

მდინარე ხრამის აუზის შახტური ჰუმის მიწისქვეშა წყლების ეკოქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგები

ნიკურაძე თ.რ., გვერდწითელი ლ.ვ., სურმაგა ა.ა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

მიწისქვეშა წყლის რესურსების რაციონალური კომპლექსური გამოყენების პრობლემა და წყლის დაცვის ეფექტურობა მოითხოვს ძირითადად ჰიდროქიმიური ინფორმაციის განასახიერებლად მოცულობასა და ხარისხს, მისი შესრულების ოპერატიულობას.

მიწისქვეშა წყლები შეადგენს დედამიწის მთელი ჰიდროსფეროს წყლების 42%-ს [1].

მიწისქვეშა მტკნარი წყლების ბუნებრივი რესურსების უდიდეს ნაწილს – 95%-ს (571,7 მ³/წმ – 49,4 მლნ. მ³/დღ.დ.) [2].

მიწისქვეშა წყლები გამოიყენება სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის, ამიტომ დაცული უნდა იყოს მიწისქვეშა წყლის ობიექტების სანიტარული დაცვის ზონა საქართველოს კანონმდებლობის მიხედვით [3].

მიწისქვეშა წყლების მარაგის შევსება ხდება უპირატესად ატმოსფერული ნალექებისა და ზედაპირული წყლებით. სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის წყალ-მომარაგება ხორციელდება მდინარე ხრამისა და დებედას მიმდებარედ განლაგებული 7 შახტური ჭიდან მიწისქვეშა წყლის საბადოს ექსპლუატაციის, სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზიის შესაბამისად.

სამეცნიერო ლიტერატურული წყაროების კვლევის შედეგად მდინარე ხრამის შახტური ჭების მიწისქვეშა წყლების ჰიდროქიმიური და მიკრობიოლოგიური კვლევის მონაცემები უმწირესია, ამიტომ მდინარე ხრამის აუზის მიწისქვეშა შახტური ჭების წყლის ეკოქიმიური და მიკრობიოლოგიური მდგომარეობის შეფასება მეტად აქტუალურია.

ჩვენს მიერ 2018–2019 წლებში ოთხჯერ ჩატარდა ექსპედიცია, რომლის დროსაც დათვალიერებული და შესწავლილი იქნა მდინარე ხრამისა და დებედას შახტური ჭების მიწისქვეშა წყლების სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგების სისტემის შახტური ჭა, რომელიც ექსპლუატაციაშია. შახტური ჭებისა სიღრმე არის 30 მეტრი.

ა da 7

2019 წლის აპრილის თვეში აღებულ იყო შერჩეული საანალიზო წერტილებიდან მდინარე ხრამის შვიდი შახტური ჭიდან წყლის სინჯები.

მათი აღება, დაკონსერვება, შენახვა და ტრანსპორტირება, ასევე საველე და ლაბორატორიულ პირობებში წყლის ჰიდროქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზის ჩატარება განხორციელდა საერთაშორისო ISO სტანდარტების მიხედვით, რომელთა მონაცემები მოცემულია ცხრილში 1 – 3 [4].

როგორც ცხრ. 1-ის მონაცემებიდან ჩანს შახტური ჭების წყლის ტემპერატურა შეადგენს 18 °C-ს, ხოლო შახტური ჭა 5 (ხრამი I) წყლის ტემპერატურა არის 15 °C-ს, რაც შეესაბამება მიწისქვეშა წყლების ტემპერატურულ რეჟიმს ცივს (4–20 °C).

წყლის ყველა სინჯში სიმღვრივე ნორმატივებით დასაშვებ ნორმებზე ნაკლებია და იცვლება 0,06–1,39 მგ/ლ ზღვრებში.

შახტური ჭების წყლის წყალბადური მაჩვენებელი იცვლება 6,89–7,23-მდე (ცხრ. 1), რაც შეესაბამება მიწისქვეშა წყლებისათვის ნორმატივებით დასაშვები ნორმების მნიშვნელობებს (pH =6-9) [5].

ყველა სინჯის წყალში პერმანგანატული ჟანგბადობა 0,64–0,77 მგO₂/ლ ბევრად ნაკლებია ნორმატივებით დასაშვებ ნორმაზე (3 მგO₂/ლ) (ცხრ. 1).

ცხრილი 3. მდინარე ხრამის მიწისქვეშა წყლების მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგები (ხრამი I - შახტური ჭები)

№	გამოსაკვლევი მანქანების	საზომი ერთეული	ნორმატივები არაშეიქმეს	ხრამი I; შახტურიჭა 1	ხრამი; შახტურიჭა 2	ხრამი; შახტურიჭა 3	ხრამი; შახტურიჭა 4	ხრამი; შახტურიჭა 5	ხრამი; შახტურიჭა 6	ხრამი; შახტურიჭა 7
1	საერთო კოლიფორმული ბაქტერიები	კწე 300 მლ-ში	არ დაიშვება	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა
2	E.coli	კწე300 მლ-ში	არ დაიშვება	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა
3	მეზოფილური აერობები და ფაკულტატიური ანაერობები	კწე 1 მლ-ში 37°C	20	0	1.5	17	10	0	4	4
4	მეზოფილური აერობები და ფაკულტატიური ანაერობები	კწე1 მლ-ში 22°C	100	1	1	15	40	2	12	6
5	<i>Streptococcus faecalis</i>	კწე 250 მლ-ში	არ დაიშვება	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა
6	<i>Salmonella</i>	100 მლ-ში	არ დაიშვება	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა
7	კოლიფაგები	ნკწე100 მლ-ში	არ დაიშვება	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა

1,3,6 შახტური ჭის (ხრამი I) სიხისტე ძირითადად შეადგენს 3,51–5,29 მგ-ექვ/ლ, ხოლო შახტური 2 ჭის წყლის სიხისტე ტოლია 6,06 მგ-ექვ/ლ, რაც შეესაბამება ხისტს (6,01–9,0 მგ-ექვ/ლ). კალციუმის იონის მაღალი მნიშვნელობა განაპირობებს აღნიშნული სინჯების წყლის სიხისტის მნიშვნელობას. ხრამი I-ის 4,5 შახტური ჭის (მდ. დებედა) და 7 შახტური ჭის წყლის სინჯის სიხისტე (2,74–2,87 მგ-ექვ/ლ) მიეკუთვნება რბილს (1,51–3,0 მგ-ექვ/ლ) (ცხრ. 1) [1,4,5].

წყლის ჰიდროქიმიური ანალიზიდან გამომდინარე 3,4 (ხრამი I-დებედა) შახტური ჭის, წყალი მიეკუთვნება ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმიან ტიპის წყალს, სადაც ჰიდროკარბონატ-იონები იცვლება 95,16 მგ/ლ-დან 173,8 მგ/ლ-მდე, სულფატ-იონები მდებარეობს 72,58 მგ/ლ–197,72 მგ/ლ ზღვრებში, ხოლო კალციუმის იონები აღემატება მაგნიუმისა და ნატრიუმის იონს და ტოლია 41,5 მგ/ლ–91,97 მგ/ლ. ხოლო ხრამი I-ის 5 (დებედა) და მე-6 შახტური ჭის წყალი შედარებით შეიძლება

მივაკუთვნოთ ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიან ტიპის წყალს, შესაბამისად HCO_3^- – 109,8 მგ/ლ, 116,51 მგ/ლ (ცხრ. 1).

ძირითადი იონების შემცველობა მიწისქვეშა წყლების ნორმატივებით დასაშვებ ნორმების ფარგლებშია [4,5].

ჰიდროქიმიური ანალიზის შედეგებიდან გამომდინარე ბიოგენური ნივთიერებების კონცენტრაციათა მნიშვნელობა ყველა სინჯის წყალში ნაკლებია ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებზე (ცხრ. 1) [4,5].

შახტური ჭებიდან აღებულ წყლის სინჯებში მიკრო და მაკრო ნივთიერებების კონცენტრაციათა მნიშვნელობა არ აღემატება ზღვრულად დასაშვებ ნორმებს (ცხრ. 2).

მიწისქვეშა წყლებში მიკროორგანიზმების ცხოველმოქმედება და გავრცელება დამოკიდებულია ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე. და წყალშემცველი ქანების ამგებელ მინერალების შემადგენლობაზე, ქვიშებში და კირქვებში მობინადრე მიკროორგანიზმების სახეობაზე [1,3].

მიკრობიოლოგიური კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ყველა სინჯის წყალში საერთო კოლიფორმული ბაქტერიები, *E.coli*-ს კლასის ბაქტერიები, კოლიფაგები, სალმონელა და *Streptococcus faecalis*-ის ბაქტერიები არ აღმოჩნდა. ხოლო მეზოფილური აერობები და ფაკულტატური ანაერობები 37 °C-სა 0–17 კწე/მლ და 22 °C-ის პირობებში 1–40 კწე/მლ ბევრად ნაკლებია ნორმატივებით დასაშვებ ნორმებზე (შესაბამისად 37 °C – 20 კწე/მლ და 22°C –100 კწე/მლ, ცხრ. 3) [4,5].

ამრიგად, მდინარე ხრამის აუზის შახტური ჭების სინჯების წყლების ეკოქიმიური და მიკრობიოლოგიური კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ წყლის ხარისხი საკვებით შესაბამეა მიწისქვეშა წყლის ნორმატივებით დასაშვებ ნორმებს [5].

ლიტერატურა

1. მიხეილ ღოღობერიძე. წყლის ეკოსისტემები: დაცვა და რაციონალური გამოყენება. – თბილისი, მეცნიერება, 1982.
2. ვაჟა ტრაპაიძე. წყლის რესურსები. -თბილისი, თსუ, 2012, 123 გვ.
3. „წყალმომარაგების წყაროებისა და სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყალსადენების საინჟინრო დაცვის ზონები“ სანაშადან - 2.14. 000 – 00; ბრძანება 297/6 ; 2001 წლის 16 აგვისტო
4. Г. С. Фомин. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. -Москва, 2000.
5. სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტი; საქართველოს მთავრობის დადგენილება №58; 2014 წლის 15 იანვარი, ქ. თბილისი.

SUMMARY

RESULTS OF ECOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF GROUND WATERS IN THE KHRAMI RIVER BASIN

Nikuradze T.R., Gverdtsiteli L.V. and Surmava A.A.

Georgian Technical University

Institute of hydrometeorology of Georgian Technical University

Ecological and microbiological analysis of ground water samples from wells in the Khrami basin mine was performed in accordance with the results, according to which water quality fully complies with groundwater standards.

Keywords: ground water, Khrami basin, ecological and microbiological analysis.