

INŠTITUT ZA VAROVANJE ZDRAVJA
REPUBLIKE SLOVENIJE

IZKUŠNJE · VZTRAJNOST · ZRELOST
1923 80 let 2003

CENTER ZA ZDRAVSTVENO EKOLOGIJO



IVZ RS

INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH OF
THE REPUBLIC OF SLOVENIA

EXPERIENCE · PERSISTENCE · MATURITY
1923 80 let 2003

**LETNO POROČILO
O ZDRAVSTVENI USTREZNOSTI PITNE VODE IN VARNOSTI OSKRBE S
PITNO VODO NA VODOVODNIH SISTEMIH JAVNEGA PODJETJA
VODOVOD-KANALIZACIJA V LETU 2002**

Ljubljana, april 2003

Naloga: LETNO POROČILO O ZDRAVSTVENI USTREZNOSTI PITNE VODE IN VARNOSTI OSKRBE S PITNO VODO NA VODOVODNIH SISTEMIH JAVNEGA PODJETJA VODOVOD-KANALIZACIJA V LETU 2002

Poročilo št: 310-031-029/02


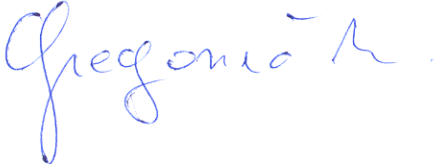
Datum: 24.04.2003

Naročnik: Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija, d.o.o.
Vodovodna cesta 90
1000 LJUBLJANA

Izvajalec: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije
Center za zdravstveno ekologijo
Trubarjeva 2
1000 Ljubljana

Odgovorni nosilec: Peter Otorepec, dr. med., spec. hig.

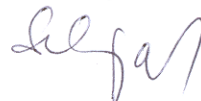
Izvajalec naloge: Matej Gregorič, dipl. san. ing.



Predstojnica centra:

Marija Seljak, dr.med.
specialistka za epidemiologijo



UVOD

V pogodbi, ki sta jo sklenila Javno podjetje Vodovod–Kanalizacija (dalje JP VO-KA) in Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije (dalje IVZ RS), je bilo določeno, da IVZ RS izvaja strokovni nadzor nad zdravstveno ustreznostjo pitne vode in varnostjo oskrbe s pitno vodo na centralnem sistemu za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane in na lokalnih sistemih za oskrbo s pitno vodo JP VO-KA. Pravilnik o zdravstveni ustreznosti pitne vode (Ur. l. RS, št. 46/97, 52/97, 54/98 in 7/00) predpisuje zahteve za zdravstveno ustreznost pitne vode in pogoje za njeno zagotavljanje zaradi varovanja zdravja ljudi. Zdravstvena ustreznost se ugotavlja z odvzemom in preiskavami vzorcev vode, medtem ko se varnost oskrbe ocenjuje najmanj enkrat letno s terenskim pregledom sistema in vodovarstvenih pasov. Terenski pregled obsega preverjanje vseh elementov sistema za oskrbo s pitno vodo, zlasti pa: izvajanja režima v vodovarstvenih pasovih, stanja zajetja in naprav, ustreznosti delovanja naprav za pripravo vode, stanja vodovodnega omrežja in stanja ostalih elementov sistema, ki so pomembni s higienskega vidika. Območje oskrbe JP VO-KA razdelimo na naslednji način:

Centralni sistem za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane:

1. vodarna Kleče
2. vodarna Hrastje
3. vodarna Brest – napaja tudi sistem za oskrbo s pitno vodo Ig
4. vodarna Šentvid – napaja tudi sistem za oskrbo s pitno vodo Šmartno
5. vodarna Jarški prod - napaja tudi sistem za oskrbo s pitno vodo Dolsko

Vsak dan se načrpa na petih črpališčih centralnega sistema cca 105.000 m³ vode. Vsaka od teh vodarn prispeva določen delež vode v centralni sistem za oskrbo s pitno vodo, odvisno od potreb po pitni vodi in zmogljivosti vodarn. Povezava vodarn med seboj povzroča mešanje vode v centralnem sistemu za oskrbo s pitno vodo, ki kljub svoji razvejanosti tvori povezano celoto. Razen vodarne Brest, ki črpa podtalnico Ljubljanskega barja, se ostale napajajo iz podtalnice Ljubljanskega polja.

V okolici Ljubljane ima JP VO-KA v upravljanju tudi deset lokalnih sistemov za oskrbo s pitno vodo:

- Golo
- Lipoglav
- Rakitna
- Pijava Gorica
- Ig
- Ig, ki oskrbuje (samo) Kazensko poboljševalni dom Ig
- Gornji Ig
- Turjak
- Šmartno
- Dolsko.

Sistem Šmartno se v večji meri napaja z vodo iz vodarne Šentvid, medtem ko se sistem Dolsko napaja v večji meri z vodo iz vodarne Jarški prod. Črpališča Šmartno in Dolsko se vključujeta v omrežje občasno po potrebi. Sistem Ig se napaja z vodo iz vodarne Brest, z

izjemo Kazensko poboljševalnega doma Ig, ki se še vedno napaja iz črpališča Ig. Na sistemu Turjak ima JP VO-KA v upravljanju le omrežje, ne pa tudi črpališča.

JP VO-KA v celoti ali delno pogodbeno vzdržuje še tri lokalne sisteme za oskrbo s pitno vodo:

- Prežganje (v celoti)
- Mali vrh pri Prežganju (v celoti)
- Vodice (samo omrežje).

JP VO-KA ima na območju vodarne Kleče tudi upravno stavbo, dispečerski center za nadzor obratovanja vseh črpališč, elektro objekte, delavnice (elektro, mizarska in strojna) ter dve skladišči (shranjevanje cevi, agregatov itd). Tu so locirani tudi mobilni agregati (2x250 kVA, 1x40 kVA, 1x25 kVA) in posode z gorivom, namenjeni oskrbi z električno energijo ob izpadih javnega elektro energetskega sistema in sicer za vse sisteme, ki so v upravljanju JP VO-KA. Po navedbi upravljavca dieselsko gorivo za vse navedene agregate hranijo v posebnih posodah z dodatno lovilno posodo v prostorih upravne stavbe v Klečah. Za shranjevanje maksimalne količine goriva je predvidenih 7 sodov po 200 litrov. Trenutno hranijo manjše količine goriva.

Črpališča vseh vodarn, ki so v upravljanju JP VO-KA, obratujejo neprekinjeno. Posamezni vodnjaki znotraj črpališč delujejo izmenično glede na potrebe.

Vsi sistemi za oskrbo s pitno vodo, na katerih se ne opravlja stalno kloriranje, imajo pripravljen sistem za kloriranje (klorni vodi) in klorne postaje. Črpalke za doziranje klora so shranjene v skladišču v Klečah.

Vsi prvi varstveni pasovi oziroma črpališča centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane in lokalnih sistemov so zavarovani z mrežnato ograjo in ključavnico ter z alarmnimi napravami, ki so povezane z nadzornim centrom v Klečah in podjetjem, ki skrbi za varovanje.

I. DEL:

ZDRAVSTVENA USTREZNOST PITNE VODE

1. REDNE MIKROBIOLOŠKE PREISKAVE PITNE VODE

Na območju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane in lokalnih sistemov (na območju JP VO-KA) je bilo v obdobju od 1.1.2002 do 31.12.2002 odvzetih 3.862 vzorcev pitne vode. Neustreznih je bilo 66 vzorcev ali 1,7%.

Tabela 1: Število odvzetih vzorcev za redne mikrobiološke preiskave pitne vode ter število neustreznih vzorcev na celotnem območju upravljavca JP VO-KA, po mesecih, v letu 2002

MESEC	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	NEUSTREZNI VZORCI	
		št. (vsi)	%
Januar	380	1	0,3
Februar	341	3	0,9
Marec	365	-	0
April	391	6	1,5
Maj	382	9	2,3
Junij	265	1	0,3
Julij	319	13	4,1
Avgust	292	17	5,8
September	296	3	1,0
Oktober	303	6	2,0
November	284	3	1,0
December	245	4	1,6
Skupaj:	3.862	66	1,7

Na celotnem območju JP VO-KA je bilo v letu 2002 največ neustreznih vzorcev meseca avgusta, najmanj marca.

Število odvzetih in število ter delež neustreznih vzorcev v preteklih letih je razvidno iz Priloge 1.

1.1. CENTRALNI SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO MESTA LJUBLJANE

V obdobju od 1.1.2002 do 31.12.2002 je bilo na območju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane odvzetih 3.436 vzorcev pitne vode za redne mikrobiološke preiskave. Od tega je bilo 1.056 vzorcev dodatno odvzetih na vodnjakih vodarne Brest in na pripadajočem omrežju zaradi nadzora opustitve stalnega kloriranja. Neustreznih je bilo 42 ali 1,2% vzorcev. Od tega je bila v 8. neustreznih vzorcih potrjena *Escherichia coli* (dalje *E.coli*).

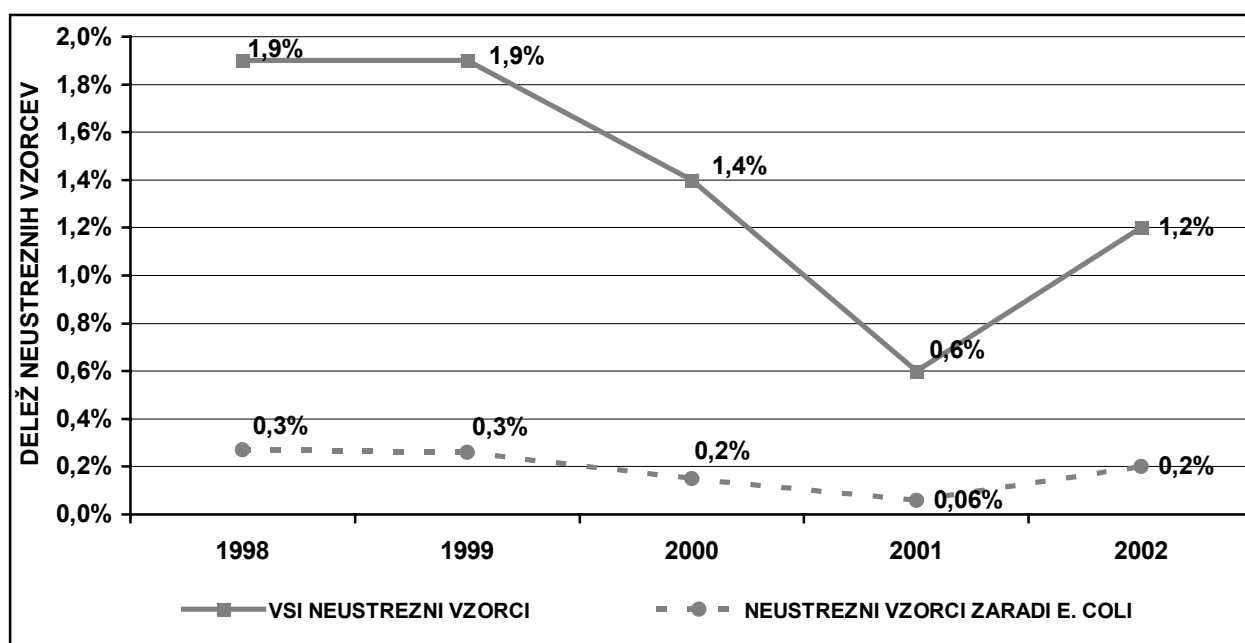
Prisotnost *E. coli* je zanesljiv pokazatelj fekalnega onesnaženja vode. Vsi ostali parametri rednih mikrobioloških preiskav se ocenjujejo kot indikatorski in so predvsem kazalci urejenosti in čistoče sistemov za oskrbo s pitno vodo.

Tabela 2: Število odvzetih vzorcev za redne mikrobiološke preiskave pitne vode ter število neustreznih vzorcev na centralnem sistemu za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane, v letu 2002

VODARANA	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	NEUSTREZNI VZORCI		
		št. (vsi)	%	<i>E.coli</i>
Vodarna Kleče	1.169	9	0,7	2
Vodarna Hrastje	730	6	0,8	2
Vodarna Brest*	1.164	16	1,4	4
Vodarna Šentvid	204	6	2,9	-
Vodarna Jarški prod	169	5	2,9	-
Skupaj:	3.436	42	1,2	8

* pod vodarno Brest se vodijo tudi vzorci, ki so bili odvzeti na omrežju sistema lg.

Slika 1: Delež mikrobiološko neustreznih vzorcev na območju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane, v obdobju 1998- 2002



V obdobju 1998-2001 se je stalno zmanjševal delež neustreznih vzorcev, skupno za 1,3% (iz 1,9 na 0,6%), prav tako zaradi prisotnosti *E. coli*, skupno za 0,24% (iz 0,3 na 0,06%). V obdobju 2001-2002 se je povečal delež neustreznih vzorcev za 0,6% (iz 0,6 na 1,2%), zaradi prisotnosti *E. coli* pa za 0,14% (iz 0,06 na 0,2%).

V nadaljevanju bomo prikazali stanje po posameznih vodarnah.

1.1.1. Vodarna Kleče

V letu 2002 je bilo na območju vodarne Kleče odvzetih 1.169 vzorcev pitne vode. Neustreznih je bilo 9 ali 0,7% vzorcev. Od tega sta bila 2 vzorca neustrezna zaradi prisotnosti *E. coli*; oba vzorca sta bila odvzeta na omrežju oz. na pipi pri porabniku.

Delež neustreznih vzorcev se je v obdobju 1999-2002 stalno zmanjševal, skupno za 1,4% (iz 2,1 na 0,7%).

1.1.2. Vodarna Hrastje

V letu 2002 je bilo na območju vodarne Hrastje odvzetih 730 vzorcev pitne vode. Neustreznih je bilo 6 ali 0,8% vzorcev. Od tega sta bila dva vzorca neustrezna zaradi prisotnosti *E. coli*; en vzorec je bil odvzet na omrežju oz. na pipi pri porabniku, drugi je bil odvzet na zbirnem vodu.

Delež neustreznih vzorcev se je v obdobju 1999-2000 povečal za 0,3% (iz 1,4 na 1,7%), ter se v obdobju 2000-2002 zmanjšal, skupno za 0,9% (iz 1,7 na 0,8%).

1.1.3. Vodarna Brest

V letu 2002 je bilo na območju vodarne Brest odvzetih 1.164 vzorcev pitne vode, od tega jih je bilo 108 odvzetih po rednem programu, 1.056 vzorcev pa je bilo dodatno odvzetih zaradi začasne opustitve stalnega kloriranja. Poskusna opustitev je potekala z dodatnim dvakrat tedenskim spremljanjem mikrobiološke kakovosti pitne vode, tako iz vodnjakov vodarne Brest, kot tudi iz pripadajočega omrežja. V obseg 108 odvzetih vzorcev sodijo tudi vzorci odvzeti na sistemu lg, ki se oskrbuje iz vodarne Brest.

Vseh neustreznih vzorcev je bilo 16 ali 1,4%. Od tega je bil 1 vzorec odvzet na viru, 11 na delu omrežja, ki oskrbuje centralni sistem za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane ter 4 na omrežju sistema za oskrbo s pitno vodo lg. Od tega so bili štiri vzorci neustrezni zaradi prisotnosti *E. coli*; vzorci so bili odvzeti na omrežju oz. na pipi pri porabniku na delu omrežja, ki oskrbuje centralni sistem za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane.

1.1.4. Vodarna Šentvid

V letu 2002 so bili na območju vodarne Šentvid odvzeti 204 vzorci pitne vode. Neustreznih je bilo 6 vzorcev ali 2,9%; neustreznih vzorcev zaradi prisotnosti *E. coli* ni bilo.

Delež neustreznih vzorcev se je v obdobju 1999-2001 zmanjševal, skupno za 3,6% (iz 3,9 na 0,3%), ter se v obdobju 2001-2002 zvečal za 2,6% (iz 0,3 na 2,9%).

1.1.5. Vodarna Jarški prod

V letu 2002 je bilo na območju vodarne Jarški prod odvzetih 169 vzorcev pitne vode. Neustreznih je bilo 5 vzorcev ali 2,9%; neustreznih vzorcev zaradi prisotnosti *E. coli* ni bilo.

Delež neustreznih vzorcev se je v obdobju 1999-2000 ni bistveno spremenil, v obdobju 2000-2001 se je zmanjšal za 0,9% (iz 1,3 na 0,4%) ter se v obdobju 2001-2002 zvečal za 2,5% (iz 0,4 na 2,9%).

1.2. LOKALNI SISTEMI ZA OSKRBO S PITNO VODO

V obdobju od 1.1.2002 do 31.12.2002 je bilo na območju lokalnih sistemov za oskrbo s pitno vodo JP VO-KA odvzetih 425 vzorcev pitne vode. Neustreznih je bilo 24 ali 5,6% vzorcev. Od tega je bila v dobri polovici neustreznih vzorcev potrjena prisotnost *E. coli*.

Tabela 3: Število odvzetih vzorcev za redne mikrobiološke preiskave pitne vode ter število neustreznih vzorcev na lokalnih sistemih za oskrbo s pitno vodo, v letu 2002

SISTEM	ŠT. ODVZETIH VZORCEV	NEUSTREZNI VZORCI		
		št. (vsi)	%	<i>E. coli</i>
Šmartno	12	-	0	-
Golo*	60	5	8,3	3
Lipoglav*	45	4	8,9	3
Rakitna*	33	-	0	-
Turjak	36	-	0	-
Dolsko	11	-	0	-
Prežganje	37	-	0	-
Mali vrh pri Prežganju	24	-	0	-
Vodice	49	-	0	-
Pijava Gorica	58	-	0	-
Ig, ki oskrbuje Kazensko pob. dom*	24	4	16,6	1
Gornji Ig	36	11	30,5	6
Skupaj:	426	28	6,6	13

* vzorci se pregledujejo tudi na prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami)

Na lokalnih sistemih za oskrbo s pitno vodo Golo, Lipoglav, Rakitna in Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig, se zaradi možnosti kontakta s površinsko vodo v obseg rednih mikrobioloških preiskav vključuje tudi preiskava ne parameter *Clostridium perfringens* (s sporami), ki se prav tako ocenjuje kot indikatorski parameter.

V nadaljevanju bomo prikazali stanje po posameznih lokalnih sistemih za oskrbo s pitno vodo.

1.2.1. Sistem Golo

V letu 2002 je bilo na območju tega lokalnega sistema za oskrbo s pitno vodo odvzetih 60 vzorcev pitne vode. Neustreznih je bilo 5 vzorcev ali 8,3%. Od tega so bili trije vzorci neustrezni zaradi prisotnosti *E. coli*; en je bil odvzet na zajetju (vzorec ni ustrezal tudi zaradi prisotnosti *Clostridium perfringens* (s sporami)), druga dva pa na črpališču po kloriranju;. Od ostalih neustreznih vzorcev je bila v enem vzorcu ugotovljena prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami); vzorec je bil odvzet na črpališču po dezinfekciji.

V obdobju 1999-2000 se je delež neustreznih vzorcev povečal za 3% (iz 6 na 9%), v obdobju 2000-2001 se ni bistveno spremenil ter se v obdobju 2001-2002 nekoliko zmanjšal, za 0,3% (iz 9 na 8,3%).

Dolžina obravnavanega sistema je cca 20 km. To zahteva redno neprekinjeno kloriranje pitne vode.

1.2.2. Sistem Lipoglav

V letu 2002 je bilo na območju tega lokalnega sistema za oskrbo s pitno vodo odvzetih 45 vzorcev pitne vode. Neustrezni so bili 4 vzorci ali 8,9%. Od tega je bila v treh neustreznih vzorcih ugotovljena prisotnost *E. coli*; dva neustrezna vzorca sta bila odvzeta na črpališču po kloriranju, en pa na omrežju oz. na pipi pri porabniku. Neustreznih vzorcev zaradi prisotnosti *Clostridium perfringens* (s sporami) ni bilo.

Delež neustreznih vzorcev, ki se je v obdobju 1999-2000 povečal za 6,4% (iz 2,6 na 9%), se je v obdobju 2000-2001 zmanjšal za 2,1% (iz 9 na 6,9%) ter se v obdobju 2001-2002 povečal za 8,9% (iz 6,9 na 8,9%).

Pitna voda se na tem sistemu klorira.

1.2.3. Sistem Rakitna

V letu 2002 je bilo na sistemu za oskrbo s pitno vodo Rakitna odvzetih 33 vzorcev. Neustreznih vzorcev ni bilo; v nobenem vzorcu ni bila ugotovljena prisotnost *E. coli* ali *Clostridium perfringens* (s sporami). Od leta 1999 na tem sistemu neustreznih vzorcev ne beležimo.

Pitna voda se na tem sistemu dezinficira z ozonom in plinskim klorom.

1.2.4. Sistem Pijava Gorica

V letu 2002 je bilo na sistemu za oskrbo s pitno vodo Pijava Gorica odvzetih 58 vzorcev pitne vode. Do junija 2001 so se vzorci odzemale le na delu sistema (črpališču Brezova noga, naselje Draga), kasneje pa na celotnem sistemu Pijava Gorica. V letu 2002 ni bilo neustreznih vzorcev.

V letu 1999 je bil na območju sistema Brezova noga neustrezen 1 vzorec. Od tega leta dalje na celotnem območju tega sistema neustreznih vzorcev ne beležimo več.

Pitna voda se na tem sistemu klorira.

1.2.5. Sistem Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig

V letu 2002 so bili na sistemu za oskrbo s pitno vodo Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalnega doma Ig, neustrezni 4 vzorci ali 16,6%. Od vseh neustreznih vzorcev odvzetih na tem sistemu je bila v enem neustreznem vzorcu ugotovljena prisotnost *E. coli*; vzorec je bil odvzet na omrežju oz. na pipi pri porabniku (vzorec ni ustrezal tudi zaradi prisotnosti *Clostridium perfringens* (s sporami)). V vseh ostalih neustreznih vzorcih je bila

ugotovljena prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami); dva vzorca sta bila odvzeta na omrežju oz. na pipi pri porabniku, dva pa na črpališču po dezinfekciji.

Na tem sistemu je veljala prepoved uporabe pitne vode od 1.11.do 7.11.2002.

Pitna voda se na tem sistemu klorira.

1.2.6. Sistem Gornji Ig

V letu 2002 je bilo na sistemu za oskrbo s pitno vodo Gornji Ig odvzetih 36 vzorcev pitne vode. Neustreznih je bilo 11 vzorcev ali 30,5%. Od tega je bila v 6 neustreznih vzorcih ugotovljena prisotnost *E. coli*; trije neustrezni vzorci so bili odvzeti na črpališču po kloriranju, drugi trije neustrezni vzorci pa so bili odvzeti na omrežju oz. na pipi pri porabniku.

V letu 1999 je bilo na območju sistema Gornji Ig neustreznih 5 vzorcev od 8 odvzetih vzorcev (62,5%). V obdobju 2001-2002 se je delež neustreznih vzorcev zmanjšal za 32% iz (62,5 na 30,5%).

Pitna voda se na tem sistemu klorira.

1.2.7. Sistem Turjak

V letu 2002 je bilo na sistemu za oskrbo s pitno vodo Turjak odvzetih 36 vzorcev pitne vode. Vsi odvzeti vzorci so bili ustrezni.

V obdobju 1999-2000 se je delež neustreznih vzorcev zmanjšal za 5,8% (iz 8,5 na 2,7%), v obdobju 2000-2001 se je povečal za 2,3% (iz 2,7 na 5%) ter se v obdobju 2001-2002 znova zmanjšal za 5%, saj neustreznih vzorcev v letu 2002 ni bilo.

Pitna voda se na tem sistemu klorira.

1.2.8. Sistem Šmartno - Tacen

V letu 2002 je bilo na območju tega sistema za oskrbo s pitno vodo odvzetih 12 vzorcev pitne vode (samo na črpališču po dezinfekciji). Vsi odvzeti vzorci so bili ustrezni.

V letu 1999 ni bilo neustreznih vzorcev, v letu 2000 je bil neustrezen le en vzorec. Pitna voda se na tem sistemu klorira.

1.2.9. Sistem Dolsko

V letu 2001 je bilo na sistemu za oskrbo s pitno vodo Dolsko odvzetih 11 vzorcev pitne vode (samo na črpališču po dezinfekciji). Vsi odvzeti vzorci v obdobju 2000-2002 so bili ustrezni.

Pitna voda se na tem sistemu klorira.

1.2.10. Sistem Prežganje

V letu 2001 je bilo na sistemu za oskrbo s pitno vodo Prežganje odvzetih 37 vzorcev pitne vode. Vsi odvzeti vzorci so bili ustrezni.

V obdobju 2000-2001 se je delež neustreznih vzorcev povečal za 4,3% (iz 5,4 na 9,7%) ter se v obdobju 2001-2002 zmanjšal za 9,7%, saj neustreznih vzorcev v letu 2002 ni bilo.

Pitna voda se na tem sistemu klorira.

1.2.11. Sistem Mali vrh pri Prežganju

V letu 2002 je bilo na sistemu za oskrbo s pitno vodo Mali vrh pri Prežganju odvzetih 24 vzorcev pitne vode. Vsi odvzeti vzorci v obdobju 2000-2002 so bili ustrezni.

Pitna voda se na tem sistemu klorira.

1.2.12. Sistem Vodice

V letu 2002 je bilo na sistemu za oskrbo s pitno vodo Vodice odvzetih 49 vzorcev pitne vode. Vsi odvzeti vzorci so bili ustrezni.

V letu 2000 je bil neustrezen le 1 vzorec. Od tega leta dalje neustreznih vzorcev ne beležimo več.

Pitna voda se na tem sistemu klorira.

2. REDNE FIZIKALNO – KEMIJSKE PREISKAVE PITNE VODE

V letu 2002 je bilo na centralnem sistemu za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane in lokalnih sistemih za oskrbo s pitno vodo odvzetih skupno 1.544 vzorcev za redne fizikalno-kemijske preiskave pitne vode.

Pri ocenjevanju rednih fizikalno – kemijskih preiskav se vsi parametri obravnavajo kot indikatorski, zanje velja, da vrednosti niso določene na osnovi neposredne nevarnosti za zdravje; imajo le indikatorsko, to je opozorilno vlogo. Povišane vrednosti zahtevajo raziskavo vzroka in eventualno iskanje prisotnosti ostalih onesnaževal.

Tabela 4: Število odvzetih vzorcev za redne fizikalno kemijske preiskave ter število neustreznih vzorcev na centralnem sistemu za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane in lokalnih sistemih za oskrbo s pitno vodo, v letu 2002

VODARNA / SISTEM	ODVZETI VZORCI	»NEUSTREZNI VZORCI«				
		skupaj vsi	klor	motnost	železo+ klor	motnost + klor
Vodarna Kleče	548	-	-	-	-	-
Vodarna Hrastje	343	-	-	-	-	-
Vodarna Brest*	190	-	-	-	-	-
Vodarna Šentvid	100	-	-	-	-	-
Vodarna Jarški prod	83	-	-	-	-	-
Skupaj:	1.264	-	-	-	-	-
Šmartno	14	2	2	-	-	-
Golo – Zapotok	26	16	16	-	-	-
Lipoglav	28	20	18	-	-	2
Rakitna	22	-	-	-	-	-
Turjak	24	20	20	-	-	-
Dolsko	11	1	1	-	-	-
Prežganje	25	11	11	-	-	-
Mali vrh pri Prežganju	24	7	7	-	-	-
Vodice	22	22	22	-	-	-
Pijava Gorica	45	35	34	-	1	-
Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig	17	14	10	1	-	3
Gornji Ig	22	15	13	1	-	1
Skupaj:	280	163	154	2	1	6
SKUPNO	1.544	163	154	2	1	6

* pod Brest se vodijo tudi vzorci, ki so bili odvzeti na omrežju sistema Ig

V letu 2002 je bilo na centralnem sistemu za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane odvzetih 1.264 vzorcev. S poskusno opustitvijo kloriranja v vodarni Brest z januarjem 2001 neustreznih vzorcev ne beležimo več.

Na lokalnih sistemih za oskrbo s pitno vodo je bilo v letu 2002 odvzetih 279 vzorcev pri katerih se je zaradi izvajanja dezinfekcije s klorom določeval tudi klor.

Neustreznih je bilo 163 vzorcev oz. 58%. Od tega je bilo kar 154 vzorcev (oz. 94% od vseh neustreznih vzorcev) neustreznih samo zaradi prenizke (oz. previsoke) koncentracije

prostega preostalega klora, medtem ko je bilo 9 vzorcev (oz. 6% od vseh neustreznih vzorcev) neustreznih tudi zaradi različnih drugih vzrokov oz. njihovih kombinacij; 2 vzorca sta bila neustrezna zaradi previsoke stopnje motnosti, 6 vzorcev zaradi kombinacije prenizke koncentracije prostega preostalega klora in previsoke motnosti ter 1 vzorec zaradi kombinacije povišane koncentracije železa in prenizke koncentracije prostega preostalega klora.

3. OBČASNE MIKROBIOLOŠKE IN FIZIKALNO-KEMIJSKE PREISKAVE PITNE VODE V LETU 2001

V letu 2002 je bilo na centralnem sistemu za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane in lokalnih vodovodnih sistemih JP VO-KA odvzetih skupaj 35 vzorcev pitne vode za občasne mikrobiološke in fizikalno-kemijske preiskave. Od tega je bilo 25 vzorcev odvzetih na območju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo Ljubljana, 10 vzorcev pa na območju lokalnih sistemov. Vzorce je odvzel predstavnik IVZ RS v prisotnosti predstavnika JP VO-KA. Frekvenca odvzemov in obseg preiskav sta predpisana s Pravilnikom o zdravstveni ustreznosti pitne vode (Ur. l. RS, št. 46/97, 52/97, 54/98 in 7/00), odzemna mesta smo določili sporazumno.

Odvzemna mesta smo določili čim bližje začetku distribucije, da bi izključili vpliv omrežja. Pri intaktnem omrežju za večino parametrov lokacija odvzema ne vpliva na sliko kakovosti vode. To pomeni, da so bili odvzemi na zajetju, vodnjaku oziroma pri večjih sistemih na zbirnih vodih, ki zajamejo več vodnjakov. Z določitvijo mest na zbirnih vodih smo želeli z manjšim številom vzorcev zajeti več vodnjakov. Upoštevali smo pripravo vode, kar pomeni, da smo vzorce odvzeli po kloriranju. Odločili smo se, da bomo v prvih letih opravili preiskave v celotnem obsegu, da dobimo osnovni posnetek stanja oziroma, da bodo te vrednosti lahko služile kot ničelne za ocenjevanje dinamike sprememb. Če je pri rednih preiskavah bolj pomembno to, da hitro detektiramo odstopne, nam občasne s svojim obsegom povedo več o kakovosti vode, koncentraciji parametrov, vrednosti pa tudi o možnem ogrožanju zdravja.

3.1. OBČASNE MIKROBIOLOŠKE PREISKAVE

Od vseh 35 odvzetih vzorcev pitne vode 4 vzorci niso ustrezali zahtevam Pravilnika o zdravstveni ustreznosti pitne vode (Ur. l. RS, št. 46/97, 52/97, 54/98 ter 7/00). Trije neustrezni vzorci so bili odvzeti na lokalnih sistemih, en neustrezni vzorec pa na centralnem sistemu mesta Ljubljane. Vsi štirje neustrezni vzorci so bili neustrezni zaradi ugotovljene prisotnosti vsaj enega parametra, ki je zanesljiv pokazatelj fekalnega onesnaženja (*Escherichia coli* in/ali enterokoki).

ODVZEMNO MESTO	DATUM ODVZEMA	PARAMETER	VREDNOST	NORMATIV
Golo-črpališče	27.6.02	Streptokoki fekalnega izvora MF	200	0 v 100ml
Lipoglav-črpališče	27.6.02	Escherichia coli MPN	>16	0,0 v 100ml
		Streptokoki fekalnega izvora MF	21	0 v 100ml
		Skupne koliformne bakterije MPN	>16	0,0 v 100ml

Gornji Ig – Prečrp. G. Ig	14.8.02	Streptokoki fekal- nega izvora MF	1	0 v 100 ml
		Escherichia coli MPN	>16	0,0 v 100 ml
		Skupne koliformne bakterije MPN	9,2	0,0 v 100 ml
		Skupno št. aerobnih Bakterij (37 °C)	>300	100 v 100 ml
Brest – ZV	15.10.02	Escherichia coli MPN	2,2	0,0 v 100 ml
		Skupne koliformne bakterije MPN	2,2	0,0 v 100 ml

3.2. OBČASNE FIZIKALNO – KEMIJSKE PREISKAVE

Od 35 odvzetih vzorcev pitne vode za občasne fizikalno-kemijske preiskave so bili 4 vzorci neustrezni. Vsi neustrezni vzorci so bili neustrezni le zaradi indikatorskih parametrov, za katere smo že omenili, da njihove mejne vrednosti niso določene na osnovi neposredne nevarnosti za zdravje; imajo le indikatorsko, to je opozorilno vlogo.

ODVZEMNO MESTO	DATUM ODVZEMA	PARAMETER	IZMERJENA VREDNOST	PREDPISANA VREDNOST
Lipoglav - črpališče	27.6.02	klor-prosti rezidual.	0,20 mg/l	0,3-0,5 mg/l
Gornji Ig – Prečrp. G. Ig	14.8.02	motnost	1,26 NTU	1 NTU
Ig (KPD) - črpališče po CI	11.9.02	motnost	1,43 NTU	1 NTU
Dolsko – črpališče po CI	4.10.02	klor-prosti rezidual.	0,25 mg/l	0,3-0,5 mg/l

Ostali fizikalno-kemijski parametri odvzetih vzorcev za občasne preiskave so ustrezali zahtevam pravilnika. Vrednosti posameznih parametrov so bile pod predpisanimi, vendar pa moramo kljub vsemu opozoriti nanje, ker odstopajo od ostalih oz. so nad mejo detekcije:

PARAMETER	DATUM ODVZEMA	ODVZEMNO MESTO	UGOTOVLJENA VREDNOST	PREDPISANA VREDNOST
Atrazin*:	25.4.02	Hrastje ZV 250/3	0,07 µg/l	0,1µg/l
	25.4.02	Hrastje ZV 300/1	0,15 µg/l	
	14.5.02	Hrastje ZV 500/1	0,1 µg/l	
	14.5.02	Brest ZV	0,07 µg/l	
	16.5.02	Kleče ZV 325/12	0,07 µg/l	
	26.6.02	Hrastje ZV 800/8	0,1 µg/l	
	13.8.02	Kleče ZV 325/12	0,07 µg/l	
	15.10.02	Hrastje ZV 300/5	0,06 µg/l	
	15.10.02	Hrastje ZV 800/8	0,06 µg/l	
	26.11.02	Šentvid vodnjak št.1A	0,01 µg/l	
Desetil atrazin*	25.4.02	Šentvid vodnjak št. 2a	0,06 µg/l	0,1µg/l
	25.4.02	Hrastje 250/3	0,09 µg/l	
	25.4.02	Hrastje ZV 300/1	0,17 µg/l	
	14.5.02	Hrastje 500/1	0,16 µg/l	
	14.5.02	Brest ZV	0,10 µg/l	
	16.5.02	Kleče ZV 325/12	0,12 µg/l	
	26.6.02	Brest ZV	0,10 µg/l	
	26.6.02	Hrastje ZV 800/8	0,13 µg/l	
	13.8.02	Kleče ZV 400/8, D.	0,05 µg/l	
	13.8.02	Kleče ZV 400/3	0,06 µg/l	
	13.8.02	Kleče ZV 325/12	0,10 µg/l	
	11.9.02	Kleče ZV 700/3	0,05 µg/l	
	11.9.02	Šentvid vodnjak 3	0,06 µg/l	
	13.9.02	Prežganje črpališče CI	0,08 µg/l	
	15.10.02	Hrastje ZV 300/5	0,11 µg/l	
	15.10.02	Brest ZV	0,05 µg/l	
	15.10.02	Hrastje ZV 800/8	0,07 µg/l	
26.11.02	Šentvid vodnjak št.1A	0,02 µg/l		
2,6-Diklorobenzamid*:	25.4.02	Hrastje ZV 250/3	0,11 µg/l	0,1 µg/l
	25.4.02	Hrastje ZV 300/1	0,09 µg/l	
	14.5.02	Hrastje ZV 500/1	0,28 µg/l	
Pesticidi vsota*:	25.4.02	Hrastje ZV 250/3	0,27 µg/l	0,5 µg/l
	25.4.02	Hrastje ZV 300/1	0,41 µg/l	
	14.5.02	Hrastje ZV 500/1	0,54 µg/l	
	14.5.02	Brest ZV	0,33 µg/l	
	16.5.02	Kleče ZV 325/12	0,19 µg/l	
	26.6.02	Hrastje ZV 800/8	0,23 µg/l	
	13.8.02	Kleče ZV 325/12	0,17 µg/l	
	11.9.02	Šentvid, vodnjak 3	0,1 µg/l	
	13.9.02	Prežganje, črpališče CI	0,12 µg/l	
	15.10.02	Hrastje ZV 300/5	0,17 µg/l	
	15.10.02	Hrastje ZV 800/8	0,13 µg/l	

PARAMETER	DATUM ODVZEMA	ODVZEMNO MESTO	UGOTOVLJENA VREDNOST	PREDPISANA VREDNOST
Nitrat:	25.4.02	Hrastje ZV 300/1	22,9 mg/l	50 mg/l
	14.5.02	Hrastje ZV 500/1	26,0 mg/l	
	16.5.02	Kleče ZV 325/12	18,1mg/l	
	26.6.02	Hrastje ZV 800/8	25,0 mg/l	
	13.8.02	Kleče ZV 400/8, D.	14,3 mg/l	
	13.8.02	Kleče ZV 400/3	14,2 mg/l	
	13.8.02	Kleče ZV 325/12	19,2 mg/l	
	11.9.02	Kleče ZV 700/3	11,7 mg/l	
	11.9.02	Šentvid, vodnjak 3	14,8 mg/l	
	13.9.02	Prežganje, črpališče CI	10,7 mg/l	
	15.10.02	Hrastje ZV 300/5	26,7 mg/l	
	15.10.02	Brest ZV	8,3 mg/l	
	15.10.02	Hrastje ZV 800/8	26,7 mg/l	
	4.11.02	Dolsko, črpališče po CI	11,9 mg/l	
	4.11.02	Jarški prod, vodnjak št. 2	7,6 mg/l	
	4.11.02	Kleče ZV 300/14	15,1 mg/l	
26.11.02	Šentvid vodnjak št.1A	15,3 mg/l		
Mineralna olja:				
	25.4.02	Kleče ZV 300/14	6 µg/l	10 µg/l
	25.4.02	Šentvid, vodnjak št. 2a	5 µg/l	
	25.4.02	Hrastje ZV 300/1	7 µg/l	
	4.11.02	Jarški prod-vodnjak št. 2	5 µg/l	
Krom:	25.4.02	Hrastje ZV 300/1	24 µg/l	50 µg/l
Svinec:	14.5.02	Hrastje ZV 500/1	9 µg/l	10 µg/l
Trihalometani				
(vsota):	26.6.02	Rakitna, vodohran	39,4 µg/l	100 µg/l
Drugi lahkohlapni				
hal. alif. oglj.:	11.9.02	Ig (KPD), črpališče po CI	18,0 µg/l	30 µg/l
Trikloroetilen				
in tetrakloroetilen				
(vsota):	15.10.02	Brest ZV	2,25 µg/l	10 µg/l

* Z ozirom na dopolnilo Pravilnika o zdravstveni ustreznosti pitne vode (Ur. l. RS 54/98) ocena ustreznosti ne velja za pesticide.

4. IZREDNI ODVZEM: celotni krom, Cr⁶⁺

V letu 2002 je bilo v vodarnah Kleče in Hrastje ter na odvzemnih mestih v bližini teh vodarn zaradi nekdanje onesnaženosti podtalnice odvzetih 107 vzorcev pitne vode za določitev celotnega kroma in Cr⁶⁺ (šestvalentni krom). Izmerjene vrednosti v obdobju 1999-2002 v nobenem vzorcu niso presegale predpisane vrednosti za krom (50 µg/l) in so v upadanju. Najvišje vrednosti za celotni krom so bile v Hrastju do 20 µg/l, (vodnjak št. 4), v Klečah do 10 µg/l (vodnjak št. 11); najvišje vrednosti za Cr⁶⁺ so bile v Hrastju do 16 µg/l (vodnjak št. 4), v Klečah do 9 µg/l (vodnjak št. 11).

5. DODATNE PREISKAVE

Zaradi občasno povišanih vrednosti posameznih lahkih alifatskih ogljikovodikov v preteklih letih, so bili v letu 2002 dodatno odvzeti vzorci pitne vode za analizo le-teh. Omejili smo se le na parametra trikloroeten in tetrakloroeten (vsota), ki je bil najpogosteje nad mejo detekcije in za katerega pravilnik določa mejno vrednost 10 µg/l. Vzorci so bili odvzeti na omrežju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane tam, kjer je število porabnikov pitne vode veliko oziroma v gosto naseljenih stanovanjskih soseskah.

Tabela 4: Absolutne vrednosti odvzetih vzorcev - trikloroeten in tetrakloroeten (vsota)

Vodarna	Odvzemno mesto	trikloroeten in tetrakloroeten (vsota) (µg/l)		
		april	september	december
VODARNA BREST	Vetarinarska fakulteta, Cesta v Mestni log 47	0,74	1,4	0,6
VODARNA HRASTJE	Gostilna Tinček, Šmartinska 199	1,11	0,46	0,6
VODARNA HRASTJE	OŠ Martina Krpana, Gašperšičeva 10	3,01	1,8	1,5
VODARNA HRASTJE	JP VO-KA, Povšetova 4/ Petrol servis, Povšetova 2	0,53	0,32	0,02
VODARNA HRASTJE	VVO Zajčja Dobrava, Zadobrovška 28 a	1,65	1,1	1,6
VODARNA JARŠKI PROD	VVE Gmajna, Cesta v Pečale 1	0,13	0,31	0,02
VODARNA KLEČE	VVE Ciciban, Baragova 11	0,34	0,37	0,04
VODARNA KLEČE	VVE Prule, Ul. Na grad 2 a	0,26	0,34	0,02
VODARNA ŠENTVID	OŠ Dravlje, Klopčičeva 1	0,08	0,29	0,02

V zadnjih letih beležimo na območju oskrbe s pitno vodo mesta Ljubljane povišane, občasno tudi presežene priporočene vrednosti posameznih pesticidov, ki zahtevajo raziskavo vzroka in eventualno iskanje prisotnosti ostalih onesnaževal.

Vsebnost posameznih pesticidov na pipah javnih objektov centralnega sistema se je ugotavljala v okviru Monitoringa pesticidov v pitni vodi in virih pitne vode, ki ga izvaja Ministrstvo za zdravje, Urad Republike Slovenije za kemikalije in je razvidna iz poročila.

6. UGOTOVITVE

6.1. Centralni sistem za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane

Centralni sistem za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane je glede mikrobiološke in fizikalno kemijske kakovosti vode relativno zanesljiv. Priprava in/ali dezinfekcija na centralnem sistemu zato ni potrebna in se ne izvaja. Naprave za dezinfekcijo so v stanju stalne pripravljenosti. V kolikor bi se v času opustitve kloriranja na vodarni Brest mikrobiološka kakovost vode poslabšala, se sprejme odločitev o ponovnem kloriranju.

Iz rezultatov rednih mikrobioloških preiskav vzorcev pitne vode je razvidno, da se kakovost oskrbe na centralnem sistemu v zadnjih letih nekoliko izboljšuje. Manjše odstopanje je zaslediti v letu 2002 zaradi ponovnega poslabšanja mikrobiološke kakovosti pitne vode na centralnem sistemu zlasti na območju vodarne Šentvid, Jarški prod in Brest.

Centralni sistem ima med drugim zagotovljeno redno kontrolo kakovosti vode ter dobro sodelovanje pri reševanju problemov varnosti oskrbe s pitno vodo. Zato je pomembno predvsem redno vzdrževanje sistema.

Kar 4/5 vseh neustreznih vzorcev je bilo odvzetih na omrežju oz. na pipah pri porabnikih, zato ne bo odveč, če ponovno opozorimo na slabo vzdrževanje pip na odzemnih mestih, na nezadostnost pretokov z eutrofikacijo v ocevju, slabo stanje interne vodovodne napeljave ipd. Predlagamo, da se tudi v prihodnje vsi vzorci jemljejo z obžigom pipe na odzemnem mestu.

Tako kot v prejšnjih letih se je nekaj neustreznih rezultatov vzorcev vode ponavljalo na posameznih odzemnih mestih, kar kaže na popolnoma lokalne vzroke, ki so večinoma preventabilni. Zaradi tega ponovno predlagamo, da se v naslednjem letu ob ponovitvi odvzema vzorca, ki je nujen prvi ukrep v primeru neustreznega rezultata, vzameta vedno dva vzorca: prvi na istem mestu, kjer je bil vzorec neustrezen in drugi iz odzemnega mesta, ki je v bližini, vendar proksimalno glede na prvega. To zahtevo opravičujejo naše izkušnje pri podrobnejšem spremljanju kakovosti pitne vode v posameznih segmentih distribucijskega omrežja. Večji poudarek bi moral biti tudi na naključnih odzemnih mestih.

Centralni sistem oskrbe s pitno vodo mesta Ljubljane tudi pri obravnavi indikatorskih parametrov rednih fizikalno kemijskih preiskav kaže na urejenost tega sistema. Neustreznih vzorcev zaradi indikatorskih parametrov ne beležimo več.

Iz rezultatov občasnih mikrobioloških in fizikalno-kemijskih preiskav v letu 2002 na centralnem sistemu lahko zaključimo, da ni bistvenih odstopanj od vrednosti ugotovljenih v preteklih letih. Od mikrobioloških parametrov ni ustrezal le en vzorec zaradi ugotovljene prisotnosti *Escherichia coli*, ki je zanesljiv pokazatelj fekalne kontaminacije.

Še vedno beležimo na območju oskrbe s pitno vodo mesta Ljubljane povišane, občasno tudi presežene priporočene vrednosti posameznih pesticidov, ki zahtevajo raziskavo vzroka in eventualno iskanje prisotnosti ostalih onesnaževal. Pravilnik o zdravstveni ustreznosti pitne vode določa kot priporočilo dovoljeno koncentracijo za posamezen pesticid v pitni vodi 0,1 µg/l, kot je to določeno z najnovejšo direktivo Evropske zveze. Evropska vrednost je pri nas uradno začela veljati s 1.1.2003.

Problematika je vezana na posamezne vodarne centralnega sistema, katerih prispevna območja so posledično različno obremenjena s posameznimi pesticidi in njihovimi metaboliti.

Svetovna zdravstvena organizacija (v nadaljevanju: SZO) določa priporočene mejne vrednosti za pesticide v pitni vodi na podlagi rezultatov poskusov na živalih. Te vrednosti, ki jih SZO ocenjuje kot vrednosti, ki ne predstavljajo tveganja za zdravje ljudi, so v večini primerov bistveno višje od 0,1 µg/l.

Rezultati analiz kažejo na resnost problema vnosa in kopičenja atrazina in metabolita desetilatrazina v podtalnici.

Na območju vodarne Hrastje je bila v letu 2001 presežena priporočena mejna vrednost za atrazin trikrat (med 0,15–0,28 µg/l), medtem ko je bila v letu 2002 le enkrat v nižji vrednosti (0,15 µg/l). Vrednost za destilatrazin je bila glede na priporočeno mejno vrednost v letu 2001 presežena petkrat (med 0,12-0,33 µg/l) ter v letu 2002 štirikrat v nižjih vrednostih (med 0,11-0,17 µg/l). Vrednosti za vsoto pesticidov so bile v letu 2001 dvakrat presežene glede na priporočeno mejno vrednost 0,50 µg/l (0,60 in 0,64 µg/l), medtem ko je bila ta vrednost presežena v letu 2002 le enkrat (0,54 µg/l).

Presežena priporočena mejna vrednosti za desetilatrazin je bila ugotovljena enkrat tudi na območju vodarne Kleče (0,12 µg/l).

Povečane vrednosti atrazina in desetilatrazina smo ugotovili, tako kot že v preteklih letih, tudi na območju vodarn Šentvid in Brest. Ugotovljene vrednosti so bile nižje od priporočenih, vendar nas opozarjajo na njihovo prisotnost.

Na območju vodarne Hrastje je bila v letu 2002 presežena priporočena mejna vrednost za 2,6-diklorobenzamid, ki je razpadni produkt pesticida diklobenila, in sicer dvakrat (0,11 in 0,28 µg/l).

Iz rezultatov je razvidno, da se koncentracije atrazina in metabolitov desetilatrazina in 2,6-diklorobenzamida v osrednjih vodnjakih vodarne Hrastje pogosto presegajo priporočeno mejo, čeprav je opaziti trend upadanja koncentracij atrazina in desetilatrazina. Občasno je možna prekoračitev koncentracije omenjenih metabolitov tudi v vodnjakih na območju, ki ga napaja zahodni del vodarne Kleče, Šentvid in Brest.

Območje javne oskrbe s pitno vodo, ki ga oskrbuje vodarna Hrastje in v kateri koncentracije posameznih pesticidov in njihovih metabolitov občasno presegajo priporočeno mejo na pipi uporabnika, obsega severni in vzhodni del mesta Ljubljane

Na podlagi:

- pogostnosti in obsega obremenitev pitne vode ter izmerjenih koncentracij za pesticid atrazin in njegov metabolit desetilatrazin ter za 2,6-diklorobenzamid, metabolit pesticida diklobenila, v pitni vodi, na mestih uporabe pitne vode in posledičnih možnih vnosov v organizem,
- opredelitve SZO glede tveganja za zdravje ljudi zaradi prisotnosti pesticidov v pitni vodi v vrednostih, izmerjenih na območju centralnega sistema oskrbe s pitno vodo v Ljubljani,
- znanih toksikoloških lastnosti

ocenjujemo, da koncentracije, ugotovljene v pitni vodi in posledični možni vnosi za posamezne pesticide in njihove metabolite, v primeru oskrbe s pitno vodo na območju centralnega sistema oskrbe s pitno vodo v Ljubljani, po sedaj znanih podatkih, ne predstavljajo nevarnosti za zdravje ljudi in s tem akutnega javno-zdravstvenega problema.

Za atrazin je SZO na podlagi poskusov na živalih določila dopusten dnevni vnos (varen vnos) 0.0005 mg/kg/dan in mejno vrednost v pitni vodi 2 µg/l. Po priporočilih SZO je sprejemljiv dovoljeni dnevni vnos 0,5 µg/kg za odraslo osebo. Tako je sprejemljiv dnevni vnos za 70 kg težkega človeka 35 µg. Ob predpostavki, da znaša vnos preko vode iz lokalnega vodnega vira 10 % celotnega vnosa, pomeni, da je dovoljen dnevni vnos preko vode za odraslega človeka 3,5 µg na dan. Najvišja izmerjena vrednost atrazina v pitni vodi 0,15 µg/l pomeni (ob zaužitju 2 l vode dnevno - metodologija izračuna vnosa SZO) vnos 0,30 µg/dan, kar predstavlja 9% dovoljenega dnevnega vnosa preko vode. Vrednosti v pitni vodi so daleč pod to mejo in tako, po sedaj znanih podatkih, ne predstavljajo nevarnosti za zdravje ljudi.

Desetilatratin je metabolit pesticida atrazina in je toksikološko podoben atrazinu.

V zadnjem letu opažamo tudi prisotnost 2,6-diklorobenzamid je metabolit pesticida diklobenila, ki se je uporabljal za zatiranje plevela zlasti v nekmetijski rabi. Za 2,6-diklorobenzamid je na voljo malo podatkov o vplivih na zdravje, več jih je za osnovno spojino - pesticid diklobenil. Vsi ugotovljeni učinki, ki veljajo za diklobenil, so verjetno enaki ali blažji za 2,6-diklorobenzamid.

Dopusten grobo ocenjeni dnevni vnos za diklobenil in verjetno tudi njegov metabolit 2,6-diklorobenzamid je za odraslega človeka 0,5 µg/kg oziroma 35 µg za odraslega človeka težkega 70 kg. Nekateri avtorji menijo, da pri vnosu, manjšem od 3,5 µg/dan, ni nobene nevarnosti za zdravje za odraslega človeka. Ob predpostavki, da človek dnevno zaužije 2 l vode (metodologija izračuna vnosa SZO) je dnevni maksimalni vnos v Ljubljani 0,56 µg pri maksimalni izmerjeni koncentraciji (0,28 µg/l). To pa je le 16% sprejemljive varne količine.

Vsebnost posameznih pesticidov na pipah javnih objektov centralnega sistema se je ugotavljala tudi v okviru Monitoringa pesticidov v pitni vodi in virih pitne vode, ki ga izvaja Urad za kemikalije RS Ministrstva za zdravje in je razvidna iz poročila.

V letu 2002 so bili na omrežju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo zaradi onesnaženosti podtalnice z lahkohlapnih halogeniranih alifatskih ogljikovodikov odvzeti dodatni vzorci. Zaradi ugotavljanja dejanskih obremenitev prebivalcev so bili vsi vzorci odvzeti na pipah javnih objektov in sicer tam, kjer je število porabnikov pitne vode večje oziroma v gosto naseljenih stanovanjskih soseskah. Tako se je na 9 odvzemnih mestih centralnega sistema ugotavljala vsebnost lahkohlapnih halogeniranih alifatskih

ogljikovodikov, od katerih smo se omejili na parameter trikloroeten in tetrakloroeten (vsota), ki je bil ugotovljen v vrednostih do 3 µg/l na območju vodarne Hrastje, kar predstavlja 30% predpisane dopustne vrednosti (10 µg/l). Trikloroeten in tetrakloroeten se največkrat uporabljata kot topilo pri kemičnem čiščenju in kot sredstvo za razmaščevanje.

Ugotovljene koncentracije trikloroetena in tetrakloroetena (vsota) v smislu zahtev pravilnika (ogrožanje zdravja) ne terjajo akutnih ukrepov, saj po sedaj poznanih strokovnih spoznanjih, ne pomenijo nesprejemljivega tveganja za zdravje ljudi.

Opozoriti moramo tudi na nitrato, ki se ugotavljajo na območju vseh vodarn centralnega sistema. Nitrati se še vedno pojavljajo v najvišjih koncentracijah na območju vodarne Hrastje (do 26,7 mg/l), kar je približno polovica predpisane dopustne vrednosti (50 mg/l), ki jo kot dopustno vrednost v pitni vodi podaja tudi SZO. Vzroke lahko iščemo predvsem v pretiranem gnojenju ali v neurejenosti odvajanja odpadk. Čeprav zaenkrat z ozirom na dosedanja spoznanja ne moremo govoriti o ogrožanju zdravja, nas morajo vrednosti opozarjati na previdnost in izvajanje potrebnih zaščitnih ukrepov. Na območju vodarn Kleče in Šentvid se stanje, glede na prejšnja leta, nekoliko izboljšuje, saj nitratov v omenjenih koncentracijah ne beležimo več.

Zaradi nekdanje onesnaženosti podtalnice se je v letu 2002 nadaljevalo z odvzemom vzorcev pitne vode v vodarnah Kleče in Hrastje ter na odzemnih mestih v bližini teh na določitev parametra celotni krom in Cr⁶⁺. Najvišja izmerjena koncentracija celotnega kroma v okviru dodatnih preiskav je bila 20 µg/l, kar predstavlja 40% predpisane dopustne vrednosti (50 µg/l).

6.1.1. Skupna zdravstvena ocena pitne vode:

Ocenjujemo, da je bila pitna voda na centralnem sistemu v letu 2002, glede na rezultate opravljenih mikrobioloških in fizikalno – kemijskih preiskav vzorcev pitne vode, zdravstveno ustrezna.

6.2. Lokalni sistemi za oskrbo s pitno vodo

Lokalni sistemi za oskrbo s pitno vodo so lahko, glede mikrobiološke in fizikalno kemijske kakovosti vode, manj zanesljivi. Na vseh lokalnih sistemih vodo klorirajo, na Rakitni pa opravljajo kompleksnejšo pripravo z ozonom in s končnim sekundarnim kloriranjem.

Od vseh odvzetih vzorcev za redne mikrobiološke preiskave v letu je bila dobra polovica neustrezna zaradi prisotnosti *Escherichia coli*, ki je zanesljiv znak fekalne kontaminacije. Razlogov za to je lahko več. Dejstvo je, da se lokalni vodovodi napajajo iz površinskih voda ali plitvih podtalnih slojev, ki so bolj ranljivi. Kakovost lahko zmanjšuje tudi neurejen režim v vodovarstvenih pasovih in slabo stanje omrežja. Neustreznih vzorcev v katerih je bila potrjena *Escherichia coli* je bilo največ na lokalnem sistemu za oskrbo s pitno vodo Gornji Ig ter na sistemih Golo in Lipoglav.

Na lokalnih sistemih za oskrbo s pitno vodo Golo, Lipoglav, Rakitna in Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig se zaradi možnosti kontakta s površinsko vodo v obseg rednih mikrobioloških preiskav vključuje tudi preiskava ne parameter *Clostridium perfringens* (s spori), ki se ocenjuje kot indikatorski parameter. Od slednjih je bila na

sistemu Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig in sistemu Golo v odvzetih vzorcih ugotovljena prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami). Neustreznih vzorcev v katerih je bila potrjena prisotnost *Clostridium perfringens* (s sporami) je bilo največ na lokalnem sistemu za oskrbo s pitno vodo Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig.

Kot prvi ukrep je bil pri vsakem neustreznem vzorcu takoj izveden ponovni odvzem vzorca, ki pa je v večini primerov ustrezal zahtevam pravilnika. Predlagamo tudi, da se v prihodnje vsi vzorci jemljejo z obžigom pipe na odvzemnem mestu.

Tudi na odvzemnih mestih lokalnih sistemov se je tako kot v prejšnjih letih nekaj neustreznih rezultatov vzorcev vode ponavljalo na posameznih odvzemnih mestih.

Redne fizikalno kemijske preiskave s katerimi preverjamo stalnost oziroma morebitne spremembe vrednosti nekaterih indikatorskih parametrov v pitni vodi, niso pokazale bistvenih odklonov od zahtev pravilnika. Pri odvzemu vzorca za redne fizikalno-kemijske preiskave se kot terenska meritev opravi določitev prostega preostalega klora. Od vseh odvzetih vzorcev za redne fizikalno-kemijske preiskave v letu 2002, je bila več kot polovica vzorcev neustreznih le zaradi prenizke (v nekaj primerih tudi zaradi previsoke) koncentracije prostega preostalega klora v vodi.

Na sistemih, kjer ni dodatnih postopkov kondicioniranja, je lahko učinkovitost dezinfekcije vprašljiva, saj so vrednosti prostega preostalega klora na mestih odvzema pri porabnikih zelo nizke. Na koncentracije rezidualnega klora po končani dezinfekciji vpliva predvsem slaba kakovost surove vode in slabo stanje omrežja.

V 9 ostalih neustreznih vzorcih je bila ugotovljena, kot samostojen vzrok ali v kombinaciji s prenizko konc. prostega preostalega klora, presežena stopnja motnosti (1x sistem Gornji Ig, 2x sistem Lipoglav in 5x sistem Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig), kar je v skladu s pričakovanji, saj se napajajo iz površinskih voda ali plitvih podtalnih slojev. V enem primeru je bila ugotovljena povišana vrednost železa (železo je naravnega izvora) v kombinaciji z prenizko konc. prostega preostalega klora (sistem Pijava Gorica).

V sklopu občasnih mikrobioloških preiskav na lokalnih sistemih, so bili trije vzorci neustrezni. Vsi trije neustrezni vzorci (odvzeti na lokalnih sistema Golo, Lipoglav in Gornji Ig) so bili neustrezni zaradi ugotovljene prisotnosti vsaj enega parametra, ki je zanesljiv pokazatelj fekalnega onesnaženja (*Escherichia coli* in/ali enterokoki).

Vsi lokalni sistemi so trenutno, glede na vrednosti parametrov občasnih fizikalno kemijskih parametrov, neproblematični. Neustrezni so bili štirje vzorci zaradi indikatorskih parametrov; od tega dva zaradi previsoke stopnje motnosti (1x sistem Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig in 1x sistem Gornji Ig) ter dva zaradi prenizke koncentracije prostega preostalega klora (1x sistem Lipoglav, 1x sistem Dolsko).

Kljub vsemu pa moramo opozoriti na prisotnost atrazina in desetilatrazina na območju sistema Prežganje. Ugotovljene vrednosti so bile nižje od priporočenih, vendar nas opozarjajo na njihovo prisotnost.

V zadnjih letih opazamo tudi prisotnost trihalometanov na sistemu Rakitna, ki so stranski produkt dezinfekcije s klorom. Ugotovljene vrednosti ne presegajo predpisane mejne vrednosti, nas pa opozarjajo na potrebne spremembe pri pripravi vode.

6.2.1. Skupna zdravstvena ocena pitne vode:

Ocenjujemo, da je bila pitna voda na lokalnih sistemih v letu 2002, glede na rezultate opravljenih mikrobioloških in fizikalno – kemijskih preiskav vzorcev pitne vode, zdravstveno ustrezna. Pitna voda občasno (v določenem obdobju) ni bila zdravstveno ustrezna na sistemih za oskrbo s pitno vodo:

- Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig (v preiskanih vzorcih pitne vode je bila soočasnougotovljena prisotnost *Escherichia coli*, ki je zanesljiv pokazatelj fekalnega onesnaženja vode in *Clostridium perfringens* (s sporami), ki se ocenjuje kot indikator v primeru, če je voda glede na izvor površinska ali nanjo vpliva površinska voda);
- Lipoglav (rezultati opravljenih mikrobioloških preiskav vzorcev pitne vode so pokazali relativno visoko prisotnost *Escherichia coli*, ki je zanesljiv pokazatelj fekalnega onesnaženja vode, tudi pri ponovljenih vzorcih);
- Golo (rezultati opravljenih mikrobioloških preiskav vzorcev pitne vode so pokazali relativno visoka prisotnost *Escherichia coli*, ki je zanesljiv pokazatelj fekalnega onesnaženja vode, tudi pri ponovljenih vzorcih).

V vseh primerih je JP VO-KA obvestilo uporabnike in posredovalo navodila za ravnanje. Med tem so bili na teh sistemih izvedeni dogovorjeni ukrepi za zagotovitev varnosti oskrbe in s tem zdravstvene ustreznosti pitne vode.

II. DEL:

VARNOST OSKRBE S PITNO VODO

1. CENTRALNI SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO

Na centralnem sistemu za oskrbo s pitno vodo se ne opravlja stalno kloriranje. Zaenkrat se s tem, glede na rezultate mikrobioloških in fizikalno-kemijskih preiskav, strinjamo.

Po posameznih vodarnah je bilo stanje sledeče:

1.1. VODARNA KLEČE

Količina distribuirane vode znaša v povprečju 60.000 m³/dan.

1.1.1. Vodovarstveni pasovi

Prvi pas črpališča v Klečah je razdeljen na tri dele. Dva dela ločuje prometna Saveljska cesta, ki izgublja lokalni prometni značaj. Ta se pri ljubljanski obvoznici navezuje na Verovškovo ulico, ki poteka mimo industrijske cone ter na drugi strani vodi v Savlje. Menimo, da bi morala imeti ta cesta izključno lokalni značaj, saj zaradi zelo velikega prometa predstavlja ob morebitnih nesrečah potencialno nevarnost za onesnaženje pitne vode. Na tem območju se poleg vodnjakov in klorne postaje nahajajo tudi: upravna stavba, dispečerski center, elektro objekti, delavnice (elektro, mizarska in strojna) ter dve skladišči za shranjevanje cevi, črpalk itd.. Tretji del je relativno oddaljen in ločen od ostalih dveh s kmetijskimi površinami in lokalnimi cestami.

V drugem pasu so predvsem kmetijske površine ter stanovanjski in gospodarski objekti, zlasti v Savljah z okolico. Na kmetijskih površinah v drugem pasu prevladuje gojenje koruze in raznih vrtnin, kar predstavlja potencialno nevarnost onesnaženja podtalnice s pesticidi. Proti industrijski coni v Šiški je tudi več manjših obdelanih kmetijskih površin ob katerih so postavljene manjše barake. Ob cesti, ki vodi mimo vodarne je nameščena tabla, ki opozarja na vodovarstveno območje. Ljubljanska obvoznica poteka mimo vodarne po južni strani v oddaljenosti cca 200 m od vodarne.

Tretji vodovarstveni pas je skupen za vodarne Kleče, Šentvid, Jarški prod in Hrastje. Pokriva skoraj polovico mesta Ljubljane (severni in vzhodni del), kar pomeni, da so v njem locirane razne poslovne dejavnosti, industrija ter skladišča raznih materialov in kemikalij.

1.1.2. Stanje zajetja in naprav

V Klečah je šestnajst vodnjakov, ki obratujejo izmenično. Vodnjaki so v pokritih objektih, le trije so v jaških. Črpalke so potopne. Vsak objekt ima zračnik ter na vrhu objekta oziroma jaška odprtino, namenjeno za dvigovanje črpalke. Odprtina je zaščitena s pokrovom in varovana s ključavnico. Do vhodnih vrat vodijo stopnice. Na dnu stopnišča je jašek za meteorno vodo, zaščiteno z rešetko. Tla v objektih vodnjakov so obdelana s keramičnimi ploščicami in vzdrževana. Na stenah je zaščitni premaz. Na vstopu v vodnjak so vrata, ki so varovana s ključavnico. V objektu se nahaja tudi električni grelec za gretje prostorov. Na območju vodarne je gozdna površina ter asfaltirana pot, ki vodi do vsakega vodnjaka. V vseh objektih so nameščene ustrezne pipe za odvzem vzorcev vode, gasilni aparat ter navodilo za prvo pomoč pri nesrečah z električnim tokom. Električna energija, ki je

potrebna za nemoteno delovanje, je zagotovljena z dvostranskim napajanjem iz RTP Bežigrad in iz RTP Šiška.

Vodnjaki oziroma objekti v vodarni so higiensko ustrezno vzdrževani.

1.1.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na vodarno Kleče, obsega cca 270 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: polietilen visoke gostote - PEHD (alkaten), lito železo, jeklo, duktilna litina, tesal, azbest cement – v nadaljevanju PEHD, LŽ, JE, NL, TE in AC. V zadnjem času se uporabljajo za nove in predvsem sanacijo starih omrežij, predvsem materiali, kot sta alkatlen in duktilna litina.

1.2. VODARNA ŠENTVID

Količina distribuirane vode znaša v povprečju cca 9.000 m³/dan. Vodarna Šentvid napaja v večji meri tudi sistem za oskrbo s pitno vodo Šmartno.

1.2.1. Vodovarstveni pasovi

Mimo vodarne potekata z obeh strani prometni cesti Avšičeva cesta in Obvozna cesta, ki povezujeta Ježico in Savlje z Šentvidom oziroma z gorenjsko avtocesto. Zaradi zelo močnega prometa predstavljata omenjeni cesti ob morebitnih nesrečah potencialno nevarnost za onesnaženje pitne vode. V območju prvega pasu je tudi nekdanja upravna stavba in elektro objekt. V drugem pasu so predvsem kmetijske površine ter stanovanjski in gospodarski objekti. Na kmetijskih površinah v drugem pasu prevladuje gojenje korenin. Ta na nekaterih mestih sega do ograje vodarne, kar predstavlja nevarnost onesnaženja vode s pesticidi. Ob cesti, ki vodi mimo vodarne je nameščena tabla, ki opozarja na vodovarstveno območje.

1.2.2. Stanje zajetja in naprav

V vodarni Šentvid so trije vodnjaki v objektih in obratujejo izmenično. Črpalke so potopne. Vodnjaki so primerno vzdrževani ter zaščiteni z vrati, v katerih so odprtine za kroženje zraka in varovani s ključavnico. Vsak vodnjak ima zračnik ter na vrhu objekta odprtino, namenjeno za dvigovanje črpalke. Odprtina je zaščiten s pokrovom in varovana s ključavnico. Do vhodnih vrat vodijo stopnice. Stopnišče je pokrito z nadstreškom. Na vrhu ter na dnu stopnišča sta jaška za meteorno vodo, zaščiten z rešetkama. Tla v objektih vodnjakov so obdelana s keramičnimi ploščicami in vzdrževana. Na stenah je zaščitni premaz. Okna so zaščiten z mrežo ter ključavnico. V objektu je električni grelec za ogrevanje prostorov v zimskem času. V okolici vodnjakov je gozdna površina ter asfaltirana pot, ki vodi do vsakega vodnjaka. V vseh objektih so nameščene pipe za odvzem vzorcev vode, gasilni aparat ter navodilo za prvo pomoč pri nesrečah z električnim tokom.

Vodnjaki oziroma objekti v vodarni so higiensko ustrezno vzdrževani.

1.2.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na vodarno Šentvid, obsega cca 126 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: AC, JE, LŽ, PEHD, PVC, TE, NL.

1.3. VODARNA JARŠKI PROD

Količina distribuirane vode znaša v povprečju cca 5.000 m³/dan. Vodarna Jarški prod napaja tudi sistem za oskrbo s pitno vodo Dolsko.

1.3.1 Vodovarstveni pasovi

V drugem varstvenem pasu, kjer je površina porasla z grmičevjem in drevjem, se še vedno, na različnih mestih, nahajajo odpadki. Problematika divjega odlaganja na tem območju se rešuje že več let. Odpadke v glavnem predstavlja odpadni gradbeni material, bela tehnika, zavržena motorna vozila, gume itd. Ker se njihova vsebina spreminja, ne moremo z gotovostjo vedeti, kakšna je v celoti njihova sestava. Poleg divjega odlaganja odpadkov predstavlja na tem območju resen problem tudi nelegalen izkop gramoz, ki se je do nedavnega intenzivno vršil na območju Savske terase južno od Črnuč. V drugem varstvenem pasu se nahajajo stanovanjski in gospodarski objekti. V okolici so tudi kmetijske površine, kjer prevladuje gojenje koruze, kar predstavlja nevarnost onesnaženja vode s pesticidi. Severno od vodarne se nahaja industrijska cona na Brnčičevi ulici, ki je na meji drugega in tretjega pasu. Tretji varstveni pas vodarne Jarški prod predstavlja severni del Ljubljane (Črnuče z okolico) z vsemi svojimi dejavnostmi.

1.3.2. Stanje zajetja in naprav

V vodarni Jarški prod so trije vodnjaki in obratujejo izmenično. Vodnjaki so dostopni preko nadzemnih objektov. Črpalke so potopne. V območju vodarne je stavba, v kateri je naprava za doziranje ozona, ki pa ni v uporabi. Vodnjaki so vzdrževani in zaščiteni z vrati, v katerih so odprtine za kroženje zraka ter varovani s ključavnico. Vsak vodnjak ima zračnik. Do vhodnih vrat vodijo stopnice. Tla v objektih vodnjakov so zaščitena z epoksi premazi in vzdrževana. Na stenah je zaščitni premaz. V objektu se nahaja tudi električni grelec za gretje prostorov. V vsakem objektu sta nameščeni po dve ustrezni pipi za odvzem vzorcev vode in gasilni aparat. V območju vodarne je gozdna površina ter asfaltirana pot, ki vodi do vsakega vodnjaka.

Vodnjaki oziroma objekti v vodarni so higiensko ustrezno vzdrževani.

1.3.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na vodarno Jarški prod, obsega 70 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: AC, JE, LŽ, PEHD, PVC, TE, NL.

1.4. VODARNA HRASTJE

Količina distribuirane vode znaša v povprečju cca 19.000 m³/dan.

1.4.1. Vodovarstveni pasovi

Prvi pas črpališča v Hrastju je razdeljen na dva povsem ločena dela. Tu se nahaja tudi objekt, ki služi za povezavo z dispečerskim centrom v Klečah.

V okolici vodarne oziroma v drugem varstvenem pasu se izvaja kmetijstvo, ki ga je uspelo z opozorili JP VO-KA nekoliko omiliti. Na teh območjih je v preteklih letih prevladovalo intenzivno gojenje koruze ter zelja, pšenice, fižola in krompirja. Ugotavljamo, da je posledica intenzivnega vnosa zaščitnih sredstev (pesticidov) v preteklih letih v neposredni bližini črpališč vodarne, pojavljanje atrazina in razgradnega produkta desetilatrazina v vzorcih vode iz vodarne Hrastje. Z letošnjim letom beležimo tudi pojavljanje 2,6 diklorbenzamida, ki je razgradnji produkt pesticida diklorbenila. Slednji se je najverjetneje uporabljal za zatiranje plevela v nekmetijski rabi.

Na južni strani vodarne proti novi obvoznici se pred gozdom nahaja tudi nasad jabolk ter opuščeni objekti. Pred vhodom v vodarno stoji lopa in ob njej manjše obdelovalne površine. Za primer onesnaženosti talne vode na območju vodarne se je izdelala tlačna kanalizacija s priključkom na javni kanalizacijski sistem. Skozi Sneberje mimo vodarne Hrastje in vasi Šmartno, proti Novim Jaršam, poteka asfaltirana, močno prometna, Šmartinska cesta. Ob sami vodarni pa vodi makadamska pot, ki služi za dostop do vodarne pa tudi do kmetijskih obdelovalnih površin. Novo zgrajena ljubljanska obvoznica poteka južno od vodarne, v oddaljenosti cca 200 m.

1.4.2. Stanje zajetja in naprav

V vodarni Hrastje je deset vodnjakov, ki obratujejo izmenoma. Šest vodnjakov je v zidanih objektih, štiri pa so v jaških. Črpalke so potopne. Vodnjaki so vzdrževani ter zaščiteni z vrati, v katerih so odprtine za kroženje zraka in varovani s ključavnico. Vsak vodnjak ima zračnik ter na vrhu objekta odprtino, namenjeno dvigovanju črpalke. Odprtina je zaščiten s pokrovom in varovana s ključavnico. Do vhodnih vrat vodnjakov, ki so v zidanih objektih, vodijo stopnice. Na dnu stopnišča je jašek za meteorno vodo, zaščiten z rešetko. Tla v zidanih objektih vodnjakov so pokrita s ploščicami in vzdrževana, medtem ko so tla v jaških zaščiten z epoksi premazi. Na stenah je zaščitni premaz. V objektu se nahaja tudi električni grelec za gretje prostorov. V območju vodarne je gozdna površina ter asfaltirana pot, ki vodi do vsakega vodnjaka. V vseh objektih so nameščene pipe za odvzem vzorcev vode in gasilni aparat.

Vodnjaki oziroma objekti v vodarni so higiensko ustrezno vzdrževani.

1.4.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na vodarno Hrastje, obsega cca 260 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: AC, JE, LŽ, PEHD, PVC, TE, NL.

1.5. VODARNA BREST

Količina distribuirane vode znaša v povprečju cca 14.000 m³/dan. Vodarna Brest z letom 2001 napaja poleg centralnega sistema tudi sistem Ig, ki oskrbuje naselja Ig, Matena, Iška Loka, Staje in Kot.

1.5.1. Vodovarstveni pasovi

Prvi pas črpališča Brest je razdeljen na dva povsem ločena dela, omejena z delno asfaltirano lokalno cesto. Taka rešitev je izjemoma sprejemljiva le, dokler bo imela cesta lokalni značaj. V drugem in tretjem vodovarstvenem pasu so travnate površine ter stanovanjski in gospodarski objekti s kmetijskimi površinami.

1.5.2. Stanje zajetja in naprav

V vodarni je enajst vkopanih vodnjakov (v jaških), ki obratujejo izmenično. Voda se črpa iz dveh vodonosnikov. Črpalke so potopne. V območju prvega pasu se nahajata centralni objekt, v katerem je klorna postaja. Vkopani vodnjaki so zaščiteni s pokrovom in varovani s ključavnico. Tla v jaških so zaščiteni z epoksi premazi. Vsak vodnjak ima dva zračnika ter dva jeklena pokrova. Eden je namenjen vstopu v jašek, drugi pa za dvigovanje črpalke. Obe odprtini sta varovani s ključavnico. V vseh vodnjakih in na zbirnem vodu so nameščene ustrezne pipe za odvzem vzorcev vode. Vodnjaki v vodarni so ustrezno higiensko vzdrževani.

V vodarni se s 15.1.2001 ne opravlja stalno kloriranje vode, ki napaja centralni sistem mesta Ljubljane, ker se preučuje možnost opustitve dezinfekcije glede na dobre rezultate mikrobioloških in kemijskih preiskav surove vode, dobrega stanja zajetja in naprav ter izvajanja režima v vodovarstvenih pasovih. Glede na trenutne relativno dobre rezultate mikrobioloških in kemijskih preiskav bo mogoče, po zaključenih aktivnostih zamenjave obstoječih cevovodov s kvalitetnejšim, sprejeti odločitev o trajni ali ponovni začasni opustitvi stalnega kloriranja.

Naprave za kloriranje so v stanju stalne pripravljenosti. V centralnem objektu je klorna postaja za dezinfekcijo s plinskim klorom. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se inicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

1.5.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na vodarno Brest, obsega cca 160 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: AC, JE, LŽ, PEHD, PVC, TE, NL. Z vodarno Brest je mestno vodovodno omrežje povezano z dvema vzporednima cevovodoma v dolžini cca 9 km. Obstoječa trasa se ne križa s kanalizacijo in ne poteka vzporedno z njo. Del trase je vkopan v zahtevnem barjanskem terenu, kjer je največ okvar in tehnično zahtevnih popravil. Del trase obstoječih cevovodov je že nadomestil cevovod iz kvalitetnejše nodularne litine večjega profila. Nov cevovod naj bi prečkal Ljubljano pod rečno strugo.

1.6. Ocena varnosti centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljana

Glede na trenutne razmere ocenjujemo, da je oskrba s pitno vodo iz vodarn centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane, varna.

2. LOKALNI SISTEMI ZA OSKRBO S PITNO VODO

Vsi lokalni sistemi za oskrbo s pitno vodo imajo opredeljene vodovarstvene pasove. Za določitev vodovarstvenih pasov so bile opravljene hidrogeološke študije.

Po posameznih lokalnih sistemih za oskrbo s pitno vodo je bili stanje sledeče:

2.1. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO GOLO

Sistem za oskrbo s pitno vodo oskrbuje naselja Zapotok, Kurešček, Golo, Škrilje, Dobravica, Klada in Sarsko. Distribuirane vode je v povprečju cca 230 m³/dan.

2.1.1. Stanje zajetja in naprav

Med objekte, ki sodijo v sistem za oskrbo s pitno vodo Zapotok - Golo so zajetje Šumnik (objekt), črpališče s klorno postajo, vodohran Kurešček – star 63 m³, vodohran Kurešček – novi 600 m³, razbremenilnik R1 36 m³, razbremenilnik R2 10 m³, razbremenilnik R3 10 m³, razbremenilnik R4 in razbremenilnik R5. Klorna postaja je v betonskem objektu, kjer se nahaja naprava za pripravo in doziranje klorovega dioksida. Vhodna vrata so železna z odprtnicami za kroženje zraka. Okna so zavarovana z mrežo. Oba vodohrana in razbremenilniki so v betonskih objektih. Poleg površinskega zajetje Šumnik sta še dve vrtini VZ-1 in VZ-2, od katerih je v uporabi le ena.

Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.1.2. Priprava vode

Voda obravnavanega sistema je glede na izvor podzemna - vrtina in površinska - zajetje. Na sistemu se stalno izvaja dezinfekcija s klorovim dioksidom. Sredstvo se avtomatično pripravlja sproti. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.1.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na sistem za oskrbo s pitno vodo Zapotok - Golo, obsega cca 20 km. Omrežje je iz PEHD.

2.1.4. Ocena varnosti

Oskrba s pitno vodo ni varna v segmentih:

- Voda ima glede na izvor površinske lastnosti, kar potrjujejo tudi mikrobiološki izvidi;
- Na varnost vpliva bližina potencialno nevarnih objektov – kmečka poslopja;
- Varnost je lahko zmanjšana zaradi prenizke konc. prostega preostalega klora ter ob sočasno neustreznem mikrobiološkem izvidu vzorcev pitne vode. Na koncentracijo prostega preostalega klora po končani dezinfekciji lahko vplivajo nezadostni oz. pomanjkljivi postopki kondicioniranja, slaba kakovost surove vode ali integriteta omrežja.

2.2. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO LIPOGLAV

Sistem za oskrbo s pitno vodo oskrbuje naselja Veliki Lipoglav, Pleše, Repče, Zgornja Slivnica, Mali Lipoglav in Pance. Distribuirane vode je v povprečju cca 90 m³/dan.

2.2.1. Stanje zajetja in naprav

Objekti v sklopu sistema za oskrbo s pitno vodo Lipoglav obsegajo zajetje, črpališče Lipoglav s klorno postajo, vodohran Lipoglav 200 m³, ter dva razbremenilnika (Pleše in Mali Lipoglav). Razbremenilnika sta vkopana, dostopna preko vstopnih jaškov ter zaščitena z železnim pokrovom in ključavnico.

Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.2.2. Priprava vode

Voda obravnavanega sistema je glede na izvor podzemna – zajetje izvira. Na sistemu se opravlja stalna dezinfekcija vode s klorovim dioksidom. Sredstvo se avtomatično pripravlja sproti. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.2.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na sistem za oskrbo s pitno vodo Lipoglav, obsega cca 12 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: JE, PEHD, PVC.

2.2.4. Ocena varnosti

Oskrba s pitno vodo ni varna v segmentih :

- Voda obravnavanega sistema ima lastnosti površinske vode;
- Varnost je lahko zmanjšana zaradi prenizke konc. prostega preostalega klora ter ob sočasno neustreznem mikrobiološkem izvidu vzorcev pitne vode. Na koncentracijo prostega preostalega klora po končani dezinfekciji lahko vplivajo nezadostni oz. pomanjkljivi postopki kondicioniranja, slaba kakovost surove vode ali integriteta omrežja.

2.3. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO RAKITNA

Sistem za oskrbo s pitno vodo oskrbuje naselje Rakitna z zaselki Novaki, Boršt, Zahrib, Žotov grič. Distribuirane vode je v povprečju cca 180 m³/dan.

2.3.1. Stanje zajetja in naprav

Med objekte, ki sodijo v okvir sistema za oskrbo s pitno vodo Rakitna spadajo zajetje (potok Žetovec) z objektom (turbidimeter in bioindikator), čistilna postaja ter vodohran Rakitna 600 m³.

Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.3.2. Priprava vode

Na sistemu se stalno opravlja priprava vode. Vodo zajemajo iz potoka Žetovec in črpajo v črpališče, v katerem sta nameščena turbidimeter ter bioindikatorski sistem. Vodo nato črpajo v čistilno napravo, kjer gre najprej preko usedalnika skozi peščeni filter, nato pa po tlačni cevi v posodo, kjer se meša z ozonom. Delovanje ozonatorja je pogojeno z delovanjem črpalk. Če se ustavi delovanje črpalk, se avtomatično ustavi tudi delo ozonatorja. Vgrajena sta dva sušilca. Voda iz ozonatorja gre skozi ogljeni filter, ki odstrani eventuelni nerazpadli ozon. Na tlačnem cevovodu, ki poteka od ogljenega filtra do vodohrana je nameščena klorna postaja s plinskim klorom. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu. Vodohran ima prostornino 600m³.

Obstoječi sistem priprave ocenjujemo kot ustrezen. Ustreznost priprave potrjujejo tudi rezultati preiskav.

2.3.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na sistem za oskrbo s pitno vodo Rakitna, obsega cca 10 km. Omrežje je v celoti iz PEHD.

2.3.4. Ocena varnosti

Oskrba s pitno vodo ni varna v segmentih :

- Voda obravnavanega sistema je površinska – zajem potoka.
- Pri vzorcih odvzetih po obdelavi vode opazamo občasno povišan, vendar ne presežen parameter trihalometani (THM). Povišane koncentracije trihalometanov so lahko posledica nustreznih postopkov kondicioniranja.

2.4. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO PIJAVA GORICA

Sistem za oskrbo s pitno vodo oskrbuje naselja Pijava Gorica, Vrh nad Želimljami, Drevnik, Smrjenje, Gradišče, Draga in Kamenica. JP VO-KA je z letom 2001 prevzela v upravljanje celotno omrežje, ki se napaja iz črpališča Brezova noga. Distribuirane vode je v povprečju cca 420 m³/dan.

2.4.1. Stanje zajetja in naprav

Med objekte, ki sodijo v obseg sistema Pijava Gorica sta dve vrtini, od katerih je le ena v uporabi in črpališče s klorno postajo, vodohran Pijava Gorica-novi 600 m³, vodohran Pijava Gorica-stari 50 m³, vodohran Kopanke 300 m³, vodohran Brzek 200 m³, vodohran Vrh nad Želimljami 200 m³ ter prečrpalnica Vrh nad Želimljami. Tretja vtrina je po izjavi upravljavca le opazovalna (peizometer). Črpališče je v posebnem, za ta namen, urejenem kontejnerju. V kontejnerju se v ločenem prostoru nahajata dve plinski jeklenki s klorom.

Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.4.2. Priprava vode

Voda obravnavanega sistema je glede na izvor podzemna – vrtina. Na sistemu se stalno opravlja dezinfekcija vode s plinskim klorom. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.4.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na sistem za oskrbo s pitno vodo Pijava Gorica, obsega cca 30 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: JE, PEHD, PVC.

2.4.4. Ocena varnosti

Glede na trenutne razmere ocenjujemo, da je oskrba s pitno vodo varna.

2.5. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO IG

Sistem za oskrbo s pitno vodo Ig se napaja z vodo iz vodarne Brest. Oskrbuje naselja Ig, Matena, Iška loka, Staje in Kot. Načrpane vode za sistem za oskrbo s pitno vodo Ig je iz vodarne Brest v povprečju cca 480 m³/dan.

2.5.1. Stanje zajetja in naprav

Objekti, ki sodijo v sistem za oskrbo s pitno vodo sistema Ig so črpališče Ig s klorno napravo in prečrpalnica Ptičji gaj.

Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.5.2. Priprava vode

Voda iz vodarne Brest je glede na izvor podzemna – podtalnica Ljubljanskega barja. Na zbirnem vodu iz vodarne Brest, se opravlja stalna dezinfekcija vode s plinskim klorom. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.5.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na sistem za oskrbo s pitno vodo Ig, obsega cca 12 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: AC, PE HD in TE.

2.5.4. Ocena varnosti

Glede na trenutne razmere ocenjujemo, da je oskrba s pitno vodo iz sistema Ig, ki se napaja z vodo iz vodarne Brest, varna.

2.6. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO IG, KI OSKRBUJE KAZENSKO POBOLJŠEVALNI DOM IG

Sistem za oskrbo s pitno vodo Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig, se napaja z vodo iz črpališča Ig. Načrpane vode za ta sistem je v povprečju 2 m³/dan.

2.6.1. Stanje zajetja in naprav

Objekti, ki sodijo v sistem za oskrbo s pitno vodo Ig, ki oskrbuje Kazensko poboljševalni dom Ig, so črpališče Ig in vodohran Ig.

Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.6.2. Priprava vode

Voda iz črpališča Ig je glede na izvor površinska - zajetje. Na črpališču Ig se opravlja stalna dezinfekcija vode s plinskim klorom. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.6.3. Stanje vodovodnega omrežja

Uporabljeni material na omrežju je v glavnem PE.

2.6.4. Ocena varnosti

Oskrba s pitno vodo ni varna v segmentih :

- Voda je površinska – zajem površinskega vodotoka, kar potrjujejo tudi mikrobiološki izvidi;
- Na varnost vpliva neposredna bližina potencialno nevarnih objektov – kmečka poslopja, cesta ipd;
- Varnost je lahko zmanjšana zaradi prenizke konc. prostega preostalega klora ter ob sočasno neustreznem mikrobiološkem izvidu vzorcev pitne vode. Na koncentracijo prostega preostalega klora po končani dezinfekciji lahko vplivajo nezadostni oz. pomanjkljivi postopki kondicioniranja, slaba kakovost surove vode ali integriteta omrežja.

2.7. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO GORNJI IG

Sistem za oskrbo s pitno vodo Gornji Ig se napaja z vodo iz vrtine Gornji Ig. Oskrbuje naselje Gornji Ig z okolico. Načrpane vode je v povprečju cca 6 m³/dan.

2.7.1. Stanje zajetja in naprav

Objekti, ki sodijo v sistem za oskrbo s pitno vodo Gornji Ig so vrtina Gornji Ig s klorno napravo in vodohran Gornji Ig 100 m³. Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.7.2. Priprava vode

Voda iz črpališča Gornji Ig je glede na izvor podzemna. Na črpališču se opravlja stalna dezinfekcija vode s natrijevim hipokloritom. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.7.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na sistem za oskrbo s pitno vodo Ig, obsega cca 2,5 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: PE HD.

2.7.4. Ocena varnosti

Oskrba s pitno vodo ni varna v segmentih:

- Varnost je lahko zmanjšana zaradi prenizke konc. prostega preostalega klora ter ob sočasno neustreznem mikrobiološkem izvidu vzorcev pitne vode. Na koncentracijo prostega preostalega klora po končani dezinfekciji lahko vplivajo nezadostni oz. pomanjkljivi postopki kondicioniranja, slaba kakovost surove vode ali integriteta omrežja.

2.8. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO TURJAK

Sistem za oskrbo s pitno vodo Turjak se napaja z vodo iz lokalnega vodnega vira Rob, ki je v upravljanju komunalnega podjetja Grosuplje. Oskrbuje naselja Veliki Osolnik, Mali Osolnik, Četež, Prazniki, Turjak, Gradež, Mali Ločnik, Veliki Ločnik, Sloka gora in drugi manjši zaselki. Načrpane vode je v povprečju cca 120 m³/dan.

2.8.1. Stanje zajetja in naprav

Objekti, ki sodijo v sistem za oskrbo s pitno vodo Turjak so črpališče Rob s klorno postajo, prečrpalnica Knej, vodohran Veliki Osolnik-novi 100 m³, vodohran Veliki Osolnik-stari 100 m³, vodohran Četež, 50 m³, prečrpalnica Gradež, vodohran Gradež 55 m³, prečrpalnica Mali Ločnik, vodohran Mali Ločnik 10 m³, prečrpalnica Sloka gora in vodohran Veliki Ločnik 100 m³.

Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.8.2. Priprava vode

Voda iz črpališča Rob je glede na izvor podzemna. Na črpališču se opravlja stalna dezinfekcija vode s plinskim klorom. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.8.3. Stanje vodovodnega omrežja

Uporabljeni materiali na omrežju so: AC in PE HD.

2.8.4. Ocena varnosti

Glede na trenutne razmere ocenjujemo, da je oskrba s pitno vodo varna.

2.9. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO ŠMARTNO

V začetku leta 1999 se je pričel sistem za oskrbo s pitno vodo Šmartno napajati z vodo iz vodarne Šentvid. Sistem oskrbuje naselja Šmartno z okoliškimi zaselki, Zgornje Gameljne, Srednje Gameljne in Spodnje Gameljne. Omrežje vasi Rašica (preko števca) ni v njihovem upravljanju. Črpališče Šmartno se vključuje v omrežje le občasno po potrebi.

2.9.1. Stanje zajetja in naprav

Sistem za oskrbo s pitno vodo Šmartno obsega zajetji Koštomaj in Klešnik, črpališče s klorno postajo, vodohran Šmartno 200 m³, vodohran Tacen 65 m³ (izključen iz obratovanja), vodohran Gameljne 80 m³ (izključen iz obratovanja) ter prečrpalnico Rašica. Zajetja sta urejena v betonskih jaških z železnim pokrovom in ključavnico. Od tu teče voda v objekt, kjer se nahaja klorna postaja. Nameščeni sta dve plinski jeklenki s klorom. Neposredno ob zajetjih, črpališču ter ob vodohranih so gozdne površine.

Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.9.2. Priprava vode

Voda iz črpališča Šmartno je, glede na izvor, podzemna – zajetje izvira. Na črpališču Šmartno se opravlja stalna dezinfekcija vode s plinskim klorom. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.9.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na sistem za oskrbo s pitno vodo Šmartno, obsega cca 16 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: AC, JE, PEHD in PVC.

V sistem Šmartno se v večji meri dovaja voda iz vodarne Šentvid.

2.9.4. Ocena varnosti

Glede na trenutne razmere ocenjujemo, da je oskrba s pitno vodo varna.

2.10. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO DOLSKO

Sistem za oskrbo s pitno vodo Dolsko se napaja z vodo iz vodarne Jarški prod. Oskrbuje naselja Dolsko, Laze, Vinje, Kamnica in Vinje dolina. Črpališče Dolsko napaja sistem le občasno, po potrebi. Črpališče Dolsko se vključuje v omrežje le občasno po potrebi.

2.10.1. Stanje zajetja in naprav

Objekti, ki sodijo v sistem za oskrbo s pitno vodo Dolsko so črpališče z vodnjakom in s klorno postajo, vodohran Helena 230 m³, vodohran Srednje Vinje 40 m³, vodohran Vinje Dolina 30m³, vodohran Kamnica (54 m³ – izključen iz obratovanja) ter prečrpališče Vinje. Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.10.2. Priprava vode

Voda iz črpališča Dolsko je glede na izvor podzemna. Na črpališču Dolsko se opravlja stalna dezinfekcija vode s plinskim klorom. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.10.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na sistem za oskrbo s pitno vodo Dolsko obsega cca 20 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: AC, JE, PEHD, NL, LŽ in PVC.

V sistem Dolsko se v večji meri dovaja voda iz vodarne Jarški prod.

2.10.4. Ocena varnosti

Glede na trenutne razmere ocenjujemo, da je oskrba s pitno vodo varna.

2.11. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO PREŽGANJE

Sistem za oskrbo s pitno vodo Prežganje se napaja z vodo iz lokalnega vodnega vira Pečovje. Oskrbuje naselja Prežganje, Malo Trebeljevo in nekaj hiš v naselju Volavlje. Načrpane vode je v povprečju cca 50 m³/dan.

2.11.1. Stanje zajetja in naprav

Objekti, ki sodijo v sistem za oskrbo s pitno vodo Prežganje so črpališče s klorno napravo, vodohran Prežganje 100 m³, razbremenilnik Prežganje in razbremenilnik Malo Trebeljevo. Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.11.2. Priprava vode

Voda iz vodnega vira Pečovje je glede na izvor podzemna. Na črpališču se opravlja stalna dezinfekcija vode s natrijevim hipokloritom (NaOCl). Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.11.3. Stanje vodovodnega omrežja

Uporabljeni materiali na omrežju je NL. JP VO-KA izvaja pogodbeno vzdrževanje celotnega sistema.

2.11.4. Ocena varnosti

Glede na trenutne razmere ocenjujemo, da je oskrba s pitno vodo varna.

2.12. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO MALI VRH PRI PREŽGANJU

Sistem za oskrbo s pitno vodo Mali vrh pri Prežganju se napaja z vodo iz lokalnega vodnega vira Brezovje. Oskrbuje naselje Mali vrh pri Prežganju. Načrpane vode je v povprečju cca 8 m³/dan.

2.12.1. Stanje zacetja in naprav

Objekti, ki sodijo v sistem za oskrbo s pitno vodo Mali vrh pri Prežganju so črpališče s klorno napravo in vodohran Kržareja 100 m³. Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.12.2. Priprava vode

Voda iz zajetja Brezovje je glede na izvor podzemna. Na črpališču se opravlja stalna dezinfekcija vode s plinskim klorom. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.12.3. Stanje vodovodnega omrežja

Uporabljeni materiali na omrežju je NL.

JP VO-KA izvaja pogodbeno vzdrževanje celotnega sistema.

2.12.4. Ocena varnosti

Glede na trenutne razmere ocenjujemo, da je oskrba s pitno vodo varna.

2.13. SISTEM ZA OSKRBO S PITNO VODO VODICE

Sistem za oskrbo s pitno vodo Vodice se napaja z vodo iz lokalnega vodnega vira Izviri pod Krvavcem in iz vrtine vodice, ki so v upravljanju komunalnega podjetja Prodnik Domžale. Oskrbuje naselja Vodice, Bukovica, Utik, Koseze, Šinkov turn, Selo, Polje pri Vidicah, Repnje, Dobruša, Zapoge, Skaručna, Vojsko in Povodje.

2.13.1. Stanje zajetja in naprav

Objekti, ki sodijo v sistem za oskrbo s pitno vodo Vodice so črpališče s klorno napravo, vodohran Bukovica-stari 100 m³, vodohran Bukovica-novi 100 m³, vodohran Repnje 100 m³ in vodohran Šinkov turn.

Objekti za oskrbo s pitno vodo so sanitarno tehnično ustrezno izvedeni ter higiensko ustrezno vzdrževani.

2.13.2. Priprava vode

Voda iz vodnega vira Izviri pod Krvavcem in vrtine Vodice je glede na izvor podzemna. Na črpališču se opravlja stalna dezinfekcija vode s plinskim klorom, medtem ko se na črpališču iz vrtine Vodice uporablja UV. Nastavitev doziranja dezinfekcijskega sredstva je ročna. Sredstvo se injicira avtomatično glede na pretok vode v cevovodu.

2.13.3. Stanje vodovodnega omrežja

Dolžina omrežja, ki se navezuje na sistem za oskrbo s pitno vodo Vodice, obsega cca 24 km. Uporabljeni materiali na omrežju so: AC, PVC, PE in NL.

JP VO-KA pogodbeno vzdržuje samo omrežje.

2.13.4. Ocena varnosti

Glede na trenutne razmere ocenjujemo, da je oskrba s pitno vodo varna.

3. UGOTOVITVE

Za zaščito in zavarovanje podtalnice Ljubljanskega polja in Ljubljanskega barja ter lokalnih vodnih virov so določeni vodovarstveni pasovi. Za področje vodarn centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane in za lokalne vodne vire so vodovarstveni pasovi določeni in sprejeti z Odlokom o varstvu virov pitne vode (Ur. l. SRS, št. 13/88, 23/88, 19/89 in 71/93), z Odlokom o varstvu lokalnih virov pitne vode (Ur. l. RS, št. 78/00) ter z nekaterimi drugimi lokalnimi odloki o zaščiti in varovanju vodnih virov.

Za določitev vodovarstvenih pasov vseh črpališč so opravljene hidrogeološke študije, ki so tudi dokumentirane.

Po Odloku o varstvu virov pitne vode (Ur. l. SRS, št. 13/88, 23/88, 19/89 in 71/93) so varstveni pasovi razdeljeni glede na režim varovanja vodnih virov oziroma omejitve rabe prostora od najožjega prvega do širšega tretjega. Večji del Ljubljane leži na vodovarstvenih območjih. Na teh območjih so med drugim tudi večja stanovanjska naselja, industrijski kompleksi, manjše obrtne delavnice in nenadzorovana skladišča.

Po citiranem odloku je potrebno za vse posege na varstvene pasove, ki jih omogoča in dovoljuje odlok, pridobiti na izdelani investicijski program oceno vpliva posega na vodni vir, ki jo izdelata Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije (IVZ RS). Prav tako pa so s tega preventivnega stališča pomembna še soglasja JP Vodovod – Kanalizacija in zdravstvene inšpekcije.

Prvi pas je namenjen izključno objektom za oskrbo s pitno vodo, ki so v lasti upravljavcev in fizično varovani.

Drugi ožji varstveni pas s strogim režimom varovanja je namenjen neposredni zaščiti črpališč pred onesnaženjem. V tem varstvenem pasu je prepovedano graditi proizvodne, obrtne in servisne objekte, saj je namenjen varovanju toka podtalnice proti črpališču. Prepovedano je tudi uporabljati rastlinska zaščitna sredstva (pesticide) in gnojila, ki vsebujejo strupene snovi, ki se v pitni vodi približujejo mejni koncentraciji, opredeljeni v Pravilniku o zdravstveni ustreznosti pitne vode (Ur. l. RS, št. 46/97, 52/97, 54/98 in 7/00).

Prav tako je v drugem varstvenem pasu prepovedano odlagati odpadke oziroma graditi odlagališča ter izvajati izkop gramoza.

Prepovedana je tudi gradnja skladišč nafte, naftnih derivatov in drugih nevarnih škodljivih snovi. Izjema so rezervoarji za kurilno olje za individualne potrebe do skupne količine 5 m³. Skladiščenje tekočih goriv mora biti urejeno po Pravilniku o tem kako morajo biti zgrajena in opremljena skladišča za nevarne in škodljive snovi (Ur.l.SRS št. 3/79).

V drugem pasu je dovoljeno izvajati dejavnosti, ki služijo oskrbi s pitno vodo ter izvajati obrtne in proizvodnje dejavnosti v obstoječih objektih, ki ne predstavljajo nevarnosti za kvaliteto in količino pitne vode. V drugem pasu je dovoljeno pod posebnimi pogoji, ki jih določi upravni organ v postopku za izdajo lokacijskega dovoljenja, graditi nove stanovanjske hiše v vrzelih obstoječih zazidalnih površin, ne da bi se bistveno povečalo število prebivalcev na tem območju in gospodarske objekte za potrebe individualnih

kmečkih gospodarstev ter izvajati dejavnosti v obstoječih objektih, za katere se ugotovi, da ne predstavljajo nevarnosti za količino in kvaliteto pitne vode.

Tretji širši varstveni pas z blagim režimom varovanja zajema celotno padavinsko območje, kjer se padavine lahko infiltrirajo oziroma površinsko pritekajo k izvirov vode. Ta pas je prav tako namenjen varovanju toka podtalnice proti črpališčem. V tem pasu je prepovedano graditi proizvodne, obrtne in servisne objekte, ki predstavljajo nevarnost za vire pitne vode oziroma izvajati spremembo namembnosti in dejavnosti objektov, če se s tem povečuje nevarnost za vodne vire. V njem je prepovedano odlagati odpadke, uporabljati agrotehnična sredstva na osnovi svinca, živega srebra, arzena, kloriranih ogljikovodikov, cijanovodikove kisline, fenola, krezola in drugih vodi škodljivih snovi ter prekomerno gnojiti njive in travnike z gnojnicami. V tem varstvenem pasu je med drugim prepovedano graditi kakršnekoli objekte, postavljati naprave oziroma izvajati dela, s katerimi bi se lahko onesnažila voda ali poškodovali cevovodi.

V drugem in tretjem vodovarstvenem pasu je obvezno graditi vodotesno javno in interno kanalizacijsko omrežje ter nanj priključiti vse objekte. Graditi je potrebno utrjene manipulacijske in povozne površine z odvodom meteornih voda preko lovilca maščob v javno kanalizacijo. V javno kanalizacijo je potrebno odvajati tudi vse odpadne in tehnološke odpadne vode.

IVZ RS kasneje ne nadzira izvedbenih in izvedenih del ter uporabe, zato nima natančnejšega pregleda nad dejavnostmi oziroma stanjem. Tako je možno, da je realnost drugačna, kot je bila načrtovana, zlasti zaradi težko razumljivega prekrivanja industrijskih con z vodovarstvenimi pasovi. IVZ RS se v glavnem strinja s predpisanim režimom v odloku, menimo pa, da bi bilo potrebno nekatere zahteve v odloku natančneje opredeliti.

V Odloku o varstvu virov pitne vode je tudi precej zahtev tudi v zvezi s sanacijo obstoječega stanja na podlagi posnetka stanja. Čeprav odlok ne predpisuje programa monitoringa podtalnic, pa izvajanje le tega daje koristne podatke o kakovosti vodnih zalog in njeni dinamiki. Predvsem pa je pomembna njegova preventivna usmerjenost.

3.1. Centralni sistem oskrbe s pitno vodo mesta Ljubljane

Na območju Ljubljane v zadnjem letu opažamo, da se je precej spremenila struktura investicij, tudi na območju vodovarstvenih pasov. Precej manj je večjih proizvodnih objektov, več pa stanovanjskih, poslovnih in trgovskih objektov. Opažamo vse več manjših obrtnih dejavnosti ter manjših gospodarskih objektov in skladišč. Od kritičnih se pojavljajo zlasti težnje po skladiščenju naftnih derivatov in drugih nevarnih kemikalij.

Ugotovljena prisotnost onesnaževal v pitni vodi iz ljubljanske podtalnice nas mora skrbeti. Treba je upoštevati, da globina črpanja in ogromne količine naravnega peščenega filtracijskega materiala lahko kompenzirajo marsikatero onesnaženje, vendar ne v nedogled.

Od točkovnih virov onesnaženja so še vedno problematična predvsem divja nezaščiteni odlagališča v bližini črpališč, z neznanim poreklom odpadkov, kar bo potrebno tudi v bodoče reševati. Odpadke v glavnem predstavljajo odpadni gradbeni material, bela tehnika, zavržena motorna vozila, gume in drugi nedefinirani avtomobilski deli, gospodinjski odpadki, embalaža nevarnih snovi idr. Ker se njihova vsebina spreminja, ne moremo z gotovostjo vedeti, kakšna je v celoti njihova sestava. Poleg divjega odlaganja odpadkov predstavlja resen problem tudi nelegalen izkop gramoza v bližini vodarn. Tako se tanjša varstvena plast podtalnice in nastaja potencialni prostor za nastajanje novih divjih odlagališč. JP VO-KA redno spremlja, evidentira in prijavi vsakršno kršitev pristojnim inšpekcijskim službam, ki pa vedno ne ukrepajo ustrezno.

Prav gotovo so potencialni vir onesnaženja tudi skladišča nafte, naftnih derivatov in drugih nevarnih in škodljivih snovi. Teh je na območju varstvenih pasov kar precej glede na gostoto poseljenosti teh območij. Kritične so predvsem cisterne kurilnega olja za individualno rabo, ki so dotrajane in nezaščiteni, nad njihovim stanjem pa ni nadzora. Tveganje predstavljajo tudi bencinski servisi, kljub temu, da je pri njihovem načrtovanju upoštevana visoka stopnja varnosti.

Vse več cest v bližini črpališč izgublja lokalni pomen in predstavlja potencialno nevarnost v primeru nesreč. Po teh cestah se odvija tudi tovorni promet do bližnjih industrijskih in servisnih objektov. Snovi, katerih prevoz lahko poteka po obravnavanih cestah, imajo lahko negativne posledice na podtalje in podtalnico, kar ima lahko nepredvidljive in daljnosežne posledice. Do spiranja olj in drugih nevarnih snovi s cestišča pride že ob manjših padavinah. Vir onesnaženja so lahko tudi ceste, ki ponekod vodijo kar skozi vodarno. Zato je nujno potrebno reševati problematiko prenove cest in režima prometa, zlasti v neposredni bližini črpališč. Severna obvoznica poteka v oddaljenosti cca 200 m od vodarne Kleče. Odsek Šmartinske ceste poteka v bližini črpališč vodarne Hrastje. Problematičen je predvsem transport naftnih derivatov do bencinskih servisov in skladišč naftnih derivatov. Nesreče na teh odsekih (razlitje goriva, motornih olj, kislin ali drugih nevarnih snovi) bi lahko povzročile ohromitev preskrbe s pitno vodo iz omenjenih vodarn. Nekaj je tudi cest, ki niso izvedene tako kot to zahteva odlok. Zato pa moramo pri načrtovanju cest zahtevati čim višjo stopnjo varnosti, ki mora obvladovati tudi izredne primere. Vse meteorne vode s cestišč na vodovarstvenih pasovih je potrebno zajeti in voditi preko lovilcev olj v javno kanalizacijo. Vse novozgrajene prometne površine morajo biti nepropustno utrjene. Onesnažene vode s teh površin se ne smejo prelivati v okoliški teren.

Od razpršenih virov onesnaženja izpostavljamo kmetijske površine v neposredni bližini večine črpališč oziroma na celotnem drugem vodovarstvenem pasu.

Intenzivni vnos rastlinskih zaščitnih sredstev (pesticidov) v neposredni bližini črpališč vodarn ima lahko za posledico ohromitev oskrbe s pitno vodo. V preteklih letih se je v okolici vodarne Hrastje oziroma v drugem varstvenem pasu izvajalo intenzivno kmetijstvo, ki ga je uspelo, z opozorili JP VO-KA, nekoliko omiliti. Pojavnost atrazina in razpadnega produkta desetilatrazina v pitni vodi (zlasti črpališča vodarne Hrastje) opozarja na pretirano, nenadzorovano uporabo teh substanc v preteklih letih. V zadnjem času ugotavljamo na območju vodarne Hrastje tudi pojavljanje 2,6-diklorobenzamida, ki je razpadni produkt pesticida diklobenila. Slednji se je najverjetneje uporabljal za zatiranje plevela v nekmetijski rabi. Menimo, da bi le spoštovanje Uredbe o prepovedi ali omejitvi prometa oziroma uporabe fitofarmaceutskih sredstev, ki vsebujejo določena aktivne snovi (Ur.l. RS 105/01) in Odloka o varstvu virov pitne vode (Ur. l. SRS, št. 13/88, 23/88, 19/89 in 71/93), lahko vodilo k izboljšanju stanja. Problematiko mora reševati širša skupnost in inšpekcijske službe. JP VO-KA nima moči, ker nima lastnih zemljišč oziroma nima pooblastil nadzora. Razmisliti pa bi bilo treba tudi o možnosti subvencij za manjši pridelek na teh območjih ali o možnosti odkupa zemljišč.

Menimo, da je dolgoročno, edini ukrep, ki bo rešil problem onesnaženja podtalnice in posledično pitne vode, spoštovanje Uredbe o prepovedi ali omejitvi prometa oziroma uporabe fitofarmaceutskih sredstev, ki vsebujejo določene aktivne snovi (Ur.l. RS 105/01) in Odloka o varstvu virov pitne vode (Ur. l. SRS, št. 13/88, 23/88, 19/89 in 71/93) oziroma popolna prepoved uporabe pesticidov na vodovarstvenih območjih ter v zvezi s tem sodelovanje različnih sektorjev, kot so Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in Ministrstvo za zdravje, katerih pristojnosti so povezane s pitno vodo.

Predlagamo spremembo režima črpanja tako, da se prednostno črpajo vodnjaki, ki so najmanj obremenjeni s pesticidi in njihovimi metaboliti.

Intenzivno kmetijstvo pa prispeva tudi k vnosu umetnih in organskih gnojil na teh območjih. Uredba o vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil v tla (Ur.l. RS, št. 68/96) omejuje vnos organskih in mineralnih gnojil na vodovarstvenih območjih. Med drugim ta uredba na območjih vodnih zajetij in v 200 m pasu od objektov za zajem vode tudi povsem prepoveduje kakršenkoli vnos dušika in preoravanje travinja. Ugotovljene vrednosti nitratov v podtalnici kažejo na pretirano gnojenje na teh območjih, predvsem na območju vodarne Hrastje. Uporaba mineralnih gnojil pa prispeva tudi k onesnaženju podtalnice z nekaterimi kovinami (svinec, kadmij). Zato je potrebno postoriti vse, da se pretirana uporaba rastlinskih zaščitnih sredstev (pesticidov) ter organskih in mineralnih gnojil na vodovarstvenih območjih ne nadaljuje.

Prisotnost organskih topil (trikloroeten in tetrakloroeten) in kroma (Cr^{6+}) v podtalnici nas opozarja na reševanje problematike starih ali novih odlagališč nevarnih snovi in eventuelne pomanjkljivosti kanalizacijskega omrežja na vodovarstvenih območjih. Čeprav njihovega izvora ne moremo z gotovostjo določiti, pa je potrebno vsako tako onesnaženje evidentirati in spremljati.

O varnosti centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane glede na stanje zajetij in naprav ter priprave vode v splošnem nimamo pripomb. Vsi prvi pasovi črpališč centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane so zavarovani z mrežasto ograjo in ključavnico ter z alarmnimi napravami, ki so povezane z dispečerskim centrom za nadzor v Klečah in podjetjem, ki skrbi za varovanje.

Objekti za preskrbo s pitno vodo so ustrezno sanitarno tehnično izvedeni ter higiensko vzdrževani tako, da priprava vode zaenkrat ni potrebna.

V vodarni Brest se s 15.1.2001 ne opravlja stalna dezinfekcija vode s klorom. Glede na dosedanje dobre rezultate mikrobioloških in kemijskih preiskav bo mogoče po zaključenih aktivnostih zamenjave obstoječih cevovodov s kvalitetnejšim sprejeti odločitev o trajni ali ponovni začasni opustitvi stalnega kloriranja. Del trase obstoječih cevovodov Brest-Ljubljana je že nadomestil kvalitetnejši cevovod. V času opustitve dezinfekcije s klorom so naprave za kloriranje v stanju stalne pripravljenosti. Trasa Brest-Ljubljana se ne križa s kanalizacijo oziroma ne poteka vzporedno z njo. Večjega števila okvar ali večjih izgub vode, v primerjavi s cevovodi in omrežji ostalih črpališč, ni. Dele cevovoda, na katerih so ugotavljali pogoste okvare, so zamenjali že pred leti.

JP VO-KA nadaljuje z aktivnostmi za zmanjševanje izgub vode na omrežju, ki jih še vedno povzročajo okvare in lomi na omrežju, nekontrolirane porabe (odvzem iz hidrantov in črni priključki) ter ne-evidentirane porabe (spiranje končnih hidrantov, spiranje cevovodov, spiranje vodnjakov po remontih, intervencije gasilcev...).

3.2. Lokalni sistemi za oskrbo s pitno vodo

Za razliko od centralnega sistema, gre pri lokalnih sistemih za oskrbo s pitno vodo za območja, ki niso urbanizirana. Lokalni sistemi imajo tudi slabši nadzor nad rabo prostora in dejavnostmi v vodovarstvenih območjih. Mnenj o dopustnosti posegov praktično ne podajamo. S situacijo na terenu oziroma na varovalnih območjih zato natančneje nismo seznanjeni. Zato bo potrebno v prihodnje evidentirati stanje v vodovarstvenih pasovih, razvrstiti problematike in določiti prioritete za morebitne sanacijske ukrepe. Zaradi še ne izgrajenega javnega kanalizacijskega omrežja na območju manjših zaselkov in črnih gradenj se srečujemo z nekontrolirano izgradnjo greznic. Tudi kmetijske površine v zaledju vodnih virov zmanjšujejo varnost oskrbe s pitno vodo (Golo, Lipoglav).

Na splošno lahko zaključimo, da je oskrba s pitno vodo iz lokalnih sistemov, trenutno relativno varna, z izjemo v nekaterih segmentih posameznih sistemov. Varnost zmanjšuje kakovost surove vode (površinska voda, plitvo zajeti vodonosni sloj), nenadzorovana raba prostora in dejavnosti v zaledju vodnega vira, delno tudi pomanjkljiva priprave vode, stanje omrežja, ter pomanjkljivost ali odsotnost kanalizacijskega sistema. Veliko tveganje za onesnaženje predstavljajo zajetja, kjer je voda glede na izvor površinska (Rakitna, Ig (KPD)) ali plitka podtalnica (Golo, Lipoglav, Dolsko). Natančnejšo hidrogeološko karakterizacijo ostalih lokalnih vodnih virov bo potrebno še pridobiti.

Na vseh sistemih, kjer se izvaja dezinfekcija, je potrebno na omrežju zaradi zagotavljanja varnosti zagotoviti stalno ustrezno koncentracijo reziduala dezinfekcijskega sredstva, kot to zahteva Pravilnik o zdravstveni ustreznosti pitne vode (Ur. l. RS, št. 46/97, 52/97, 54/98

in 7/00). V ostalem, glede na stanje zajetij in naprav ter priprave vode, v splošnem nimamo pripomb. Objekti za oskrbo s pitno vodo so ustrezno sanitarno tehnično izvedeni ter higiensko vzdrževani. Priprava je, razen na Rakitni (ozon), omejena na kloriranje (plinski klor ali klorov dioksid).

Sistem za oskrbo s pitno vodo Dolsko se v večji meri napaja z vodo iz vodarne Jarški prod, sistem Šmartno pa se v večji meri napaja z vodo iz vodarne Šentvid. Sistem za oskrbo s pitno vodo Ig se napaja z vodo iz vodarne Brest z izjemo Kazensko poboljševalnega doma Ig, ki se oskrbuje iz črpališča Ig. Takšne rešitve zmanjšajo tveganje onesnaženja vode iz lokalnih vodnih virov, ki se napajajo iz zelo plitke podtalnice ali površinskega zajetja in lahko predstavljajo nevarnost hitrega onesnaženja in ohromitve oskrbe z vodo.

Podpiramo priključevanje manjših sistemov (sistemi zaselkov) na večje sisteme, ki imajo med drugim tudi učinkovitejši strokovni nadzor s stalno kontrolo kakovosti vode.

ZAKLJUČKI

Glede na rezultate rednih in občasnih mikrobioloških preiskav pitne vode lahko zaključimo, da je bila v letu 2002 pitna voda na območju JP VO-KA v splošnem zdravstveno ustrezna. Na osnovi rezultatov posameznih vzorcev, ki niso ustrezali zahtevam pravilnika ne moremo oceniti, da je bilo zdravje ogroženo. Opažamo, da se mikrobiološka kakovost pitne vode, predvsem na območju centralnega sistema mesta Ljubljane, glede na prejšnja leta, nekoliko izboljšuje. Čeprav neustrezni rezultati v preteklem letu niso nakazovali resnejšega stanja pa to nikakor ne pomeni, da ni potrebno ničesar več izboljšati.

Podobno kot iz mikrobioloških preiskav lahko tudi iz fizikalno kemijskih zaključimo, da je bila, glede na rezultate v letu 2002, pitna voda na območju JP VO-KA v splošnem zdravstveno ustrezna in da zdravje ni bilo ogroženo. Pri občasnih preiskavah so bile presežene priporočene vrednosti za posamezne pesticide (atrazin), metabolite (desetilatrazin in 2,6-diklorobenzamid) in vsoto pesticidov. Pojavljanje teh je predvsem vezano na območje vodarne Hrastje, kjer se je v preteklih letih izvajal intenzivni vnos teh substanc. Glede spremljanja teh parametrov predlagamo, da se nadaljuje z dodatnim odvzemom vzorcev pitne vode na omrežju centralnega sistema za oskrbo s pitno vodo mesta Ljubljane in sicer tam, kjer je število porabnikov pitne vode veliko oziroma v gosto naseljenih stanovanjskih soseskah.

Reševanje problematike pesticidov pa ni le v rokah JP VO-KA. Čeprav velja prepoved uporabe teh sredstev v vodovarstvenih pasovih, pa menimo, da se to v praksi ne izvaja dovolj rigorozno. Opraviti imamo z nekontrolirano uporabo teh sredstev tako v kmetijski, kot tudi v nekmetijski rabi. Zato menimo, da je dolgoročno, edini ukrep, ki bo rešil problem onesnaženja podtalnice in posledično pitne vode, dosledno spoštovanje vseh predpisov, ki omejujejo ali prepovedujejo njihovo uporabo oziroma doseči popolno prepoved uporabe pesticidov na vodovarstvenih območjih ter v zvezi s tem sodelovanje različnih sektorjev, kot so Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in Ministrstvo za zdravje, katerih pristojnosti so povezane s pitno vodo.

Ugotovitve občasnih preiskav opravičujejo obseg in število teh preiskav vnaprej in kažejo, da je še kako potrebno izvajati vse ukrepe za zavarovanje pitne vode in za izboljšanje tam, kjer je to možno in potrebno.

Z vidika varnosti oskrbe s pitno vodo ocenjujemo, da je oskrba s pitno vodo iz centralnega sistema mesta Ljubljane varna. Problem in nevarnost za kakovost pitne vode predstavlja občasno pojavljanje pesticidov v podtalnici, kar kaže ne odvisnost intenzivnosti uporabe rastlinskih zaščitnih sredstev na bližnjih kmetijskih in nekmetijskih površinah. Nevarnost predstavljajo tudi divja odlagališča, prometne ceste in izkopi gramoza v bližini črpališč. Zato je nujno, da se pristojne inšpekcijske službe ustrezno odzovejo in reagirajo. Problematiko pa morajo reševati tudi lokalne skupnosti.

Nujna je izdelava in izvajanje sanacijskih programov na vodovarstvenih območjih na osnovi evidentiranja stanja, razvrstitve problemov in določitve prioritet. Že manjši incident na vodovarstvenih območjih bi lahko ohromil preskrbo s pitno vodo. Zato je potrebno dosledno upoštevati režim v vodovarstvenih pasovih.

Podobno lahko na splošno zaključimo, da je oskrba s pitno vodo iz lokalnih sistemov z ozirom na urejenost zajetij in priprave vode ter z ozirom na vplive iz vodovarstvenih pasov, trenutno relativno varna. Varnost zmanjšuje kakovost surove vode (površinska voda, plitvo zajeti vodonosni sloj), pogosto neustrezna koncentracija reziduala dezinfekcijskega sredstva na omrežju po dezinfekciji, delno tudi stanje omrežja, pomanjkljivost ali odsotnost kanalizacijskega sistema ter nenadzorovana raba prostora in dejavnosti v vodovarstvenih območjih.

Med drugim JP VO-KA vzpostavlja notranji nadzor na osnovah HACCP sistema, ki omogoča prepoznavanje mikrobioloških, kemičnih in fizikalnih agensov, ki lahko predstavljajo tveganje za zdravje, izvajanje potrebnih ukrepov ter vzpostavljanje stalnega nadzora na tistih mestih (točkah) v javni oskrbi s pitno vodo, kjer se tveganja lahko pojavijo.

Priloga 1

Število odvzetih ter število in odstotni delež neustreznih vzorcev za redne mikrobiološke preiskave na območju JP VO-KA v letih 1984 - 2001

LETO	ODVZETO	NEUSTREZNO	% NEUSTREZNOSTI
1984	2292	38	1.6
1985	2236	56	2.5
1986	1998	66	3.3
1987	2224	52	2.3
1988	4450	85	1.8
1990	4896	222	4.5
1991	5434	259	4.7
1992	5529	139	2.5
1993	7693	221	2.8
1994	8072	132	1.6
1995	7672	146	1.9
1996	7445	72	0.9
1997	7461	72	1.2
1998	4002	126	3.1
1999	3585	78	2.1
2000	3581	63	1,8
2001	5357	52	0,9
2002	3.862	66	1,7

Vzroki neustreznosti pitne vode za območje JP VO-KA po mikrobioloških parametrih v letih 1985-2001*

Vzrok neustreznosti vzorcev pitne vode	Leto 1986	Leto 1987	Leto 1988	Leto 1989	Leto 1990	Leto 1991	Leto 1992	Leto 1993	Leto 1994	Leto 1995	Leto 1996	Leto 1997	Leto 1998	Leto 1999	Leto 2000	Leto 2001	Leto 2002
Skupno število mezofilnih bakterij v 1ml	29	37	78	147	156	89	78	61	89	39	51	40					
MPN število skupnih koliformnih bakterij v 100 ml	11	13	/	4	42	72	159	76	59	27	46	37	45	24	49	27	39
koliformne bakterije fekalnega izvora	10	2	3	14	12	47	36	2	39	19	21	7					
streptokoki fekalnega izvora	9			1		1			2								
Pseudomonas aeruginosa					1		4		4								
Escherichia coli MPN v 100 ml													13	9	14	17	20
število skupnih mikroorg. 22°C													89	58
skupno število mikroorg. 37°C													10	4	21	28	25

* Pri primerjavi vrednosti v tabeli je treba upoštevati spremembe parametrov in kriterijev zaradi spremembe predpisa

Priloga 2

Odvzemna mesta in vzrok neustreznih vzorcev mikrobioloških preiskav, po posameznih vodarnah/sistemih, v letu 2002

Datum odvzema	Črpališče	Mesta neustreznih vzorcev	S/N	O/V	*Vzrok neustreznosti	Vrednost	Kloriranje	**Konc. Cl v mg/l
7.2.02	Kleče	Gostilna pod Rožnikom, Cesta na Rožnik 18	S	O	4	118	Ne	-
17.5.02	Kleče	Lek, Verovškova 57	S	O	4	>300	Ne	-
21.5.02	Kleče	Lek, Verovškova 57	S	O	4	243	Ne	-
19.7.02	Kleče	PŠ M. Šuštaršiča, Štemb. ul. 21	S	O	4	>300	Ne	-
24.7.02	Kleče	Gostilna Figovec, Gosposvetska 1	S	O	1 2	2,2 2,2	Ne	-
1.8.02	Kleče	VVE Prule, Zvonarska 3	S	O	1 2	2,2 2,2	Ne	-
6.8.02	Kleče	LEK, Verovškova 57	S	O	2	9,2	Ne	-
13.8.02	Kleče	LEK, Verovškova 57	S	O	4	>240	Ne	-
6.12.02	Kleče	AMZS, Dunajska 128	S	O	4	178	Ne	-
23.5.02	Hrastje	ZV Hrastje 250/3	S	V	2	5,1	Ne	-
30.5.02	Hrastje	BTC Interspar, Šmartinska c. 152	S	O	4	>300	Ne	-
20.8.02	Hrastje	VVE Zajčja Dobrava, Zadobrovska 28	S	O	2	>16	Ne	-
29.8.02	Hrastje	Pizzerija Coccinella, Pok. ul. 5	S	O	1 2	2,2 2,2	Ne	-
14.11.02	Hrastje	ZV Hrastje fi 300	S	V	1 2	2,2 2,2	Ne	-
24.12.02	Hrastje	ZV Hrastje fi 500/1	S	V	2	5,1	Ne	-
11.4.02	Brest	Viški vrtci, Enota Škofljica, Mijačeva ulica	S	O	4	>300	Ne	-
8.5.02	Brest	Leclerc, Jurčkova pot 225	S	O	2	5,1	Ne	-
15.5.02	Brest	Viški vrtci, Enota Škofljica, Mijačeva ulica	S	O	4	156	Ne	-
22.5.02	Brest	Viški vrtci, Enota Škofljica, Mijačeva ulica	S	O	4	>300	Ne	-
28.6.02	Brest	Viški vrtci, Enota Škofljica, Mijačeva ulica	S	O	4	280	Ne	-
23.7.02	Brest	Avtoelektričarstvo Zalaznik, Pot k gmajni 51	S	O	1 2	2,2 5,1	Ne	-
1.8.02	Brest	Brest, vodnjak 3	S	V	2	2,2	Ne	-
6.8.02	Brest	Elektromontaža, Tržaška 126	S	O	1 2	9,2 16	Ne	-
6.8.02	Brest	E.Leclerc, Jurčkova c. 225	S	O	1 2	5,1 5,1	Ne	-
8.8.02	Brest	O.Š. Brezovica, Šolska ul. 15	S	O	1 2	2,2 2,2	Ne	-
15.10.02	Brest	Okrepčevalnica Ovink, Ižanska cesta 305	S	O	2	2,2	Ne	-
6.12.02	Brest	Viški vrtci, enota Škofljica, Mijavč. 18	S	O	4	>300	Ne	-
23.1.02	Brest (lg)	Gostilna Ulčar, lg 161	S	O	2 4	5,1 44	Da	0,00
20.2.02	Brest (lg)	Gostilna Ulčar, lg 161	S	O	2	2,2	Da	...
17.4.02	Brest (lg)	Gostilna Ulčar, lg 161	S	O	4	253	Da	0,20
29.5.02	Brest (lg)	Gostilna pri Kozin, Staje 8	S	O	4	>300	Da	0,15
18.4.02	Jarški prod	Dolsko, Gostilna Vegov hram, Dolsko 57	S	O	4	180	Ne	-
19.7.02	Jarški prod	Zaboršt-nov sek. cevovod	N	O	2	9,2	Ne	-
24.7.02	Jarški prod	Zaboršt H	N	O	2	2,2	Ne	-
13.8.02	Jarški prod	Precrpalnica Vinje	S	V	2	5,1	Ne	-
14.10.02	Jarški prod	VVE Gmajna, Cesta v Pečale 1	S	O	2	5,1	Ne	-

Datum odvzema	Črpališče	Mesta neustreznih vzorcev	S/N	O/V	*Vzrok neustreznosti	Vrednost	Kloriranje	**Konc. Cl v mg/l
1.8.02	Šentvid	MNZ šolanje psov, Zlatek	S	O	4	>300	Ne	-
7.8.02	Šentvid	MRA, Mar. pot 16, VVE Vižmarje Gameljne,	S	O	2	2,2	Ne	-
13.8.02	Šentvid	MRA, Mar. pot 16, VVE Vižmarje Gameljne	S	O	4	>240	Ne	-
26.9.02	Šentvid	MNZ šolanje psov, Zlatek 6	S	O	2 4	2,2 >300	Ne	-
10.10.02	Šentvid	Vodnjak 2a	S	V	2	16	Ne	-
21.11.02	Šentvid	MNZ, Šol. psov, Zlatek 6	S	O	4	> 300	Ne	-

17.10.02	Ig (KPD)	Kazensko poboljševalni dom Ig	S	O	5	3	Da	0,07
25.10.02	Ig (KPD)	Kazensko poboljševalni dom Ig	S	O	1 2 5	5,1 5,1 73	Da	...
31.10.02	Ig (KPD)	Črpališče Ig po kloru	S	V	5	2	Da	0,53
8.11.02	Ig (KPD)	Črpališče Ig po kloru	S	V	5	42	Da	0,28

20.2.02	Gornji Ig	Črpališče po kloru	S	V	1 2	2,2 2,2	Da	0,69
17.4.02	Gornji Ig	Črpališče Gornji Ig po kloru	S	V	4	>300	Da	0,04
25.4.02	Gornji Ig	Črpališče Gornji Ig po kloru	S	V	1 2 4	5,1 5,1 64	Da	0,64
25.4.02	Gornji Ig	Brancelj, Gornji Ig 3	S	O	1 2	2,2 2,2	Da	0,09
10.7.02	Gornji Ig	Črpališče Gornji Ig po kloru	S	V	4	>300	Da	0,04
10.7.02	Gornji Ig	Brancelj, Gornji Ig št. 3	S	O	1 2 4	9,2 >16 >300	Da	0,04
16.7.02	Gornji Ig	Črpališče Gornji Ig po kloru	S	V	4	>300	Da	...
7.8.02	Gornji Ig	Črpališče Gornji Ig po kloru	S	V	1 2	16 16	Da	0,33
7.8.02	Gornji Ig	Brancelj, Gornji Ig	S	O	1 2	16 16	Da	0,00
25.9.02	Gornji Ig	Črpališče Gornji Ig po kloru	S	V	4	>300	Da	0,40
25.9.02	Gornji Ig	Brancelj, Gornji Ig 3	S	O	2 4	2,2 >300	Da	0,00

20.5.02	Lipoglav	Lipoglav črpališče po kloru	V	O	1 2	2,2 2,2	Da	0,16
12.7.02	Lipoglav	Lipoglav črpališče po kloru	S	V	1 2	2,2 2,2	Da	0,22
12.8.02	Lipoglav	Živanovič, Pleše 3	S	O	1 2	2,2 2,2	Ne	...
12.8.02	Lipoglav	Šeme, Pance	S	O	2	16	Ne	...

10.7.02	Golo	Zajetje Zapotok – površ. v.	S	V	1 2 4 5	16 16 >300 30	Ne	-
10.7.02	Golo	Črpališče Golo po kloru	S	V	5	36	Da	0,46
12.7.02	Golo	Črpališče Golo po kloru	S	V	1 2	2,2 2,2	Da	0,48
16.7.02	Golo	Črpališče Golo po kloru	S	V	1 2	9,2 9,2	Da	0
23.12.02	Golo	Krcn, Sarsko 1	S	O	2 4	5,1 120	Da	...

Opomba: * VZROK NEUSTREZNOSTI:

1 → *E. coli*

2 → skupne koliformne bakterije

4 → skupno število mikroorganizmov pri 37°C

5 → *Clostridium perfringens* (s sporami)

** vrednost prostega rezidualnega klora zabeležena pri meritvi na terenu ob odvzemu vzorca

S stalno odvezemno mesto

N naključno odvezemno mesto

O vzorec odvzet iz vodovodnega omrežja

V vzorec odvzet iz objektov za preskrbo s pitno vodo

- ni pojava

... ni podatka

Priloga 3

Odvzemna mesta in vzrok neustreznosti vzorcev fizikalno-kemijskih preiskav, po posameznih vodarnah/sistemih, v letu 2002

Datum odvzema	Črpališče	MESTO ODVZEMA NEUSTREZ. VZORCA	S/N	O/V	*VZROK NEUSTREZNOSTI	VREDNOST	OBVEZ. KLORIRANJA
9.1.02	Ig (KPD)	Kazensko poboljševalni dom Ig	S	O	6	1,36	Da
3.5.02	Ig (KPD)	Kazensko poboljševalni dom Ig	S	O	klor 6	0,05 1,87	Da
20.5.02	Lipoglav	Črpališče po kloriranju	S	V	klor 6	0,16 1,20	Da
21.8.02	Ig (KPD)	Kazensko poboljševalni dom Ig	S	O	klor 6	0,04 1,65	Da
25.9.02	Gornji Ig	Črpališče Gornji Ig po dezinfekciji	S	V	6	1,47	Da
22.10.02	Pijava Gorica	Vodohran Vrh nad Želimpljami	S	V	klor 11	0 0,32	Da
17.10.02	Ig (KPD)	Kazensko poboljševalni dom Ig	S	O	klor 6	0,07 1,51	Da
28.10.02	Gornji Ig	Prečrpalnica G. Ig po dezinfekciji	S	V	klor 6	0,2 1,95	Da
4.11.02	Lipoglav	Črpališče po kloriranju	S	V	klor 6	0,14 9,4	Da

Opomba: *

Vzorci, ki so bili neustrezni samo zaradi prenizke ali previsoke koncentracije prostega preostalega klora nismo uvrstili med neustrezne vzorce.

VZROK NEUSTREZNOSTI (s pravilnikom predpisana vrednost):

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1 → temperatura (25°C) | 7 → pH (6,5 – 8,5) |
| 2 → barva (0,5m ⁻¹) | 8 → elektroprevodnost (2500μS/cm) |
| 3 → vidne nečistoče (brez) | 9 → TOC (4mgC/l in brez sprememb) |
| 4 → okus (sprejemljiv) | 10 → amonij (0,1mg NH ₄ /l) |
| 5 → vonj (sprejemljiv) | 11 → železo (0,2 mg/l) |
| 6 → motnost (5 NTU) | 12 → aluminij (0,2 mg/l) |

- S stalno odzemno mesto
 N naključno odzemno mesto
 O vzorec odvzet iz vodovodnega omrežja
 V vzorec odvzet iz objektov za preskrbo s pitno vodo