

უკ 543.3:628.19

საქართველოს ტერიტორიაზე მდ. მტკვრის ანთროპოგენული დატვირთვის შეფასება

მდივანი ს.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

მდ. მტკვრის თანამედროვე ჰიდროქიმიურ მდგომარეობას განაპირობებს როგორც ბუნებრივი, ისე ანთროპოგენული პროცესები. დროთა განმავლობაში იცვლება როგორც ბუნებრივი, ისე ანთროპოგენული ფაქტორების ინტენსივობა და სახე. მიუხედავად იმისა რომ საქართველოს ფარგლებში მდ. მტკვრის წყალი სასმელად არ გამოიყენება, იგი ფართოდ მოიხმარება როგორც სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მოსარწყავად, თევზსაშენ მეურნეობაში და მრეწველობაში (ქიმიურ და მეტალურგიულ საწარმოებში). ამიტომ დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს მდ. მტკვრის წყლის ხარისხის კონტროლს. ეს უკანასკნელი კი ფასდება სხვადასხვა ჰიდროქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით, რომელთა დინამიკა წლების მიხედვით გარკვეულწილად გვიჩვენებს წყლის ხარისხის ცვლილების დინამიკასაც. ამიტომ აუცილებელია მდინარე მტკვრის ჰიდროქიმიური მაჩვენებლების სისტემატიური შესწავლა.

მდ. მტკვარი ხასიათდება საშუალო მინერალიზაციითა და სუსტი ტუტე არით. ძირითად იონებს წარმოადგენენ ჰიდროკარბონატები (HCO_3^-) და კალციუმი (Ca^{2+}) ხანდახან იზრდება სულფატ-იონების (SO_4^{2-}) შემცველობაც. გარდა ამისა გვხვდება ქლორის (Cl^-), მაგნიუმის (Mg^{2+}), ნატრიუმის (Na^+) და კალიუმის (K^+) იონებიც, რომელთა ჯამი მდინარის დინების მიმართულებით იზრდება და თავის მაქსიმუმს საქართველოში, სახელმწიფო საზღვართან აღწევს. ცვლილების დიაპაზონი საშუალოდ 130-დან 350 მგ/ლ-მდე ფარგლებში მერყეობს, მაგრამ არის გამონაღისებიც, როცა იონთა ჯამი 440 მგ/ლ-საც აღწევს, რაც აიხსნება სხვადასხვა მინერალიზაციის მქონე შენაკადების ჩადინებით. განსაკუთრებით მკვეთრად იონთა ჯამი იზრდება ქ. თბილისის შემდეგ, რაც უდავოდ ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგია. ბიოგენურ ნაერთთაგან აზოტის არაორგანული ნაერთები: ამონიუმის (NH_4^+), ნიტრატ (NO_3^-) და ნიტრიტ (NO_2^-) იონები ზედაპირული წლების, მათ შორის მტკვრის ხარისხის განმსაზღვრელი უმთავრესი კომპონენტებია.[1,2]

ჩვენს მთავარ ამოცანას წარმოადგენდა მდ. მტკვრის წყლის დამაბინძურებელ ნივთიერებათა თვისობრივი და რაოდენობრივი ცვლილებების გამოვლენა. შესწავლილ იქნა აგრეთვე მისი ყველაზე დაბინძურებული შენაკადი – სურამულა, რომელიც ბინძურდება ჩამდინარე კომუნალური წყლებით და პრობლემურია. კერძოდ, მდ. სურამულას არა მარტო მდ. მტკვრის წყლის ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუარესებაზე აქვს გავლენა, არამედ საკუთარი კალაპოტის მიმდებარე ჭალისთვისაც, განსაკუთრებით კი შესართავთან არსებულ ტერიტორიებზე.

საანალიზო სინჯების აღება ხდებოდა დაკვირვების შემდეგ პუნქტებში: დაბა ხერთვისი, ხაშური (მდ.სურამულა), რუსთავი, წითელი ხიდი (მდ.ხრამი). აღებულ ნიმუშებში ისაზღვრებოდა წყლის ძირითადი ფიზიკო-ქიმიური მახასიათებლები[3,4] რომელთა გასაშუალოებული მნიშვნელობები წარმოდგენილია ცხრილში 1.

მდ.მტკვრის აუზის დაბინძურების ხარისხის დასახასიათებლად ჩვენს მიერ გამოყოფილ იქნა დამაბინძურებელ ინგრედიენტთა შემდეგი ჯგუფები: მთავარი კათიონები, მთავარი ანიონები, ბიოგენური ელემენტები, მძიმე ლითონები. ცხრილში 1 მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ მდ.მტკვრის წყალში დინების მიმართულებით (ხერთვისი-რუსთავი) 2009-2012 წლების განმავლობაში შესწავლილ მთავარი კათიონებისა და ანიონების შემცველობები მატულობდა, მაგრამ პრაქტიკულად არ აჭარბებდა შესაბამის ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებს. თუ გადავხედავთ სტატისტიკურ მონაცემებს ბოლო 20 წლის განმავლობაში, აღმოვაჩინეთ, რომ მთავარი კათიონების შემცველობები მდ.მტკვრის წყალში ბოლო წლების განმავლობაში შედარებით მცირდება.

ძირითად პარამეტრებს წყლის ხარისხის დადგენის პროცესებში კათიონებთან ერთად წარმოადგენენ მთავარი ანიონებიც (SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-}) მათი კონცენტრაციების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ SO_4^{2-} -ისა და Cl^- -ის იონების შემცველობები მდ.მტკვრის წყალში ნაკლებია მათ ზღვ-ზე, თუმცა მათი კონცენტრაციები მდინარის დინების მიმართულებით (ხერთვისი-წითელი ხიდი) საკმაოდ იზრდება

(განსაკუთრებით ეს ითქმის სულფატ-ონებზე). მიუხედავად იმისა, რომ ამ ორი ინგრედიენტის არსებობა წყალში მიუთითებს ზედაპირულ წყლებში ანთროპოგენულ დატვირთვაზე, ჩვენ ვთვლით, რომ სულფატი-ონების კონცენტრაციის მატება მდ.მტკვარში მაჩვენებელია იმ ბუნებრივი ფონისა, რომელიც მდ.მტკვარს ახასიათებს მოცემულ ტერიტორიაზე. კერძოდ, მდინარის ქვედა წელში მიმდებარე ნიადაგის 70-80%-ს შეადგენს თაბაშირს – $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. მთავარი კათიონებისა და ანიონების შემცველობების მიხედვით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ მდ.მტკვარი არის ჰიდროკარბონატული, Ca^{++} -ის გამოკვეთილი შემცველობით, რაც შეესაბამება საქართველოს მოცემულ ტერიტორიაზე გრუნტის შემადგენლობას.

ცხრილი 1. მდ. მტკვრის გასაშუალოებული ძირითადი ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები პუნქტების მიხედვით (2009-2012)

№	პუნქტი მახასიათებელი	სოფ. ხრთვისი	ხაშური	რუსთავი	წითელი ხიდი	საშუალო	ზღვ
1	ph	8,3	8,4	8,2	8,56	8,365	---
2	ტემპერატურა, °C	16,2	18,6	18,3	18,9	18	---
3	გახსნილი ჟანგბადი, მგ/ლ	6,8	6,7	7,7	7,5	7,175	4-6
4	ელექტროგამტარობა, სმ/სმ	154	202	228	229	203,25	---
5	ჟანგვა-აღდგენითი პოტენციალი, მ/ვ	161	208	188	185	185,5	---
6	ჟმმ, მგ/ლ	1,61	5,3	3,26	1,99	3,04	3,0
7	სიხისტე, მგ/ეკვლ	1,72	2,62	3,20	3,10	2,66	---
8	კარბონატი, მგ/ლ	4,2	5,14	4,6	4,4	4,585	---
9	O ² -გაჯერების ხარისხი, %	80,5	73,6	86,6	87,8	82,125	---
10	ნიტრატის აზოტი, მგ/ლ	0,032	0,23	0,246	0,095	0,15075	1,0
11	ნიტრატის აზოტი, მგ/ლ	0,819	2,388	0,814	2,058	1,51975	10
12	ამონიუმის აზოტი, მგ/ლ	0,320	3,611	0,721	1,31	1,4905	0,39
13	ფოსფატი, მგ/ლ	0,101	0,336	0,229	0,079	0,18625	3,5
14	სულფიდები, მგ/ლ	13,19	26,1	65,34	78,51	45,785	500
15	ქლორიდები, მგ/ლ	5,02	10,02	7,0	8,7	7,685	350
16	ჰიდროკარბონატები, მგ/ლ	118,2	182,3	191,9	199,5	172,975	---
17	კალიუმი, მგ/ლ	1,5	2,2	1,6	1,8	1,775	50
18	ნატრიუმი, მგ/ლ	12,4	19,3	20,7	22,1	18,625	200
19	კალციუმი, მგ/ლ	23,5	34,8	46,1	44,4	37,2	180
20	მაგნიუმი, მგ/ლ	6,5	9,1	10,1	9,2	8,725	40
21	მინერალიზაცია, %	0,2	0,3	0,3	0,3	0,275	---
22	ზასნ, მგ/ლ	0,008	0,071	0,075	0,021	0,04375	0,1
23	რკინა, მგ/ლ	0,0024	0,0508	0,0066	0,0168	0,01915	0,3
24	თუთია, მგ/ლ	0,0076	2,6431	0,0158	0,0250	0,672875	1,0
25	სპილენძი, მგ/ლ	0,0065	1,6598	0,0090	0,1376	0,453225	1,0
26	ნიკელი, მგ/ლ	0,0023	0,7394	0,0037	0,0061	0,187875	0,1
27	ტყვია, მგ/ლ	0,0013	1,6013	0,0036	0,0049	0,402775	0,03
28	მანგანუმი, მგ/ლ	0,0072	2,3444	0,0091	0,0098	0,592625	0,1

მნიშვნელოვან კომპონენტებს წარმოადგენენ ბიოგენური ელემენტები (აზოტი, ფოსფორი), რომლებიც ასახავენ ზედაპირული წყლების დაბინძურების ხარისხს და არიან ანთროპოგენული დატვირთვის ინდიკატორები. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მათი ცალკეული ფორმების (NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-}) შემცველობების კონტროლი წყალში, რომლებიც ახასიათებენ ისეთი პროცესების გაძლიერებას, როგორცაა ფეკალური დაბინძურება, ევტროფიკაცია, გამოწვეული კომუნალური და სასოფლო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების ჩაშვებით მდინარეში. საქართველოში ამ კომპონენტების კონტროლი განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს, რადგან მდ.მტკვარში ჩამდინარე კომუნალური წყლების 80-90% აღარ ექვემდებარება როგორც მექანიკურ, ასევე ბიოქიმიურ გაწმენდას.

როგორც ცხრილი 1-დან ჩანს, ნიტრიტ-იონის კონცენტრაციები მდ.მტკვრის წყალში იზრდება დინების მიმართულებით, განსაკუთრებით მკვეთრად ქვ.თბილისისა და რუსთავის მონაკვეთში. კერძოდ, მათი კონცენტრაციები მოცემულ წერტილებში შესაბამის ზდვ-ს (0,02 მგ/ლ) აღემატება 3-4-ჯერ. აღსანიშნავია, რომ ნიტრიტ-იონების საგანგაშოდ მაღალი კონცენტრაციები აღინიშნება მდ.სურამულას წყლებშიც, სადაც მათი შემცველობა აღემატება შესაბამის ზდვ-ს 10-20-ჯერ.

აუცილებელია აღვნიშნოთ, რომ ამონიუმის იონის კონცენტრაციები დაკვირვების პუნქტების უმეტეს ნაწილში აჭარბებს შესაბამის ზდვ-ს (0,39 მგ/ლ) 1,5-5-ჯერ. მათი მატება იწყება უკვე ბორჯომიდან და პიკს აღწევს თბილისსა და რუსთავში. განხილულ პერიოდში აზოტის ფორმების კონცენტრაციები მდ.მტკვრის წყალში ვარიირებდა შემდეგ დიაპაზონებში:

NO_2^- - 0.006 (ხერთვისი) – 0.157 მგ/ლ (თბილისი) (ზდვ – 1,0 მგ/ლ);

NO_3^- - 0.007 (ხერთვისი) – 0.208 მგ/ლ (თბილისი) (ზდვ – 10 მგ/ლ);

NH_4^+ - 0.184 (ხერთვისი) – 2.33 მგ/ლ (ხაშური) (ზდვ – 0,39 მგ/ლ).

მონაცემთა ანალიზი გვიჩვენებს, რომ დინების მიმართულებით მდ. მტკვრის წყლის ხარისხი მცირედ უარესდება.

დასკვნა: მრავალწიანი მასშალის ანალიზის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ მდ. მტკვრის წყლის ხარისხი დინების მიმართულებით უარესდება ყველა მაჩვენებლის მიხედვით, რაც მიგვითითებს რომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ურბანიზაციის ცენტრებიდან ჩამდინარე წყლების ხარისხს და მათ გაწმენდას.

ლიტერატურა—REFERENCES—ЛИТЕРАТУРА

1. Супаташвили Г.Д. - Гидрохимия Грузии (Пресные воды). Издательство Тбилисского Государственного Университета, Тбилиси, 2003.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. т.9. Закавказье и Дагестан. Вып.1. Западное Закавказье. Под редакцией В.Ш.Цома. Гидрометеиздат, Ленинград, 1974.
3. Унифицированные методы анализа вод. Москва, Химия, 1973.
4. Фомин Г.С., Фомин А.Г. – Вода. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. Справочник. Москва, 2001

შპკ 543.3:628.19

საქართველოს ტერიტორიაზე მდ. მტკვრის ანთროპოგენული დატვირთვის შეფასება.ს.მდივანი/ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული-2013.- ტ.119.-გვ.244-246-ქართ., რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

შესწავლილია მდ. მტკვრის ანთროპოგენული დატვირთვა სოფ. ხერთვისიდან წითელ ხიდამდე. გამოკვლეულია მდინარის ხსნადი, ატივანარებული და ფსკერული ნალექების ფაზაში ზოგიერთი მძიმე ლითონის აგრეთვე ბიოგენური ნაერთების განაწილება. შეფასებულია წყლის ხარისხი ძირითადი ფიზიკო – ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით. დადგენილია, რომ მდ. მტკვრის წყლის ხარისხი მცირედ უარესდება დინების მიმართულებით.

UDC 543.3:628.19

ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC LOADING ON THE R. KURA AT THE TERRITORY OF GEORGIA/ S. Mdivani/ Transactions of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University. -2013. -V.119. -pp.244-246-Georg.; Summ. Georg., Eng., Russ

Anthropogenic loading on the R. Kura from vil. Khertvisi to the “Red Bridge” is examined. The content and distribution of some heavy metals and biogenic substances both in dissolved state and in suspended and bottom sediment form is studied. The quality of water is assessed according to main physical and chemical indices. It is derived that the quality of water in R. Kura significantly worsens downstream.

УДК 543.3:628.19

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА Р. КУРА НА ТЕРРИТОРИИ ГРУЗИИ/ МДИВАНИ С.Г./ Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузинского Технического Университета. -2013.-т.119.-с.244-246 -Груз., Рез. Груз., Англ., Рус.

Изучена антропогенная нагрузка на р. Кура от с. Хертвиси до п. Красный Мост. Исследовано содержание и распределение некоторых тяжёлых металлов и биогенных веществ как в растворенном состоянии, также во взвешях и донных отложениях. Оценено качество вод по основным физико-химическим показателям. Установлено, что качество воды в р. Кура заметно ухудшается вдоль течения.

