

წყლის რესურსების პოტენციალის შეფასება დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში

დავითაშვილი მ., ბერძენიშვილი ნ., მარგალიტაშვილი დ., ბერძენიშვილი ნ.

იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ანოტაცია: ნაშრომში წარმოდგენილია კახეთის რეგიონის დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში წყლის რესურსების პოტენციალის შეფასება, განაწილება და წყლის უვნებლობა-უსაფრთხოების დადგენა. შეიმჩნევა წყლის მკვეთრი დეფიციტი გლობალურ დათბობასთან დაკავშირებით, წყლის დონემ მკვეთრად იკლო, შესაბამისად, გაუარესდა წყლის ხარისხიც. შეფასდა სასმელი წყლის ქიმიური მაჩვენებლების ცვლილება ხუთი წლის მონაცემებზე დაყრდნობით, კერძოდ, 2017 წლიდან 2021 წლის ჩათვლით. 2017 წელს სასმელი წყლის ქიმიური შემადგენლობის ნორმიდან გადახრა ფიქსირდებოდა 8 ანალიზში, 2021 წლის განმავლობაში აღებული 515 სინჯიდან მხოლოდ 4 ანალიზში დაფიქსირდა დარღვევა სიმღვრივის მაჩვენებელზე. ტენდენცია უკეთესობისკენ იცვლება, მაგრამ პრობლემა რჩება. ამის ძირითადი მიზეზია ოთხივე სეზონზე კლიმატური პირობების ცვალებადობა, რაც გამოიხატება უხვ ნალექში თოვლის და წვიმის სახით.

საკვანძო სიტყვები: წყლის რესურსები, სიმღვრივის მაჩვენებელი, გლობალური დათბობა, წყლის უსაფრთხოება.

დღეისათვის მსოფლიოში მოსახლეობის 40% აწუხებს წყლის დეფიციტი, 2025 წლისთვის კი ამ პრობლემის წინაშე მოსახლეობის 2/3 დადგება. მსოფლიოში XXI საუკუნის მთავარი პრობლემა გლობალური დათბობაა, რაც გამოიხატება კლიმატის ცვლილებაში და მასთან დაკავშირებულ პროცესებში. კლიმატის ცვლილების გავლენა სულ უფრო მკვეთრად ვლინდება ბევრ ქვეყანაში და მათ შორის საქართველოშიც [1]. ტემპერატურის მატება და შესაბამისად, მყინვარების დნობა მეტ ნალექს იწვევს, მაგრამ ასევე ხდება რაოდენობრივად დიდი აორთქლებაც, ზოგ ადგილებში ნალექები გაიზარდა და ალბათ კვლავაც გაიზარდება, ზოგში კი - შემცირდება და დაიწყება გაუდაბნოების პროცესი [2]. მშრალი კლიმატის პირობებში ტემპერატურის და ნალექების მცირე ცვლილებამაც კი შეიძლება გამოიწვიოს წყლის რესურსის მკვეთრად შემცირება. საქართველოში გვაქვს უკვე ამის ნათელი მაგალითი კახეთის რეგიონში, კერძოდ, ქალაქ დედოფლისწყაროში, სადაც განსაკუთრებული სიმწვავით მიმდინარეობს ეს პროცესი და შეიმჩნევა გაუდაბნობა [2].

ნაშრომის მიზანს წარმოადგენს კახეთის რეგიონის დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში წყლის რესურსების პოტენციალის შეფასება, განაწილება და წყლის უვნებლობა-უსაფრთხოების დადგენა. მიზნის მისაღწევად დავისახეთ შემდეგი ამოცანები:

1. კახეთის ერთ-ერთ მუნიციპალიტეტში, კერძოდ დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში სასმელი წყლის პოტენციალის დადგენა;
2. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე სასმელი წყლის ლაბორატორიული კვლევის მონაცემების ანალიზი.
3. სასმელი წყლის განაწილების დაზუსტება, ხარისხის დადგენა და უსაფრთხოების შეფასება.

დასახული მიზნის და ამოცანების გადასაწყვეტად გამოვიყენეთ მეორადი მონაცემების ანალიზის მეთოდი.

სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით, სასმელი წყალი უნდა აკმაყოფილებდეს სხვადასხვა ორგანოლექტიკურ თვისებებს და შეესაბამებოდეს ნორმებს. თითოეულ

მაჩვენებელს დიდი ყურადღება ექცევა და მცირე ცვლილებაც კი იწვევს სხვადასხვა შედეგებს სასმელი წყლის გაუარესებასთან დაკავშირებით [3]. კახეთის ურბანულ არეალში შემავალ ყველა ქალაქს აკონტროლებს შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“. სასმელ წყალში ქიმიური მაჩვენებლებიდან საზღვრავენ მინერალურ აზოტმემცველ ნივთიერებებს, ნიტრიტებს, ნიტრატებს, ამონიუმის იონს, ქლორიდებს, სულფატებს, საერთო სიხისტეს, წყალბადის მაჩვენებელს pH, საერთო რკინას (იგულისხმება ორი და სამ ვალენტიანი რკინა) და სხვა. მიახლოებითი მეთოდით განისაზღვრება ნიტრატები, ნიტრიტები, ამონიუმის იონი, სულფატები და რკინა. ზუსტი რაოდენობრივი გამოთვლებით, ტიტრაციის მეთოდით, ხდება კვლევები: ქლორიდებზე, ს/სიხისტეზე, ჟანგვადობაზე და ქლორის ნაშთზე [4, 5].

მიკრობიოლოგიური კვლევები ტარდება: მეზოფილურ აერობებსა და ფაკულტატურ ანაერობებზე, საერთო კოლიფორმულ ბაქტერიებზე, *E. coli* და *Streptococcus faecalis* (ფეკალური სტრეპტოკოკები). ამ პარამეტრებიდან ყველაზე საშიშია ფეკალური დაბინძურების მაჩვენებელი, კოლიფორმული მიკროორგანიზმები. დაუმუშავებელ ანუ ნედლ წყალში ხშირია პათოგენური მიკრობების არსებობა, რაც იწვევს ორგანიზმში დაავადების მაღალ რისკს. ფეკალური დაბინძურების მაჩვენებელია კოლიფორმული მიკროორგანიზმები.

კვლევის შედეგები.

შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ კახეთის რეგიონული ფილიალის ლაბორატორიაში მოძიებული და შეგროვილი იქნა დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სერვის ცენტრის მიერ 5 წლის მანძილზე წარმოებული სასმელი წყლის ანალიზის დოკუმენტაცია. დედოფლისწყაროს სერვის ცენტრი ემსახურება ქ. დედოფლისწყაროს და სოფლებს: სამრეკლო, ხორნაბუჯი, გამარჯვება, ოზაანი, მირზაანი, ზემო მაჩხაანი, ზემო ქედი, არხილოსკალო და ქვემო ქედის წყალმომარაგების სისტემებს. ყველა მათგანი განსხვავდება თავისი შემადგენლობით ერთმანეთთან უმნიშვნელო თანაფარდობით.

დედოფლისწყაროს სერვის ცენტრის სამოქმედო ტერიტორიაზე არსებული წყალმომარაგების სისტემის სასმელი წყლის მიწოდება ხორციელდება ძირითადად იძულებითი წყალმიწოდების წესით (გარდა „თავწყაროს“ მაგისტრ. მილსადენისა), რასაც ემსახურება 12 სატუმბო სადგური. ქ. დედოფლისწყაროს წყალმომარაგების სისტემა მარაგდება 2 დამოუკიდებელი სათავე-ნაგებობებით. ქალაქის გარშემო არსებული სოფლების სათავე ნაგებობებზე მოპოვებული წყლების ქიმიური შედგენილობაც ასევე სხვადასხვაგვარია. მაგალითად აღმოსავლეთით მდებარე ჭირხლის წყლის სათავე კარიერული, კირქვიანი ნიადაგის დრენაჟული სისტემითაა მოწყობილი და გამოირჩევა მკვეთრი სიხისტით. ქედების ზონაში არსებული ორი სათავე: რუსის წყლის სათავე და ალაზნის სათავე ერთმანეთისგან განსხვავდება როგორც სიხისტით, ასევე ნიტრატების და ქლორიდების რაოდენობით. ქვემო ქედში 2017 წლიდან დღემდე ინიშნება მაღალი სიხისტის და ნიტრატული ზღვარსგადაცილებული რაოდენობა. ნიტრატის დონე ყოველ წელს იმატებს და სცდება რეგლამენტით დადგენილ ნორმებს, ვფიქრობ რომ ეს გამოწვეულია გარემო ფაქტორებით, მაგალითად, აქ არსებულ სახნავ-სათეს ტერიტორიაზე ქიმიური სასუქის, ჰერბიციდების და პესტიციდების ზღვარსგადასული რაოდენობის შეტანა ნიადაგში, რაც უარყოფითად მოქმედებს სასმელი წყლის ხარისხზე. ალაზნის წყლის ჭაბურღილებში კი შესამჩნევია დაბალი ნიტრატული შემადგენლობა და ასევე დაბალი სიხისტის მაჩვენებელი, ხოლო ამიაკი აქ მომატებულია.

შეიმჩნევა წყლის მკვეთრი დეფიციტი გლობალურ დათბობასთან დაკავშირებით, 2017 წლიდან დღემდე ზოგ ჭაბურღილში წყალი გაქრა, აღარ არსებობს, ზოგან კი წყლის დონემ მკვეთრად იკლო, შესაბამისად, გაუარესდა წყლის ხარისხიც. დედოფლისწყაროს წყალი გამორჩეულია მაღალის სიხისტისით, რომელიც იცვლება წელიწადის დროების მიხედვით. ზაფხულში მაღალი ტემპერატურული ცვლილების გამო სიხისტე, რიგ შემთხვევაში, ზღვართან თანაბრდება და რიგ შემთხვევებშიც შესამჩნევია ზღვარს გადაცილებული რაოდენობა. ეს დამოკიდებულია, ასევე, გეოგრაფიული მდებარეობით, რადგან აქ არსებული კირის მთების შესაბამისად ჭაბურღილის წყალშიც მომატებული კირიანობა იწვევს წყალში სიხისტის მატებას. აორთქლების დროს ხდება წყალში არსებული მაგნიუმის და კალციუმის იონების მატება. სიხისტის დასაშვები ნორმაა 10 მგ/ლ. და ზოგ შემთხვევაში, მაგალითად, ივლის-აგვისტოს თვე-

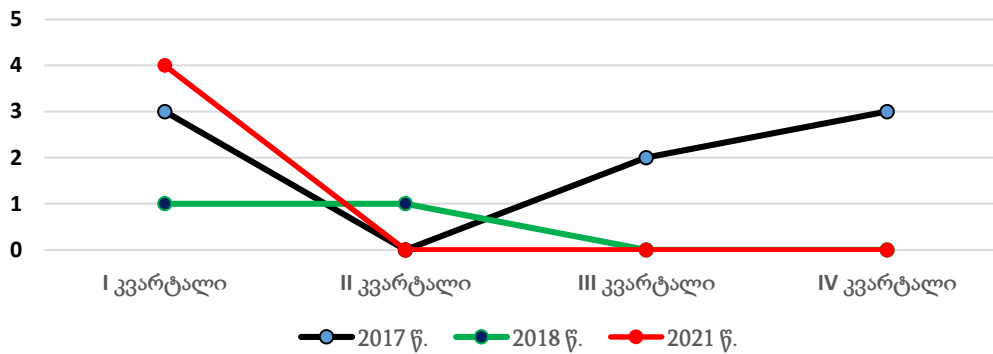
ებში შესაძლოა 11-12 მგ/ლ გადააჭარბოს. აღსანიშნავია ნიტრატების მკვეთრი ზრდა 2015 წლიდან, როდესაც ნიტრატი 20მგ/ლ იყო, წლების განმავლობაში და ახლა შეიმჩნევა ძლიერი მომატება (ნორმა 50 მგ/ლ-ია).

რაც შეეხება მიკრობიოლოგიურ მდგომარეობას, იგი რეგულირდება დაქლორვის შესაბამისად. ქლორირების პროცესით სრულიად შესამჩნევია ქსელის წყლის სისუფთავე ნედლ (სათავე) წყლებთან შეფარდებით. ნედლ წყლებში ზაფხულის თვეებში მიკროორგანიზმების საერთო რაოდენობა ზღვარს სცდება, მაგრამ *E. coli* არ ფიქსირდება. ზოგადი მონაცემებით 2017 წლიდან დღემდე შეიმჩნევა სასმელი წყლის ხარისხის გაუარესება ეკოლოგიური, ბუნებრივი და ადამიანის მიერ გაუაზრებლად შექმნილი ხელოვნური ფაქტორებიდან, რაც აისახება სამელი წყლის ქიმიურ შემადგენლობაზეც. ქალაქ დედოფლისწყაროში 2017 წლის I კვარტალში აღებულია 173 სასმელი წყლის სინჯი, საიდანაც 3 ანალიზში გამოვლინდა დარღვევა, სიმღვრივის მაჩვენებლის ზრდა. II კვარტალში 174 აღებული სინჯიდან არცერთ ანალიზში არ გამოვლენილა დარღვევა. III კვარტალში აღებულია 93 სინჯი, სადაც 2 დარღვევა გამოვლენილი სიმღვრივის მაჩვენებელზე, ხოლო IV კვარტალში 196 აღებული სინჯიდან 3 ანალიზშია დარღვევა, რაც სიმღვრივის მაჩვენებლის ზრდაშია გამოხატული. 2018 წლის I კვარტალში აღებულია 169 სასმელი წყლის სინჯი, საიდანაც 1 ანალიზში დაფიქსირდა დარღვევა, II კვარტალში 168 სინჯიდან მხოლოდ ერთ ანალიზში დაფიქსირდა დარღვევა, III კვარტალში 122 და IV კვარტალში 179 აღებული სინჯიდან დარღვევა არ დაფიქსირებულა. ქალაქ დედოფლისწყაროში 2019 წელს I, II, III და IV კვარტალში სულ აღებულია 609 სასმელი წყლის სინჯი, საიდანაც არცერთ ორგანოლექტიკურ და ქიმიურ მაჩვენებელში დარღვევა არ გამოვლინდა. 2020 წლის I, II, III და IV კვარტალში სულ აღებულია 500 სასმელი წყლის სინჯი, საიდანაც არცერთ ანალიზში დარღვევა არ დაფიქსირებულა. 2020 წლის მონაცემებით, დედოფლისწყაროს ურბანულ ტერიტორიაზე და ასევე აღნიშნულ სოფლებში კომპანიის მიერ აღებული ანალიზებიდან გამოიკვეთა, რომ არცერთ კვარტალში არ დაფიქსირებულა დარღვევა ქიმიურ და ორგანოლექტიკულ მაჩვენებელზე. 2021 წელს აღებულია I კვარტალში 133 სასმელი წყლის სინჯი, საიდანაც 4 ანალიზშია დარღვევა დაფიქსირებული, II, III და IV კვარტალში დარღვევა არ არის დაფიქსირებული.

ცხრილი 1. სასმელი წყალი დედოფლისწყაროს გამანაწილებელ ქსელში 2017, 2018 და 2019 წლებში

კვარტალი	სასმელი წყლის განაწილება დედოფლისწყაროს ქსელში								
	აღებული სინჯების რაოდენობა			ნორმის ფარგლებში			ნორმიდან გადახრა		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
I კვარტალი	173	169	174	170	168	174	3	1	0
II კვარტალი	174	168	159	174	167	159	0	1	0
III კვარტალი	93	122	138	91	122	138	2	0	0
IV კვარტალი	196	179	138	193	179	138	3	0	0

დედოფლისწყაროში 2017 წელს ერთი წლის მანძილზე სულ აღებულია 636 სასმელი წყლის სინჯი, სადაც მხოლოდ 8 ანალიზში არის გადახრა სიმღვრივის მაჩვენებელზე დაფიქსირებული. 2018 წელს მთელი წლის განმავლობაში აღებულია სულ 638 სასმელი წყლის სინჯი საიდანაც 2 ანალიზში გამოვლინდა დარღვევა, სიმღვრივის მაჩვენებელზე. 2021 წლის განმავლობაში აღებული 515 სინჯიდან I კვარტალში მხოლოდ 4 ანალიზში დაფიქსირდა დარღვევა სიმღვრივის მაჩვენებელზე.



დიაგრამა 1. წყლის სიმღვრივის მაჩვენებლის ცვლილება 2017, 2018 და 2021 წლებში.

ამრიგად, კახეთის რეგიონის დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტისთვის შეფასდა სასმელი წყლის ორგანოლექტიკური და ქიმიური მაჩვენებლების ცვლილება ხუთი წლის მონაცემებზე დაყრდნობით (2017 წლიდან 2021 წლის ჩათვლით). როგორც შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“-ს მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში, არსებითად, შეცვლილია წყლის ორგანოლექტიკური და ქიმიური მაჩვენებლები. თუმცა, ამ მაჩვენებლებში შემავალი თითოეული პარამეტრის დეტალურმა შესწავლამ და ანალიზმა აჩვენა, რომ ცალკეულ კვარტლებში განიცადა უმნიშვნელო ცვლილება. აღმოჩნდა, რომ ორგანოლექტიკური მაჩვენებლის ნორმიდან გადახრის ძირითადი მიზეზია ოთხივე სეზონზე კლიმატური პირობების ცვალებადობა, რაც გამოიხატება უხვ ნალექში თოვლის და წვიმის სახით. აღსანიშნავია, რომ კახეთის გეოგრაფიული მდებარეობიდან გამომდინარე, შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ აბონენტებისთვის სასმელი წყლით მომარაგება ხდება როგორც ზედაპირული, ასევე, გრუნტის წყლებით, რაც მიუთითებს, რომ კახეთის რეგიონის დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტისთვის მცხოვრებ მოსახლეობას მიეწოდება ჯანმრთელობისთვის უსაფრთხო სასმელი წყალი.

ლიტერატურა

1. აგროკავკასია (2022 წლის 17 აპრილი). საქართველოს წყლის რესურსები. 2022 წლის 02 მაისი. <https://agrokavkaz.ge/agroplus/sakharthvelos-cqhlis-resursebi.html>
2. სიხარულიძე, ი. წყალი, როგორც საქართველოს ეკონომიკური განვითარების კატალიზატორი, 2020 30 სექტემბერი. <http://geoeconomics.ge/?p=12640>
3. „სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტი“, საქართველოს მთავრობის დადგენილება №58, 2014.
4. კლდიაშვილი, რ., ბიბილეიშვილი, დ. წყალი და მისი ხასიათი, თბილისი, 2011.
5. ტრაპაიძე ვ. წყლის რესურსები, თბილისი, თსუ, 2012,

ASSESSMENT OF POTENTIAL OF WATER RESOURCES IN DEDOPLISTSKARO MUNICIPALITY

Davitashvili M., Berdzenishvili N., Margalitashvili D., Berdzenishvili N.

Iakob Gogebashvili Telavi State University, Telavi, Georgia

Abstract: The evaluation of potential of water resources, distribution, and determination of water safety in Dedoplistskaro municipality of Kakheti region are discussed in this paper. There is a severe shortage of water due to global warming, the water level has dropped sharply, and therefore the water quality has also deteriorated. The change in chemical indicators of drinking water was evaluated based on the data of five years, more specifically from 2017 to 2021. In 2017, the deviation from the norm of the chemical composition of drinking water was recorded in 8 analyses; Out of 515 samples taken during 2021, only 4 analyzes showed a deviation from the norm of the turbidity index. The tendency is changing for the better, but the problem remains. The main reason for this is the change of climatic conditions in all four seasons, which is manifested in abundant precipitation in the form of snow and rain.

Key words: water resources, turbidity index, global warming, water security.