



სასმელი წყალი და მისი ეკოლოგიური მონიტორინგი თელავის სასმელი წლის მაგალითზე

დავითაშვილი მ. დ., მარგალიტაშვილი დ. ა.

იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ანოტაცია: სასმელი წყლის ხარისხის შეფასება კომპლექსური საკითხია და გარემოს დაცვის წამყვანი მიმართულების განმსაზღვრელია. ჩატარებულია სასმელი წყლის ქიმიური და სანიტარულ-ბაქტერიოლოგიური ანალიზი, რაც გვადლევს იმის საშუალებას განისაზღვროს, თუ რამდენად უსაფრთხოა საანალიზოდ აღებული სასმელი წყალი ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. ანალიზის შედეგების განხილვამ ცხადყო, რომ თელავის სასმელი წყალი შეესაბამება ტექნიკური რეგლამენტით დადგენილ სანიტარულ ნორმებს, არის უსაფრთხო ეპიდემიური და რადიაციული თვალსაზრისით, ქიმიური შემადგენლობით - უვნებელია და აქვს კეთილსასურველი ორგანოლექტიკური თვისებები.

საკვანძო სიტყვები: სასმელი წყალი, პათოგენური მიკროორგანიზმი, ჰეტეროტროფული ბაქტერიები.

მოსახლეობისთვის წყალი ერთ-ერთი ძირითადი ბუნებრივი რესურსია დედამიწაზე. იგი ძირითადი კლიმატური ფაქტორიცაა და მასზეა დამოკიდებულია ცოცხალი სამყაროს განვითარება. წყლის რესურსებს უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება მოსახლეობისათვის ხელსაყრელი საცხოვრებელი პირობების უზრუნველყოფის, ეკონომიკის ნორმალური ფუნქციონირების, გარემოს შენარჩუნების საქმეში. აქედან გამომდინარე, მოსახლეობის, მრეწველობის, ენერგეტიკის და სოფლის მეურნეობის წყლით უზრუნველყოფა იყო და ამჟამადაც რჩება ერთ-ერთ პრიორიტეტულ ამოცანად ქვეყნების ნორმალური ფუნქციონირებისათვის [5].

სხვადასხვა წყლისმიერი ინფექციური დაავადებები შესაძლოა გამოწვეული იყოს პათოგენური მიკროორგანიზმებით. მათ რიცხვს მიეკუთვნება ბაქტერიული პათოგენები, რომელთაგან ზოგიერთი პირდაპირ არის დაკავშირებული წყლიან გარემოსთან, მაგალითად *Shigella*, *Salmonella*, *E. coli*, *Campilobacter jejuni*, *V. cholerae* და სხვა, რომლებიც მწვავე დიარეულ დაავადებებს იწვევენ. ამ დაავადებების გავრცელების წყლისმიერი გზის გამო, შესაძლოა გაჩნდეს ეპიდემიის საფრთხე [1].

მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის (WHO) მონაცემებით საერთო დაავადებების 5,7% უხარისხო წყლით არის გამოწვეული. წყლის დაბინძურებას მთელ რიგ შემთხვევებში მიყვარათ არასასურველ შედეგებამდე. სასმელი წყალი უნდა იყოს უსაფრთხო ეპიდემიური და რადიაციული თვალსაზრისით, ქიმიური შემადგენლობით - უვნებელი და ჰქონდეს კეთილსასურველი ორგანოლექტიკური თვისებები. სასმელი წყლის ხარისხი უნდა აკმაყოფილებდეს ტექნიკური რეგლამენტით დადგენილ სანიტარულ ნორმებს [2].

სასმელი წყლის ორგანოლექტიკური თვისებები უნდა შეესაბამებოდეს საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვარის, №58, დადგენილებას „სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“. სასმელი წყლის ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების გაუარესების შემთხვევაში, დაბინძურების დეტექციისა და აღმოფხვრის მიზნით ტარდება კვლევები მთავრობის 2014 წლის 15 იანვარის, №58 დადგენილებაში მოცემულ დამატებით მაჩვენებლებზე არჩევითად, მიზეზის მიხედვით [2].

ტოქსიკოლოგიასა და სანიტარულ ჰიდრობიოლოგიაში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა იმ ზღვრული დასაშვები კონცენტრაციების ზემოქმედების შესწავლას, რომლებიც არ იწვევს მათზე ლეტალურ ზემოქმედებას, მაგრამ იწვევს მრავალგვარ რეაქციებს, რომელთა ცვლილებების ხარისხი და ბიოლოგიური მნიშვნელობა საკმაოდ განსხვავებულია. მეტად მნიშვნელოვანია წყლის სისუფთავის შენარჩუნება და დაცვა. წყლის ხარისხის შეფასება, მისი შემადგენლობიდან გამომდინარე, კომპლექსური საკითხია და იგი ჩვენი გარემოს დაცვის წამყვანი მიმართულების განმსაზღვრელია [1].

წყლის სანიტარულ-ბაქტერიოლოგიური ანალიზი იძლევა საშუალებას განისაზღვროს, თუ რამდენად უსაფრთხოა სასმელი წყალი ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. იგი რამდენიმე პარამეტრის დადგენას მოიცავს. სინჯების დამუშავება ხორციელდება მიკრობიოლოგიური მეთოდების გამოყენებით. განისაზღვრება ბაქტერიების საერთო რაოდენობა, საპროფიტული მიკროფლორის რაოდენობა, ფეკალური დაბინძურების მაჩვენებლები და საჭიროების შემთხვევაში პათოგენური მიკროორგანიზმების კულტივირება-იდენტიფიკაცია. ჰიდროსფეროში ჩამდინარე ორგანული ნაერთები პირველ რიგში განაპირობებს საპროფიტების სწრაფ გამრავლებას. არანაკლებ მნიშვნელოვანია წყალში ჰეტეროტროფული ბაქტერიების რაოდენობის განსაზღვრა. ჯამში ამგვარი ბაქტერიების მკვეთრად მომატებული რაოდენობა სასმელი წყლის დაბინძურების მაჩვენებელია. მისი დაბინძურების ინდიკატორული ბაქტერიებია არასპეციფიური კოლიფორმები, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* და სხვა [5].

კვლევის შედეგები. თელავის მუნიციპალიტეტს წყლის რესურსი ზომიერად გააჩნია. თუმცა, არ გააჩნია სანდო ინფორმაცია წყლის შეფასებული რესურსის შესახებ. წყლის რესურსები წარმოდგენილია ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლებით. თელავის მუნიციპალიტეტის მთავარ ჰიდროლოგიურ არტერიას ქმნის მდინარე ალაზანი და მისი აუზი.

ქალაქი თელავი მარაგდება „ბურუს ნაქალაქარის“ და „ჯვარი პატოსანის“ წყალმომარაგების სისტემებით. გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის ლაბორატორიული კვლევების შედეგად 2011 წელს მთელ კახეთში 2852 დიდი და პატარა წყლის სათავეებზე სანიტარულ-ქიმიური კვლევები ჩატარდა და აქედან ნორმიდან გადაცდომა 130 სათავეზე დაფიქსირდა. მიკრობიოლოგიური კვლევის დროს, ნორმების დარღვევით ახმეტა, ყვარელი და თელავი ლიდერობს. 2012 წელს საკმაოდ მასშტაბური კვლევა ჩატარდა თელავის რეგიონულ და ყველა მუნიციპალიტეტის ლაბორატორიებში [3].

წყლის ხარისხი რეგიონის მასშტაბით შეესაბამება ტექნიკური რეგლამენტით დადგენილ სტანდარტს. თუმცა ხშირად ხდება ხოლმე, რომ სათავიდან გაფილტრული, გასუფთავებული წყალი გზადაგზა, მილების დაზიანებების გამო, ბინძურდება. ბევრგან წყლისა და კანალიზაციის სისტემა გვერდი-გვერდაა და შესაძლებელია კანალიზაციის წყალმა წყლის მაგისტრალში შეაღწიოს. არც ერთი ქალაქის კანალიზაცია გამწმენდით არ სუფთავდება და ასე ჩაედინება ახლომდებარე ხევებსა და არხებში ან პირდაპირ მდინარე ალაზანში [4].

ჩვენი კვლევის საგანს წარმოადგენდა ქალაქ თელავის სასმელი წყალი. ამ მიზნით კახეთის რგიონალური წყალმომარაგების ლაბორატორიაში ჩავატარეთ თელავის სასმელი წყლის ლაბორატორიული კვლევა. ანალიზის შედეგები ასე გამოიყურება:

ცხრილი №1. ქ. თელავის სასმელი წყლის ანალიზის შედეგები (სინჯის აღების დრო 2017 წ. გაზაფხული)

№	მაჩვენებელი	საზომი ერთეული	ნორმა (არა უმეტეს)	გამოკვლევის შედეგი
1	სუნი (25°C)	ბალი	2	0
2	გემო	ბალი	2	0
3	ფერი	ბალი	15	0
4	სიმღვრივე	Fau ფორმაზინით	3,5	0
5	წყალბადის მაჩვენებელი	pH	6-9	7,5
6	ქლორიდები	მგ/ლ	250	1-10
7	ნიტრიტები	მგ/ლ	0,2	<0,001
8	ნიტრატები	მგ/ლ	50	0,5
9	სიხისტე	მგ/ლ	7-10	4,75
10	რკინა	მგ/ლ	0,3	<0,05
11	სულფატები	მგ/ლ	250	10-100
12	მეზოფილური აერობები	კოლონიების წარმომქმნელი ერთეული 37°C	20	8
13	კოლიფორმული ბაქტერიები	ბაქტერიების რაოდენობა 300მლ	არ დაიშვება	არ ფიქსირდება
14	<i>E. coli</i>	ბაქტერიების რაოდენობა 300მლ	არ დაიშვება	არ ფიქსირდება

ცხრილი №2. სინჯის აღების დრო - 2017 წლის ზაფხული

№	მაჩვენებელი	საზომი ერთეული	ნორმა (არა უმეტეს)	გამოკვლევის შედეგი
1	სუნი (25°C)	ბალი	2	0
2	გემო	ბალი	2	0
3	ფერი	ბალი	15	0
4	სიმღვრივე	Fau ფორმაზინით	3,5	0
5	წყალბადის მაჩვენებელი	pH	6-9	7,94
6	ქლორიდები	მგ/ლ	250	6,0
7	ნიტრიტები	მგ/ლ	0,2	<0,03
8	ნიტრატები	მგ/ლ	50	2,0
9	სიხისტე	მგ/ლ	7-10	4,69
10	რკინა	მგ/ლ	0,3	<0,05
11	სულფატები	მგ/ლ	250	51
12	მეზოფილური აერობები	კოლონიების წარმომქმნელი ერთეული 37°C	20	11
12	კოლიფორმული ბაქტერიები	ბაქტერიების რაოდენობა 300მლ	არ დაიშვება	არ ფიქსირდება
13	<i>E. coli</i>	ბაქტერიების რაოდენობა 300მლ	არ დაიშვება	არ ფიქსირდება

ცხრილი №3. სინჯის აღების დრო: 2017 წლის ზამთარი

№	მაჩვენებელი	საზომი ერთეული	ნორმა (არა უმეტეს)	გამოკვლევის შედეგი
1	სუნი (25°C)	ბალი	2	0
2	გემო	ბალი	2	0
3	ფერი	ბალი	15	0
4	სიმღვრივე	Fau ფორმაზინით	3,5	0
5	წყალბადის მაჩვენებელი	pH	6-9	8,0
6	ქლორიდები	მგ/ლ	250	1-10
7	ნიტრიტები	მგ/ლ	0,2	<0,001
8	ნიტრატები	მგ/ლ	50	1,0
9	სიხისტე	მგ/ლ	7-10	4,76
10	რკინა	მგ/ლ	0,3	<0,05
11	სულფატები	მგ/ლ	250	10-100
12	მეზოფილური აერობები	კოლონიების წარმომქმნელი ერთეული 37°C	20	3
13	კოლიფორმული ბაქტერიები	ბაქტერიების რაოდენობა 300მლ	არ დაიშვება	არ ფიქსირდება
14	<i>E. coli</i>	ბაქტერიების რაოდენობა 300მლ	არ დაიშვება	არ ფიქსირდება

მონაცემთა ანალიზის შედეგად ვლინდება, რომ 2017 წლის გაზაფხულზე აღებულ წყლის სინჯში pH=7,94; ქლორიდები=6,0 მგ/ლ; ნიტრიტები<0,03მგ/ლ; ნიტრატები=2,0 მგ/ლ; სულფატები=51 მგ/ლ; მეზოფილური აერობები 37°C= 8; კოლიფორმული ბაქტერიები (300 მლ-ში) - არ ფიქსირდება; *E. coli* (300 მლ-ში) - არ ფიქსირდება.

2017 წლის ზაფხულში აღებულ წყლის სინჯში pH=7,5; ქლორიდები=1-10 მგ/ლ; ნიტრიტები <0,001მგ/ლ; ნიტრატები=0,5მგ/ლ; სულფატები=10-100 მგ/ლ; მეზოფილური აერობები 37°C=3; კოლიფორმული ბაქტერიები (300 მლ-ში) - არ ფიქსირდება; *E. coli* (300 მლ-ში) - არ ფიქსირდება.

2017 წლის ზამთარში აღებულ წყლის სინჯში pH=8,0; ქლორიდები=1-10 მგ/ლ; ნიტრიტები <0,001მგ/ლ; ნიტრატები=1,0 მგ/ლ; სულფატები=10-100 მგ/ლ; მეზოფილური აერობები 37°C= 3; კოლიფორმული ბაქტერიები (300 მლ-ში) - არ ფიქსირდება; *E. coli* (300 მლ-ში) - არ ფიქსირდება.

დასკვნა. კვლევის შედეგად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ თელავის სასმელი წყლის სანიტარულ ქიმიური კვლევის შედეგები შეესაბამება ტექნიკური რეგლამენტით დადგენილ სანიტარულ ნორმებს, არის უსაფრთხო ეპიდემიური და რადიაციული თვალსაზრისით, ქიმიური შემადგენლობით - უვნებელი და აქვს კეთილსასურველი ორგანოლექტიკური თვისებები. თუმცა, სეზონური კლიმატის ცვლილებიდან გამომდინარე წყლის მიკრობული დაბინძურება გაზაფხულსა და ზაფხულში ოდნავ იზრდება. ასევე, ოდნავ იცვლება მისი ქიმიური შედგენილობაც, კერძოდ, გაზაფხულზე ოდნავ, ზაფხულში კი მნიშვნელოვნად იზრდება წყალში გახსნილი ქლორიდების, ნიტრატების, ნიტრიტების, სულფატების რაოდენობა, რაც წყლის ტემპერატურის მატებით არის გამოწვეული.

სასმელი წყლის სასურველი ეკოლოგიური მდგომარეობის შენარჩუნება და დაცვა დღეისათვის განსაკუთრებულ მიდგომასა და გადაწყვეტას მოითხოვს. ამიტომ, მისი ჯანსაღი ეკოლოგიური მდგომარეობის შესანარჩუნებლად აუცილებელია სასმელი წყლის რეგულარული მონიტორინგი.

ლიტერატურა

1. პეპანაშვილი ნ., კლიმიაშვილი ლ., მაღრაძე კ. გარემო და მდგრადი განვითარება. თბილისი, 2008.
2. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №58, 2014 წლის 15 იანვარი. ქ. თბილისი, სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ.
3. საქართველოს ბიომრავალფეროვნების დაცვის სტრატეგია და სამოქმედო გეგმა, თბილისი. 2005.
4. საქართველოს სტატისტიკის დეპარტამენტი. თბილისი. გამოყენებულია საქართველოს პარლამენტის კვლევითი ანალიტიკური ჯგუფის მასალები, 2006.
5. ქაჯაია, გ. გარემოს დაცვის ეკოლოგიური პრინციპები. თბილისი: განათლება, 2008.

DRINKING WATER AND ITS ECOLOGICAL MONITORING ON THE EXAMPLE OF TELAVI DRINKING WATER

Davitashvili M.D., Margalitashvili D. A.

Summary: The assessment of the quality of drinking water is a complex issue and the main determinative of the leading aspect of the environmental defense. According to the carried out experiment on drinking water chemical and sanitary-bacterial analysis we can conclude how safe this water is for the human health. The result of the analysis has proven that Telavi drinking water corresponds to the sanitarian norms of technical reglament. The water is safe from epidemic, radiational and chemical compositional view. In addition, it owns benevolent organoleptic features.