

SAT-LCR-P-2-BFT(R)-05

CHARACTERISTICS OF DRINKING WATER FROM THE REGION OF SLIVEN

Chief Assist. Prof. Vanya Prodanova-Stefanova, PhD

Technical University of Sofia, College Sliven,

59 Burgasko Shose Str., 8800 Sliven,

E-mail: v_t_p@abv.bg

Abstract: *The drinking water, regardless of its origin, must meet the drinking water requirements. In this way, its quality and human health are guaranteed. The aim of the present work is to determine the 20 controlled physical, chemical and microbiological indexes of drinking water in Sliven region. The investigated water sample comply with all controlled physical and chemical parameters on the drinking water, but does not comply with all controlled microbiological parameters.*

Keywords: *Drinking water, region of Sliven, characteristics.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Едно от най-разпространените съединения на планетата е водата, като при нейното отсъствие животът спира. Тя се среща в природните източници – извори, реки, морета, океани, като съставът ѝ при всички тях е различен – наличие на повече или по-малко соли, разнообразни минерални вещества, бактерии и др. (Ignatov, I., 2020, 2021).

Водата, която се използва за пиене (от централно водоснабдяване, сондажни кладенци или други източници), трябва да отговаря на изискванията за питейна вода. В нея се проследява наличието на различни компоненти, включително и микроорганизми. Целта на тези изследвания е превенция на здравето на хората. Този контрол се осъществява регулярно от оторизирани държавни органи (Наредба № 9, 2001).

Върху качеството на питейната вода влияние оказва съставът на почвите, който е доста разнообразен: в страната преобладават канелените горски почви, кафявите горски почви, алувиално-ливадните почви и смолниците (Filcheva, E., 2007).

От значение е също и произходът на водата – природни извори или сондажни кладенци. При последните много често се срещат различни замърсители – механични примеси, песчинки и други твърди частици; съединения на желязо и манган, калциеви и магнезиеви съединения, отговорни за твърдостта на водата; азотни съединения (амоняк, нитрити, нитрати); сероводород, който оказва влияние върху мириса на водата; микробни замърсители; тежки метали, които водят до сериозни отравяния; хлор и неговите производни. Голяма част от тези нежелани примеси и замърсители могат да окажат неблагоприятно влияние върху здравето на хората (Ignatov, I., & Mozin, O., 2016).

В региона на град Сливен има много минерални, изворни и планински води. На пет от тях са изследвани физични, химични и микробиологични характеристики (Valcheva, N., Ignatov, I., & Dinkov, G., 2020). Според авторите три от тях не отговарят на всички контролирани физични и химични параметри за качеството на питейната вода, поради завишено съдържание на сулфати и флуориди, а един извор не отговаря на контролираните микробиологични показатели.

Много често във вилните зони около градовете се използват сондажни източници на питейна вода, качеството на които също следва да се контролира регулярно.

В околностите на град Сливен се намира месността Моллова кория, разположена на 300-400 m надморска височина, заобиколена от високи и монолитни скални образувания. Съставът на скалата е кварц, порфири, гранитпорфири, гранофири и пирокласти, който също оказва влияние върху качеството на сондажните води, използвани за питейни нужди. Много

често в почвата се просмукват и отпадни води, които допълнително замърсяват питейната вода.

Цел на настоящото изследване е определяне на физични, химични и микробиологични показатели на сондажна питейна вода от района на град Сливен, с оглед нейната безопасност за здравето на хората.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Опитите са проведени със сондажна питейна вода от района на град Сливен, местността Моллова кория, през 2023 г.

На водата са определени физичните и химични показатели: цвят, мирис, вкус, прозрачност (BSS 8451, 1977), активна киселинност (BSS 3424, 1981), амониев йон (BSS 3587, 1979), манган (BSS ISO 6333, 2002), електропроводимост (BSS ISO 27888, 2002), хлориди (BSS 3414, 1980), обща твърдост (BSS 3775, 1987), калций (BSS ISO 6058, 2002), магнезий (BSS ISO 6059, 2002), желязо (BSS ISO 6332, 2002), хром (BSS 7212, 1978), сулфати (BSS 3588, 1977), флуориди (BSS 16911, 1988), перманганатна окисляемост (BSS 3413, 1977).

На водата са определени и микробиологични показатели: коли форми (BSS ISO 9308, 2014), ентерококи (BSS ISO 7899, 2003), микробно число (BSS ISO 6222, 2002).

Всички опити са проведени в трикратна повтораемост, като представените в таблиците данни са средно аритметични със съответната им грешка.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Резултатите от проведения физичен и химичен анализ са представени на табл. 1. Данните показват, че физичните показатели са приемливи за потребителя. Стойностите на всички химични показатели – рН, съдържание на соли и микрокомпоненти, електропроводимост и обща твърдост са много по-ниски от максимално допустимите.

Таблица 1. Физичен и химичен анализ на сондажна питейна вода от района на град Сливен

№	Контролиран показател	Изследвана питейна вода	Максимално допустима стойност
1.	Цвят	Приемлив	Приемлив за потребителя
2.	Мирис	Приемлив	Приемлив за потребителя
3.	Вкус	Приемлива	Приемлива за потребителя
4.	Прозрачност	Приемлива	Приемлив за потребителя
5.	Активна реакция, рН	7,29 ± 0,03	6,5 и 9,5
6.	Амониеви йони, mg/dm ³	< 0,05	< 0,50
7.	Нитрити, mg/dm ³	< 0,01	0,50
8.	Нитрати, mg/dm ³	5,7±0,2	50
9.	Хлориди, mg/dm ³	17,00 ± 0,80	250
10.	Сулфати, mg/dm ³	68,70 ± 1,20	250
11.	Фосфати, mg/dm ³	< 0,01	0,5
12.	Флуориди, mg/dm ³	< 0,10	1,50
13.	Електропроводимост μS/s	828 ± 12	2 000
14.	Обща твърдост, mgeqv/dm ³	8,70 ± 0,20	12
15.	Калций, mg/dm ³	84,20 ± 1,50	150
16.	Магнезий, mg/dm ³	54,07 ± 0,08	80
17.	Желязо, μg/dm ³	92,60 ± 3,50	200
18.	Хром, μg/dm ³	< 5,00	50
19.	Манган, μg/dm ³	< 10,00	50
20.	Перманганатна окисляемост, mg O ₂ /dm ³	1,12 ± 0,09	5,00

Резултатите от микробиологичния анализ са представени на табл. 2. Данните показват, че броят на Gram-отрицателната бактерия *Escherichia coli* е в нормите. Количеството обаче на Gram-положителните ентерококи е завишен, което определя и по-високото микробно число.

Таблица 2. Микробиологичен анализ на сондажна питейна вода от района на град Сливен

Контролиран параметър	Изследвана питейна вода	Норма, cfu/cm ³
Коли форми	0/100	0/100
<i>Escherichia coli</i>	0/100	0/100
Ентерококи	16/100 (11 до 24)	0/100
Микробно число 22°C	194 (139 до 271)	до 100

Известно е, че видовете от род *Enterococcus* при определени обстоятелства могат да причинят инфекции и също така са едни от проследяваните микроорганизми, определящи санитарно-хигиенните условия в местата за обществено хранене. Наличието на тези микроорганизми върху различни повърхности и в околната среда говори за фекално замърсяване (Денкова, З., & Мургов, И., 2007).

За да може изследваната сондажна вода да се използва за питейни цели, следва източникът на замърсяване да се открие и да се вземат мерки за неговото отстраняване. С цел гарантиране здравето на хората на изследваната сондажна питейна вода от този водоизточник следва да се правят регулярни проверки, което ще гарантира нейната безопасност.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изследваната сондажна питейна вода от района на град Сливен, местност Моллова кория:

- отговаря по всички контролирани физикохимични параметри на Наредба № 9/2001 г., ДВ бр. 30 и постановление № 178/23.07.2004 г. за качеството на водата, предназначена за питейни цели.

- не отговаря по всички контролирани микробиологични параметри на Наредба № 9/2001 г., ДВ бр. 30 и постановление № 178/23.07.2004 г. за качеството на водата, предназначена за питейни цели.

REFERENCES

Bulgarian State Standard 5451. (1977). Water to drink. Determination of colour, taste and odour, temperature and transparency. (**Оригинално заглавие:** БДС 8451, 1977. Вода за пиене. Определяне на цвета, вкуса и мириса, температурата и прозрачността).

Bulgarian State Standard 3588. (1977). Water to drink. Determination of sulphate content. (**Оригинално заглавие:** БДС 3588, 1977. Вода за пиене. Определяне съдържанието на сулфати).

Bulgarian State Standard 3413. Water to drink. Determination of oxidizability (1977). (**Оригинално заглавие:** БДС 3413, 1977. Вода за пиене. Определяне на окисляемостта).

Bulgarian State Standard 7212. (1978). Water to drink. Determination of hexavalent chromium content (**Оригинално заглавие:** БДС 7212, 1978. Вода за пиене. Определяне съдържанието на шествалентен хром

Bulgarian State Standard 3584. (1979). Water to drink. Determination of ammonium ion content. (**Оригинално заглавие:** БДС 3584, 1979. Вода за пиене. Определяне съдържанието на амониеви йони).

Bulgarian State Standard 3414. (1981). Water to drink. Method for the determination of chloride content (**Оригинално заглавие:** БДС 3414, 1981. Вода за пиене. Метод за определяне съдържанието на хлориди).

Bulgarian State Standard 3424. (1981). Water to drink. Method for the determination of pH. (**Оригинално заглавие:** БДС 3424, 1981. Вода за пиене. Метод за определяне на рН).

Bulgarian State Standard 3775. (1987). Water to drink. Method for the determination of total hardness. (**Оригинално заглавие:** БДС 3775, 1987. Вода за пиене. Метод за определяне на обща твърдост).

Bulgarian State Standard 16911. (1988). Water to drink. Methods for determining the fluorine content. (**Оригинално заглавие:** Вода за пиене. Методи за опред. съдържанието на флуор).

Bulgarian State Standard ISO 6058. (2002). Water quality-Determination of calcium content-EDTA titrimetric method. (**Оригинално заглавие:** БДС ISO 6058, 2002. Качество на водата-Определяне на калций-EDTA титриметричен метод).

Bulgarian State Standard ISO 6059. (2002). Water quality-Determination of the sum of calcium and magnesium-EDTA titrimetric method. (**Оригинално заглавие:** БДС ISO 6059, 2002. Качество на водата-Определяне на сумата от калций и магнезий-EDTA титриметричен метод).

Bulgarian State Standard ISO 6333. (2002). Water quality-Determination of manganese-Formaldehyde spectrometric method (**Оригинално заглавие:** БДС ISO 6333, 2002. Качество на водата-Определяне на манган-Формалдоксим спектрометричен метод).

Bulgarian State Standard ISO 27888. (2002) Water quality-Determination of electrical conductivity. (**Оригинално заглавие:** БДС ISO 27888, 2002. Качество на водата. Определяне на електропроводимост).

Bulgarian State Standard ISO 6332. (2002). Water quality-Determination of iron-Spectrometric method using 1,10-phenanthroline. (**Оригинално заглавие:** БДС ISO 6332, 2002. Качество на водата-Определяне на желязо-Спектрометричен метод с 1,10-фенантролин).

Bulgarian State Standard ISO 6222. (2002). Water quality-Determination of the number of viable microorganisms-Enumeration of colonies by plating in nutrient medium agar. (**Оригинално заглавие:** БДС ISO 622, 2002. Качество на водата-Определяне на броя на жизнеспособните микроорганизми-Изброяване на колонии чрез посяване в хранителна среда агар).

Bulgarian State Standard ISO 7899. (2003). Water quality-Detection and enumeration of intestinal enterococci-Part 2: Membrane filtration method. (**Оригинално заглавие:** БДС ISO 7899, 2003. Качество на водата-Откриване и преброяване на чревни ентерококи-Част 2: Метод на мембранно филтриране).

Bulgarian State Standard ISO 9308. (2014). Water quality-Enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria-Part 1: Membrane filtration method for waters with low bacterial background flora. (**Оригинално заглавие:** БДС ISO 9308, 2014. Качество на водата-Изброяване на *Escherichia coli* и колиформни бактерии-Част 1: Метод на мембранна филтрация за води с ниска бактериална фонова флора).

Denkova, Z., & Murgov, I. (2010). Microbiology, UFT, Plovdiv. (**Оригинално заглавие:** Денкова, З., & Мургов, И., 2007. Микробиология, УХТ, Пловдив).

Filcheva, E. (2007). Characteristics of soils in Bulgaria (by content, composition and stocks of organic matter; grouping of soils in Bulgaria (**Оригинално заглавие:** Филчева, Е., 2007. Характеристика на почвите в България (по съдържание, състав и запаси на органично вещество; групиране на почвите в България, София).

Ignatov, I., & Mosin, O. (2016). Effects of calcium, magnesium, zinc and manganese in water on biophysical and biochemical processes in the human body. *Journal of Medicine, Physiology and Biophysics*, 25, 45-63.

Ignatov, I. (2020). Physicochemical research of mineral and mountain spring waters in Bulgaria. *Asian Journal of Applied Chemistry Research*, 7(2), 40-46.

Ignatov, I. (2021). Drinking mineral and mountain spring waters in Bulgaria. *Asian Journal of Chemical Sciences*, 9(1), 12-18.

Ordinance No 9/2001, SG No 30, and Decree No 178/23.07.2004 on water quality for drinking. (**Оригинално заглавие:** *Наредба № 9 за качеството на водата, предназначена за питейни цели (2001 г., ДВ бр. 30 от 2001 г.) и постановление № 178/23.07.2004 г.*).

Valcheva, N., Ignatov, I., & Dinkov, G. (2020). Microbiological and physicochemical research of thermal spring and mountain spring waters in the district of Sliven, Bulgaria. *Journal of Advances in Microbiology*, 20(2), 9-17.