

## ჭიათურის მუნიციპალიტეტის ბუნებრივი წყლებისა და ნიადაგების კვლევის შედეგები

\*შავლიაშვილი ლ., \*კუჭავა გ., \*შუბლაძე ე., \*\*ქურციკიძე ო.,  
\*კორძახია გ., \*\*\*გავარდაშვილი გ.

\*საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

\*\*საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო

\*\*\*საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი

**ანოტაცია.** ნაშრომში განხილულია 2024 წლის ჭიათურის მუნიციპალიტეტის მარგანეცის გადამამუშავებელი საწარმოების მიმდებარე ტერიტორიებზე არსებული მდ. ყვირილას და წყაროს წყლების ჰიდროქიმიური და მიკრობიოლოგიური დახასიათება; აგრეთვე ნიადაგის ნიმუშების 0-5 და 5-30 სმ სიღრმეზე მანგანუმის საერთო ფორმის განსაზღვრა.

გამოვლენილია სხვადასხვა ინგრედიენტებით დაბინძურებული მდ. ყვირილას და წყაროს წყლები:

- მდ. ყვირილას წყალი მიეკუთვნება საშუალო მინერალიზირებული წყლების კატეგორიას; მანგანუმის კონცენტრაცია ტოლია 2.56 მგ/ლ, რაც შეადგენს 25.6 ზდკ-ს. ეს განპირობებულია იმით, რომ საწარმოს ქვემოთ მდ. ყვირილა დაბინძურებულია მოპოვებული მადნის გარეცხვის შედეგად ჩამდინარე წყლების მდ. ყვირილაში ჩაშვებით; შენონილ ნაწილაკებსა და ფსკერულ ნალექებში Mn-ის საერთო შემცველობა საკმაოდ მაღალია;
- წყაროს წყლები მიეკუთვნებიან საშუალო და მაღალმინერალიზირებული წყლების კატეგორიას; დამაბინძურებელი ინგრედიენტებიდან გამოირჩევა ნიტრიტების და სულფატების მაღალი შემცველობა; მანგანუმის შემცველობა ნორმის ფარგლებშია; მიკრობიოლოგიური პარამეტრების მიხედვით დაბინძურება არ დაფიქსირდა.
- ნიადაგის ნიმუშებში მანგანუმის შემცველობა განსაკუთრებით მაღალია სოფ. დარკვეთის ასახვევთან, სადაც მისი კონცენტრაცია 0-5 სმ სიღრმეზე შეადგენს 53.0, ხოლო 5-30 სმ-ზე – 77.6 გ/კგ. ეს მონაცემები მნიშვნელოვნად მაღალია დასაშვებ ნორმაზე (700 მგ/კგ).

**საკვანძო სიტყვები:** მდ.ყვირილა, წყაროს წყლები, ნიადაგი, მანგანუმი, დაბინძურება.

### შესავალი

საქართველოში, ეკოლოგიის მდგომარეობის მხრივ, ერთ-ერთი მონყვლადი ადგილია ჭიათურის მუნიციპალიტეტი, რომელიც მდებარეობს ზემო იმერეთის ჩრდილოეთ ნაწილში, მდინარე ყვირილას ხეობაში. მუნიციპალიტეტის მთავარ პრობლემას კლიმატის ცვლილების ფონზე წარმოადგენს ბუნებრივი სტიქიური მოვლენების (მენყერები, ღვარცოფები, წყალდიდობა, ქარები, ეროზია და სხვა) გააქტიურება, რასაც ხელს უწყობს მუნიციპალიტეტში სამთო-მოპოვებითი საქმიანობის (მარგანეცის წარმოება) ინტენსიფიკაცია. მადნის მოპოვება მრავალ წინააღმდეგობრივ საკითხს უკავშირდება. ერთი მხრივ, ის შემოსავლის და ახალი სამუშაო ადგილების შექმნის წყაროა. თუმცა, ამას მნიშვნელოვანი ზიანი მოაქვს გარემოსა და ადგილობრივი მოსახლეობისათვის [1,2]. გარემოს დაბინძურების თვალსაზრისით, ძალზე მნიშვნელოვანია სამთო-მოპოვებელი მრეწველობის უარყოფითი გავლენა, განსაკუთრებით, ღია კარიერული წესით საბადოს დამუშავებისას. ეს უკანასკნელი ბუნებრივია, ბევრად რენტაბელურია მადნის მინისქვეშა დამუშავებასთან შედარებით. შესაბამისად, იზრდება წყობიდან გამოსული მინის ფართობები. საკითხი მნიშვნელოვანია მთიანი რეგიონებისთვის, მათ შორის ჭიათურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიისთვის, რომლის მოსახლეობა სა-

უკუნეზე მეტია განიცდის მადნის მოპოვების უკიდურესად უარყოფით ზემოქმედებას. სავარაუდოა, ეკოსისტემების და სასურსათო პროდუქტების დაბინძურება; ნიადაგის დეგრადაცია; დიდი მატერიალური ზარალი და სხვა [3].

ჭიათურის მუნიციპალიტეტში კომპანია „ჯორჯიან მანგანუმი“ ახორციელებს მანგანუმის კონცენტრატის მოპოვებით სამუშაოებს შახტური მეთოდით, მაგრამ ლიცენზიები გაცემულია წვრილ კერძო კომპანიებზეც. მუნიციპალიტეტში დაახლოებით 20 საბადოა, აქედან 9 შახტური და 11 ღია კარიერული ტიპის. 1879 წელს დაიწყო მადნის დამუშავება. <https://socialjustice.org.ge>.

ჭიათურაში მანგანუმის მოპოვების შედეგად დიდი ზიანი ადგება იქ არსებულ ჰიდროგრაფიულ ქსელს, კერძოდ რგანის ლელესა და მდინარე ყვირილას. ჭიათურის მუნიციპალიტეტში მდინარე ყვირილა ქვაბულში მიედინება, ამიტომ არ ხდება მისი გამოყენება სარწყავ სისტემაში, რადგან სოფლებისა და მდინარის ადგილმდებარეობის გამო გართულებულია ეს პროცესი.

ჭიათურაში მადნის მომპოვებელი შახტები და ღია კარიერები განლაგებულია მდინარის პირზე და მადნის გასარეცხად იყენებენ მდინარე ყვირილას წყალს, რის შედეგადაც მდინარე საგრძობლად ბინძურდება. მადნის რეცხვის პროცესში წარმოქმნილი სანარმოო ჩამდინარე წყალი, დიდი რაოდენობით შეიცავს შენონილ ნაწილაკებს, მძიმე ლითონებს, მანგანუმის ნაერთებს და განმნდის გარეშე ჩაედინება მდ. ყვირილაში. გარდა ამისა, მდინარე ყვირილას მარცხენა სანაპიროზე განთავსებულ სანაყაროზე დასაწყობებულია დაახლოებით 805 845 ტონა აგლომერატი, რომელიც საშუალოდ შეიცავს 15.4% მანგანუმს. ნალექების ზემოქმედებით აგლომერატი ჩაირეცხება მდ. ყვირილაში და ინვეს მის დამატებით დაბინძურებას [4].

ნიადაგისა და გრუნტის დაზიანება ან დაბინძურება და აქედან გამომდინარე, ნიადაგის დეგრადაცია მოსალოდნელია კარიერის გადახსნის სამუშაოების შესრულების პროცესში.

მანგანუმის მოპოვების დროს ატმოსფერულ ჰაერში გამოიყოფა მანგანუმის ოქსიდი მტვრის სახით. ქარი და ნალექი ხელს უწყობს მის გავრცელებას და დალექვას მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე [5].

მანგანუმი ადამიანისა და ცხოველებისთვის მნიშვნელოვანი ელემენტია. მცირე კონცენტრაციით მანგანუმს ადამიანის თითქმის ყველა ორგანო შეიცავს. უარყოფითი ეფექტი შეიძლება გამოიწვიოს როგორც დეფიციტმა ასევე გადაჭარბებულმა ზემოქმედებამ. მანგანუმი არ ინვეს მწვავე მონამვლას. ის წარმოადგენს კუმულაციური მოქმედების შხამს და დროის განმავლობაში ორგანიზმზე ზემოქმედებისას ახასიათებს მრავალმხრივი გამოვლენა და ინვეს შემდეგ პროფესიულ დაავადებებს: მანგანიზმს, ბრონქულ ასთმას, ალერგიულ დერმატიტს და სხვა [6].

## საკვლევი ზონა და მეთოდები

ნაშრომში მოცემულია ჭიათურის მუნიციპალიტეტის მარგანეცის გადამამუშავებელი საწარმოების მიმდებარე ტერიტორიებზე არსებული მდ. ყვირილას წყლების ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდროქიმიური დახასიათება. მდ. ყვირილას წყლის სისუფთავის დადგენა აუცილებელია, რადგან მდ. ყვირილას წყლით აწარმოებენ მოპოვებული მადნის გარეცხვას, რის შემდეგაც ჩამდინარე წყლები ჩაედინება მდინარეში და ხდება მისი დაბინძურება.

დასახული ამოცანების გადაწყვეტისათვის აღებული იყო წყაროს წყლები და მდ. ყვირილას წყლის სინჯები ფონური და დაბინძურების წყაროს ქვემოთ. აგრეთვე მდ.ყვირილას შენონილი ნაწილაკები და ფსკერული ნალექები.

აღებულ წყლის სინჯებში განისაზღვრა: ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდროქიმიური პარამეტრები, კერძოდ: pH, ელექტროგამტარობა, ბიოგენური ნივთიერებები –  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , ძირითადი იონები, მინერალიზაცია, მძიმე ლითონები: Cu, Zn, Pb, Cd, Ni, Co და მანგანუმის საერთო ფორმა [7] და მიკრობიოლოგიური პარამეტრები: E-coli, ტოტალური კოლიფორმები, ფეკალური სტრეპტოკოკები [8].

აღებული იყო აგრეთვე ნიადაგის ნიმუშები დაბინძურების წყაროს მიმდებარე ტერიტორიიდან და ფონური ადგილებიდან 0-5, 5-30 სმ სიღრმეზე; მოხდა ნიადაგის ნიმუშების დამუშავება: გაშრობა, გაფხვიერება, გაცრა და მანგანუმის საერთო ფორმის განსაზღვრა [9].

ანალიზები ჩატარდა თანამედროვე მეთოდებისა და აპარატურის გამოყენებით, რომლებიც აკმაყოფილებს და შეესაბამება ევროპულ სტანდარტებს, კერძოდ:

1. იონ-ქრომატოგრაფი – IC-1000; ISO100304-1:2007
2. სპექტროფოტომეტრული მეთოდი – SPECORD 205; ISO 7150-1: 2010;
3. პლაზმურ-ემისიური სპექტრომეტრი – ICP-OES; Epa method 200.8;
4. ნიადაგის დამშლელი – Milestone – Start D Microwave system;
5. საველე პორტატული აპარატურა – Hanna Combo pH/EC/TDS/PPM Tester HI98129;
6. IDEX-აპარატი
7. pH-მეტრი – Milwaukee-Mi 150.

## შედეგების განხილვა

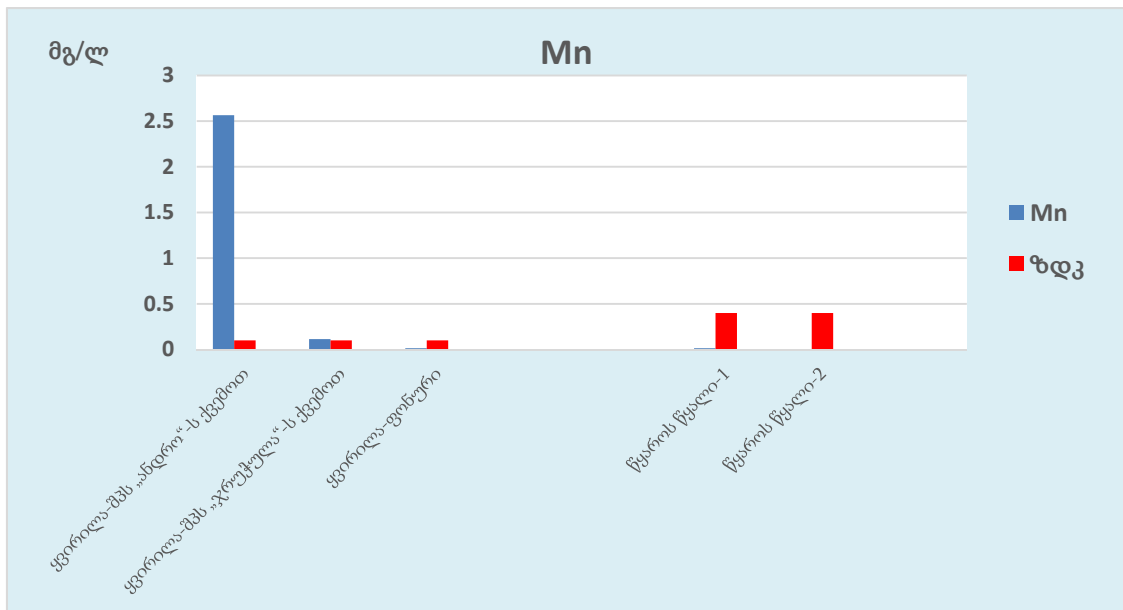
ცხრ. 1-ში მოცემულია მდ.ყვირილას ფიზიკურ-ქიმიური და ჰიდროლოგიური მონაცემები.

2	ელექტროგამტარობა, $\mu\text{sms/cm}$	1100	330	230	450	1170		
3	ჟბმ <sub>5</sub> , მგ/ლ	3.14	1.62	1.21	3.12	3.24	6.0	6.0
4	სიხისტე, მგ.ექვ/ლ	6.24	3.41	2.24	4.90	9.12	7-10	
5	ამონიუმი, მგN/ლ	0.185	0.199	0.218	0.169	0.193	0.39	0.39
6	ნიტრიტები, მგ/ლ	0.059	0.027	0.061	0.761	0.259	0.2	3.3
7	ნიტრატები, მგ/ლ	1.641	1.254	1.621	11.55	13.31	50	45
8	ფოსფატები, მგ/ლ	0.268	0.165	0.141	0.281	0.386	3.5	3.5
9	სულფატები, მგ/ლ	536.38	26.70	19.01	76.58	510.85	250	500
10	ქლორიდები, მგ/ლ	8.57	7.20	3.22	9.27	14.38	250	350
11	ბრომი, მგ/ლ	0.052	0.016	0.022	0.028	0.109		
12	ფტორი, მგ/ლ	0.278	0.129	0.036	0.115	0.377	0.7	
13	ჰიდროკარბონატები, მგ/ლ	265.96	212.28	148.84	241.56	283.04		
14	კალიუმი, მგ/ლ	238.68	20.93	17.28	17.25	169.43		
15	ნატრიუმი, მგ/ლ							
16	კალციუმი, მგ/ლ	82.21	43.48	27.09	53.83	137.01		
17	მაგნიუმი, მგ/ლ	26.07	15.05	10.86	26.91	27.86		
18	მინერალიზაცია, მგ/ლ	1159.32	327.20	227.32	441.13	1156.40	1000-1500	
19	E-Coli, 1 დმ <sup>3</sup> -ში				არ/აღ	არ/აღ	არ დაიშვე ბა	
20	ტოტალური კოლიფ. 1 დმ <sup>3</sup> -ში				არ/აღ	არ/აღ		
21	ფეკალური სტრეპტოკ.1 დმ <sup>3</sup> -ში				არ/აღ	არ/აღ		
22	მანგანუმი, მგ/ლ	2.5649	0.1136	0.0150	0.0154	0.0030	0.4	0.1
23	სპილენძი, მგ/ლ	0.0134	0.0024	0.0040	0.0028	0.0008	2.0	1.0
24	თუთია, მგ/ლ	0.0054	0.0035	0.0012	0.0031	0.0009	3.0	1.0
25	ტყვია, მგ/ლ	0.0023	0.0011	0.0008	0.0021	0.0015	0.01	0.05
26	კადმიუმი, მგ/ლ	0.0002	0.0001	0.0001	<0.0001	<0.0001	0.003	0.001
27	ნიკელი, მგ/ლ	0.0005	0.0023	0.0007	0.0010	0.0005	0.07	0.1
28	კობალტი, მგ/ლ	0.0004	0.0007	0.0003	0.0012	0.0009		0.1

\* – ზღკ – ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №58 2014 წლის 15 იანვარი ქ. თბილისი)

\*\* – ზღკ – ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია ზედაპირული წყლის ტექნიკური რეგლამენტის შესაბამისად (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №425, 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი)

როგორც ცხრ.1-დან ჩანს, ყვირილა-შპს „ანდრო“-ს და ყვირილა-შპს „ჯრუჭულა“-ს ქვემოთ აღინიშნება pH -ის გადახრა ტუტე მიმართულებით და შეადგენს 8.1-8.2 ყვირილა ფონურთან (7.7) შედარებით. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ თითქმის ყველა ინგრედიენტის შემცველობა გაცილებით მაღალია ყვირილა-შპს „ანდრო“-ს ქვემოთ ყვირილა – „ჯრუჭულასთან“ და მით უმეტეს, ფონურთან შედარებით, მხოლოდ სულფატების შემცველობა 1.1-ჯერ აღმატება ზდკ-ს. მაღალია ჰიდროკარბონატების, ნატრიუმისა და კალიუმის ჯამი, კალციუმის, მაგნიუმის რაოდენობა. აღნიშნულ საწარმოსთან ყვირილას წყლის მინერალიზაცია მაღალია და შეადგენს 1159.32 მგ/ლ, ხოლო მდ. ყვირილას მინერალიზაცია ფონურ ნერტილში არის 227.20 მგ/ლ და წარმოადგენს საშუალო მინერალიზირებულს [10]. საგანგაშო მდგომარეობაა მანგანუმის შემცველობის მიხედვით მდ. ყვირილაში შპს „ანდრო“-ს ქვემოთ, სადაც მანგანუმის კონცენტრაცია ტოლია 2.56 მგ/ლ, რაც 25.6 ზდკ-ს შეადგენს. ეს განპირობებულია იმით, რომ მდ. ყვირილა დაბინძურებულია მოპოვებული მადნის გარეცხვის შედეგად ჩამდინარე წყლების მდ. ყვირილაში ჩაშვებით.



ნახ. 1. მდ. ყვირილას და წყაროს წყლებში მანგანუმის შემცველობა, მაისი, 2024

წყაროს წყლებიდან ინგრედიენტების მაღალი შემცველობით გამოირჩევა მეორე წყაროს წყალი. ნიტრიტების, სულფატების რაოდენობა აღემატება ზდკ-ს, შესაბამისად, 1.3 და 2.0-ჯერ. მინერალიზაცია შეადგენს 1156,40 მგ/ლ და მიეკუთვნება მაღალ მინერალიზირებული წყლების კატეგორიას. თუმცა პირველ წყაროში ნიტრიტების შემცველობა 3.8-ჯერ აღემატება ზდკ-ს. ორივე წყაროს წყალში მანგანუმის შემცველობა ნორმის ფარგლებშია.

განსაზღვრული მძიმე ლითონებიდან, მანგანუმის გარდა, არც ერთი ლითონი არ აღმოჩნდა ზდკ-ზე მეტი რაოდენობით, ხოლო წყაროს წყლებში განსაზღვრული მიკრობიოლოგიური პარამეტრების მიხედვით დაბინძურება არ დაფიქსირდა.

ცხრ. 2-ს მიხედვით მდ. ყვირილას შენონილ ნაწილაკებსა და ფსკერულ ნალექებში Mn-ის შემცველობა მაღალია, განსაკუთრებით მაღალია მისი შემცველობა შპს „ანდრო“-ს ქვემოთ მდ. ყვირილაში შპს „ჯრუჭულა“-სთან შედარებით. ამავე დროს ფსკერულ ნალექებში უფრო მაღალია Mn-ის შემცველობა შენონილ ნაწილაკებთან შედარებით და შესაბამისად შეადგენს 68.5 და 58.3 გ/კგ. ხოლო ფსკერულ ნალექებში მანგანუმის შემცველობა „ჯრუჭულასთან“ შეადგენს 66.7 და შენონილ ნაწილაკებში – კი 23.6 გ/კგ. ამავე დროს უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ მდ. ყვირილას წყლის ფერი მოშავოა საწარმოების მიმდებარედ, რაც განპირობებულია მაღალი რაოდენობის სედიმენტებისა და შენონილ ნაწილაკების შემცველობით.

**ცხრილი 2. მდ. ყვირილას შენონილ ნაწილაკებსა და სედიმენტებში  
Mn-ის შემცველობა მაისი, 2024**

№	სინჯის აღების ადგილი	კოორდინატები	ანალიზის შედეგი	
			გ/კგ	%
	<b>შენონილი ნაწილაკები</b>			
1	ყვირილა-შპს „ანდრო“-ს ქვემოთ	X-363027 Y-4686103	58.3	5.83
2	ყვირილა-შპს „ჯრუჭულა“-ს ქვემოთ	X-363791 Y-4686878	23.6	2.36
	<b>სედიმენტები</b>			
1	ყვირილა-შპს „ანდრო“-ს ქვემოთ	X-363027 Y-4686103	68.5	6.85
2	ყვირილა-შპს „ჯრუჭულა“-ს ქვემოთ	X-363791 Y-4686878	66.7	6.67

ცხრ. 3-ში მოცემულია მდ. ყვირილას მიმდებარე ზოგიერთი სოფლის ნიადაგებში Mn-ის შემცველობა.

**ცხრილი 3. მდ. ყვირილას მიმდებარე ზოგიერთი სოფლის  
ნიადაგებში Mn-ის შემცველობა, მაისი, 2024**

№	სინჯის აღების ადგილი	კოორდინატები	ანალიზის შედეგი	
			გ/კგ	%
1	სოფ. დარკვეთი, 0-5 სმ	-	9.71	0.971
2	სოფ. დარკვეთი, 5-30 სმ		8.46	0.846
3	სოფ. დარკვეთის ასახვევი 0-5 სმ	X-363037	53.0	5.300
4	სოფ. დარკვეთის ასახვევი 5-30 სმ	Y-4686104	77.6	7.759
5	შპს „ჯრუჭულა“-ს ზემოთ 100 მ 0-5 სმ	X-363795	30.3	3.031
6	შპს „ჯრუჭულა“-ს ზემოთ 100 მ 5-30 სმ	Y-4686866	30.4	3.041

როგორც ცხრ. 3-დან ჩანს, ნიადაგის ნიმუშებში მანგანუმის შემცველობა მოცემულია გ/კგ და %-ში. განსაკუთრებით მაღალია მისი შემცველობა სოფ. დარკვეთის ასახვევთან, სადაც მანგანუმის კონცენტრაცია 0-5 სმ სიღრმეზე შეადგენს 53.0, ხოლო 5-30 სმ-ზე – 77.6 გ/კგ. ეს მონაცემები მნიშვნელოვნად მაღალია დასაშვებ ნორმაზე (700 მგ/კგ), რაც მიუთითებს ნიადაგში მანგანუმის მაღალ შემცველობაზე.

**დასკვნა**

- მდ. ყვირილას pH მერყეობს 7.7-8.2 ფარგლებში, ხოლო წყაროს წყლებში – 7.8-8.3 ფარგლებში;
- მდ. ყვირილას წყლებში, როგორც ფონური, ისე დაბინძურებული ადგილებიდან აღებულ სინჯებში ძირითადი კათიონები და ანიონები არ აღემატება ზდკ-ს და ნორმის ფარგლებშია. მხოლოდ ერთ შემთხვევაში დაფიქსირდა სულფატ იონების მატება მდ.ყვირილაში სანარმოს ქვევით. ზოგადად, მდ. ყვირილას წყალი მიეკუთვნება საშუალო მინერალიზირებული წყლების კატეგორიას;
- მდ. ყვირილაში მანგანუმის კონცენტრაცია ტოლია 2.56 მგ/ლ, რაც შეადგენს 25.6 ზდკ-ს. ეს განპირობებულია იმით, რომ სანარმოს ქვემოთ მდ. ყვირილა დაბინძურებულია მოპოვებული მადნის გარეცხვის შედეგად ჩამდინარე წყლების მდ. ყვირილაში ჩაშვებით;

- წყაროს წყლებში დამაბინძურებელი ინგრედიენტებიდან გამოირჩევა ნიტრიტების (3,8 ზდკ) და (1.3 ზდკ); სულფატების (2.0 ზდკ) მაღალი შემცველობა; ისინი მიეკუთვნებიან საშუალო და მაღალ მინერალიზირებული წყლების კატეგორიას;
- ორივე წყაროს წყალში მანგანუმის შემცველობა ნორმის ფარგლებშია;
- მდ. ყვირილას შენონილ ნაწილაკებსა და ფსკერულ ნალექებში Mn-ის საერთო შემცველობა საკმაოდ მაღალია;
- განსაზღვრული მძიმე ლითონებიდან, მანგანუმის გარდა, არც ერთი ლითონი არ აღმოჩნდა ზდკ-ზე მეტი შემცველობით;
- წყაროს წყლებში განსაზღვრული მიკრობიოლოგიური პარამეტრების მიხედვით დაბინძურება არ დაფიქსირდა;
- ნიადაგის ნიმუშებში მანგანუმის შემცველობა განსაკუთრებით მაღალია სოფ. დარკვეთის ასახვევთან, სადაც მისი კონცენტრაცია 0-5 სმ სიღრმეზე შეადგენს 53.0, ხოლო 5-30 სმ-ზე – 77.6 გ/კგ. ეს მონაცემები მნიშვნელოვნად მაღალია დასაშვებ ნორმაზე (700 მგ/კგ).

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტის № FR-23-6375 ხელშეწყობით

## ლიტერატურა

- [1] „მოპოვებითი მრეწველობის ზეგავლენა განვითარებად ქვეყნებზე“, დედამიწის მეგობრები – ევროპა, 2007. <http://www.foeeurope.org/corporates/Extractives/social.pdf>;
- [2] საქართველოს კანონი საშიში საწარმოო ობიექტის უსაფრთხოების შესახებ, 10.12.1997
- [3] წერეთელი ე., გობეჯიშვილი რ., ბოლაშვილი ნ., გაფრინდაშვილი გ., ნანობაშვილი თ. ბუნებრივი ეგზოგენური კატასტროფების მდგომარეობა და ანთროპოგენური დატვირთვის საშიშროების რისკი საქართველოში, მათი მართვის ოპტიმიზაციის ქმედებები. // ვ.ბაგრატიონის გეოგრაფიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული, №4 (83), თბილისი, 2012, გვ. 50-63.
- [4] სსიპ გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი. სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამა“. შპს „ჯორჯიან მანგანუმი“. ჭიათურის სამთო-გამამდიდრებელი კომბინატის მიმდინარე საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა. ქ. ჭიათურა, 2010.
- [5] დაბინძურებული ჰაერი და წყალი – დისკუსია ჭიათურის ეკოლოგიურ პრობლემებზე: 2018. <http://liberali.ge/news/view/15643/dabindzurebuli-haerida-tsyali--diskusia-chiaturis-ekologiur-problemebze>
- [6] საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება N 216/ნ, პროფესიული დაავადებების ნუსხისა და იმ პროფესიული საქმიანობის ჩამონათვალის დამტკიცების შესახებ, რომელსაც თან ახლავს პროფესიული დაავადების განვითარების რისკი. 13.07.2007.
- [7] Фомин Г.С., Фомин А.Г. Вода. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. // Справочник. Москва, 2001;
- [8] Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. //Гидрометеоиздат, Ленинград, 1983, 240 ст.
- [9] Фомин Г.С. Фомин А.Г. Почва, контроль качества и экологические безопасности по междуна родным стандартам. // Москва, ВНИИ стандарт, 2001, 300 ст.
- [10] სუპატაშვილი გ. გარემოს ქიმია (ეკოქიმია). //თბილისი, უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2009, 187 გვ.

## RESULTS OF RESEARCH OF NATURAL WATERS AND SOILS OF CHIATURA MUNICIPALITY

**Shavliashvili L., Kuchava G., Shubladze E., Kurtsikidze O., Gavardashvili G., Kordzakhia G.**

*Abstract. Hydrochemical and microbiological characteristics of Kvirila River water and spring waters of territories adjacent to Chiatura municipality manganese processing enterprises have been considered in the work.*

*Kvirila River water and spring waters contaminated with different ingredients have been identified:*

- *Kvirila River water belongs to the category of medium-salt (average mineralization) waters; manganese concentration equals to 2.5649 mg/l, which comprises 25.6 MPC (maximum permissible concentration). This is stipulated by the fact that Kvirila River below the enterprise is polluted with waste waters resulting from extracted ore washing, which are dumped into Kvirila River; total Mn content in suspended particles and bottom sediments is very high compared to the background level;*
- *spring water belong to the category of medium-salt and highly mineralized waters; among polluting ingredients nitrites and sulfates are distinguished by their high content; manganese content is within the norm; no contamination according to microbiological parameters is registered.*
- *Manganese content in soil samples is particularly high in the village near Darkveti winding, where its concentration at a depth of 0-5 cm is 53.0, and at a depth of 5-30 cm – 77.6 g/kg. These data are significantly higher than the permissible norm (700 mg/kg).*

**Key words:** *Kvirila River, spring waters, soil, manganese, pollution.*