

## ИЗСЛЕДВАНЕ СЪСТОЯНИЕТО НА ВОДОИЗТОЧНИЦИТЕ В ГАБРОВСКИ РЕГИОН

**Пенчо Стойчев**

*Технически университет - Габрово*

### STUDY OF THE STATE OF THE WATER SOURCES IN GABROVO REGION

**Pencho Stoychev**

*Technical University of Gabrovo*

#### **Abstract**

*Water is essential to life, but it can also be a carrier of disease. Infectious diseases caused by pathogenic bacteria, viruses and parasites are the most common health risks associated with drinking water. The purpose of this study is to summarize the results of the monitoring of drinking water in the region of Gabrovo.*

**Keywords:** monitoringp, drinking water, region of Gabrovo.

#### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Управлението на качеството на питейната вода е един от основните стълбове за първичната превенция на водата от повече от век и половина и продължава да бъде основата за предотвратяване и контрол на заболявания, причинени от вода. Водата е от съществено значение за живота, но тя може да бъде и преносител на болести. Инфекциозните заболявания, причинени от болестотворни бактерии, вируси и паразити (например, протозои и хелминти), са най-често срещаните и широко разпространени здравни рискове, свързани с питейната вода. В зависимост от геоложките условия, а също и от естествените и антропогенните химически вещества в питейната вода, тя може да предизвика различни заболявания. Освен това, в нея има и химически вещества, които поради технически причини, са нежелани от доставчика на вода над определени нива.

Директивата на ЕС за питейната вода [1] гласи, че държавите-членки трябва да приемат необходимите мерки, за да се гарантира, че водата, предназначена за консумация от човека е пълноценна и чиста. За тази цел, питейната вода трябва да е напълно освободена /чиста/ от всякакви микроорганизми и паразити, както и от всякакви веще-

ства, които по количество или концентрация представляват потенциална опасност за човешкото здраве [2].

Всички тези факти са убедително доказателство, че опазването на чистотата на водите е изключително актуален въпрос на нашето съвремие. Целта на настоящото изследване е обобщаване на резултатите от мониторинга на питейните води в региона на гр. Габрово.

#### **ИЗЛОЖЕНИЕ**

Директивата на ЕС за питейната вода определя и честотата на вземане на проби и анализи за водите, предназначени за консумация от човека и доставяни чрез водоснабдителна мрежа или резервоар, както и водите, които се използват в хранително-производствени предприятия. Честотата на вземане на проби зависи от обема на доставената вода или от всеки един производствен ден в рамките на вододайната зона.

Качеството на питейната вода може да бъде повлияно от различни източници. В зависимост от оригиналния източник на питейна вода, тя може да съдържа различни неорганични вещества, частично здравословни и частично нежелани. Ако те са в излишък, може дори да са вредни за здравето

и дори да съдържат частици или естествени органични вещества (от разлагане на продукти), с произход от гора или блатисти райони. Когато се дължи на човешката дейност, селското стопанство, промишлеността или водопроводната мрежа, водата може да съдържа различни примеси. Питейната вода може да бъде замърсена и от контакт с материали от водопроводната мрежа – например от метални тръби.

Законът за водите [3] урежда собствеността и управлението на водите на територията на Република България като общонационален неделим природен ресурс и собствеността на водостопанските системи и съоръжения.

Управлението на водите се осъществява на национално и басейново ниво. Районите на речните басейни се определят от естественото разположение на вододелите между водосборните области на една или няколко основни реки на територията на Република България. Определените с този закон речни басейни не следват административно-териториалното деление на страната и са основа и за управление на околната среда на басейнов принцип.

Мониторинг на повърхностните и подземните води се извършва по одобрени от министъра на околната среда и водите програми и включва измервания, наблюдения и оценки за състоянието на водите. Програмите са част от плана за управление на речните басейни (ПУРБ) и се разработват от басейновите дирекции (БД) за всеки район за басейново управление съвместно с Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ) в частта за управление на количествения мониторинг на водите и Института по океанология (ИО) в частта за мониторинг на морските води.

Изпитванията на проби се извършват от акредитирани лаборатории в съответствие с разпоредбите. Анализите на биологични и хидроморфологични елементи за качество, както и на количественото състояние на подземните водни тела се извършват от акредитирани и/или специализирани лаборатории.

Наблюденията, измерванията, вземането, консервирането и изпитванията на проби се извършват съгласно български или между-

народни стандарти. В случаите, в които липсват български или международни стандарти, дейностите се извършват по утвърдени от министъра на околната среда и водите методи. Методите се предлагат от ИАОС и се разглеждат и от Висшия консултативен съвет по водите.

Измерванията, вземането на проби и анализите се извършват с технически средства и съдове, подлежащи на периодичен метрологичен контрол или калибрирани съгласно утвърдени работни процедури и методики за вътрешно калибриране.

Всички методи за анализ, включително лабораторни, полеви и онлайн методи, използвани за целите на програмите за химичен мониторинг, изпълнявани в съответствие с изискванията на наредбите [4] и [5], са валидирани/верифицирани и документирани в съответствие със стандарт БДС EN ISO/IEC-17025 или други международно признати стандарти.

Басейновите дирекции извършват контрол и оценка на данните на басейново ниво. НИМХ обработва и контролира информацията от количествения мониторинг и осигурява необходимата информация и оценки за количеството на водите в повърхностните и подземните водни тела.

След контрола и оценките данните се предават за актуализиране в информационната системата на национално ниво. Данните се предоставят на МОСВ, БД и ИАОС в изпълнение на изискванията.

С Наредба 9/2001 (изменена и допълнена от 16.01.2018) [4] се определят изискванията към качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели. Наредбата има за цел да защити здравето на хората от неблагоприятните ефекти на замърсяването на питейната вода, като регламентира изискванията към качеството и безопасността и.

С Наредба № 12 от 18.06.2002 г. [5] се определят изискванията към качеството на пресните повърхностни води, които след прилагане на подходяща обработка се използват или са перспективни за получаване на вода за питейно-битово водоснабдяване, тяхното категоризиране и условията за измерване, вземане на проби и изпитване на показателите.

**Водоснабдителната система на гр. Габрово и региона се състои от:**

- *Помпени станции и хидрофори – 31 бр*
- *Пречиствателни станции за питейни води – 2 бр.*
- *Довеждащи водопроводи – 264 km.*
- *Разпределителни водопроводи – 430.893 km.*
- *Резервоари – 123 бр.*
- *Язовир – 1 бр.*
- *Водоизточници – 71 бр.*

Обслужваните водоснабдителни системи в Община Габрово са 35 бр., обхващат 99 % от населението, като услугата доставяне на вода се предлага на 47 214 бр. потребители.

Основен водоизточник е язовир „Христо Смирненски” с 11 бр. каптажи.

Напорни водоеми – 24 бр. с общ  $V=22\,385\text{ m}^3$ .

Довеждащи водопроводи – 77.753 km.

Вътрешна водопроводна мрежа – 200.575 km.

- ❖ Язовир “Христо Смирненски”:

**Таблица 1.**  
*Технически данни за язовир “Христо Смирненски”*

Параметър	Стойност
Кота корона	534.80
Кота масивен пар.	538.00
Максимална височина	
От зъба	63
От дъно река	58
Кота НВРВН	534.50
Кота НВВН	536.00
Кота ННРВН	507.00
Пълен обем на язовира	$28.30 \cdot 10^6\text{ m}^3$
Полезен обем на язовира	$24.10 \cdot 10^6\text{ m}^3$

- ❖ ПСПВ „Киселчова могила”

Извършената рехабилитация на ПСПВ като част от „Интегриран проект за водния цикъл на гр. Габрово” по ОП „Околна среда 2007 – 2013 г.” с бенефициент Община Габрово е с двустъпална схема на пречистване и е оразмерена за следните параметри:

**Таблица 2.**

*Технически данни за ПСПВ „Киселчова могила”*

Параметър	Стойност
Среден дебит	310 l/s
Максимален дебит	500 l/s
Минимален дебит	200 l/s

Технологичната схема включва следните съоръжения:

#### ПО ПЪТЯ НА ВОДАТА

1. Входна шахта със спирателен кран с ел. задвижване
2. Сграда микросито
3. Дебитомер на входа
4. Сграда първично пречистване
  - Камера за флокуляция – дозиране с полиелектролит
  - Смесителна камера 1 – дозиране на алуминиев сулфат
  - Смесителна камера 2 – дозиране с варно мляко
  - Ламелен утаител
5. Аератор
6. Сграда пясъчни филтри
7. Хлораторно отделение
8. Резервоари за съхранение на реагенти
  - Алуминиев сулфат (за коагулация)
  - Полиелектролит (за флокуляция)
  - Калиев перманганат (за предокисление)
  - Варно мляко (за корекция на рН)
  - Хлор (за дезинфекция)
9. Суха камера и резервоари  $2 \times 7\,000\text{ m}^3$
10. Суха камера и резервоари  $2 \times 2\,500\text{ m}^3$
11. Дебитомер на изхода
12. Пясъкозадържател, площадка за пясък и изравнител
13. Смесителна камера за реагенти
  - Смесителна камера (дозирание на алуминиев сулфат)
  - Флокулационна камера (дозирание на полиелектролит)
14. Радиален утаител
15. Утайкоуплътнител

Освен от язовир «Христо Смирненски» населените места в Община Габрово се водоснабдяват и от други 34 водоснабдителни системи: ВС „Малуша”, ВС „Любово”, ВС „Лютаци”, ВС „Радецки”, ВС „Лоза”, ВС „Армените”, ВС „Златевци”, ВС „Чавеи”, ВС „Стоманеците”, ВС „Зелено дърво”, ВС „Поповци”, ВС „Думници”, ВС „Гледаци”, ВС „Прахаля”, ВС „Пецовци”, ВС „Мрахо-

ри”, ВС „Дебел дял”, ВС „Кметовци”, ВС „Старилковци”, ВС „Мичковци”, ВС „Стоките”, ВС „Столетов”, ВС „Гайтаните”, ВС „Чукили”, ВС „Трънито”, ВС „Торбалъжите”, ВС „Генчовци”, ВС „Баланите”, ВС „Живко”, ВС „Здравковец”, ВС „Лесичарка”, ВС „Кози рог”, ВС „Междени”, ВС „Велковци”.

#### Анализ на резултатите от изследванията и мерки за подобряване на състоянието

Установеното качество на водата за питейно битови цели в двете пречиствателни станции “Киселчова могила” и „Малуша” е

представено на Таблица 3. Усреднените месечни стойности на контролираните показатели на вход и изход от тях са представени съответно на Таблицы 4 и 5.

Извършените проби на питейни води през 2017 г. в гр. Габрово, гр. Дряново и гр. Трявна от Лабораторен Изпитвателен Комплекс за пийни води (ЛИК-ПВ) на Биохомична и микробиологична лаборатория към „ВиК” ООД град Габрово, съгласно мониторинга по Наредба 9/2001, са представени на таблици 6 и 7.

Таблица 3

Брой на пробите за качество на питейните води

Органолептични			Физико-химични			Микробиологични			Общо		
извършени	стандартни	% стандартни	извършени	стандартни	% стандартни	извършени	стандартни	% стандартни	извършени	стандартни	% стандартни
382	343	89,79	382	360	94,24	382	360	94,24	1146	1146	92,76

Таблица 4

Усреднени месечни стойности на показатели на вход и изход ПСПВ „Киселчова могила” за 2017 г.

№	Показатели	Единица на величината	Вход ПСПВ „Киселчова могила”	Изход ПСПВ „Киселчова могила”
1	Цвят	H <sub>z</sub> /Pt/Co	6	<5
2	Мирис при 20 <sup>0</sup> C	бала	0	0
3	Вкус	описателно	без привкус	без привкус
4	Активна реакция	pH	7,79	7,83
5	Електропроводимост	μS/cm	212	213
6	Перм. окисляемост	mg O <sub>2</sub> /l	1,81	1,64
7	Амониев йон	mg/l	0,021	<0,013
8	Нитрити	mg/l	0,023	<0,007
9	Нитрати	mg/l	1,4	1,2
10	Манган	μg/l	57	17
11	Остатъчен св. хлор	mg/l	-	0,293
12	Ешерихия коли	КОЕ/100 ml	4	0
13	Колиформи	КОЕ/100 ml	37	0
14	Ентерококи	КОЕ/100 ml	6	0
15	Микробно число 22 <sup>0</sup> C	КОЕ/ml	137	0
16	Клостридиум перфрингенс	КОЕ/100 ml	-	0
17	Мътност	NTU	3,79	0,91

Таблица 5

Усреднени месечни стойности на показатели на вход и изход ПСПВ „Малуша“ за 2017 г.

№	Показатели	Единица на величината	Вход ПСПВ „Малуша“	Изход ПСПВ „Малуша“
1	Цвят	Hz /Pt/Co	<5	< 5
2	Мирис при 20 <sup>0</sup> C	бала	0	0
3	Вкус	описателно	без привкус	без привкус
4	Активна реакция	pH	8,23	8,25
5	Електропроводимост	μS/cm	367	370
6	Перм. окисляемост	mg O <sub>2</sub> /l	1,87	1,21
7	Амониев йон	mg/l	0,016	0,016
8	Нитрити	mg/l	0,014	0,013
9	Нитрати	mg/l	2,6	2,3
10	Манган	μg/l	12	10
11	Остатъчен св. хлор	mg/l	-	0,196
12	Ешерихия коли	KOE/100 ml	30	0
13	Колиформи	KOE/100 ml	94	0
14	Ентерококи	KOE/100 ml	0	0
15	Микробно число 22 <sup>0</sup> C	KOE/ml	43	0
16	Клостридиум перфрингенс	KOE/100 ml	-	0
17	Мътност	NTU	3,02	2,87

Таблица 6

Процентно отношение на стандартните проби за 2017 г.

Район	Органо-лептичен анализ		Физико-химичен анализ		Микробиологичен анализ		Общо	
	Израбо-тени проби	Стандартни проби	Израбо-тени проби	Стандартни проби	Израбо-тени проби	Стандартни проби	Израбо-тени проби	Стандартни проби
	брой	%	брой	%	брой	%	брой	%
Габрово	220	87,73	220	96,36	220	94,09	660	92,73
Дряново	46	91,30	46	91,30	46	95,65	138	92,75
Трявна	116	93,10	116	91,38	116	93,97	348	92,82
<b>Общо</b>	<b>382</b>	<b>89,79</b>	<b>382</b>	<b>94,24</b>	<b>382</b>	<b>94,24</b>	<b>1146</b>	<b>92,76</b>

Таблица 7

Резултати от постоянен и периодичен контрол за 2017 г.

Район	Органо-лептичен анализ		Физико-химичен анализ		Микробиологичен анализ		Общо		
	посто-янен	перио-дичен	посто-янен	перио-дичен	посто-янен	перио-дичен	посто-янен	перио-дичен	
	брой	общо	брой	общо	брой	общо	брой	общо	
Габрово	164	220	164	220	164	56	492	168	
Дряново	34	46	34	46	34	12	102	36	
Трявна	79	116	79	116	79	37	237	111	
<b>Общо</b>	<b>277</b>	<b>382</b>	<b>277</b>	<b>382</b>	<b>277</b>	<b>105</b>	<b>831</b>	<b>315</b>	
									<b>1146</b>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите показват, че средното отклонение от стандарта е в 7,24 % от общия брой на пробите.

Неприемливливата мътност се дължи на замътване на водоизточниците след дъждове.

Неприемливливата мътност, неправилно дозиране на дезинфектанта и липсата на дозаторни устройства е причина за нестандартните проби по микробиология и тези с ост. хлор > 0,4 mg/l.

Нестандартните проби по показатели желязо и цинк се дължат на корозирала водопроводна мрежа.

При някои от водоизточниците след снеготопене и дъжд се повишава съдържанието на манган.

Предприети са действия за изпълнение на нормативните изисквания към качеството на питейните води. Извършена е реконструкция на водопроводната мрежа по проект „Интегриран проект за Водния цикъл”

за населените места, водоснабдени от язовир „Христо Смирненски”.

## REFERENCE

- [1] EUROPEAN COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption, Values of Annex 1, Part B
- [2] Environmental Protection law. Promulgated SG, No. 91 of 25.09.2002 .... am. and supplements, nos. 12 of 3.02.2017
- [3] LAW ON WATER Prom., SG, no. 67 of 27.07.1999, ... am. and supplements, nos. 12 of 3.02.2017
- [4] ORDINANCE No. 9 of 16.03.2001 on the quality of water intended for drinking and household purposes, Prom. SG No. 30 of 28.03.2001, ... am. and supplements, dated 16.01.2018.
- [5] ORDINANCE № 12 of 18.06.2002 on the quality requirements for surface water intended for drinking and domestic water supply. Prom., SG, no. 63 of 28.06.2002, amend. 15 of 21.02.2012