintetična organska spojina s kemičnim imenom 2-kloro-N-(2-etil-6-metilfenil)-N-(2-metoksi-1-metiletil)acetamid (CAS 51218-45-2). Uvrščen je med kloroacetanilidne herbicide in je zmes 2-kloro-N-(etil-6-metilfenil)-N[(1 S)-2-metoksi-1-metiletil]acetamid, CAS 87392-12-9 (S izomera) in 2-kloro-N-(etil-6-metilfenil)-N[(1 R)-2-metoksi-1-metiletil]acetamid, 178961-20-1 (R izomera). Značilna metabolita metolaklora (in tudi drugih acetanilidnih herbicidov, na primer alaklora in acetoklora) sta CGA 380168, derivat metansulfonilne kisline ((v nadaljevanju ESA) in CGA 351916, derivat oksamilne kisline (v nadaljevanju OXA). Omenjena produkta sta bila spoznana za nerelevantna v skladu z *Guidance document on the assessment of the relevance of the metabolites in groundwater of substances regulated under Council directive 91/414/EEC*. Spremljanje metabolitov ESA in OXA je potrebno zaradi ugotavljanja masne bilance te aktivne snovi v okolju, s tem pa tudi spremljanju možnosti prenosa v pitno vodo. Dodaten razlog za spremljanje metabolitov ESA in OXA v pitni vodi (in tudi v podzemni vodi) je možnost deklorizacije zaradi prisotnosti železa (to je še posebej pomembno za območji Murske kotline in Spodnje Savinjske doline) in spremljanja nastajanja novih produktov pri uporabi dezinfekcijskih sredstev na osnovi aktivnega klora. Ugotovitev, da je glede na do sedaj znane toksikološke podatke o vplivu metolaklora, S - metolaklora in metabolitov metolaklora ESA in metolaklora OXA na zdravje ljudi ter glede na razpoložljive podatke o koncentracijah teh spojin v pitni vodi, izmerjene vsebnosti navedenih spojin v Sloveniji ne predstavljajo tveganja za zdravje ljudi, vključno z malimi otroci in dojenčki, in s tem pomembnega javno zdravstvenega problema, saj vnos, ob upoštevanju najvišjih izmerjenih koncentracij na pipi uporabnika in izračunu vnosa metolaklora, S- metolaklora in metabolitov metolaklora ESA in metolaklora OXA preko vode v skladu z metodologijo WHO, ne preseže 10 % TDI za osnovno spojino. Upravljavcem vodovodnega sistema se priporoča spremljanje navedenih spojin na vodnem viru in izvajanje ukrepov za zmanjšanje njihove vsebnosti na vrednosti določene s Pravilnikom o pitni vodi.



Slika 11. Pregled mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo pesticidov - aktivnih snovi in njihovih metabolitov v pitni vodi, z vsebnostjo nad 0,1 µg/l v letu 2011

3.3 LAHKOHLAPNE HALOGENE ORGANSKE SPOJINE

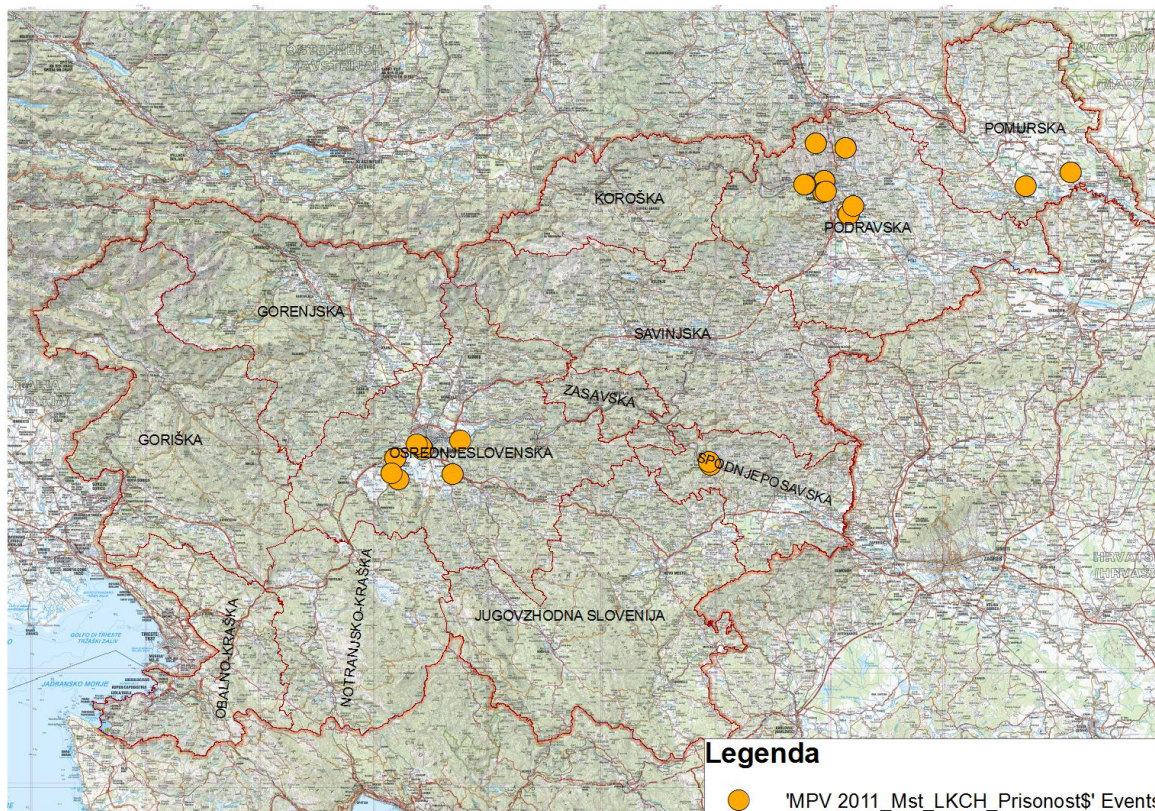
Lahkohlapne halogene organske spojine predstavljajo široko skupino ravnoverižnih ogljikovodikov z enim ali več klorovih, bromovih pa tudi jodovih in fluorovih atomov.

1,1,2,2-tetrakloroeten in 1,1,2-trikloroeten sta industrijski kemikaliji s širokim naborom uporabe, predvsem v kovinski industriji. Njuna uporaba je v Sloveniji še vedno razširjena zaradi njihovih tehnoloških odlik, kljub zahtevnosti zagotavljanja varnosti na delovnih mestih, slika 12. Pregled večletnih rezultatov monitoringov podzemne vode in pitne vode v Sloveniji kaže, da se 1,1,2,2-tetrakloroeten in 1,1,2-trikloroeten kot signifikantni obremenitvi pitne vode, ki zahteva posebno pozornost, pojavlja na 1 oskrbovalnem območju v Spodnjeposavski regiji. V letu 2011 so bile v tej regiji v pitni vodi izmerjene vsebnosti:

- za 1,1,2,2-tetrakloroeten: $[1,1,2,2\text{-tetrakloroeten}]_{\text{Maksimalna}}=5,3 \mu\text{g/l}$;
- za 1,1,2-trikloroeten, $[1,1,2\text{-trikloroeten}]_{\text{Maksimalna}}=1,6 \mu\text{g/l}$,
- ter za njuno vsoto, za katero je s Pravilnikom o pitni vodi opredeljena mejna vrednost 10 µg/l, $[Vsota]_{\text{Mediana}}=0 \mu\text{g/l}$ in $[Vsota]_{\text{Maksimalna}}=5,30 \mu\text{g/l}$.

Glede na prizadevanja EU k zmanjšanju obremenitev okolja, posebno podzemne vode in pitne vode, s halogenimi organskimi spojinami, kar se kaže tudi z vključitvijo teh spojin na prednostne

sezname nevarnih snovi splošne vode direktive¹⁴, je spremljanje vsebnosti teh snovi v okviru monitoringa pitne vode v Sloveniji smiselno in potrebno.



Slika 12. Pregled mest vzorčenja z ugotovljeno prisotnostjo lahkih halogeniranih ogljikovodikov, trikloroetena in tetrakloroetena v pitni vodi, z vsebnostjo nad 0,1 µg/l v letu 2011

3.4 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 2011 je bila ugotovljena prisotnost vseh kemijskih elementov vključenih v program monitoringa - arzen, baker, bor, kadmij, krom, mangan, nikelj, selen, svinec, železo. Mejne vrednosti opredeljene s Pravilnikom o pitni vodi, niso bile presežene z izjemo železo pri devetih vzorcih razširjenih preskušanj. Pregled osnovnih statističnih podatkov je razviden iz tabele 6. Potrebno je poudariti, da se vse težke kovine in drugi kemijski elementi v vodi nahajajo v obliki spojin (soli), vendar pa to dejstvo ne zmanjšuje pomena izmerjenih vsebnosti glede kriterijev Pravilnika o pitni vodi in njihovih fizioloških vplivov.

V okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2011 je bilo izmerjeno in ugotovljeno:

- Mejna vrednost za arzen ni presežena, koncentracije višje od 2 µg/l (meja določanja) so v treh vzorcih, izvor pa je praviloma geogenega izvora v fero – arzenatnih mineralih,

¹⁴ Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.

- celokupni krom se pojavlja na območju Osrednjeslovenske in Podravske regije onesnaženja podzemne vode iz preteklosti (kovinska industrija). Potrebno pa je omeniti še vpliv materialov v stiku z vodo, posebno vodovodnih armatur, ki so lahko pomemben izvor kroma pa tudi niklja. Maksimalna izmerjena vrednost je 8,0 µg/l Cr (za primerjavo v letu 2010: 10 µg/l Cr). Mejna vrednost 50 µg/l Cr ni bila presežena,
- za nikelj veljajo podobne ugotovitve kot za krom. Sicer pa je bilo za obdobje monitoringa v letu 2010 maksimalna izmerjena vrednost 5,4 µg/l Ni. Mejna vrednost 20 µg/l Ni ni bila presežena.

Za krom in nikelj velja ugotovitev, da je zaradi možnih vplivov onesnaženja podzemne vode in zaradi vpliva materialov v stiku z vodo, ti dve težki kovini potrebno sistematsko, tudi v okviru programov notranjega nadzora;

- mangan in železo sta praviloma geogenega izvora, le izjemoma se železo pojavlja v pitni vodi kot posledica neustreznih materialov v stiku z vodo oz. nestrokovno izvedenih inštalacijah (zaradi katerih prihaja do korozije kovinskih delov). Pogosto izločeni hidratizirani karbonati in sulfati mangana in železa spremljajo neraztopljene snovi in dajejo pitni vodi obarvanost in povzročajo motnost. Posledica je senzorično neskladna pitna voda. Povišane vsebnosti mangana in železa se pojavljajo predvsem v Pomurski regiji, redkeje in le na posameznih vodnih virih, pa tudi na drugih območjih. V letu 2011 je bilo v okviru monitoringa pitne vode ugotovljeno: 95 percentilna vrednost je bila 13,1 µg/l Mn in maksimalna izmerjena vrednost 27 µg/l Mn. Preseganje mejne vrednosti 50 µg/l Mn ni bilo ugotovljeno. Vsebnost železa, ki je presegala mejno vrednost, je bila določena v osmih vzorcih Pomurske regije. Rezultati razširjenih preskušanj kažejo, da so povišane vsebnosti železa signifikanten problem, maksimalna izmerjena vrednost je 980 µg/l Fe. Potrebno pa je poudariti, da so povišane vsebnosti železa (in tudi mangana) predvsem problem manjših sistemov oskrbe s pitno vodo, ki finančno ne zmorejo investicij v izgradnjo deferizacijskih in demanganizacijskih naprav;
- prisotnost svinca v pitni vodi je praviloma posledica stika vode z materiali v stiku z vodo. oz. ostanki svinčene vodovodne napeljave. V okviru monitoringa pitne vode je bila maksimalna izmerjena vrednost 9,9 µg/l Pb. Z vidika mejne vrednosti 10 µg/l Pb, razmere v oskrbi s pitno vodo niso zaskrbljujoče, seveda pa je potrebno razmere spremljati ciljano tudi v okviru notranjega nadzora, tudi zato, da bo možno oceniti spremembe v skladnosti vode po odstranitvi svinčenih cevi.

Tabela 6.: Pregled statistični podatkov o vsebnosti kovin in drugih kemijskih elementov pitni vodi v letu 2011 (*)

Kemijski element	Mejna vrednost – Pravilnik o pitni vodi (µg/l)	Št. vzorcev-preseganje mejne vrednosti	[Kem.element] – Mediana v (µg/l)	[Kem.element] - Maksimalna vrednost (µg/l)	Prioriteta možnega izvora	Regija
Arsen	10	0	<1	5,6	Geogeni izvor	Podravska>>ostale regije
Krom	50	0	<1	8	Onesnaženje>materiali v stiku z vodo	Osrednjeslovenska>>ostale regije
Mangan	50	0	<1	27	Geogeni izvor>>obdelava vode>	Pomurska>>ostale regije

Kemijski element	Mejna vrednost – Pravidnik o pitni vodi (µg/l)	Št. vzorcev-preseganje mejne vrednosti	[Kem.element] – Mediana v (µg/l)	[Kem.element] - Maksimalna vrednost (µg/l)	Prioriteta možnega izvora	Regija
Nikelj	20	0	<1	5,4	Materiali v stiku z vodo	Jugovzhodna>>ostale regije
Svinec	25* (10)	0	<1	9,9	Materiali v stiku z vodo	Podravska>ostale regije
Železo	200	9	<100	980	Geogeni izvor, materiali v stiku z vodo	Pomurska>>Podravska ≈Osrednjeslovenska>Sa vinjska≈Koroška>ostale regije

4 RADIOLOŠKE ANALIZE

V okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2011 so bile izvedene tudi radiološke analize v skladu s pogodbo št. C2717-10-000007 med Ministrstvom za zdravje in Upravo RS za varstvo pred sevanji. Poročilo »Meritve radioaktivnosti pitne vode v Sloveniji v letu 2011«, IJS, št. QA-48/11 z dne 04.11.2012 je v celoti v prilogi **Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti..**

V letu 2011 so bili odvzeti vzorci pitne vode namenjeni za radiološko analizo, na mestih iz tabele 7. Pregledna karta mest vzorčenja za obdobje 2005-2011 je v prilogi **Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti..**

Tabela 7.: Pregled vzorcev pitne vode namenjenih za radiološko analizo*

Ime_mesta_	Naslov_mes	Kraj_mesta	Oskrbovalno območje
Hotel Park Bled	Cesta svobode 15	Bled	Radovna
Vrtec Mozirje	Šolska ulica 25	Mozirje	Letošč - Mozirje
Osnovna šola Cerklje ob Krki	Cerklje ob Krki 3	BREŽICE	BREŽICE
Vrtec Ilirska Bistrica	Vilharjeva cesta 13a	Ilirska Bistrica	Vodovod Ilirska Bistrica
Otroški vrtec Idrija, Za Gradom	Prelovčeva 11	IDRIJA	IDRIJA
Gostilna Polna luna	Bevško 45a	TRBOVLJE	Zahodni del Trbovelj
Ribnica VVO	Majnikova ulica 3	RIBNICA	RIBNICA
Vrtec Grosuplje	Trubarjeva 15	Grosuplje	Grosuplje
O.š. Stična	Stična 24	Ivančna gorica	Stična
Vrtec Otona Župančiča enota Čebelica	Jakčeva ulica 43	LJUBLJANA	OS KLEČE/HRASTJE/JARŠKI BROD/BREST
Viški vrtci - Vrtec Murgle	Pod bukvami 11	LJUBLJANA	OS BREST
Vrtec vrtiljak	Cesta v Dobrovec 23	Miklavž na Dravskem polju	Območje 2-Hoče-Miklavž
Dvojezična osnovna šola I Lendava	Kranjčeva ulica 44	LENDAVA	LENDAVA
Vrtec Lucijan Bratkovič Renče	Trg 24	Nova gorica	Hubelj NG
Splošna bolnišnica Slovenj Gradec	Gospodsvetska cesta 3	Slovenj Gradec	Slovenj Gradec

5 PAKIRANA PITNA VODA

V okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2011 je bilo predvideno preskušanje pakirane vode polnilca:

- KONKI – NOVA, Celjska cesta 11, 3210 Slovenske Konjice.

Na osnovi pregleda rezultatov preskušanj in primerjave z mejnimi vrednostmi opredeljenimi s Pravilnikom o pitni vodi, je ugotovljeno, da pakirana voda blagovne znamke KONKI – NOVA, Celjska cesta 11, 3210 Slovenske Konjice, izpolnjuje kriterije pravilnika glede fizikalno – kemijskih in mikrobioloških parametrov. Ne glede na povedano, pa je smiselno podatke pridobljene v okviru monitoringa pitne vode oceniti skupaj z rezultati notranjega nadzora, ki se izvaja v skladu s programom HACPP. V tem primeru je poudarek tako izvedene analize na stalnosti sestave in stalnosti zagotavljanja mikrobiološke varnosti.

PRILOGE

1 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 eno letno obdobje. Predlog programa monitoringa za leto 2011 je pripravil Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, v sodelovanju z Zavodi za zdravstveno varstvo Murska Sobota, Ravne na Koroškem, Celje, Novo mesto, Kranj, Ljubljana, Koper in Nova Gorica, Inštitutom za varovanje zdravja RS in v sodelovanju s pogodbenim izvajalcem informacijsko – programerskih del, ter v sodelovanju upravljavcev sistemov oskrbe s pitno vodo.

Program opredeljuje mesta vzorčenja, pogostost vzorčenja, metodologijo vzorčenja ter metodologijo fizikalno – kemijske in mikrobiološke analize (preskušanj). S programom so določeni tudi izvajalci vzorčenja in preskušanj ter drugi pogoji povezani z izvajanjem programa (na primer način vnašanja podatkov v podatkovno bazo).

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. Končno število mest vzorčenj in pogost vzorčenja je določeno še z upoštevanjem realnih razmer glede skladnosti pitne vode na posameznih oskrbovalnih območjih in ugotovljenih trendov obremenitev za posamezna onesnaževala in z njimi povezanimi zdravstvenimi tveganji.

Število vzorcev je enakomerno razporejeno v času in prostoru, zato je pripravljen tedenski raspored izvajanja monitoringa pitne vode za redna in občasna preskušanja. Z obsegom kontrolnih (rednih) preskušanj se zagotavlja osnovne informacije o pitni vodi, pa tudi informacije o učinkovitosti priprave pitne vode (še zlasti dezinfekcije), kjer se ta uporablja. Število vzorcev pri kontrolnih (rednih) preskusih se lahko zmanjša, če so vrednosti rezultatov v obdobju vsaj dveh zaporednih kontrolnih (rednih) let stalne, ne presegajo mejnih vrednosti in je verjetno, da ne bo noben dejavnik povzročil poslabšanja. Pogostost ne sme biti manjša kot 50 % števila vzorcev, opredeljenih Pravilnik o pitni vodi, Priloga II, Tabela B1. Z občasna preskušanja so namenjena pridobivanju informacij o skladnosti pitne vode za parametre Priloge 1 Pravilnika o pitni vodi. Končni seznam parametrov je določen še z upoštevanjem realnih razmer glede skladnosti pitne vode na posameznih oskrbovalnih območjih in ugotovljenih trendov obremenitev za posamezna onesnaževala oz. škodljive snovi ter z njimi povezanih zdravstvenih tveganj. Pregledna karta mest vzorčenj je v prilogi **Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.**

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 v pitni vodi približno enake.¹⁵«

Program 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 in posledično ocena zdravstvene ustreznosti, je obseg in značilnosti poselitvenega območja izhodišče za določitev mesta vzorčenja. Dodaten pomemben kriterij so hidravlične lastnosti vodovoda na posameznem oskrbovalnem območju določene izkustveno – upravljavec vodovoda ali z hidravličnim modelom. Iz navedenega sledi, da so bila mesta vzorčenja določena v sodelovanju Zavodov za zdravstveno varstvo in upravljavcev vodovoda. Razmere v oskrbovalnih območjih se lahko spreminjajo, med drugim s priključitvijo novega naselja v oskrbovalno območje, z združevanjem oskrbovalnih sistemov, pa tudi s spremembami povezanimi z objekti, v katerih se odvzemajo vzorci vode. V vseh navedenih primerih se je na osnovi spremenjenih razmer v oskrbovalnem območju ocenil pomen teh sprememb in potreba po spremembi programa monitoringa, pri tem pa je bilo upoštevano osnovno pravilo načrtovanja in izvajanja programov monitoringov (katerikoli), to je stalnost programa znotraj letnega obdobja in vključevanje sprememb v naslednjem letnem obdobju.

Pri pripravi programa so uporabljeni podatki o oskrbovalnih območjih iz leta 2010 dopolnjeni s spremembami v oskrbovalnih območjih ter z njimi povezanimi spremembami števila in razporeditve mest znotraj posameznega oskrbovalnega območja, evidentiranimi v letu 2011¹⁶, tabela v nadaljevanju.

¹⁵ 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, kadar se oskrbuje z različnih virov oziroma ima različno pripravo pitne vode.

¹⁶ MONITORING PITNE VODE 2004, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, A. H. Grom et all, Inštitut za varovanje zdravja RS, Ljubljana (maj 2005);

MONITORING PITNE VODE 2005, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, A. H. Grom et all, Inštitut za varovanje zdravja RS, Ljubljana (maj 2006);

MONITORING PITNE VODE 2006, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, A. Petrovič, et all, Inštitut za varovanje zdravja RS, Ljubljana (maj 2007);

MONITORING PITNE VODE 2007, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, A. Petrovič, et all, Inštitut za varovanje zdravja RS, Ljubljana (julij 2008).

MONITORING PITNE VODE 2008, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, V. Lapajne, et all, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Maribor, Ljubljana, (junij 2009).

MONITORING PITNE VODE 2009, POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI, V. Lapajne, et all, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Maribor, Ljubljana, (maj 2010).

Leto	49<Nu<501	500<Nu<1001	1000<Nu<5001	5000<Nu<10001	10000<Nu<20001	20000<Nu<50001	50000<Nu<100000	100000<Nu	Skupaj
Število oskrbovalnih območij									
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	111	33	29	15	4	1	979
2009	688	102	105	33	27	12	5	1	973
2010	669	113	108	33	27	12	5	1	968
2011	627	109	114	33	28	11	5	1	928
Število prebivalcev									
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	112317	74629	249908	287131	347098	433443	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

2 VREDNOSTI ZA MIKROBIOLOŠKE, KEMIJSKE IN INDIKATORSKE PARAMETRE

	Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
Mikrobiološki parametri				
1	<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 to dober pokazatelj onesnaženosti vodnega vira in da priprava pitne vode ni ustrezna.
2	Enterokoki	0	Št./100 ml	Enterokoki izvirajo iz človeškega ali živalskega blata. Prisotnost enterokokov v pitni vodi je pokazatelj fekalnega onesnaženja.
Kemijski parametri				
3	Akrilamid	0,1	µg/l	Monomeri akrilamida se pojavljajo v poliakrilamidnih koagulantih, ki se uporabljajo pri pripravi pitne vode. Pri (IARC) Agenciji za raziskave raka je klasificiran v skupini 2A. Njegove vsebnosti v pitni vodi ne merimo, temveč jo izračunavamo iz podatkov o uporabljenih sredstvih pri pripravi, nadzira pa se z omejitvijo vsebnosti akrilamida v koagulantih, z omejevanjem doziranja ali obojega hkrati.
4	Antimon	5,0	µg/l	Antimon je naravno prisoten mikroelement. Uporablja se v kovinski industriji in kot zaviralec gorenja v materialih. V pitni vodi se lahko pojavlja zaradi geoloških podlag ali zaradi migracije iz elementov instalacij, kjer nadomešča svinec, zato je v smislu nadzora lokalnih koncentracij v pitni vodi pomemben nadzor kakovosti vgrajenih materialov. V preteklih programih monitoringa pitne vode antimona nismo zasledili v povišanih koncentracijah v pitni vodi, zato ga v letu 2011 nismo vključili v program monitoringa.
5	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 semikonduktorjev. V preteklosti se je uporabljal kot sestavina za zaščito lesa. V pitni vodi je arzen prisoten predvsem zaradi geoloških podlag. Delež vnosa v telo preko pitne vode narašča z naraščanjem koncentracije arzena v pitni vodi. Večletno uživanje arzena s pitno vodo je bilo povezano 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 0,10 µg/l. Do ureditve skladnosti naj ljudje uživajo za pitje in pripravo hrane embalirano vodo.
6	Baker	2,0	mg/l	Baker je esencialni element, v povišanih koncentracijah je onesnaževalo. Najpogostejši vir bakra v pitni vodi je bakrena napeljava. Vsebnosti 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

	Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
				opremi. Baker je nujno potreben za človeka, v višjih koncentracijah pa je lahko škodljiv. Posledice kratkotrajne izpostave preko vode s koncentracijami cca 5mg/l so glavobol, slabo počutje, bruhanje, driska. V Pravilniku o pitni vodi je uvrščen v Prilogo I, del B. Vnos bakra v telo preko pitne vode, lahko vsak posameznik zniža z izpiranjem omrežja pred uporabo vode.
7	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 je v glavnem preko 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.
8	Benzo(a)piren	0,010	µg/l	Benzo(a)piren spada v skupino policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAHs). Benzo(a)piren je karcinogen. V preteklih letih ni bil nikoli ugotovljen v pitni vodi, zato ni vključen v program v letu 2011.
9	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 se kaže s prebavnimi motnjami, kožnimi spremembami in motnjami s strani centralnega živčnega sistema. V Pravilniku o pitni vodi je bor uvrščen v Prilogo I, del B.
10	Bromat	10	µg/l	Bromat v pitni vodi običajno ni prisoten. Nastane zaradi ozoniranja in sočasni prisotnosti bromida v vodi. Nahaja se v raztopinah, ki se uporabljajo za dezinfekcijo pitne vode. Bromat je mutagen in uvrščen kot morda rakotvoren za človeka. Ob ugotovljenih preseženih vrednostih je potrebna sprememba postopka priprave. Za kasnejše zmanjšanje koncentracij, ni ustreznih praktičnih postopkov.
11	Cianid	50	µg/l	Cianidi predstavljajo veliko različnih spojin, ki vsebujejo CN skupino. Cianid je reaktiven in zelo toksičen. Pogosto je prisoten v industrijskih odpadkih obdelave kovin, saj se uporablja za galvanizacijo in fumigacijo. Za vodo je pomembna možnost nezgodnega onesnaženja. Cianid je akutno zelo strupen. Svetovna zdravstvena organizacija je za kratkotrajno in varno izpostavo (incident) za 5 dni izračunala za cianid vrednost 0,6 mg/l (600 µg/l. V tem času mora biti onesnaženje odpravljen.)
	1,2-dikloroetan	3,0	µg/l	1,2-dikloroetan je umetna brezbarvna, slabo viskozna, hlapna tekočina s sladkim vonjem in okusom in 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 možen karcinogen za ljudi. Ukrepi morajo biti usmerjeni primarno v izbiro in preprečevanje onesnaževanja vodnega vira (onesnažen zrak, odplake, pronicanje razlitij v tla).
	Epiklorohidrin	0,1	µg/l	Epiklorohidrin se uporablja v pripravi vode kot flokulant. Njegove vsebnosti v pitni vodi ne merimo, temveč izračunavamo

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
			iz podatkov o uporabljenih flokulantih. Koncentracija v pitni vodi se nadzira z omejitvijo vsebnosti epiklorohidrina v koagulantih, z omejevanjem doziranja ali obojega hkrati. Je karcinogen.
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 so 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 preko odpadnih vod, gnojil, zgorevanja fosilnih goriv, odpadkov. Lahko pronica v podzemno vodo ali se veže v sedimentu. V pitni vodi je lahko sekundarno zaradi nečistoč 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 vrednostjo 5 µg/l predstavlja pri kroničnem vnosu tveganje za obolenja ledvic.
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 kromiranju. Običajno so v naravnih vodah, glavni vir so industrijske odplake. Krom je tudi nujno potreben mikroelement za človeka. Šestvalentni krom 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	µg/l	Nikelj je kovina, ki se uporablja pri proizvodni nerjavnega jekla in zlitin. V pitni vodi je prisoten zaradi migracije iz materialov, ki so v stiku s pitno vodo (n.pr. 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. V primeru, da je vzrok povišanih koncentracij niklja v materialih vodovodnega omrežja, je pomembno spiranje 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, ki reagira s hemoglobinom v krvi. Posledica je slabši transport kisika.
Nitrit	0,5	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.
Pesticid	0,1	µg/l	Ime pesticidi se nanaša na širok spekter kemikalij, ki se uporabljajo za nadzor škodljivcev. Vrednost parametra je določena po načelu previdnosti.
Pesticid-vsota	0,5	µg/l	Ime pesticidi se nanaša na širok spekter kemikalij, ki se uporabljajo za nadzor škodljivcev. Vrednost parametra je določena po načelu previdnosti.

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
PAH- Policiklični aromatski ogljikovodiki	0,1*	µg/l	PAH so skupina organskih spojin, ki vsebujejo 2 ali več obročov 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, ledvica. 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 µg/l, za benzo(a)piren pa 0,010 µg/l. SZO je določila smerno vrednost za benzo(a)piren 0,7 µg/l. Ukrepi za zmanjšanje koncentracije PAH v pitni vodi morajo biti usmerjeni primarno v izbiro in preprečevanje onesnaževanja vodnega vira (onesnažen zrak, odplake).
Selen	10	µg/l	Selen in selenove soli so naravno prisotne v zemeljski skorji. Koncentracije v pitni vodi so različne in so geografsko pogojene. Selen je esencialni 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 in razvoj. Dolgotrajna izpostavljenost visokim vrednostim vodi pri ljudeh do sprememb na nohtih, laseh, jetrih in drugih organih.
Svinec	10	µg/l	Vzrok za prisotnost svinca v pitni vodi je najpogosteje povezana z napeljavo, ki vsebuje svinec. Na količino svinca v vodi vplivajo številni dejavniki kot so pH vode, temperatura, trdota vode in čas stagnacije vode. Svinec ni nujen za življenje, pač pa deluje akutno ali kronično strupeno. Dojenčki in otroci so najbolj občutljiva skupina. Svinec 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 preko prebavil; pitna voda je lahko vir vstopa tudi preko dihal npr.: pri tuširanju ali preko 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 skupaj 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 ostale stranske produkte kloriranja. V pitni vodi je prisoten predvsem kloroform. Najpogosteje opazovani toksični učinek kloroforma pri ljudeh je poškodba jeter in ledvic.

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
Vinil klorid	0,5	µg/l	Vinil klorid je lahko v nekaterih vrstah PVC cevi, zato je pomembno, da so natančno znane njegove lastnosti. Njegove vsebnosti v pitni vodi ne merimo, 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. Uporabljena je predvsem v baterijah, plastiki, zalivkah,... v veliko od naštetih proizvodov se danes ne uporablja več. Anorgansko živo srebrove spojine delujejo strupeno predvsem na ledvica, organsko živo srebro pa ima psihične in nevrološke posledice; v bolj rizično skupino sodijo nosečnice in doječe matere (vpliv zlasti na plod in otroka). Svetovna zdravstvena organizacija (2005) je določila za anorgansko živo srebro v pitni vodi smerno vrednost 0,006 mg/l.
Indikatorski parametri			
Aluminij	200	µg/l	Aluminij v vodi je lahko naravnega izvora, pogosto se aluminijeve spojine uporabljajo kot koagulant za pripravo vode, oziroma pri obdelavi vode. V zvezi z učinki na zdravje poudarjajo predvsem njegovo potencialno strupenost za živčevje.
Amonij	0,3	mg/l	Amonij je v vodi prisoten zaradi gnojevke, odpadnih voda, industrijskih procesov, ponekod tudi naravno prisoten v podzemni vodi. Amonij je indikator za mikrobiološko in fekalno onesnaženje. Amonij kot sam ne predstavlja tveganja za zdravje, je pa dragocen pokazatelj onesnaženja. 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 pravičen.
Barva	Sprejemljiva za uporabnike, brez nenormalnih sprememb		Barva je indikatorski parametre in bolj nakazuje na določene sprememb v vodi (n.pr 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 s predstavljajo direktno ali indirektno tveganje za zdravje. Parametra sta uvrščena med indikatorske parametre in sprememba v vrednostih kaže na morebitno onesnaženost pitne vode. Vrednost ocenjujemo v povezavi z vrednostmi ostalih parametrov.
Clostridium perfringens (vključno s sporami)	0	Št./100 ml	Clostridium perfringens je ena izmed bakterij črevesne flore ljudi in zato služi kot indikator fekalne onesnaženosti. Njene spore so posebej odporne na neugodne razmere 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	$\mu S cm^{-1}$ pri 20°C	Električna prevodnost je merilo za sposobnost vode prevajanja električnega toka. Odvisna je od prisotnosti ionov v vodi: od njihove koncentracije, gibljivosti in naboja ter od temperature vode ob merjenju. Vrednost oziroma spremembo električne prevodnosti ocenjujemo v povezavi z vrednostmi ostalih parametrov.
Klorid	250	mg/l	Klorid je naravno prisoten v slani vodi, lahko pa se pojavi v industrijskih odplakah in drugih odplakah ter je kazalec onesnaženja iz teh virov. Koncentracije, ki presegajo 250 mg/l lahko dajejo vodi okus in so daleč pod tistimi, ki bi lahko imele zdravstvene učinke. Ob povišanih koncentracijah jih ocenjujemo v povezavi z vrednostmi ostalih parametrov.
Koliformne bakterije	0	No./100 ml	Koliformne bakterije so skupina organizmov, ki lahko preživijo in rasejo v vodi. Pojavljajo se v odplakah in v naravnih vodah. So pokazatelj učinkovitosti čiščenja distribucijskega omrežja. Te bakterije se naj ne bi pojavljale v dezinficiranih vodah, saj so v tem primeru pokazatelj 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.
Mangan	50	$\mu g/l$	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 tuj okus. Mangan tako torej predstavlja predvsem tehnično - estetski in ne zdravstveni problem.
Motnost	Sprejemljiv a za uporabnike, brez nenormalnih sprememb		Motnost vode je pokazatelj prisotnosti delcev, velikosti od 1nm do 1mm, izražamo jo v NTU (nefelometrične turbidimetrične enote). Delce tvorijo anorganske in organske snovi ter mikroorganizmi. Motnost je eden od parametrov, ki sam pove zelo malo, zato spremembe motnosti ocenjujemo v povezavi z vrednostmi ostalih parametrov. Pomaga pri globalni oceni kakovosti vode, je pomemben parameter v procesu nadzora, priprave in distribucije vode. Zgornja meja je postavljena pri 1.0 NTU, v praksi pa so izmerjene vrednosti precej nižje in naj ne bi presegale 0.2 NTU, najustreznejše vrednosti so nižje od 0.1NTU.
Natrij	200	mg/l	Natrij v pitni vodi je lahko naravnega izvora, lahko pa je iz odpadnih voda, je posledica soljenja cest ali uporabe gnojil, vdora slanice. V pitni vodi je lahko tudi posledica priprave vode.

Parameter	Mejna vrednost	Enota	Opomba
			Natrij je eden glavnih kationov v telesu, in je nujen za normalno delovanje organizma. Glavni vir vnosa za ljudi je preko soli v hrani. Ob povišanih koncentracijah v pitni vodi ga ocenjujemo v povezavi z vrednostmi ostalih parametrov in lahko povzroča hipertenzijo.
Oksidativnost	5,0	mg/l O ₂	Oksidativnost je merilo za vsebnost organskih snovi v vodi. V kolikor se v pitni vodi meri TOC, oksidativnosti ni potrebno meriti.
Okus	Sprejemljiv za uporabnike, brez nenormalnih sprememb	Okus	Sprejemljiv za uporabnike, brez nenormalnih sprememb
Število kolonij 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 37°C	<100	100/ml 20/ml(*)	To je število mikroorganizmov na mililiter vode pri 37°C. Nenadne in znatne spremembe parametra kažejo na težave z oskrbo z vodo. (*) Zahteva velja za vodo, namenjeno za pakiranje.
Vonj	Sprejemljiv za uporabnike, brez nenormalnih 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 bistvena sestavina v prehrani ljudi. Vrednosti do 2mg/l ne povzročajo zdravstvenih težav. Pri preseženi vrednosti pa se pojavlja rjavo obarvanje vode, na povišano prisotnost pa kaže tudi okus in vonj.
Radioaktivnost			
Tritij	100	Bq/l	Tritij se proizvaja v zgornjih delih atmosfere, komercialno pa je proizveden tudi v reaktorjih. Uporablja se kot samo-svetilna naprava, kot znaki izhodov v zgradbe, merilniki itd. Nevarnost tritija na zdravje ljudi se pojavlja ob prekomernem zaužitju ali vdihovanju.
Skupna prejeta doza	0,10	mSv/leto	Monitoring pitne vode glede vsebnosti tritija ali radioaktivnosti zaradi preverjanja skupne prejete doze ni potreben tam, kjer so na podlagi izvajanja drugega monitoringa ravni tritija ali izračunane doze znatno pod mejnimi vrednostmi parametrov.

3 PRAVNI OKVIR RS ZA PODROČJE OSKRBE S PITNO VODO IN IZVAJANJE PROGRAMA MONITORINGA

Pravni okvir oskrbe s pitno vodo v Sloveniji predstavljajo predpisi:

- Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živali (Ur. list RS št 52/00, 42/02 in 47/04 - ZdZPZ);
- Pravilnik o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006 in 25/2009).

Dodatno se na vidike vode kot naravne prvine okolje in splošnega javnega dobra nanaša:

- Zakon o vodah (ZV-1) (Ur. list RS št. 67/2002 Spremembe: Ur. list RS št. 110/2002-ZGO-1, 2/2004-ZZdrI-A, 41/2004-ZVO-1, 57/2008).

Pravno – tehnične vidike oskrbe s pitno vodo opredeljuje:

- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Ur. list RS št. 35/2006, 41/2008 in 28/2011).

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.«

Upravljavec sistema oskrbe s pitno vodo (v nadaljevanju upravljavec) izvaja v skladu s 10. členom pravilnika notranji nadzor:

»Upravljavec 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 potrebno 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. Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006 in 25/2009) je pitna voda (navedbe iz pravilnika):

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

V skladu z določili 3. čl. Pravilnika o pitni vodi je voda zdravstveno ustrezna, kadar (navedbe iz pravilnika):

»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 tega pravilnika.

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 4. tedna – začetek izvajanja do 50. tedna – zaključek izvajanja monitoringa. V poročilo so vključeni tudi podatki za obdobje 2004 – 2010, s katerimi so predstavljeni trendi za posamezna področja videnja razmer v oskrbi s pitno vodo.

4 METODOLOGIJA IZVEDBE

4.1 FIZIKALNO – KEMIJSKA, MIKROBIOLOŠKA IN RADIOLOŠKA PRESKUŠANJA

Program monitoringa vključuje parametre opredeljene s Pravilnikom o pitni vodi. V skladu s pravilnikom so parametri razvrščeni v skupino rednih in občasnih preskušanj.

Z obsegom rednih preskušanj se zagotavlja osnovne informacije o pitni vodi, pa tudi informacije o učinkovitosti priprave pitne vode (še zlasti dezinfekcije), kjer se ta uporablja.

Občasna preskušanja so namenjena pridobivanju informacij o skladnosti pitne vode za parametre Priloge 1 Pravilnika o pitni vodi (poudarek na ugotavljanju prisotnosti onesnaževal).

V tabeli 8 so navedeni parametri rednih in občasnih preskušanj razvrščeni po posameznih skupinah parametrov.

Tabela 8.: Pregled parametrov rednih in občasnih preskušanj

Skupina parametrov	Redna preskušanja	Občasna preskušanja
Terenske meritve	Električna prevodnost Temperatura zraka in vode v času zajema vzorca. Koncentracija vodikovih ionov (pH vrednost) Koncentracija prostega preostalega klora (Cl_2)	Električna prevodnost Temperatura Koncentracija vodikovih ionov (pH vrednost) Koncentracija prostega preostalega klora (Cl_2)
Kemijski parametri	Senzorični parametri: vonj ⁴ , barva ⁴ , motnost ⁴ , okus ⁴ . Spojine dušika: amonij (NH_4).	Senzorični parametri: vonj ⁴ , barva ⁴ , motnost ⁴ , okus ⁴ . Težke kovine in drugi kemijski elementi: arzen (As), baker (Cu), kadmij (Cd), krom – celokupni (Cr), mangan (Mn), natrij (Na), nikelj (Ni), selen (Se), svinec (Pb), železo ¹ (Fe). Spojine ogljika kot celokupni organski ogljik (TOC) ⁴ . Spojine dušika: amonij (NH_4), nitrit ¹ (NO_2), nitrat (NO_3). Anioni: klorid (Cl), sulfat (SO_4), bromat (BrO_3), klorit (ClO_2), klorat (ClO_3) Hlapni halogenirani ogljikovodiki (topila): 1,2-dikloroeten, trikloroeten (1,1,2-trikloroetilen), tetrakloroeten (1,1,2,2-tetrakloroetilen) Trihalometani: triklorometan, tribromometan, bromdiklorometan, tetraklorometan, dibromklorometan, diklorometan. Pesticidi ⁵
Mikrobiološki parametri	Escherichia coli (E. coli) Clostridium perfringens ³ (vključno s sporami) Koliformne bakterije	Escherichia coli (E. coli) Enterokoki Clostridium perfringens (vključno s sporami) Koliformne bakterije

	Število kolonij pri 22° C Število kolonij pri 37° C	Število kolonij pri 22° C ⁴⁾ Število kolonij pri 37° C
Mikrobiološki parametri – pakirana voda	Escherichia coli (E. coli) Pseudomonas aeruginosa Koliformne bakterije Število kolonij pri 22° C Število kolonij pri 37° C	Escherichia coli (E. coli) Enterokoki Pseudomonas aeruginosa Koliformne bakterije Število kolonij pri 22° C ⁴⁾ Število kolonij pri 37° C
Radiološke analize ⁵⁾		Tritij (3H) Skupna sprejeta doza

Opomba

- 1) Nitrit se pri kontrolnih (rednih) preskušanjih določa samo v primeru kloraminacije, aluminij in železo pa v primeru uporabe le teh kot koagulantov. Podatki o tem, da se v Sloveniji uporabljajo kloramini in koagulanti, ni.
- 2) 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 Fitosanitarnе uprave RS (FURS) o registraciji pesticidov in o njihovi porabi v RS. Prav tako so upoštevani rezultati in ugotovitve programa monitoringa podzemne vode ARSO za leto 2008 in obdobje preteklih dveh do treh let. Upoštevana, 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.

Glede na to, da v času načrtovanja programa monitoringa niso bili na razpolago 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.

Program vključuje osnovne spojine in njihove metabolite, na primer atrazin in njegova razgradna produkta desetil-atrazin in desizopropil-atrazin, metolaklor in njegova razgradna produkta ESA in OXA. Na ta način je možna bilančna ocena obremenitev pitne vode s pesticidi.

V naboru ni skupine organoklornih pesticidov (pentaklorbenzen, heksaklorbenzen, alfa-HCH, beta-HCH, gama-HCH (Lindan), delta-HCH, heptaklor, heptaklorepoxid, aldrin, dieldrin, isodrin, endrin, endrinaldehid, klordan, endosulfansulfat, endosulfan, DDE, DDD, DDT, metoksiklor). Uporaba slednjih je prepovedana že več kot 30 let, njihove ostanke pa je možno slediti v tleh, posledično v podzemni vodi – le v sledovih.

- 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 pravilniku 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 2010 na osnovi strokovnih kriterijev določil nosilec monitoringa v sodelovanju z IVZ RS¹⁷. 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

¹⁷ Guidelines for Drinking – water Quality, First addendum to third edition, Vol. 1, Recommendations, WHO, ISBN 92 4 154696 4 , WHO Library Cataloguing-in-Publication Data (2006).

je za oceno skladnosti dogovorjena priporočena vrednost 4 NTU za vodo na mestu uporabe. 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.

- 5) *Monitoring radioaktivnosti se izvaja na podlagi določil Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV) (Ur. l. RS, št. 67/2002, Spremembe: Ur. l. RS, št. 110/2002-ZGO-1, 24/2003, 50/2003-UPB1, 46/2004, 102/2004-UPB2, 70/2008-ZVO-1B).*

Program monitoringa pitne vode v letu 2011 so izvajali:

- (1) Vzorčenje pitne vode na mestih uporabe so v okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2010 izvajali:
 - Zavod za zdravstveno varstvo Celje (redna preskušanja);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Koper (redna preskušanja);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Kranj (redna preskušanja);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Ljubljana (redna preskušanja);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Maribor (redna in občasna preskušanja);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Nova Gorica (redna preskušanja);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto (redna in občasna preskušanja);
 - Inštitut za varovanje zdravja RS Ljubljana (redna in občasna preskušanja).
- (2) Fizikalno - kemijska (FK) in mikrobiološka preskušanja (MB) so v okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2010 izvajali:
 - Zavod za zdravstveno varstvo Celje (redna preskušanja – FK, MB);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Koper (redna preskušanja – FK, MB);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Kranj (redna preskušanja – FK, MB);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Ljubljana (redna preskušanja – FK, MB);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Maribor (redna in občasna preskušanja, FK, MB);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Murska Sobota (redna - MB);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Nova Gorica (redna preskušanja – FK, MB);
 - Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto (redna in občasna preskušanja, FK, MB);
 - Inštitut za varovanje zdravja RS Ljubljana (redna in občasna preskušanja, FK, MB).
- (3) Vzorčenje ter fizikalno - kemijska (FK) in mikrobiološka preskušanja (MB) pakirane vode je izvajal Zavod za zdravstveno varstvo Maribor.

Izvajalec monitoringa je bil v skladu z določili Pravilnika o pitni vodi Zavod za zdravstveno varstvo Maribor.

Poročilo o monitoringu pitne vode za leto 2011 je pripravil Zavod za zdravstveno varstvo Maribor.

4.2 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. Preverjanje znanja vzorčevalcev je izvedeno enkrat letno, ustno in praktično, pred izbranim izvajalcem monitoringa, po sprejetju programa monitoringa. Vzorčevalec ima namestnika, za katerega veljajo glede usposobljenosti enaki kriteriji kot za vse vzorčevalce. Usposabljanje izvede zavod posameznega vzorčevalca ali drugi zavod.

Delavnice, kjer je potekalo redno usposabljanje sodelujočih v programu Monitoringa pitne vode 2011, so bila izvedene:

06.04.2011 – v Mariboru za regiji ZZV Maribor in ZZV Murska Sobota,

12.04.2011 – v Novem mestu za regiji ZZV Novo mesto in ZZV Koper,

15.04.2011 – v Ljubljani za regije ZZV Ljubljana, ZZV Nova Gorica in ZZV Kranj,

20.04.2011 – v Celju za regiji ZZV Celje in ZZV Ravne na Koroškem.

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