

# ПРОЦЕНКА НА РИЗИК ЗА БЕЗБЕДНОСТА НА ВОДАТА ЗА ПИЕЊЕ И ВОДОСНАБДУВАЊЕТО ВО КИЧЕВСКИОТ РЕГИОН ЗА ПЕРИОДОТ ОД 1996-2013 ГОДИНА

## RISK ASSESSMENT FOR DRINKING WATER SAFETY AND WATERSUPPLYING IN KICEVO REGION FOR THE PERIOD 1996-2013 YEAR

Фани Ефтимиадоска<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Центар за Јавно Здравје-Биџола

Автор за кореспонденција: Фани Ефтимиадоска, e-mail: fani\_jakamozi\_e@yahoo.com

### Извадок

Целта на овој труд е да се направи евалуација на водоснабдувањето во Кичевскиот регион, да се процени безбедноста на водата за пиење во кичевските општини по видови на објекти, и да се прикаже движењето на цревните заразни болести во регионот, како карактеристичен показател на степен на санитација на животната средина. Материјали и методи: Водоснабдувањето е прикажано преку статистичко-информативни податоци, континуирана инспекција на водоснабдителните објекти, статистички обработени лабораториски анализи на хигиенскиот квалитет на водата за пиење во период од 1996-2013 година и епидемиолошки извештај за движење на цревните заразни болести. Резултати: Од извршените 4613 лабораториски анализи на водите од градскиот водовод и од 172 села приклучени на градскиот водовод-сите покажаа здравствена исправност и прописно хлорирање. Резидуален хлор се движи од 0,2-0,5 мг/литар. До 2013 г. бројот на локалните водоводи се зголемува до 65 (84%) од вкупно 78 водоснабдителни објекти. Во период од 1996-2013г. извршени се околу 2000 увиди и земени се вкупно 4.407 примероци на водата за пиење за анализа на хигиенскиот квалитет. Хемиската неисправност се движи од 1-7%, микробиолошката 4% кај селските водоводи, 19% кај др. видови и 26% кај градските чешми. Процентуално учество на акутни цревни заразни болести во вкупниот број на заразни болести опаѓа од 69 во 2000 г. на 17 во 201г. Заклучок: Од вкупно 56.734 жители во регионот на Кичево, 46.831 жители од градот и селата приклучени на градскиот водовод и ло-

кални водоводи (83%) до 2011г. добиваа безбедна вода за пиење. Бактериолошката неисправност се движи од 4% кај селските водоводи до 26% кај градските чешми. Морбидитетот на заболувања поврзани со водата за пиење забележително опаѓа.

**Клучни зборови:** Водоснабдување, вода за пиење, микробиолошка анализа, цревни заразни болести.

### Abstract

The aim of this paper is to evaluate drinking water supply in Kicevo region, to assess drinking water safety according type of water supply objects and to determine the trend of intestinal infectious diseases, characteristic exponent of the sanitation of the environment. Materials and methods: Water supply will be described by statistic informative data, continuous inspection of water supply facilities, statistically processed laboratory analysis of hygienic quality of drinking water within 1996-2013 and epidemiological report on movement of intestinal infectious diseases. Results: From 4613 performed laboratory analyses of water from the city water supply system and 172 villages connected to the city water supply all showed sanitary safety and duly chlorination. Residual chlorine ranges from 0.2-0.5 mg/liter. By 2013 the number of local water supply is increased to 65 (84%) out of 78 water objects. 2000 local inspections were performed during period 1996-2013 and 4407 samples were taken for analysis of hygienic quality. Chemical failure ranges from 1-

7%, 4% for microbiological rural water supply, 19% for other types and 26% in urban fountains. The percentage participation of acute intestinal infectious diseases in the total number of infectious diseases decline from 69 in 2000 to 17 in 2013.

**Conclusion:** From a total of 56734 the population in Kicevo, 46831 inhabitants (83%) of the city, villages connected to the city water supply and local water supply (83%) by 2011 received safe drinking water. Bacteriological unsafety ranges from 4% in rural water supply and 26% in urban fountains. Morbidity of drinking water related diseases noticeably declines.

**Key words:** Water supply, drinking water, microbiological analysis, intestinal infectious diseases.

## Вовед

За да се сочува и унапредува здравјето на населението, потребно е обезбедување на здравствено исправна (биолошки, микробиолошки, физичко-хемиски и радиолошки) и во доволни количини вода, со можност за удобно и непрекинато користење (safety, adequacy, convenience, continuity).<sup>1</sup> Според дефиницијата на СЗО, како здравствено исправно водоснабдување се смета водоснабдувањето со хигиенски исправна вода во доволни количини во секој дом (за Европскиот регион на СЗО), односно на растојание од најмногу 15 минути одење пешки (за земјите во развој во други региони на СЗО).<sup>2</sup> Како изворишта за водоснабдување со вода за пиење во нашата Република се користат подземни води во вид на природни извори, површинска вода - од реки, природни езера или акумулации и атмосферска вода. Најголем дел од населението на Републиката сега се снабдува со вода за пиење од подземни води и тоа од карстни извори (Скопје, Тетово, Гостивар, Дебар, Струга, Охрид, Прилеп, Кичево)<sup>3</sup>.

Преку водите за пиење можат да се пренесуваат причинителите на бактериски, вирусни и паразитарни болести-т.н. цревни заразни болести (Water borne diseases). Според податоците на СЗО секоја година околу 500 милиони луѓе заболуваат од болести поврзани со водата за пиење. Околу 10 милиони луѓе годишно умираат поради загадена вода.<sup>4</sup> За подрачјето на Македонија сеуште од актуелен здравствен интерес се актуелните цревни заразни заболувања: заразни проливи (гастроентероколити), заразната жолтица, дизентерија каде водата за пиење сеуште има основно епидемиолошко значење<sup>5</sup>.

До 50-те години од 20-ти век населението во градот Кичево со вода за пиење се снабдувало од бунари и извори од кои вода се транспортираше до резервоарот во Кичевското кале, од каде одеа во

градската мрежа. Поради зголемените потреби за вода на населението, технолошкиот процес во РЕК-Осломеј, а истовремено и недостаток на вода за пиење во соседните општини Брод, Прилеп и Крушево-најсоодветно решение беше каптирање на изворот Студенчица<sup>5</sup>.

**Системот Студенчица** е пуштен во употреба од 1984 година. Изворот се наоѓа на коџа од 970 м.н.в со штедрост од 500-2000 л/сек. и е во директна зависност од количината на паднатите врнежи. Во природни услови на користење не постојат услови за загадување, ниту услови за изменување на хемиските особини на водата, то дава можност овој извор да се користи за водоснабдување. Високиот коефициент на истекување и релативно малото подрачје укажуваат на тоа дека изворот Студенчица дренира вода пошироко од Бистра планина<sup>6</sup>.

Службата по Хигиена и Здравствена Екологија-Кичево од 1996 г. редовно го следи развојот на водоснабдувањето во Кичево и кичевскиот регион, врши проценка на водоснабдителните објекти, нивната сигурност и можноста за евентуални загадувања кои претставуваат потенцијален ризик по здравјето на населението, како што е предвидено во Националната програма за јавно здравје на Р.М. и обемот и бројот на следење на квалитетот на вода за пиење се врши по Националната програма за јавно здравје за 2013 година<sup>5</sup>.

Целта на овој труд е да се направи евалуација на водоснабдувањето во Кичевскиот регион, да се процени безбедноста на водата за пиење во кичевските општини по видови на објекти, и да се прикаже движењето на цревните заразни болести во регионот, како карактеристичен показател на степен на санација на животната средина.

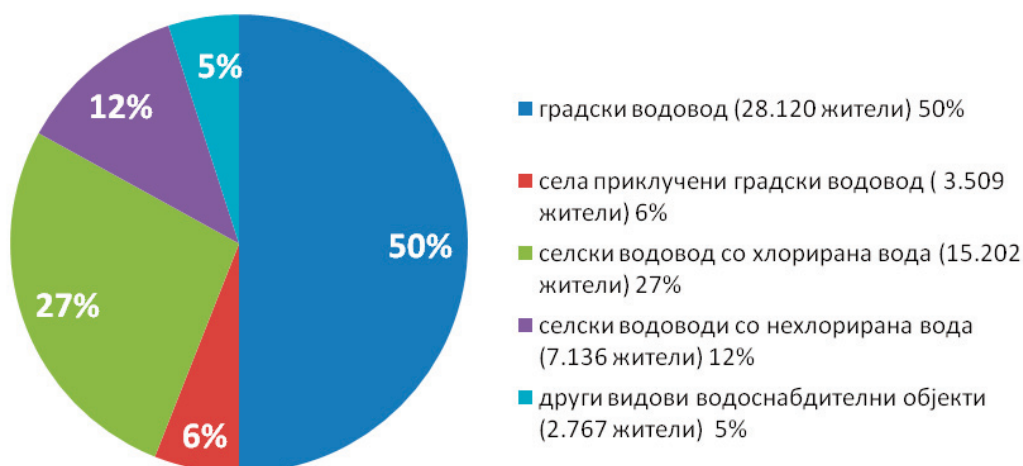
## Материјали и методи

Водоснабдувањето е прикажано преку статистичко-информативни податоци, податоци од локална самоуправа на општините, годишните извештаи на ЦЈЗ Битола и Институтот за јавно здравје на Р.М, континуирана инспекција на водоснабдителните објекти, статистички обработени лабораториски анализи на хигиенскиот квалитет на водата за пиење во период од 1996-2013 г., (според стандардни методи на Правилникот за безбедност на водата Сл.весник Р.М 46/2008) и епидемиолошки извештај за движење на цревни заразни болести. Резултатите се прикажани табеларно и графички.

## Резултати

Градот Кичево (со население од 28.120 -50%) и 5 селски населби (со 3.509 жители -6%) со вода за пиење се снабдуваат од градскиот водовод, кој

**Графикон бр.1** Видови водоснабдување во кичевскиот регион (број и процент на жители) во период од 2006-2010



користи подземни извори и во поглед на физичките, хемиските и микробиолошките својства одговара на условите пропишани со Закон за води и спаѓа во 1 класа.

Кај 15 локални водоводи (со 15.202 жители -27%) се вршело хлорирање на водата за пиење, додека во останати 50 локални водоводи кои снабдуваат 7136 жители (12%), не се врши дезинфекција. Со други видови водоснабдителни објекти се снабдуваат 2.767 жители или 5% од вкупното население.

Примероците за хигиенски преглед на водата од градскиот водовод редовно се земаат од 7 проточни места, три пати месечно, вкупно годишно 252 мостри. Истиот ден тие примероци со записник се носат на анализа во акредитирана лабораторија во ЦЈЗ Битола.

Водата од градскиот водовод перманентно се дезинфицира со гасен хлор на современ начин во хлоринаторска станица с.Другово, од страна на ЈКП "Комуналец"-Кичево и други мерки освен таложење и хлорирање за подобрување на квалитетот и прочистување на водата не се превзе-

маат, иако во пролетен период во траење од неколку дена се јавува заматување на водата поради топење на снеговите или поинтензивни дождови.

Од извршените 4613 лабораториски анализи на водите од градскиот водовод и 172 од селата приклучени на градскиот водовод - сите покажаа здравствената исправност и прописно хлорирање. Резидуален хлор се движи од 0,2-0,5мг./литар според прописите.

Од прегледите за изградбата на водоводи во селата на Македонија во периодот од 1971-1990 г. може да се види дека до 70-тите години снабдувањето со вода за пиење во селата се вршело скоро исклучиво од селските чешми и бунари 99%.<sup>15</sup> Кај кичевското селско население во периодот од 1996-2000 г. со вкупно 79 водоснабдителни објекти, водоснабдувањето исто така се одвиваше комбинирано: од села приклучени на градскиот водовод, села со сопствени локални водоводи и села со други видови водоснабдителни објекти (чешми, бунари и извори) во сооднос 4%, 45% и 51%.

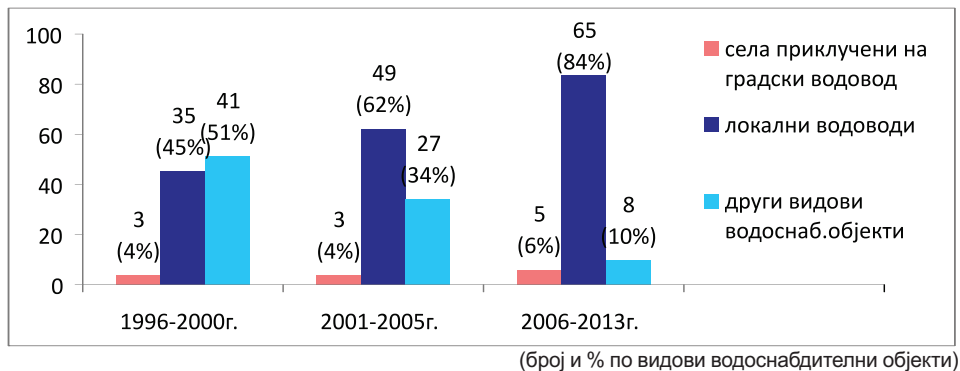
**Табела бр. 1** Следење на здравствената исправност на водата за пиење од градскиот водовод „Студенчица“ во период од 1996-2013г.

Водоснаб. објекти	Број на анализирани мостри						Вкупно
	Градски водовод -1 (28.120 ж.)			Села приклучени на град. водовод - 5 (3.509ж)			
	Вк.број	Број на неисп.	% на неисп.	Број	Број на неисп.	% на неисп.	
Година							
1996-2000г.	1200	2	0	10	0	0	1210
2001-2005г.	1093	1	0	76	0	0	1169
2006-2013г.	2320	0	0	86	0	0	2406
<b>Вкупно</b>	<b>4613</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>172</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4785</b>

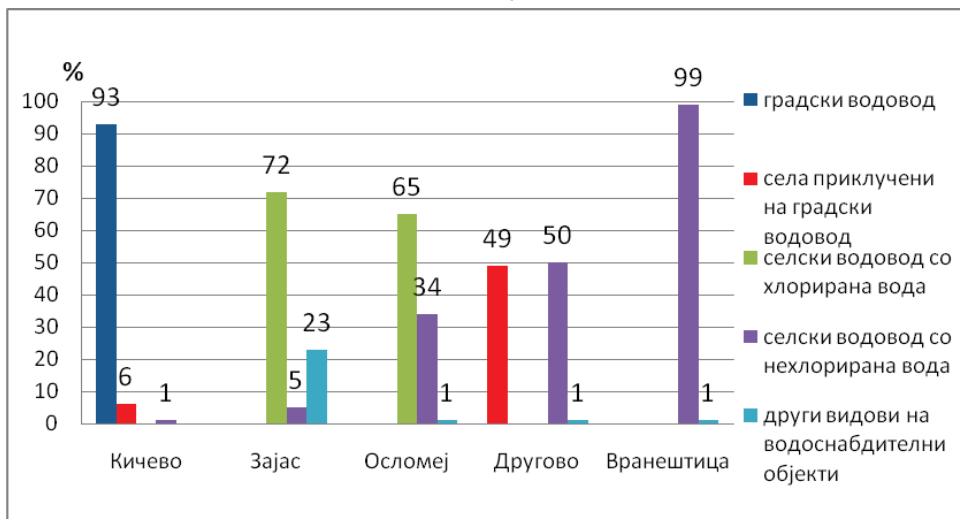
Со масовна изградба на селските водоводи до 2013г. бројот на локални водоводи се зголемува и достигнува до 65 (84% од вкупно 78 селски водоснабдителни објекти).

До 2013г. сегашната општина Кичево (градот и 78 селски населби) броела 5 општини: Кичево, Зајас, Осломеј, Другово и Вранештица со вкупно население 56.734 за цел регион со

**Графикон бр.2.** Развој на водоснабдувањето во кичевските села од 1996-2013г.

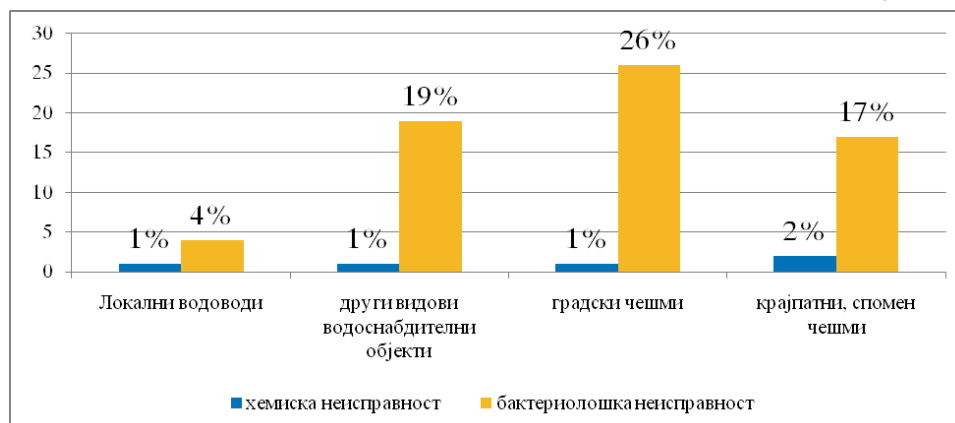


**Графикон бр.3** Видови водоснабдителни објекти и % на жители од 2006 - 2010



**Табела бр.2** Следење на водоснабдувањето и хигиенскиот квалитет на водата за пиење на територијата на Кичевскиот регион во период 1996-2013 година

Видови водоснабдителни објекти	1996-2000г.			2001-2005г.			2006-2009г.			2010-2013			ВКУПНО		
	Број на анал.	% хем. неис.	% бак. неис.	Број на анал.	% хем. неис.	% бак. неис.	Број на анал.	% хем. неис.	% бак. неис.	Број на анал.	% х. н.	% бак. неис.	Број на анал.	% хем. неис.	% бак. неис.
Села со локални вод.- 65 - 22.338 ж.	891	3	5	523	2	0	627	5	3	821	1	6	2862	1	4
Села со др.вид.вод. Објек .8 - 2.767 жит.	641	1	22	136	2	6	57	0	14	81	0	15	915	1	19
Градски јавни чешми - 2	53	0	23	2	0	0	19	0	16	20	5	45	94	1	26
Крајпатни спом.чешми -7	79	0	16	85	2	28	88	0	1	113	0	14	365	2	17
Минерални води - 2	10	0	0	6	0	0	15	0	0	28	0	0	59	0	0
Викенд населби хотел.угос. објек-2	54	11	11	36	6	2	13	0	0	10	0	1	113	4	7
Работни орг. потрошувачи од сопст.изв - 2	24	8	4	62	3	3	53	0	0	48	0	0	187	3	2
<b>Вкупно</b>	<b>1752</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>850</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>784</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1021</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>4407</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

**Граф. бр.4** Процент на неисправни мостри по видови на водоснабдителни објекти од 1996-20013 година**Табела бр.3** Процентуална застапеност на акутни цревни заразни болести во вкупен број на акутни заразни болести од 1996- 2013 (број и %)

Година	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Вкупен број на акутни заразни болести	638	754	555	499	430	339	170	199	181	128	170	486	383	128	308	599	398	427
Вкупен број на акутни цревни заразни болести	230	457	254	316	295	144	53	74	36	43	53	74	36	43	137	283	151	74
% Учество на акутни црев. зар. бол. во вкуп. број	36	61	46	63	69	42	31	37	20	33	31	15	9	33	44	47	38	17

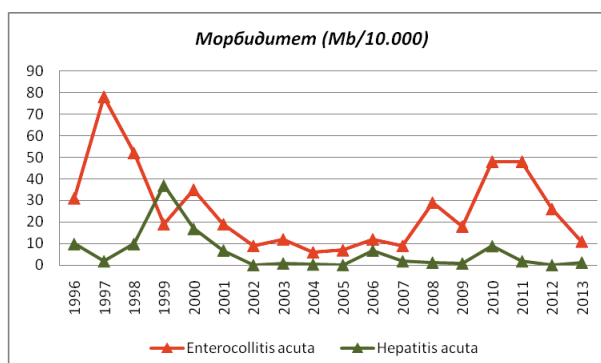
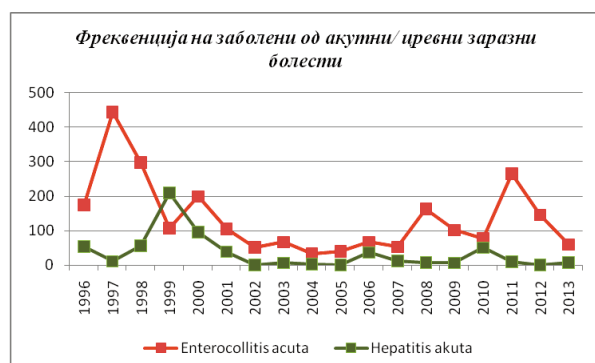
начин на водоснабдување прикажан во графикон бр.3.

Во период од 1996-2013 г. извршени се околу 2000 увиди на водоснабдителни објекти во кичевскиот регион и земени се вкупно 4.407 примероци на водата за пиење за анализа на хигиенскиот квалитет. Освен водите према Националната програма за јавно здравје на Р.М се врши анализа и на водите од работните организации со сопствено извориште, викенд населби, хотелско-гостителски објекти и др.

Многу е ретка хемиската неисправност на мострите, која се движи од 1-4% во испитаниот период, додека бактериолошката од 4-26%, во просек 8%. Најголем процент на биолошката неисправност се регистрира кај градските чешми 26%, а најмала е кај сел-

ските водоводи 4%. Преку водата за пиење најчесто се пренесуваат бактерии, вируси и паразити, причинители на цревни заразни болести (water-borne disease). Извор на загадување на водата најчесто се фекалии од животинско или хумано потекло. Во епидемиолошкото минато во нашето поднебје имало во ендемска форма појава на црвен тифус, паратифус, дизентерија и друго, додека во сегашноста сеуште се среќаваме со заразната жолтица и проливи.

Процентуално учество на акутните цревни болести во вкупниот број на заразни болести во регионот варира 69 во 2000 г. на 17 во 2013 г., а морбидитетот на болни од проливи (enterocolitis acuta) опаѓа од 35 на 11 и заразна жолтица (Hepatitis A) од 17 на 1,4.<sup>34</sup>



## Дискусија

Врз основа на извршените активности погоре изнесени за процената на состојбата на водоснабдителните објекти и водоснабдувањето во кичевскиот регион се констатира дека од вкупно 56.734 жители во кичевскиот регион 46.831 жители (83%) до 2011год. добиваа безбедна вода за пиење, во која се вршела дезинфекција и редовно одржување од ЈКП Комуналец (Кичево), Пастертија (с.Зајас) и Хигиена (с.Осломеј), кои биле во постојана соработка со службата по Хигиена и здравствена екологија-Кичево<sup>6</sup>. Одржувањето на објектите од каптажа до разделната градба е во надлежност на ЈП “Студенчица”-Кичево, додека одржувањето на градската водоводна мрежа е во надлежност на Ј.К.П. “Комуналец” - Кичево и моментално задоволува, иако често се јавуваат дефекти и големи губитоци на вода, а здравствениот надзор над водоснабдувањето, објектите за водоснабдување и хигиенскиот квалитет на водата за пиење се врши од страна на ЦЈЗ.Битола, ПЕ Кичево, службата по Хигиена и Здравствена Екологија. Примероци за хигиенскиот преглед на водата за пиење од градскиот водовод Кичево (основна хемиска и бактериолошка анализа) се земаат од определен број на мерни места на водоводната мрежа и во временски интервали, согласно важечките прописи за безбедност на водата<sup>5, 9, 10</sup>.

Од извршените санитарно-хигиенски увиди на каптажата од градскиот водовод се констатира, дека се запазени пропишаните услови за прва зона за санитарна заштита, додека втората, односно широка заштитна зона, која е ограничена на север од Арап Кула па низводно сè до сливот на реката Треска нема ознака, ниту табла за било каква напомена или ограничување. Градската мрежа е застарена поради што се јавуваат дефекти и се можни евентуални загадувања на водата за пиење, или поголеми губитоци. Оваа година еден дел од застарена градска мрежа се реновира и обновува<sup>6</sup>. Водата од градскиот водовод перманентно се дезинфицира со гасен хлор на современ начин. Резидуалниот хлор одговара на прописите и се движи од 0.2 – 0.5 мг/л.<sup>18, 23</sup> Испитување на периодична анализа на водата од градскиот водовод се врши 2 пати годишно во Институт за јавно здравје на РМ и резултатите спрема органолептичките, физичко-хемиските и бактериолошките својства се оценуваат како хигиенски исправни, согласно санитарнохигиенските норми и важечките законски прописи<sup>3</sup>.

Многу ретко се јавува сезонско бактериолошко загадување на сировата нехлорирана вода од извор Студенчица (изолирана е *Escherichia coli* или *Enterobacter aerogenes*) и дезинфекција мо-

ра да биде применета, доколку мониторингот укаже на присуство на *Escherichia coli* или термотолерантни колиформни бактерии<sup>5, 10</sup>.

Единствен недостаток на водата (од хемиски аспект) претставува помалата концентрација на флуор (F), кој се движи од 0.1 до 0.3 мг/литар, што доведува до масовно заболување - кариес на забите за најголемиот дел од населението кое конзумира површинска вода или вода од карсни извори. Вештачки флуорираната вода претставува најпогоден начин за масовна примена на флуорот во профилаксата на кариесот. Бидејќи таа постапка е сложена и скапа се користи ендогена профилакса за флуорот, најчесто се користат таблети со флуор, флуорирана готварска сол (Шведска), флуорирано млеко и др<sup>7</sup>.

Во поширокото подрачје на кичевскиот регион водоснабдувањето се врши комбинирано (локални водоводи, чешми, бунари и извори). Во 50 населени места-27% од кичевското население користат вода од локални водоводи, во која се врши дезинфекција (со Жавелова вода), 12% од локални водоводи се без дезинфекција, додека останати селски водоснабдителни објекти 8 или 5% од вкупно население нередовно или инцидентно вршат пречистување на водата за пиење, поради што тие води се ризични и со несигурен квалитет<sup>5, 8</sup>.

## Заклучок

Најчесто бактериолошкото загадување на водата е со колиформни бактерии од фекално потекло, *Escherichia coli* и зголемен вкупен број на колонии на 37°C, но секако воведувањето на дезинфекција се одразува и врз морбидитетот на цревните заразни заболувања (*Enterocolitis acuta* и *Hepatitis A*). Морбидитетот на заболувања поврзани со водата за пиење забележително опаѓа со подобрување на микробиолошкиот квалитет на водата за пиење и со спроведување на континуирана и стручна дезинфекција на истата од одговорни лица вработени во Јавни Комунални Претпријатија. Во испитаниот период нема пријавени болни од останатите цревни болести како што се дизентерија, тифус, паратифус и др.

Многу е мал процентот на хемиската неисправност кај водите од кичевскиот регион (1-7%). Бактериолошки квалитет на водите земени од работни организации и хотелски објекти е со неисправност од 2-7%. Највисока биолошка неисправност се констатира кај градските чешми неприклучени на градскиот водовод -26%, кај други видови водоснабдителни објекти- 19%, крајпатни спомен чешми- 17% и најниска е кај селските водоводи - 4%, кај водите со посебни својства-(минерални) неисправност е 0%,

## Препораки

Имајќи ја во предвид констатираната состојба и согледувајќи го значењето на снабдувањето со хигиенски исправна вода за пиење во доволни количини се препорачува да се продолжи со спроведувањето на сите санитарно-хигиенски превентивни мерки.

Јаните претпријатија на кои им е дадена надлежност за одржување на водоснабдителниот систем во општината Кичево со посебен ангажман на здравствената служба да реализираат планови за санирање на постојните водоснабдителни објекти. Да се изградат водоводи на поширокото подрачје, особено во Зајашкиот регион (поранешната општина Зајас) со воведување на добра превентивна дезинфекција кај нив и да се одржува нивниот квалитет и квалитетот на водата за пиење.

Да се продолжи со спроведување на сите санитарни и други мерки во однос на земјиштето, односно подземните води за заштита од нивно загадување спрема режимот што треба да се спроведува во трите заштитни санитарни зони, а втората-широката заштитна зона задолжително да се обележи со знаци или табли, да се забрани пасење на домашни животни во околината на првата заштитна зона и било која друга активност. Потребно е да се посвети особено внимание на правилно отстранување и крајна диспозиција на отпадните води и други отпадни материји.

Неопходно е да се врши одговорно, редовно пријавување и регистрирање на заразните и цревните заразни заболувања во здравствениите установи од страна на лекарите од општа пракса, инфективната служба, хигиенска и епидемиолошката служби, а со тоа и спречување на нивната појава и ширење.

Да се разреши стручната дилема “за” или “против” флуорирањето на водата за пиење од градскиот водовод. Дотогаш стоматолошките служби и понатаму активно да спроведуваат индивидуална кариес профилакса.

## Референци

1. Ѓорѓев Д, Кочубовски М, Кендровски В, Ристовска Г. Хигиена и здравствена екологија. Скопје: Медицински Факултет; 2008.
2. WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality - Second Edition- Volume 1 Recommendations. WHO, 1993.
3. Институт за јавно здравје на Република Македонија. Годишен извештај за реализација на националната програма за јавно здравје за 2012. Скопје, 2013.
4. WHO. Guidelines for drinking-water quality Fourth Edition, Geneva 2011
5. Центар за јавно здравје Битола. Годишни извештаи за здравствената исправност на водите за пиење од од 1996-2013 година.
6. Јавно претпријатие Студенчица-Злетовица. Главен проект за довод за снабдување со вода на ТЕЦ-Осломеј и градот Кичево. Хидроелектропроект, Скопје:1975.
7. Ѓорѓев Д. Флуоридите во водата за пиење и некои аспекти на нивно влијание врз здравјето на населението во Република Македонија. Докторска дисертација, Универзитет Св. Кирил и Методиј, Медицински факултет -Скопје, 1990.
8. Фиљански П. Евалуација на моделот за подобрување на водоснабдувањето и одразот врз хигиенско-епидемиолошката состојба на селското население во Република Македонија во периодот 1971-1990 година. Докторска дисертација. Универзитет Св. Кирил и Методиј Медицински Факултет, Скопје, 1993.
9. Правилник за безбедност на водата. Сл.весник на Р.М бр.46/2008.
10. WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality - Second Edition- Volume 3 - Surveillance and Control of Community Supplies. Annex 2. Examples of sanitary inspection forms. WHO, 1997.