

ვ. ცომაია, ლ. ქიტიაშვილი
ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი
ზ. ცქვიტინიძე, დ. ჩიქოვანი
ჰიდრომეტეოროლოგიური ობსერვატორია

უკ 551.48.482.212.215.7

მდინარეების ატივნარებულ ნატან ხარჯებზე წყალსატევების გავლენის შეფასება ჰიდროგრაფო-ჰიდროლოგიური მეთოდებით და მდ.ჭოროხის პრობლემა

1. შესავალი მდინარე ჭოროხზე, წყალსაცავებზე კაშხლების მშენებლობის დაწყებამ თავისი კვალი გამოავლინა. ძლიერდება შავი ზღვის შემოტევა სანაპირო ზოლში. მიწისპირიდან აღიგვა საუკუნეების მანძილზე შექმნილი უნიკალური სიმდიდრე და უახლოესი 25 წლის მანძილზე სავალალო შედეგებია მოსალოდნელი სოფ. ადლიაში. აქ უკვე 2001 წლის ნოემბრიდან დაიწყო 8-9 მეტრი სიმაღლის ზღვის ტალღების შემოჭრა, რომელიც ყველაფერს ანგრევს და დღესაც გრძელდება.

ქართველ მეცნიერთა მოსაზრებები, წინადადებები, რჩევები წარმოადგენენ უნიკალურ, მეცნიერებისა და პრაქტიკის დღევანდელი მოთხოვნების დონეზე შექმნილ სრულყოფილ და ობიექტურ მეცნიერულ ბაზას, რომელიც უნდა დაედოს საფუძვლად წყალსაცავების მოქმედებასთან დაკავშირებულ მყარი ჩამონადენის დეფიციტის გამძაფრების შერბილებას, ადაპტაციის ღონისძიებების განხორციელებას ტექნიკურ – ეკონომიკური დასაბუთებისათვის. ასეთ წინასწარ დასკვნას ადასტურებს ახალი კვლევა-ძიებით მიღებული შედეგები.

2. წყალსატევების გავლენის შედეგები მდინარის ატივნარებული ნატანის ჩამონადენზე. ზოგიერთ მდინარეზე ატივნარებული ნატანი ჩამონადენის განაწილების ბუნებრივი კანონზომიერება დარღვეულია წყალსატევების გავლენის გამო. ამ უკანასკნელის შეფასებას და მიღებული შედეგების განზოგადებას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. ამ მიზნით გამოყენებულ იქნა მდინარეები: ალგეთი, ქცია-ხრამი, რიონი, ფარავანი, ჭოროხი, ქსანი, რომელთა აუზები შეიცავენ წყალსატევებს და მდინარეები: ფოცხოვი, თეთრი არაგვი, შავი არაგვი, სადაც არ გვხვდებიან ისინი. მათი ძირითადი ჰიდროგრაფიული და ჰიდროლოგიური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრ.1-ის სახით. რაც საშუალებას იძლევა გამოვლენილ იქნას მათი ცვლილების კანონზომიერებები. განსაკუთრებით საყურადღებოა წყალსატევებით მდიდარ და ღარიბ მდინარეებში, როგორია წყლისა და ატივნარებულ ნატან ჩამონადენთა მსვლელობა. შედარებისათვის აღებულ იქნა პერიოდები წყალსატევების ამოქმედებამდე და ამოქმედების შემდეგ. მათი ამოქმედების დრო სხვადასხვა წლებით განისაზღვრება. მაგალითად, მდინარე ქცია-ხრამზე წალკის წყალსაცავი ამოქმედდა 1948 წ, მდ.რიონზე - 1980 წ, მდ.ალგეთზე - 1981 წ, მდ.ჭოროხზე - 1983 წ და ა.შ. ცხრ.1-ის თანახმად წყლის ხარჯები წყალსაცავების ამოქმედებამდე და ამოქმედების შემდეგ შემცირდა 1.17–1.26-ჯერ, ატივნარებული ნატანი ხარჯებისა კი 4–7-ჯერ. წყლის ხარჯების დაბალი შემცირება გამოწვეულია წყალსაცავებიდან წყლის აღებით და დანაკარგით აორთქლებაზე, რაც დასტურდება მდინარეების კალაპოტის წყლის ბალანსის გამოთვლის შედეგებით წყალსაცავის ფარგლებში [2]. ატივნარებული ნატანი ხარჯების შედარებით დიდი შემცირება წყალსატევის ქვემოთ აიხსნება ნატანის აკუმულაციით წყალსატევის ფსკერზე. მოყვანილი შედეგებიდან ყურადღებას იმსახურებს, ატივნარებული ნატანი ჩამონადენის, ბუნებრივი შემცირების კოეფიციენტის დადგენა. კერძოდ, აღებულ იქნა მდინარეები ფარავანი, ქცია-ხრამი და ფოცხოვი, რომელთა აუზების ტბების სარკის ფართობები შეადგენს შესაბამისად 68.4, 38.8 და 0.2კმ²-ს. მათი წყლიანობა თითქმის ერთნაირია - 28.5, 23.8 და 21.8 მ³/წმ, ხოლო ატივნარებული ნატანი ჩამონადენი განსხვავებულია და შეადგენს - 1.6, 3.2 და 9.0 კგ/წმ შესაბამისად, ე.ი. ნატანი ჩამონადენი შემცირდა 5.63, 2.81 და 0.001-ჯერ, ტბების გავლენას მოკლებულ მდ.ფოცხოვი - ს. სხვილისთან შედარებით. მათ საფუძველზე წყალსატევის წყლის სარკის ყოველი 1კმ² ფართობი ამცირებს ნატან ჩამონადენს 0.075-ჯერ. სიდიდე შემოწმდა მდ.ქცია-ხრამის მაგალითზე, თრიალეთის და კაკლიანის კვეთებისათვის. მათ წყალშემკრებ აუზებში წყალსატევების სარკის საერთო ფართობის 76.5კმ² შემთხვევაში ნატანი შემცირდა 5.74-ჯერ, რაც ახლოს დგას ფაქტიურ სიდიდესთან - 7.25 კგ/წმ (იხ.ცხრ.1).

3. ატივნარებულ ნატან ჩამონადენზე მდინარე ჭოროხის წყალსაცავების გავლენის შეფასების შედეგები. ნატან ჩამონადენზე წყალსატევების გავლენის (შემცირების) კოეფიციენტი (k) გამოხატავს წყლის სარკის ერთეულ ფართობზე ნატანი ჩამონადენის შემცირების სიდიდეს და ბუნებრივი და ხელოვნური წყალსატევების გავლენის შედეგად გამოვითვალეთ ატივნარებული ნატანის ჩამონადენის, მას პრაქტიკაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. ამას ადასტურებს გამოთვლის შედეგები მდ.ჭოროხზე. მასზე გათვალისწინებულია (თურქეთის რესპუბლიკის ფარგლებში) 10 წყალსაცავის მშენებლობა, რომლის განლაგების სქემა წარმოდგენილია ნახ.1-ზე. აქ ნაჩვენებია კაშხლების სიმაღლეები, მდინარის საერთო დახრილობა, ასევე ნაჩვენებია ზოგიერთი აღნიშვნები (N, F), რომელთა მნიშვნელობები გაურკვეველია. მიუხედავად ამისა, დადგენილი ნატანის შემცირების კოეფიციენტით გამოთვლილი იქნა მშენებარე წყალსაცავის სარკის ფართობი (F) ფორმულით:

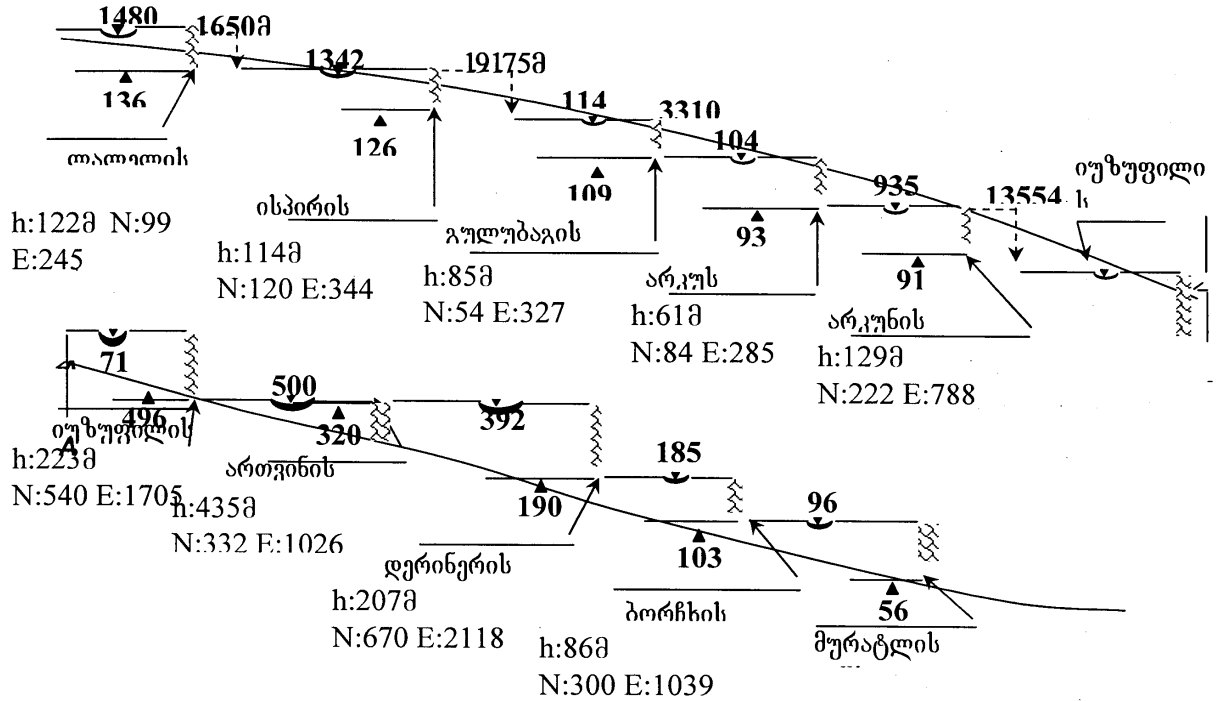
$$F=k_1/k_0=2.49/0.075=33.2$$

(1)

ცხრილი 1. მდინარეების წყლისა და ატენარებული ნატანის საშუალო წლიური ხარჯები წყალსაცავების ამოქმედებამდე და ამოქმედების შემდეგ

მდინარე-საგუშაგო	წყალშემკრები აუზის		მანძილი შესართავიდან, კმ (L)	წყალსაცავების							
	ფართობი, კმ ² (F)	საშუალო სიმაღლე, მ (H)		ამოქმედებამდე		ამოქმედების შემდეგ		შეფარდება ამოქმედებამდე ამოქმედების შემდეგ			
				პერიოდი	ხარჯი		პერიოდი	ხარჯი		წყლის ხარჯების	ნატანის ხარჯები
					წყლის, მ ³ /წმ (Q)	ნატანის, კგ/წმ(R)		წყლის, მ ³ /წმ (Q)	ნატანის, კგ/წმ(R)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ალგეთი-ს.ფარცხისი მთლიანი	357 763	1320 1000	66 108	1973-80	3.71	2.26	1981-85	2.95	0.14	1.26	16.3
ქცია-ხრამი-ს. ელიკილისა ს. წალკა	544 1080	2040 1910	150 124	1935-47	-	-	1948-56	8.26	0.34	-	-
ს.თრიალეთი	1140	1890	117		13.2	2.90		11.9	0.40	1.17	7.25
ს.კაკლიანი	1400	1870	103		-	-		14.2	0.41	-	-
ს.დაღეთხაინი	2150	1720	65		23.8	-		19.9	2.96	-	-
მთლიანი	8340	1520	201								
ჭოროხი-ს. მირვეთა ს. ერგე	20500 22000		17 15	1974-82	206 270	299 271		189 269	120 176	1.09 1.00	2.49 1.54
მთლიანი	22100		438								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
აჭარისწყალი-ს. ქელა	1360	1470	20								
მთლიანი	1540	1400	90		41.4	12.6		53.4	20.9		
მაჭახელი-ს.სინდიეთი	362	1390									
მთლიანი	367	1390	2		25.7	1.35		23.6	1.9		
რიონი-ს. საქოჩაკიძე	13300	1090	43	1930- 41	457	2.92		426	146		2.0
მთლიანი	13400	1084	307								
ფარავანი-ს. ხერთვისი	2350	2120	1.0	1930- 65	18.5	1.9	1965- 80	18.7	1.6		
მთლიანი	2350	2120	74								
ფოცხოვო-ს.სხვილისი	1790	1870	10	1930- 65	21.8	11.0	1965-80	21.3	9.0		5.7
მთლიანი	1840	1820	64								
ქსანი-ს.კორინთა	461	1830	38		9.45	14					
მთლიანი	924	1470	24								
თეთრი არაგვი-ს. მლეთა	107	2620	21								
ს. ფასანაური	335	2130	0.2		5.34	0.63					3.4
მთლიანი	339	2130	41		12.0	3.70					
შავი არაგვი-შესართავი	235	2093	1.3								
მთლიანი	240	2020	30		7.64	3.50					3.2



ნახ. 1. მდ. ჭოროხზე მშენებარე წყალსაცავებისა და კაშხლების განლაგების გეგმა.

ე. ი. დერინერის წყალსაცავის ამოქმედების შემდეგ, როგორც ცხრ.1-დან ჩანს, ნატანი ჩამონადენი შემცირდა 2.49-ჯერ. თუ გამოვიყენებთ შემცირების კოეფიციენტს $K_0=0.075$ -ს 1კვ.კმ-ზე, მაშინ მისი წყლის სარკის ფართობი (F) იქნება 33.2 კვ.კმ.

დანარჩენი წყალსაცავებისათვის გამოთვლილ იქნა წყლის სარკის ფართობები პროპორციის ფორმულით:

$$F_i = h_i \frac{F}{h}, \quad (2)$$

სადაც F_i და F არის გამოსათვლელი და გამოთვლილი წყალსაცავის სარკის ფართობები შესაბამისად, ხოლო h_i და h კაშხლების სიმაღლის მახასიათებლები შესაბამისად. რადგან h და F ცნობილია, მათი მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ სხვა წყალსაცავების წყლის სარკის ფართობის გამოსათვლელ ფორმულას:

$$F_i = h_i \cdot \frac{33,2}{207} = 0,16h_i. \quad (3)$$

მიღებული ფორმულით (3), ადვილად გამოითვლება დანარჩენი 9 მშენებარე წყალსაცავის წყლის სარკის ფართობის მნიშვნელობები:

ლაღელის		
122×0.16	=	19.5კმ ² ;
იუზუფელის		
223×0.16	=	35.7კმ ² ;
ისპირის		
85×0.16	=	13.6კმ ² ;
ართვინის		
135×0.16	=	21.6კმ ² ;
გულუბაგის		
61×0.16	=	9.76კმ ² ;
დერინერის		
207×0.16	=	33.2კმ ² ;
აქსუს		
114×0.16	=	18.2კმ ² ;
ბორჩხის		
86×0.16	=	13.8კმ ² ;

არკუნის		
129x0.16	=	20.6 კმ ² ;
მურატლის		
44x0.16	=	7.04 კმ ² ;
სულ:		79.3 კმ ² ;

გამოთვლებიდან ჩანს, რომ ყველა მშენებარე წყალსაცავის წყლის სარკის ჯამური ფართობი იქნება 179 კვ.კმ, რომელიც შეამცირებს ატივნარებულ ნატან ხარჯს 13.4-ჯერ (179x0.075). შემცირების შედეგად ნატანი ხარჯი 1983 წლის დონესთან შედარებით იქნება 22.3 კგ/წმ. ე. ი. წყალსაცავში ნატანი ხარჯის დაგროვების შედეგად შავი ზღვის სანაპირო ჭოროხისაგან ვერ მიიღებს 277კგ/წმ ანუ 8.7 მლნ ტ/წელი რაოდენობის ნაშალ მასალას. გამოთვლებიდან აშკარად ჩანს, რომ ადგილი ექნება ნატანი ჩამონადენის ძლიერ დეფიციტს.

4. დასკვნა

მდინარე ჭოროხზე წყალსაცავების ეტაპობრივი მშენებლობის შედეგად შემცირდება მდინარის ატივნარებული ნატანი მასალის შემოტანა შავი ზღვის სანაპირო ზოლში. ამის გამო გაძლიერდება შავი ზღვის შემოჭრა ხმელეთში, გამძაფრდება საშიში ეკოლოგიური სიტუაციები. მათი შერბილების ან შენელების ერთ-ერთ ადაპტაციურ ღონისძიებად უნდა ჩაითვალოს წყალსაცავების გადაყვანა დღეღამური რეგულირების რეჟიმზე. ასეთი წყალსაცავები უზრუნველყოფენ მათ თვითგაწმენდას და ფსკერზე დაღეჭილი ატივნარებული ნატანი მასალის შემდგომ გადატანას მდინარის დინების მიმართულებით. ასეთ ტიპიურ მაგალითს წარმოადგენს მდინარე მტკვარზე განლაგებული – ჩითახევკესის, ზაჰესის და ორთაჭალკესის უნიკალური ჰიდროკვანძები, რომლებიც შესაბამისად ამოქმედნენ 1951, 1927 და 1953 წლებში.

ლიტერატურა - REFERENCE - ЛИТЕРАТУРА

1. Гидрографические описаниѳ рек, озер и водохранилищ. 1974.Под редакцией В. Ш. Цомаѳ. Ресурсы поверхностных вод СССР, Т. 9 вып. 1. Гидрометеиздат, 561 стр.
2. Водные ресурсы Закавказья. 1988, Под редакцией Г. Г. Сванидзе, В. Ш. Цомаѳ. Гидрометеиздат, 264 стр.

უკ 551.48.482.212.215.7

მდინარეების ატივნარებულ ნატან ხარჯებზე წყალსატევების გავლენის შეფასება ჰიდროგრაფო-ჰიდროლოგიური მეთოდებით და მდ.ჭოროხის პრობლემა /ვ. ცომაია, ზ. ცქვიტინიძე, ლ. ქიტიაშვილი, დ. ჩიქოვანი/. ჰმის შრომათა კრებული, 2007, ... ტ.111.-გვ.62-69. ქართ., რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს.

დადგენილია, რომ წყალსაცავების 1კვ.კმ ფართობი ამცირებს მის ქვემოთ ნატან ჩამონადენს 0,075-ჯერ. მისი გამოყენებით მდ. ჭოროხზე ყველა წყალსაცავების ამოქმედების შემდეგ შავი ზღვა ვერ მიიღებს 277 კგ/წმ ანუ 8,7 მლნ ტ/წელი რაოდენობის ნაშალ მასალას. მოცემულია ადაპტაციის ღონისძიებანი.

UDC 551.48.482.212.215.7

Results of influence of reservoirs on the suspended sediment discharges of the rivers and problem of the r.Chorokhi /V.Tsomaia, Z Tskvitinidze, L.Qitiashvili, D.Chiqovani/. Transactions of the Georgia Georgian Institute of Hydrometeorology of Academy of Science of 2007.-V.111.p.62-69 –Georg.: Summ. Georg.. Eng.. Russ.

Established that in every 1sq. km the area of reservoir reduces in its below the river drift by 0,075 times. Accordingly as a result is established that riv.Chorokhi after construction of all reservoirs will not transfer 217 kg / with or 8,7 mm t/year drain of river drift to the Black sea. The measures on adaptation are given.

УДК 551.48.482.212.215.7

Результаты влияния водоёмов на взвешенные расходы рек и проблема р.Чорохи /В.Ш.Цомаѳ, З.И.Цквитинидзе, Л.Р.Китиашвили, Д.Чиковани/. Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузии, 2007, т .111, с.62-69. Груз.; рез. Груз., Англ., Русск.

Установлено, что каждый 1 км. кв площадь водоёма снижает ниже его взвешенный расход 0,075 раз. В результате его применения установлено, что р. Чорохи после строительства всех водоёмов не донесёт до Чёрного моря 217 кг/с или 8,7 мм т/г стока взвешенных наносов. Даны мероприятия по адаптации.