

CENTER ZA ZDRAVSTVENO EKOLOGIJO

**MONITORING PITNE VODE 2005
POROČILO O PITNI VODI V REPUBLIKI SLOVENIJI**

Ljubljana, maj 2006

Poročilo pripravili:

- Ada Hočevar Grom, dr. med., spec. epidemiologije
- Aleš Petrovič, dr.med., spec. higijene
- Ivanka Gale, dr.med., spec. higijene
- Ana Hojs, spec. higijene
- Katarina Bitenc, univ. dipl. sociolog

v sodelovanju z:

- Ivan Štern, univ. dipl. inž. fizike – ZZV Ravne na Koroškem (informacijska podpora)

Poročilu priloženi:

MONITORING PITNE VODE V LETU 2005 ZAKLJUČNO POROČILO
Zavod za zdravstveno varstvo Maribor
Inštitut za varstvo okolja

MONITORING RADIOAKTIVNOSTI VODE IN ZUNANJEGA SEVANJA V
ŽIVLJENJSKEM OKOLJU RS ZA LETO 2005 (SKLOP 2)
Inštitut »Jožef Štefan«, Ljubljana, Slovenija

KAZALO

UVOD.....	5
I. DEL:	8
1. OSKRBA S PITNO VODO V SLOVENIJI V LETU 2005	9
1.1 TIP SUROVE VODE.....	14
1.2 HIDRIČNE EPIDEMIJE - IZBRUHI.....	15
II. DEL:.....	17
SKLADNOST PITNE VODE V SLOVENIJI V LETU 2005.....	17
2. REZULTATI PRESKUSOV VZORCEV PITNE VODE	18
2.1 REZULTATI REDNIH PRESKUSOV VZORCEV.....	18
2.1.1 MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI REDNIH PRESKUŠANJ.....	22
2.1.1.1 Vzrok neskladnosti zaradi mikrobioloških parametrov rednih preskušanj	23
2.1.1.2 Prikaz vzroka neskladnosti po območjih zavodov za zdravstveno varstvo (ZZV)	26
2.1.1.3 Prebivalci, ki se oskrbujejo na oskrbovalnih območjih, na katerih je bilo manj oziroma več kot 5 % neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti E.coli	29
2.1.1.4 Neskladni vzorci pitne vode zaradi prisotnosti Clostridium perfringens za redna in občasna preskušanja	30
2.1.1.5 Prekuhavanje	32
2.1.2 KEMIJSKI PARAMETRI REDNIH PRESKUŠANJ.....	34
2.1.2.1 Prikaz po območjih zavodov za zdravstveno varstvo (ZZV).....	35
2.1.3 OBSEG REDNEGA PRESKUŠANJA VZORCEV PITNE VODE IN POGOSTOST POJAVLJANJA NESKLADNOSTI PO PARAMETRIH	37
2.2 REZULTATI OBČASNIH PRESKUSOV VZORCEV	39
2.2.1 MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI OBČASNIH PRESKUŠANJ	43
2.2.1.1 Prikaz po območjih zavodov za zdravstveno varstvo (ZZV).....	43
2.2.2 KEMIJSKI PARAMETRI OBČASNIH PRESKUŠANJ	45
2.2.2.1 Prikaz po območjih zavodov za zdravstveno varstvo (ZZV).....	45
2.2.3 OBSEG OBČASNEGA PRESKUŠANJA VZORCEV PITNE VODE IN POGOSTOST POJAVLJANJA NESKLADNOSTI POSAMEZNEGA PARAMETRA	47
2.2.4 PROBLEMATIKA NEKATERIH PARAMETROV IZ PRILOGE I, DEL B PRAVILNIKA	50
2.2.4.1 Pesticidi	50
2.2.4.2 Nitrati	52
2.3 REZULTATI PO UPRAVLJAVCIH, SISTEMIH ZA OSKRBO S PITNO VODO IN PO OSKRBOVALNIH OBMOČJIH	53
2.3.1 UPRAVLJAVCI	53
2.3.2 SISTEMI ZA OSKRBO S PITNO VODO.....	54
2.3.3 OSKRBOVALNA OBMOČJA.....	55
2.4 VODE, NAMENJENE ZA PAKIRANJE.....	56
III. DEL:	57
OSKRBA S PITNO VODO TER SKLADNOST PITNE VODE V SLOVENIJI V LETU 2005 NA OSKRBOVALNIH OBMOČJIH, KI OSKRBUJEJO VEČ KOT 5.000 PREBIVALCEV	57
POVZETEK	64
PRILOGA 1: OSKRBA S PITNO VODO V SLOVENIJI TER REZULTATI REDNIH PRESKUŠANJ VZORCEV PITNE VODE, PO VZROKU NESKLADNOSTI, PO VELIKOSTNIH RAZREDIH OSKRBOVALNIH OBMOČIJ, SLOVENIJA, 2005 (POVZETEK)	70
PRILOGA 2: OSKRBA S PITNO VODO V SLOVENIJI TER REZULTATI OBČASNIH PRESKUŠANJ VZORCEV PITNE VODE, PO VZROKU NESKLADNOSTI, PO VELIKOSTNIH RAZREDIH OSKRBOVALNIH OBMOČIJ, SLOVENIJA, 2005 (POVZETEK)	71

POMEN POJMOV, KRATIC IN ZNAKOV

<i>ZZV: CE, KP, KR, LJ, MB, MS, NG, NM, R/K</i>	→ <i>zavod za zdravstveno varstvo: Celje, Koper, Kranj, Ljubljana, Maribor, Murska Sobota, Nova Gorica, Novo mesto, Ravne na Koroškem</i>
<i>IVZ</i>	→ <i>Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije</i>
<i>OBMOČJE ZZV</i>	→ <i>zdravstvena regija</i>
<i>SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO</i>	→ <i>zagotavlja povprečno 10 m³ ali več vode na dan ali oskrbujejo 50 in več prebivalcev</i>
<i>OSKRBOVALNO OBMOČJE (OO)</i>	→ <i>Oskrbovalno območje je zemljepisno določeno območje, ki se oskrbuje iz enega ali več vodnih virov in so vrednosti preskušanih parametrov v pitni vodi približno enake.</i>
<i>MALA OSKRBOVALNA OBMOČJA</i>	→ <i>oskrbovalna območja, ki oskrbujejo 50 – 1.000 prebivalcev</i>
<i>SREDNJA OSKRBOVALNA OBMOČJA</i>	→ <i>oskrbovalna območja, ki oskrbujejo 1.001 – 10.000 prebivalcev</i>
<i>VELIKA OSKRBOVALNA OBMOČJA</i>	→ <i>oskrbovalna območja, ki oskrbuje več kot 10.000 prebivalcev</i>
<i>HIŠNO VODOVODNO OMREŽJE</i>	→ <i>zajema cevovod, opremo in naprave, ki so vgrajene med priključkom na sistem za oskrbo s pitno vodo in mesti uporabe pitne vode</i>
<i>...</i>	→ <i>ni podatka</i>
<i>()</i>	→ <i>približen podatek</i>
<i>-</i>	→ <i>ni pojava</i>

UVOD

Pravilnik o pitni vodi (Ur l. RS, št. 19/04, 35/04 in 26/06) (v nadaljnjem besedilu: pravilnik) predstavlja osnovo za izvajanje Monitoringa pitne vode 2005 v Sloveniji (v nadaljnjem besedilu: monitoring). Monitoring se je izvajal po Programu monitoringa pitne vode 2005, ki ga je na podlagi 12. člena pravilnika pripravil nosilec monitoringa. Nosilec monitoringa je Inštitut za varovanje zdravja R Slovenije (v nadaljnjem besedilu: IVZ), ki ga je za to nalogo, skladno s kriteriji pravilnika, imenovalo Ministrstvo za zdravje. Monitoring pitne vode zagotavlja Ministrstvo za zdravje in se je v letu 2005 drugič izvajal v taki obliki.

Dokumentacija Programa monitoringa pitne vode 2005 obsega:

1. Monitoring pitne vode – Navodila za vzorčenje s prilogami:
 - Kriteriji za vzorčenje pitne vode v oskrbovalnem območju (2005), (mesta vzorčenja, pogostnost vzorčenja in vzorčevalci),
 - Priprava na vzorčenje,
 - Navodila za vzorčenje pitne vode za mikrobiološka in fizikalno kemijska preskušanja,
 - Nabor parametrov za redna in občasna preskušanja ter terenske meritve za vodo iz vodovodnega omrežja v programu monitoringa in vode, namenjene za pakiranje (2005).
2. Tedenski raspored izvajanja monitoringa pitnih vod, ločeno za redna in občasna preskušanja, po območjih zavodov za zdravstveno varstvo (ZZV).

Ministrstvo za zdravje je imenovalo, skladno s kriteriji pravilnika, izvajalca monitoringa; izbran je bil ZZV Maribor. Izvajalec je skupaj s podizvajalci, IVZ-jem in območnimi ZZV-ji, izvajal program monitoringa: vzorčenje in laboratorijsko preskušanje vzorcev. Rezultate terenskih meritev in preskušanj vzorcev so izvajalci sproti vnašali v Zbirko podatkov o sistemih za oskrbo s pitno vodo in o skladnosti pitne vode (v nadaljnjem besedilu: zbirka), ki so predstavljeni v poročilu Monitoring pitne vode 2005. Poročilu sta priloženi dve ločeni poročili. Prilogo 1 predstavlja poročilo o izvedbi: Monitoring pitne vode v letu 2005. Zaključno poročilo, ki ga je pripravil ZZV Maribor in ki obravnava tudi realizacijo Programa monitoringa pitne vode 2005. Prilogo 2 predstavlja: Letno poročilo o opravljenih meritvah aktivnosti sevalcev gama in beta, ki ga je pripravil Inštitut »Jožef Štefan«; izvedbo tega dela programa monitoringa je zagotovila Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji.

Do leta 2003 so vzorčenje in preskušanje vzorcev zagotavljali upravljavci sistemov za oskrbo s pitno vodo (v nadaljnjem besedilu: upravljavci), v okviru strokovnega nadzora. Strokovni nadzor so prav tako izvajali IVZ in območni ZZV-ji, preko pogodb z upravljavci. Podatki iz strokovnega nadzora so se zbirali po takrat veljavnem Pravilniku o zdravstveni ustreznosti pitne vode iz leta 1997 in so do leta 2003 predstavljali osnovo za pripravo letnih poročil o pitni vodi v Sloveniji. V poročilu o monitoringu pitne vode v letu 2005 smo nekatere podatke iz monitoringa primerjali s podatki iz strokovnega nadzora iz preteklih let.

Zbirka podatkov o sistemih za oskrbo s pitno vodo in skladnosti pitne vode vsebuje za leto 2005 naslednje registre in podatke:

- Register sistemov za oskrbo s pitno vodo v letu 2005, po območjih ZZV,
- Register oskrbovalnih območij v letu 2005, po območjih ZZV
- Register upravljavcev sistemov za oskrbo s pitno vodo v letu 2005, po območjih ZZV,

- Register mest vzorčenja v letu 2005, po območjih ZZV,
- Plan preskusov za leto 2005 po tednih, ki obsega Seznam potrebnih preskusov v določenem tednu 2005, (po oskrbovalnih območjih in mestih vzorčenja,) posebej za redna in občasna preskušanja, po izvajalcih,
- Seznam vzorcev z opravljenimi preskušnji,
- Seznam vzorcev v določenem tednu,
- Seznam vzorcev za oskrbovalno območje,
- o rezultatih terenskih meritev in preskušanj vzorcev pitne vode (izvidi preskusov).

Zbirka je računalniško podprta in omogoča sprotno spremljanje izvajanja programa monitoringa: vnose rezultatov laboratorijskih preskušanj in terenskih meritev, vnašanje sprememb za vse vrste podatkov v zbirki (o sistemih, oskrbovalnih območjih, upravljavcih, uporabnikih, mestih vzorčenja itd.), prikaze nekaterih zbirnih podatkov in možnost nekaterih obdelav podatkov; za nadaljnjo obdelavo podatkov je bil izveden prenos v Excel.

Za pravilnost podatkov in njihov vnos, spremembe in dopolnitve so odgovorni območni ZZV-ji in IVZ, kot člani komisije za pitno vodo in kot izvajalci programa monitoringa. Podatke, ki se vežejo na oskrbovalno območje, mora član komisije pridobivati v sodelovanju z upravljavcem.

Zbirka se vsako leto dopolnjuje, tako po obsegu (viri pitne vode, načini in sredstva za pripravo vode itd.), kot po vse večji popolnosti zajema podatkov: npr. o oskrbovalnih območjih, ki zagotavljajo povprečno 10 m³ ali več vode na dan oz. oskrbujejo 50 in več prebivalcev in številu uporabnikov na posameznem oskrbovalnem območju.

Preskušanje vzorcev pitne vode se je v letu 2005 izvajalo v obsegu nabora parametrov za redna in občasna preskušanja glede na Program monitoringa pitne vode 2005. Skladno s programom se za oskrbovalna območja, ki oskrbujejo 50 do 500 prebivalcev občasna preskušanja v letu 2005 niso izvajala.

Glede na določbe Pravilnika o pitni vodi razdelimo parametre na: mikrobiološke, kemijske in indikatorske parametre. Mikrobiološki parametri nam pokažejo obseg in stopnjo onesnaženosti pitne vode z mikroorganizmi. Iz rezultatov preskušanj je razvidno ali je voda onesnažena s fekalnimi klicami (*Escherichia coli*, enterokoki), ki imajo izvor v človeških in/ali živalskih iztrebkih, ali z indikatorskimi klicami - parametri (*Clostridium perfringens* s sporami, koliformne bakterije, število kolonij pri 22 °C in pri 37 °C). Zaradi uživanja vode, onesnažene s fekalnimi klicami lahko zbolimo. Specifičnih povzročiteljev bolezni rutinsko v pitni vodi ne iščemo. Preskušanje vzorca pitne vode na posamezne kemijske parametre (kot so na primer nitrati, pesticidi, svinec) pokaže obseg in stopnjo onesnaženosti pitne vode s kemičnimi snovmi, ki lahko predstavljajo tveganje za zdravje ljudi. Kljub velikemu številu kemikalij v okolju so v normative vključene le nekatere, s katerimi si pomagamo pri oceni. Za indikatorske parametre mejne vrednosti niso določene na osnovi neposredne nevarnosti za zdravje, ampak nam dajo informacijo o urejenosti celotnega sistema in nas opozarjajo, zlasti ob spremembah, da se z vodo nekaj dogaja in jih je treba raziskati. O posameznih parametrih in njihovem pomenu si lahko preberete na spletni strani: <http://www.ivz.si>.

Spremljanje ali monitoring pitne vode ugotavlja skladnost na mestu uporabe pitne vode, ki je podano glede na zahteve Pravilnika o pitni vodi. Vzorci so bili tako odvzeti na pipah, kjer se voda uporablja kot pitna voda.

Pitna voda je zdravstveno ustrezna, kadar ne vsebuje mikroorganizmov in parazitov v številu ter snovi v koncentracijah, ki same ali skupaj z drugimi snovmi lahko predstavljajo nevarnost za zdravje ljudi in kadar je skladna z zahtevami, določenimi v delih A in B Priloge I Pravilnika o pitni vodi.

Skladnost z mejnimi vrednostmi parametrov je skladnost z zahtevami za mejne vrednosti parametrov iz Priloge I Pravilnika o pitni vodi. V primeru neskladnosti pitne vode, ugotovljene v okviru izvajanja monitoringa (ali notranjega nadzora), mora upravljavec nemudoma raziskati vzroke neskladnosti in izvesti ukrepe za njihovo odpravo. Pri tem mora upoštevati mnenje Komisije za pitno vodo.

V skladu z 20. in 21. členom pravilnika je Komisija za pitno vodo posredovala upravljavcem mnenje, ki ga je upravljavec upošteval pri izbiri ukrepov ter priporočila, ki jih je upravljavec posredoval uporabnikom v primeru, če je uživanje neskladne vode predstavljalo potencialno nevarnost za zdravje ljudi. Upravljavec je moral uspešnost ukrepov dokazati z laboratorijskim preskušanjem.

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. En sistem za oskrbo s pitno vodo ima lahko enega ali več oskrbovalnih območij. V poročilu smo oskrbovalna območja grupirali v velikostne razrede, glede na število prebivalcev, ki se oskrbujejo s pitno vodo na posameznem oskrbovalnem območju. Celotna obdelava in prikazi podatkov v poročilu se nanašajo na oskrbovalna območja.

Glede na določbe Pravilnika o pitni vodi se monitoring ni izvajal na sistemih za oskrbo s pitno vodo, ki zagotavljajo povprečno manj kot 10 m³ vode na dan ali oskrbujejo manj kot 50 prebivalcev, zato poročilo ne vključuje teh sistemov. Prebivalcev Slovenije, ki so se oskrbovali iz sistemov, na katerih se ni izvajal monitoring je bilo, po podatkih iz zbirke, v letu 2005 približno 167.000. Podatki o prebivalcih niso natančni, ker je število uporabnikov na posameznem oskrbovalnem območju velikokrat le ocenjeno, ponekod glede na število priključkov. V letu 2005 se je v velikostnem razredu oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo 50 do 500 ljudi izvajal monitoring le delno in sicer v obsegu parametrov za redna preskušanja.

Podatki o rezultatih laboratorijskih preskusov pitne vode, pridobljenih pri monitoringu, morajo biti uporabnikom vedno na razpolago pri upravljavcu.

Za zagotavljanje skladnosti in zdravstvene ustreznosti pitne vode so upravljavci sistemov, skladno s pravilnikom, izvajali notranji nadzor. Notranji nadzor mora biti vzpostavljen na osnovah HACCP sistema, ki omogoča prepoznavanje mikrobioloških kemijskih in fizikalnih agensov, ki lahko predstavljajo potencialno nevarnost za zdravje ljudi. Poleg tega vključuje izvajanje potrebnih ukrepov in izvajanje stalnega nadzora na mestih, kjer se tveganja lahko pojavijo. O skladnosti, ugotovljeni v okviru notranjega nadzora, morajo upravljavci obveščati uporabnike najmanj enkrat letno. Poročilo o monitoringu pitne vode 2005 ne zajema podatkov iz notranjega nadzora. Poročilo je dostopno na spletnih straneh: <http://www.ivz.si> in <http://www.gov.si/pitna-voda/>.

Poročilo Monitoring pitne vode 2005 v Sloveniji obsega pregled oskrbe s pitno vodo v Sloveniji in prikaz rezultatov laboratorijskega preskušanja vzorcev pitne vode. Rezultati so prikazani skupaj za Slovenijo in po območjih zavodov za zdravstveno varstvo.

I. DEL:

OSKRBA S PITNO VODO V SLOVENIJI V LETU 2005

1. OSKRBA S PITNO VODO V SLOVENIJI V LETU 2005

V letu 2005 je bilo v Sloveniji 926 sistemov za oskrbo s pitno vodo, ki so oskrbovali 50 prebivalcev ali več. En sistem je navadno pokrival po eno oskrbovalno območje, izjema je bilo 32 (3 %) sistemov, ki so pokrivali dve ali več (največ 8) oskrbovalnih območij. Takih sistemov je bilo 9 na območju ZZV Ljubljana, 7 na območju ZZV Ravne na Koroškem, sledijo območja ZZV Celje (5), Maribor in Kranj (3), Koper in Novo mesto (2) ter Nova Gorica (1). Na območju ZZV Murska Sobota so vsi sistemi za oskrbo s pitno vodo pokrivali po eno oskrbovalno območje.

V Sloveniji smo v letu 2005 evidentirali 995 oskrbovalnih območij, ki so oskrbovala ≥ 50 prebivalcev; 213 jih je bilo na območju ZZV Ljubljana, 166 na območju ZZV Celje, 131 jih je bilo na območju ZZV Murska Sobota, 101 na območju ZZV Kranj, 99 na območju ZZV Novo mesto, 92 na območju ZZV Nova Gorica, 89 jih je bilo na območju ZZV Maribor, 66 na ZZV Ravne na Koroškem in 38 na območju ZZV Koper.

Iz Zbirke podatkov o sistemih za oskrbo s pitno vodo in o skladnosti pitne vode, za leto 2005, je razvidno, da se je s pitno vodo iz 995 oskrbovalnih območij oskrbovalo 1.834.484 prebivalcev Republike Slovenije. V Republiki Sloveniji je bilo na dan 30.06.2005 2.001.114 prebivalcev (Vir: Ministrstvo za notranje zadeve, Statistični urad RS) iz česar sledi, da se 166.630 (8 %) prebivalcev ni oskrbovalo s pitno vodo, ki je bila zajeta v monitoring 2005; poimenovali smo jih: »BREZ NADZORA« (Preglednica I/1, I/2 in I/3, Slika I/1, Slika I/2 in I/3). Prebivalci »BREZ NADZORA« so se oskrbovali iz lastnih vodnih virov in sistemov, ki oskrbujejo manj kot 50 prebivalcev ter oskrbovalnih območij (predvsem s 50–500 prebivalcev), ki niso bila vključena v zbirko in s tem v Program monitoringa pitne vode 2005, zaradi nepopolnega zajema oskrbovalnih območij.

Podatki o številu prebivalcev, ki so se oskrbovali s pitno vodo so deloma ocene, ponekod dobljene glede na število priključkov, zato število uporabnikov na oskrbovalnih območjih ni natančno in se vsako leto spreminja.

Preglednica I/1: Število in delež oskrbovalnih območij, po velikostnih razredih ter število in delež prebivalcev Slovenije, ki jih ta območja oskrbujejo, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA (Nu ¹⁾)	OSKRBOVALNA OBMOČJA		PREBIVALCI ²⁾	
	število	%	število	%
49<Nu<501	721	72,5	120.712	6,0
500<Nu<1001	90	9,0	63.495	3,2
1000<Nu<5001	109	11,0	249.602	12,5
5000<Nu<10001	32	3,2	233.540	11,7
10000<Nu<20001	24	2,4	334.488	16,7
20000<Nu<50001	14	1,4	403.647	20,2
50000<Nu<100001	4	0,4	292.000	14,6
100000<Nu	1	0,1	137.000	6,8
SKUPAJ	995	100,0	(1.834.484)	(91,7)
BREZ NADZORA ³⁾	(166.630)	(8,3)
SKUPAJ			2.001.114	100,0

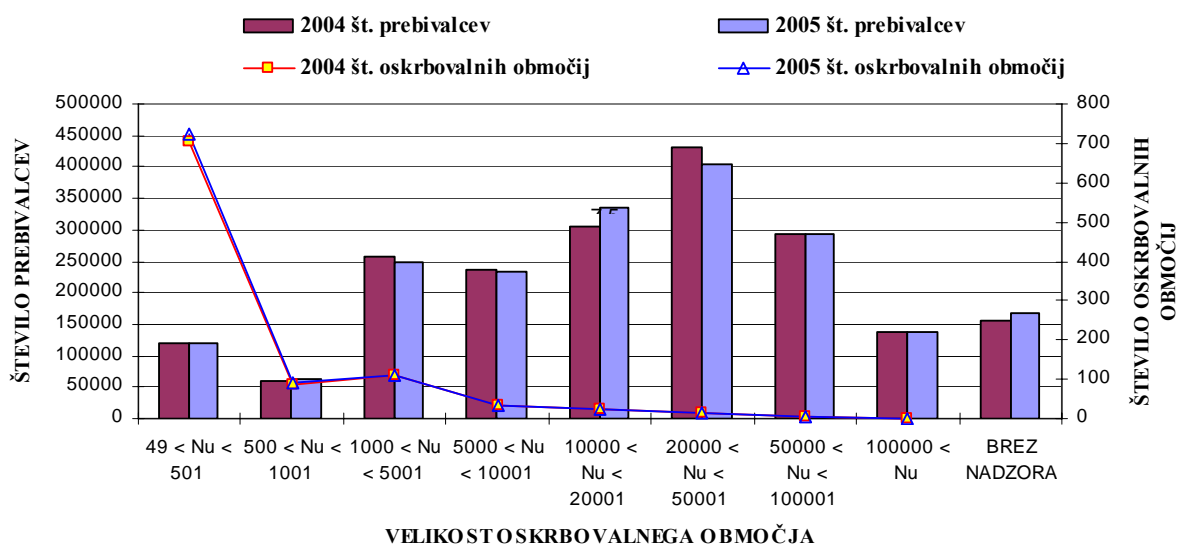
¹⁾ »Nu« je število prebivalcev, ki se oskrbujejo na oskrbovalnih območjih.

²⁾ »PREBIVALCI«: podatki so deloma ocene.

³⁾ »BREZ NADZORA«: prebivalci, ki niso bili zajeti v monitoring pitne vode 2005.

V letu 2005 je bilo registriranih 18 oskrbovalnih območij več kot v letu 2004, večina v najnižjem velikostnem razredu, 50 – 500 prebivalcev, kar pa ni povečalo števila prebivalcev za katere se je izvajal monitoring. V velikostnih razredih 10.000 – 50.000 prebivalcev se je skupno število prebivalcev povečalo za cca. 2.300, to je za dober odstotek. V najvišjih dveh razredih ni bilo sprememb. V višjih velikostnih razredih gre lahko tudi za izboljšanje evidence števila prebivalcev in posledično prehajanje posameznih oskrbovalnih območij med velikostnimi razredi ali delitev enega na več manjših (preglednica I/1, Slika I/1).

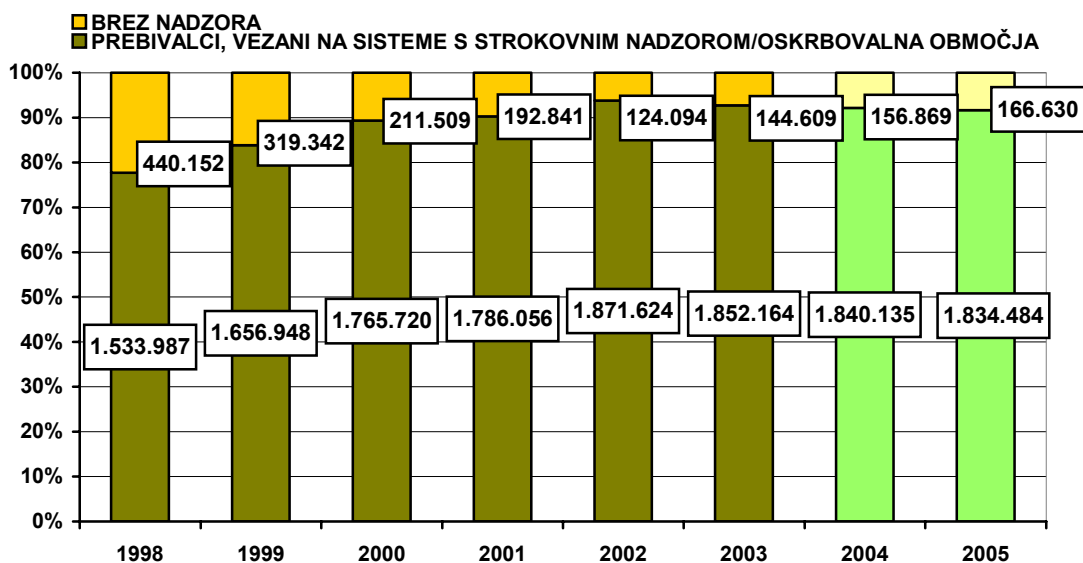
Na dan 30.06.2005 je bilo v Sloveniji 4.110 več prebivalcev kot v letu 2004, monitoring pitne vode 2005 pa se je izvajal za cca 10.000 (0,5 %) manj prebivalcev. Tako se je pregled oskrbe s pitno vodo, pri kateri se je izvajal monitoring celo nekoliko poslabšal.



»BREZ NADZORA«: prebivalci, ki niso bili zajeti v monitoring 2005

Slika I/1: Število prebivalcev Slovenije, vključenih v program monitoringa pitne vode, po velikostnih razredih oskrbovalnih območij in število prebivalcev brez nadzora, 2004-2005

Slika I/2 prikazuje koliko prebivalcev se je oskrbovalo s pitno vodo, kjer ni bilo nadzora. Do leta 2003 je nadzor pitne vode obsegal strokovni nadzor na sistemih za oskrbo s pitno vodo, ki so ga zagotavljali upravljavci s pogodbo z IVZ in ZZV, za leta 2004 in 2005 pa so za to primerjavo vključeni podatki, kjer se je izvajal monitoring pitne vode na oskrbovalnih območjih, ki ga je zagotavljalo Ministrstvo za zdravje.



Slika I/2: Število in delež prebivalcev Slovenije, vezanih na sisteme s strokovnim nadzorom v letih 1998-2003 ter na oskrbovalna območja v letu 2004-2005 ter število in delež prebivalcev brez nadzora

Primerjava let 2004 in 2005 s prejšnjimi leti ni popolnoma realna, ker se je po prej veljavnem Pravilniku o zdravstveni ustreznosti pitne vode, izvajal strokovni nadzor na sistemih, ki so oskrbovali 20 ljudi in več, monitoring v letih 2004 in 2005 pa na oskrbovalnih območjih s 50 prebivalcev in več. Zato je število iz lastne, nenadzorovane oskrbe za leti 2004 in 2005 (»BREZ NADZORA«), nekoliko večje od leta 2003 in znaša po 8 % (7 % v letu 2003). Poleg tega so bili prej v strokovni nadzor zajeti sistemi, od leta 2004 naprej pa se nekateri sistemi delijo na oskrbovalna območja. Tako ne gre za pravo kontinuiteto podatkov, ampak za približno primerjavo velikosti pojava.

Preglednici I/2 in I/3 prikazujeta število in delež prebivalcev, ki so se oskrbovali s pitno vodo v Sloveniji, po območjih ZZV. Za potrebe prikaza smo oskrbovalna območja, glede na število prebivalcev, ki se na njih oskrbujejo s pitno vodo, razdelili v tri velikostne razrede: mala (50-1000), srednja (1001-10.000) in velika (>10.000). Podobno smo do leta 2003 delili sisteme za oskrbo s pitno vodo.

Večina prebivalcev (58 %) se je oskrbovala s pitno vodo na velikih oskrbovalnih območjih, razen v ZZV Nova Gorica in Ravne na Koroškem večinoma na srednjih. Število oz. delež prebivalcev, ki so se oskrbovali z vodo, pri kateri se ni izvajal monitoring, se je po območjih ZZV zelo razlikoval: največji je bil na območju ZZV Celje in Ravne na Koroškem, približno četrtina, na območju Murske Sobote in Nove Gorice petina, sledijo Novo mesto (10 %), Kranj (7 %) in Koper (5 %), najmanjši je bil na območju Maribora (2 %); na območju Ljubljane so se praktično vsi oskrbovali s pitno vodo, pri kateri se je izvajal monitoring (Preglednica I/2 in I/3: »BREZ NADZORA«).

V letu 2005 je bilo število prebivalcev na vseh območjih nekoliko večje kot v letu 2004, razen na območju ZZV Murska Sobota. Oskrba s pitno vodo je bila večja na območjih ZZV Kranj in Ravne na Koroškem, cca po 6 % ter Novo mesto, cca 2 %, drugod je bila manjša, zlasti na območjih ZZV Nova Gorica (za 13 %), Kranj (za 4 %) in Celje (za 3 %) (Preglednica I/2 in I/3).

Preglednica I/2: Število prebivalcev po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA (Nu ¹⁾)	ŠTEVILO PREBIVALCEV, VEZANIH NA OSKRBOVALNA OBMOČJA ²⁾									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
49<Nu<501	120.712	21.085	4.683	9.430	26.158	11.257	16.520	13.305	10.537	7.737
500<Nu<1001	63.495	11.156	680	9.931	17.455	1.400	8.108	4.347	5.485	4.933
1000<Nu<5001	249.602	46.973	2.526	35.415	56.366	29.801	13.247	7.959	31.663	25.652
5000<Nu<10001	233.540	20.770	-	25.095	96.241	15.300	15.749	26.997	15.328	18.060
10000<Nu<20001	334.488	71.861	45.656	55.033	68.957	34.000	21.882	-	37.099	-
20000<Nu<50001	403.647	-	-	50.000	218.362	59.900	22.500	30.164	22.721	-
50000<Nu<100001	292.000	51.000	80.000	-	-	161.000	-	-	-	-
100000<Nu	137.000	-	-	-	137.000	-	-	-	-	-
SKUPAJ	1.834.484	222.845	133.545	184.904	620.539	312.658	98.006	82.772	122.833	56.382
MALA (50-1000)	184.207	32.241	5.363	19.361	43.613	12.657	24.628	17.652	16.022	12.670
SREDNJA (1001-10.000)	483.142	67.743	2.526	60.510	152.607	45.101	28.996	34.956	46.991	43.712
VELIKA (> 10.000)	1.167.135	122.861	125.656	105.033	424.319	254.900	44.382	30.164	59.820	-
BREZ NADZORA³⁾	166.630	76.529	6.633	13.809	-12.110	6.624	24.477	19.793	13.352	17.523
PREBIVALCI RS⁴⁾	2.001.114	299.374	140.178	198.713	608.429	319.282	122.483	102.565	136.185	73.905

1) »Nu« je število uporabnikov (prebivalcev), ki se oskrbujejo s pitno vodo na oskrbovalnih območjih.

2) »PREBIVALCI«: Podatki so večinoma ocene.

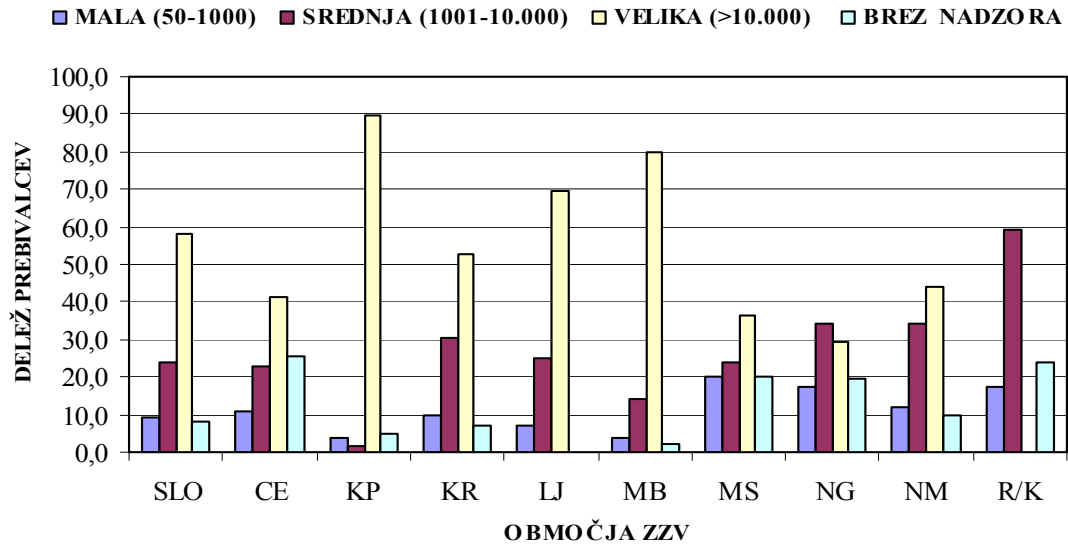
3) »BREZ NADZORA«: prebivalci, ki niso bili zajeti v monitoring 2005.

4) Prebivalci R Slovenije na dan 30.06.2005 (Vir: Ministrstvo za notranje zadeve, Statistični urad RS).

Preglednica I/3: Delež prebivalcev po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA (Nu ¹⁾)	DELEŽ PREBIVALCEV, VEZANIH NA OSKRBOVALNA OBMOČJA ²⁾									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
49<Nu<501	6,0	7,0	3,3	4,7	4,3	3,5	13,5	13,0	7,7	10,5
500<Nu<1001	3,2	3,7	0,5	5,0	2,9	0,4	6,6	4,2	4,0	6,7
1000<Nu<5001	12,5	15,7	1,8	17,8	9,3	9,3	10,8	7,8	23,2	34,7
5000<Nu<10001	11,7	6,9	-	12,6	15,8	4,8	12,9	26,3	11,3	24,4
10000<Nu<20001	16,7	24,0	32,6	27,7	11,3	10,6	17,9	-	27,2	-
20000<Nu<50001	20,2	-	-	25,2	35,9	18,8	18,4	29,4	16,7	-
50000<Nu<100001	14,6	17,0	57,1	-	-	50,4	-	-	-	-
100000<Nu	6,8	-	-	-	22,5	-	-	-	-	-
SKUPAJ	91,7	74,4	95,3	93,1	102,0	97,9	80,0	80,7	90,2	76,3
MALA (50-1000)	9,2	10,8	3,8	9,7	7,2	4,0	20,1	17,2	11,8	17,1
SREDNJA (100-10.000)	24,1	22,6	1,8	30,5	25,1	14,1	23,7	34,1	34,5	59,1
VELIKA (> 10.000)	58,3	41,0	89,6	52,9	69,7	79,8	36,2	29,4	43,9	-
BREZ NADZORA³⁾	8,3	25,6	4,7	6,9	-2,0	2,1	20,0	19,3	9,8	23,7
PREBIVALCI RS⁴⁾	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Glej opombe pod Preglednico I/2!



»BREZ NADZORA«: prebivalci, ki niso bili zajeti v monitoring 2005.

Slika I/3: Delež prebivalcev, vezanih na mala, srednja in velika oskrbovalna območja ter prebivalcev brez nadzora, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

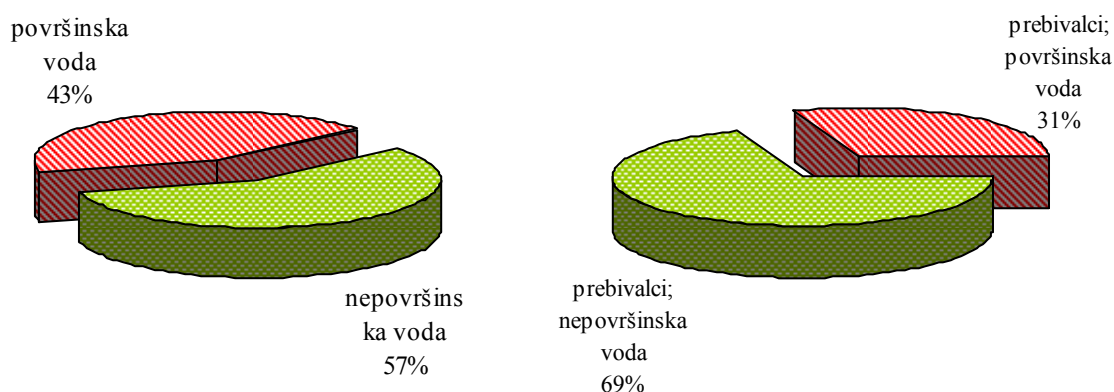
1.1 TIP SUROVE VODE

Po tipu surove vode delimo vode na površinske in nepovršinske. Površinske vode so celinske vode, ki se nahajajo na površju zemlje, kot npr. potoki, reke, kanali, jezera, in morje. Ne glede na to, pa s preventivnega vidika, uvrščamo med površinske tudi tiste vode, v katerih je ugotovljena znatna prisotnost mikro ali makroorganizmov ali vode z znatnimi in hitrimi spremembami lastnosti, ki so tesno povezane z atmosferskimi značilnostmi ali značilnostmi površine ali površinske vode. Ostale vode so nepovršinske vode.

Po tipu vode (Preglednica I/4 in Slika I/4) je bilo 426 (43 %) oskrbovalnih območij s površinsko vodo; oskrbovala so 561.819 prebivalcev (31 %). Oskrbovalnih območij z nepovršinsko vodo je bilo 569 (57 %), oskrbovala so 1.272.665 prebivalcev (69 %).

Preglednica I/4: Oskrbovalna območja in prebivalci, po območnih ZZV, po tipu surove vode, Slovenija, 2005

OBMOČJE ZZV	NEPOVRŠINSKA		POVRŠINSKA		SKUPAJ	
	OO	PREBIVALCI	OO	PREBIVALCI	OO	PREBIVALCI
CE	144	139.087	22	83.758	166	222.845
KP	0	0	38	133.545	38	133.545
KR	98	179.168	3	5.736	101	184.904
LJ	110	527.519	103	93.020	213	620.539
MB	30	253.872	59	58.786	89	312.658
MS	131	98.006			131	98.006
NG	2	914	90	81.858	92	82.772
NM	15	31.368	84	91.465	99	122.833
R/K	39	42.731	27	13.651	66	56.382
SKUPAJ	569	1.272.665	426	561.819	995	1.834.484



Slika I/4: Delež oskrbovalnih območij (levo) in delež prebivalcev (desno), po tipu surove vode, Slovenija, 2005

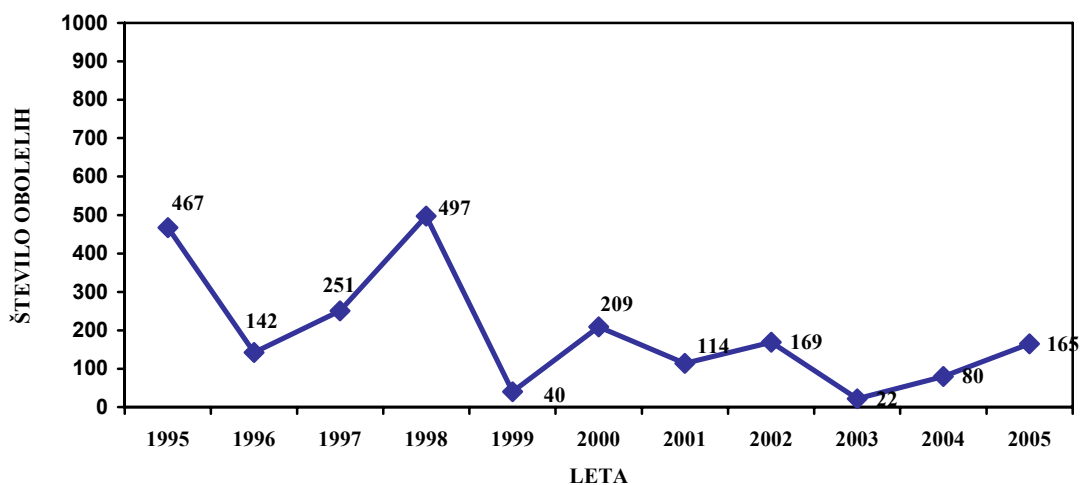
1.2 HIDRIČNE EPIDEMIJE - IZBRUHI

Mikrobiološke preiskave so najosnovnejše preiskave za oceno zdravstvene ustreznosti pitne vode. Preko pitne vode se lahko prenašajo različni povzročitelji okužb:

- Bakterije npr.: *Salmonella typhi* in druge salmonele, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholere*, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*
- Virusi npr.: Adenovirusi, Enterovirusi, Virusi hepatitisa A in E, Norovirusi, Rotavirusi
- Protozoi – praživali npr.: *Cryptosporidium parvum*, *Giardia intestinalis*

Bolezni se lahko pojavljajo sporadično ali kot izbruhi, epidemično. Izbruhi se pojavljajo nenadoma, eksplozivno, prizadenejo prebivalstvo, ki uživa pitno vodo iz istega območja vodooskrbe, bolezen je prisotna pri vseh starostnih skupinah in se kaže s podobnimi kliničnimi znaki. Epidemije niso vezane na sezono, lahko nastanejo v vsakem letnem času, nanje pa lahko vplivajo npr. meteorološki pogoji (nalivi, taljenje sneg...), motnje v pripravi ali distribuciji itd.

Število hidričnih epidemij se v zadnjem desetletju, v Sloveniji, giblje med 2 in 3 na leto. Povzročitelj v večini primerov ni bil znan, pri nekaterih epidemijah so bili izolirani: *Shigella sonnei*, *Lambliia intestinalis*, rotavirusi, adenovirusi itd.



Slika I/5: Število obolelih v Sloveniji zaradi hidričnih epidemij v letih 1995 - 2005

Preglednica I/5: Število obolelih in število hidričnih epidemij, po območjih nadzora ZZV, v letih 1998 - 2005

ZZV	Leto															
	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	št. zbolelih	št. epidemij	št. zbolelih	št. epidemij	št. zbolelih	št. epidemij	št. zbolelih	št. epidemij	št. zbolelih	št. epidemij	št. zbolelih	št. epidemij	št. zbolelih	št. epidemij	št. zbolelih	št. epidemij
CE	110	1	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KR	247	1	-	-	188	1	100	1	56	1	-	-	-	-	-	-
LJ	-	-	-	-	21	1	14	1	-	-	22	1	-	-	-	-
MB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	2
MS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NM	140	1	30	1	-	-	-	-	27	1	-	-	-	-	142	1
R/K	-	-	-	-	-	-	-	-	86	1	-	-	80	1	-	-
Skupaj	497	3	40	2	209	2	114	2	169	3	22	1	80	1	165	3

V letu 2005 so bili v Sloveniji trije izbruhi bolezni, povezani s pitno vodo:

- izbruh, ki se je pojavil aprila na območju Mirne z okolico. Izpostavljenih je bilo cca 2.400 prebivalcev. Zbolelo je 142 ljudi (94 otrok, 48 odraslih), hospitaliziran ni bil nihče. Vsem bolnikom je bilo skupno uživanje pitne vode iz sistema za oskrbo s pitno vodo Vodovod Mirna. Na podlagi mikrobioloških preiskav in klinične slike so ocenili, da so bili vzrok črevesnih težav kalicivirusi, ki pa jih v pitni vodi niso uspeli dokazati.
- izbruh v Splošni bolnišnici Maribor, Oddelek za zdravljenje odvisnosti, Hoče. Dokazan je bil *Cryptosporidium parvum* v vzorcih blata 46 bolnikov in 4 oseb, ki so zaposlene v kuhinji; v pitni vodi ni bil potrjen (obstaja tudi možnost alimentarne okužbe). Bolnišnica ima lastno oskrbo s pitno vodo. Voda je bila občasno vidno umazana, občasno je zmanjka.
- izbruh na taboru Malo Tinje. Izpostavljenih je bilo 20 tabornikov iz Luksemburga, zbolelo je 7 oseb. Vir okužbe je domnevno pitna voda, oskrba z vodo je bila improvizirana.

II. DEL:

SKLADNOST PITNE VODE V SLOVENIJI V LETU 2005

2. REZULTATI PRESKUSOV VZORCEV PITNE VODE

Monitoring obsega redna in občasna preskušanja vzorcev pitne vode. Redna preskušanja nam dajo osnovne informacije o pitni vodi, kot tudi informacije o učinkovitosti priprave pitne vode, zlasti dezinfekcije, kjer se ta uporablja. Občasna preskušanja nam dajo informacije o skladnosti pitne vode za vse parametre, ki so predpisani s Pravilnikom o pitni vodi.

Monitoring pitne vode se je v letu 2005 pričel izvajati v maju: v 19. tednu (03.-06.05.2005) smo pričeli z vzorčenjem in laboratorijskim preskušanjem vzorcev pitne vode v obsegu parametrov za občasna preskušanja, v 21. tednu (16.-20.05.2005) pa v obsegu parametrov za redna preskušanja, kot je definirano v Programu monitoringa pitne vode 2005 (Tedenski razpored izvajanja monitoringa pitnih vod). Za redna preskušanja je bilo odvzetih skupno 5910 vzorcev (Preglednica II/1) ter za občasna preskušanja 454 vzorcev (Preglednica II/14).

2.1 REZULTATI REDNIH PRESKUSOV VZORCEV

Pri rednih preskušanjih je vzrok neskladnosti vzorcev skoraj v celoti v mikrobioloških parametrih, pri vseh velikostnih razredih oskrbovalnih območij, skupno 35 % vzorcev. Pri najnižjem razredu, 50-500 prebivalcev, je več kot polovica mikrobiološko neskladnih vzorcev (55 %); delež neskladnih vzorcev močno pada z velikostjo razredov. Neskladnost zaradi kemijskih parametrov (niso vključene terenske meritve) znaša dodatno 0,2 - 1 %, pri posameznih velikostnih razredih oskrbovalnih območij; v razredu nad 20.000 prebivalcev ni bilo kemijsko neskladnega vzorca (Preglednica II/1).

Preglednica II/1: Število odvzetih vzorcev ter število in delež neskladnih vzorcev pri rednih mikrobioloških in kemijskih preskušanjih vzorcev, Slovenija, 2005

VELIKOST OO	ŠTEVILO OO	PREBIVALCI OO		REDNA PRESKUŠANJA						
				ODVZETI VZROCI	NESKLADNI VZORCI ¹⁾					
					MIKROBIOLOŠKI		KEMIJSKI ¹⁾		MIKROBIOLOŠKI + KEMIJSKI ¹⁾	
					število	% ²⁾	število	% ²⁾	število	% ²⁾
49 <Nu< 501	721	120.712	6,6	2.829	1.546	54,6	90	3,2	1.561	55,2
500 <Nu< 1001	90	63.495	3,5	715	207	29,0	8	1,1	211	29,5
1000 <Nu< 5001	109	249.602	13,6	872	175	20,1	17	1,9	184	21,1
5000 <Nu< 10001	32	233.540	12,7	516	75	14,5	5	1,0	76	14,7
10000 <Nu< 20001	24	334.488	18,2	370	27	7,3	4	1,1	30	8,1
20000 <Nu< 50001	14	403.647	22,0	336	22	6,5	-	-	22	6,5
50000 <Nu< 100001	4	292.000	15,9	192	22	11,5	-	-	22	11,5
100000 < Nu	1	137.000	7,5	80	10	12,5	-	-	10	12,5
SKUPAJ	995	1.834.484	100	5.910	2.084	35,3	124	2,1	2.116	35,8
MALI (50-1000)	811	184.207	10,0	3.544	1.753	49,5	98	2,8	1.772	50,0
SREDNJI (1001-10.000)	141	483.142	26,3	1.388	250	18,0	22	1,6	260	18,7
VELIKI (> 10.000)	43	1.167.135	63,6	978	81	8,3	4	0,4	84	8,6
SKUPAJ	995	1.834.484	100	5.910	2.084	35,3	124	2,1	2.116	35,8

¹⁾ Terenske meritve niso vključene

²⁾ Delež v % je računat na število odvzetih vzorcev

Iz Preglednice II/1, II/4 in I/3 vidimo, da je bila skoraj polovica vzorcev (48 %) (Preglednica II/4) odvzetih na najmanjših oskrbovalnih območjih (50-500 prebivalcev), ki oskrbujejo 6,6 % (Preglednica II/1) prebivalcev, ki so bili vključeni v monitoring oz. 6,0 % vseh prebivalcev Slovenije (Preglednica I/3). Pri velikih oskrbovalnih območjih (več kot 10.000 prebivalcev) je bilo odvzetih 16,5 % vzorcev, ki pa oskrbujejo dve tretjini prebivalcev (64 %), vključenih v monitoring oz. 58 % vseh prebivalcev Slovenije (Preglednica I/3). Delež odvzetih vzorcev pada z velikostjo razreda, narašča pa število prebivalcev. To kaže na zelo neenakomerno razporeditev števila vzorcev, glede na celotno število prebivalcev.

V Preglednici II/1 vidimo, da imajo mala oskrbovalna območja (50 – 1.000 prebivalcev) največji delež mikrobiološko neskladnih vzorcev (skupno 50 %). Na srednjih in velikih oskrbovalnih območjih je neskladnost neprimerno manjša. To je posledica urejenosti (določena vodovarstvena območja in izvajanje režima v njih) in kakovosti vira pitne vode, učinkovite priprave vode, izvajanja stalnega nadzora, profesionalnega upravljanja itd. Neskladnost zaradi kemijskih parametrov je v primerjavi z mikrobiološkimi majhna in se tudi manj razlikuje glede na velikostne razrede oskrbovalnih območij; razlika je predvsem med malimi in velikimi oskrbovalnimi območji. Pri oskrbovalnih območjih nad 20.000 prebivalcev ni bilo neskladnega vzorca zaradi parametrov rednega kemijskega preskušanja.

Preglednica II/2 prikazuje število in delež oskrbovalnih območij, pri katerih so bili ugotovljeni neskladni vzorci v okviru rednega preskušanja ter število in delež prebivalcev, ki so se oskrbovali s pitno vodo na teh območjih. Delež prebivalcev z neskladnimi vzorci je bil skupno 75 %, največji na območjih ZZV Nova Gorica, Koper in Maribor.

Preglednica II/2: Število in delež oskrbovalnih območij z neskladni vzorci ter število in delež prebivalcev, ki so se oskrbovali na teh območjih, za redna preskušanja, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

OO S PREBIVALCI	PREBIVALCI NA OSKRBOVALNIH OBMOČJIH Z NESKLADNO VODO									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
REDNA PRESKUŠANJA										
Število vseh OO	995	166	38	101	213	89	131	92	99	66
OO z neskladnimi vzorci	785	116	32	66	171	77	119	81	80	43
%	78,9	69,9	84,2	65,3	80,3	86,5	90,8	88,0	80,8	65,2
Št. prebivalcev z nadzorom	1.834.484	222.845	133.545	184.904	620.539	312.658	98.006	82.772	122.833	56.382
Št. prebivalcev z neskladnimi vzorci	1.370.656	177.934	114.391	88.590	440.339	261.988	72.693	75.393	95.143	44.185
%	74,7	79,8	85,7	47,9	71,0	83,8	74,2	91,1	77,5	78,4

Preglednica II/3 prikazuje le neskladne parametre rednih preskušanj; na koliko oskrbovalnih območjih je bil najden posamezen parameter in kakšen je delež oskrbovalnih območij, ki so imela za ta parameter skladne vzorce. V preglednici je tudi število neskladnih vzorcev zaradi posameznega parametra ter delež skladnih vzorcev zaradi posameznega parametra.

V letu 2005 je bila pri rednih preskusih, pri terenskih meritvah, koncentracija vodikovih ionov (pH vrednost) presežena v 227 vzorcih na 116 oskrbovalnih območjih; pri rednih preskusih na mikrobiološke parametre, so bile največkrat presežene koliformne bakterije, ki so bile presežene v 1.858 vzorcih, na 694 oskrbovalnih območjih; sledi E.coli, ki je bila presežena v 1090 vzorcih, na 504 oskrbovalnih območjih in število kolonij pri 22 °C, ki so bile presežene

v 760 vzorcih, na 392 oskrbovalnih območjih. Pri rednih preskusih na fizikalne in kemijske parametre je bila najpogosteje presežena motnost, ki je bila presežena pri 101 vzorcu na 78 oskrbovalnih območjih in barva, ki je bila presežena v 37 vzorcih na 29 oskrbovalnih območjih, sledi okus, ki je bil presežen v 6 vzorcih na 5 oskrbovalnih območjih.

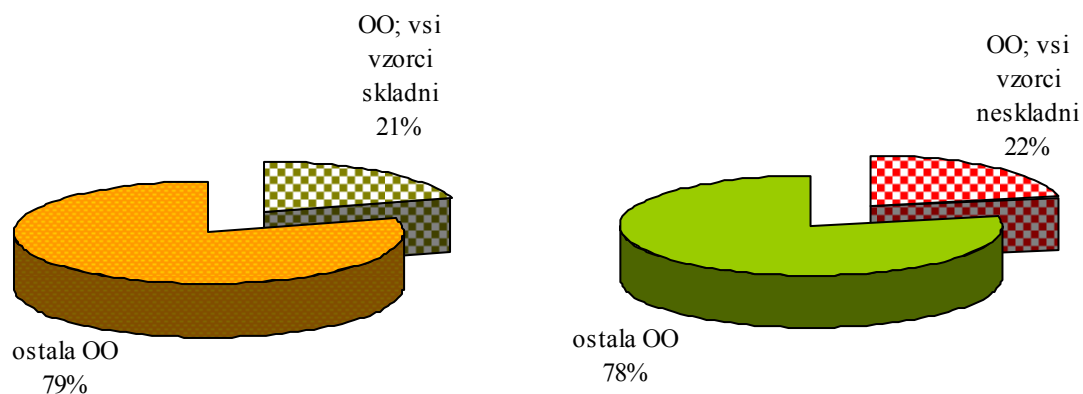
Preglednica II/3: Število oskrbovalnih območij z neskladnimi in delež s skladnimi vzorci ter število neskladnih in delež skladnih vzorcev, po neskladnih parametrih rednih preskušanj, Slovenija, 2005

PARAMETER	OSKRBOVALNA OBMOČJA			VZORCI		
	ŠT.	ŠT. Z NESKLADNIMI VZORCI	% S SKLADNIMI VZORCI	ŠT.	ŠT. NESKLADNIH	% SKLADNIH
TERENSKÉ MERITVE						
pH	995	116	88	5.910	227	96
MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI						
E. coli	995	504	49	5.910	1.090	82
Cl. perfringens	995	208	79	5.910	348	94
Koliformne bakterije	995	694	30	5.910	1.858	69
Št. kolonij pri 22 ° C	995	392	61	5.910	760	87
Št. kolonij pri 37 ° C	995	200	80	5.910	328	94
FIZIKALNI IN KEMIJSKI PARAMETRI						
Amonij	995	1	99,9	5.910	1	99,98
Barva	995	29	97	5.910	37	99
Električna prevodnost	995	0	100	5.910	0	100
Motnost	995	78	92	5.910	101	98
Okus	995	5	99	5.910	6	99,9
Vonj	995	4	99,6	5.910	4	99,9

Na slikah II/1 in II/2 so upoštevani celoviti vzorci, s preseženimi mikrobiološkimi ter fizikalnimi in kemijskimi parametri skupaj.

V letu 2005 je bilo v Sloveniji, od skupno 995 oskrbovalnih območij, 205 (21 %) takih, ki so imela vse redne vzorce skladne. Največji delež oskrbovalnih območij z vsemi skladnimi rednimi vzorci je bil na območju ZZV Ravne na Koroškem (35 %), sledi območje ZZV Kranj (34 %), Celje (30 %), Ljubljana in Novo mesto (19 %), Koper (16 %), Maribor (13 %), Nova Gorica (12 %) ter Murska Sobota (7 %).

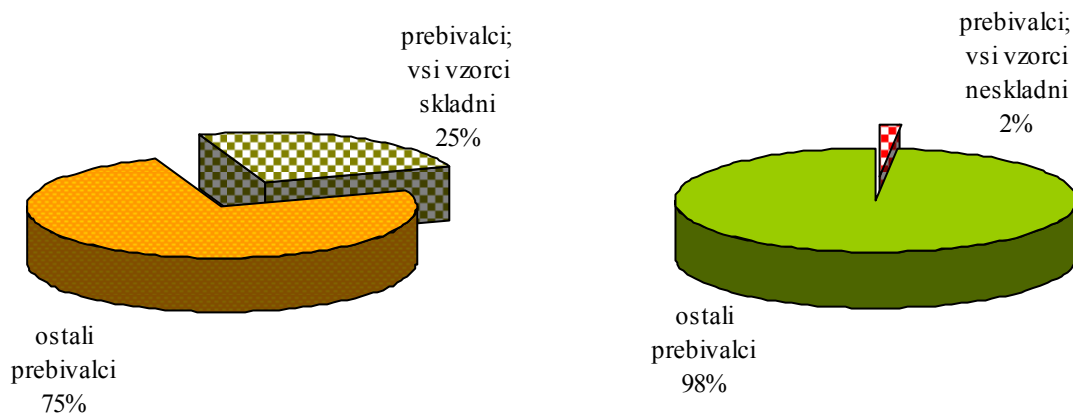
V letu 2005 je bilo kar 220 (22 %) oskrbovalnih območij takih, ki so imela vse redne vzorce neskladne. Največji delež oskrbovalnih območij z vsemi neskladnimi rednimi vzorci je bil na območju ZZV Koper (47 %), sledita mu območji ZZV Novo mesto (43 %) in Murska Sobota (41%) in za njima še Nova Gorica (40 %), Ljubljana in Maribor (16 %), Celje (9 %), Kranj (6 %) in Ravne na Koroškem (2 %).



Slika II/1: Delež oskrbovalnih območij z vsemi skladnimi oziroma neskladnimi rednimi vzorci, Slovenija, 2005

V letu 2005 je bilo 463.289 oziroma 25 % prebivalcev, ki so uporabljali pitno vodo z oskrbovalnih območij, kjer so bili vsi redni vzorci skladni. Največji delež prebivalcev, ki živi na oskrbovalnih območij z vsemi skladnimi rednimi vzorci, je bil na območju ZZV Kranj (52 %), sledi območje ZZV Ljubljana (29 %), Murska Sobota (26 %), Novo mesto (23 %), Ravne na Koroškem (22 %), Celje (20 %), Maribor (16 %), Koper (14 %), in Nova Gorica (9 %).

V letu 2005 je bilo 31.849 oziroma 2 % prebivalcev, ki so uporabljali pitno vodo z oskrbovalnih območij, kjer so bili vsi redni vzorci neskladni. Največji delež prebivalcev, ki živi na oskrbovalnih območij z vsemi neskladnimi rednimi vzorci, je bil na območju ZZV Ljubljana (6 %), sledi območje ZZV Maribor (5 %), Novo mesto (4 %), Murska Sobota (3 %), Nova Gorica (2 %), Celje (1 %), Kranj (1 %), Koper (0,3 %), in Ravne na Koroškem (0,3 %).



Slika II/2: Delež prebivalcev na oskrbovalnih območjih z vsemi skladnimi oziroma neskladnimi rednimi vzorci, Slovenija, 2005

2.1.1 MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI REDNIH PRESKUŠANJ

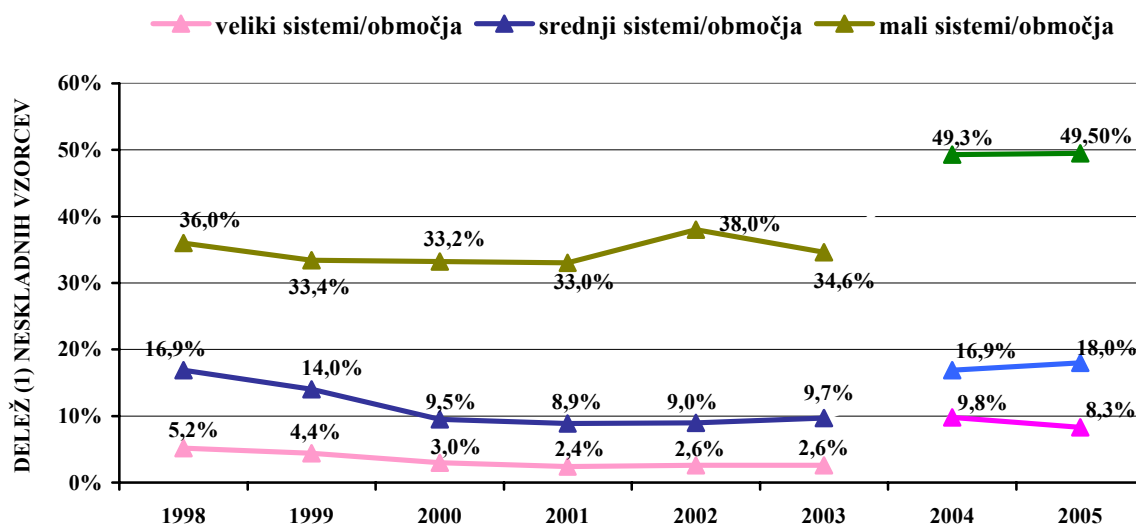
Iz preglednice II/4 je razvidno, da je bilo zaradi mikrobioloških parametrov neskladnih skupno za Slovenijo 35 % vzorcev, zaradi prisotnosti E.coli 18 % vzorcev in zaradi drugih vzrokov 17 % vzorcev. Prisotnost E.coli v vzorcih nam predstavlja znak fekalnega onesnaženja. Delež neskladnih vzorcev močno pada z naraščanjem velikostnih razredov, zlasti glede prisotnosti E.coli. V največjem razredu ni bilo neskladnega vzorca zaradi E.coli.

V velikostnem razredu oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo 50 do 500 prebivalcev je bilo 55 % mikrobiološko neskladnih vzorcev, v naslednjem velikostnem razredu (501 do 1000) skoraj za polovico manj (29 %). Ta delež se še znižuje z naraščanjem velikostnih razredov območij, od 20 % (1001 - 5000 prebivalcev) do 7 % (10.000 - 50.000 prebivalcev), nato pa naraste na 12 – 13 % (Preglednica II/3).

Preglednica II/4: Redna preskušanja: število odvzetih vzorcev ter število in delež neskladnih vzorcev zaradi mikrobioloških parametrov, po vzroku neskladnosti, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	REDNA MIKROBIOLOŠKA PRESKUSANJA							
	ODVZETI VZORCI		NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI ZARADI E.COLI		NESKLADNI ZARADI DRUGIH VZROKOV	
	število	%	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾
49<Nu<501	2.829	47,9	1.546	54,6	905	32,0	641	22,7
500<Nu<1001	715	12,1	207	29,0	87	12,2	120	16,8
1000<Nu<5001	872	14,8	175	20,1	59	6,8	116	13,3
5000<Nu<10001	516	8,7	75	14,5	22	4,3	53	10,3
10000<Nu<20001	370	6,3	27	7,3	10	2,7	17	4,6
20000<Nu<50001	336	5,7	22	6,5	5	1,5	17	5,1
50000<Nu<100001	192	3,2	22	11,5	2	1,0	20	10,4
100000<Nu	80	1,4	10	12,5	-	-	10	12,5
SKUPAJ	5.910	100,0	2.084	35,3	1.090	18,4	994	16,8
MALA (50-1000)	3.544	60,0	1.753	49,5	992	28,0	761	21,5
SREDNJA (1001-10.000)	1.388	23,5	250	18,0	81	5,8	169	12,2
VELIKA (> 10.000)	978	16,5	81	8,3	17	1,7	64	6,5
SKUPAJ	5.910	100,0	2.084	35,3	1.090	18,4	994	16,8

1) Delež v % je računam na število odvzetih vzorcev



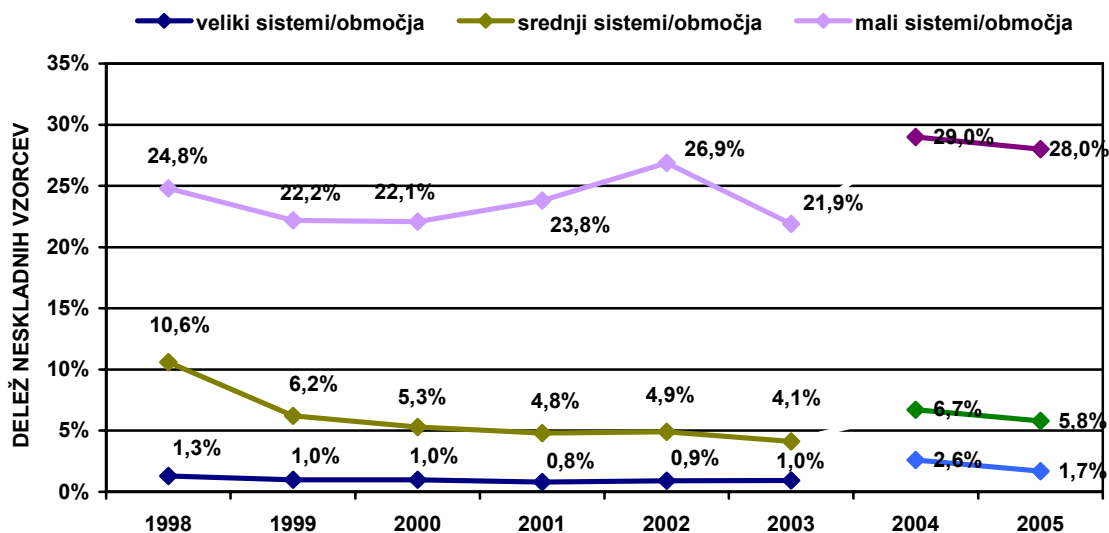
1) Delež v % je računano na število odvzetih vzorcev

Slika II/3: Delež vseh neskladnih vzorcev zaradi mikrobioloških parametrov, po velikostnih razredih sistemov (1998 – 2003) oz. oskrbovalnih območij (2004 – 2005), Slovenija

Slika II/3 prikazuje dinamiko deležev neskladnih vzorcev po velikostnih razredih sistemov oz. oskrbovalnih območij. Porast neskladnih vzorcev v letih 2004 in 2005 je najverjetneje posledica drugačnega zbiranja podatkov, kot v prejšnjih letih. Program monitoringa v letih 2004 in 2005 se je izvajal po enotnih kriterijih za celo državo (npr.: izbira mesta vzorčenja, vzorčenje na mestu uporabe). Do leta 2003 se je vzorčenje izvajalo kjerkoli na sistemu, po pripravi vode. O razlikah glej 1. poglavje (Oskrba s pitno vodo v Sloveniji), stran 11.

2.1.1.1 Vzrok neskladnosti zaradi mikrobioloških parametrov rednih preskušanj

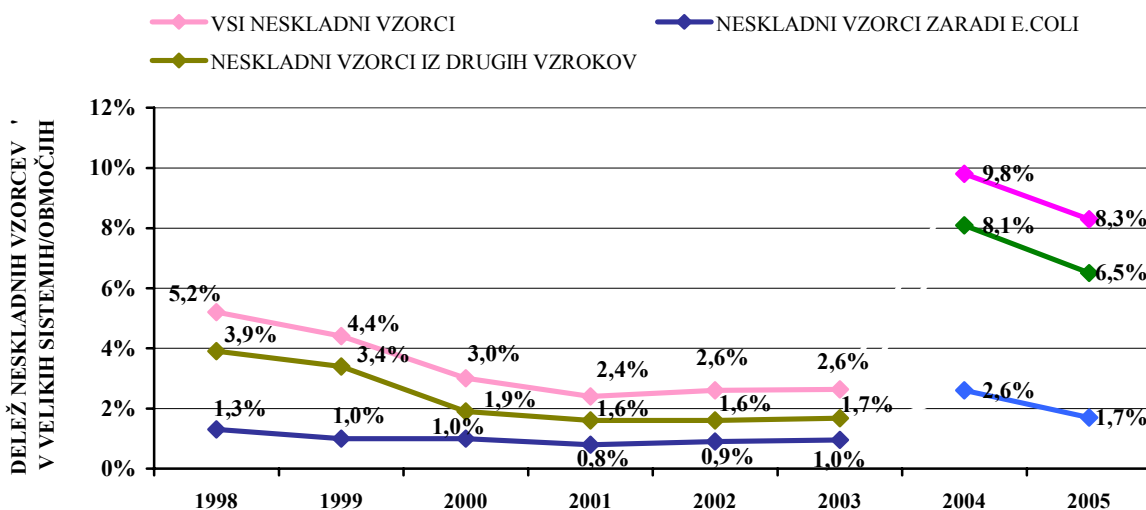
Iz Preglednice II/4 je razvidno, da je bilo od vseh odvzetih vzorcev pitne vode (5910) skupno 18 % neskladnih zaradi prisotnosti E.coli. V velikostnem razredu 50 do 500 prebivalcev je bila skoraj tretjina vseh odvzetih vzorcev neskladnih zaradi E.coli, v naslednjem razredu, od 501 do 1000 prebivalcev, je delež skoraj trikrat manjši (12 %) ter se še močno znižuje z velikostjo razreda. Iz tega sledi, da so zaradi fekalne onesnaženosti pitne vode (E.coli) zlasti ogroženi prebivalci, ki se oskrbujejo na malih oskrbovalnih območjih, ki oskrbujejo 50 do 1000 prebivalcev. V največjem velikostnem razredu ni bilo neskladnega vzorca zaradi E.coli. Glede na leto 2004 se je delež neskladnih vzorcev zaradi E.coli zmanjšal, skupno skoraj za 1 %, zmanjšanje je bilo skoraj v vseh velikostnih razredih oskrbovalnih območij, relativno največ v velikostnih razredih 5.000 do 20.000 prebivalcev (2 – 3 %).



1) Delež v % je računat na število odvzetih vzorcev

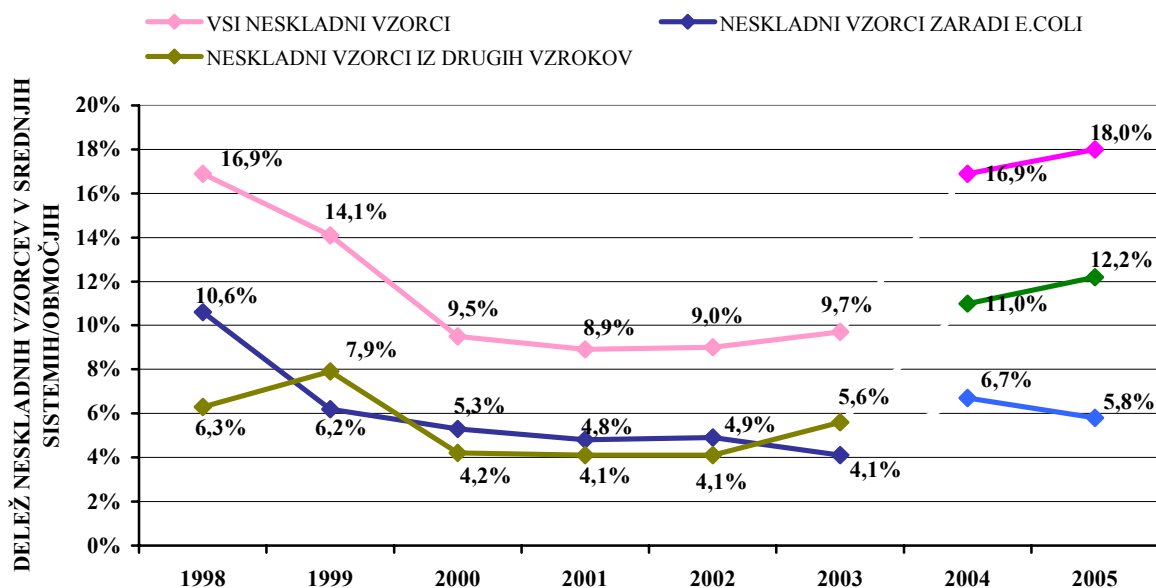
Slika II/4: Delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti E.coli, po velikostnih razredih sistemov (1998 – 2003) oz. oskrbovalnih območij (2004 – 2005), Slovenija

Slike II/5, II/6 in II/7 prikazujejo delež vseh neskladnih vzorcev, neskladnih zaradi prisotnosti E.coli ter neskladnih zaradi drugih vzrokov, na velikih, srednjih in malih oskrbovalnih območjih.



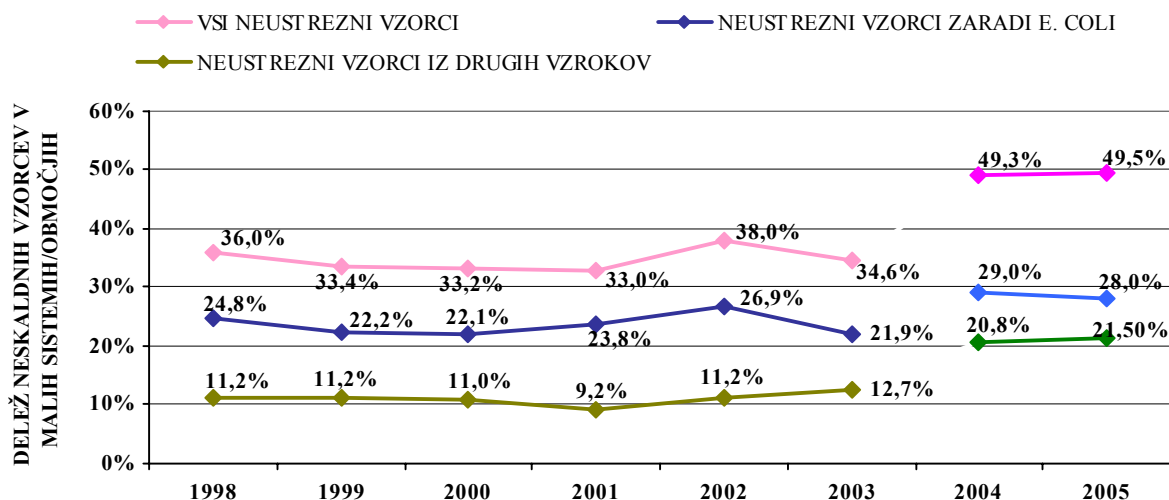
1) Delež v % je računat na število odvzetih vzorcev

Slika II/5: Delež vseh neskladnih vzorcev, neskladnih zaradi E. coli in drugih vzrokov, pri velikih sistemih (1998 – 2005) oz. območjih (2004 – 2005), Slovenija



1) Delež v % je račun na število odvzetih vzorcev

Slika II/6: Delež vseh neskladnih vzorcev, neskladnih zaradi E. coli in drugih vzrokov, pri srednjih sistemih (1998 – 2005) oz. območjih (2004 – 2005), Slovenija



1) Delež v % je račun na število odvzetih vzorcev

Slika II/7: Delež vseh neskladnih vzorcev, neskladnih zaradi E. coli in drugih vzrokov, pri malih sistemih (1998 – 2005) oz. območjih (2004 – 2005), Slovenija

Iz Preglednice II/4 ter slik II/5, II/6 in II/7 je razvidno, da je pri velikih sistemih oz. oskrbovalnih območjih onesnaženost z E.coli manjša od onesnaženosti zaradi drugih vzrokov, pri srednjih sistemih oz. oskrbovalnih območjih sta se krivulji do leta 2003 prepletali. V letu 2004 in 2005 je bil delež neskladnih zaradi drugih vzrokov za cca polovico večji kot delež neskladnih zaradi E.coli. Pri malih sistemih oz. oskrbovalnih območjih v celotnem obdobju prevladuje neskladnost zaradi E.coli (fekalna onesnaženost). To je alarmantni pokazatelj akutne ogroženosti uporabnikov na malih oskrbovalnih območjih.

2.1.1.2 Prikaz vzroka neskladnosti po območjih zavodov za zdravstveno varstvo (ZZV)

Iz Preglednic II/5, II/6 in Slike II/8 je razvidno, da po območjih ZZV, glede deleža mikrobiološko neskladnih vzorcev, izstopata območji ZZV Murska Sobota in Nova Gorica, s po 52 % neskladnih vzorcev, sledi območje ZZV Novo mesto (44 %) in Koper (40 %). Iz Preglednice II/6 vidimo, da je pri teh območjih ZZV tudi največja fekalna onesnaženost, ki je predvsem na najmanjših oskrbovalnih območjih (50-500 prebivalcev).

Zaradi prisotnosti E.coli je bil največji delež neskladnih vzorcev na območjih ZZV Novo mesto (36 %) in Koper (32 % vzorcev). Nad republiškim povprečjem (18 %) je bil delež vzorcev z E.coli še na območjih ZZV Murska Sobota (28 %), Nova Gorica (27 %) ter Kranj (20 %), najmanjši delež pa je bil na območju Maribora (6 %).

Največji delež neskladnih vzorcev zaradi vseh mikrobioloških parametrov se ujema z največjim deležem prebivalcev na območjih ZZV Murska Sobota in Nova Gorica (cca po 13 %), ki se oskrbujejo s pitno vodo na najmanjših oskrbovalnih območjih (50 – 500 prebivalcev). ZZV Novo mesto ima največji delež vzorcev, neskladnih zaradi E.coli, na drugem mestu neskladnosti zaradi prisotnosti E.coli je ZZV Koper, ki pa ima najmanjši delež prebivalcev, vezanih na najmanjši razred (50 – 500 prebivalcev) in tudi visok delež vseh mikrobiološko neskladnih vzorcev. ZZV Ravne na Koroškem ima najmanj vseh mikrobiološko neskladnih vzorcev ter je predzadnji glede neskladnosti zaradi E.coli, kljub visokemu deležu prebivalcev na najmanjših oskrbovalnih območjih.

Preglednica II/5: Število in delež neskladnih vzorcev mikrobioloških parametrov, posebej zaradi prisotnosti E.coli in drugih vzrokov, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

OBMOČJE ZZV	REDNA MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA							
	ODVZETI VZORCI		NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI ZARADI E.COLI		NESKLADNI ZARADI DRUGIH VZROKOV	
	število	%	število	%	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾
CE	951	16,1	252	26,5	122	12,8	130	13,7
KP	237	4,0	94	39,7	75	31,6	19	8,0
KR	620	10,5	166	26,8	123	19,8	43	6,9
LJ	1.476	25,0	471	31,9	202	13,7	269	18,2
MB	589	10,0	192	32,6	35	5,9	157	26,7
MS	630	10,7	330	52,4	176	27,9	154	24,4
NG	480	8,1	248	51,7	129	26,9	119	24,8
NM	563	9,5	250	44,4	204	36,2	46	8,2
R/K	364	6,2	81	22,3	24	6,6	57	15,7
SKUPAJ	5.910	100,0	2.084	35,3	1.090	18,4	994	16,8

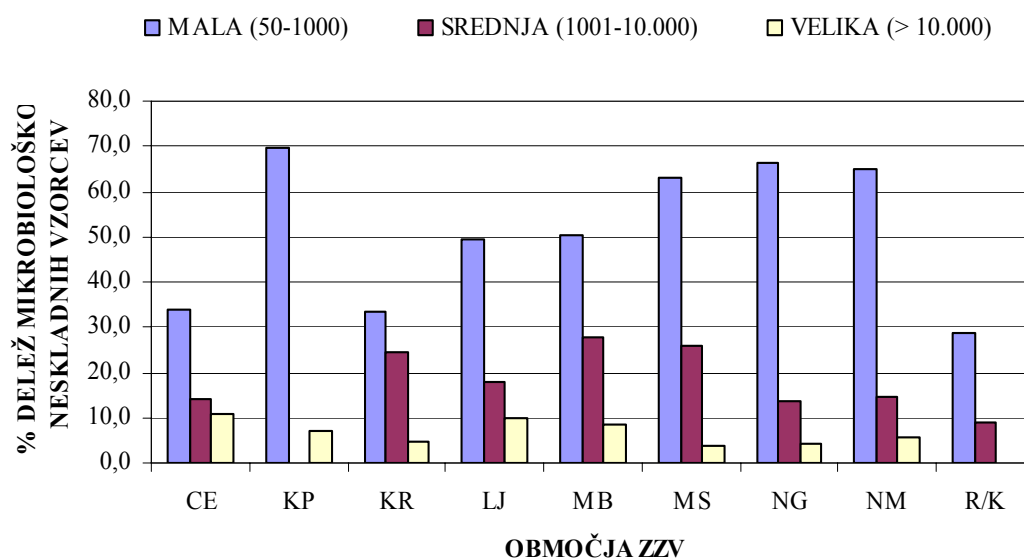
Prikaz rezultatov preskušanj potrjuje dejstvo, da so najbolj ogroženi prebivalci, ki se s pitno vodo oskrbujejo iz oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo do 500 prebivalcev. Pri vseh ZZV (razen Kranju) je največje zmanjšanje deleža neskladnih vzorcev pri 500 do 1000 prebivalcev, pri vseh se nadalje zmanjšuje tudi pri velikostnih razredih 1.000 do 10.000 prebivalcev (Preglednica II/5 in Slika II/6).

Preglednica II/6 in Slika II/8 prikazujeta delež vseh neskladnih vzorcev zaradi mikrobioloških parametrov po območjih ZZV.

Preglednica II/6: Delež neskladnih vzorcev zaradi mikrobioloških parametrov, po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	DELEŽ MIKROBIOLOŠKO NESKLADNIH VZORCEV PO OBMOČJIH ZZV									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
49<Nu<501	54,6	39,0	72,6	31,0	56,2	51,3	68,7	72,7	73,1	30,2
500<Nu<1001	29,0	15,6	25,0	38,4	27,7	31,3	41,7	28,8	28,1	23,6
1000<Nu<5001	20,1	14,3	-	26,7	19,9	35,6	32,8	10,0	13,4	9,7
5000<Nu<10001	14,5	14,6	-	18,8	16,0	3,1	12,5	15,6	18,8	8,3
10000<Nu<20001	7,3	10,1	8,3	6,3	8,8	-	6,5	-	6,3	-
20000<Nu<50001	6,5	-	-	-	9,4	4,2	-	4,2	4,2	-
50000<Nu<100001	11,5	12,5	6,3	-	-	13,5	-	-	-	-
100000<Nu	12,5	-	-	-	12,5	-	-	-	-	-
SKUPAJ ¹⁾	35,3	26,5	39,7	26,8	31,9	32,6	52,4	51,7	44,4	22,3
<hr/>										
MALA (50-1000)	49,5	34,0	69,6	33,2	49,2	50,2	63,3	66,2	64,8	28,7
SREDNJA (1001-10.000)	18,0	14,4	-	24,4	17,8	27,9	26,0	13,5	14,6	9,2
VELIKA (> 10.000)	8,3	11,0	7,3	4,5	10,0	8,5	3,6	4,2	5,6	-
SKUPAJ ¹⁾	35,3	26,5	39,7	26,8	31,9	32,6	52,4	51,7	44,4	22,3

1) Pri »skupaj« je delež računan glede na število odvzetih vzorcev.



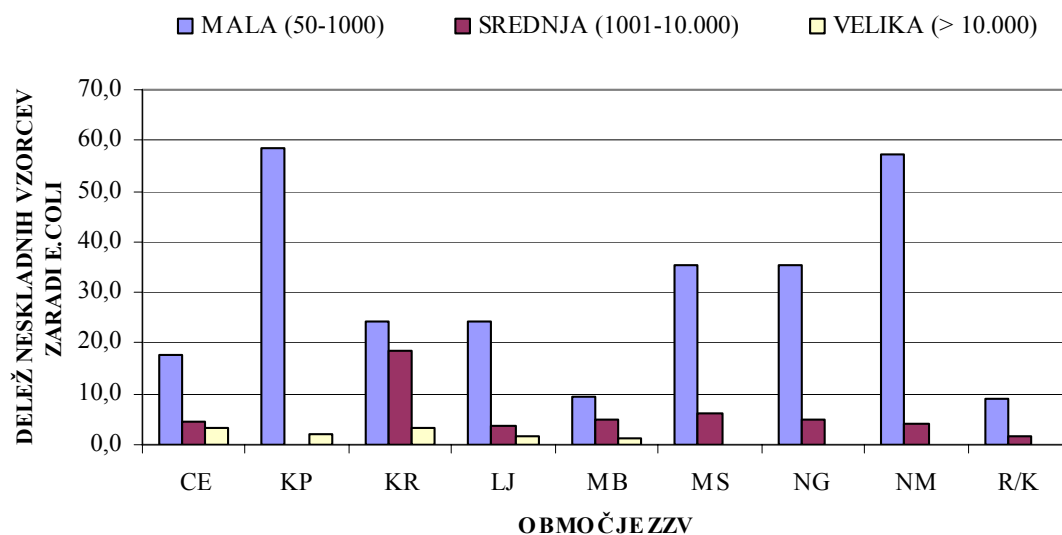
Slika II/8: Delež neskladnih vzorcev zaradi mikrobioloških parametrov, po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

Preglednica II/7 in Slika II/9 prikazujeta delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti E.coli po območjih ZZV.

Preglednica II/7: Delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti E.coli, po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	DELEŽ NESKLADNIH VZORCEV ZARADI E.COLI, PO OBMOČJIH ZZV									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
49<Nu<501	32,0	21,5	62,4	21,4	28,7	10,0	42,3	40,3	65,4	10,1
500<Nu<1001	12,2	3,9	-	31,3	10,9	-	8,3	5,8	20,3	5,5
1000<Nu<5001	6,8	6,0	-	20,0	3,4	6,7	7,8	-	4,5	2,8
5000<Nu<10001	4,3	-	-	14,6	3,8	-	3,1	7,8	3,1	-
10000<Nu<20001	2,7	5,1	4,2	4,7	1,5	-	-	-	-	-
20000<Nu<50001	1,5	-	-	-	2,6	-	-	-	-	-
50000<Nu<100001	1,0	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-
100000<Nu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ ¹⁾	18,4	12,8	31,6	19,8	13,7	5,9	27,9	26,9	36,2	6,6
MALA (50-1000)	28,0	17,8	58,4	24,5	24,3	9,4	35,5	35,2	57,1	9,0
SREDNJA (1001-10.000)	5,8	4,6	-	18,5	3,6	5,1	6,3	4,8	4,2	1,7
VELIKA (> 10.000)	1,7	3,1	2,1	3,4	1,8	1,1	-	-	-	-
SKUPAJ ¹⁾	18,4	12,8	31,6	19,8	13,7	5,9	27,9	26,9	36,2	6,6

1) Pri »skupaj« je delež računat glede na število odvzetih vzorcev.



Opomba: pri »skupaj« je delež računat glede na število odvzetih vzorcev.

Slika II/9: Delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti E.coli, po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

2.1.1.3 Prebivalci, ki se oskrbujejo na oskrbovalnih območjih, na katerih je bilo manj oziroma več kot 5 % neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti E.coli

Za prikaz števila prebivalcev, ki se oskrbujejo na oskrbovalnih območjih, na katerih je bilo ugotovljenih manj oz. več kot 5 % vzorcev neskladnih zaradi E.coli smo združili podatke iz rednih in občasnih preskusov.

V Preglednici II/8 smo prikazali število prebivalcev po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, pri katerih je bil delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti E. coli manjši oz. večji od 5 %, glede na vse odvzete vzorce. Iz monitoringa pitne vode v letu 2005 je razvidno, da je bilo fekalni onesnaženosti skupno izpostavljenih 554.477 (30 %) prebivalcev. Zajeta so vsa oskrbovalna območja, pri katerih je bil vsaj en vzorec neskladen zaradi prisotnosti E.coli, (Preglednica II/8). V letu 2004 je bil ta delež večji za 1 %. Število prebivalcev, ki so imeli v svoji pitni vodi več kot 5 % vzorcev z E. coli, je bilo 277.520.

Preglednica II/8: Število in delež prebivalcev, pri katerih je bilo manj oz. več kot 5 % vzorcev neskladnih zaradi prisotnosti E. coli, skupaj za redna in občasna preskušanja, po razredih oskrbovalnih območij, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	REDNA IN OBČASNA MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA							
	PREBIVALCI NA OSKRBOVALNEM OBMOČJU		PREBIVALCI, IZPOSTAVLJENI E. COLI					
			SKUPAJ		< 5 % NESKLADNIH VZORCEV		> 5 % NESKLADNIH VZORCEV	
	število	%	število	%	število	%	število	%
49<Nu<501	120.712	6,6	61.555	51,0	-	-	61.555	51,0
500<Nu<1001	63.495	3,5	26.251	41,3	-	-	26.251	41,3
1000<Nu<5001	249.602	13,6	72.671	29,1	-	-	72.671	29,1
5000<Nu<10001	233.540	12,7	65.498	28,0	13.965	6,0	51.533	22,1
10000<Nu<20001	334.488	18,2	71.902	21,5	35.392	10,6	36.510	10,9
20000<Nu<50001	403.647	22,0	95.600	23,7	66.600	16,5	29.000	7,2
50000<Nu<100001	292.000	15,9	161.000	55,1	161.000	55,1	-	-
100000<Nu	137.000	7,5	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	1.834.484	100,0	554.477	30,2	276.957	15,1	277.520	15,1
MALI (50-1000)	184.207	10,0	87.806	15,8	-	-	87.806	47,7
SREDNJI (1001-10.000)	483.142	26,3	138.169	24,9	13.965	2,9	124.204	25,7
VELIKI (> 10.000)	1.167.135	63,6	328.502	59,2	262.992	22,5	65.510	5,6
SKUPAJ	1.834.484	100,0	554.477	100,0	276.957	15,1	277.520	15,1

Iz Preglednice II/8 je razvidno, da je pri velikostnih razredih oskrbovalnih območjih 50 - 5000 prebivalcev, z ugotovljeno neskladnostjo zaradi prisotnosti E.coli, delež teh vzorcev povsod večji od 5 %. Delež izpostavljenih prebivalcev na teh območjih je bil od več kot polovice (pri razredu 50 – 500) do skoraj tretjine (pri razredu 1001 – 5000). Pri razredih z več kot 5000 prebivalcev se pojavljajo oskrbovalna območja, pri katerih je tudi manj kot 5 % vzorcev neskladnih zaradi E.coli. V razredu 10.000 – 20.000 se enak delež prebivalcev oskrbuje s pitno vodo, pri kateri je bil delež vzorcev z E.coli, manjši oz. večji od 5 %. Pri razredu z več kot 50.000 prebivalcev se E.coli pojavlja le v manj kot 5 % vzorcev, nad 100.000 pa se več ne

pojavlja. V letu 2004 je bil 5 % večji delež prebivalcev z E.coli pri manj kot 5 % neskladnih vzorcev ter 6 % manjšim deležem pri več kot 5 % neskladnih vzorcev.

Glede na odstotni delež vzorcev z E.coli, po razredih oskrbovalnih območij, je prelomnica vsekakor pri razredu 5.001 – 10.000 prebivalcev, kjer so že območja z manj kot 5 % deležem E.coli ter 50.000 prebivalcev, ko ni več oskrbovalnega območja z več kot 5 % neskladnih vzorcev zaradi E.coli. V najvišjem razredu, nad 100.000 prebivalcev ni več vzorca z E.coli.

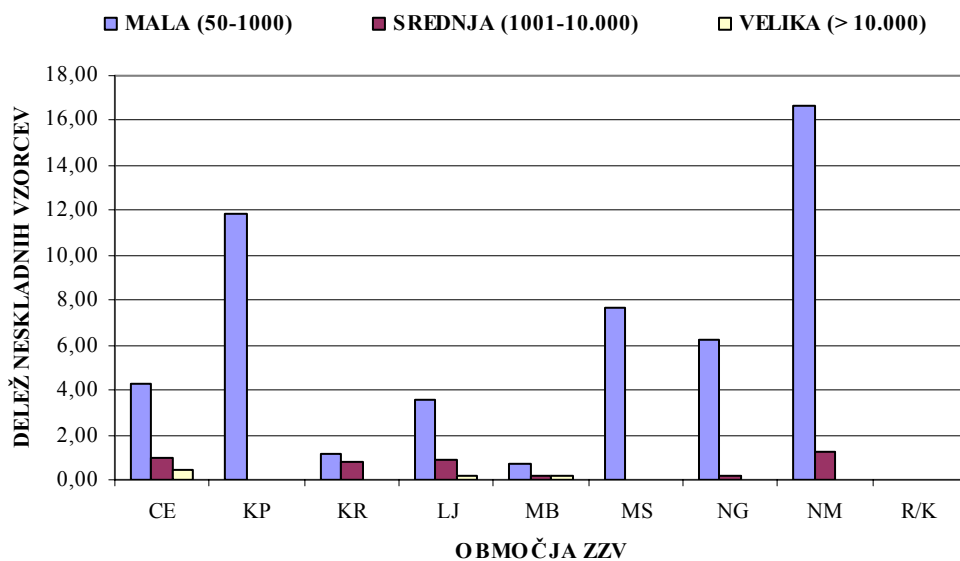
2.1.1.4 Neskladni vzorci pitne vode zaradi prisotnosti *Clostridium perfringens* za redna in občasna preskušanja

Clostridium perfringens po pravilniku določamo, če je voda po poreklu površinska ali pa ta nanjo vpliva. V letu 2005 smo ga, enako kot v letu 2004, določali na vseh mestih vzorčenja, tako kot ostale mikrobiološke parametre, da smo pridobili ničelno stanje.

Preglednica II/9 in Slika II/10 prikazujejo število in delež vzorcev rednih preskušanj, neskladnih zaradi bakterije *Clostridium perfringens*. Pri rednih preskušanjih je bil prisoten v 348 vzorcih, največ na območju ZZV Novo mesto, Ljubljana in Celje, najmanj na območju Maribora, medtem ko na Ravnah ni bil ugotovljen. Prevladujejo najmanjša območja (50-500).

Preglednica II/9: Število in delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti *Clostridium perfringens*, v okviru rednega preskušanja, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	ŠTEVILO NESKLADNIH VZORCEV ZARADI <i>CLOSTRIDIUM PERFRINGENS</i> – REDNA PRESKUŠANJA									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
49<Nu<501	288	35	28	7	49	3	48	28	90	-
500<Nu<1001	17	6	-	-	4	1	-	2	4	-
1000<Nu<5001	21	6	-	4	6	-	-	1	4	-
5000<Nu<10001	15	3	-	1	7	1	-	-	3	-
10000<Nu<20001	3	1	-	-	2	-	-	-	-	-
20000<Nu<50001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50000<Nu<100001	4	3	-	-	-	1	-	-	-	-
100000<Nu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	348	54	28	12	68	6	48	31	101	-
MALA (50-1000)	305	41	28	7	53	4	48	30	94	-
SREDNJA (1001-10.000)	36	9	-	5	13	1	-	1	7	-
VELIKA (> 10.000)	7	4	-	-	2	1	-	-	-	-
SKUPAJ	348	54	28	12	68	6	48	31	101	-
DELEŽ NESKLADNIH VZORCEV ZARADI <i>CL. PERFRINGENS</i> – REDNA PRESKUŠANJA										
MALA (50-1000)	5,2	4,3	11,8	1,1	3,6	0,7	7,6	6,3	16,7	-
SREDNJA (1001-10.000)	0,6	0,9	-	0,8	0,9	0,2	-	0,2	1,2	-
VELIKA (> 10.000)	0,1	0,4	-	-	0,1	0,2	-	-	-	-
SKUPAJ	5,9	5,7	11,8	1,9	4,6	1,0	7,6	6,5	17,9	-



Slika II/10: Delež neskladnih vzorcev iz rednega preskušanja zaradi prisotnosti Clostridium perfringens, po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

Preglednica II/10: Število in delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti Clostridium perfringens, občasna preskušanja, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	ŠTEVILO NESKLADNIH VZORCEV ZARADI CLOSTRIDIUM PERFRINGENS – OBČASNA PRESKUŠANJA									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
500<Nu<1001	4	-	-	-	1	-	-	1	1	1
1000<Nu<5001	5	-	-	-	3	-	-	2	-	-
5000<Nu<10001	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-
10000<Nu<20001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20000<Nu<50001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50000<Nu<100001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100000<Nu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	11	-	-	-	6	-	-	3	1	1
MALA (50-1000)	4	-	-	-	1	-	-	1	1	1
SREDNJA (1001-10.000)	7	-	-	-	5	-	-	2	-	-
VELIKA (> 10.000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	11	-	-	-	6	-	-	3	1	1
DELEŽ NESKLADNIH VZORCEV ZARADI CL. PERFRINGENS – OBČASNA PRESKUŠANJA										
MALA (<1000)	0,9	-	-	-	0,7	-	-	3,7	2,4	4,0
SREDNJA (1001-10.000)	1,5	-	-	-	3,6	-	-	7,4	-	-
VELIKA (> 10.000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	2,4	-	-	-	4,3	-	-	11,1	2,4	4,0

Pri občasnih preskusih so bili prisotni v 11 vzorcih. Ugotovljen je bil pri malih in srednjih velikostnih razredih oskrbovalnih območij, na območju ZZV Nova Gorica, Ljubljana Novo mesto in Ravne na Koroškem (Preglednica II/10).

Clostridium perfringens je lahko znak fekalnega onesnaženja; kot sporogena bakterija nam kaže na staro onesnaženje in na pomanjkljivosti v pripravi oz. oskrbi. Predstavlja tudi indikacijo za iskanje cist kriptosporidijev.

2.1.1.5 Prekuhavanje¹

Prekuhavanje je ukrep urgentnega reševanja dejanske ali potencialne fekalne onesnaženosti pitne vode. S prekuhavanjem uničimo ali inaktiviramo vegetativne oblike patogenih bakterij, viruse ter tudi ciste giardiae in kriptosporidijev. Tri minute vretja zagotavlja tako široko varnost, da to vodo lahko uživajo tudi osebe z močno oslabljenim imunskim sistemom. Prekuhavanje pitne vode je načeloma kratkoročen ukrep. Za dolgoročne rešitve so potrebni zahtevnejši ukrepi: sanacije, izboljšanje infrastrukture, ureditev vodovarstvenih območij, zato je marsikje z namenom zagotavljanja varnosti prebivalcev, kratkoročni ukrep prešel v dolgoročnega.

V letu 2005 naj bi pitno vodo stalno² prekuhali na 264 (27 %) oskrbovalnih območjih. Največji delež oskrbovalnih območij, kjer so prekuhali pitno vodo, je bil na območju ZZV Nova Gorica (78 oziroma 85%), sledijo ZZV Novo mesto (63 oziroma 64 %), Koper (20 oziroma 53 %), Murska Sobota (56 oziroma 43 %), Ljubljana (38 oziroma 18 %), Kranj (7 oziroma 7 %), Ravne na Koroškem (1 oziroma 2 %) in Celje (1 oziroma 1 %). Na območju ZZV Maribor v letu 2005 ni bil predlagan ukrep stalnega prekuhavanja pitne vode.

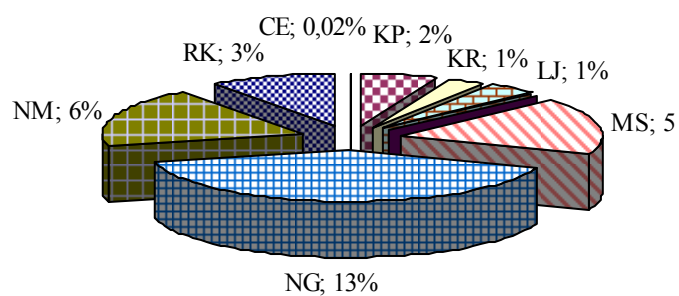
Največji delež prebivalcev, ki naj bi prekuhali pitno vodo, je bil na območju ZZV Nova Gorica (10.606 prebivalcev oziroma 13 %), sledi ZZV Novo mesto (7.300 prebivalcev oziroma 6 %), Murska Sobota (5.376 prebivalcev oziroma 5 %), Ravne na Koroškem (1.850 prebivalcev oziroma 3 %), Koper (2.622 prebivalcev oziroma 2 %), Ljubljana (8.505 prebivalcev oziroma 1 %), Kranj (1.701 prebivalcev oziroma 1 %) in Celje (50 prebivalcev oziroma 0,02 %).

¹ Podatki o prekuhavanju so bili zbrani s pomočjo območnih zavodov za zdravstveno varstvo in niso bili vključeni v program monitoringa 2005.

² V času enega leta oziroma več kot enega leta

Preglednica II/11: Oskrbovalna območja in prebivalci z ukrepom stalnega prekuhavanja pitne vode, Slovenija, 2005

OBMOČJE ZZV	OSKRBOVALNA OBMOČJA			PREBIVALCI		
	VSA	Z UKREPOM PREKUHAVANJA		VSI	, KI PREKUHAVAJO VODO	
	število	število	%	število	število	%
CE	166	1	1	222.845	50	0,02
KP	38	20	53	133.545	2.622	2
KR	101	7	7	184.904	1.701	1
LJ	213	38	18	620.539	8.505	1
MB	89	0	0	312.658	0	0
MS	131	56	43	98.006	5.376	5
NG	92	78	85	82.772	10.606	13
NM	99	63	64	122.833	7.300	6
R/K	66	1	2	56.382	1.850	3
SKUPAJ	995	264	27	1.834.484	38.010	2



Slika II/11: Delež prebivalcev, ki prekuhava pitno vodo, po območnih ZZV, Slovenija, 2005

2.1.2 KEMIJSKI PARAMETRI REDNIH PRESKUŠANJ

Prikaz neskladnih vzorcev zaradi kemijskih parametrov rednih preskušanj ne zajema neskladnih zaradi terenskih meritev. Terenske meritve s predpisano numerično mejno vrednostjo obsegajo 2 parametra: električno prevodnost in koncentracijo vodikovih ionov – pH vrednost. Samo zaradi terenskih meritev je bilo v letu 2005 neskladnih 227 vzorcev, vsi zaradi prenizke pH vrednosti. V letu 2004 je bila ugotovljena neskladnost s terenskimi meritvami (enako zaradi pH vrednosti) pri odvzemu 2 vzorcev. Mejna vrednost za pH je v območju 6,5 – 9,5; nižja oz. višja vrednost pomeni neskladnost z mejno vrednostjo. Posebej je število neskladnih terenskih meritev ob odvzemu vzorca prikazano v Preglednici II/15.

Kemijski parametri rednih preskušanj vzorcev pitne vode so: amonij, barva, motnost, okus in vonj. Obravnavamo jih kot indikatorske, za katere velja, da mejne vrednosti niso določene na osnovi neposredne nevarnosti za zdravje ljudi. Parametri iz obsega rednega kemijskega preskušanja nam pokažejo nekatere karakteristike vzorca vode, vsaka sprememba oz. povišane ali presežene vrednosti pa zahtevajo ugotavljanje vzrokov in izvajanje ukrepov za njihovo odpravo. Opozarjajo nas na uspešnost vzdrževanja sistema od zajema oz. priprave vode do pipe uporabnika.

Od 5910 odvzetih vzorcev pitne vode je bilo skupno 2 % neskladnih zaradi parametrov rednih kemijskih laboratorijskih preskusov. Delež neskladnih vzorcev zaradi kemijskih parametrov se bistveno ne spreminja glede na velikostne razrede oskrbovalnih območij, razen med najmanjšim razredom (50 – 500 prebivalcev), kjer je 3 % neskladnih vzorcev in razredi, ki oskrbujejo nad 20.000 prebivalcev, kjer ni bilo neskladnega vzorca. Pri ostalih razredih oskrbovalnih območij se kot vzrok neskladnosti pojavljajo v 1 - 2 %. (Preglednica II/12)

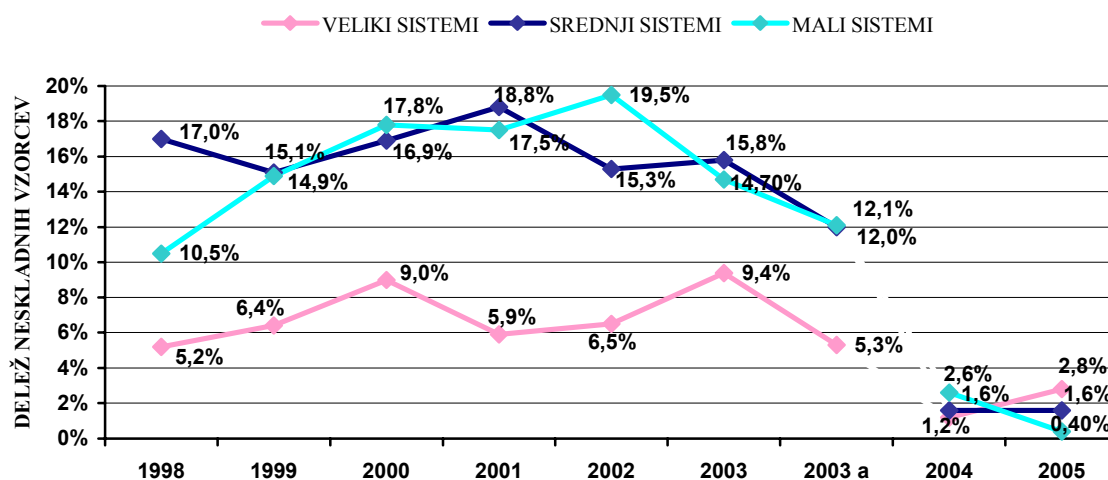
Preglednica II/12: Redna preskušanja: število in delež odvzetih vzorcev ter neskladnih vzorcev zaradi kemijskih parametrov, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	REDNA PRESKUSANJA				REDNA KEMIJSKA PRESKUŠANJA		
	ODVZETI VZORCI		NESKLADNI VZORCI		ODZETI VZORCI	NESKLADNI VZORCI	
	število	%	število	%		število	% ¹⁾
49<Nu<501	2829	47,9	1546	54,6	2829	90	3,2
500<Nu<1001	715	12,1	207	29,0	715	8	1,1
1000<Nu<5001	872	14,8	175	20,1	872	17	1,9
5000<Nu<10001	516	8,7	75	14,5	516	5	1,0
10000<Nu<20001	370	6,3	27	7,3	370	4	1,1
20000<Nu<50001	336	5,7	22	6,5	336	-	-
50000<Nu<100001	192	3,2	22	11,5	192	-	-
100000<Nu	80	1,4	10	12,5	80	-	-
SKUPAJ	5910	100,0	2084	35,3	5910	124	2,1
MAŁA (50-1000)	3544	60,0	1753	49,5	3544	98	2,8
SREDNJA (1001-10.000)	1388	23,5	250	18,0	1388	22	1,6
VELIKA (> 10.000)	978	16,5	81	8,3	978	4	0,4
SKUPAJ	5910	100,0	2084	35,3	5910	124	2,1

¹⁾ Delež v % je račun na število vseh odvzetih vzorcev.

Realna primerjava rezultatov rednih kemijskih preskušanj iz monitoringa 2004 in 2005 z rezultati iz obdobja 1995 – 2003 ni možna, zaradi prevelikih razlik v naboru parametrov. Poleg parametrov, ki jih predpisuje Pravilnik o pitni vodi, je prej veljavni Pravilnik o zdravstveni ustreznosti pitne vode v obseg rednih kemijskih parametrov vključeval dodatno še naslednje parametre: poraba $KMnO_4$, TOC, železo, aluminij, prosti preostali klor in vidne nečistoče. Druge razlike, pomembne za primerjavo, so omenjene v poglavju mikrobioloških preskušanj. Kljub temu smo zaradi razvida trendov podatke za 2004 in 2005 vnesli v grafični prikaz iz preteklih let.

Neskladnost kemijskih parametrov v obsegu rednega preskušanja v letu 2004 in 2005 ni predstavljala resnejšega problema, zlasti v primerjavi z mikrobiološkimi parametri.



Slika II/12: Delež neskladnih vzorcev zaradi kemijskih parametrov rednega preskušanja, po velikostnih razredih sistemov (1998 - 2003) oz. oskrbovalnih območij (2004 – 2005), Slovenija

2.1.2.1 Prikaz po območjih zavodov za zdravstveno varstvo (ZZV)

Iz preglednice II/13 je razvidno, da je bilo največ neskladnih vzorcev zaradi kemijskih parametrov na območju ZZV Koper in Novo mesto, po 5 %, sledita Nova Gorica (4 %) in Murska Sobota (3 %), v drugih območjih je delež 1 – 2 %, v Ravnah na Koroškem ni bilo neskladnega vzorca. V Kopru in Murski Soboti so bili vsi neskladni vzorci odvzeti na najmanjših oskrbovalnih območjih (50 – 500 prebivalcev), večina tudi v Novi Gorici, v Novem mestu pa na srednjih (1.000 – 10.000 prebivalcev) (Preglednica II/14).

Od kemijskih snovi se določa le amonij, ki pa je bil neskladen le v enem vzorcu, na območju ZZV Koper. Parametra barva in motnost se določata instrumentalno in sta bila neskladna v 1 % oz. 2 % vzorcev (37 - barva oz. 101 - motnost vzorcu), medtem ko se okus in vonj določata organoleptično in sta bila neskladna v 0,1 % vzorcev (6 oz. 4 vzorci) (Preglednica II/15).

Največ kemijsko neskladnih vzorcev rednega preskušanja je bilo zaradi motnosti (101 vzorec), predvsem na območjih ZZV Celje, Murska Sobota in Novo mesto. Sledi neskladnost zaradi barve (37 vzorcev), največ na območju ZZV Murska Sobota, neskladnost zaradi okusa (6 vzorcev – največ Murska Sobota) in vonja (4 vzorci) (Preglednica II/15).

Preglednica II/13: Število in delež neskladnih vzorcev zaradi kemijskih parametrov v obsegu rednega preskušanja, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

OBMOČJE ZZV	REDNI KEMIJSKI PRESKUSI			
	ODVZETI VZORCI		NESKLADNI VZORCI	
	število	%	število	%
CE	951	16,1	22	1,8
KP	237	4,0	11	4,6
KR	620	10,5	3	0,5
LJ	1.476	25,0	19	1,3
MB	589	10,0	5	0,8
MS	630	10,7	21	3,3
NG	480	8,1	17	3,5
NM	563	9,5	26	4,6
R/K	364	6,2	-	-
SKUPAJ	5.910	100,0	124	2,1

ZZV Murska Sobota, Nova Gorica in Novo mesto so imela največ neskladnih vzorcev zaradi rednih mikrobioloških parametrov, zlasti na malih oskrbovalnih območjih (Preglednica II/6 in Slika II/8). Tako lahko vidimo, da nas neskladnost zaradi indikatorskih kemijskih parametrov lahko opozarja na možnost mikrobiološke onesnaženosti sistema oz. oskrbovalnega območja.

Preglednica II/14: Delež neskladnih vzorcev zaradi kemijskih parametrov rednega preskušanja, po razredih oskrbovalnih območij, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	DELEŽ KEMIJSKO NESKLADNIH VZORCEV PO OBMOČJIH ZZV ¹⁾									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
49<Nu<501	3,2	2,5	9,4	0,4	1,6	1,5	5,5	5,3	5,7	-
500<Nu<1001	1,1	4,7	-	-	0,5	6,3	-	-	-	-
1000<Nu<5001	1,9	1,8	-	0,8	2,8	-	-	2,5	6,3	-
5000<Nu<10001	1,0	-	-	-	0,9	-	-	-	9,4	-
10000<Nu<20001	1,1	1,3	-	1,6	2,9	-	-	-	-	-
20000<Nu<50001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50000<Nu<100001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100000<Nu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	2,1	2,3	4,6	0,5	1,3	0,8	3,3	3,5	4,6	-
MALA (50-1000)	2,8	3,0	8,8	0,3	1,3	1,8	4,4	4,5	4,6	-
SREDNJA (1001-10.000)	1,6	1,4	-	0,6	1,8	-	-	1,0	6,9	-
VELIKA (> 10.000)	0,4	0,8	-	1,1	0,6	-	-	-	-	-
SKUPAJ	2,1	2,3	4,6	0,5	1,3	0,8	3,3	3,5	4,6	-

1) Delež je računat na vse odvzete vzorce za Slovenijo in po območjih ZZV.

Iz Preglednice II/14 je razvidno, da je po območjih ZZV neskladnost zaradi rednih kemijskih parametrov predvsem na malih oskrbovalnih območjih. Izjema je ZZV Novo mesto, kjer prevladujejo srednja območja.

2.1.3 OBSEG REDNEGA PRESKUŠANJA VZORCEV PITNE VODE IN POGOSTOST POJAVLJANJA NESKLADNOSTI PO PARAMETRIH

Preglednica II/15 ter Slika II/13 in II/14 prikazuje parametre iz obsega rednega preskušanja vzorcev pitne vode in število, kolikokrat je bil posamezni parameter neskladen.

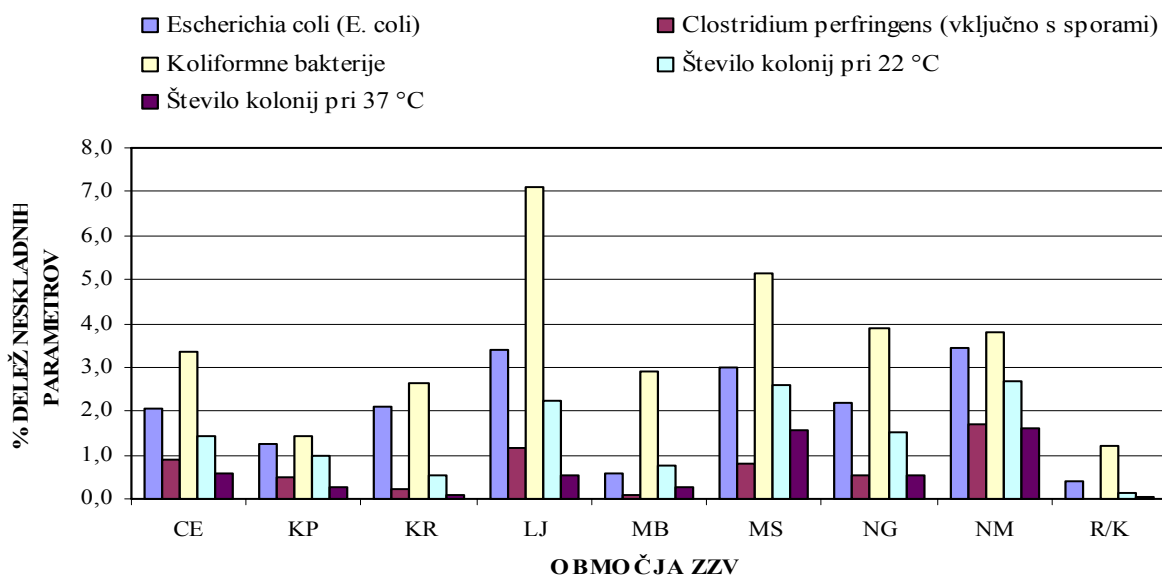
Preglednica II/15: Število in delež pojavljanja neskladnosti posameznega parametra v obsegu rednega preskušanja vzorcev, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

PARAMETER	OBMOČJE ZZV										
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K	
ŠTEVILO NESKLADNOSTI TERENSKIH MERITEV											
Električna prevodnost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH vrednost	227	5	-	19	33	59	110	-	1	-	
Konc. prostega preostalega klora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ŠTEVILO NESKLADNOSTI REDNIH MIKROBIOLOŠKIH PARAMETROV											
Escherichia coli (E. coli)	1090	122	75	123	202	35	176	129	204	24	
Clostridium perfringens (s sporami)	348	54	28	12	68	6	48	31	101	-	
Koliformne bakterije	1858	199	85	157	419	171	303	230	224	70	
Število kolonij pri 22 °C	760	85	58	31	131	45	154	89	158	9	
Število kolonij pri 37 °C	328	35	15	4	33	16	93	33	96	3	
ŠTEVILO NESKLADNOSTI REDNIH KEMIJSKIH PARAMETROV											
Amonij	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Barva	37	2	7	-	6	-	13	6	3	-	
Motnost	101	20	6	3	15	5	19	14	19	-	
Okus	6	1	-	-	-	-	-	1	4	-	
Vonj	4	-	-	-	1	-	-	2	1	-	
DELEŽ NESKLADNOSTI TERENSKIH MERITEV											
Električna prevodnost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Temperatura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
pH vrednost	3,8	0,1	-	0,3	0,6	1,0	1,9	-	0,02	-	
Konc. prostega preostalega klora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DELEŽ NESKLADNOSTI REDNIH MIKROBIOLOŠKIH PARAMETROV											
Escherichia coli (E. coli)	18,4	2,1	1,3	2,1	3,4	0,6	3,0	2,2	3,5	0,4	
Clostridium perfringens (s sporami)	5,9	0,9	0,5	0,2	1,2	0,1	0,8	0,5	1,7	-	
Koliformne bakterije	31,4	3,4	1,4	2,7	7,1	2,9	5,1	3,9	3,8	1,2	
Število kolonij pri 22 °C	12,9	1,4	1,0	0,5	2,2	0,8	2,6	1,5	2,7	0,2	
Število kolonij pri 37 °C	5,5	0,6	0,3	0,1	0,6	0,3	1,6	0,6	1,6	0,1	
DELEŽ NESKLADNOSTI REDNIH KEMIJSKIH PARAMETROV											
Amonij	0,02	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	
Barva	0,6	0,03	0,1	-	0,1	-	0,2	0,1	0,1	-	
Motnost	1,7	0,3	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	-	
Okus	0,1	0,02	-	-	-	-	-	0,02	0,1	-	
Vonj	0,1	-	-	-	0,02	-	-	0,03	0,02	-	

Opomba: delež, kolikokrat je bil posamezni parameter v vzorcih neskladen je računano na število vseh odvzetih vzorcev za redna preskušanja, ki je 5910.

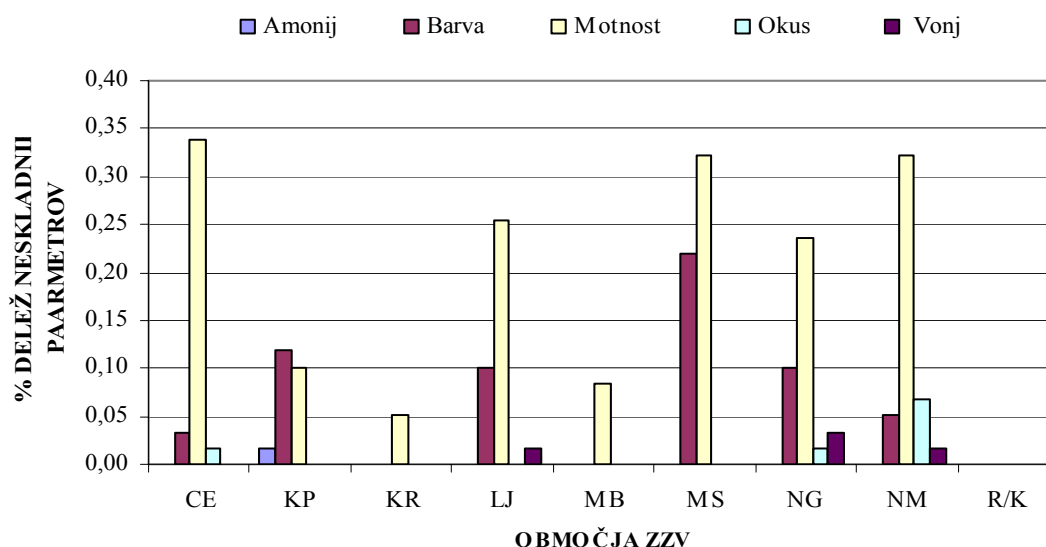
Neskladen parameter pomeni, da je rezultat preskušanja presegal mejno vrednost, predpisano v Prilogi I Pravilnika o pitni vodi. Posebej so prikazani neskladni rezultati terenskih meritev ob vzorčenju pitne vode in laboratorijskega preskušanja vzorcev (mikrobiološko in kemijsko). V enem vzorcu je lahko neskladnih istočasno več parametrov, zato število ali frekvenca pojavljanja neskladnosti posameznega parametra ni enako številu neskladnih vzorcev. Rezultati so prikazani po ZZV.

Iz preglednice II/15 je razvidno, da so bili rezultati terenskih meritev neskladni pri 227 odvzetih vzorcih, pri vseh zaradi prenizke pH vrednosti vode, predvsem na območju ZZV Murska Sobota, Maribor in Ljubljana.



Opomba: delež, kolikokrat je bil posamezni parameter v vzorcih neskladen je računano glede na število vseh odvzetih vzorcev, ki je 5910.

Slika II/13: Redna preskušanja: Delež kolikokrat je bil posamezni mikrobiološki parameter neskladen, po območjih ZZV, Slovenija, 2005



Opomba: delež, kolikokrat je bil posamezni parameter v vzorcih neskladen je računano glede na število vseh odvzetih vzorcev, ki je 5910.

Slika II/14: Redna preskušanja: Delež kolikokrat je bil posamezni kemijski parameter neskladen, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

2.2 REZULTATI OBČASNIH PRESKUSOV VZORCEV

Občasna preskušanja vzorcev pitne vode so se v letu 2005 izvajala na oskrbovalnih območjih, ki oskrbujejo več kot 500 prebivalcev. V najmanjšem razredu oskrbovalnih območij, 50 - 500 prebivalcev, ni bil odvzet noben vzorec vode, zato tega razreda v preglednicah nismo prikazovali. V obseg občasnega preskušanja so zajeti parametri rednega preskušanja iz dela A in dela C Priloge I Pravilnika o pitni ter dodatno ostali parametri iz delov A in C in celotni del B Priloge 1.

Skupno je bilo odvzetih 454 vzorcev pitne vode, od tega je bilo 22 % neskladnih. Približno v dveh tretjinah primerov so bili v vzorcih neskladni mikrobiološki parametri, v tretjini primerov pa kemijski. Največ neskladnih vzorcev je bilo v velikostnem razredu oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo 500 - 1000 prebivalcev, predvsem na račun mikrobiološke onesnaženosti. Z velikostjo razredov se delež neskladnosti sicer znižuje, zlasti pri mikrobiološkem preskušanju, vendar se v sorazmerno visokem deležu pojavlja tudi pri višjih razredih, zlasti glede na redna preskušanja. V največjem razredu ni bilo neskladnega vzorca (Preglednica II/16).

Preglednica II/16: Število odvzetih vzorcev ter število in delež neskladnih vzorcev zaradi občasnih mikrobioloških in kemijskih preskušanj, Slovenija, 2005

Opozorilo: V prikazu so upoštevani podatki o oskrbovalnih območjih in prebivalcih, ki so bili dejansko zajeti v monitoring občasnih preskušanj (razredi 500 in več prebivalcev).

VELIKOST OO	ŠTEVILO OO	PREBIVALCI OO		OBČASNA PRESKUŠANJA							
				ODVZETI VZROCI	NESKADNI VZORCI ²⁾						
					MIKROBIOLOŠKI		KEMIJSKI ²⁾		MIKROBIOLOŠKI + KEMIJSKI		
					število	% ²⁾	število	% ²⁾	število	% ²⁾	
49 < Nu < 501	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500 < Nu < 1001	90	63.495	4	89	22	24,7	9	10,1	28	31,5	
1000 < Nu < 5001	109	249.602	15	109	24	22,0	9	8,3	32	29,4	
5000 < Nu < 10001	32	233.540	14	98	15	15,3	2	2,0	17	17,3	
10000 < Nu < 20001	24	334.488	20	70	8	11,4	7	10,0	12	17,1	
20000 < Nu < 50001	14	403.647	24	56	2	3,6	4	7,1	6	10,7	
50000 < Nu < 100001	4	292.000	17	24	1	4,2	3	12,5	4	16,7	
100000 < Nu	1	137.000	8	8	-	-	-	-	-	-	
SKUPAJ	274	1.713.772	100,0	454	72	15,9	34	7,5	99	21,8	
MALI (50-1000)	90	63.495	10,0	89	22	24,7	9	10,1	28	31,5	
SREDNJI (1001-10.000)	141	483.142	26,3	207	39	18,8	11	5,3	49	23,7	
VELIKI (> 10.000)	43	1.167.135	63,6	158	11	7,0	14	8,9	22	13,9	
SKUPAJ	274	1.713.772	100,0	454	72	15,9	34	7,5	99	21,8	

¹⁾ Terenske meritve niso vključene

²⁾ Delež v % je računat na število odvzetih vzorcev

Preglednica II/17 prikazuje število in delež oskrbovalnih območij, pri katerih so bili ugotovljeni neskladni vzorci v okviru občasnega preskušanja ter število in delež prebivalcev, ki so se oskrbovali s pitno vodo na teh območjih. Delež prebivalcev z neskladnimi vzorci je bil skupno 29 %, največji na območju ZZV Koper.

Preglednica II/17: Število in delež oskrbovalnih območij v obsegu občasnih preskušanj z neskladnimi vzorci ter število in delež prebivalcev, ki so se oskrbovali s tako vodo, Slovenija, 2005

OO IN PREBIVALCI	PREBIVALCI NA OO Z NESKLADNO VODO, V OBSEGU OBČASNIH PRESKUSOV, PO OBMOČJIH ZZV									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
OBČASNA PRESKUŠANJA										
Število vseh OO	274	46	7	37	72	23	25	17	28	19
OO z neskladnimi vzorci	87	5	2	13	24	7	16	6	7	7
%	31,8	10,9	28,6	35,1	33,3	30,4	64,0	35,3	25,0	36,8
Št. prebivalcev z nadzorom	1.713.772	201.760	128.862	175.474	594.381	301.401	81.486	69.467	112.296	48.645
Št. prebivalcev z neskladnimi vzorci	488.183	15.220	98.637	35.797	117.897	115.140	37.260	11.283	32.117	24.832
%	28,5	7,5	76,5	20,4	19,8	38,2	45,7	16,2	28,6	51,0

Preglednica II/18 prikazuje le neskladne parametre občasnih preskušanj; na koliko oskrbovalnih območjih je bil najden posamezen parameter in kakšen je delež oskrbovalnih območij, ki so imela za ta parameter skladne vzorce. V preglednici je tudi število neskladnih vzorcev zaradi posameznega parametra ter delež skladnih vzorcev zaradi posameznega parametra.

V letu 2005 je bila pri terenskih meritvah pri občasnih preskusih koncentracija vodikovih ionov (pH vrednost) presežena pri 7 vzorcih na 7 oskrbovalnih območjih. Pri občasnih preskusih na mikrobiološke parametre, so bile največkrat presežene koliformne bakterije, ki so bile presežene v 52 vzorcih, na 49 oskrbovalnih območjih; sledijo enterokoki, ki so bili preseženi v 26 vzorcih na 24 oskrbovalnih območjih in E.coli, ki je bila presežena v 25 vzorcih, na 24 oskrbovalnih območjih. Pri občasnih preskusih na fizikalne in kemijske parametre, je bil največkrat presežen desetil-atrazin v 14 vzorcih, na 9 oskrbovalnih območjih; sledi železo, ki je bilo preseženo v 6 vzorcih, na 6 oskrbovalnih območjih.

Preglednica II/18 prikazuje le neskladne parametre občasnih preskušanj; na koliko oskrbovalnih območjih je bil najden posamezen parameter in kakšen je delež oskrbovalnih območij, ki so imela za ta parameter skladne vzorce. V preglednici je tudi število neskladnih vzorcev zaradi posameznega parametra ter delež skladnih vzorcev zaradi posameznega parametra.

V letu 2005 je bila pri terenskih meritvah pri občasnih preskusih koncentracija vodikovih ionov (pH vrednost) presežena pri 7 vzorcih na 7 oskrbovalnih območjih. Pri občasnih preskusih na mikrobiološke parametre, so bile največkrat presežene koliformne bakterije, ki so bile presežene v 52 vzorcih, na 49 oskrbovalnih območjih; sledijo enterokoki, ki so bili preseženi v 26 vzorcih na 24 oskrbovalnih območjih in E.coli, ki je bila presežena v 25 vzorcih, na 24 oskrbovalnih območjih. Pri občasnih preskusih na fizikalne in kemijske parametre, je bil največkrat presežen desetil-atrazin v 14 vzorcih, na 9 oskrbovalnih območjih; sledi železo, ki je bilo preseženo v 6 vzorcih, na 6 oskrbovalnih območjih.

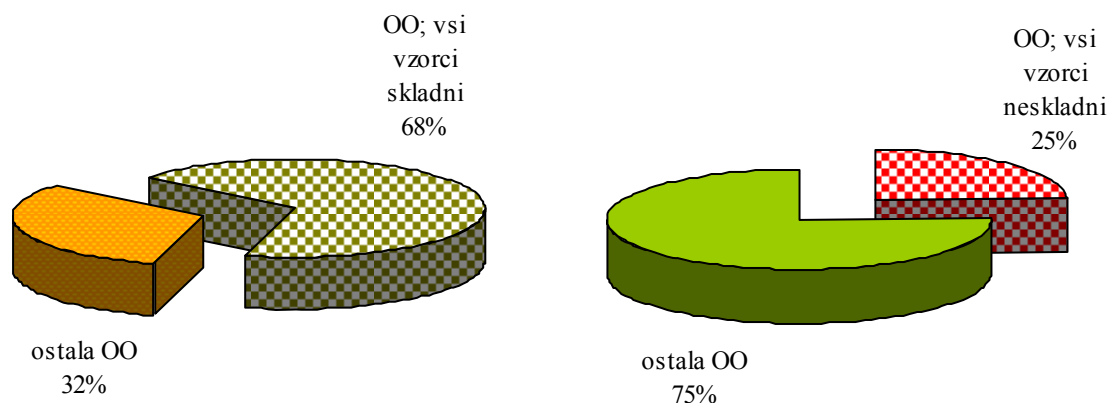
Preglednica II/18: Število oskrbovalnih območij z neskladnimi in delež s skladnimi vzorci ter število neskladnih in delež skladnih vzorcev, po neskladnih parametrih občasnih preskušanj, Slovenija, 2005

PARAMETER	OSKRBOVALNA OBMOČJA			VZORCI		
	ŠT.	ŠT. Z NESKLADNIMI VZORCI	% S SKLADNIMI VZORCI	ŠT.	ŠT. NESKLADNIH	% SKLADNIH
TERENSKÉ MERITVE						
pH	274	7	97	454	7	98
MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI						
E. coli	274	24	91	454	25	94
Enterokoki	274	24	91	454	26	94
Cl. perfringens	274	11	96	454	11	98
Koliformne bakterije	274	49	82	454	52	89
Št. kolonij pri 22 ° C	274	14	95	454	14	97
Št. kolonij pri 37 ° C	274	6	98	454	6	99
FIZIKALNI IN KEMIJSKI PARAMETRI						
Aluminij	274	2	99,3	454	2	99,6
Mangan	274	1	99,6	454	1	99,8
Motnost	274	1	99,6	454	1	99,8
Okus	274	1	99,6	454	1	99,8
Vonj	274	1	99,6	454	1	99,8
Železo	274	6	98	454	6	99
Nitrat	274	4	98,5	454	4	99
Vsota nitrat+nitrit	274	4	98,5	454	4	99
PESTICIDI IN METABOLITI						
Atrazin	274	3	98,9	454	4	99
Bentazon	274	2	99,3	454	4	99
Desetil-atrazin	274	9	97	454	14	97
MCPPP	274	1	99,6	454	1	99,8
Metolaklor	274	2	99,3	454	4	99
Terbutilazin	274	2	99,3	454	4	99
Pesticidi skupaj	274	2	99,3	454	4	99

Na slikah II/15 in II/16 so upoštevani celoviti vzorci, s preseženimi mikrobiološkimi ter fizikalnimi in kemijskimi parametri skupaj.

V letu 2005 je bilo 186 (68 %) oskrbovalnih območij, ki so imela vse občasne vzorce skladne. Največji delež oskrbovalnih območij z vsemi skladnimi občasnimi vzorci je bil na območju ZZV Celje (89 %), sledi območje ZZV Novo mesto (75 %), Koper (71 %), Maribor (70 %), Ljubljana (67 %), Kranj (65 %), Nova Gorica in Ravne na Koroškem (63 %) in Murska Sobota (36 %).

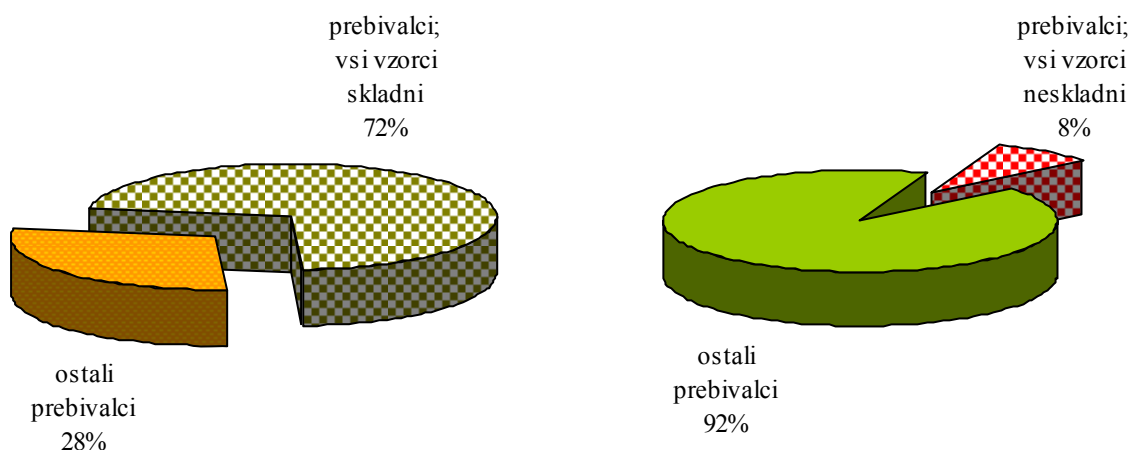
V letu 2005 je bilo 67 (25 %) oskrbovalnih območij, ki so imela vse občasne vzorce neskladne. Največji delež oskrbovalnih območij z vsemi neskladnimi občasnimi vzorci je bil na območju ZZV Murska Sobota (60 %), sledi območje ZZV Nova Gorica (31 %), Kranj (30 %), Ljubljana (25 %), Maribor (22 %), Ravne na Koroškem (21 %), Novo mesto (18 %), Celje (9 %) in ZZV Koper, kjer ni bilo oskrbovalnega območja, ki bi imelo v letu 2005 vse vzorce neskladne.



Slika II/15: Delež oskrbovalnih območij z vsemi skladnimi oziroma neskladnimi občasnimi vzorci, Slovenija, 2005

V letu 2005 je bilo 1.225.589 oziroma 72 % prebivalcev, ki so uporabljali pitno vodo z oskrbovalnih območij, kjer so bili vsi občasni vzorci skladni. Največji delež prebivalcev, ki živi na oskrbovalnih območij z vsemi skladnimi občasnimi vzorci, je bil na območju ZZV Celje (92 %), sledi območje ZZV Nova Gorica (84 %), Kranj in Ljubljana (80 %), Novo mesto (71 %), Maribor (62 %), Murska Sobota (54 %), Ravne na Koroškem (49 %) in Koper (23 %).

V letu 2005 je bilo 143.557 oziroma 8 % prebivalcev, ki so uporabljali pitno vodo z oskrbovalnih območij, kjer so bili vsi občasni vzorci neskladni. Največji delež prebivalcev, ki živi na oskrbovalnih območij z vsemi neskladnimi občasnimi vzorci, je bil na območju ZZV Ravne na Koroškem (21 %), sledita mu območji ZZV Nova Gorica (15 %) in Murska Sobota (12 %) in za njima še območja ZZV Novo mesto (9 %), Koper (8 %), Kranj (6 %), Celje (5 %), Maribor (3 %) ter območje ZZV Ljubljana (2 %).



Slika II/16: Delež prebivalcev na oskrbovalnih območjih z vsemi skladnimi oziroma neskladnimi občasnimi vzorci, Slovenija, 2005

2.2.1 MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI OBČASNIH PRESKUŠANJ

Iz Preglednice II/19 je razvidno, da je bilo zaradi mikrobioloških parametrov neskladnih skupno za Slovenijo 16 % vzorcev, 6 % od vseh vzorcev zaradi prisotnosti E.coli ter 10 % zaradi drugih vzrokov. Največji delež vseh neskladnih vzorcev je pri malih oskrbovalnih območjih. Delež neskladnih vzorcev močno pada z velikostjo razredov le pri neskladnih zaradi E.coli. Pri oskrbovalnih območjih nad 20.000 prebivalcev E.coli v vzorcih niso več ugotovili. V letu 2005 je bi za 1 % manjši delež neskladnih vzorcev glede na leto 2004, zaradi prisotnosti E.coli skoraj za 3 % manj. Delež neskladnih zaradi prisotnosti E.coli se je glede na leto 2004 pri malih in velikih oskrbovalnih območjih zmanjšal za polovico.

Preglednica II/19: Število odvzetih vzorcev ter število in delež neskladnih vzorcev zaradi občasnih mikrobioloških preskušanj, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	OBČASNA MIKROBIOLOŠKA PRESKUSANJA							
	ODVZETI VZORCI		NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI ZARADI E.COLI		NESKLADNI ZARADI DRUGIH VZROKOV	
	število	%	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾
500<Nu<1001	89	19,6	22	24,7	10	11,2	12	13,5
1000<Nu<5001	109	24,0	24	22,0	11	10,1	13	11,9
5000<Nu<10001	98	21,6	15	15,3	2	2,0	13	13,3
10000<Nu<20001	70	15,4	8	11,4	2	2,9	6	8,6
20000<Nu<50001	56	12,3	2	3,6	-	-	2	3,6
50000<Nu<100001	24	5,3	1	4,2	-	-	1	4,2
100000<Nu	8	1,8	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	454	100,0	72	15,9	25	5,5	47	10,4
MALA (500-1000)	89	19,6	22	24,7	10	11,2	12	13,5
SREDNJA (1001-10.000)	207	45,6	39	18,8	13	6,3	26	12,6
VELIKA (> 10.000)	158	34,8	11	7,0	2	1,3	9	5,7
SKUPAJ	454	100,0	72	15,9	25	5,5	47	10,4

1) Delež v % je računano na število odvzetih vzorcev

2.2.1.1 Prikaz po območjih zavodov za zdravstveno varstvo (ZZV)

Preglednici II/20 in II/21 prikazujeta število in delež neskladnih vzorcev občasni mikrobioloških parametrov, posebej zaradi E.coli, po velikostnih razredih oskrbovalnih območij in po območjih ZZV. V nasprotju z rednimi preskušnji, izstopa območje ZZV Kranj v številu in deležu neskladnih vzorcev in neskladnih zaradi E.coli, podobno tudi območje ZZV Ljubljana, z E.coli na malih in srednjih območjih. E.coli je prisotna še na območjih ZZV Novo mesto in Nova Gorica. Na drugih območjih ZZV, pri občasni preskušnji ni bila ugotovljena.

Preglednica II/20: Število in delež neskladnih vzorcev občasnih mikrobioloških parametrov, posebej zaradi E.coli in drugih vzrokov, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

OBMOČJE ZZV	OBČASNA MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA							
	ODVZETI VZORCI		NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI ZARADI E.COLI		NESKLADNI ZARADI DRUGIH VZROKOV	
	število	%	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾
CE	67	14,8	2	3,0	-	-	2	3,0
KP	18	4,0	1	5,6	-	-	1	5,6
KR	54	11,9	15	27,8	9	16,7	6	11,1
LJ	139	30,6	21	15,1	9	6,5	12	8,6
MB	47	10,4	3	6,4	-	-	3	6,4
MS	36	7,9	9	25,0	-	-	9	25,0
NG	27	5,9	6	22,2	2	7,4	4	14,8
NM	41	9,0	7	17,1	5	12,2	2	4,9
R/K	25	5,5	8	32,0	-	-	8	32,0
SKUPAJ	454	100,0	72	15,9	25	5,5	47	10,4

¹⁾ Delež v % je račun na število odvzetih vzorcev

Preglednica II/21: Število in delež neskladnih vzorcev občasnih mikrobioloških preskušanj, zaradi prisotnosti E.coli, po velikostnih razredih oskrbovalnih območij in po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	ŠTEVILO NESKLADNIH VZORCEV ZARADI E.COLI, PO OBMOČJIH ZZV									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
500<Nu<1001	10	-	-	3	5	-	-	-	2	-
1000<Nu<5001	11	-	-	4	4	-	-	2	1	-
5000<Nu<10001	2	-	-	1	-	-	-	-	1	-
10000<Nu<20001	2	-	-	1	-	-	-	-	1	-
20000<Nu<50001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50000<Nu<100001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100000<Nu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	25	-	-	9	9	-	-	2	5	-
MALA (500-1000)	10	-	-	3	5	-	-	-	2	-
SREDNJA (1001-10.000)	13	-	-	5	4	-	-	2	2	-
VELIKA (> 10.000)	2	-	-	1	-	-	-	-	1	-
SKUPAJ	25	-	-	9	9	-	-	2	5	-
	DELEŽ NESKLADNIH VZORCEV ZARADI E.COLI, PO OBMOČJIH ZZV									
MALA (500-1000)	11,2	-	-	21,4	21,7	-	-	-	25,0	-
SREDNJA (1001-10.000)	6,3	-	-	20,8	6,3	-	-	11,8	10,0	-
VELIKA (> 10.000)	1,3	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	5,5	-	-	16,7	6,5	-	-	7,4	12,2	-

2.2.2 KEMIJSKI PARAMETRI OBČASNIH PRESKUŠANJ

Prikaz kemijskih parametrov občasnih preskušanj zajema rezultate laboratorijskih kemijskih preskušanj vzorcev, brez terenskih meritev, glede na Prilogo I, Del B in Del C Pravilnika o pitni vodi in po Programu monitoringa za leto 2005 (Preglednica II/22).

Kemijski parametri občasnih preskušanj, poleg obsega parametrov za redna preskušanja iz dela C Priloge I Pravilnika o pitni vodi, vključujejo tudi parametre iz dela B in v celoti del C pravilnika. Presežene mejne vrednosti za snovi iz Priloge I, del B lahko predstavljajo potencialno nevarnost za zdravje ljudi. V primeru neskladnosti vzorca zaradi posameznega parametra mora upravljavec oskrbovalnega območja ugotoviti vzroke neskladnosti in izvesti ukrepe za njihovo odpravo. Ukrepi morajo upoštevati stopnjo prekoračitve mejne vrednosti parametra in potencialno nevarnost za zdravje ljudi, o čemer poda mnenje Komisija za pitno vodo.

Preglednica II/22: Občasna preskušanja: število in delež odvzetih vzorcev ter neskladnih vzorcev zaradi kemijskih parametrov, posebej iz Priloge I del B in del C pravilnika, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	OBČASNA KEMIJSKA PRESKUSANJA							
	ODVZETI VZORCI		NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI (PRILOGA 1 DEL B)		NESKLADNI (PRILOGA 1 DEL C)	
	število	%	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾
500<Nu<1001	89	19,6	9	10,1	6	6,7	3	3,4
1000<Nu<5001	109	24,0	9	8,3	4	3,7	5	4,6
5000<Nu<10001	98	21,6	2	2,0	2	2,0	-	-
10000<Nu<20001	70	15,4	7	10,0	6	8,6	1	1,4
20000<Nu<50001	56	12,3	4	7,1	4	7,1	-	-
50000<Nu<100001	24	5,3	3	12,5	2	8,3	1	4,2
100000<Nu	8	1,8	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	454	100,0	34	7,5	24	5,3	10	2,2
MALA (500-1000)	89	19,6	9	10,1	6	6,7	3	3,4
SREDNJA (1001-0.000)	207	45,6	11	5,3	6	2,9	5	2,4
VELIKA (> 10.000)	158	34,8	14	8,9	12	7,6	2	1,3
SKUPAJ	454	100,0	34	7,5	24	5,3	10	2,2

¹⁾ Delež v % je računam na število odvzetih vzorcev

2.2.2.1 Prikaz po območjih zavodov za zdravstveno varstvo (ZZV)

Presežene mejne vrednosti za snovi iz Priloge I, del B predstavljajo potencialno nevarnost za zdravje ljudi. Pri skoraj polovici območij ZZV, ni bilo neskladnega vzorca zaradi občasnih kemijskih preskušanj iz Priloge I, del B pravilnika. Izstopa območje ZZV Murska Sobota z največ neskladnimi kemijskimi vzorci (10 vzorcev – 28 %) ter največ neskladnimi zaradi parametrov iz dela B Priloge I pravilnika (8 vzorcev – 22 %), na malih, srednjih in velikih oskrbovalnih območjih (del B: nitrat, vsota nitrat/50+nitrit/3, atrazin, desetilatrazin, metolaklor, terbutilazin, pesticidi vsota in del C: mangan, železo), ki mu sledijo območja ZZV

Maribor (del B: atrazin, desetilatrazin, metolaklor, terbutilazin, pesticidi vsota in del C: železo, motnost) Novo mesto (atrazin, desetilatrazin) in Ljubljana (del B: desetilatrazin in del C: železo, okus, vonj). Na območju Ravne na Koroškem ni bilo kemijsko neskladnega vzorca (Preglednica II/23, II/24 in II/25).

Preglednica II/23: Število in delež neskladnih vzorcev zaradi občasnih kemijskih parametrov po Prilogi I del B in C pravilnika, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

OBMOČJE ZZV	OBČASNA KEMIJSKA PRESKUŠANJA							
	ODVZETI VZORCI		NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI IZ PRILOGE 1 DEL B PRAVILNIKA		NESKLADNI IZ PRILOGE 1 DEL C PRAVILNIKA	
	število	%	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾
CE	67	14,8	3	4,5	3	4,5	-	-
KP	18	4,0	1	5,6	-	-	1	5,6
KR	54	11,9	1	1,9	-	-	1	1,9
LJ	139	30,6	7	5,0	5	3,6	2	1,4
MB	47	10,4	6	12,8	3	6,4	3	6,4
MS	36	7,9	10	27,8	8	22,2	2	5,6
NG	27	5,9	1	3,7	-	-	1	3,7
NM	41	9,0	5	12,2	5	12,2	-	-
R/K	25	5,5	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	454	100,0	34	7,5	24	5,3	10	2,2

¹⁾ Delež v % je računam na število odvzetih vzorcev

V Preglednici II/24 vidimo, da se neskladni vzorci zaradi kemijske onesnaženosti pojavljajo v vseh velikostnih razredih oskrbovalnih območjih, razen nad 100.000 prebivalcev.

Preglednica II/24: Število neskladnih vzorcev zaradi občasnih kemijskih parametrov po Prilogi I del B pravilnika, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OO	ŠT. NESKLADNIH VZORCEV - PRILOGA I, DEL B PRAVILNIKA									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
500<Nu<1001	6	1	-	-	-	1	3	-	1	-
1000<Nu<5001	4	2	-	-	-	-	2	-	-	-
5000<Nu<10001	2	-	-	-	1	-	-	-	1	-
10000<Nu<20001	6	-	-	-	-	-	3	-	3	-
20000<Nu<50001	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-
50000<Nu<100001	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
100000<Nu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ	24	3	-	-	5	3	8	-	5	-
MALA (500-1000)	6	1	-	-	-	1	3	-	1	-
SREDNJA (1001-10.000)	6	2	-	-	1	-	2	-	1	-
VELIKA (> 10.000)	12	-	-	-	4	2	3	-	3	-
SKUPAJ	24	3	-	-	5	3	8	-	5	-

2.2.3 OBSEG OBČASNEGA PRESKUŠANJA VZORCEV PITNE VODE IN POGOSTOST POJAVLJANJA NESKLADNOSTI POSAMEZNEGA PARAMETRA

Preglednica II/25 ter slike II/17 in II/18 prikazujejo parametre iz obsega občasnega preskušanja vzorcev pitne vode in število, kolikokrat je bil posamezni parameter v vzorcih neskladen. Neskladen pomeni, da je rezultat preskušanja presegal mejno vrednost, predpisano v Prilogi I Pravilnika o pitni vodi. Posebej prikazuje rezultate meritev ob vzorčenju pitne vode (terenske meritve) in laboratorijskega preskušanja vzorcev (mikrobiološko in kemijsko). V enem vzorcu je lahko istočasno več neskladnih parametrov, zato število oz. frekvenca pojavljanja neskladnosti posameznega parametra ni enaka številu neskladnih vzorcev.

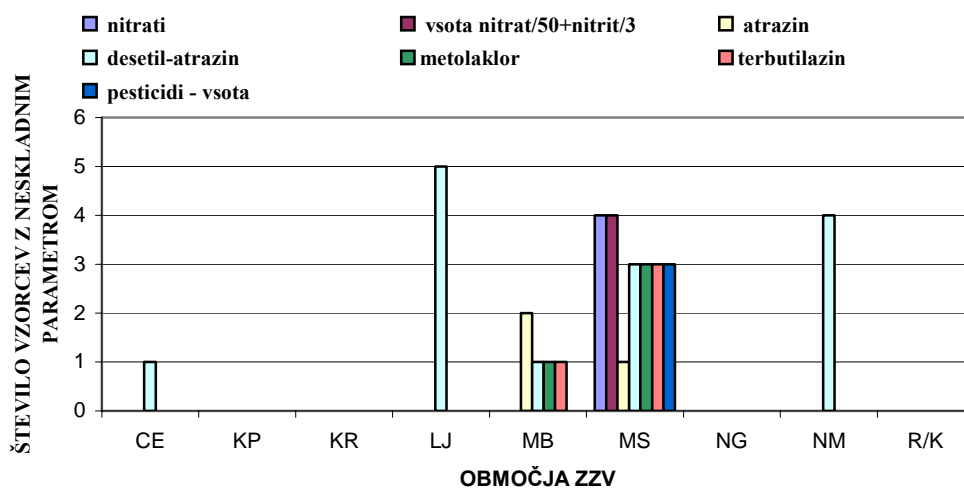
Preglednica II/25: Število vzorcev, v katerih je bil posamezni parameter neskladen, v obsegu občasnega preskušanja vzorcev, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

PARAMETER	OBMOČJE ZZV											
	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K	SLO		
TERENSKÉ MERITVE												
električna prevodnost												-
pH vrednost				2	1	4						7
preostali prosti klor ¹⁾												-
temperatura vode pri odvzemu												-
MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI												
Clostridium perfringens (s sporami)				6			3	1	1			11
Enterokoki	1		8	6	2	2	2	4	1			26
Escherichia coli (E. coli)			9	9			2	5				25
Koliformne bakterije			12	17		8	4	5	6			52
število kolonij pri 22 °C	1	1	2	4	2		1	2	1			14
število kolonij pri 37 °C	1			2		1		2				6
KEMIJSKI PARAMETRI												
Aluminij		1	1									2
Amonij												-
Barva												-
Celotni organski ogljik TOC												-
Klorid												-
Mangan						1						1
Motnost					1							1
Natrij												-
Oksidativnost												-
Okus				1								1
Sulfat												-
Vonj				1								1
Železo				1	2	2	1					6
Antimon												-
Arzen												-
Baker												-
benzen												-
Benzo(a)piren												-
Bor												-
Bromat												-
Cianid												-
1,2-dikloroetan												-
Fluorid												-

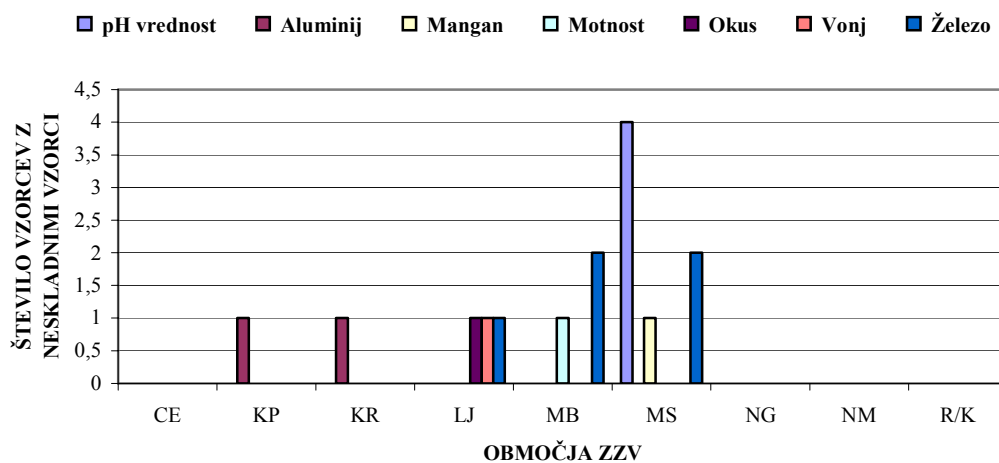
Kadmij										-
Krom										-
Nikelj										-
Nitrat						4				4
Nitrit										-
vsota nitrat/50+nitrit/3						4				4
Policiklični aromatski ogljikovodiki - vsota										-
Selen										-
Svinec										-
1,1,2,2-tetrakloroeten + 1,1,2-trikloroeten										-
Trihalometani - vsota										-
Živo srebro										-
PESTICIDI IN METABOLITI										
2,6-diklorobenzamid										-
2,4-DP										-
2,4,5-T										-
acetoklor										-
alaklor										-
aldrin										-
ametrin										-
atrazin					2	1		1		4
bentazon	1					3				4
bromacil										-
buturon										-
cianazin										-
desetil-atrazin	1			5	1	3		4		14
desizopropil-atrazin										-
diazinon										-
dieldrin										-
dikamba										-
diklobenil										-
dimetenamid										-
diuron										-
endosulfan alfa										-
endosulfan beta										-
endosulfan sulfat										-
fluometuron										-
HCH delta										-
heksazinon										-
heksaklorobenzen										-
heksaklorobutadien										-
heptaklor										-
heptaklorepoksid										-
izoproturon										-
klorbromuron										-
klorfenvintos										-
klorpirifos-metil										-
klortoluron										-
lindan (HCH gama, heksaklorocikloheksan)										-
linuron										-
malation										-
MCPP	1									1
metamitron										-
metazaklor										-
metobromuron										-
metoksuron										-

metolaklor					1	3					4
metribuzin											-
monolinuron											-
monuron											-
napropamid											-
neburon											-
pendimetalin											-
pentaklorobenzen											-
prometrin											-
propazin											-
sebutilazin											-
sekbumeton											-
simazin											-
terbutilazin						1	3				4
terbutrin											-
trifluralin											-
vinklozolin											-
Pesticidi - vsota						1	3				4

1) Preostali prosti klor v Pravilniku o pitni vodi ni predpisan kot parameter z mejno vrednostjo.



Slika II/17: Občasna preskušanja: Število vzorcev, v katerih je bil **kemijski** parameter iz Priloge I, del B pravilnika neskladen, po območjih ZZV, Slovenija, 2005



Slika II/18: Občasna preskušanja: Število vzorcev, v katerih je bil **kemijski** parameter iz Priloge I, del C pravilnika neskladen, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

2.2.4 PROBLEMATIKA NEKATERIH PARAMETROV IZ PRILOGE I, DEL B PRAVILNIKA

2.2.4.1 Pesticidi

Preglednica II/26 prikazuje pesticide in njihove metabolite, ki so v okviru monitoringa pitne vode v letu 2005 presegali dovoljeno koncentracijo v pitni vodi. Prikaz obsega vrednosti presežene koncentracije, število prebivalcev, ki je bilo izpostavljeno tem koncentracijam, oskrbovalna območja in območja ZZV. Koncentracije pesticidov so bile presežene v 31 vzorcih, na 14 različnih oskrbovalnih območjih, ki so oskrbovala skupno 151.297 prebivalcev.

Kot je razvidno iz preglednice II/26 so presegali mejno vrednost pesticidi: atrazin, desetilatrazin, bentazon, MCPP, metolaklor, terbutilazin. Presežene koncentracije atrazina so bile med 0,11 in 0,16 µg/l in sicer na oskrbovalnem območju na območju ZZV Novo mesto, Murska Sobota in Maribor (v dveh vzorcih). Metabolit desetilatrazin, ki kaže na staro onesnaženje z atrazinom, je bil presežen na območjih ZZV Celja, Ljubljane (v petih vzorcih), Maribora, Murske Sobote (v treh vzorcih) in Novega mesta (v štirih vzorcih), v koncentracijah med 0,11 in 0,32 µg/l. Razporeditev kaže na onesnaženje predvsem na severovzhodu Slovenije, kjer se izvaja intenzivno kmetijstvo. Presežene koncentracije bentazona so bile med 0,13 in 0,98 µg/l, na območju ZZV Murska Sobota (v treh vzorcih) in Celje. MCPP je bil presežen na oskrbovalnem območju na območju ZZV Celje (presežena koncentracija je bila 0,21 µg/l). Metolaklor (presežena koncentracija med 0,34 – 0,57 µg/l) je bil presežen na oskrbovalnem območju na območju ZZV Murska Sobota (v treh vzorcih) in Maribor. Tudi terbutilazin je bil presežen na oskrbovalnem območju na območju ZZV Murska Sobota (v treh vzorcih) in Maribor, v koncentracijah med 0,17 – 0,49 µg/l.

V letu 2004 so presegali mejno vrednost pesticidi: atrazin ter njegov metabolit desetilatrazin in dimetenamid. Koncentracije pesticidov so bile presežene v 25 vzorcih, na 15 različnih oskrbovalnih območjih, ki so oskrbovala skupno 183.881 prebivalcev. Podatki kažejo, da je bilo pesticidom v pitni vodi, v letu 2005, izpostavljenih manj prebivalcev.

Za pesticide in njihove relevantne metabolne, razgradne in reakcijske produkte, razen za aldrin, dieldrin, heptaklor in heptaklor epoksid, velja pri nas in v državah Evropske Unije (EU) predpisana mejna vrednost 0,10 µg/l. Pri mejni vrednosti 0,10 µg/l želimo doseči ničelno vrednost teh snovi v pitni vodi; vrednosti ne temeljijo na toksikološkem učinku posameznih pesticidov na zdravje ljudi. Gre za upoštevanje previdnostnega principa, ki izhaja iz predpostavke, da snovi iz skupine pesticidov v vodi, ki se uporablja kot vir pitne vode ali v pitni vodi, ne bi bilo. Zahteva velja za vsebnosti, izmerjene na mestu uporabe pitne vode, npr. na pipi. Ta cilj je možno doseči ob istočasni restrikciji uporabe pesticidov na vodovarstvenih območjih.

Pravilnik o pitni vodi, ki skoraj v celoti povzema veljavno direktivo EU, predvideva možnost uporabo pitne vode, v kateri koncentracije posameznih snovi iz Priloge I, del B pravilnika presegajo predpisano mejno vrednosti, če to ne predstavlja potencialne nevarnosti za zdravje ljudi in če ni mogoče na drug sprejemljiv način zagotoviti oskrbe s pitno vodo. Dovoljenje za odstopanje od predpisane mejne vrednosti je časovno omejen ukrep, ki upravljavcu sistema za oskrbo s pitno vodo omogoča, da v določenem časovnem obdobju, zagotovi sanacijo razmer in s tem skladnost z zahtevami pravilnika.

Preglednica II/26: Oskrbovalna območja, kjer so posamezni pesticidi in njihovi metaboliti presegali mejno vrednost, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

ZZV	DATUM VZORČENJA	OSKRBOVALNO OBMOČJE	SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO	ŠTEVILO PREBIVALCEV	PESTICID V µg/l
ATRAZIN					
NM	14.7.2005	METLIKA OBRH	METLIKA OBRH	5.884	0,12
MS	23.5.2005	TRNJE	TRNJE	607	0,16
MB	10.5.2005	ČRPALIŠČE SKORBA	PTUJ	75.000	0,12
	25.11.2005	ČRPALIŠČE SKORBA	PTUJ	75.000	0,11
SKUPAJ ATRAZIN				81.491	
DESETIL-ATRAZIN					
LJ	19.5.2005	STIČNA	STIČNA	8.198	0,11
MS	24.5.2005	ODRANCI	ODRANCI	1.770	0,25
NM	14.7.2005	KRŠKO	KRŠKO	13.163	0,14
	14.7.2005	KRŠKO	KRŠKO	13.163	0,13
	14.7.2005	KRŠKO	KRŠKO	13.163	0,13
MS	23.5.2005	ŽIŽKI	ŽIŽKI	645	0,21
MS	23.5.2005	TRNJE	TRNJE	607	0,26
NM	7.9.2005	ŠENTRUPERT	ŠENTRUPERT	580	0,32
CE	18.5.2005	GRAČIČ - BEZINA	GRAČIČ - BEZINA	550	0,27
LJ	10.5.2005	DOMŽALE	DOMŽALE	25.000	0,11
	26.10.2005	DOMŽALE	DOMŽALE	25.000	0,12
	11.5.2005	DOMŽALE	DOMŽALE	25.000	0,12
	26.10.2005	DOMŽALE	DOMŽALE	25.000	0,12
MB	25.11.2005	ČRPALIŠČE SKORBA	PTUJ	75.000	0,12
SKUPAJ DESETIL-ATRAZIN				125.513	
BENTAZON					
MS	15.7.2005	GORNJA RADGONA	GORNJA RADGONA	10.500	0,84
	15.7.2005	GORNJA RADGONA	GORNJA RADGONA	10.500	0,93
	15.7.2005	GORNJA RADGONA	GORNJA RADGONA	10.500	0,98
CE	17.5.2005	TOP. FRANKOLOVO	CELJE	4.100	0,13
SKUPAJ BENTAZON				14.600	
MCPP					
CE	17.5.2005	ŠENTJUR	ŠENTJUR	4.500	0,21
SKUPAJ MCPP				4.500	
METOLAKLOR					
MS	15.7.2005	GORNJA RADGONA	GORNJA RADGONA	10.500	0,49
	15.7.2005	GORNJA RADGONA	GORNJA RADGONA	10.500	0,53
	15.7.2005	GORNJA RADGONA	GORNJA RADGONA	10.500	0,57
MB	11.7.2005	ZAVRH	ZAVRH	800	0,34
SKUPAJ METOLAKLOR				11.300	
TERBUTILAZIN					
MS	15.7.2005	GORNJA RADGONA	GORNJA RADGONA	10.500	0,17
	15.7.2005	GORNJA RADGONA	GORNJA RADGONA	10.500	0,18
	15.7.2005	GORNJA RADGONA	GORNJA RADGONA	10.500	0,18
MB	11.7.2005	ZAVRH	ZAVRH	800	0,49
SKUPAJ TERBUTILAZIN				11.300	
SKUPAJ OBMOČJA			SKUPAJ PESTICIDI	151.297	

Priporočene mejne vrednosti za posamezne pesticide v pitni vodi, ki jih SZO ocenjuje kot vrednosti, ki ne predstavljajo tveganja za zdravje ljudi, so v večini primerov bistveno višje od 0,10 µg/l. Pri oceni dnevnega vnosa preko vode, SZO predpostavlja, da je delež celotnega vnosa kemikalij preko vode 10 %. Predpostavlja se, da 70 kg težek človek na dan zaužije 2 litra vode. Na osnovi teh dejstev je določena posamezna smernica za pitno vodo.

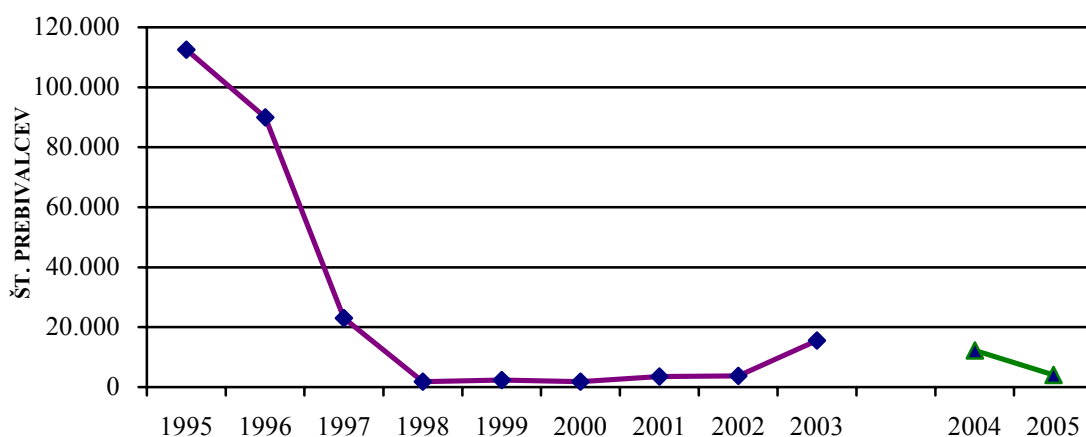
2.2.4.2 Nitrati

V okviru monitoringa pitne vode v letu 2005 so bili zaradi presežene koncentracije nitratov v pitni vodi neskladni štirje vzorci in sicer po en vzorec na štirih različnih oskrbovalnih območjih, vse na območju ZZV Murska Sobota. Istočasno je bila v teh vzorcih presežena tudi vsota $[\text{nitrat}]/50 + [\text{nitrit}]/3 \leq 1$ (Preglednica II/27).

Preglednica II/27: Oskrbovalna območja s številom prebivalcev, kjer je koncentracija nitrata presežala mejno vrednost, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

OBMOČJE ZZV	DATUM VZORČENJA	OSKRBOVALNO OBMOČJE	SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO	ŠTEVILO PREBIVALCEV
MS	24.5.2005	APAČE	APAČE	1.136
MS	24.5.2005	ODRANCI	ODRANCI	1.770
MS	23.5.2005	TRNJE	TRNJE	607
MS	12.9.2005	SODIŠINCI - MURSKI PETROVCI	SODIŠINCI - MURSKI PETROVCI	533
SKUPAJ				4.046

V letu 2005 se je skupno stanje v Sloveniji nekoliko izboljšalo; v letu 2004 je bilo nitratom izpostavljenih 12.243 prebivalcev na treh različnih oskrbovalnih območjih, v letu 2005 pa le 4.046 na štirih manjših oskrbovalnih območjih (Slika II/19).



Slika II/19: Število prebivalcev Slovenije, ki so se v letih od 1995 – 2003 oskrbovali iz sistemov za oskrbo s pitno vodo oz. v letih 2004 - 2005 oskrbovali iz oskrbovalnih območij, s stalno preseženimi mejnimi koncentracijami nitratov, Slovenija, 2005

2.3 REZULTATI PO UPRAVLJAVCIH, SISTEMIH ZA OSKRBO S PITNO VODO IN PO OSKRBOVALNIH OBMOČJIH

2.3.1 UPRAVLJAVCI

Upravljavcec je izvajalec javne službe oskrbe s pitno vodo. Zagotavljati mora skladnost in zdravstveno ustreznost pitne vode. Kadar se ugotovi, da pitna voda ni skladna, mora upravljavcec nemudoma ugotoviti vzroke neskladnosti in izvesti ukrepe za njihovo odpravo.

Preglednica II/28 prikazuje 20 največjih upravljalcev, razvrščenih po številu prebivalcev, ki jih oskrbujejo s pitno vodo. V preglednici so dodani podatki o številu vzorcev ter število in delež neskladnih rednih oziroma občasnih vzorcev. Upoštevani so celoviti vzorci, s preseženimi mikrobiološkimi ter fizikalnimi in kemijskimi parametri skupaj. Z rdečo barvo so označeni trije upravljalci, ki imajo največji delež neskladnih vzorcev. Podatki kažejo nek splošen nivo uspešnosti reševanja problematike pitne vode pri največjih upravljalcih; seveda so rezultati večvzročno pogojeni.

Preglednica II/28: 20 največjih upravljalcev, po številu neskladnih vzorcev, Slovenija, 2005

UPRAVLJAVEC	PREBIVALCI	VZORCI					
		REDNI			OBČASNI		
		VSI	NESKLADNI		VSI	NESKLADNI	
		število	število	%	število	število	%
VO-KA, d.o.o.	328.310	272	27	10	37	1	3
Mariborski vodovod, d.d.	169.000	144	8	6	22	1	5
Rižanski vodovod Koper, d.o.o.	80.000	48	3	6	6	1	17
Komunalno podjetje Ptuj d.d.	75.000	48	9	19	6	3	50
Komunala Kranj, d.o.o.	71.433	104	15	14	14	2	14
Vodovod-Kanalizacija, d.o.o., Celje	59.236	116	17	15	10	1	10
Komunala Novo mesto d.o.o.	51.757	124	13	10	15	0	0
Vodovodi in kanalizacija d.d., N. Gorica	49.006	92	9	10	13	1	8
PRODNIK d.o.o.	46.600	72	20	28	10	4	40
Hydrovod d.o.o.	39.285	124	12	10	14	1	7
Komunalno podjetje Velenje d.o.o.	39.008	68	5	7	9	0	0
Javno komunalno podjetje Grosuplje	31.542	80	23	29	11	2	18
Javno komunalno podjetje Žalec, d.o.o.	31.373	108	28	26	11	0	0
JEKO-IN d.o.o.	28.496	76	7	9	9	1	11
Komunalno podjetje Kamnik	24.280	44	12	27	5	0	0
Vodovod Murska Sobota	22.904	28	0	0	4	0	0
Kostak, d.d.	21.955	56	11	20	8	4	50
Komunala Slovenska Bistrica, d.o.o.	21.091	44	20	45	6	0	0
Javno komunalno podjetje Log d.o.o.	20.185	76	16	21	10	5	50
Kovod Postojna, d.o.o.	19.817	28	4	14	4	1	25
SKUPAJ	1.230.278	1752	259	15	224	28	13

Največji delež neskladnih rednih vzorcev je imela Komunala Slovenska Bistrica (20 neskladnih od 44 odvzetih, torej 45 %), sledi Javno komunalno podjetje Grosuplje s 23 neskladnimi rednimi vzorci od 80 odvzetih (29 %) in Komunalno podjetje Kamnik z 12 neskladnimi vzorci od 44 odvzetih (27 %). Največjih delež neskladnih občasnih vzorcev so

imeli upravljavci: Javno komunalno podjetje Log (od 10 odvzetih 5 neskladnih), Kostak, komunalno stavbno podjetje (4 neskladne od 8 odvzetih) in Komunalno podjetje Ptuj (3 neskladne od 6 odvzetih). Ti upravljavci so imeli 50 % neskladnost občasnih vzorcev.

2.3.2 SISTEMI ZA OSKRBO S PITNO VODO

Preglednica II/29 prikazuje 20 največjih sistemov za oskrbo s pitno vodo, razvrščenih po številu prebivalcev, ki jih sistem oskrbujejo s pitno vodo. V preglednici so dodani podatki o številu vzorcev ter številu in delež neskladnih rednih oziroma občasnih vzorcev. Upoštevani so celoviti vzorci, s preseženimi mikrobiološkimi ter fizikalnimi in kemijskimi parametri skupaj. Z rdečo barvo so označeni trije sistemi, ki imajo največji delež neskladnih vzorcev. Podatki kažejo nek splošen nivo uspešnosti reševanja problematike pitne vode pri največjih sistemih za oskrbo s pitno vodo; seveda so rezultati večvzročno pogojeni.

Največji delež neskladnih rednih vzorcev je imel sistem Brežice (4 neskladnih od 15 odvzetih, torej 27 %), sledijo Domžale s 5 neskladnimi rednimi vzorci od 24 odvzetih (21 %) in Ptuj z 9 neskladnimi vzorci od 48 odvzetih (19 %). Največjih delež neskladnih občasnih vzorcev je imel sistem Domžale (od 4 odvzetih vse neskladne, torej 100 % neskladnost), 3 neskladne od 4 odvzetih občasnih vzorcev je imel sistem Vrhnika – Borovnica (75 %), sledi sistem Ptuj, ki je imel 3 neskladne občasne vzorce od 6 odvzetih (50 %).

Preglednica II/29: 20 največjih sistemov za oskrbo s pitno vodo, po številu neskladnih vzorcev, Slovenija, 2005

IME SISTEMA ZA OSKRBO S PITNO VODO	PREBIVALCI	VZORCI					
		REDNI			OBČASNI		
		VSI	NESKLADNI		VSI	NESKLADNI	
		število	število	%	število	število	%
Ljubljana	322.200	232	19	8	34	1	3
Maribor	169.000	144	8	6	22	1	5
Rižanski vodovod	80.000	48	3	6	6	1	17
Ptuj	75.000	48	9	19	6	3	50
Kranj	50.000	24	0	0	4	0	0
Celje	56.360	76	7	9	8	1	13
Velenje - Šoštanj	36.258	52	5	10	8	0	0
Kočevje-Ribnica-Sodražica	31.905	48	2	4	8	1	13
Mrzlek	30.164	24	1	4	4	0	0
Domžale	25.000	24	5	21	4	4	100
Novo mesto-Jezero	22.721	24	1	4	4	0	0
Murska Sobota	22.500	24	0	0	4	0	0
Iverje - Kamnik	21.000	24	3	13	4	0	0
Vrhnika-Borovnica	18.510	24	3	13	4	3	75
Vodovod Postojna-Pivka	19.817	28	4	14	4	1	25
Škofja Loka	18.552	16	1	6	3	0	0
Trbovlje	17.836	36	6	17	7	0	0
Kraški vodovod	17.700	24	0	0	4	0	0
Ormož	17.000	16	0	0	3	0	0
Brežice	15.473	15	4	27	3	0	0
SKUPAJ	1.066.996	951	81	9	144	16	11

2.3.3 OSKRBOVALNA OBMOČJA

Oskrbovalno območje je določeno zemljepisno območje, ki se oskrbuje s pitno vodo iz enega ali več vodnih virov, znotraj katerega so vrednosti preskušanih parametrov v pitni vodi približno enake. Sistem ima lahko eno ali več oskrbovalnih območij. Število odvzetih vzorcev, število mest vzorčenja in pogostnost vzorčenja je vezano na oskrbovalno območje.

Preglednica II/30 prikazuje 20 največjih oskrbovalnih območij, razvrščenih po številu prebivalcev, ki jih oskrbujejo s pitno vodo. V preglednici so dodani podatki o številu vzorcev ter številu in delež neskladnih rednih oziroma občasnih vzorcev. Upoštevani so celoviti vzorci, s preseženimi mikrobiološkimi ter fizikalnimi in kemijskimi parametri skupaj. Z rdečo barvo so označena tri oziroma štiri oskrbovalna območja, ki imajo največji delež neskladnih vzorcev. Podatki kažejo nek splošen nivo uspešnosti reševanja problematike pitne vode pri največjih oskrbovalnih območjih; seveda so rezultati večvzročno pogojeni.

Največji delež neskladnih rednih vzorcev je imelo oskrbovalno območje OS Jarški Brod (6 neskladnih od 24 odvzetih, torej 25 %), sledijo Domžale s 5 neskladnimi rednimi vzorci od 24 odvzetih (21 %) in Črpališče Skorba z 9 neskladnimi vzorci od 48 odvzetih (19 %). Največjih delež neskladnih občasnih vzorcev je imelo oskrbovalno območje Domžale (od 4 odvzetih vse neskladne, torej 100 % neskladnost), 3 neskladne od 6 odvzetih občasni vzorcev je imelo Črpališče Skorba (50 %), sledita oskrbovalni območji Območje 2 – Hoče-Miklavž in OS Kleče/Hrastje/Jarški Brod, ki sta imeli po 1 neskladen občasen vzorec od 4 odvzetih (25 %).

Preglednica II/30: 20 največjih oskrbovalnih območij, po številu neskladnih vzorcev, Slovenija, 2005

IME OSKRBOVAL- NEGA OBMOČJA	PREBIVALCI	VZORCI					
		REDNI			OBČASNI		
		VSI	NESKLADNI	%	VSI	NESKLADNI	%
		število	število	%	število	število	%
OS Kleče	137.000	80	10	13	8	0	0
Območje 1-maribor	86.000	48	4	8	6	0	0
Rižanski vodovod	80.000	48	3	6	6	1	17
Črpališče Skorba	75.000	48	9	19	6	3	50
Celje – osrednje območje	51.000	48	6	13	6	0	0
Kranj	50.000	24	0	0	4	0	0
OS Šentvid	41.000	24	0	0	4	0	0
OS hrastje/jarški prod	40.000	24	0	0	4	0	0
Nova Gorica	30.164	24	1	4	4	0	0
Obm. 2-Hoče-Miklavž	30.000	24	1	4	4	1	25
Obm. 5-Slovenske Gorice	29.900	24	1	4	4	0	0
OS Jarški Brod	29.000	24	6	25	4	0	0
Domžale	25.000	24	5	21	4	4	100
Novo mesto - Jezero	22.721	24	1	4	4	0	0
Murska Sobota	22.500	24	0	0	4	0	0
OS Kleče/Hrastje/Jar. Brod	21.300	24	0	0	4	1	25
Iverje - Kamnik	21.000	24	3	13	4	0	0
OS Kleče/Brest	20.600	24	3	13	4	0	0
Kočevje	20.462	24	1	4	4	0	0
OS Brest	20.000	16	0	0	3	0	0
SKUPAJ	852.647	624	54	9	91	10	11

2.4 VODE, NAMENJENE ZA PAKIRANJE

Po Pravilniku o pitni vodi uvrščamo kot pitno vodo tudi predpakirano vodo, zato vsako leto v program monitoringa uvrstimo tudi vode, namenjene za pakiranje. Po pravilniku oziroma programu monitoringa, se voda, namenjena za pakiranje, odvzame na mestu, kjer se voda pakira.

V letu 2005 je bilo predvidenih 5 rednih in 5 občasnih preskušanj vode, namenjene za pakiranje in sicer Dana d.d., Fructal živilska industrija d.d., Pivovarna Union d.d., Platenka Radomlje, Vino Brežice.

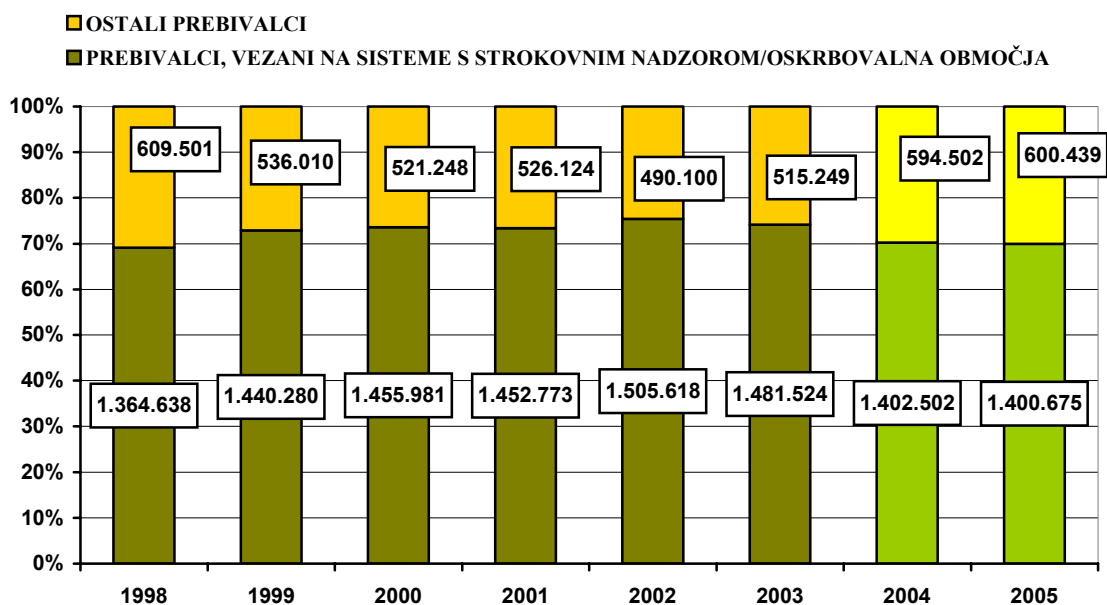
Dejansko so bili vzorci vode, namenjene za pakiranje, za redna preskušanja, odvzeti le dvakrat na območju ZZV Novo mesto; vzorci občasnih preskušanj so bili po dvakrat odvzeti na območju ZZV Ljubljana in dvakrat na območju ZZV Novo mesto. Oba vzorca rednih preskušanj sta bila skladna. En vzorec od 4 odvzetih za občasna preskušanja, je bil neskladen. Gre za vzorec, odvzet na območju ZZV Ljubljana, kjer so bile presežene mejne vrednosti parametra število kolonij pri 22 °C in število kolonij pri 37 °C.

III. DEL:

OSKRBA S PITNO VODO TER SKLADNOST PITNE VODE V SLOVENIJI V LETU 2005 NA OSKRBOVALNIH OBMOČJIH, KI OSKRBUJEJO VEČ KOT 5.000 PREBIVALCEV

Direktiva Evropske Unije za pitno vodo (Council Directive 98/83/EC of 3. November 1998 on the quality of water intended for human consumption) zahteva med drugim, od držav članic, poročilo o kakovosti pitne vode. Poročilo mora zajeti (najmanj) vse sisteme, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev ali ki distribuirajo povprečno več kot 1.000 m³ litrov vode na dan in mora zajeti triletno obdobje. Natančnejša navodila so v pripravi. Da bi se pripravili na poročanje in za spremljanje stanja vnaprej, smo pripravili ločen prikaz nekaterih značilnosti teh sistemov oz., tako kot za vse ostale obdelave, za oskrbovalna območja, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev.

V Sloveniji je bilo v letu 2005 po Zbirki podatkov o sistemih za oskrbo s pitno vodo in o skladnosti pitne vode 75 oskrbovalnih območij, ki so oskrbovala po več kot 5.000 prebivalcev; skupaj so oskrbovala 1.400.675 oz. 70 % prebivalcev Slovenije. Število vključenih prebivalcev je v letu 2004 in 2005 nekoliko manjše, ker so bili do leta 2003 vključeni celotni sistemi za oskrbo s pitno vodo, ki so se v letu 2004 in 2005 ponekod delili v več manjših oskrbovalnih območij, od katerih je vsako oskrbovalo manj prebivalcev, kot prej celotni sistem.



Slika III/1:Število in delež prebivalcev Slovenije, vezanih na sisteme v letih 1998-2003 s strokovnim nadzorom oz. na oskrbovalna območja v letu 2004 in 2005, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev ter število in delež ostalih prebivalcev Slovenije

Preglednici III/1 in III/2 prikazujeta število in delež oskrbovalnih območij v letu 2005, po dveh velikostnih razredih (veliki in deloma srednji) ter število prebivalcev, ki jih oskrbujejo.

Preglednica III/1: Število prebivalcev po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA (Nu ¹⁾)	ŠTEVILO PREBIVALEV, VEZANIH NA OSKRBOVALNA OBMOČJA ²⁾									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
5000<Nu<10001	233.540	20.770	-	25.095	96.241	15.300	15.749	26.997	15.328	18.060
10000<Nu<20001	334.488	71.861	45.656	55.033	68.957	34.000	21.882	-	37.099	-
20000<Nu<50001	403.647	-	-	50.000	218.362	59.900	22.500	30.164	22.721	-
50000<Nu<100001	292.000	51.000	80.000	-	-	161.000	-	-	-	-
100000<Nu	137.000	-	-	-	137.000	-	-	-	-	-
SKUPAJ	1.400.675	143.631	125.656	130.128	520.560	270.200	60.131	57.161	75.148	18.060
SREDNJI (5001-10.000)	233.540	20.770	-	25.095	96.241	15.300	15.749	26.997	15.328	18.060
VELIKI (> 10.000)	116.7135	122.861	125.656	105.033	424.319	254.900	44.382	30.164	59.820	-
5001<Nu IN BREZ NADZORA³⁾	600.439	155.743	14.522	68.585	87.869	49.082	62.352	45.404	61.037	55.845
PREBIVALCI RS⁴⁾	2.001.114	299.374	140.178	198.713	608.429	319.282	122.483	102.565	136.185	73.905

- 1) »Nu« je število prebivalcev, ki se oskrbujejo s pitno vodo na oskrbovalnih območjih.
 2) »PREBIVALCI«: Podatki so večinoma ocene.
 3) »BREZ NADZORA«: prebivalci, ki niso bili zajeti v monitoring 2005.
 4) Prebivalci R Slovenije na dan 30.06.2005 (Vir: Ministrstvo za notranje zadeve, Statistični urad RS).

Preglednica III/2: Delež prebivalcev po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA (Nu ¹⁾)	DELEŽ PREBIVALEV, VEZANIH NA OSKRBOVALNA OBMOČJA ²⁾									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
5000<Nu<10001	11,7	6,9	-	12,6	15,8	4,8	12,9	26,3	11,3	24,4
10000<Nu<20001	16,7	24,0	32,6	27,7	11,3	10,6	17,9	-	27,2	-
20000<Nu<50001	20,2	-	-	25,2	35,9	18,8	18,4	29,4	16,7	-
50000<Nu<100001	14,6	17,0	57,1	-	-	50,4	-	-	-	-
100000<Nu	6,8	-	-	-	22,5	-	-	-	-	-
SKUPAJ	70,0	48,0	89,6	65,5	85,6	84,6	49,1	55,7	55,2	24,4
SREDNJI (5001-10.000)	11,7	6,9	-	12,6	15,8	4,8	12,9	26,3	11,3	24,4
VELIKI (> 10.000)	58,3	41,0	89,6	52,9	69,7	79,8	36,2	29,4	43,9	-
5001<Nu IN BREZ NADZORA³⁾	30,0	52,0	10,4	34,5	14,4	15,4	50,9	44,3	44,8	75,6
PREBIVALCI RS⁴⁾	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Glej opombe pod Preglednico I/1!

Največji delež prebivalcev, vezanih na oskrbovalna območja z več kot 5.000 prebivalcev je na območju ZZV Koper (90 % območja ZZV Koper), ki mu sledita Ljubljana (86 %) in Maribor (85 %), dobra polovica jih je tudi na območju Nova Gorica (56 %) in Novo mesto (55 %). V Murski Soboti in Celju jih je skoraj polovica, v Ravnah na Koroškem pa četrtina (Preglednica III/2).

Iz Preglednice III/3 je razvidno, da je bilo v Sloveniji v letu 2005 75 oskrbovalnih območij, ki so oskrbovala po več kot 5.000 prebivalcev. Izstopa območje ZZV Ljubljana z daleč največjim številom oskrbovalnih območij (27), na ostalih območjih jih je povsod manj kot 10.

Preglednica III/3: Število oskrbovalnih območij po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev, po območjih ZZV, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA (Nu ¹⁾)	ŠTEVILO OSKRBOVALNIH OBMOČIJ									
	SLO	CE	KP	KR	LJ	MB	MS	NG	NM	R/K
5001 - 10.000	32	3	-	3	13	2	2	4	2	3
> 10.000	43	6	4	5	14	6	3	1	4	-
SKUPAJ > 5000	75	9	4	8	27	8	5	5	6	3

¹⁾ »Nu« je število uporabnikov (prebivalcev), ki se oskrbujejo s pitno vodo na oskrbovalnih območjih.

V nadaljevanju bomo prikazali primerjavo rezultatov laboratorijskih preskušanj vzorcev (preglednice III/4, III/5, III/6, III/7 in III/8):

- vseh oskrbovalnih območij na katerih se je izvajal program monitoringa v letu 2005; z njih se je skupno oskrbovalo 1.834.484 prebivalcev (92 % prebivalcev Slovenije),
- oskrbovalnih območij, ki so oskrbovala več kot 5.000 prebivalcev; z njih se je oskrboval 1.400.675 prebivalcev Slovenije (70 %).

Izbor oskrbovalnih območij bistveno vpliva na splošno sliko o kakovosti pitne vode, zlasti pri mikrobioloških preskušanjih. Delež neskladnih vzorcev se z večanjem oskrbovalnega območja močno zmanjšuje. Pri oskrbovalnih območjih, ki so oskrbovala več kot 5.000 prebivalcev, je bil delež neskladnih vzorcev pri rednih mikrobioloških preskušanjih znatno nižji kot je bil ta delež pri vseh oskrbovalnih območjih (Preglednica III/4).

Preglednica III/4: Število odvzetih vzorcev za redna mikrobiološka preskušanja, število in delež neskladnih, neskladnih zaradi E. coli in drugih vzrokov, za vsa oskrbovalna območja in posebej za tista, ki so oskrbovala več kot 5.000 prebivalcev, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	REDNA MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA						
	ODVZETI VZORCI	NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI VZORCI ZARADI E. COLI		NESKLADNI VZORCI ZARADI DRUGIH VZROKOV	
		število	število	%	število	% ¹⁾	število
49 < Nu	5.910	2.084	35,3	1.090	18,4	994	16,8
> 5.000	1.494	156	10,4	39	2,6	117	7,8

¹⁾ osnova so vsi odvzeti vzorci

Podobno je bilo pri občasnih mikrobioloških preskušanjih, vendar so tu razlike v deležih neskladnih vzorcev nekoliko manjše kot pri rednih preskušanjih (Preglednica III/5).

Preglednica III/5: Število odvzetih vzorcev za občasna mikrobiološka preskušanja, število in delež neskladnih, neskladnih zaradi E. coli in drugih vzrokov, za vsa oskrbovalna območja in posebej za tista, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	OBČASNA MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA						
	ODVZETI VZORCI	NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI VZORCI ZARADI E. COLI		NESKLADNI VZORCI ZARADI DRUGIH VZROKOV	
		število	število	%	število	% ¹⁾	število
501 < Nu	454	72	15,9	25	5,5	47	10,4
> 5.000	256	26	10,2	4	1,6	22	8,6

1) osnova so vsi odvzeti vzorci

Preglednica III/6: Število in delež prebivalcev, po razredih oskrbovalnih območij, pri katerih je bilo manj oz. več kot 5 % neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti E.coli, skupaj za redne in občasne preskuse, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev, Slovenija, 2005

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	REDNA IN OBČASNA MIKROBIOLOŠKA PRESKUŠANJA							
	PREBIVALCI NA OO		PREBIVALCI Z E. COLI					
			SKUPAJ		< 5 % NESKLADNIH VZORCEV		> 5 % NESKLADNIH VZORCEV	
število	%	število	%	število	%	število	%	
5000<Nu<10001	233.540	16,7	65.498	28,0	13.965	6,0	51.533	22,1
10000<Nu<20001	334.488	23,9	71.902	21,5	35.392	10,6	36.510	10,9
20000<Nu<50001	403.647	28,8	95.600	23,7	66.600	16,5	29.000	7,2
50000<Nu<100001	292.000	20,8	161.000	55,1	161.000	55,1	-	-
100000<Nu	137.000	9,8	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ > 5.000	1.400.675	100,0	394.000	28,1	276.957	19,8	117.043	8,4
SREDNJI (5001-10.000)	233.540	16,7	65.498	28,0	13.965	6,0	51.533	22,1
VELIKI (> 10.000)	1.167.135	83,3	328.502	28,1	262.992	22,5	65.510	5,6
SKUPAJ > 5.000	1.400.675	100,0	394.000	28,1	276.957	19,8	117.043	8,4
49 < Nu	1.834.484	100,0	554.477	30,2	276.957	15,1	277.520	15,1

Preglednica III/7: Število odvzetih vzorcev za redna kemijska preskušanja, število in delež neskladnih vzorcev, za vsa oskrbovalna območja in posebej za tiste, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev, Slovenija, 2005

VELIKOST OO	REDNA KEMIJSKA PRESKUŠANJA		
	ODVZETI VZORCI	NESKLADNI VZORCI	
		število	%
49 < Nu	5.910	124	2,1
> 5.000	1.494	9	0,6

Preglednica III/8: Število odvzetih vzorcev za občasna kemijska preskušanja, število in delež neskladnih, neskladnih ločeno zaradi parametrov iz Priloge I del B in del C pravilnika, za vsa oskrbovalna območja in posebej za tiste, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev, Slovenija, 2005

VELIKOST OO	OBČASNA KEMIJSKA PRESKUŠANJA						
	ODVZETI VZORCI	NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI IZ PRILOGE I DEL B PRAVILNIKA		NESKLADNI IZ PRILOGE I DEL C PRAVILNIKA	
	število	število	%	število	% ¹⁾	število	% ¹⁾
501 < Nu	454	34	7,5	24	5,3	10	2,2
> 5.000	156	14	8,9	12	7,6	2	1,3

¹⁾ osnova so odvzeti vzorci.

V Programu monitoringa za leto 2005 pri občasnih preskušanjih niso bila vključena oskrbovalna območja, ki oskrbujejo 50 – 500 prebivalcev.

Iz Preglednice III/8 je razvidno, da polovica neskladnih vzorcev zaradi parametrov iz dela B Priloge I pravilnika odpade na območja, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev, kar znaša 8 % glede na število odvzetih vzorcev. Vzrok neskladnosti so pesticidi in njihovi metaboliti, kar predstavlja skupno 6 oskrbovalnih območij oz. 137.745 prebivalcev (Preglednica II/26).

Preglednica III/9 prikazuje le neskladne parametre rednih preskušanj za oskrbovalna območja, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev; na koliko oskrbovalnih območjih je bil najden posamezen parameter in kakšen je delež oskrbovalnih območij, ki so imela za ta parameter skladne vzorce. V preglednici je tudi število neskladnih vzorcev zaradi posameznega parametra ter delež skladnih vzorcev zaradi posameznega parametra.

Preglednica III/9: Število oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev, z neskladnimi in delež s skladnimi vzorci ter število neskladnih in delež skladnih vzorcev, po neskladnih parametrih rednih preskušanj, Slovenija, 2005

PARAMETER	OSKRBOVALNA OBMOČJA			VZORCI		
	ŠT.	ŠT. Z NESKLADNIMI VZORCI	% S SKLADNIMI VZORCI	ŠT.	ŠT. NESKLADNIH	% SKLADNIH
TERENSKE MERITVE						
pH	75	3	96	1494	10	99
MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI						
E. coli	75	20	73	1494	39	97
Cl. perfringens	75	13	83	1494	22	99
Koliformne bakterije	75	39	48	1494	106	93
Št. kolonij pri 22 ° C	75	24	68	1494	37	98
Št. kolonij pri 37 ° C	75	13	83	1494	15	99
FIZIKALNI IN KEMIJSKI PARAMETRI						
Barva	75	1	99	1494	1	99,9
Motnost	75	6	92	1494	9	99

V letu 2005 je bila pri rednih preskusih, pri terenskih meritvah, koncentracija vodikovih ionov (pH) presežena pri 10 vzorcih na 3 oskrbovalnih območjih. Pri rednih preskusih na mikrobiološke parametre, so bile največkrat presežene koliformne bakterije, ki so bile presežene v 106 vzorcih, na 39 oskrbovalnih območjih; sledi E.coli, ki je bila presežena v 39 vzorcih, na 20 oskrbovalnih območjih in število kolonij pri 22 °C, ki so bile presežene v 37 vzorcih, na 24 oskrbovalnih območjih. Pri rednih preskusih na fizikalne in kemijske parametre, je bila pogosto presežena motnost, ki je bila presežena v 9 vzorcih, na 6 oskrbovalnih območjih; barva je bila presežena v enem vzorcu na oskrbovalnem območju, ki oskrbuje več kot 5.000 prebivalcev.

Preglednica III/10 prikazuje le neskladne parametre občasnih preskušanj za oskrbovalna območja, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev; na koliko oskrbovalnih območjih je bil najden posamezen parameter in kakšen je delež oskrbovalnih območij, ki so imela za ta parameter skladne vzorce. V preglednici je tudi število neskladnih vzorcev zaradi posameznega parametra ter delež skladnih vzorcev zaradi posameznega parametra.

V letu 2005 so bile pri občasnih preskusih na mikrobiološke parametre, največkrat presežene koliformne bakterije, ki so bile presežene v 16 vzorcih, na 13 oskrbovalnih območjih; sledijo enterokoki, ki so bili preseženi v 8 vzorcih na 6 oskrbovalnih območjih in E.coli, ki je bila presežena v 4 vzorcih, na 4 oskrbovalnih območjih. Pri občasnih preskusih na fizikalne in kemijske parametre, je bil največkrat presežen desetil-atrazin v 9 vzorcih, na 4 oskrbovalnih območjih; sledi atrazin, ki je bil presežen v 3 vzorcih, na 2 oskrbovalnih območjih ter bentazon, metolaklor, terbutilazin, ki so bili preseženi v 3 vzorcih, na enem oskrbovalnem območju, ki oskrbuje več kot 5.000 prebivalcev.

Preglednica III/10: Število oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev, z neskladnimi in delež s skladnimi vzorci ter število neskladnih in delež skladnih vzorcev, po neskladnih parametrih občasnih preskušanj, Slovenija, 2005

PARAMETER	OSKRBOVALNA OBMOČJA			VZORCI		
	ŠT.	ŠT. Z NESKLADNIMI VZORCI	% S SKLADNIMI VZORCI	ŠT.	ŠT. NESKLADNIH	% SKLADNIH
MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI						
E. coli	75	4	95	256	4	98
Enterokoki	75	6	92	256	8	97
Cl. perfringens	75	2	97	256	2	99
Koliformne bakterije	75	13	83	256	16	94
Št. kolonij pri 22 °C	75	3	96	256	3	99
Št. kolonij pri 37 °C	75	1	99	256	1	100
FIZIKALNI IN KEMIJSKI PARAMETRI						
Aluminij	75	1	99	256	1	99,6
Železo	75	1	99	256	1	99,6
PESTICIDI IN METABOLITI						
Atrazin	75	2	97	256	3	99
Bentazon	75	1	99	256	3	99
Desetil-atrazin	75	4	95	256	9	96
Metolaklor	75	1	99	256	3	99
Terbutilazin	75	1	99	256	3	99
Pesticidi skupaj	75	1	99	256	3	99

POVZETEK

Poročilo Monitoring pitne vode 2005 v Sloveniji obsega pregled oskrbe s pitno vodo v Sloveniji in pregled rezultatov laboratorijskega preskušanja vzorcev pitne vode. Rezultati so prikazani skupaj za Slovenijo in po območjih zavodov za zdravstveno varstvo. Monitoring 2005 se je izvajal po Programu monitoringa pitne vode 2005. V letu 2005 se je v velikostnem razredu oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo 50 do 500 ljudi izvajal monitoring le v obsegu parametrov za redna preskušanja. Tabelarni pregled je v prilogi povzetka.

Primerjava let 2004 in 2005 s prejšnjimi leti ni realna. Po prej veljavnem Pravilniku o zdravstveni ustreznosti pitne vode, se je do leta 2003 izvajal strokovni nadzor preko pogodb z upravljavci, na sistemih, ki so oskrbovali 20 ljudi in več; vzorci so bili odvzeti na različnih mestih vzdolž sistema. Monitoring v letu 2005 in 2004 se je izvajal na oskrbovalnih območjih, ki so oskrbovala 50 ljudi in več, vzorci so bili odvzeti na pipah uporabnikov. Po programu monitoringa je bil zajet drugačen nabor parametrov, pri nekaterih so se spremenile tudi mejne vrednosti. Zaradi teh razlik navajamo primerjalne podatke s prejšnjimi leti le ponekod.

OSKRBA S PITNO VODO V SLOVENIJI V LETU 2005

V letu 2005 je bilo v Sloveniji 926 sistemov za oskrbo s pitno vodo, ki so oskrbovali 50 prebivalcev ali več. En sistem je navadno pokrival po eno oskrbovalno območje, izjema je bilo 32 (3 %) sistemov, ki so pokrivali dve ali več (največ 8) oskrbovalnih območij.

Iz zbirke podatkov o sistemih za oskrbo s pitno vodo, da se je s pitno vodo iz 995 oskrbovalnih območij oskrbovalo 1.834.484 prebivalcev Republike Slovenije. V Sloveniji je bilo na dan 30.06.2005 2.001.114 prebivalcev iz česar sledi, da se 166.630 prebivalcev ni oskrbovalo s pitno vodo, ki je bila zajeta v monitoring 2005. Število oz. delež prebivalcev, pri katerih se ni izvajal monitoring, se po območjih ZZV zelo razlikuje.

Oskrbovalna območja smo, glede na število prebivalcev, ki se tam oskrbujejo s pitno vodo, razdelili v tri velikostne razrede: mala (50-500), srednja (1001-10.000) in velika (>10.000). Podobno smo do leta 2003 delili sisteme za oskrbo s pitno vodo. Večina prebivalcev v letih 2004 in 2005 (po 58 %) se je oskrbovala na velikih oskrbovalnih območjih.

TIP SUROVE VODE

Po tipu surove vode je bilo 426 (43 %) oskrbovalnih območij s površinsko vodo; oskrbovala so 561.819 prebivalcev (31 %). Oskrbovalnih območij z nepovršinsko vodo je bilo 569 (57 %), oskrbovala so 1.272.665 prebivalcev (69 %).

HIDRIČNE EPIDEMIJE – IZBRUHI

V letu 2005 so bili v Sloveniji trije izbruhi bolezni, povezani s pitno vodo: na območju Mirne z okolico, v Splošni bolnišnici Maribor in na taboru Malo Tinje.

REZULTATI PRESKUSOV VZORCEV PITNE VODE

V letu 2005 je bilo za redna preskušanja, na vseh oskrbovalnih območjih, ki oskrbujejo ≥ 50 prebivalcev, odvzetih skupno 5910 vzorcev, kar je 1.204 manj kot v letu 2004, za občasna preskušanja, na oskrbovalnih območjih, ki oskrbujejo ≥ 500 prebivalcev pa 454 vzorcev, približno enako kot v letu 2004.

REZULTATI REDNIH PRESKUSOV

Pri rednih preskušanjih je vzrok neskladnosti vzorcev skoraj v celoti v mikrobioloških parametrih (35 %), pri vseh velikostnih razredih; neskladnost zaradi kemijskih parametrov znaša dodatno 0,2 – 1%; v razredih nad 20.000 prebivalcev ni bilo kemijsko neskladnega vzorca. Skoraj polovico vzorcev (48 %) je bilo odvzetih na oskrbovalnih območjih najmanjšega velikostnega razreda (50 – 500), ki oskrbujejo le 7 % prebivalcev, vključenih v monitoring oz. 6 % vseh prebivalcev Slovenije.

V letu 2005 je bilo v Sloveniji, od skupno 995 oskrbovalnih območij, 205 (21 %) takih, ki so imela vse redne vzorce skladne in kar 220 (22 %) oskrbovalnih območij, ki so imela vse redne vzorce neskladne. Prebivalcev, ki so uporabljali pitno vodo z oskrbovalnih območij, kjer so bili vsi redni vzorci skladni, je bilo cca 463.000 oziroma 25 %; cca 32.000 oziroma 2 % pa je bilo takih, ki so uporabljali pitno vodo z oskrbovalnih območij, kjer so bili vsi redni vzorci neskladni.

V letu 2005 je bila pri terenskih meritvah, v sklopu rednih preskusov največkrat presežena pH vrednost, v 227 vzorcih na 116 oskrbovalnih območjih; pri rednih preskusih na mikrobiološke parametre, so bile največkrat presežene koliformne bakterije, ki so bile presežene v 1.858 vzorcih, na 694 oskrbovalnih območjih; sledi E.coli, ki je bila presežena v 1090 vzorcih, na 504 oskrbovalnih območjih. Pri rednih preskusih na fizikalne in kemijske parametre je bila najpogosteje presežena motnost, ki je bila presežena pri 101 vzorcu na 78 oskrbovalnih območjih in barva, ki je bila presežena v 37 vzorcih na 29 oskrbovalnih območjih.

MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI REDNIH PRESKUŠANJ

Zaradi mikrobioloških parametrov je bilo neskladnih skupno za Slovenijo 35 % vzorcev, 18 % vseh vzorcev zaradi prisotnosti E.coli in 17 % zaradi drugih vzrokov; v letu 2004 sta bila deleža 19 % oz. 16 %. Prisotnost E.coli v vzorcu nam predstavlja znak fekalnega onesnaženja. Delež neskladnih vzorcev močno pada z naraščanjem velikostnega razreda oskrbovalnega območja.

V velikostnem razredu oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo 50 do 500 prebivalcev je bilo 55 % mikrobiološko neskladnih vzorcev, v naslednjem velikostnem razredu (501 do 1000) skoraj za polovico manj (29 %). Ta delež se še znižuje z naraščanjem velikostnih razredov območij.

VZROK NESKLADNOSTI

Od vseh odvzetih vzorcev pitne vode (5910) je bilo skupno 18 % neskladnih zaradi prisotnosti E.coli. V velikostnem razredu 50 do 500 prebivalcev je bila tretjina vseh odvzetih vzorcev neskladnih zaradi E.coli, v naslednjem razredu, od 501 do 1000 prebivalcev pa že znatno manj, 12 %. Zaradi fekalne onesnaženosti pitne vode (E.coli) so tako zlasti ogroženi prebivalci, ki se oskrbujejo na malih oskrbovalnih območjih.

Število prebivalcev, pri katerih je bil vsaj en vzorec neskladen zaradi prisotnosti E.coli, je bilo skupno 554.477 oz. 30 % prebivalcev. Zajeta so vsa oskrbovalna območja ter skupaj redna in občasna preskušanja. V letu 2005 je bil ta delež za 1 % manjši, kot v letu 2004.

Pri velikih oskrbovalnih območjih je bila onesnaženost z E.coli manjša od onesnaženosti zaradi drugih vzrokov, pri malih oskrbovalnih območjih pa prevladuje fekalna onesnaženost (E.coli). Enako je bilo v letu 2004. V letu 2005 je bilo enako število prebivalcev, pri katerih je bil delež neskladnih vzorcev zaradi prisotnosti E.coli večji oz. manjši od 5 %, cca po 277.000 oz. po 15 %. V letu 2004 je bila razporeditev obeh deležev nekoliko drugačna: delež prebivalcev z < 5 % vzorcev z E.coli je bil manjši, 10 %, delež prebivalcev z > 5 % vzorcev z E.coli pa večji, 21 %.

Po deležu mikrobiološko neskladnih vzorcev izstopata območji ZZV Murska Sobota in Nova Gorica, s po 52 % neskladnih vzorcev. Delež mikrobiološko neskladnih vzorcev na ostalih območjih ZZV je pod povprečjem (35 %), najmanjši je na območju ZZV Ravne na Koroškem (22 %).

Zaradi prisotnosti E.coli je bil največji delež neskladnih vzorcev na območjih ZZV Novo mesto (36 %) in Koper (32 % vzorcev).

Pri oskrbovalnih območjih, ki oskrbujejo 50 - 5000 prebivalcev, je bil delež vzorcev, neskladnih zaradi prisotnosti E.coli, na vseh območjih > 5 %. Delež izpostavljenih prebivalcev na teh območjih je bil od več kot polovice (pri razredu 50 – 500) do skoraj tretjine (pri razredu 1001 – 5000). Pri razredu več kot 5000 pa se pri nekaterih oskrbovalnih območjih pojavljala E.coli tudi že v manj kot 5 % vzorcev. Pri razredu z več kot 50.000 prebivalcev se E.coli pojavlja le v manj kot 5 % vzorcev, nad 100.000 pa se več ne pojavlja. V letu 2004 je bil 5 % večji delež prebivalcev z E.coli pri manj kot 5 % neskladnih vzorcev ter 6 % manjšim deležem pri več kot 5 % neskladnih vzorcev.

Clostridium perfringens kot indikator fekalnega onesnaženja predvsem pa indikator za iskanje cist kriptosporidijev je bil prisoten v 348 vzorcih rednih preskušanj (6 % vzorcev, enako kot v letu 2004). Največje število in delež je bil na območju ZZV Novo mesto (101 vzorec - 18 %), najmanj pa ZZV Kranj (12 vzorcev - 2 %) in Maribor (6 vzorcev - 1 %) oz. Ravne na Koroškem, kjer ni bil ugotovljen. Prevladujejo mala območja.

PREKUHAVANJE

V letu 2005 naj bi pitno vodo stalno prekuhivali na 264 (27 %) oskrbovalnih območjih. Največji delež oskrbovalnih območij, kjer so prekuhivali pitno vodo, je bil na območju ZZV Nova Gorica (85).

Največji delež prebivalcev, ki naj bi prekuhivali pitno vodo, je bil na območju ZZV Nova Gorica (13 %).

KEMIJSKI PARAMETRI REDNIH PRESKUŠANJ

Od 5910 odvzetih vzorcev pitne vode za redna kemijska preskušanja je bilo 2 % neskladnih. Delež se bistveno ne spreminja glede na velikostne razrede oskrbovalnih območij.

Po območjih ZZV je bila neskladnost zaradi rednih kemijskih parametrov največja na območju ZZV Koper in Novo mesto, po 5 %, največ na malih in srednjih velikostnih razredih oskrbovalnih območjih.

REZULTATI OBČASNIH PRESKUSOV

V obseg občasnega preskušanja so zajeti parametri rednega preskušanja iz dela A in dela C Priloge I Pravilnika o pitni ter dodatno ostali parametri iz delov A in C in celotni del B Priloge 1. Na oskrbovalnih območjih z manj kot 500 prebivalci se občasni preskusi niso izvajali.

Od skupno 454 odvzetih vzorcev pitne vode je bilo 22 % neskladnih, 16 % zaradi mikrobioloških parametrov ter 8 % zaradi kemijskih. Največ neskladnih vzorcev (31 %) je bilo v velikostnem razredu oskrbovalnih območij, ki oskrbujejo 500 - 1000 prebivalcev, predvsem na račun mikrobiološke onesnaženosti (25 %). Z velikostjo razredov se delež neskladnosti sicer znižuje, zlasti pri mikrobiološkem preskušanju, vendar se v sorazmerno visokem deležu pojavlja tudi pri višjih razredih, zlasti glede na redna preskušanja. V največjem razredu ni bilo neskladnega vzorca.

V letu 2005 je bilo 186 (68 %) oskrbovalnih območij, ki so imela vse občasne vzorce skladne in 67 (25 %) takih, ki so imela vse občasne vzorce neskladne. Prebivalcev, ki so uporabljali pitno vodo z oskrbovalnih območij, kjer so bili vsi občasni vzorci skladni, je bilo cca 1.226.000 oziroma 72 %; cca 144.000 oziroma 8 % pa je bilo takih, ki so uporabljali pitno vodo z oskrbovalnih območij, kjer so bili vsi občasni vzorci neskladni.

V letu 2005 je bila pri terenskih meritvah pri občasnih preskusih koncentracija vodikovih ionov (pH vrednost) presežena pri 7 vzorcih na 7 oskrbovalnih območjih. Pri občasnih preskusih na mikrobiološke parametre, so bile največkrat presežene koliformne bakterije, ki so bile presežene v 52 vzorcih, na 49 oskrbovalnih območjih; sledijo enterokoki, ki so bili preseženi v 26 vzorcih na 24 oskrbovalnih območjih in E.coli, ki je bila presežena v 25 vzorcih, na 24 oskrbovalnih območjih. Pri občasnih preskusih na fizikalne in kemijske parametre, je bil največkrat presežen desetilatrazin v 14 vzorcih, na 9 oskrbovalnih območjih; sledi železo, ki je bilo preseženo v 6 vzorcih, na 6 oskrbovalnih območjih.

MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI OBČASNIH PRESKUŠANJ

Zaradi mikrobioloških parametrov občasnih preskušanj je bilo od 454 odvzetih vzorcev neskladnih skupno 16 %, 6 % od vseh vzorcev zaradi prisotnosti E.coli ter 10 % zaradi drugih vzrokov. Največji delež vseh neskladnih vzorcev je pri malih oskrbovalnih območjih (500 – 1000 prebivalcev). V letu 2005 je bi za 1 % manjši delež neskladnih vzorcev glede na leto 2004, zaradi prisotnosti E.coli skoraj za 3 % manj. Delež neskladnih zaradi prisotnosti E.coli se je glede na leto 2004 pri malih in velikih oskrbovalnih območjih zmanjšal za polovico.

E.coli je bila ugotovljena le na območjih ZZV Kranj, Ljubljana, Nova Gorica in Novo mesto, predvsem na malih in srednjih območjih.

KEMIJSKI PARAMETRI OBČASNIH PRESKUŠANJ

Presežene mejne vrednosti za snovi iz Priloge I, del B predstavljajo potencialno nevarnost za zdravje ljudi. Pri skoraj polovici območij ZZV, ni bilo neskladnega vzorca zaradi občasnih kemijskih preskušanj iz dela B. Izstopa območje ZZV Murska Sobota z največ neskladnimi kemijskimi vzorci (10 vzorcev – 28 %) ter največ neskladnimi zaradi parametrov iz dela B pravilnika (8 vzorcev – 22 %), na malih, srednjih in velikih oskrbovalnih območjih (del B: nitrat, vsota nitrat/50+nitrit/3, atrazin, desetilatrazin, metolaklor, terbutilazin, pesticidi vsota in del C: mangan, železo), ki mu sledijo območja ZZV Maribor (del B: atrazin, desetilatrazin,

metolaklor, terbutilazin, pesticidi vsota in del C: železo, motnost) Novo mesto (atrazin, desetilatrazin) in Ljubljana (del B: desetilatrazin in del C: železo, okus, vonj). Na območju Ravne na Koroškem ni bilo kemijsko neskladnega vzorca.

PROBLEMATIKA NEKATERIH PARAMETROV IZ PRILOGE I, DEL B PRAVILNIKA

Koncentracije pesticidov so bile v letu 2005 presežene v 31 vzorcih, na 14 različnih oskrbovalnih območjih, ki so oskrbovala skupno 151.297 prebivalcev. Mejno vrednost so presegali naslednji pesticidi: atrazin, desetilatrazin, bentazon, MCP, metolaklor, terbutilazin. Presežene koncentracije atrazina so bile na oskrbovalnem območju na območju ZZV Novo mesto, Murska Sobota in Maribor. Metabolit desetilatrazin, ki kaže na staro onesnaženje z atrazinom, je bil presežen na območjih ZZV Celja, Ljubljane, Maribora, Murske Sobote in Novega mesta. Razporeditev kaže na onesnaženje predvsem na severovzhodu Slovenije, kjer se izvaja intenzivno kmetijstvo. Presežene koncentracije bentazona so bile na območju ZZV Murska Sobota in Celje. MCP je bil presežen na oskrbovalnem območju na območju ZZV Celje. Metolaklor in terbutilazin sta bila presežena na oskrbovalnem območju na območju ZZV Murska Sobota in Maribor.

V letu 2004 so presegali mejno vrednost pesticidi atrazin, desetilatrazin in dimetenamid. Koncentracije pesticidov so bile presežene v 25 vzorcih, na 15 različnih oskrbovalnih območjih, ki so oskrbovala skupno 183.881 prebivalcev. Podatki kažejo, da je bilo pesticidom v pitni vodi, v letu 2005, izpostavljenih manj prebivalcev.

Zaradi presežene koncentracije nitratov v pitni vodi, so bili neskladni štirje vzorci in sicer po en vzorec na štirih različnih oskrbovalnih območjih, vse na območju ZZV Murska Sobota. V letu 2004 je bilo nitratom izpostavljenih 12.243 prebivalcev na treh različnih oskrbovalnih območjih, v letu 2005 pa le 4.046 na štirih manjših oskrbovalnih območjih.

REZULTATI PO UPRAVLJAVCIH, SISTEMIH ZA OSKRBO S PITNO VODO IN OSKRBOVALNIH OBMOČJIH

Največji delež neskladnih rednih vzorcev je imel upravljavec Komunala Slovenska Bistrica (20 neskladnih od 44 odvzetih, torej 45 %), sledi Javno komunalno podjetje Grosuplje s 23 neskladnimi rednimi vzorci od 80 odvzetih (29 %) in Komunalno podjetje Kamnik z 12 neskladnimi vzorci od 44 odvzetih (27 %). Največjih delež neskladnih občasnih vzorcev so imeli upravljavci: Javno komunalno podjetje Log (od 10 odvzetih 5 neskladnih), Kostak, komunalno stavbno podjetje (4 neskladne od 8 odvzetih) in Komunalno podjetje Ptuj (3 neskladne od 6 odvzetih). Ti upravljavci so imeli 50 % neskladnost občasnih vzorcev.

Največji delež neskladnih rednih vzorcev je imel sistem Brežice (4 neskladnih od 15 odvzetih, torej 27 %), sledijo Domžale s 5 neskladnimi rednimi vzorci od 24 odvzetih (21 %) in Ptuj z 9 neskladnimi vzorci od 48 odvzetih (19 %). Največjih delež neskladnih občasnih vzorcev je imel sistem Domžale (od 4 odvzetih vse neskladne, torej 100 % neskladnost), 3 neskladne od 4 odvzetih občasnih vzorcev je imel sistem Vrhnika – Borovnica (75 %), sledi sistem Ptuj, ki je imel 3 neskladne občasne vzorce od 6 odvzetih (50 %).

V Sloveniji smo v letu 2005 evidentirali 995 oskrbovalnih območij, ki so oskrbovala ≥ 50 prebivalcev: 213 jih je bilo na območju ZZV Ljubljana, 166 na območju ZZV Celje, 131 jih na območju ZZV Murska Sobota, 101 na območju ZZV Kranj, 99 na območju ZZV Novo mesto, 92 na območju ZZV Nova Gorica, 89 na območju ZZV Maribor, 66 na ZZV Ravne na Koroškem in 38 na območju ZZV Koper.

Največji delež neskladnih rednih vzorcev je imelo oskrbovalno območje OS Jarški Brod (6 neskladnih od 24 odvzetih, torej 25 %), sledijo Domžale s 5 neskladnimi rednimi vzorci od 24 odvzetih (21 %) in Črpališče Skorba z 9 neskladnimi vzorci od 48 odvzetih (19 %). Največjih delež neskladnih občasnih vzorcev je imelo oskrbovalno območje Domžale (od 4 odvzetih vse neskladne, torej 100 % neskladnost), 3 neskladne od 6 odvzetih občasnih vzorcev je imelo Črpališče Skorba (50 %), sledita oskrbovalni območji Območje 2 – Hoče-Miklavž in OS Kleče/Hrastje/Jarški Brod, ki sta imeli po 1 neskladen občasen vzorec od 4 odvzetih (25 %).

VODE, NAMENJENE ZA PAKIRANJE

V letu 2005 so bili vzorci vode, namenjene za pakiranje, za redna preskušanja, odvzeti dvakrat; vzorci občasnih preskušanj so bili odvzeti štirikrat. Oba vzorca rednih preskušanj sta bila skladna. En vzorec od 4 odvzetih za občasna preskušanja je bil neskladen. Gre za vzorec, odvzet na območju ZZV Ljubljana, kjer so bile presežene mejne vrednosti parametrov število kolonij pri 22 °C in število kolonij pri 37 °C.

OBMOČJA, KI OSKRBUJEJO VEČ KOT 5.000 PREBIVALCEV

V Sloveniji je bilo v letu 2005 po Zbirki podatkov o sistemih za oskrbo s pitno vodo in o skladnosti pitne vode 75 oskrbovalnih območij, ki so oskrbovala po več kot 5.000 prebivalcev; skupaj so oskrbovala 1.400.675 oz. 70 % prebivalcev Slovenije, približno enako kot v letu 2004.

Velikost oskrbovalnih območij bistveno vpliva na splošno sliko o skladnosti, zlasti pri mikrobioloških preskušanjih. Pri rednih mikrobioloških preskušanjih vzorcev, odvzetih na oskrbovalnih območjih, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev, je bil delež neskladnih vzorcev, znatno nižji (10 %, v letu 2004 12 %) kot pri vseh oskrbovalnih območjih (35 %). Še večja razlika v deležih je pri neskladnosti zaradi E.coli: pri vseh oskrbovalnih območjih je bil delež 18 %, pri območjih, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev pa 3 %; v letu 2004 sta bila oba deleža za 1 % višja.

Pri rednih kemijskih preskušanjih je bila razlika v deležu neskladnih vzorcev pri oskrbovalnih območjih, ki oskrbujejo več kot 5.000 prebivalcev skoraj štiri krat manjša (0,6 %) kot pri vseh območjih (2,1 %).

Pri rednih preskusih na mikrobiološke parametre, so bile največkrat presežene koliformne bakterije, ki so bile presežene v 106 vzorcih, na 39 oskrbovalnih območjih; sledi E.coli, ki je bila presežena v 39 vzorcih, na 20 oskrbovalnih območjih. Pri rednih preskusih na fizikalne in kemijske parametre, je bila najpogosteje presežena motnost, ki je bila presežena v 9 vzorcih, na 6 oskrbovalnih območjih; barva je bila presežena v enem vzorcu na oskrbovalnem območju, ki oskrbuje več kot 5.000 prebivalcev.

Pri občasnih preskusih so bile pri mikrobioloških parametrih, največkrat presežene koliformne bakterije, sledijo enterokoki in E.coli. Pri občasnih preskusih na fizikalne in kemijske parametre, je bil največkrat presežen desetilatrazin v 9 vzorcih, na 4 oskrbovalnih območjih; sledi atrazin, ki je bil presežen v 3 vzorcih, na 2 oskrbovalnih območjih ter bentazon, metolaklor, terbutilazin, ki so bili preseženi v 3 vzorcih, na enem oskrbovalnem območju, ki oskrbuje več kot 5.000 prebivalcev.

PRILOGA 1: Oskrba s pitno vodo v Sloveniji ter rezultati rednih preskušanj vzorcev pitne vode, po vzroku neskladnosti, po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, Slovenija, 2005 (povzetek)

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	OSKRBOVALNA OBMOČJA				PREBIVALCI				REDNA PRESKUŠANJA											
	SKUPAJ		Z NESKLADNIMI VZORCI		SKUPAJ		Z NESKLADNIMI VZORCI		ODVZETI VZORCI		MIKROBIOLOŠKA								KEMIJSKA	
											NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI ZARADI E.COLI		> 5 % NESKLADNI H VZORCEV ZARADI E.COLI		NESKLADNI ZARADI DRUGIH VZROKOV		NESKLADNI VZROCI	
	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št. preb.	%	št.	%	št.	%
49<Nu<501	721	72	595	76	120.712	7	96.287	7	2.829	48	1546	55	905	32	61.555	51	641	23	90	3
500<Nu<1001	90	9	63	8	63.495	3	44.815	3	715	12	207	29	87	12	26.251	41	120	17	8	1
1000<Nu<5001	109	11	69	9	249.602	14	156.705	11	872	15	175	20	59	7	72.671	29	116	13	17	2
5000<Nu<10001	32	3	29	4	233.540	13	212.154	15	516	9	75	15	22	4	51.533	22	53	10	5	1
10000<Nu<20001	24	2	15	2	334.488	18	202.848	15	370	6	27	7	10	3	36.510	11	17	5	4	1
20000<Nu<50001	14	1	9	1	403.647	22	228.847	17	336	6	22	7	5	1	29.000	7	17	5	-	-
50000<Nu<100001	4	0,4	4	1	292.000	16	292.000	21	192	3	22	11	2	1	-	-	20	10	-	-
100000<Nu	1	0,1	1	0,1	137.000	7	137.000	10	80	1	10	13	-	-	-	-	10	-	-	-
SKUPAJ	995	100	785	100	1.834.484	100	1.370.656	100	5.910	100	2.084	35	1.090	18	277.520	15	994	17	124	2

PRILOGA 2: Oskrba s pitno vodo v Sloveniji ter rezultati občasnih preskušanj vzorcev pitne vode, po vzroku neskladnosti, po velikostnih razredih oskrbovalnih območij, Slovenija, 2005 (povzetek)

Opozorilo: V prikazu so upoštevani podatki o oskrbovalnih območjih in prebivalcih, ki so bili dejansko zajeti v monitoring občasnih preskušanj (razredi 500 in več prebivalcev).

VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA	OSKRBOVALNA OBMOČJA				PREBIVALCI				OBČASNA PRESKUŠANJA												
	SKUPAJ		Z NESKLADNIMI VZORCI		SKUPAJ		Z NESKLADNIMI VZORCI		ODVZETI VZORCI	MIKROBIOLOŠKA				KEMIJSKA							
										NESKLADNI VZORCI		NESKLADNI ZARADI E.COLI		NESKLADNI VZROCI		NESKLADNI IZ PRILOGE 1 B PRAVILNIKA		NESKLADNI IZ PRILOGE 1 DEL C PRAVILNIKA			
	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	št.	%	
49<Nu<501	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500<Nu<1001	90	33	31	36	63.495	4	21.189	4	89	20	22	25	10	11	9	10	6	7	3	3	
1000<Nu<5001	109	40	33	38	249.602	15	73.705	15	109	24	24	22	11	10	9	8	4	4	5	5	
5000<Nu<10001	32	12	12	14	233.540	14	82.879	17	98	22	15	15	2	2	2	2	2	2	-	-	
10000<Nu<20001	24	9	6	7	334.488	20	79.110	16	70	15	8	11	2	3	7	10	6	9	1	1	
20000<Nu<50001	14	5	3	3	403.647	24	76.300	16	56	12	2	4	-	-	4	7	4	7	-	-	
50000<Nu<100001	4	1,5	2	2	292.000	17	155.000	32	24	5	1	4	-	-	3	13	2	8	1	4	
100000<Nu	1	0,4	-	-	137.000	8	-	-	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SKUPAJ	274	100	87	100	1.713.772	100	488.183	100	454	100	72	16	25	6	34	7	24	5	10	2	



ZAVOD ZA ZDRAVSTVENO VARSTVO MARIBOR
Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor <http://www.zzv-mb.si>
INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
Telefon: **(02) 4500170**, Telefaks: **(02) 4500227**, E-pošta: ivo@zzv-mb.si
Identif. številka za DDV: **SI30447046**, Številka trans. računa: **01100-6030926630**



DAT.: IVOTS-32-PR05MZ-MonitoringPV2005_Zaklj.doc

MONITORING PITNE VODE V LETU 2005

ZAKLJUČNO POROČILO

Maribor, april 2006

Naslov: MONITORING PITNE VODE V LETU 2005 Zaključno poročilo,

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

Naročnik: MINISTRSTVO ZA ZDRAVJE
Štefanova ul. 5
1000 LJUBLJANA

Delovodniška številka: 32/543-05

Delovni nalog: pogodba št. 520-19/2005 z dne 15.07.2005

Šifra dejavnosti: 32-monitoring pitne vode

Referenčni izvod: **DA**

Izvajalci naloge:
Nosilec: Stanko Brumen, univ.dipl.inž.kem.inž.,spec. (ZZV Maribor)

Sodelavci: mag. Slavko Lapajne, univ.dipl.kem.
Nataša Mirkovič, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
Marjana Babič, univ.dipl.inž.kem.inž.
Darinka Štajnbaher, univ.dipl.kem.
Ladislav Kučan, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
mag. Marija Lušicky, dr.vet.med.
Alenka Labovič, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
mag. Zdenka Cencič Kodba, univ.dipl.kem.
Andreja Rošker Šajt, univ.dipl.kem.
Bogdana Jeretin, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
Pija Rep, univ.dipl.kem.
dr.Ernest Vončina, univ.dipl.kem., spec.

Maribor, 10.04.2006

ODDELEK ZA VODE, PREHRANO IN
PREDMETE SPLOŠNE RABE

Vodja:

mag. Slavko Lapajne, univ.dipl.kem.

INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA

Predstojnik:

Stanko Brumen, univ.dipl.inž.kem.inž.,spec.

KAZALO

1	UVOD	4
2	PROGRAM	5
2.1	MESTA VZORČENJA	5
2.2	VZORČENJE	5
2.3	SEZNAM PARAMETROV	5
2.3.1	<i>Terenska preskušanja</i>	6
2.3.2	<i>Redna preskušanja</i>	6
2.3.3	<i>Občasna preskušanja</i>	6
3	REALIZACIJA PROGRAMA	10
3.1	IZVEDBA PRESKUŠANJ	10
3.2	STROKOVNE DELAVNICE	10
4	REZULTATI MERITEV IN ANALIZE	11
5	OCENA REZULTATOV GLEDE NA PARAMETRE	12
5.1	REDNA PRESKUŠANJA	12
5.1.1	<i>Osnovne ugotovitve</i>	12
5.1.2	<i>Povzetek</i>	12
5.2	OBČASNA PRESKUŠANJA	13
5.2.1	<i>Osnovne ugotovitve</i>	13
5.2.2	<i>Povzetek</i>	17
6	OCENA REZULTATOV GLEDE NA VELIKOST OSKBOVALNEGA OBMOČJA	19
6.1	OSNOVNE UGOTOVITVE	19
6.2	POVZETEK	19
7	ZAKLJUČKI	20

1. UVOD

Za preverjanje ali pitna voda izpolnjuje zahteve Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004 in 35/2004) ter zlasti zahteve za mejne vrednosti parametrov določene v prilogi I navedenega pravilnika, zagotavlja ministrstvo, pristojno za zdravje, spremljanje kakovosti pitne vode (v nadaljevanju monitoring). Program monitoringa vključuje sisteme za oskrbo s pitno vodo, ki zagotavljajo več kot povprečno 10 m³ vode na dan ali oskrbujejo več kot 50 oseb. Vzorci iz posameznega sistema za oskrbo s pitno vodo so odvzeti na mestih uporabe pitne vode, ki so reprezentativni za celotno letno obdobje izvajanja monitoringa.

Nosilec monitoringa je javni zdravstveni zavod – Inštitut za varovanje zdravja RS, odločba št. 520-37/2004-2 z dne 15.03.2004. Izvajalec monitoringa za leto 2005 je Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, odločba št. 520-30/2004-2 z dne 05.05.2004, v sodelovanju z javnimi zdravstvenimi zavodi, Zavodom za zdravstveno varstvo Celje, Zavodom za zdravstveno varstvo Koper, Zavodom za zdravstveno varstvo Kranj, Zavodom za zdravstveno varstvo Ljubljana, Zavodom za zdravstveno varstvo Murska Sobota, Zavodom za zdravstveno varstvo Nova gorica, Zavodom za zdravstveno varstvo Novo mesto in Zavodom za zdravstveno varstvo Ravne na Koroškem.

Letni program monitoringa za leto 2005 (v nadaljevanju »monitoring pitne vode za leto 2005) je bil zasnovan v letu 2004. Monitoring pitne vode za leto 2005 se je izvajal v času od 09.05.2005 do 16.12.2005. V tem obdobju je bilo izvedenih 5914 rednih fizikalno – kemijskih preskušanj (kar pomeni več kot 53000 kombinacij »vzorec/parameter), 5914 rednih mikrobioloških preskušanj (kar pomeni več kot 29000 kombinacij »vzorec/parameter), 454 občasnih fizikalno – kemijskih preskušanj (kar pomeni več kot 47000 kombinacij »vzorec/parameter) in 454 občasnih mikrobioloških preskušanj (kar pomeni več kot 2700 kombinacij »vzorec/parameter).

Opravljeni so bila redna preskušanja v 2 vzorcih vode, namenjeni za pakiranje in občasna preskušanja v 4 vzorcih vode, namenjeni za pakiranje.

Opravljenih je bilo 15 raziskav na radioaktivnost v vzorcih pitne vode iz javnih sistemov za pitno vodo in v enem vzorcu vode, namenjeni za pakiranje.

2. PROGRAM

2.1. MESTA VZORČENJA

Mesta vzorčenja (objekti z mestom uporabe pitne vode v sistemu za oskrbo s pitno vodo) so bila izbrana na osnovi naslednjih kriterijev:

- vzorčenje se izvaja na mestu uporabe pitne vode znotraj sistema javne oskrbe z vodo na pretežno stanovanjskem območju in v javnih objektih;
- izbrano mesto vzorčenja omogoča reprezentativno (redno) rabo pitne vode v celotnem letnem obdobju izvajanja monitoringa in sočasno tudi vzorčenje.

Dodatni kriterij za izbiro mesta vzorčenja na mestu uporabe pitne vode iz sistema za oskrbo s pitno vodo, ki se oskrbuje z vodo iz dveh ali več vodnih zajetij (virov) je tudi homogenost vode na mestu vzorčenja ne glede na redno ali občasno prevladujočo vlogo enega od vodnih zajetij iz sistema za oskrbo s pitno vodo.

Seznam mest vzorčenja je v prilogi 8.1 poročila, V prilogi je navedeno tudi ocenjeno število prebivalcev, ki se oskrbuje z vodo iz preiskovanega sistema za oskrbo s pitno vodo. Geografski pregled lokacij je v prilogi 8.2 poročila.

2.2. VZORČENJE

Vzorčenje vode je bilo izvedeno v skladu z navodili standarda SIST ISO 5667-5:1991, Kakovost vode - Vzorčenje, Navodilo za vzorčenje pitne vode in vode, ki se uporablja za proizvodnjo hrane in pijač in navodili za vzorčenje, ki jih je pripravil IVZ RS skupaj z ZZV Maribor.

Pri načrtovanju programa so bila upoštevana še posamezna smiselna določila standardov

- ISO 5667-1:1980, Kakovost vode - Vzorčenje - Navodilo za načrtovanje programov vzorčenja;
- ISO 5667-2:1991, Kakovost vode - Vzorčenje - Navodilo za izbiro tehnik vzorčenja;
- ISO 5667-3: 2004, Kakovost vode - Navodilo za hranjenje in ravnanje z vzorci;
- ISO 5667-14:1998, Kakovost vode - Navodilo za zagotavljanje kakovosti vzorčenja vode v okolju in ravnanja z vzorci.

2.3. SEZNAM PARAMETROV

Program monitoringa pitne vode za leto 2005 je vključeval parametre za redna in občasna preskušanja. Namen rednih preskušanj je zagotavljanje osnovnih informacij o pitni vodi, pa tudi informacij o učinkovitosti priprave pitne vode (še zlasti dezinfekcije), kjer se ta uporablja. Namen občasnih preskušanj je zagotoviti informacije o skladnosti pitne vode s kriteriji za parametre iz priloge I iz Pravilnika o pitni vodi . Terenska preskušanja se izvajajo sočasno z vzorčenjem vode za redna in občasna preskušanja.

2.3.1. Terenska preskušanja

Tabela 1.: Seznam preskušanj na terenu

KEMIJSKI PARAMETRI	Mejna vrednost parametra/specifikacija	Enota	Opombe
Električna prevodnost	2500	$\mu\text{S cm}^{-1}$ pri 20 °C	
Temperatura		°C	
Koncentracija vodikovih ionov (pH vrednost)	$\geq 6,5$ in $\leq 9,5$	enote pH	
Koncentracija prostega preostalega klora		mg/l Cl	¹⁾

Opomba:

1) Koncentracija prostega preostalega klora se določa z DPD metodo.

2.3.2. Redna preskušanja

Tabela 2.: Seznam fizikalno - kemijskih parametrov iz programa rednih preskušanj

KEMIJSKI PARAMETRI	Mejna vrednost parametra/specifikacija	Enota	Opombe
Amonij	0,50	mg/l NH ₄	
Barva	Sprejemljiva za potrošnike in brez neobičajnih sprememb	m ⁻¹	številčna vrednost (za oceno je kriterij 0,5)
Motnost	Sprejemljiva za uporabnike in brez neobičajnih sprememb	NTU	številčna vrednost (za oceno je kriterij 1)
Okus	Sprejemljiv za potrošnike in brez neobičajnih sprememb		1, sprejemljivo ¹⁾
Vonj	Sprejemljiv za potrošnike in brez neobičajnih sprememb		1,7 sprejemljivo ²⁾

Opombe:

1) Kode: 1 - brez okusa, 2 - z okusom

2) Kode: 1 - brez vonja, 2 - aromatičen, 3 - vonj zemlje, 4 - zatohel, 5 - vonj po fekalijah, H₂S, amonijaku, 6 - kemični vonj, 7 - vonj po kloru, 8 - vonj po mineralnih oljih in drugih naftnih derivatih, 9 - vonj po fenolih

Tabela 3.: Seznam mikrobioloških parametrov iz programa rednih preskušanj

MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI	Mejna vrednost	Enota	Opombe
Escherichia coli (E. coli)	0	število/100ml	
Clostridium perfringens (vključno s spori)	0	število/100ml	
Koliformne bakterije	0	število/100ml	
Število kolonij pri 22 °C	Brez neobičajnih sprememb	število/ml	(za oceno je kriterij 100)
Število kolonij pri 37 °C	Manj kot 100	število/ml	

2.3.3. Občasna preskušanja

Tabela 4.: Seznam fizikalno - kemijskih parametrov iz programa občasnih preskušanj

KEMIJSKI PARAMETRI	Mejna vrednost/parametra/specifikacija	Enota	Opombe
Aluminij	200	µg/l Al	
Amonij	0,50	mg/l NH ₄	
Barva	Sprejemljiva za potrošnike in brez neobičajnih sprememb	m ⁻¹	številčna vrednost (za oceno je kriterij 0,5)
Celotni organski ogljik (TOC)	Brez neobičajnih sprememb	mg C/l	(za oceno je kriterij 4)
Klorid	250	mg/l Cl	
Mangan	50	µg/l Mn	
Motnost	Sprejemljiva za uporabnike in brez neobičajnih sprememb	NTU	številčna vrednost (za oceno je kriterij 1)
Natrij	200	mg/l Na	
Okus	Sprejemljiv za potrošnike in brez neobičajnih sprememb		1, sprejemljivo ¹⁾
Sulfat	250	mg/l SO ₄	
Vonj	Sprejemljiv za potrošnike in brez neobičajnih sprememb		1,7 sprejemljivo ²⁾
Železo	200	µg/l Fe	
Antimon	5,0	µg/l Sb	
Arzen	10	µg/l As	
Baker	2,0	mg/l Cu	
Benzen	1,0	µg/l Benzen	
Benzo(a)piren	0,010	µg/l Benzo(a)piren	
Bor	1,0	mg/l B	
Cianid	50	µg/l CN	
1,2-dikloroetan	3,0	µg/l 1,2-dikloroetan	
Fluorid	1,5	mg/l F	
Kadmij	5,0	µg/l Cd	
Krom	50	µg/l Cr	
Nikelj	20	µg/l Ni	
Nitrat	50	mg/l NO ₃	³⁾
Nitrit	0,50	mg/l NO ₂	³⁾
Pesticidi	0,10	µg/l posamezna spojina	Glej tabelo 5 v nadaljevanju ⁴⁾
Pesticidi – vsota	0,50	µg/l	
Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO)	0,10	µg/l Vsota	⁵⁾
Selen	10	µg/l Se	
Svinec	25	µg/l Pb	
Tetrakloroten in trikloroeten	10	µg/l	⁶⁾
Trihalometani (THM)	100	µg/l	⁷⁾

KEMIJSKI PARAMETRI	Mejna vrednost/parametra/specifikacija	Enota	Opombe
Živo srebro	1,0	µg/l Hg	

Opombe:

- 1) Kode: 1 - brez okusa, 2 - z okusom;
- 2) Kode: 1 - brez vonja, 2 - aromatičen, 3 - vonj zemlje, 4 - zatohel, 5 - vonj po fekalijah, H₂S, amoniaku, 6 - kemični vonj, 7 - vonj po kloru, 8 - vonj po mineralnih oljih in drugih naftnih derivatih, 9 - vonj po fenolih;
- 3) Pogoj za mejno vrednost je, da je $[nitrat]/50 + [nitrit]/3 \leq 1$, pri čemer je vrednost za nitrat (NO₃) in nitrit (NO₂), v oglatih oklepajih, izražena v mg/l;
- 4) Mejna vrednost parametra velja za vsak posamezni pesticid. Za aldrin, dieldrin, heptaklor in heptaklor epoksid je mejna vrednost 0,030 µg/l.
- 5) Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO), vsota izmerjenih vsebnosti za benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(ghi)perilen in indeno(1,2,3-cd)piren;
- 6) Vsota izmerjenih vsebnosti za 1,1,2,2-tetrakloro tribromometan etilen in 1,1,2-trikloroetilen;
- 7) Vsota izmerjenih vsebnosti za triklorometan, tribromometan, bromdiklorometan in dibromklorometan.

Tabela 5.: Seznam pesticidov iz programa monitoringa pitne vode za leto 2005

Seznam organoklornih pesticidov z metodo GC/ECD	
<i>Aldrin</i>	<i>delta-HCH</i>
<i>Dieldrin</i>	<i>Heksaklorbenzen</i>
<i>Endosulfan(alfa)</i>	<i>Heptaklor</i>
<i>Endosulfan(beta)</i>	<i>Heptaklorepoksid</i>
<i>Endosulfansulfat</i>	<i>Pentaklorbenzen</i>
<i>gama-HCH (Lindan)</i>	
Seznam pesticidov za GC/MS-SIM metodo (pH 7)	
<i>2,6-Diklorobenzamid</i>	<i>Malation</i>
<i>Acetoklor</i>	<i>Metazaklor</i>
<i>Alaklor</i>	<i>Metolaklor</i>
<i>Ametrin</i>	<i>Napropamid</i>
<i>Atrazin</i>	<i>Pendimetalin</i>
<i>Cianazin</i>	<i>Prometrin</i>
<i>Desetil-atrazin</i>	<i>Propazin</i>
<i>Desizopropil-atrazin</i>	<i>Sebutilazin</i>
<i>Diazinon</i>	<i>Sekbumeton</i>
<i>Diklobenil</i>	<i>Simazin</i>
<i>Heksazinon</i>	<i>Terbutilazin</i>
<i>Dimetenamid</i>	<i>Terbutrin</i>
<i>Klorpirifos-metil</i>	<i>Trifluralin</i>
<i>Klorfenvinfos</i>	<i>Vinklozolin</i>
Seznam pesticidov za GC/MS-SIM metodo (pH 2)	
<i>2,4-DP</i>	<i>Dicamba</i>
<i>2,4,5-T</i>	<i>MCPA</i>
<i>Bentazon</i>	<i>MCPP</i>
Seznam pesticidov za HPLC metodo	
<i>Bromacil</i>	<i>Linuron</i>
<i>Buturon</i>	<i>Metobromuron</i>
<i>Diuron</i>	<i>Metoksuron</i>
<i>Fluometuron</i>	<i>Metribuzin</i>

<i>Izoproturon</i>	<i>Monolinuron</i>
<i>Klorbromuron</i>	<i>Monuron</i>
<i>Klortoluron</i>	<i>Neburon</i>

Tabela 6.: Seznam mikrobioloških parametrov iz programa občasnih preskušanj

MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI	Mejna vrednost	Enota	Opombe
Escherichia coli (E.coli)	0	število/100ml	
Enterokoki	0	število/100ml	
Clostridium perfringens (vključno s sporami)	0	število/100ml	
Koliformne bakterije	0	število/100ml	
Število kolonij pri 22 °C	Brez neobičajnih sprememb	število/ml	(za oceno je kriterij 100)
Število kolonij pri 37 °C	Manj kot 100	število/ml	

3. REALIZACIJA PROGRAMA

3.1. IZVEDBA PRESKUŠANJ

V tabeli 7 je prikazano predvideno in izvedeno število vzorčenj oz. število rednih in občasnih fizikalno – kemijskih in mikrobioloških preskušanj. Vzroki za razlike med načrtovanim in izvedenim številom vzorcev so v večini primerov spremembe v sistemih za oskrbo s pitno vodo, na primer ukinitvev sistema, združevanje sistemov in podobno.

Tabela 7.: Pregled načrtovanih in izvedenih rednih in občasnih preskušanj po posameznih izvajalcih programa monitoringa pitne vode za leto 2005

Redna preskušanja										
	IVZ RS	ZZV CE	ZZV KP	ZZV KR	ZZV LJ	ZZV MB	ZZV MS	ZZV NG	ZZV NM	ZZV RK
Načrtovano	0	952	244	624	1480	592	672	480	568	364
Izvedba-vzorčenje, mikrob. in kemijska preskušanja	0	951	237	620	1483	589	630	480	560	364
Embalirana voda - načrtovano	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Embalirana voda - izvedeno	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Občasna preskušanja										
Načrtovano	179	0	0	0	0	155	0	0	120	0
Izvedba-vzorčenje	179	0	0	0	0	155	0	0	120	0
Embalirana voda - načrtovano	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Embalirana voda - izvedeno	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0

3.2. STROKOVNE DELAVNICE

Skladno z določbami Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004 in 35/2004) je izvajalec programa monitoringa pitne vode za leto 2005 organiziral delavnico z udeležbo vzorčevalcev vseh inštitucij vključenih v program monitoringa pitne vode za leto 2005. Delavnica je bila v prostorih Tehniških fakultet Maribor dne 7.12.2005.

4. REZULTATI MERITEV IN ANALIZE

Rezultati rednih fizikalno-kemijskih in mikrobioloških preskušanj so zbrani v prilogi 8.3 in občasnih v prilogi 8.4.

5. OCENA REZULTATOV GLEDE NA PARAMETRE

Rezultati fizikalno-kemijskih in mikrobioloških preskušanj so ocenjeni tako, da so izmerjene vrednosti za posamezni parameter, skladno z določbami Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004 in 35/2004), primerjane z mejnimi vrednostmi iz tega pravilnika.

5.1. REDNA PRESKUŠANJA

5.1.1. Osnovne ugotovitve

V okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2005 je bilo izvedenih 5914 preskušanj na vzorcih, ki so bili odvzeti na 1494 mestih vzorčenja, tabela 8.

Tabela 8.: Pregled neskladnih rezultatov rednih preskušanj izvedenih v okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2005

Parameter	Št. neskladnih vzorcev	Delež neskladnih vzorcev (%)	Največja izmerjena vrednost
Temperatura vode	/	/	32,5
Barva	37	0,63	2,3
Okus	6	0,10	/
Vonj	4	0,07	/
pH vrednost	227	3,84	5,0 (MIN) 9,1 (MAKS)
Električna prevodnost	0	0,00	1300
Preostali prosti klor	/	/	1,16
Motnost	609	10,29	34
Amonij	1	0,017	0,608
Clostridium perfringens (vključno s sporami)	346	5,85	>300
Escherichia coli (E. coli)	1092	18,46	>300
Koliformne bakterije	1858	31,42	>300
Število kolonij pri 22°C	758	12,82	>300
Število kolonij pri 37°C	344	5,82	>300

5.1.2. Povzetek

Parametri, za katere so izmerjene vrednosti presegle mejno vrednost:

- indikatorski parametri: pH vrednost, barva, okus, vonj, motnost, amonij, število kolonij pri 22° C, število kolonij pri 37° C;
- mikrobiološki parametri: Clostridium perfringens (vključno s sporami), Escherichia coli, koliformne bakterije.

Za posamezne parametre je na osnovi rezultatov rednih preskušanj ugotovljeno:

- pH: 228 preskušanih vzorcev pitne vode ima pH vrednost nižjo od 6.5 ter 34 vzorcev pH vrednost enako vrednosti pH=6.5. Vzorci s pH vrednostjo enako ali manjšo od 6.5 so z območja severovzhodne Slovenije in le posamezni vzorci z drugih območij Slovenije, z izjemo Koroške regije. V nobenem vzorcu vode nismo izmerili pH vrednosti, ki bi bila višja od 9.5;
- prisotnost amonija je ugotovljena v 26 vzorcih (koncentracija nad 0,02 mg NH₄ /l), le v enem vzorcu je izmerjena vrednost presegala mejno vrednost;
- prosti preostali klor je prisoten v 1153 vzorcih, kar zagotavlja v preiskovanih sistemih za oskrbo s pitno vodo primerno mikrobiološko varnost. Statistična obdelava kaže, dobro ujemanje rezultatov meritve prostega klora in prisotnosti koliformnih bakterij in potrjuje učinkovitost dezinfekcije z aktivnim klorom (pa tudi ustrezno opravljene meritve prostega klora);
- najpogostejši vzrok za neskladnost vzorcev pitne vode so mikrobiološka preskušanja. V 31% vzorcev so prisotne koliformne bakterije, v večini primerov gre za sisteme za oskrbo s pitno vodo, ki oskrbujejo manj kot 500 prebivalcev. Zaskrbljujoča je prisotnost *Escherichia coli* (*E. coli*) v 18 % preiskovanih vzorcih pitne vode, kar pomeni 18 % vzorcev pitne vode je zdravstveno neustreznih.

5.2. Občasna preskušanja

5.2.1. Osnovne ugotovitve

V okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2005 je bilo izvedenih 454 preskušanj na vzorcih pitne vode odvzetih na 410 mestih vzorčenja. V tabeli 9 so po stolpcih navedeni naslednji podatki:

- N, število opravljenih preskušanj;
- X_{MAKS}, največja izmerjena vrednost za posamezni parameter;
- N_{X≥MV}, število vzorcev, pri katerih je izmerjena vrednost za posamezni parameter enaka ali večja od mejne vrednosti;
- (%) N_{X≥MV}; delež vzorcev, pri katerih je izmerjena vrednost za posamezni parameter enaka ali večja od mejne vrednosti;
- N_{LOQ<X<MV}, število vzorcev, pri katerih je izmerjena vrednost manjša od mejne vrednosti in večja od meje določanja za uporabljeno metodo preskušanja (kar pomeni, da je preiskovana snov v vodi prisotna). Podatek je smiselno uporabiti le za fizikalno – kemijske parametre iz priloge I del B Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004 in 35/2004) in za mikrobiološke parametre;
- (%) N_{LOQ<X<MV}, delež vzorcev, pri katerih je izmerjena vrednost manjša od mejne vrednosti in večja od meje določanja za uporabljeno metodo preskušanja (kar pomeni, da je preiskovana snov v vodi prisotna).

Tabela 9.: Pregled neskladnih rezultatov občasnih preskušanj izvedenih v okviru programa monitoringa pitne vode za leto 2005

Parameter	N	$N_{LOQ < X < MV}$	$(\%)N_{LOQ < X < MV}$	$N_{X \geq MV}$	$(\%)N_{X \geq MV}$	X_{MAKS}
Temperatura vode pri odvzemu	454	/	/	/	/	22
pH	454	/	/	7	1,54	5,8 (MIN) 8,3 (MAX)
Električna prevodnost	454	/	/	0	0	853
Preostali prosti klor	454	/	/	/	/	0,6
Barva	454	/	/	0	0	0,48
Okus	454	/	/	1	0,22	/
Vonj	454	/	/	1	0,22	/
Motnost	454	37	8,15	1	7,93	6,4
Amonij	454	1	0,22	0	0	0,19
Clostridium perfringens (vključno s sporami)	454	/	/	11	2,42	10
Escherichia coli (E. coli)	454	/	/	25	5,51	80
Enterokoki	454	/	/	26	5,73	175
Koliformne bakterije	454	/	/	52	11,45	222
Število kolonij pri 22oC	454	/	/	14	3,08	>300
Število kolonij pri 37oC	454	/	/	7	1,54	>300
TOC	454	175	38,55	0	0	3,31
Nitrit	454	7	1,54	0	0	0,03
Nitrat	454	/	/	4	0,88	93
Vsota [nitrat]/50+[nitrit]/3	454	/	/	4	0,88	1,86
Sulfat	454	/	/	0	0	101,8
Klorid	454	/	/	0	0	42
Fluorid	454	1	0,22	0	0	0,4
Natrij	454	/	/	0	0	43
Mangan	454	37	8,15	1	0,22	120
Železo	454	7	1,54	6	1,32	2900
Bor	454	24	5,29	0	0	0,27
Cianid	454	0	0	0	0	/
Aluminij	454	219	48,24	2	0,44	241
Antimon	454	0	0	0	0	2
Arzen	454	1	0,22	0	0	6,5
Baker	454	16	3,52	0	0	0,18
Kadmij	454	6	1,32	0	0	1
Krom	454	8	1,76	0	0	9,3
Nikelj	454	8	1,76	0	0	4,2
Selen	454	0	0	0	0	3
Svinec	454	9	1,98	0	0	23

Parameter	N	$N_{LOQ < X < MV}$	$(\%)N_{LOQ < X < MV}$	$N_{X \geq MV}$	$(\%)N_{X \geq MV}$	X_{MAKS}
Živo srebro	454	22	4,85	0	0	0,4
2,4,5-T	454	0	0	0	0	/
2,4-DP (diklorprop)	454	0	0	0	0	/
2,6-Diklorobenzamid	454	1	0,22	0	0	0,05
acetoklor	454	0	0	0	0	/
alaklor	454	0	0	0	0	/
aldrin	454	0	0	0	0	/
ametrin	454	0	0	0	0	/
atrazin	454	45	9,91	4	0,88	0,16
bentazon	454	6	1,32	4	0,88	0,98
bromacil	454	1	0,22	0	0	0,06
buturon	454	0	0	0	0	/
cianazin	454	0	0	0	0	/
desetil-atrazin	454	65	14,32	14	3,08	0,32
desizopropil-atrazin	454	0	0	0	0	/
diazinon	454	0	0	0	0	/
dieldrin	454	0	0	0	0	/
dikamba	454	0	0	0	0	/
diklobenil	454	0	0	0	0	/
dimetenamid	454	1	0,22	0	0	0,08
diuron	454	0	0	0	0	/
endosulfan alfa	454	0	0	0	0	/
endosulfan beta	454	0	0	0	0	/
endosulfan sulfat	454	0	0	0	0	/
fluometuron	454	0	0	0	0	/
HCH delta	454	0	0	0	0	/
heksaklorobenzen	454	0	0	0	0	/
heksaklorobutadien	454	0	0	0	0	/
heksazinon	454	0	0	0	0	/
heptaklor	454	0	0	0	0	/
heptaklorepoxid	454	0	0	0	0	/
izoproturon	454	0	0	0	0	/
klorbromuron	454	0	0	0	0	/
klorfenvinfos	454	0	0	0	0	/
klorpirifos-metil	454	0	0	0	0	/
klortoluron	454	0	0	0	0	/
lindan (HCH gama)	454	0	0	0	0	/
linuron	454	0	0	0	0	/
malation	454	0	0	0	0	/

Parameter	N	$N_{LOQ < X < MV}$	$(\%)N_{LOQ < X < MV}$	$N_{X \geq MV}$	$(\%)N_{X \geq MV}$	X_{MAKS}
MCPA	454	0	0	0	0	/
MCPP (mecoprop)	454	0	0	1	0,22	0,21
metazaklor	454	0	0	0	0	/
metobromuron	454	0	0	0	0	/
metoksuron	454	0	0	0	0	/
metolaklor	454	3	0,66	4	0,88	0,57
metribuzin	454	0	0	0	0	/
monolinuron	454	0	0	0	0	/
monuron	454	0	0	0	0	/
napropamid	454	0	0	0	0	/
neburon	454	0	0	0	0	/
pendimetalin	454	0	0	0	0	/
pentakorobenzen	454	0	0	0	0	/
prometrin	454	0	0	0	0	/
propazin	454	0	0	0	0	/
sebutilazin	454	0	0	0	0	/
sebumeton	454	0	0	0	0	/
simazin	454	0	0	0	0	/
terbutilazin	454	1	0,22	4	0,88	0,49
terbutrin	454	0	0	0	0	/
trifluralin	454	0	0	0	0	/
vinklozolin	454	0	0	0	0	/
Pesticidi skupaj	454	91	20,04	4	0,88	1,73
Benzo(b)fluoranten	454	1	0,22	0	0	0,006
Benzo(k)fluoranten	454	0	0	0	0	/
Benzo(a)piren	454	0	0	0	0	/
Benzo(ghi)perilen	454	1	0,22	0	0	/
Indeno(1,2,3-cd)piren*	454	0	0	0	0	/
Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO) - vsota	454	2	0,44	0	0	0,006
Triklorometan	454	160	35,24	/	/	41,8
Tribromometan	454	13	2,86	/	/	13,9
Bromdiklorometan	454	121	26,65	/	/	4,5
Dibromklorometan	454	36	7,93	/	/	1,
Trihalometani (THM) - vsota	454	195	42,95	/	/	45,1
1,2-dikloroetan	454	0	0	0	0	0
1,1,2,2-tetrakloroetilen	454	7	1,54	/	/	1,4
1,1,2-trikloroetilen	454	11	2,42	/	/	2,5
1,1,2,2-tetrakloroeten + 1,1,2-trikloroeten	454	18	3,96	0	0	2,79

Parameter	N	$N_{LOQ < X < MV}$	$(\%)N_{LOQ < X < MV}$	$N_{X \geq MV}$	$(\%)N_{X \geq MV}$	X_{MAKS}
Benzen	454	0	0	0	0	0,6

5.2.2. Povzetek

Na osnovi rezultatov občasnih preskušanj vzorcev pitne vode odvzetih na mestih uporabe sistemov za oskrbo s pitno vodo ugotavljamo:

- med indikatorskimi fizikalno – kemijskimi parametri so vrednosti za pH, okus, vonj, motnost, mangan, železo in aluminij presegale mejne vrednosti določene s Pravilnikom o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004 in 35/2004);
- med fizikalno – kemijskimi parametri, s katerimi je opredeljeno splošno stanje pitne vode, so izmerjene vrednosti presegale mejne vrednosti določene s Pravilnikom o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004 in 35/2004) za parametre nitrat (0,88 % vseh preiskanih vzorcev), atrazin (0,88 % vseh preiskanih vzorcev), bentazon (0,88 % vseh preiskanih vzorcev), desetil-atrazin (3,08 % vseh preiskanih vzorcev), MCP (0,22 % vseh preiskanih vzorcev), metolaklor (0,88 % vseh preiskanih vzorcev) in terbutilazin (0,88 % vseh preiskanih vzorcev). Vsota pesticidov je presegla mejno vrednost v 0,88% vseh preiskanih vzorcev. Kriterij za vsoto $[NO_3]/50 + [NO_2]/3 < 1$ ni bil izpolnjen v 0,88 % vseh preiskanih vzorcev;
- na osnovi rezultatov preskušanj za spojine dušika (amonij, nitrat in nitrit) se ocenjuje, da je problematika vsebnosti spojin dušika statistično zanemarljiva;
- mejna vrednost 25 µg Pb/l ni presežena v nobenem vzorcu, v dveh vzorcih pa presega vrednost 10 µg Pb/l, kar bo mejna vrednost po 1.11.2013;
- prisotnost atrazina je ugotovljena v 49 preiskovanih vzorcih (oz. 11 % vseh preiskovanih vzorcev), od tega je bila mejna vrednost presežena samo v štirih vzorcih.. Prisotnost desetilatrazina je ugotovljena v 79 preiskovanih vzorcih (oz. 17 % vseh preiskovanih vzorcev), od tega je bila mejna vrednost presežena v 14 vzorcih (oz. 3 % vseh preiskovanih vzorcev). Iz navedenega sledi, da se zmanjšanje obremenitev podzemne vode z atrazinom, kaže tudi v razmerah v pitni vodi iz sistemov za oskrbo s pitno vodo, večja pa se število drugih prisotnih pesticidov, tudi v preseženih koncentracijah – bentazon, metolaklor, MCP, terbutilazin;
- v preiskovanih vzorcih pitne vode je ugotovljena prisotnost drugih pesticidov in njihovih razgradnih produktov, na primer bentazona, bromacila, dimetenamida, MCP, metolaklora, terbutilazina in 2,6 diklorobenzamida (razgradni produkt diklobenila). Spojin je več kot v preteklem obdobju in je v prihodnje pričakovati pojavljanje tudi drugih aktivnih spojin kot posledica uporabe pesticidnih pripravkov nove generacije oz. pripravkov, ki zamenjujejo pripravke, katerih uporaba v RS ni več dovoljena;
- na osnovi rezultatov občasnih preskušanj je ugotovljeno, da policiklični aromatski ogljikovodiki ne predstavljajo pomemben problem glede kakovosti pitne vode;
- v preiskovanih vzorcih pitne vode je ugotovljena prisotnost spojin iz skupine THM, med drugim triklorometana, v 160 preiskovanih vzorcih (oz. 35 % vseh preiskovanih vzorcev), $X_{SRED} = 2,3 \mu\text{g/l}$, $X_{50PERCENTILNA} = < 1 \mu\text{g/l}$, tribromometana v 13 preiskovanih vzorcih (oz. 3% vseh preiskovanih vzorcev), $X_{SRED} = < 1 \mu\text{g/l}$, $X_{50PERCENTILNA} = < 1 \mu\text{g/l}$, bromdiklorometana v 121 preiskovanih vzorcih (oz. 27 % vseh preiskovanih vzorcev), $X_{SRED} = < 1 \mu\text{g/l}$, $X_{50PERCENTILNA} = < 1 \mu\text{g/l}$ in dibromklorometana v 36 preiskovanih vzorcih (oz. 8 % vseh preiskovanih vzorcev), $X_{SRED} = < 1 \mu\text{g/l}$, $X_{50PERCENTILNA} = < 1 \mu\text{g/l}$;
- med lahkihlapnimi halogeniranimi ogljikovodiki je v preiskovanih vzorcih vode ugotovljena prisotnost 1,1,2,2-tetrakloroetena ali 1,1,2-trikloroetena (v 4% vseh

- preskušanih vzorcih vode). Prisotnost industrijskih kemikalij v pitni vodi je zelo neugodna in je posledica obremenitev podzemne vode preiskovanega vodonosnika s temi spojinami:
- med indikatorskimi mikrobiološkimi parametri so ugotovljene vrednosti za število kolonij pri 22° C, število kolonij pri 37° C, Clostridium perfringens (vključno s sporami) in koliformne bakterije presegale mejne vrednosti določene Pravilnikom o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004 in 35/2004). Statistična obdelava kaže, dobro ujemanje rezultatov meritve prostega klora in prisotnosti koliformnih bakterij in potrjuje učinkovitost dezinfekcije z aktivnim klorom;
 - med mikrobiološkimi parametri, s katerimi je opredeljeno splošno stanje pitne vode, je bila ugotovljena prisotnost enterokokov v 6 % vseh preiskanih vzorcev in Escherichia coli 6 % vseh preiskanih vzorcev.

5.3. MERITVE RADIOAKTIVNOSTI

Rezultati meritev so v prilogi 8.4. Radioaktivnost vseh vzorcev, ki so bili zajeti v program monitoringa pitne vode v letu 2005 je pod mejno vrednostjo iz Pravilnika o pitni vodi (Ur. list RS št. 19/2004 in 35/2004), tabela 10.

Tabela 10.: Mejna vrednost za radioaktivnost

PARAMETER	Mejna vrednost parametra	Enota	Opombe
Tritij	100	Bq/l	2
Skupna prejeta doza	0,10	MSv/leto	1,2

Opombe:

- 1) *Mejna vrednost parametra ne upošteva prispevkov tritija ^3H , kalija ^{40}K , radona ^{222}Rn in njegovih razpadnih produktov.*
- 2) *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.*

6. OCENA REZULTATOV GLEDE NA VELIKOST OSKRBOVALNEGA OBMOČJA

6.1. OSNOVNE UGOTOVITVE

V tabeli 11 so prikazani rezultati opravljenih preskušanj razporejeni glede na velikost oskrbovalnega območja.

Tabela 11.: Prikaz razmer na preiskovanih oskrbovalnih območjih sistemov za oskrbo s pitno vodo

velikost oskrbovalnega območja (št. uporabnikov Nu)	število oskrbovalnih območij	skupno število prebivalcev	število prebivalcev v v %	število planiranih vzorcev	število odvzetih vzorcev	število zaključenih vzorcev	število in delež neskladnih vzorcev po skupinah parametrov					
							mikrobiologija		kemija		kemija + mikrobiologija	
							število	%	število	%	število	%
Nu < 50	150	4183	0,2	14	14	4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
49 < Nu < 501	721	120712	6,6	2885	2829	2829	1546	54,6	90	3,2	1561	55,2
500 < Nu < 1001	90	63495	3,5	804	804	803	229	28,5	17	2,1	239	29,8
1000 < Nu < 5001	109	249602	13,6	981	981	980	199	20,3	26	2,7	216	22,0
5000 < Nu < 10001	32	233540	12,7	614	614	614	90	14,7	7	1,1	93	15,1
10000 < Nu < 20001	24	334488	18,2	442	440	440	35	8,0	11	2,5	42	9,5
20000 < 50001	14	403647	22	392	392	392	24	6,1	4	1,0	28	7,1
50000 < Nu < 100001	4	292000	15,9	216	216	216	23	10,6	3	1,4	26	12,0
100000 < Nu	1	137000	7,5	88	88	88	10	11,4	0	0,0	10	11,4

6.2. POVZETEK

Glede na opravljena mikrobiološka in fizikalno – kemijska preskušanja je ugotovljeno, da se delež neskladnih vzorcev znižuje z velikostjo oskrbovalnega sistema. Tako je v sistemih za oskrbo s pitno vodo, ki oskrbujejo manj kot 500 prebivalcev, kar 55 % preiskanih vzorcev pitne vode neskladnih. Pri v sistemih za oskrbo s pitno vodo, ki oskrbujejo več kot 20000 prebivalcev, je ta delež okoli 10 %.

7. ZAKLJUČKI

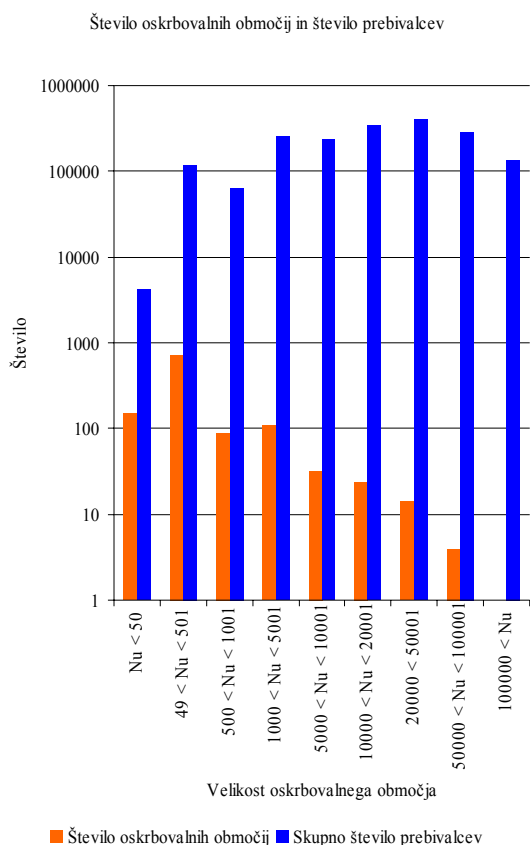
Na osnovi rezultatov fizikalno- kemijskih in mikrobioloških preskušanj izvedenih na vzorcih pitne vode v okviru monitoringa pitne vode za leto 2005 je ugotovljeno:

- mikrobiološke razmere v sistemih za oskrbo s pitno vodo so neugodne, sliki 1 in 2. Na več kot 30% mestih vzorčenja je bila ugotovljena prisotnost mikroorganizmov po enem od kriterijev iz programa monitoringa. Rezultati preskušanj na indikatorske mikrobiološke parametre, na primer skupno število mikroorganizmov in skupno število koliformnih organizmov, kaže na neustrezne razmere vodnih zajetij pitne vode vključenih v sisteme za oskrbo s pitno vodo. Osnovni vzrok je predvsem v neustrezni zaščiti vodo prispevnega območja in neustrezna gradbena izvedba vodnih zajetih (predvsem manjših). Pri slednjih je možni vzrok za neugodne mikrobiološke razmere tudi neredno in nestrokovno vzdrževanje vodnih zajetij in naprav v njih;
- prisotnost *Clostridium perfringens* v pitni vodi kaže na obremenitve pitne vode s fekalnimi odpadnimi snovmi starejšega datuma, posebno pozornost pa je potrebno posvetiti tam, kjer se kot vir uporablja površinska voda (možna prisotnost mikroorganizmov *Cryptosporidium*);
- rezultati fizikalno – kemijskih preskušanj kažejo, da so v sisteme za oskrbo s pitno vodo vključeni vodni viri, ki imajo že po svojih naravnih danostih neustrezne lastnosti, kar se kaže v povišanih vsebnostih mangana in železo, v določenih primerih pa je za višje vsebnosti železa lahko vzrok korozija vgrajene vodovodne instalacije;
- povišane vsebnosti aluminija so izmerjene predvsem v vzorcih pitne vode, kjer je vir površinska voda. Vrednosti, ki so višje od 100 µg/l in več so lahko tudi posledica priprave vode z aluminijevimi solmi, ki se uporablja kot flokulacijsko sredstvo pri pripravi vode,
- v dveh vzorcih vsebnost svinca presega vrednost 10 µg Pb/l, kar bo mejna vrednost po 1.11.2013, prisotnost svinca v pitni vodi posameznih sistemov za oskrbo s pitno vodo kaže na ostanke vodovodnih elementov izdelanih iz svinčenih materialov;
- prisotnost nitratov in pesticidov (med slednjimi predvsem razgradnega produkta atrazina, desetilatrizona, predstavlja specifične obremenitve vode posameznih vodonosnikov izbranih vodnih zajetij ali posameznih vodnih virov;
- rezultati preskušanj so tudi pokazali na pestrost aktivnih spojin v pitni vodi (na primer bentazon, dimetenamid, MCPP, metolaklor, terbutilazin). Prisotnost le-teh v pitni vodi je posledica uporabe pesticidnih pripravkov, ki zamenjujejo prepovedane pesticidne pripravke.

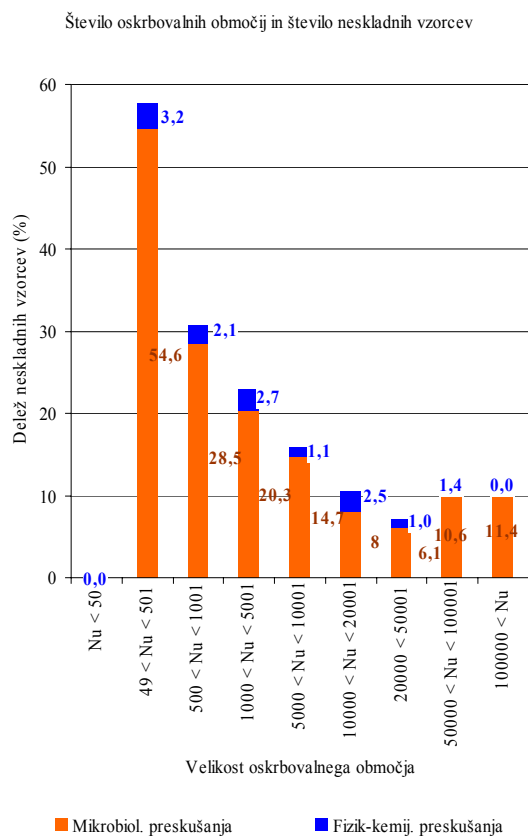
Pregled izvajanja monitoringa pitne vode za leto 2005 je tudi pokazal na določene pomanjkljivosti, predvsem v pomanjkljivih podatkih o dezinfekciji in pripravi vode, pa tudi v pomanjkljivih podatkih o viru pitne vode za posameznem oskrbovalnem območju. Glede na različne lastnosti pitne vode na istem merilnem mestu skozi različna časovna obdobja sklepamo, da se na posameznih mestih vzorčenja uporabljata vsaj dva vodna vira. V prihodnje je potrebno:

- dopolniti podatke za mesta vzorčenja, predvsem o viru vode in pripravi vode;
- glede na podatke o uporabljenih sredstvih za pripravo vode, predvsem flokulantih, je potrebno v nabor rednih preskušanj vključiti še aluminij in železo;

- izboljšati kakovost in reprezentativnost vzorčenja vode. Za te namene se bo izvajala občasna kontrola vzorčenja, transporta in izvajanja fizikalno – kemijskih in mikrobioloških preiskav;
- pripraviti je potrebno nabor aktivnih snovi – pesticidov in njihovih razgradnih produktov, ki bo usklajen z naborom, s katerim se spremlja kakovost podzemne vode in bo odraz razmer v Sloveniji in tudi mednarodnega prometa s pesticidnimi pripravki;
- program občasnih preskušanj v okviru monitoring pitne vode za leto 2005 mora odražati možne obremenitve vodonosnikov z onesnaževali.



Slika 1: Število oskrbovalnih območij in število prebivalcev



Slika 2: Število oskrbovalnih območij in število neskladnih vzorcev

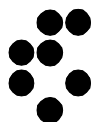
IJS delovno poročilo
IJS-DP-9323
Marec 2006

**MONITORING RADIOAKTIVNOSTI
VODE IN ZUNANJEGA SEVANJA V ŽIVLJENJSKEM
OKOLJU RS ZA LETO 2005 (sklop 2)**



Ljubljana, marec 2006

Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenija





Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor,
Uprava RS za jedrsko varnost,
Železna cesta 16, 1000 Ljubljana

Izvajalci: Institut "Jožef Stefan", Ljubljana (IJS)
Jamova 39, SI-1000 Ljubljana

Pogodbena številka: 2513-05-397012

Pogodbeni predstavnik za URSJV: Michel Cindro, univ.dipl.fiz.
Pogodbeni predstavnik za IJS: dr. Matjaž A. Korun

Naslov poročila: **Monitoring radioaktivnosti vode in zunanjega sevanja v življenjskem okolju RS za leto 2005 (sklop 2)**

Avtorji poročila: mag. Denis Glavič-Cindro, dr. Matjaž Korun,
dr. Jasmina Kožar Logar, dr. Tim Vidmar, dr. Benjamin Zorko

Štev. delovnega poročila IJS: IJS-DP-9323
Oznaka poročila Odsek-F2: 15/2006

Kopije: Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (2 izvoda)
ZIC (IJS knjižnica)
arhiv enote

Laboratorijske analize:
spektrometrija gama: mag. Denis Glavič-Cindro, dr. Matjaž Korun, dr. Tim Vidmar,
mag. Branko Vodenik
radiokemijske analize: Petra Dujmovič, Barbara Svetek, inž. kem. tehnol.,
dr. Jasmina Kožar Logar

Izvedba naloge je usklajena z zahtevami programov Odseka F-2 za zagotovitev kakovosti.

	<i>Ime in priimek</i>	<i>Datum</i>	<i>Podpis</i>
<i>Pripravil</i>	dr. Matjaž Korun		
<i>Pregledala</i>	dr. Jasmina Kožar Logar		
<i>Odobril</i>	dr. Matjaž Korun		

Slika na naslovni strani: Reka Mura



IJS-DP-

9323

Marec 2006

NASLOV POROČILA:

Monitoring radioaktivnosti vode in zunanjega sevanja v življenjskem okolju RS za leto 2005 (sklop 2)

Denis Glavič-Cindro, Matjaž Korun, Jasmina Kožar Logar, Tim Vidmar, Benjamin Zorko

KLJUČNE BESEDE:

radioaktivno onesnaženje okolja, slovenske reke, pitna voda, deževnica, krma, doza zunanjega sevanja, umetni in naravni radionuklidi, vsebnost sevalcev gama in beta

POVZETEK:

Predstavljeni so rezultati meritev aktivnosti sevalcev gama in beta v rekah, deževnici, pitni vodi in krmi ter rezultati meritev zunanjega sevanja, izvedenih v programu Radiološkega monitoringa življenjskega okolja v RS v letu 2005. Ocenjene so nekatere notranje doze zaradi ingestije radionuklidov.

IJS-DP-

9323

March 2006

REPORT TITLE:

Monitoring of radioactivity of waters and external radiation in living environment of Slovenia
Denis Glavič-Cindro, Matjaž Korun, Jasmina Kožar Logar, Tim Vidmar, Benjamin Zorko

KEYWORDS:

radioactive contamination of the environment, Slovenian rivers, drinking water, rain water, feeding stuff, external dose, man-made and natural radionuclides, specific activities of gamma- and beta-ray emitters

ABSTRACT:

The results of the measurements of gamma and beta-ray emitters activity in river water, rainwater, drinking water, feeding stuff and measurements of external radiation, performed in the Radiological monitoring program of the living environment in Republic of Slovenia in year 2005 are presented. Some internal doses arising from the ingestion of radionuclides are assessed.



VSEBINA

1	PRAVNA PODLAGA	1
2	PROGRAM MERITEV	1
3	PRIPRAVA VZORCEV, MERITVE IN IZRAČUNI	2
4	OVREDNOTENJE	3
	POVRŠINSKE VODE	3
	<i>Uvod</i>	3
	<i>Radiološko ovrednotenje rezultatov</i>	3
	<i>Ocena doz</i>	4
	SUHI IN MOKRI USED	4
	<i>Uvod</i>	4
	<i>Ocena doz</i>	4
	DOZA ZUNANJEGA SEVANJA	5
	PITNA VODA	5
	<i>Uvod</i>	5
	<i>Radioekološko ovrednotenje merskih rezultatov</i>	6
	<i>Ovrednotenje skupnih prejetih doz na podlagi merskih rezultatov</i>	7
	<i>Komentar o skladnosti z zakonodajo</i>	8
	KRMA	10
	<i>Uvod</i>	10
	<i>Radiološko ovrednotenje</i>	10
	<i>Ocena doz na prebivalstvo</i>	11
5	LITERATURA	12
6	REZULTATI MERITEV	M-1



1. Pravna podlaga

V skladu s 123. členom *Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti* (ZVISJV) [1] zagotavljajo monitoring radioaktivnosti Ministrstvo za okolje in prostor (zrak, vode, tla), Ministrstvo za zdravje (živila in pitna voda) in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (krma). Po 143. členu ZVISJV se monitoring izvaja skladno s *Pravilnikom o mestih, metodah in rokih za preiskave kontaminacije z radioaktivnimi snovmi* [2].

To poročilo obravnava monitoring površinskih vod, deževnice v Ljubljani, zunanjšega sevanja, pitne vode ter krme.

Program monitoringa, ki je v pristojnosti Ministrstva za okolje in prostor, se izvaja v obsegu, ki ga je za leto 2002 potrdila Komisija za varstvo pred sevanji Ministrstva za zdravje dne 14. 4. 2002.

V skladu z 12. členom *Pravilnika o pitni vodi* [3] je Ministrstvo za zdravje v sodelovanju s Komisijo za pitno vodo, Zdravstvenim inšpektoratom Republike Slovenije, Uradom Republike Slovenije za kemikalije, Upravo Republike Slovenije za varstvo pred sevanji in predstavnikom upravljalcev javnih služb za oskrbo s pitno vodo pripravilo seznam oskrbovalnih mest, na katerih bodo odvzeti vzorci za izvedbo monitoringa radioaktivnosti v pitni vodi.

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano je skladno s *Pravilnikom o metodah jemanja vzorcev za monitoring in inšpekcijski nadzor krme, dodatkov in primeskov* [4] zagotovilo odvzem 10 vzorcev krme, ki jih je dostavila Veterinarska Uprava Republike Slovenije.

Skladno z odločbo Republiškega komiteja za zdravstveno in socialno varstvo št. 180-1-80-81 z dne 9. 3. 1981 izvajajo sistematično preiskovanje radioaktivnega onesnaženja pooblaščen strokovne in raziskovalne organizacije. Vzorčevanje površinskih vod in deževnice v Ljubljani je izvedla pooblaščen organizacija, vzorce pitnih vod in krme pa sta zagotovili Ministrstvo za zdravje in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

2. Program meritev

Vzorčevalne lokacije, vrsta vzorcev, uporabljene analitske metode in število analiz so podani v tabeli 1.

Enkratni polletni vzorci so trenutni. To pomeni, da je bila vsaka lokacija vzorčena dvakrat v letu in da izmerjene vsebnosti opisujejo trenutno stanje radioaktivne kontaminacije ob času vzorčevanja. Vzorce vode so bili zbrani po navodilu *Zbiranje vzorcev pitnih, površinskih in podtalnih vod (LMR-DN-05)*. Zbirni mesečni vzorec se zbira cel mesec skladno z navodilom *Zbiranje vzorcev deževnice in talnega useda (LMR-DN-04)*. Enkratne vzorce pitnih vod in krme sta zagotovili Ministrstvo za zdravje in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.


Tabela 1: Program meritev

	lokacija	Vrsta vzorca	metoda	št. analiz
Reke	Sava Drava Savinja Mura	enkratni polletni	visokoločljivostna spektrometrija gama	8
			določitev H-3 po obogatitvi	8
Padavine	Ljubljana	zbirni mesečni	visokoločljivostna spektrometrija gama	12
			določitev H-3 po obogatitvi	12
Doza zunanjšega sevanja	50 mest na mreži 20 x 20 km ²	polletni	meritev letne doze zunanjega sevanja s TLD dozimetri	100
Pitna voda	Ajdovščina Brestovica Brežice Divača Gornja Radgona Hoče-Miklavž Hrastje-Jarški prod Ilirska Bistrica Jesenice-Peričnik Kočevje Novo mesto Ormož Radovna-Bled Ravne 2 Velenje	enkratni	visokoločljivostna spektrometrija gama	15
			določitev H-3 po obogatitvi	15
			radiokemijska določitev Sr-90	15
Krma	Jata-Emona d.d. Sadinja vas-Trkov Moškrič - Zadvor Tovarna sladkorja Ormož Perutnina Ptuj - PC krmila Skakovci - Cankova Selo - Prosenjakovci Pivka - Emona Kal Koritnica - Bovec Suzid - Kobarid	enkratni	visokoločljivostna spektrometrija gama	10
			radiokemijska določitev Sr-90	10

3. Priprava vzorcev, meritve in izračuni

Poročilo obravnava rezultate meritev, ki se nanašajo na vzorce, zbrane v letu 2005. Priprava vzorcev in meritve so potekale na Institutu "Jožef Stefan". Vzorcevanje deževnice in površinskih vod je potekalo po navodilih *Zbiranje vzorcev deževnice in talnega useda (LMR-DN-04)* in *Zbiranje vzorcev pitnih, površinskih in podtalnih vod (LMR-DN-05)*. Priprava vzorcev in meritve so potekali po navodilih *Priprava sušin*



vzorcev vode (LMR–DN–06), Priprava vzorcev za visokoločljivostno spektrometrijo gama (LMR–DN–08) in Visokoločljivostna spektrometrija gama v laboratoriju (LMR–DN–10). Priprava vzorcev za specifične radioakemijske meritve tritija in Sr–90 ter meritve so potekale po navodilih *Priprava vzorcev in merjenje aktivnosti tritija (RK–DN–01)*, *Radiokemična izločitev stroncija $^{90}\text{Sr}/^{89}\text{Sr}$ iz okoljskih vzorcev (RK–DN–09)* in *Meritve aktivnosti v pretočno proporcionalnem števcu (RK–DN–10)*, izračuni aktivnosti pa po navodilih *Izračun vsebnosti (aktivnosti) tritija iz merskih podatkov (RK–DN–03)* in *Izračun specifičnih aktivnosti stroncija v okoljskih vzorcih (RK–DN–11)*.

4. Ovrednotenje

Površinske vode

Uvod

Koncentracije sevalcev gama v vzorcih vode so bile izmerjene s spektrometrijo gama, določeni sta bili še koncentraciji Sr–90 in tritija s specifičnima radiokemijskima metodama. Rezultati meritev površinskih vod kažejo prisotnost naravnih razpadnih produktov uranove in torijeve razpadne verige, naravnih sevalcev gama, K–40 in Be–7, prisotnost globalne kontaminacije s Cs–137 in Sr–90 kot posledica poskusov z jedrskimi eksplozijami in černobilske nesreče ter prisotnost I–131 kot posledica diagnostičnih in terapevtskih posegov v jedrski medicini. Po posegih so pacienti sicer zadržani v zdravstvenih ustanovah, vendar so odpuščeni, preden izločijo ves radioaktivni jod. Izločanje radioaktivnega joda vodi do kontaminacije kanalizacije, od tam pa pride kontaminacija v reke, kamor se kanalizacija izteka. Drugih radionuklidov, ki se uporabljajo v jedrski medicini v površinskih vodah, zaradi krajšega razpadnega časa nismo odkrili.

Radiološko ovrednotenje rezultatov

Rezultati meritev kažejo, da s stališča zaščite pred sevanjem prisotnost I–131 ni pomembna. Povprečna koncentracija I–131 v Savi pri Lazah je bila $(7,8 \pm 1,6) \text{ Bq/m}^3$. Koncentracije I–131 v vzorcih površinskih vod iz drugih lokacij so med $0,2 \text{ Bq/m}^3$ in $0,7 \text{ Bq/m}^3$, razen v Savinji, kjer smo izmerili povprečno koncentracijo $(9,5 \pm 3,0) \text{ Bq/m}^3$. Vzorčevalno mesto, kjer sta bila vzorca odvzeta, leži pod novo čistilno napravo. Leto 2005 je prvo leto, ko je koncentracija I–131 v Savinji pod Celjem preseгла koncentracijo I–131 v Savi pri Lazah. Povprečne koncentracije I–131 v zadnjih letih v Savi pri Lazah so prikazane v tabeli 2.



Tabela 2: Letna povprečja koncentracije I-131 v Savi pri Lazah

Leto	Povprečje (Bq/m ³)
2005	7,8 ± 1,6
2004	2,4 ± 0,2
2003	10
2002	8
2001	8
2000	8
1999	30
1998	9
1997	10

Ocena doz

Posamezniki, ki jedo ribe, ulovljene v površinskih vodah, kontaminiranih z I-131, prejmejo zaradi vnosa I-131 dodatno dozo. Pri predpostavki, da je razmerje med koncentracijo I-131 v ribi in v vodi 20 [5] in da posameznik užije 40 kg rib iz Savinje pod čistilno napravo letno, prejme zaradi I-131 dozo (170 ± 50) nSv.

Suhi in mokri used

Uvod

Radioaktivnost v suhem in mokrem usedu se določa z merjenjem vsebnosti radionuklidov v deževnici. Predpostavlja se, da deževnica izpere v vzorčevalno posodo suhi used, ki se nabere na vzorčevalniku. Koncentracije sevalcev gama v vzorcih deževnice so bile izmerjene s spektrometrijo gama, določeni sta bili še koncentraciji Sr-90 in tritija s specifičnima radiokemijskima metodama. Rezultati meritev kažejo na značilno prisotnost radionuklidov Be-7 in Pb-210 zaradi interakcije kozmičnih žarkov z atmosfero in zaradi ekshalacije radona iz tal.

Ocena doz

Radionuklidi, ki so prisotni v deževnici, prispevajo k dozi na populacijo na dva načina:

- preko zunanega obsevanja zaradi useda sevalcev gama v deževnici,
- ingestija radionuklidov v užitnih delih kontaminiranih rastlin.

Prispevek k zunanemu sevanju lahko ocenimo iz doznega pretvorbenega faktorja [6] in letnega useda. K letni zunanji dozi največ prispevajo radionuklidi Ra-226, Ra-228 in Th-228 s kratkoživimi potomci. Pri predpostavki, da se posamezniki zadržujejo na prostem 4 ure dnevno, znašata prispevka Ra-228 in Th-228 ($2,5 \pm 1,8$) nSv in



($2,0 \pm 1,3$) nSv, za prispevek Ra–226 pa lahko zaradi ekshalacije radona iz usedle snovi podamo le zgornjo mejo 8 nSv. Prispevek umetnega radionuklida Cs–137 znaša ($1,2 \pm 0,7$) nSv. Omeniti je treba, da used členov uranove in torijeve razpadne verige, pa tudi Cs–137, ne predstavlja novega useda, ampak le spremembo porazdelitve že obstoječe kontaminacije zaradi resuspenzije.

V deževnici v Ljubljani so bile izmerjene koncentracije Be–7 in Pb–210 v koncentracijah, ki ne odstopajo iz območja koncentracij, izmerjenih v prejšnjih letih. V tabeli 3 so navedene ingestijske doze zaradi depozita na rastlinje. Te doze so bile ocenjene po modelu, ki je opisan v referenci [5]. V modelu smo predpostavili maso zaužitega rastlinja 25 kg na leto, čas izpostavitve rastline depoziciji 60 dni, čas med pobiranjem rastline in njenim zaužitjem 14 dni in delež usedle aktivnosti, ki jo ujame užiten del rastline, $0,3 \text{ m}^3/\text{kg}$. Omeniti je treba, da se skupna doza skoraj ujema z dozo zaradi Pb–210.

Tabela 3: Letne ingestijske doze zaradi usedanja radionuklidov z deževnico za odrasle in otroke

Izotop	Odrasli (μSv)	Otroci (1 – 2 leti) (μSv)
Cs-137	$0,0019 \pm 0,0010$	$0,0011 \pm 0,0005$
Pb-210	33 ± 10	100 ± 40

Doza zunanjega sevanja

Povprečna letna doza H^* , določena iz meritev s termoluminiscenčnimi dozimetri, je bila v letu 2005 864 mSv. Primerjave te doze z dozami iz prejšnjih let ne moremo narediti, ker je bila v prejšnjih letih podana doza $H_x(10)$. Stresanje populacije izmerkov doze na raznih lokacijah, 16,6%, se ujema s stresanjem v letu 2004 (16,6%). Tudi lokacija, kjer je bila izmerjena najvišja doza v letu 2004, se ujema z lokacijo, kjer je bila izmerjena najvišja doza v letu 2005. Opazna je višja povprečna mesečna doza v drugem polletju. Povečanje pripisujemo vplivu snežne odeje v prvi polovici leta.

Pitna voda

Uvod

Koncentracije sevalcev gama v vzorcih vode so bile izmerjene s spektrometrijo gama, določeni sta bili še koncentraciji Sr–90 in tritija s specifičnima radiokemijskima metodama. S spektrometrijo gama lahko izmerimo le koncentracije tistih sevalcev alfa in beta, ki sevajo tudi žarke gama. Poleg koncentracij naravnih izotopov Be–7 in K–40 so bile določene še koncentracije naravnih izotopov U–238, Th–230, Ra–226 in Pb–210 iz uranove razpadne verige in koncentraciji izotopov Ra–228 in Th–228 iz torijeve razpadne verige. Od umetnih radioizotopov je bila s spektrometrijo gama določena koncentracija Cs–137, katerega koncentracija v vzorcih pitne vode ni presegla meje kvantifikacije. Meritve so bile izvedene tako, da so detekcijske meje za najbolj radiotoksične sevalce (Pb–210 in Ra–228) približno za dva reda velikosti nižje od izpeljanih koncentracij v pitni vodi. Primerjava z meritvami iz prejšnjih let ni možna

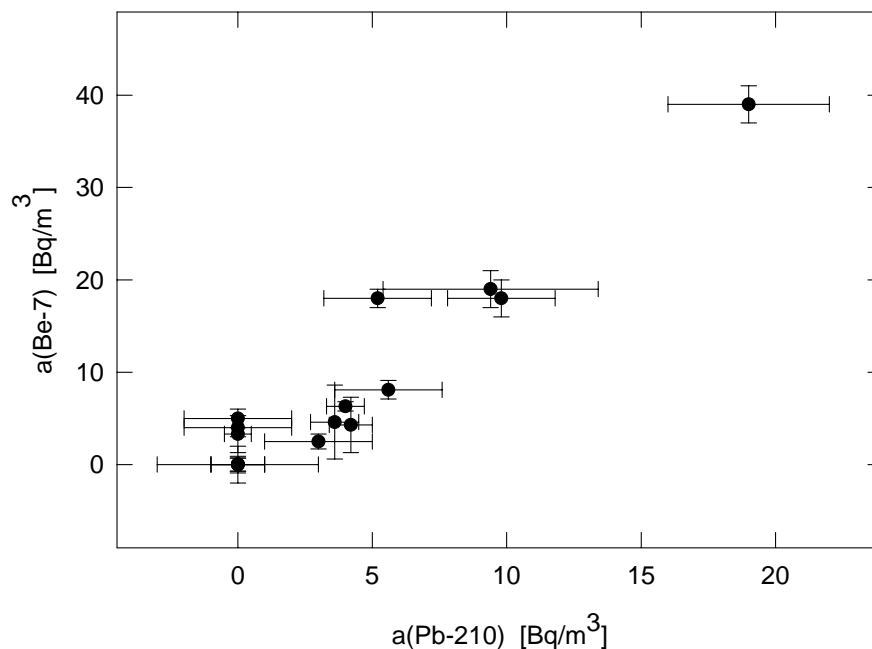


zaradi vzorčevalnih mest, na katerih je letos vzorčevanje v okviru monitoringa pitne vode prvič potekalo.

Radioekološko ovrednotenje merskih rezultatov

Za dobavljene vzorce je značilna pozitivna korelacija med koncentracijama izotopov Be-7 in Pb-210. Oba izotopa se izpirata z dežjem iz ozračja, kjer Be-7 nastaja zaradi obsevanja atmosfere s kozmičnimi žarki, Pb-210 pa je razpadni produkt radona, ki se v ozračju nahaja zaradi emanacije iz zemlje. Prisotnosti teh dveh izotopov kažeta, da se vodonosi napajajo z deževnico in da voda ni posebno stara, saj je razpolovna doba Be-7 približno 53 dni.

Glede prisotnosti izotopa Pb-210 lahko vzorce delimo v dve skupini: na skupino vzorcev, ki Pb-210 ne vsebuje in na skupino, kjer je izrazita korelacija med koncentracijama Be-7 in Pb-210 (Slika 1).



Slika 1: Korelacija med koncentracijama Be-7 in Pb-210 v pitnih vodah.

Odsotnost izotopa Pb-210 v nekaterih vzorcih izvira verjetno iz procesov filtriranja, ki izločijo Pb-210 iz vode. Za drugo skupino pa je značilno, da sta koncentraciji linearno povezani. Odvisnost ni premo sorazmerna, ker v tej skupini nizkim koncentracijam Be-7 ustreza koncentracija približno 3 Bq/m³ Pb-210. Takšno odvisnost lahko pojasnimo na dva načina:



- Prisotnost izotopa Pb-210 je delno posledica napajanja z deževnico, delno pa raztapljanja Pb-210 iz snovi, ki so v stiku z vodo. Ta vir prispeva h koncentraciji Pb-210 približno 3 Bq/m³.
- Vzorci z nizko koncentracijo Be-7 so starejši od vzorcev z višjo koncentracijo in zato je Be-7 delno razpadel. Starost, ki lahko pojasni zmanjšanje koncentracije Be-7 v teh vzorcih, je približno ena razpolovna doba, to je dva meseca.

Da bi ugotovili, kateri od opisanih načinov dejansko določa koncentracije obeh radioizotopov v pitni vodi, bi morali izvesti hidrološke raziskave in raziskave radioaktivnosti snovi, ki so v stiku z vodo.

Ovrednotenje skupnih prejetih doz na podlagi merskih rezultatov

Pri računu skupne prejete doze zaradi pitja vode, ki je omejena na 100 µSv/leto [3], je potrebno upoštevati koncentracije vseh radioaktivnih izotopov v vodi, ki znatno prispevajo k dozi. S spektrometrijo gama ne moremo koncentracij vseh sevalcev izmeriti neposredno, lahko pa na nekatere koncentracije sklepamo iz predpostavke o radiacijskem ravnovesju. V vzorcu, ki ni podvržen kemijskemu delovanju, so namreč člani razpadnih verig, ki imajo razpadne čase krajše od starosti vzorca v radiacijskem ravnovesju, tako da so njihove aktivnosti enake. Iz dodatne predpostavke, da je vir radioizotopov, ki so v vodi, kamnina, v kateri so člani razpadnih verig v radiacijskem ravnovesju, sledi, da so zaradi enakih kemijskih lastnosti razmerja med aktivnostmi dolgoživih izotopov v vodi enaka kot v kamnini. To pomeni, da sta v vodi enaki aktivnosti U-238 in U-234 ter aktivnosti Th-232 in Th-228. Na podlagi omenjenih predpostavk lahko ocenimo skupno prejeto dozo, ki jo prispevajo dolgoživi člani uranove in torijeve razpadne verige.

Vse izmerjene koncentracije so najmanj za red velikosti pod izvedenimi koncentracijami, ki so navedene v *Uredbi o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih* [7]. Najvišji delež izvedene koncentracije dosega Pb-210 v vzorcu vode iz Kočevja, in sicer 10%. Naj omenimo, da je kontaminacija površinskih vod v okolici Kočevja znana [8] in da izvira iz odlagališča kočevskega rudnika premoga. Skupno prejeto letno dozo izračunamo pri predpostavki, da človek popije 750 L vode, tako da aktivnosti posameznih izotopov v popiti vodi pomnožimo z doznimi koeficienti in prispevke doz zaradi posameznih izotopov seštejemo. V tabeli 4 so navedeni dozni koeficienti iz *Uredbe o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih* [7].

Tabela 4: Dozni koeficienti dolgoživih členov uranove in torijeve razpadne verige [7]

Izotop	U-238	U-234	Th-230	Ra-226	Pb-210	Th-232	Ra-228	Th-228
$h(g)_{ing}$ (Sv/Bq)	$4,5 \cdot 10^{-8}$	$4,9 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$	$2,8 \cdot 10^{-7}$	$6,0 \cdot 10^{-7}$	$2,3 \cdot 10^{-7}$	$6,9 \cdot 10^{-7}$	$7,2 \cdot 10^{-8}$



Izračunane skupne prejete doze so v tabeli 5. Navedene so gornje ocene za prejeto dozo, dobljene pri predpostavki, da so koncentracije dolgoživih sevalcev, ki v spektru niso bili detektirani, določene z detekcijskimi mejami. Iz tabele je razvidno, da najvišjo dozo zaradi pitja vode prejmejo prebivalci Kočevja, in sicer približno 13% mejne vrednosti. Omeniti je treba, da je prispevek globalne kontaminacije (prispevka Cs-137 in Sr-90) k skupni prejeti dozi zaradi nizkih doznih koeficientov zanemarljiv v primerjavi s prispevkom kontaminacije pitne vode s členi uranove in torijeve razpadne verige. Kontaminacija vzorcev pitne vode s tritijem ne dosega 2% največje dovoljene koncentracije, predpisane z *Uredbo o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih* [7].

Tabela 5: Skupne prejete doze zaradi pitja vode

Lokacija	Skupna prejeta doza (μSv)	Lokacija	Skupna prejeta doza (μSv)
Velenje	6,5	Bled	4,0
Brežice	3,0	Hoče	6,6
Kočevje	12,8	Ormož	8,6
Črnomelj	3,1	Gornja Radgona	7,5
Jarški prod	7,5	Ajdovščina	3,5
Ilirska Bistrica	9,0	Novo mesto	3,8
Brestovica	6,0	Ravne	5,3
Jesenice	6,8	Zala	3,4

Komentar o skladnosti z zakonodajo

Odstopanja programa monitoringa od pravilnika Z1 in Pravilnika o pitni vodi

Izvedeni program meritev kontaminacije pitne vode po obsegu vzorčevanja znatno odstopa tako od pravilnika Z1 [2] kot od *Pravilnika o pitni vodi* [3]. Pravilnik Z1 predpisuje

- dnevno vzorčevanje iz vodovodov, ki oskrbujejo več kot 350.000 prebivalcev in mesečne meritve sestavljenih vzorcev s spektrometrijo gama in specifično meritvijo tritija,
- mesečno vzorčevanje iz vodovodov, ki oskrbujejo 100.000 do 350.000 prebivalcev in meritve trenutnih vzorcev s spektrometrijo gama,
- letno vzorčevanje iz vodovodov, ki oskrbujejo 10.000 do 100.000 prebivalcev in meritve trenutnih vzorcev s spektrometrijo gama,
- tromesečne meritve zbirnih vzorcev vode iz vodovodov, ki se napajajo iz rek, ob katerih so kakršni koli objekti, ki lahko kontaminirajo vodo z radioaktivnimi snovmi. Vzorčevanje se izvaja do oddaljenosti 40 km od objektov. Opravijo se merjenja s spektrometrijo gama in specifična merjenja tistih radionuklidov, ki jih lahko takšen objekt izpusti v reko.
- pitna voda iz cistern vsake občine, v kateri se najmanj 20% prebivalstva oskrbuje s



tako vodo, se vzorčuje letno, meritve vzorcev se opravijo s spektrometrijo gama in specifičnim merjenjem Sr-90.

Pravilnik o pitni vodi se pri obsegu monitoringa sklicuje na predpise, ki so izdani na podlagi ZVSIJV. Vendar pa morajo biti ti predpisi skladni z [9]. Le-ta določa letno število vzorcev iz vodovoda z dobavo nad 1000 m³ na dan po enačbi $4 + 3 \Phi/\Phi_0$, kjer pomeni Φ dnevno dobavo vode v m³, Φ_0 pa 1000 m³/dan [9]. Minimalno število vzorcev ne sme biti manjše od polovice tega števila. V odsotnosti podatkov o dobavi vode se določi dobava iz števila prebivalstva, ki ga vodovod oskrbuje (0,2 m³ na prebivalca na dan). Po metodologiji iz direktive mesto s 350.000 prebivalci porabi 70.000 m³ vode na dan, kar znese najmanj $(4 + 3 \cdot 70)/2 = 107$ vzorcev. Naj omenim 13. člen *Pravilnika o pitni vodi* [3], ki določa, da merila za oblikovanje cen za izvedbo monitoringa predpiše minister, pristojen za zdravje.

Primerjava z vrednostmi drugih držav

UNSCAER [10] navaja za pitno vodo referenčne koncentracije dolgoživih členov uranove in radijeve razpadne verige, navedene v tabeli 6. V tej tabeli so še območja koncentracij dolgoživih členov, izmerjenih v nekaterih bližnjih evropskih državah. Skupna prejeta doza na človeka, ki pije vodo, ki vsebuje referenčne koncentracije radionuklidov, je 5,6 μSv na leto.

Tabela 6: Referenčne koncentracije dolgoživih členov uranove in radijeve razpadne vrste v pitni vodi.

Izotop	U-238	Th-230	Ra-226	Pb-210	Th-232	Ra-228	Th-228
Ref. v. (Bq/m ³)	1	0,1	0,5	10	0,05	0,5	0,05
Italija (Bq/m ³)	0,5 - 130	-	0,2- 1200	-	-	-	-
Romunija(Bq/m ³)	0,4 - 37	-	0,7 - 21	7 - 44	0,04 - 9,3	-	-
Švica (q/m ³)	0 - 1000	-	0 - 1500	-	-	0 - 200	-

Povprečna ocenjena skupna prejeta doza, dobljena iz kontaminacij izmerjenih vzorcev, je 6,1 μSv letno. Ne moremo sklepati, da je kontaminacija pitne vode v Sloveniji v povprečju višja od referenčne, ker je pri radionuklidih, katerih koncentracija je bila v vzorcih pod mejo detekcije, prispevek k skupni prejeti dozi ocenjen iz detekcijskih mej. To je posebej pomembno, ker je pri radionuklidih U-238 in Th-230 referenčna vrednost nižja od mej detekcije.

Ocena, ali so meritve ustrezne za vrednotenje prenosnih poti

Koncentracije Po-210, ki ima dozni koeficient $1,2 \cdot 10^{-6}$ Sv/Bq, ne moremo oceniti iz meritev spektrometrije gama. Ta izotop namreč ne seva žarkov gama, njegova razpolovna doba pa je daljša od starosti običajnih vzorcev. Doze, ocenjene na podlagi meritev spektrometrije gama, tako prispevka tega izotopa ne vsebujejo. Njegov prispevek k skupni prejeti dozi lahko ocenimo iz referenčne koncentracije, ki je v pitni vodi 5 Bq/m³, na 4,5 μSv. Ta prispevek je približno enak prispevku Pb-210.



Koncentracijo Po-210 v vzorcih se lahko meri neposredno s specifično radiokemijsko metodo in štejem delcev alfa ali pa posredno iz meritve skupne aktivnosti alfa in iz rezultatov meritve s spektrometrijo gama. S spektrometrijo gama namreč lahko ocenimo aktivnosti vseh sevalcev alfa v uranovi in torijevi razpadni verigi, razen aktivnosti Po-210. Razlika med skupno aktivnostjo alfa in vsoto ocenjenih aktivnosti sevalcev alfa iz meritve s spektrometrijo gama je enaka aktivnosti izotopa Po-210. Ta metoda daje dobre rezultate, ker ima Po-210 od vseh sevalcev alfa najvišjo referenčno koncentracijo v pitni vodi. Seveda pa je treba poudariti, da daje opisana metoda dobre rezultate le pri vzorcih brez sevalcev alfa, ki ne pripadajo uranovi in torijevi razpadni verigi in ki ne sevajo žarkov gama. To pomeni, da lahko s to metodo aktivnosti plutonijevih izotopov v pitni vodi pripišemo Po-210. Ne glede na to pomanjkljivost lahko zaradi sorazmerne enostavnosti meritve totalne aktivnosti alfa opisano metodo priporočimo.

Krma

Uvod

Izmerili smo tri vzorce krmil za perutnino (kalcijev fosfat, PC krmila in krmna mešanica NSK) in sedem vzorcev krmil za živino (tri vzorce travne silaže, tri vzorce koruzne silaže in vzorec pesnih rezancev, ki jih je dobavila Veterinarska uprava RS). Vzorce silaže smo pred meritvijo posušili, ostale vzorce smo pripravili za meritev nesušene. Aktivnosti, navedene v tabelah z rezultati, so preračunane na svežo snov.

Radiološko ovrednotenje

Vzorci krmil za živino se razlikujejo od vzorcev krme za perutnino po tem, da vsebujejo Be-7 in Pb-210. Ta dva izotopa se z dežjem spirata iz atmosfere in se s foliarnim vnosom ali vnosom preko koreninskega sistema vneseta v krmila. Ker je vnos v zelene dele rastlin večji kot v plodove in podzemne dele, je tudi koncentracija teh izotopov v vzorcih silaže večja kot v vzorcu pesnih rezancev. Koncentracija kalija je v vzorcih travne silaže približno dvakrat večja kot v vzorcih koruzne silaže. Tudi pri umetnem radionuklidu Cs-137 je koncentracija v vzorcih travne silaže večja kot v vzorcih koruzne silaže. Podobno obnašanje kalija in cezija je pričakovano zaradi podobnih kemijskih lastnosti obeh elementov.

Izmerjene koncentracije ne dosegajo mejnih vrednosti, predpisanih z *Uredbo o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih* [7] za hrano in krmo. Edina izjema je izotop U-238 v vzorcu kalcijevega fosfata, ki za faktor 15 presega izvedeno koncentracijo za hrano, za katero ne poznamo količine letnega vnosa. Ker pa koncentracija kalcijevega fosfata v krmnih mašanicah ne presega 3% [11], specifična aktivnost urana v krmnih mešanicah ne dosega izvedene koncentracije urana za hrano.

Iz koeficienta za transfer med krmo in mesom piščancev, ki je $(0,3 \pm 0,3)$ dni/kg in koeficienta za transfer med krmo in jajci $(1,2 \pm 0,4)$ dni/kg ter vnosa krme 0,12 kg/dan [12], lahko ocenimo aktivnost U-238 v mesu na $(1,4 \pm 1,4)$ Bq/kg, v jajcih pa na $(5,6 \pm 1,9)$ Bq/kg. Teh aktivnosti ne moremo preveriti z meritvami, ker sta v okviru radiološkega nadzora okolice NEK piščančje meso in jajca vzorčevana v domači reji, kjer se kalcijev fosfat ne uporablja (v teh meritvah je detekcijska meja približno 0,3 Bq/kg, izmerki pa ne presegajo 1 Bq/kg). V okviru radiološkega nadzora hrane



živalskega in rastlinskega izvora v zadnjih petih letih niso navedeni izmerki koncentracije U-238 v piščančjem mesu in in jajcih, zato sklepamo, da je občutljivost teh meritev preslaba, da bi lahko izmerili vpliv dodajanja kalcijevega fosfata k perutninski krmi.

Sama koncentracija urana v kalcijevem fosfatu znaša približno 13 % ravni izvzetja specifične aktivnosti, ki jo navaja *Uredba o sevalnih dejavnostih* [13] za U-238 v radiacijskem ravnovesju s kratkoživimi potomci (U-238+), zato proizvodnje, predelave, uporabe, skladiščenja, pošiljanja, vnašanja iz držav članic EU, uvoza, izvoza, tranzita, odlaganja ali druge uporabe kalcijevega fosfata pristojnemu upravnemu organu ni treba prijaviti [13].

Ocena doz na prebivalstvo

Od radioizotopov, ki so bili izmerjeni v krmi, imata največji dozni faktor Pb-210 in Ra-228. Ker je koncentracija Pb-210 v krmi nekajkrat večja od koncentracije Ra-228 in ker ima Pb-210 večji koeficient prenosa v meso kot radij [12], tudi več prispeva k ingestijski dozi. Pri predpostavki, da je aktivnost Pb-210 v krmi 10 Bq/kg, vnos krme v govedo 20 kg dnevno in koeficient transferja v goveje meso in mleko 0,001 in 0,00012 dni/kg [14], sta koncentraciji Pb-210 v govejem mesu in mleku 0,2 Bq/kg in 0,025 Bq/kg. Te vrednosti so pod detekcijsko mejo meritev s spektrometrijo gama. Pri predpostavki letne porabe 20 kg govedine in 100 kg mleka na osebo, je letna doza na odraslega človeka zaradi Pb-210 v krmi 3,9 μ Sv.



5. Literatura

1. Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti, (ZVISJV), Uradni list RS 102/4
2. Pravilnik o mestih, metodah in rokih za preiskave kontaminacije z radioaktivnimi snovmi, Z-1, Uradni list SFRJ št. 40-86
3. Pravilnik o pitni vodi, Uradni list RS 19-04
4. Pravilnik o metodah jemanja vzorcev za monitoring in inšpekcijski nadzor krme, dodatkov in primeskov, Uradni list RS 31-03
5. Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, Safety Reports Series no 19, IAEA, Vienna 2001
6. Keith F. Eckermann and Jeffery C. Ryman, External Exposure to radionuclides in Air, Water and Soil. Federal Guidance Report No. 12, EPA-402-R-93-081, Washington, 1993
7. Uredba o mejnih dozah, radioaktivni kontaminaciji in intervencijskih nivojih, UV2, Uradni list RS 49-04
8. Radioaktivnost jezerskih vod in sedimentov v Sloveniji, IJS DP-9036, 2004
9. Council Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption, Official Journal L 330 , 05/12/1998 p. 0032 - 0054
10. United Nations Scientific Committee on Effects of Atomic Radiation, Sources and Effects of Ionizing Radiation, United Nations, New York, 1993
11. M. Mohorko, osebno sporočilo
12. T. Izak-Brian et. al., Health Phys. 56 (1989) 315
13. Uredba o sevalnih dejavnostih, UV1, Uradni list RS 48-04
14. A. P. Watson, Polonium-210 and Lead-210 in Food and Tobacco Products: A review of Parameters and an Estimate of Potential Exposure and Dose, ORNL/TM-8831, Springfield, USA

6. Rezultati meritev

Površinske vode

LETO 2005 T-1 Reke – enkratni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifična analiza H-3 (**)

Vzorč. mesto	Sava- Laze			Povprečje (*)	Petajnci		Povprečje (*)
	Datum vzor.	25.4.2005	24.10.2005		29.3.2005	27.9.2005	
Pretok (m ³ /s)	149	93		372	148		
Kol.vzorca (L)	48,32	46,4		46,5	45,08		
Koda vzorca	RP05SN141	RP05SN1A1		RP05SN731	RP05SN991		
IZOTOP	SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/m³)						
U-238	3,4E+00 ± 2E+00	4,6E+00 ± 2E+00	4,0E+00 ± 1E+00	5,8E+00 ± 2E+00	2,8E+00 ± 1E+00	4,3E+00 ± 2E+00	
Ra-226	1,0E+00 ± 6E-01	2,0E+00 ± 9E-01	1,5E+00 ± 5E-01	4,4E+00 ± 9E-01	2,5E+00 ± 4E-01	3,4E+00 ± 9E-01	
Pb-210	< 1E+00	< 3E+00	0 ± 2E+00	< 5E+00	4,5E+00 ± 8E-01	2,2E+00 ± 3E+00	
Ra-228	2,0E+00 ± 5E-01	1,9E+00 ± 7E-01	1,9E+00 ± 4E-01	3,5E+00 ± 6E-01	1,8E+00 ± 3E-01	2,7E+00 ± 9E-01	
Th-228	9,8E-01 ± 2E-01	8,2E-01 ± 4E-01	9,0E-01 ± 2E-01	1,9E+00 ± 3E-01	3,0E-01 ± 9E-02	1,1E+00 ± 8E-01	
K-40	2,9E+01 ± 5E+00	2,8E+01 ± 5E+00	2,9E+01 ± 3E+00	8,1E+01 ± 9E+00	7,2E+01 ± 7E+00	7,6E+01 ± 6E+00	
Be-7	4,8E+00 ± 1E+00		2,4E+00 ± 2E+00	2,9E+00 ± 1E+00	1,6E+01 ± 1E+00	9,7E+00 ± 7E+00	
I-131	6,2E+00 ± 6E-01	9,3E+00 ± 6E-01	7,8E+00 ± 2E+00	6,5E-01 ± 3E-01	7,3E-01 ± 2E-01	6,9E-01 ± 2E-01	
Cs-134							
Cs-137	7,0E-01 ± 4E-01		3,5E-01 ± 4E-01	1,8E+00 ± 2E-01	8,1E-01 ± 1E-01	1,3E+00 ± 5E-01	
Co-58							
Co-60							
Cr-51							
Mn-54							
Zn-65							
Nb-95							
Ru-106							
Sb-125							
H-3	1,1E+03 ± 3E+02	1,2E+03 ± 1E+02	1,2E+03 ± 2E+02	1,2E+03 ± 2E+02	1,7E+03 ± 2E+02	1,4E+03 ± 3E+02	

(*) Število, ki sledi znaku ± je negotovost povprečja.

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize H-3 pa na Odseku K-3.

LETO 2005 T-2 Reke – enkratni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifična analiza H-3 (**)

Vzorč. mesto	Maribor			Povprečje (*)	Celje		Povprečje (*)
	Datum vzor.	29.3.2005	27.9.2005		29.3.2005	27.9.2005	
Pretok (m ³ /s)	165	250		20,7	19,0		
Kol.vzorca (L)	46,7	45,26		46,84	45,2		
Koda vzorca	RP05SN231	RP05SN291		RP05SN331	RP05SN391		
IZOTOP	SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/m³)						
U-238	5,5E+00 ± 1E+00	4,2E+00 ± 8E-01	4,9E+00 ± 7E-01	7,1E+00 ± 3E+00	< 6E+00	3,5E+00 ± 4E+00	
Ra-226	3,0E+00 ± 7E-01	2,7E+00 ± 6E-01	2,8E+00 ± 5E-01	7,1E-01 ± 6E-01	1,1E+00 ± 9E-01	8,9E-01 ± 5E-01	
Pb-210	1,4E+00 ± 5E-01	2,7E+00 ± 6E-01	2,0E+00 ± 7E-01	< 4E+00	< 2E+00	0 ± 2E+00	
Ra-228	1,5E+00 ± 3E-01	2,0E+00 ± 3E-01	1,8E+00 ± 2E-01	1,3E+00 ± 7E-01	1,4E+00 ± 6E-01	1,3E+00 ± 5E-01	
Th-228	4,4E-01 ± 9E-02	7,8E-01 ± 1E-01	6,1E-01 ± 2E-01	5,1E-01 ± 2E-01	4,6E-01 ± 2E-01	4,9E-01 ± 2E-01	
K-40	5,3E+01 ± 6E+00	5,0E+01 ± 6E+00	5,1E+01 ± 4E+00	1,6E+02 ± 2E+01	1,5E+02 ± 2E+01	1,6E+02 ± 1E+01	
Be-7	1,6E+00 ± 6E-01	1,2E+01 ± 1E+00	7,0E+00 ± 5E+00		9,7E+00 ± 2E+00	4,9E+00 ± 5E+00	
I-131	6,5E-01 ± 1E-01	2,4E-01 ± 1E-01	4,4E-01 ± 2E-01	6,4E+00 ± 7E-01	1,2E+01 ± 1E+00	9,1E+00 ± 3E+00	
Cs-134							
Cs-137	5,2E-01 ± 1E-01	1,1E+00 ± 1E-01	8,0E-01 ± 3E-01	3,1E-01 ± 2E-01	< 2E-01	1,5E-01 ± 2E-01	
Co-58							
Co-60							
Cr-51							
Mn-54							
Zn-65							
Nb-95							
Ru-106							
Sb-125							
H-3	1,3E+03 ± 2E+02	1,8E+03 ± 2E+02	1,5E+03 ± 3E+02	1,2E+03 ± 1E+02	1,6E+03 ± 2E+02	1,4E+03 ± 2E+02	

(*) Število, ki sledi znaku ± je negotovost povprečja.

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize H-3 pa na Odseku K-3.



Suhi in mokri used

LETO 2005 T-3a Padavine - zbirni mesečni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifični analizi H-3 in Sr-89/Sr-90 (**)

Vzorč. mesto	Ljubljana IJS												
	3.1.2005	1.2.2005	1.2.2005	1.3.2005	1.3.2005	4.4.2005	4.4.2005	3.5.2005	3.5.2005	1.6.2005	1.6.2005	4.7.2005	Polletno povprečje (*)
Datum vzor.	0,8		7,48		18,5		44,3		36,82		30,12		
Kol. vzorca (L)	0,8		7,48		18,5		44,3		36,82		30,12		
Padavine (mm)	3,4		43,6		47,2		118,0		97,4		132,1		
Koda vzorca	L05PD111		L05PD121		L05PD131		L05PD141		L05PD151		L05PD161		
IZOTOP	SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/m ³)												
Na-22	<	2E+02	1,2E+01 ± 7E+00	<	1,4E+00 ± 1E+00	<	6E+00	<	2E+00	2,2E+00 ± 4E+01			
U-238	<	1E+02	<	9E-01	<	1E+01	<	8,8E-01 ± 6E-01	<	1E+00	1,5E-01 ± 2E+01		
Ra-226	<	9E+02	6,1E+02 ± 1E+02	<	3,2E+01 ± 6E+00	2,1E+01 ± 3E+00	2,5E+01 ± 5E+00	3,7E+01 ± 3E+00	4,2E+02 ± 3E+02				
Pb-210	1,8E+03 ± 9E+02												
Ra-228	<	4E+01	<	1E+00	<	1E+00	7,3E-01 ± 4E-01	<	2E+00	3,6E-01 ± 7E+00			
Th-228	<	2E+01	1,9E+00 ± 1E+00	<	1,5E+00 ± 6E-01	<	6E-01	<	6E-01	7,0E-01 ± 5E-01			
K-40	<	2E+02	1,1E+01 ± 9E+00	<	1,1E+01 ± 4E+00	5,3E+00 ± 2E+00	2,9E+01 ± 4E+00	6,8E+01 ± 8E+00	2,1E+01 ± 3E+01				
Be-7	6,7E+02 ± 1E+02		9,6E+02 ± 5E+01	2,6E+02 ± 1E+01	9,6E+01 ± 5E+00	3,3E+02 ± 2E+01	2,0E+02 ± 1E+01	4,2E+02 ± 1E+02					
I-131													
Cs-134													
Cs-137	2,1E+01 ± 8E+00	1,5E+00 ± 8E-01	6,1E-01 ± 4E-01	<	2E-01	6,6E-01 ± 2E-01	2,0E-01 ± 1E-01	4,1E+00 ± 3E+00					
Co-58													
Co-60													
Cr-51													
Mn-54													
Zn-65													
Nb-95													
Ru-106													
Sb-125													
Sr-89/Sr-90			<	2E+00				<	5E-01	0 ± 3E-01			
H-3	1,2E+03 ± 2E+02	8,3E+02 ± 1E+02	1,1E+03 ± 1E+02	9,4E+02 ± 2E+02	1,1E+03 ± 2E+02	1,7E+03 ± 2E+02	1,2E+03 ± 1E+02						

(*) Število, ki sledi znaku ± je negotovost povprečja.

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize H-3 in Sr-90/Sr-89 pa na Odseku K-3.

LETO 2005 T-4a Padavine - zbirni mesečni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifični analizi H-3 in Sr-89/Sr-90 (**)

Vzorč. mesto	Ljubljana IJS												
	3.1.2005	1.2.2005	1.2.2005	1.3.2005	1.3.2005	4.4.2005	4.4.2005	3.5.2005	3.5.2005	1.6.2005	1.6.2005	4.7.2005	Polletni used (*)
Datum vzor.	0,8		7,48		18,5		44,3		36,82		30,12		
Kol. vzorca (L)	0,8		7,48		18,5		44,3		36,82		30,12		
Padavine (mm)	3,4		43,6		47,2		118,0		97,4		132,1		
Koda vzorca	L05PD111		L05PD121		L05PD131		L05PD141		L05PD151		L05PD161		
IZOTOP	SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/m ³)												
Na-22	<	7E-01	5,3E-01 ± 5E-01	<	6E-01	1,6E-01 ± 2E-01	<	6E-01	<	3E-01	6,9E-01 ± 1E+00		
U-238	<	4E-01	<	4E-02	<	6E-01	<	8,5E-02 ± 9E-02	<	2E-01	8,5E-02 ± 8E-01		
Ra-226	<	4E-01	2,6E+01 ± 3E+01	1,5E+00 ± 1E+00	2,5E+00 ± 2E+00	2,4E+00 ± 2E+00	4,9E+00 ± 5E+00	4,4E+01 ± 3E+01					
Pb-210	6,1E+00 ± 6E+00												
Ra-228	<	1E-01	<	7E-02	<	7E-02	<	2E-01	1,9E-01 ± 2E-01	2,8E-01 ± 3E-01			
Th-228	<	6E-02	8,5E-02 ± 8E-02	7,3E-02 ± 7E-02	8,6E-02 ± 9E-02	7,3E-02 ± 7E-02	9,3E-02 ± 9E-02	2,5E-01 ± 2E-01					
K-40	<	5E-01	5,0E-01 ± 5E-01	5,0E-01 ± 5E-01	6,2E-01 ± 6E-01	2,8E+00 ± 3E+00	9,0E+00 ± 9E+00	1,3E+01 ± 1E+01					
Be-7	2,3E+00 ± 2E+00	4,2E+01 ± 4E+01	1,2E+01 ± 1E+01	1,1E+01 ± 1E+01	3,2E+01 ± 3E+01	2,6E+01 ± 3E+01	1,3E+02 ± 6E+01						
I-131													
Cs-134													
Cs-137	7,3E-02 ± 7E-02	6,6E-02 ± 7E-02	2,9E-02 ± 3E-02	<	2E-02	6,5E-02 ± 6E-02	2,6E-02 ± 3E-02	2,6E-01 ± 1E-01					
Co-58													
Co-60													
Cr-51													
Mn-54													
Zn-65													
Nb-95													
Ru-106													
Sb-125													
Sr-89/Sr-90			<	7E-02				<	7E-02	0 ± 1E-01			
H-3	4,2E+00 ± 4E+00	3,6E+01 ± 4E+01	5,1E+01 ± 5E+01	1,1E+02 ± 1E+02	1,1E+02 ± 1E+02	2,3E+02 ± 2E+02	5,4E+02 ± 3E+02						

(*) Število, ki sledi znaku ± je negotovost povprečja.

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize H-3 in Sr-90/Sr-89 pa na Odseku K-3.



LETO 2005 T-3b Padavine - zbirni mesečni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifična analiza H-3 (**)

Vzorč. mesto	Ljubljana IJS							Letno povprečje (*)				
Datum vzor.	4.7.2005	1.8.2005	1.8.2005	5.9.2005	5.9.2005	3.10.2005	3.10.2005		2.11.2005	2.11.2005	5.12.2005	5.12.2005
Kol. vzorca (L)	27,4		51,36		51,36		19,56		51,3		21,62	
Padavine (mm)	93,7		357,8		200,5		54,2		174,7		80,7	
Koda vzorca	L05PD171		L05PD181		L05PD191		L05PD1A1		L05PD1B1		L05PD1C1	
IZOTOP	SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/m ³)											
Na-22	<	5E+00	<	3E+00	<	4E+00	<	3E+00	<	4E+01	1,1E+00 ±	2E+01
U-238	<	1E+00	<	1E+00	<	3E+00	<	8E-01	<	1E+00	7,3E-02 ±	1E+01
Ra-226	<	1E+00	<	1E+00	<	3E+00	<	8E-01	<	1E+00	2,5E+02 ±	1E+02
Pb-210	2,5E+01 ±	3E+00	9,5E+01 ±	7E+00	6,7E+01 ±	7E+00	1,5E+02 ±	8E+00	5,7E+01 ±	3E+00	1,1E+02 ±	4E+01
Ra-228	1,2E+00 ±	9E-01	<	6E-01	<	6E-01	<	6E-01	8,5E-01 ±	5E-01	3,5E-01 ±	4E+00
Th-228	<	6E-01	<	4E-01	2,9E-01 ±	2E-01	<	1E+00	4,9E-01 ±	2E-01	1,2E+00 ±	7E-01
K-40	1,2E+01 ±	3E+00	5,6E+00 ±	2E+00	<	3E+00	1,4E+01 ±	5E+00	1,2E+01 ±	4E+00	5,7E+00 ±	4E+00
Be-7	3,6E+02 ±	2E+01	1,1E+03 ±	1E+02	6,1E+02 ±	3E+01	9,0E+02 ±	4E+01	3,9E+02 ±	2E+01	2,8E+02 ±	1E+01
I-131	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Cs-134	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Cs-137	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Co-58	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Co-60	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Cr-51	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Mn-54	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Zn-65	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Nb-95	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Ru-106	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Sb-125	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
Sr-89/Sr-90	<	6E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	3E-01	<	1E-01	2,3E-01 ±	1E-01	<	9E-01
H-3	1,7E+03 ±	2E+02	1,9E+03 ±	2E+02	1,2E+03 ±	2E+02	1,5E+03 ±	2E+02	9,1E+02 ±	1E+02	8,5E+02 ±	1E+02

(*) Število, ki sledi znaku ± je negotovost povprečja.

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize H-3 pa na Odseku K-3.

LETO 2005 T-4b Padavine - zbirni mesečni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifična analiza H-3 (**)

Vzorč. mesto	Ljubljana IJS							Letni used (*)				
Datum vzor.	4.7.2005	1.8.2005	1.8.2005	5.9.2005	5.9.2005	3.10.2005	3.10.2005		2.11.2005	2.11.2005	5.12.2005	5.12.2005
Kol. vzorca (L)	27,4		51,36		51,36		19,56		51,3		21,62	
Padavine (mm)	93,7		357,8		200,5		54,2		174,7		80,7	
Koda vzorca	L05PD171		L05PD181		L05PD191		L05PD1A1		L05PD1B1		L05PD1C1	
IZOTOP	SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/m ³)											
Na-22	<	4E-01	<	1E+00	<	2E-01	<	4E-01	<	3E+00	6,9E-01 ±	4E+00
U-238	<	1E-01	<	4E-01	<	5E-01	<	5E-02	<	2E-01	8,5E-02 ±	1E+00
Ra-226	<	1E-01	<	4E-01	<	5E-01	<	5E-02	<	2E-01	1,2E+02 ±	5E+01
Pb-210	2,3E+00 ±	2E+00	3,4E+01 ±	3E+01	1,3E+01 ±	1E+01	8,4E+00 ±	8E+00	1,0E+01 ±	1E+01	9,0E+00 ±	9E+00
Ra-228	1,1E-01 ±	1E-01	<	1E-01	<	1E-01	<	1E-01	1,5E-01 ±	1E-01	5,4E-01 ±	4E-01
Th-228	<	5E-02	<	1E-01	5,8E-02 ±	6E-02	<	6E-02	8,6E-02 ±	9E-02	9,7E-02 ±	1E-01
K-40	1,1E+00 ±	1E+00	2,0E+00 ±	2E+00	<	7E-01	7,6E-01 ±	8E-01	2,1E+00 ±	2E+00	4,6E-01 ±	5E-01
Be-7	3,4E+01 ±	3E+01	4,0E+02 ±	4E+02	1,2E+02 ±	1E+02	4,9E+01 ±	5E+01	6,8E+01 ±	7E+01	2,2E+01 ±	2E+01
I-131	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Cs-134	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Cs-137	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Co-58	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Co-60	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Cr-51	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Mn-54	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Zn-65	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Nb-95	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Ru-106	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Sb-125	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
Sr-89/Sr-90	<	6E-02	8,3E-02 ±	8E-02	<	7E-02	<	5E-03	4,1E-02 ±	4E-02	<	7E-02
H-3	1,6E+02 ±	2E+02	6,7E+02 ±	7E+02	2,4E+02 ±	2E+02	8,3E+01 ±	8E+01	1,6E+02 ±	2E+02	6,9E+01 ±	7E+01

(*) Število, ki sledi znaku ± je negotovost povprečja.

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize H-3 pa na Odseku K-3.



Doza zunanjega sevanja

LETO 2005 T-5 Doza zunanjega sevanja - polletni vzorci

Številka TLD	Mesto postavitve	Izmerjena doza, H* (mikro Sv)		Letna doza, H* (mikro Sv)	Mesečna doza, H* (mikro Sv/mesec)		Povprečna mesečna doza, H* (mikro Sv/mesec)
		od 1.1. 2005 do 13.6. 2005	od 13.6. 2005 do 31.12. 2005		od 1.1. 2005 do 13.6. 2005	od 13.6. 2005 do 31.12. 2005	
1	KOČEVJE	401 ± 52	550 ± 68	952 ± 86	74 ± 10	83 ± 10	79 ± 14
2	DVOR PRI ŽUŽEMBERKU	424 ± 55	545 ± 67	969 ± 87	79 ± 10	82 ± 10	81 ± 14
3	ČRNOMELJ	472 ± 60	608 ± 75	1080 ± 96	88 ± 11	92 ± 11	90 ± 16
4	DRAŠIČI METLIKA	334 ± 44	469 ± 59	803 ± 74	62 ± 8	71 ± 9	66 ± 12
5	NOVO MESTO	306 ± 41	372 ± 48	677 ± 63	57 ± 8	56 ± 7	56 ± 11
6	MOKRONOG	375 ± 49	490 ± 61	865 ± 78	70 ± 9	74 ± 9	72 ± 13
7	LISCA	289 ± 48	407 ± 54	696 ± 72	54 ± 7	62 ± 8	58 ± 10
8	CELJE	327 ± 44	494 ± 64	821 ± 78	61 ± 8	75 ± 9	68 ± 12
9	ROGAŠKA SLATINA	341 ± 49	466 ± 58	807 ± 76	63 ± 8	70 ± 9	67 ± 12
10	SLOVENSKE KONJICE	352 ± 49	492 ± 64	844 ± 80	65 ± 9	74 ± 9	70 ± 13
11	ROGLA	397 ± 52	636 ± 81	1033 ± 96	74 ± 10	96 ± 12	85 ± 15
12	MARIBOR	354 ± 51	439 ± 55	792 ± 75	66 ± 9	66 ± 8	66 ± 12
13	PTUJ	399 ± 52	537 ± 66	935 ± 84	74 ± 10	81 ± 10	78 ± 14
14	JERUZALEM ORMOŽ	354 ± 47	467 ± 59	822 ± 75	66 ± 9	71 ± 9	68 ± 12
15	LENDAVA	347 ± 46	507 ± 63	854 ± 78	64 ± 9	77 ± 9	71 ± 13
16	MURSKA SOBOTA	320 ± 43	459 ± 58	779 ± 72	59 ± 8	69 ± 9	64 ± 12
17	VELIKI DOLENCI	357 ± 47	505 ± 63	862 ± 78	66 ± 9	76 ± 9	71 ± 13
18	GORNJA RADGONA	336 ± 49	532 ± 69	868 ± 84	62 ± 8	81 ± 10	71 ± 13
19	SVEČINA	400 ± 52	558 ± 69	959 ± 86	74 ± 10	85 ± 10	79 ± 14
20	RIBNICA NA POHORJU	379 ± 50	557 ± 69	936 ± 85	70 ± 9	84 ± 10	77 ± 14
21	KOTLJE	416 ± 54	589 ± 73	1006 ± 90	77 ± 10	89 ± 11	83 ± 15
22	VELENJE	353 ± 47	493 ± 62	847 ± 77	66 ± 9	75 ± 9	70 ± 13
23	MOZIRJE	342 ± 45	450 ± 64	792 ± 79	63 ± 9	68 ± 8	66 ± 12
24	LUČE OB SAVINJI	343 ± 45	508 ± 63	851 ± 78	64 ± 9	77 ± 9	70 ± 13
25	VAČE	346 ± 48	498 ± 62	844 ± 78	64 ± 8	75 ± 9	70 ± 13
26	LJUBLJANA BEŽIGRAD	335 ± 47	498 ± 65	833 ± 80	62 ± 8	75 ± 9	69 ± 12
27	BRNIK AERODROM	396 ± 51	595 ± 73	991 ± 89	73 ± 10	90 ± 11	82 ± 15
28	JEZERSKO	280 ± 39	406 ± 52	686 ± 65	52 ± 7	61 ± 8	57 ± 11
29	PODLJUBELJ	300 ± 42	422 ± 53	722 ± 68	56 ± 8	64 ± 8	60 ± 11
30	LESCE HLEBCE	383 ± 50	549 ± 68	932 ± 84	71 ± 9	83 ± 10	77 ± 14
31	PLANINA POD GOLICO	392 ± 51	574 ± 71	966 ± 87	73 ± 10	87 ± 11	80 ± 14
32	ZDENSKA VAS	385 ± 50	582 ± 72	967 ± 88	71 ± 9	88 ± 11	80 ± 14
33	RATEČE	336 ± 45	549 ± 68	885 ± 81	62 ± 8	83 ± 10	73 ± 13
34	TRENTA	284 ± 39	401 ± 51	685 ± 64	53 ± 7	61 ± 8	57 ± 11
35	LOG POD MANGARTOM	379 ± 50	553 ± 68	932 ± 84	70 ± 9	84 ± 10	77 ± 14
36	BOVEC	297 ± 40	451 ± 57	748 ± 70	55 ± 8	68 ± 9	62 ± 11
37	TOLMIN	292 ± 40	438 ± 55	730 ± 68	54 ± 7	66 ± 8	60 ± 11
38	BILJE	259 ± 36	398 ± 51	657 ± 62	48 ± 7	60 ± 8	54 ± 10
39	BRDICE PRI KOŽBANI	293 ± 40	373 ± 48	666 ± 62	54 ± 7	56 ± 7	55 ± 10
40	LOKEV PRI LIPICI	363 ± 48	550 ± 68	912 ± 83	67 ± 9	83 ± 10	75 ± 14
41	SEČOVLJE AERODROM	274 ± 38	408 ± 52	682 ± 64	51 ± 7	62 ± 8	56 ± 11
42	ILIRSKA BISTRICA	290 ± 40	424 ± 54	714 ± 67	54 ± 7	64 ± 8	59 ± 11
43	POSTOJNA - ZALOG	392 ± 51	529 ± 66	921 ± 83	73 ± 10	80 ± 10	76 ± 14
44	NOVA VAS NA BLOKAH	431 ± 55	637 ± 78	1068 ± 96	80 ± 10	96 ± 12	88 ± 16
45	VRHNIKA	387 ± 51	775 ± 94	1162 ± 107	72 ± 9	117 ± 14	95 ± 17
46	VOJSKO	332 ± 44	533 ± 66	865 ± 80	62 ± 8	81 ± 10	71 ± 13
47	SORICA	317 ± 43	440 ± 55	757 ± 70	59 ± 8	67 ± 8	63 ± 12
48	STARA FUŽINA	329 ± 46	436 ± 62	766 ± 77	61 ± 8	66 ± 8	64 ± 12
49	JELENJA VAS	580 ± 73	830 ± 101	1410 ± 124	108 ± 14	126 ± 15	117 ± 20
50	KREDARICA	334 ± 46	494 ± 64	828 ± 79	62 ± 8	75 ± 9	68 ± 12
Število merilnih mest		50	50	50	50	50	50
Povprečje - merilna mesta		354 ± 56	509 ± 90	864 ± 142	66 ± 10	77 ± 14	71 ± 13
Najvišja doza		580 ± 73	830 ± 101	1410 ± 124	108 ± 14	126 ± 15	117 ± 20
Najnižja doza		259 ± 36	372 ± 48	657 ± 62	48 ± 7	56 ± 7	54 ± 10



Št.	KRAJ	GPS KOORDINATE
1	KOČEVJE	45°38'36" / 14°51'48"
2	DVOR PRI ŽUŽEMBERKU	45°49'00" / 14°58'59"
3	ČRNOMELJ DOBLIČE	45°34'36" / 15°11'24"
4	DRAŠIČI - METLIKA	45°40'00" / 15°22'00"
5	NOVO MESTO	45°47'55" / 15°09'58"
6	MOKRONOG	45°56'26" / 15°08'37"
7	LISCA	46°04'02" / 15°16'14"
8	CELJE	46°14'10" / 15°16'03"
9	ROGAŠKA SLATINA	46°14'16" / 15°38'23"
10	SLOVENJSKE KONJICE	46°20'21" / 15°25'23"
11	ROGLA (pošta ZREČE)	46°27'00" / 15°20'59"
12	MARIBOR	46°32'18" / 15°38'48"
13	PTUJ	46°25'17" / 15°52'11"
14	JERUZALEM (ORMOŽ)	46°24'39" / 16°09'05"
15	LENDAVA	46°34'23" / 16°27'01"
16	MURSKA SOBOTA (RAKIČAN)	46°38'47" / 16°09'51"
17	VELIKI DOLENCI (HODOŠ)	46°51'08" / 16°17'23"
18	GORNJA RADGONA	46°40'59" / 16°00'00"
19	SVEČINA	46°40'00" / 15°34'59"
20	RIBNICA NA POHORJU	46°32'10" / 15°16'12"
21	KOTLJE	46°31'20" / 14°59'13"
22	VELENJE	46°21'33" / 15°06'37"
23	MOZIRJE - NAZARJE	46°20'27" / 14°57'49"
24	LUČE OB SAVINJI	46°21'24" / 14°44'48"
25	VAČE	46°07'15" / 14°50'21"
26	LJUBLJANA - BEŽIGRAD (ARSO)	46°02'33" / 14°27'22"
27	LJUBLJANA - VIČ (IJS) *	46°02'33" / 14°29'15"
64	SPODNJI BRNIK - AERODROM	46°13'49" / 14°29'12"
28	ZGORNJE JEZERSKO	46°24'30" / 14°29'50"
29	PODLJUBELJ	46°23'56" / 14°16'00"
30	LESCE - HLEBCE	46°21'56" / 14°09'42"
31	PLANINA POD GOLICO	46°28'02" / 14°03'15"
32	ZDENSKA VAS	45°51'29" / 14°42'24"
33	RATEČE	46°29'49" / 13°43'13"
34	TRENTA	46°22'59" / 13°45'00"
35	LOG POD MANGRTOM	46°24'07" / 13°35'49"
36	BOVEC	46°20'15" / 13°33'10"
37	TOLMIN	46°11'11" / 13°44'10"
38	BILJE PRI NOVI GORICI	45°53'41" / 13°37'56"
39	BRDICE PRI KOŽBANI	46°02'36" / 13°31'58"
40	LOKEV PRI LIPICI	45°39'48" / 13°55'18"
41	PORTOROŽ - AERODROM	45°28'27" / 13°37'06"
42	ILIRSKA BISTRICA	45°34'13" / 14°14'33"
43	POSTOJNA - ZALOG	45°45'56" / 14°11'52"
44	NOVA VAS NA BLOKAH	45°46'27" / 14°30'27"
45	VRHNIKA	45°57'44" / 14°17'51"
46	VOJSKO	46°01'30" / 13°54'24"
47	SORICA	46°13'00" / 14°01'59"
48	STARA FUŽINA	46°17'16" / 13°53'46"
49	KOČEVSKA REKA – JELENJA VAS	45°31'00" / 15°03'00"
50	KREDARICA	46°22'59" / 13°50'59"



Pitna voda

LETO 2005 T-6 Pitna voda – enkratni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifični analizi Sr-89/Sr-90 in H-3 (**)

Vzorč. mesto	Ormož	Hoče 2	RAVNE 2 NA KORO.	R1 Velenje
Datum vzor.	27.6.2005	27.6.2005	27.6.2005	27.6.2005
Kol.vzorca (L)	48,7	49,08	48,8	49,08
Koda vzorca	RP05VD22761	RP05VD23161	RP05VD23961	RP05VD3361
IZOTOP	SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/m³)			
U-238	2,8E+01 ± 4E+00	3,0E+00 ± 1E+00	9,4E+00 ± 5E+00	7,4E+00 ± 2E+00
Ra-226	6,7E+00 ± 1E+00	4,2E+00 ± 2E+00	6,2E+00 ± 1E+00	1,6E+01 ± 2E+00
Pb-210	< 2E+00	3,6E+00 ± 9E-01	< 1E+00	< 1E+00
Ra-228	5,0E+00 ± 6E-01	2,4E+00 ± 5E-01	1,1E+00 ± 6E-01	2,1E+00 ± 4E-01
Th-228	< 5E-01	< 2E-01	< 2E-01	< 2E-01
K-40	6,1E+01 ± 7E+00	6,3E+01 ± 7E+00	8,5E+00 ± 2E+00	3,6E+01 ± 4E+00
Be-7	4,0E+00 ± 1E+00	4,6E+00 ± 4E+00		
I-131				
Cs-134				
Cs-137	< 2E-01	< 6E-01	< 2E-01	
Co-58				
Co-60				
Cr-51				
Mn-54				
Zn-65				
Nb-95				
Ru-106				
Sb-125				
Sr-89/Sr-90	3,9E+00 ± 5E-01	5,0E-01 ± 2E-01	8,0E-01 ± 2E-01	9,0E-01 ± 2E-01
H-3	1,2E+03 ± 2E+02	5,6E+02 ± 2E+02	1,7E+03 ± 3E+02	1,2E+03 ± 2E+02

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize H-3 in Sr-90/Sr-90 pa na Odseku K-3.

LETO 2005 T-7 Pitna voda – enkratni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifični analizi Sr-89/Sr-90 in H-3 (**)

Vzorč. mesto	Novo mesto	Črnomelj	Brežice	Gornja Radgona
Datum vzor.	13.6.2005	13.6.2005	13.6.2005	27.6.2005
Kol.vzorca (L)	50,2	50,44	50,18	49,08
Koda vzorca	RP05VD8161	RP05VD8261	RP05VD8361	RP05VD9261
IZOTOP	SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/m³)			
U-238	2,4E+00 ± 5E-01	4,8E+00 ± 1E+00		3,0E+00 ± 1E+00
Ra-226	2,4E+00 ± 3E-01	2,5E+00 ± 5E-01	2,1E+00 ± 1E+00	6,6E+00 ± 1E+00
Pb-210	4,0E+00 ± 7E-01	5,2E+00 ± 2E+00	< 1E+00	3,0E+00 ± 2E+00
Ra-228	1,2E+00 ± 2E-01	1,0E+00 ± 3E-01	1,1E+00 ± 6E-01	4,7E+00 ± 4E-01
Th-228	6,4E-02 ± 4E-02	< 4E-01	3,8E-01 ± 3E-01	3,7E-01 ± 2E-01
K-40	2,5E+01 ± 2E+00	1,1E+01 ± 2E+00	2,6E+01 ± 3E+00	1,3E+02 ± 1E+01
Be-7	6,3E+00 ± 5E-01	1,8E+01 ± 1E+00	< 2E+00	2,5E+00 ± 8E-01
I-131				
Cs-134				
Cs-137	< 3E-01			< 2E-01
Co-58				
Co-60				
Cr-51				
Mn-54				
Zn-65				
Nb-95				
Ru-106				
Sb-125				
Sr-89/Sr-90	9,0E-01 ± 3E-01	3,0E+00 ± 4E-01	< 6E-01	3,2E+00 ± 4E-01
H-3	6,3E+02 ± 1E+02	7,8E+02 ± 9E+01	< 2E+02	1,3E+03 ± 1E+02

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize H-3 in Sr-90/Sr-90 pa na Odseku K-3.



LETO 2005 T-8 Pitna voda – enkratni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifični analizi Sr-89/Sr-90 in H-3 (**)

Vzorč. mesto	Divaca-OS Bogomir Magajna	Ilirska Bistrica-OS D. Kette	Ajdovscina-zdravstveni dom	Zajetje Blato, Kocevje	
Datum vzor.	24.10.2005	24.10.2005	24.10.2005	12.9.2005	
Kol.vzorca (L)	45,28	45,04	45,48	49,04	
Koda vzorca	RP05VD621A1	RP05VD625A1	RP05VD527A1	RP05VD13391	
IZOTOP		SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/m ³)			
U-238	< 4E+00	2,6E+00 ± 2E+00	< 2E+00	3,5E+00 ± 2E+00	
Ra-226	4,2E+00 ± 9E-01	1,1E+00 ± 6E-01	< 2E+00	2,0E+00 ± 9E-01	
Pb-210	< 5E+00	5,6E+00 ± 2E+00	< 2E+00	1,9E+01 ± 3E+00	
Ra-228	1,2E+00 ± 6E-01	1,7E+00 ± 6E-01	< 1E+00	6,0E-01 ± 3E-01	
Th-228	4,2E-01 ± 3E-01	< 5E-01	6,6E-01 ± 3E-01	3,7E-01 ± 3E-01	
K-40	4,4E+01 ± 5E+00	6,4E+00 ± 2E+00	4,7E+00 ± 3E+00	1,2E+01 ± 2E+00	
Be-7	3,3E+00 ± 2E+00	8,1E+00 ± 1E+00	5,0E+00 ± 1E+00	3,9E+01 ± 2E+00	
I-131					
Cs-134					
Cs-137					
Co-58					
Co-60					
Cr-51					
Mn-54					
Zn-65					
Nb-95					
Ru-106					
Sb-125					
Sr-89/Sr-90	2,4E+00 ± 3E-01	1,6E+00 ± 3E-01	3,0E+00 ± 4E-01	4,6E+00 ± 5E-01	
H-3	1,5E+03 ± 2E+02	1,1E+03 ± 1E+02	8,4E+02 ± 1E+02	1,2E+03 ± 1E+02	

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize H-3 in Sr-90/Sr-89 pa na Odseku K-3.

LETO 2005 T-9 Pitne vode – enkratni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifični analizi Sr-89/Sr-90 in H-3 (**)

Vzorč. mesto	Ljubljana	Ribno- Bled	Jesenice	Ljubljana-Pivovarna Union	
Datum vzor.	10.10.2005	10.10.2005	10.10.2005	23.11.2005	
Kol.vzorca (L)	45,02	45,36	45,26	44,9	
Koda vzorca	RP05VD1A1	RP05VD426A1	RP05VD427A1	RP05VR1B1	
IZOTOP		SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/m ³)			
U-238	< 6E+00	< 3E+00	3,7E+00 ± 2E+00	3,2E+00 ± 9E-01	
Ra-226		< 1E+00	< 2E+00	< 1E+00	
Pb-210	9,4E+00 ± 4E+00	< 3E+00	9,8E+00 ± 2E+00	4,2E+00 ± 8E-01	
Ra-228	< 1E+00	1,6E+00 ± 4E-01	< 9E-01		
Th-228	1,7E+00 ± 9E-01	4,1E-01 ± 2E-01	< 4E-01	6,1E-01 ± 2E-01	
K-40	3,0E+01 ± 5E+00	6,6E+00 ± 3E+00		5,2E+01 ± 6E+00	
Be-7	1,9E+01 ± 2E+00		1,8E+01 ± 2E+00	4,3E+00 ± 3E+00	
I-131					
Cs-134					
Cs-137					
Co-58					
Co-60					
Cr-51					
Mn-54					
Zn-65					
Nb-95					
Ru-106					
Sb-125					
Sr-89/Sr-90	1,4E+00 ± 3E-01	3,8E+00 ± 5E-01	1,8E+00 ± 3E-01	< 1E+00	
H-3	1,1E+03 ± 2E+02	1,1E+03 ± 2E+02	1,1E+03 ± 1E+02	9,4E+02 ± 1E+02	

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize H-3 in Sr-90/Sr-89 pa na Odseku K-3.



Krma

LETO 2005 T-10 Krma – enkratni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifična analiza Sr-89/Sr-90 (**)

Vzorč. mesto	Jata emona d.d.	Sadinja Vas, Trkov	Moškrič Zadvor	Tovarna sladkorja Ormož	Perutnina Ptuj PC krmila
Vrsta vzorca	Ca-fosfat	travna silaža	koruzna silaža	pesni rezanci	25289 krma
Datum vzor.	4.11.2005	7.11.2005	7.11.2005	7.11.2005	8.11.2005
Kolzorca (kg)	0,4046	0,1633	0,2381	0,2549	0,2978
Koda vzorca	RP05KRM1B1	RP05KRM2B1	RP05KRM3B1	RP05KRM4B1	RP05KRM5B1
IZOTOP	SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/kg)				
U-238	1,3E+03 ± 6E+01	< 8E+00	< 7E-01	2,6E+00 ± 2E+00	2,0E+01 ± 2E+00
Ra-226	1,3E+00 ± 3E-01	5,8E-01 ± 3E-01	< 7E-01	1,6E+00 ± 4E-01	< 6E-01
Pb-210	< 7E+00	2,0E+01 ± 4E+00	1,6E+01 ± 2E+00	5,5E+00 ± 2E+00	< 1E+00
Ra-228		2,1E+00 ± 5E-01	1,0E+00 ± 5E-01	2,9E+00 ± 5E-01	1,3E+00 ± 2E-01
Th-228	1,3E+00 ± 2E-01	9,7E-01 ± 2E-01	2,0E-01 ± 1E-01	9,2E-01 ± 2E-01	4,1E-01 ± 1E-01
K-40	1,3E+01 ± 2E+00	2,5E+02 ± 2E+01	1,5E+02 ± 1E+01	2,5E+02 ± 2E+01	2,5E+02 ± 3E+01
Be-7		9,0E+01 ± 6E+00	3,2E+01 ± 2E+00	5,7E+00 ± 2E+00	
I-131					
Cs-134					
Cs-137	2,8E-01 ± 2E-01	1,4E+00 ± 2E-01	1,5E-01 ± 7E-02	3,8E-01 ± 1E-01	< 2E-01
Co-58					
Co-60					
Cr-51					
Mn-54					
Zn-65					
Nb-95					
Ru-106					
Sb-125					
Sr-89/Sr-90	< 3E-01 N	4,9E+00 ± 4E-01 N	3,3E-01 ± 4E-02 N	4,2E+00 ± 3E-01 N	2,0E-01 ± 4E-02 N

(*) Število, ki sledi znaku ± je negotovost povprečja.

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize Sr-90/Sr-89 pa na Odseku K-3.

LETO 2005 T-11 Krma – enkratni vzorci

Izotopska analiza sevalcev gama in specifična analiza Sr-89/Sr-90 (**)

Vzorč. mesto	Skakovci-Cankova	Selo-Prosenjakovci	Pivka-Emona	Kal Koritnica-Bovec	Suzid-Kobarid
Vrsta vzorca	20359 krma	20358 krma	krma mesanica NSK	Travna silaža	koruzna silaža
Datum vzor.	7.11.2005	7.11.2005	25.10.2005	25.5.2005	16.9.2005
Kolzorca (kg)	0,3535	0,1157	0,2676	0,0908	0,0923
Koda vzorca	RP05KRM6B1	RP05KRM7B1	RP05KRM8A1	RP05KRM951	RP05KRM1091
IZOTOP	SPECIFIČNA AKTIVNOST (Bq/kg)				
U-238	< 2E+00	< 1E+00	2,0E+01 ± 2E+00	< 3E+00	
Ra-226		8,3E-01 ± 4E-01	7,2E+00 ± 7E-01	2,5E+00 ± 1E+00	2,5E+00 ± 1E+00
Pb-210	8,1E+00 ± 1E+00	5,7E+00 ± 9E-01	4,5E+00 ± 2E+00	2,1E+01 ± 2E+00	7,3E+00 ± 2E+00
Ra-228			3,3E+00 ± 5E-01	8,2E-01 ± 5E-01	
Th-228	1,9E-01 ± 1E-01	6,8E-01 ± 2E-01	1,1E+00 ± 2E-01	3,5E-01 ± 2E-01	3,2E-01 ± 1E-01
K-40	1,2E+02 ± 1E+01	3,7E+02 ± 4E+01	2,2E+02 ± 2E+01	3,0E+02 ± 3E+01	9,5E+01 ± 1E+01
Be-7	2,7E+01 ± 2E+00	4,5E+00 ± 1E+00		1,5E+02 ± 2E+01	5,5E+01 ± 5E+00
I-131					
Cs-134					
Cs-137		1,9E+00 ± 2E-01	3,1E-01 ± 2E-01	1,5E+01 ± 8E-01	1,1E-01 ± 9E-02
Co-58					
Co-60					
Cr-51					
Mn-54					
Zn-65					
Nb-95					
Ru-106					
Sb-125					
Sr-89/Sr-90	2,1E-01 ± 3E-02 N	6,5E+00 ± 5E-01 N	3,7E-01 ± 4E-02 N	3,3E+00 ± 3E-01 N	7,0E-01 ± 6E-02 N

(*) Število, ki sledi znaku ± je negotovost povprečja.

(**) Visokoločljivostna spektrometrija gama je bila opravljena na Odseku F-2, radiokemijske analize Sr-90/Sr-89 pa na Odseku K-3.