

ქ. ფოთში ახალი ღრმაწყლოვანი მრავალფუნქციური
თანამედროვე ნავსადგურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის
პროექტი

პ ი დ რ ო ლ ო გ ი ა

ფოთში ახალი პორტის მშენებლობით გამოწვეული შავი ზღვის სანაპირო
ზოლის მოსალოდნელი მორფოდინამიკური პროცესების
განვითარების და მისი პროგნოზის ანგარიში

მომზადებულია: რობერტ დიაკონიძის მიერ, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის, ბუნებრივი
კატასტროფების განყოფილების ხელმძღვანელი

თბილისი
2020

სარჩევი

1. შავი ზღვის საზღვრების ცვლილებების მოკლე პრეისტორიული მიმოხილვა-----	3
2. შავი ზღვის ზოგადი ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება და საქართველოს საზღვაო პორტების დადებითი ზემოქმედება ეკონომიკაზე-----	6
3. საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში შავ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეების რაოდენობრივი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები-----	7
4. ზღვის სანაპირო ზოლის მოსალოდნელი მორფოდინამიკური პროცესების განვითარების პროგნოზი მდ. რიონის შესართავთან-----	19
5. დასკვნები-----	22
6. რეკომენდაციები-----	24
7. გამოყენებული ლიტერატურა-----	25
8. დანართი 1: ქ. ფოთიდან მე-7 კმ-ზე არსებული წყალგამყოფი კვანძის დროებითი ექსპლუატაციის სქემა-----	26

ფოთში ახალი პორტის მშენებლობით გამოწვეული შავი ზღვის სანაპირო ზოლის მოსალოდნელი მორფოდინამიკური პროცესების განვითარება და მისი პროგნოზი

1. შავი ზღვის საზღვრების ცვლილებების მოკლე პრეისტორიული მიმოხილვა

საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში, შავი ზღვისპირეთის საზღვრების ცვლილებაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს უკანასკნელ გვიანმოთხეულ პერიოდს, რომელიც 120-140 ათასი წლის წინ დაიწყო და მოიცავს უკანასკნელ სრულ და შემდგომ არასრულ ციკლს - პლეისტოცენს [11]. მისი და საწყისი ემთხვევა შავი ზღვის ნალექების კარაგანული წყების ქვედა ფენების დალექვას და მოიცავს უკანასკნელი გამყინვარების ეპოქას.

კარაგანის ეპოქაში კარაგანის ზღვის (დღევანდელი შავი ზღვა) დონე რამდენიმე ათეული მეტრით აღემატებოდა დღევანდელს და თავისუფლად უკავშირდებოდა ხმელთაშუა ზღვას [10].

დაახლოებით 9-10 ათასი წლის წინ ხმელთაშუა ზღვის წყალი ოკეანის დონის მატების გამო შემოიჭრა ახალევკსინის აუზებში, რამაც გამოიწვია შავი ზღვის დონის მომატება, რომელიც გაგრძელდა 3-4 ათასი წელი და დამთავრდა დაახლოებით 6 000 წლის წინ, როცა მიაღწია მაქსიმალურ დონეს (3-4 მ-ით მეტი ვიდრე დღეს).

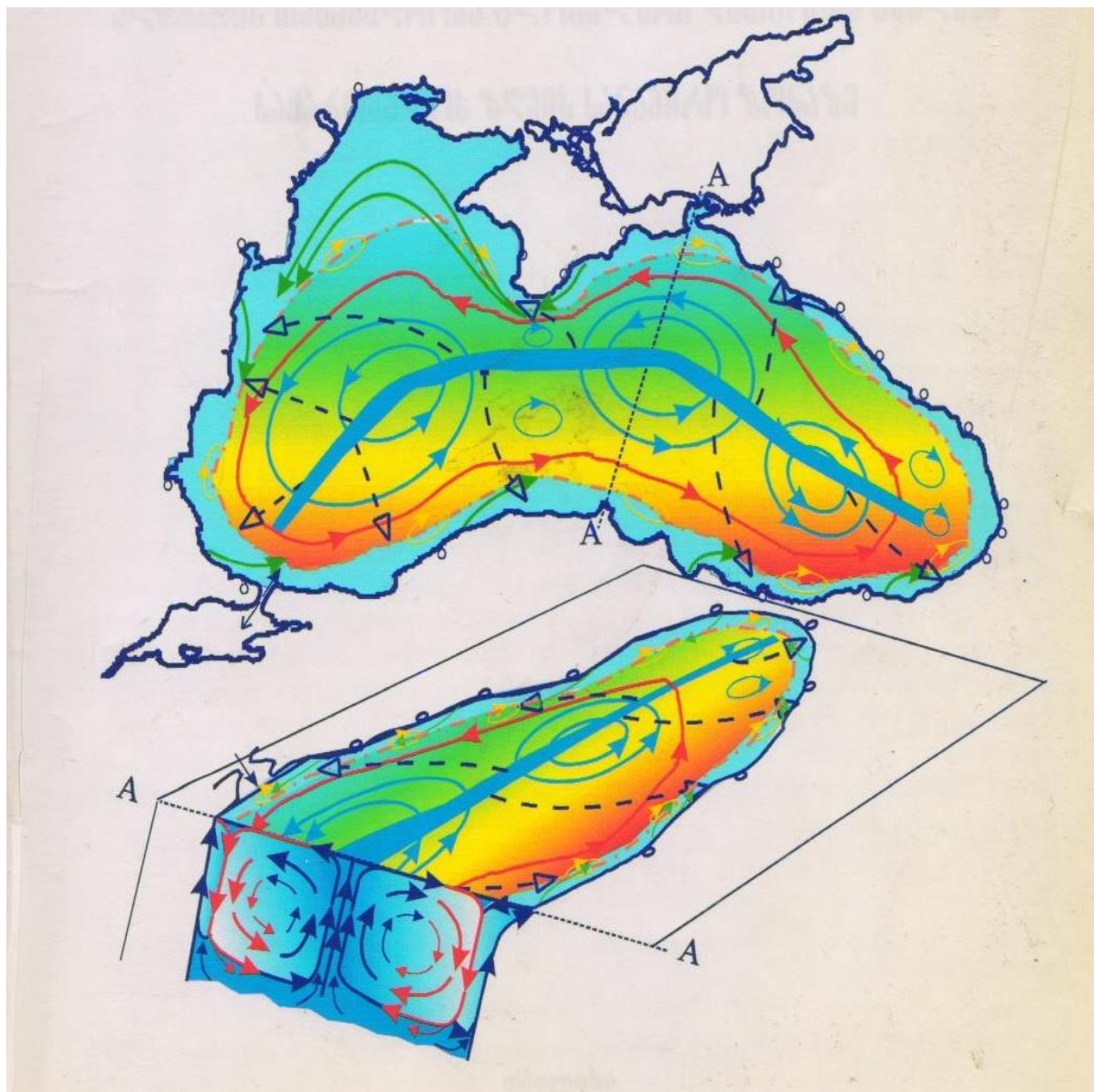
დაახლოებით 6000 წლის წინ შავი ზღვის საზღვრებმა მიიღო დღევანდელი საზღვრების ფორმა [10].

ზოგიერთი მეცნიერული შრომის [12] ანალიზი საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ საქართველოს შავი ზღვისპირეთის საზღვრების, განსაკუთრებით კოლხეთის დაბლობის ცვლილებები, გამოწვეული იყო, ძირითადად, შავი ზღვის ჰიფსომეტრული მაჩვენებლების ცვლილებებით. კოლხეთის დაბლობის რელიეფის ზედაპირის დადაბლება მიმდინარეობდა ტექტონიკური დაძირვით - შავი ზღვის რეგრესია, ხოლო ამაღლება - მდინარეთა აკუმულაციური მოქმედების შედეგად - შავი ზღვის ტრანსგრესია.

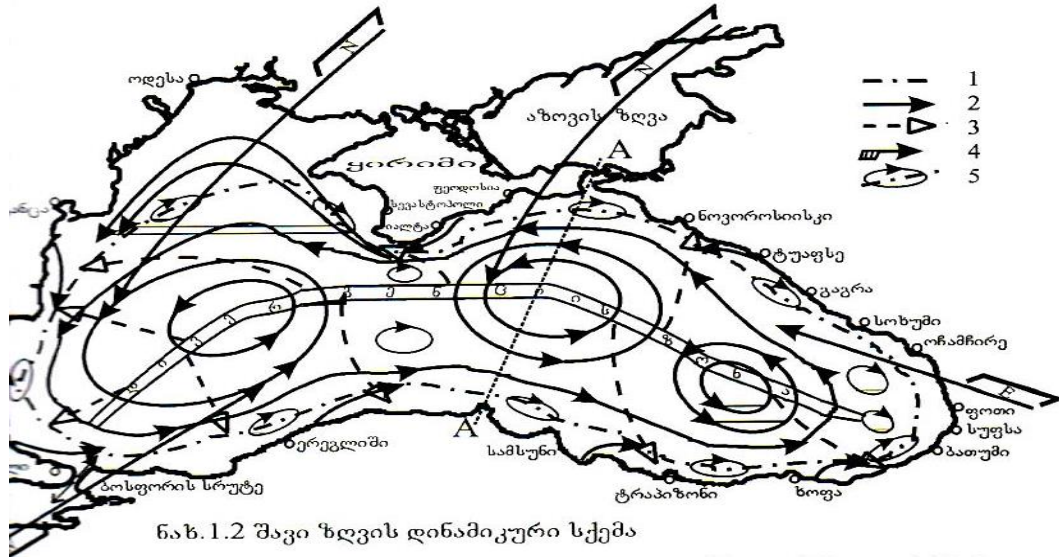
ფოთში საზღვაო პორტის მშენებლობისა და მდინარე რიონის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ურთიერთკავშირისა და ურთიერთზემოქმედების (დადებითი და უარყოფითი ასპექტები), კერძოდ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეებსა და ზღვის ტალღური ზემოქმედების შედეგად, სანაპირო ზოლის ფორმირების ცვლილებებთან დაკავშირებით აუცილებელია გათვალისწინებული იქნეს შავი ზღვის ძირითადი თვისებები, რომელთა მარტივად აღსაქმელად წარმოდგენილია შავი ზღვის დინამიკური რეჟიმისა და ზღვის წყლის ნაკადების ცირკულაციების ზოგადი სქემა **ნახაზი 1.**, დინამიკური სქემა (ზღვის დინებები) და ზღვის

ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ცირკულაციები ნახაზი 2 და 3., აგრეთვე შავი ზღვის მოწყვლადი უბნები ნახაზი 4. ნახაზებიდან ნათლად ჩანს, რომ შავი ზღვის აღმოსავლეთ ნაწილში ნაკადები მოძრაობენ საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ზღვაში შემოტანილი მყარი ნატანის გადაადგილების მიმართულებაზე ზღვის აკვატორიაში.

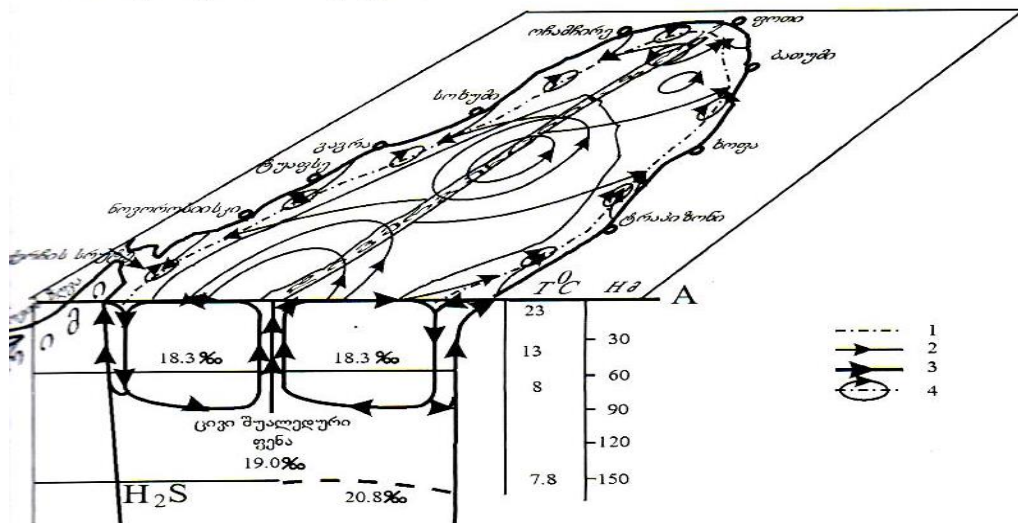
ნახ. 1. შავი ზღვის დინამიკური რეჟიმისა და ზღვის წყლის ნაკადების ცირკულაციების ზოგადი სქემა



ნახ. 2 და ნახ. 3. ზღვის დინამიკური სქემა და ზღვის ჰორიზონტალური და
ვერტიკალური ცირკულაციები

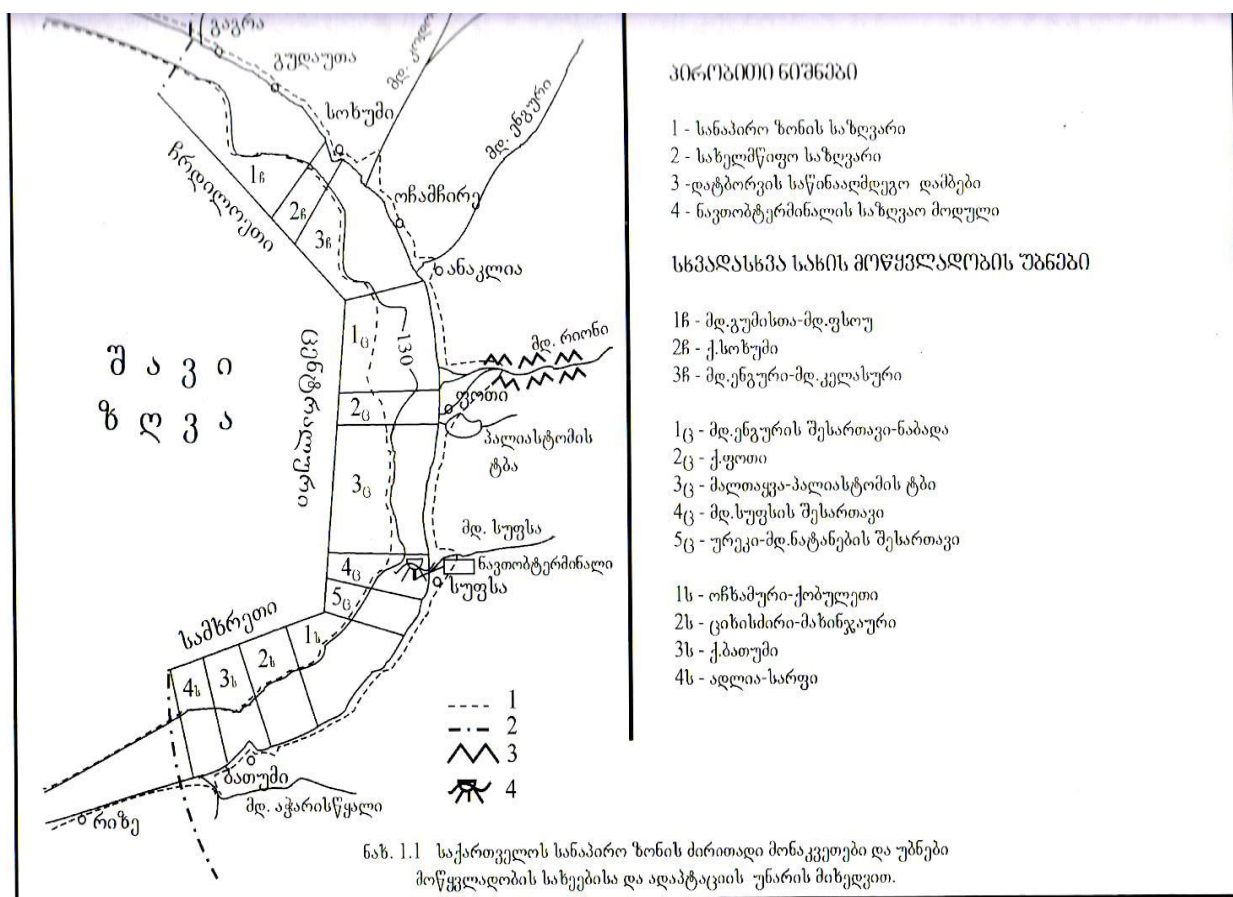


- 1 - კონვერგენციის ზონა; 2 - ძირითადი დრეიფული დინება და მისი ელემენტები;
 - 3 - დივერგენციული ნაკადების ტრაექტორია;
 - 4 - ქარის ძირითადი მიმართულებები;
 - 5 - კონვერგენციის რინგები.
- A-A ჭრილის მიმართულება (ნახ. 1.3).



- 1 - კონვერგენციის ზონა; 2 - დრეიფული დინებები;
- 3 - ვერტიკალური ცირკულაციური დინებები; 4 - კონვერგენციის რინგები.

ნახ. 4. საქართველოს შავი ზღვისპირეთის მოწყვლადი უბნები



2. შავი ზღვის ზოგადი ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება და საქართველოს საზღვაო პორტების დადებითი ზემოქმედება ეკონომიკაზე

საყოველთაოდ, ცნობილია შავი ზღვის დანიშნულება აღმოსავლეთსა და დასავლეთს შორის ეკონომიკური ურთიერთობების კავშირებისათვის, ის საქართველოს სატრანსპორტო დერეფნის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილია და მისი პორტები მნიშვნელოვან ბერკეტს წარმოადგენს ტვირთების გადაზიდვებისთვის.

შავ ზღვას დღეისათვის გააჩნია მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური პორბლემა, რაც გამოიხატება ზღვის სანაპირო ზოლის აბრაზიული პროცესების გააქტიურებაში, რამაც ნეგატიურად შეიძლება იმოქმედოს პორტების შუფერხებულ მუშაობაზე [1, 4, 5, 6].

დღეისათვის, შავ ზღვაზე საქართველოს იურისდიქციაში შემავალ ტერიტორიაზე მოქმედებს 3 პორტი: ბათუმი, ფოთი და ყულევი. დაგეგმილია ქ. ფოთში არსებული პორტის ჩრდილოეთით ახალი პორტის მშენებლობა. პორტის აშენება მნიშვნელოვან დადებით ეფექტს მოახდენს ტვირთების გადაზიდვაზე აღმოსავლეთსა და დასავლეთს შორის, ხოლო ჩვენი ქვეყნისთვის მას გარდა ეკონომიკურისა, სტრატეგიული მნიშვნელობაც ექნება.

3. საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში შავ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეების რაოდენობრივი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები

ტექნიკური დავალებიდან ირკვევა, რომ პროექტის ავტორებს სურთ მიიღონ პასუხები შემდეგ კითხვებზე - რა გავლენას მოახდენს პორტის მშენებლობა ზოგადად საქართველოს შავიზღვისპირეთის და მათ შორის ქ. ფოთის სანაპირო ზოლის ფორმირებაზე და რა გზით უნდა მოხდეს მდ. რიონის ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარეგულირება ისეთი სახით, რომ ახალი პორტის აშენებამ არ გამოიწვიოს სანაპირო ზოლის გარეცხვა ერთის მხრივ და მეორეს მხრივ არ მოხდეს პორტის მოლამვა (ნავარაუდევია ზღვის ფსკერის 17 მ-ით ჩაღრმავება), რაც ხელს შეუშლის გემების შემოსვლას პორტში.

დღესდღეობით, აღიარებულია, რომ ზღვის სანაპირო ზოლის აბრაზიული პროცესებისაგან დასაცავად ყველა სახის ჰიდროტექნიკური ღონისძიებები (ნაგებობები) მხოლოდ დროებითია და უპირატესობა ხსენებული პრობლემის გადაწყვეტაში მდინარეთა მყარი ნატანის დარეგულირებას ენიჭება, რაც სანაპირო ზოლში მყარი ნატანის აკუმულაციასა და გარეცხვის მოცულობებს შორის ბალანსის დამყარებას ეყრდნობა.

აღნიშნულთან დაკავშირებით, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთამეურნეობის ინსტიტუტის მიერ შესწავლილი იქნა შავ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეების მიერ ზღვაში ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის მოცულობები, რაც სხვადასხვა ფაქტორის გამო, საკმაოდ მნიშვნელოვან ცვლილებებს განიცდის დროში. მდინარეთა მყარი ნატანის მოცულობების ცვლილების გამომწვევი ერთ-ერთი ფაქტორია მათზე ჰიდროტექნიკური ნაგებობების (წყალსაცავები, კაშხლები და სხვ.) მშენებლობა, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად იცვლება მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმი, კერძოდ, მყარი ნატანის მოცულობები.

როგორც ცნობილია, XIX საუკუნის მეორე ნახევრიდან საქართველოში ჩქარი ტემპით დაიწყო ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა. შავ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეების აუზებში აშენდა მრავალი ჰიდროტექნიკური ნაგებობა (იხ. **ცხრილი 1**), რომლებმაც საგრძნობლად შეცვალეს მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმი. თუმცა, აქვე უნდა აღვნიშნოთ ის ფაქტიც, რომ ჰიდროენერგეტიკული ობიექტების მშენებლობა მომავალშიც აუცილებელია, იმ პირობის გათვალისწინებით, რომ მაქსიმალურად იქნება დაცული მათი ექსპლუატაციის პირობები არსებული რეკომენდაციების მიხედვით.

**ცხრილი 1. საქართველოს შავი ზღვის აუზის მდინარეებზე არსებული წყალსაცავების
ზოგიერთი მახასიათებელი**

№	წყალსაცავის დასახელება	ექსპლუატაციაში შესვლის დრო	წყლის მოცულობა წყალსაცავში (მლნ. მ3)	
			მთლიანი	სასარგებლო
1	ენგური (ჯვარი)	1978	1092.0	662.0
2	გალი	1972	1145.0	26.0
3	ტყიბული	1956	84.0	62.0
4	შაორი	1955	71.0	68.0
5	გუმათი I	1958	39.0	13.0
6	ლაჯანური	1960	24.0	16.0
7	ვარციხე	1976	14.60	2.40

დადგენილია, რომ ზღვის მიერ სანაპიროს გარეცხვასა და მდინარეთა მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის სანაპირო ზოლში აკუმულაციას შორის ბალანსის დასამყარებლად და დასავლეთ საქართველოში შავი ზღვის პლაჟების სტაბილურობის შესანარჩუნებლად, საჭიროა დაახლოებით 6 მლნ. მ³ პლაჟ-წარმომქმნელი მყარი ნატანი [7], რომლის ტრანსპორტირება საქართველოს საზღვრებში ჩამდინარე მდინარეებს ნამდვილად შეუძლიათ. იყო დრო, როცა ზღვის სანაპირო ზონაში გამოტანილი და დალექილი მყარი ნატანის ხარისხობრივ-ოდენობრივი მოცულობები საგრძნობლად აღემატებოდა ზღვის ტალღებით ნატანის ნაპირგასწვრივი ნაკადის იგივე მაჩვენებლებს. დღეისათვის, ეს ბალანსი დარღვეულია, რაც გამოწვეულია მეზობელ ქვეყანაში – თურქეთში, მდ. ჭოროხზე ჰიდროენერგეტიკული ობიექტების (მურატლი, დემირელის სახელობის კაშხლის კასკადი) და მდ. ენგურზე აშენებული ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსის, განსაკუთრებით, გალის წყალსაცავის მშენებლობით. ამის შედეგად, მყარი ნატანის დეფიციტი შავი ზღვის სანაპიროს სამხრეთ ნაწილის 36 კმ-იან მონაკვეთზე, სარფიდან ქობულეთამდე და მის ჩრდილოეთ ნაწილში, მნიშვნელოვნად გაიზარდა [2]. სწორედ ამის შედეგია ის, რომ ზემოაღნიშნული სანაპირო ზოლის მონაკვეთზე – სამხრეთით, ადლიისა და ჩრდილოეთით, ანაკლიის მიმდებარედ, ინტენსიურად მიმდინარეობს ხმელეთის მიტაცება (სურათი 1 და 2).

სურათი 1. შავი ზღვის მიერ ხმელეთის მიტაცება სოფ. ადლიის დასახლებასთან



სურათი 2. სოფ. ანაკლიაში ზღვის მიერ მიტაცებული ხმელეთის ტერიტორია, რასაც ადასტურებს ზღვაში სასმელი წყლის ჭის თავის არსებობა. აღნიშნული ჭით მოსახლეობა სარგებლობდა



საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიური დეპარტამენტის მასალების ანალიზის საფუძველზე [3, 8, 9] წარმოდგენილია წყლის, შეტივნარებული და ჯამური მყარი ნატანის საშუალო წლიური ხარჯების მაჩვენებლები, დაკვირვების დაწყებიდან 1991 წლამდე (იხ. ცხრილი 2). სამწუხაროდ, 1991 წლის შემდეგ დაკვირვების მასალები ამ ნატანზე არ არსებობს.

ცხრილი 2. შავ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეების წყლის, შეტივნარებული და ჯამური ნატანი ხარჯების მრავალწლიური საშუალო მონაცემები (მრიცხველში სიდიდეები წარმოდგენილია დაკვირვების დაწყებიდან 1971 წლის ჩათვლით, ხოლო მნიშვნელში 1971 – 1991 წწ-ს პერიოდისათვის)

№	მდინარე – პუნქტი	საშ. მრავალ-წლიური წყლის ხარჯი, Q მ ³ /წმ.	საშ. მრავალწლიური შეტივნარებული ნატანის ხარჯი, R კგ/წმ.	საშ. მრავალწლიური ფსკერული ნატანის ხარჯი, \bar{G} კგ/წმ.	საშ. მრავალწლიური ჯამური მყარი ნატანის ხარჯი, $\bar{+}$ კგ/წმ.
1	2	3	4	5	6
1	ბზიფი -პიცუნდის ხიდი	112/118	20.0/21.4	4.0/4.28	24,0/25.7
2	გუმისთა -სოფ. აჩადარა	-/49.8	-/11.7	-/2.34	-/14.0
3	კელასური -სოფ. ბაღმარანი	13.0/14.5	6.1/2.6	1.22/0.52	7.32/3.12
4	კოდორი - სოფ. ვარჩა	128/144	28.0/28.9	5.60/5.78	33.6/34.7
5	ენგური - სოფ. დარჩელი	172/65,0	70,0/22.9	14.0/4.58	84.0/27.5
6	ხობი -სოფ. ყულევი	42.8/-	3.3/-	0.66/-	3.96/-
7	რიონი- სოფ. ჭალადიდი	402/442	189/204	37.8/40.8	227/245
8	რიონი - ჩრდილოეთ განშტოება	292/286	103/98.9	20.6/19.8	124/119
9	რიონი - სამხრეთ განშტოება	118/123	65.0/81.1	13.0/16.2	78.0/97.3
10	სუფსა - სოფ.	45.2/58.1	6.0/6.71	1.2/1.34	7.2/8.05

	ხიდმაღალა				
11	ნატანები -სოფ. ნატანები	23.7/31.1	2.10/6.38	0.42/1.28	2.52/7.66
12	კინტრიში - ქობულეთი	12.0/14.8	0.39/1.34	0.08/0.27	0.47/1.61
13	ჩაქვისწყალი-სოფ. ხალა	10.3/8.29	0.29/0.77	0.06/0.15	0.35/0.92
14	ჭოროხი - სოფ. ერგე	280/269	260/131	52.0/26.2	312/157

სხვადასხვა გაანგარიშების [9] მიხედვით, დასავლეთ საქართველოს მდინარეებს შავ ზღვაში შემდეგი რაოდენობის მყარი ნატანი შეჰქონდა (იხ. ცხრილი 3).

ცხრილი 3. დასავლეთ საქართველოს მდინარეების მიერ შავ ზღვაში ჩატანილი მყარი ნატანის მოცულობები, გამოთვლილი სხვადასხვა ორგანიზაციების მიერ

მდინარის დასახელება	კავკასიის საპროექტო ინსტიტუტი (ი. ი. ხერხეულიძე)	მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (ნ.ი.მაკავევი, ა.ფ.მანდიჩი)	თბილჭიდ- როპროექტი (ი.ო.ხალა- ტიანი)	ამიერკავკასიის სამეცნ.კვლევითი ჰიდრო- მეტეოროლოგიის ინსტიტუტი (გ.ნ.ხმალაძე)	წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი (რ. დიაკონიძე) 1971 წლამდე /1971-1991 წწ.
1	2	3	4	5	6
1. მდ. ფსოუ					
წყლის ხარჯი, მლნ.მ³	668	756	–	611.8	611.8/–
შეტივნარებული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	143	122	–	154.4	154.4/–
ფსკერული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	76	24.4	–	62.4	62.4/–
ჯამური მყარი	219	146.4	–	216.8	216.8/–

ნატანი, ათასი ტ.					
2. მდ. ბზიფი					
წყლის ხარჯი, მლნ.მ³	2662	3036.6	3181.5	3043	3532.0/3721.2
შეტივნარებული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	712	490	690	715	630.7/674.9
ფსკერული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	230	105	55	205.0	126.1/135.0
ჯამური მყარი ნატანი, ათასი ტ.	942	595	745	920.0	756.8/809.9
3. მდ. გუმისთა					
წყლის ხარჯი, მლნ.მ³	1090	900	–	989.1	- /1570.5
შეტივნარებული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	246	186	–	296.1	- /369.0
ფსკერული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	122	39	–	114.0	- /73.8
ჯამური მყარი ნატანი, ათასი ტ.	368	225	–	410.1	- /442.8
4. მდ.კოდორი					
წყლის ხარჯი, მლნ.მ³	3969	3840	3685.5	3969	4036.6/4541.2
შეტივნარებული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	900	917	1260	1115.1	883.0/911.4
ფსკერული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	240	98	60	240	176.6/182.3

ჯამური მყარი ნატანი, ათასი ტ.	1140	1015	1320	1355.1	1059.6/1093.7
5. მდ. ენგური					
წყლის ხარჯი, მლნ.მ³	6142	6050	-	6079.5	5424.2/2049.8
შეტივნარებული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	4000	2470	2681	2268.0	2207.5/722.2
ფსკერული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	255	185	209	459.0	441.5/144.4
ჯამური მყარი ნატანი, ათასი ტ.	4255	2755	2890	2727.0	2649.0/866.6
6. მდ. ხობი					
წყლის ხარჯი, მლნ.მ³	1701	-	-	1414.4	1349.7/_
შეტივნარებული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	520	-	-	198.8	104.1/_
ფსკერული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	59	-	-	74.8	20.8/_
ჯამური მყარი ნატანი, ათასი ტ.	579	284	-	273.6	124.9/_
7. მდ. რიონი					
წყლის ხარჯი, მლნ.მ³	12285	12726	-	12789	12677.5/13938.9
შეტივნარებული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	9150	6390	-	7843.5	5960.3/6433.3
ფსკერული მყარი	860	692	-	1129.0	1192.1/1286.7

ნატანი, ათასი ტ.					
ჯამური მყარი ნატანი, ათასი ტ.	10010	7082	–	8972.5	7152.4/7720.0
8. მდ. სუფსა					
წყლის ხარჯი, მლნ.მ³	1418	1435	–	1494.8	1425.4/1832.2
შეტივნარებული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	235	184	–	217.4	189.2/211.6
ფსკერული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	60	66.8	–	87.0	37.8/42.3
ჯამური მყარი ნატანი, ათასი ტ.	295	251	–	304.4	227.0/253.9
9. მდ. ჭოროხი					
წყლის ხარჯი, მლნ.მ³	8883	8082	–	8505	8830.1/8483.2
შეტივნარებული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	8400	10700	–	10930.5	8199.4/4131.2
ფსკერული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	2500	1480	–	1827.0	1639.9/826.2
ჯამური მყარი ნატანი, ათასი ტ.	10900	12180	–	12757.5	9839.3/4957.4
წყლის ხარჯი, მლნ.მ³	38818.0	36825.6	–	38895.6	39457.8/38098.5
შეტივნარებული მყარი ნატანი, ათასი ტ.	24306.0	21337.0	–	23738.8	18697.6/13712.1
ფსკერული მყარი	4402.0	2690.2	–	4198.2	3771.0/2773.9

ნატანი, ათასი ტ.					
ჯამური მყარი ნატანი, ათასი ტ.	28708.0	24533.4	–	27937.0	22468.6/16486.0

შავ ზღვაში ჩატანილი მყარი ნატანის მოცულობაზე, გარდა ჰიდროენერგეტიკული ობიექტებისა, მნიშვნელოვნად მოქმედებს მდინარეთა კალაპოტებიდან ინერტული მყარი ნატანის ამოღება სხვადასხვა სამეურნეო დანიშნულებისთვის. მათ რიცხვს მიეკუთვნება მდ. ჭოროხის (თურქეთში აშენებული ჰიდროტექნიკური ობიექტების გამო) და მდ. ენგურის მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანი, სადაც ნატანის ძირითადი ნაწილი, ჩვენი სახელმწიფოს მიერ არაკონტროლირებად აფხაზეთის ტერიტორიაზე, გალის წყალსაცავში ილეექება, ხოლო მყარი ნატანის გარკვეული ნაწილი, რომელიც მოძრაობას ზღვისკენ აგრძელებს, ე. წ. „დანიშნულების“ ადგილამდე, ანუ ზღვამდე მაინც ვერ აღწევს, რადგანაც იქ დღეისათვის განუკითხავად და ჩქარი ტემპით მიმდინარეობს ინერტული მასალის ამოღება მდინარეთა კალაპოტებიდან.

არსებული მასალების ანალიზის საფუძველზე (1978 წლის მონაცემების მიხედვით), სტუ-ის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის მიერ დადგენილი იქნა, რომ საქართველოს ტერიტორიიდან მდინარეებს შავ ზღვაში წელიწადში საშუალოდ ≈ 30 მლნ. ტ. მყარი ნატანი ჩაჰქონდა და აქედან 17 მლნ. ტ. მარტო მდ. ჭოროხზე მოდიოდა, რაც მთლიანი ნატანის 57%-ს შეადგენდა. [1].

ქართველი გეოლოგების მიერ 1965 წელს მდ. ჭოროხზე ჩატარებული სამუშაოების შედეგად დადგინდა მყარი ნატანის ფრაქციების საშუალო სიდიდეები, რომელიც შესართავიდან 3,5კმ-ზე (სოფ. მახო) 0,57მმ-ს შეადგენდა, ხოლო ზღვის შესართავთან 0,37მმ-ს. შემდგომ (1967წ.) მდ. ჭოროხზე, სოფ. მახოში, საავტომობილო ხიდთან მოეწყო ქვიშის მოპოვების (მათ შორის მსხვილი ფრაქციების) ქარხანა და დაიწყო ქვიშის ამოღება მდინარის კალაპოტიდან. საქართველოს სამეცნიერო-საწარმოო გაერთიანების (გრუზბერეგზაშიტა) [2] მონაცემების მიხედვით დაფიქსირდა, რომ მყარი ნატანის საშუალო დიამეტრმა ქარხნის აშენების შემდეგ კლება იწყო და შემდეგი სახე მიიღო: 1972 წელი - 53,2 მმ; 1978 წელი - 45,6 მმ; 1979წ - 39,00 მმ; 1983 წელი - 34,00 მმ; 1989 წელი - 26,00 მმ; 1993 წ - 19,00 მმ; 1995 წ - 18,00 მმ. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ძნელი არ იქნება დავასკვნათ, თუ როგორ შეიცვლებოდა მყარი ნატანის რეჟიმი მდ. ჭოროხზე მურატლის კაშხლის აშენებისა და დემირელის კაშხლის კასკადების სრულ ექსპლუატაციაში შესვლის შემდეგ, მითუმეტეს რომ, როგორც ჩვენთვის გახდა ცნობილი, უახლოეს მომავალში ტრანს-სასაზღვრო მდ. ჭოროხზე გათვალისწინებულია ჰიდრო კასკადების მშენებლობის გაგრძელება თურქეთში, რომელსაც დაემატება საქართველოში, აჭარის ტერიტორიაზე კიდევ რამდენიმე ჰესის მშენებლობა.

დასავლეთ საქართველოს მდინარეთაგან შავ ზღვაში ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის მოცულობებით, რომელთაც მნიშვნელოვანი ზეგავლენა შეუძლიათ იქონიონ შავი ზღვის სანაპირო ზოლის ფორმირებაზე, გამოირჩევიან მდინარეები: ენგური, რიონი და ჭოროხი. სამწუხაროდ, დღეისათვის ისეა შეცვლილი მდ. ჭოროხისა და მდ. ენგურის ჰიდროლოგიური რეჟიმი, რომ მათ მხოლოდ მყარი ნატანის მინიმალური რაოდენობა ჩააქვთ ზღვაში. რაც შეეხება მდ. რიონს, ბოლო წლებში აქ მყარი ნატანის მატების ტენდენცია შეიმჩნევა. მყარი ნატანის მატება გამოწვეულია იმით, რომ მდ. რიონის აუზში წყალსაცავები მოლამულია და მდინარე თითქმის უდანაკარგოდ ახორციელებს მყარი ნატანის ტრანსპორტირებას. მეორე მიზეზი კი ის არის, რომ გარკვეული სიდიდით მოიმატა მდინარის წყლის ხარჯმა, რომელიც, ჩვენი აზრით, გლობალურ დათბობას უკავშირდება და მყინვარების სწრაფი დნობითაა გამოწვეული. როგორც **ცხრილი 3**-დან ჩანს, საშუალო მრავალწლიური წყლისა და მყარი ნატანის (შეტივნარებული) ხარჯების მონაცემების ანალიზმა აგრეთვე გამოავლინა, რომ შეტივნარებული ნატანის საშუალო ხარჯი მდ. რიონზე, სოფ. ჭალადიდთან უფრო მეტია, ვიდრე შავი ზღვის შესართავთან, რაც გამოწვეული იყო იმით, რომ სოფ. ჭალადიდთან მდინარეს არ გაჩნია (დარღვეულია) ნაპირსამაგრები, მდინარე წყალდიდობის დროს გადადის კალაპოტიდან და მყარი ნატანის გარკვეული ნაწილი ილექება კალაპოტის მიმდებარე ტერიტორიაზე.

დღეისათვის შავ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეებზე, მათ შორის მდ. ჭოროხსა და მდ. ენგურზე ჩატარებული სამუშაოების შედეგად, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთამეურნეობის ინსტიტუტის მიერ დადგენილია მყარი ნატანის მიახლოებითი ზოგიერთი მონაცემი, რომელთა მნიშვნელობები შემდეგია:

მდ. ჭოროხი:

- შეტივნარებული ნატანის ხარჯი $R=27.0$ კგ/წმ = 851.5 ათასი ტ/წ;
- ფსკერული ნატანი $G=5.4$ კგ/წმ = 170.3 ათასი ტ/წ;
- ჯამური მყარი ნატანის ხარჯი $\Sigma(R+G)=32.4$ კგ/წმ = 1021.8 ათასი ტ/წ.

მდ. ენგური:

- შეტივნარებული ნატანის ხარჯი $ლ=6.0$ კგ/წმ = 189.2 ათასი ტ/წ;
- ფსკერული ნატანი $G=1.2$ კგ/წმ = 37.8 ათასი ტ/წ;
- ჯამური მყარი ნატანის ხარჯი $\Sigma(R+G)=7.2$ კგ/წმ = 227.1 ათასი ტ/წ.

მიღებული შედეგების (**ცხრ. 3**) ანალიზმა ცხადყო, რომ ბოლო პერიოდში მნიშვნელოვნადაა შემცირებული მყარი ნატანის მოცულობები ისეთ მდინარეებზე (მდ. ჭოროხი და მდ. ენგური), რომლებსაც განსაკუთრებული როლი აკისრიათ მყარი ნატანის დეფიციტის შევსებაში. 1971 წლამდე არსებული მონაცემების მიხედვით მდ. ჭოროხზე მყარი ნატანის ჯამური მოცულობა შეადგენდა 9839,2 ათას ტ. წელიწადში, რომელიც

1971-1991 წლის მონაცემებით მნიშვნელოვნად შემცირდა და წელიწადში 4957,4 ათასი ტ. შეადგინა. დღეისათვის, ეს მაჩვენებელი წელიწადში 1021,8 ათას ტონას უდრის.

მნიშვნელოვნადაა შემცირებული აგრეთვე მყარი ნატანის მოცულობები მდ. ენგურზე, რომელიც 1971 წლამდე არსებული მონაცემების მიხედვით შეადგენდა წელიწადში 5424,2 ათას ტ., ხოლო 1971-1991 წლების პერიოდში მან წელიწადში 2049,8 ათასი ტ. შეადგინა. დღეისათვის ჯამური მყარი ნატანის წლიური სიდიდე სოფ. დარჩელთან (ხსენებული პუნქტის შემდეგ მდინარის მყარი ნატანი ზღვასთან შეერთებამდე აღარ ემატება) 227,1 ათას ტ-ს შეადგენს. ჯამური მყარი ნატანის ზემოაღნიშნული მოცულობებიდან ზღვის სანაპირო ზოლის ფორმირებაში მონაწილეობს: მდ. ჭოროხი – 204,36 ათასი ტ. წელიწადში და მდ. ენგური – 45,42 ათასი ტ. წელიწადში. მიღებული შედეგების საფუძველზე შეგვიძლია დავადგინოთ, რომ დასავლეთ საქართველოდან შავ ზღვაში ჩამდინარე მდინარეებს, 1971 წლამდე არსებული მონაცემების მიხედვით, ზღვაში ჩაჰქონდათ სულ 22468,6 ათასი ტ. მყარი ნატანი წელიწადში, ხოლო 1971-1991 წლების პერიოდისათვის ეს მაჩვენებელი უდრიდა 16486,0 ათას ტ. წელიწადში. დღეისათვის, ეს სიდიდე მხოლოდ 10727,5 ათას ტ. უდრის წელიწადში. თუ ამ სიდიდეს დავუმატებთ შავ ზღვაში ჩამდინარე დანარჩენ პატარა მდინარეთა მიერ ტრანსპორტირებულ მყარ ნატანს (სულ 213,3 ათასი ტ. წელიწადში.), მაშინ მყარი ნატანის მოცულობის მთლიანი ჯამური სიდიდე, რომელიც შავ ზღვაში ჩაედინება, დღეისათვის ტოლი იქნება – 10940,8 ათასი ტ. წელიწადში. ამ რაოდენობაში მნიშვნელოვანი წილი მოდის მდ. რიონის მიერ ტრანსპორტირებულ მყარ ნატანზე. აქედან პლაჟების ფორმირებაში მონაწილეობა შეუძლია მიიღოს დაახლოებით 2188,16 ათას ტ. მყარ ნატანს.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან შეგვიძლია გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნა: თუ ჩავთვლით, რომ შავი ზღვის სანაპირო ზოლის სტაბილურობისათვის საკმარისი იყო წელიწადში 25-30 მლნ. ტ. მყარი ნატანი და, ასე თუ ისე, შენარჩუნებული იყო წონასწორობის ბალანსი ზღვის მიერ გარეცხვასა და მდინარეების მიერ შემოტანილი მყარი ნატანის დალექვას შორის, მაშინ გამოდის, რომ დღეისათვის შავი ზღვის სანაპიროს მდგრადობისათვის საჭირო მყარი ნატანის დეფიციტის წლიური სიდიდე შეადგენს დაახლოებით 15-16 მლნ. ტ-ს წელიწადში.

იქიდან გამომდინარე, რომ საზღვაო პორტის მშენებლობა გათვალისწინებულია ამჟამად არსებული პორტის ჩრდილოეთით, აუცილებელია ცალკე განვიხილოთ მდინარე რიონის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ზემოქმედების საკითხი ზღვის სანაპირო ზოლის ფორმირებისათვის.

მდინარე რიონი დასავლეთ საქართველოს უდიდესი მდინარეა, რომელიც სათავეს იღებს მთავარი კავკასიონის სამხრეთ ფერდობიდან მთლიანი 2620 მ-ის სიმაღლეზე ზღვის დონიდან და ჩაედინება ქ. ფოთში შავ ზღვაში. მდინარის სიგრძე 327 კმ-ია, საშუალო

დახრილობა 7,2 ‰, საშუალო სიმაღლე 1084 ზღვის დონიდან. მდინარე რიონის შენაკადების რაოდენობა 384-ს შეადგენს, რომელთა საერთო სიგრძე 720 კმ-ს უდრის. შედარებით დიდი მდინარეები მას უერთდება კოლხეთის დაბლობზე. ჰიდროგრაფიული ქსელის სიხშირე შეადგენს 1,4 კმ/კმ² მარცხენა ნაპირზე და 0,92 კმ/კმ² - მარჯვენა ნაპირზე. გამომდინარე იქედან, რომ მდინარე რიონის წყალშემკრებ აუზს გააჩნია საკმაოდ დიდი ტერიტორია და ის გავრცელებულია მკვეთრად განსხვავებულ ფიზიკურ-გეოგრაფიულ გარემოში, მისი ჰიდროლოგიური დახასიათება წარმოდგენილია ორი განსხვავებული მონაკვეთისათვის: პირველი - ქ. ქუთაისამდე და მეორე - ქუთაისიდან - შესართავამდე.

1971 წლის მონაცემებით წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი სოფელ ჭალადიდიდან შეადგენს 402 მ³/წმ-ში, ხოლო 1991 წლის მონაცემებით 442 მ³/წმ. მაქსიმალური წყლის ხარჯის 1% უზრუნველყოფის სიდიდე - სოფ. ჭალადიდიდან შეადგენს 3750 მ³/წმ.

ქვემოთ წარმოვადგენთ მდ. რიონის მყარი ნატანის მოცულობების ანალიზს (სოფელ ჭალადიდიში და ჰიდროკვანძთან) ჩვენს ხელთ არსებული დაკვირვების მასალების საფუძველზე 1971 და 1991 წლამდე პერიოდში. სამწუხაროდ, შემდგომი პერიოდის დაკვირვება მყარ ნატანზე არ არსებობს. თუმცა, წარმოებს წყლის ხარჯებზე დაკვირვება, რომლის მიხედვითაც ბოლო წლებში შეინიშნება მათი სიდიდის ზრდა. ეს კი გვაძლევს იმის საშუალებას, ვივარაუდოთ, რომ შესაბამისად იზრდება მყარი ნატანის სიდიდეებიც.

მრიცხველში წარმოდგენილია 1971 წლამდე, მნიშვნელში კი 1991 წლამდე დაკვირვების მასალების მიხედვით ნაანგარიშები სიდიდეები.

მდ. რიონი - სოფელი ჭალადიდი

- საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი - 402/442 მ³/წმ
- საშუალო მრავალწლიური შეტივანარებული ნატანის ხარჯი - 189/204 კ.წმ.
- საშუალო მრავალწლიური ფსკერული ნატანის ხარჯი - 37,8/40,8 კგ/წმ.
- საშუალო მრავალწლიური ჯამური მყარი ნატანის ხარჯი - 227/245 კგ/წმ.

მდ. რიონი - ჩრდილოეთის განშტოება

- საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი - 292/286 მ³/წმ
- საშუალო მრავალწლიური შეტივანარებული ნატანის ხარჯი - 103/99 კგ/წმ.
- საშუალო მრავალწლიური ფსკერული ნატანის ხარჯი - 20,6/25,7 კგ/წმ.
- საშუალო მრავალწლიური ჯამური მყარი ნატანის ხარჯი - 124/125 კგ/წმ.

მდ. რიონი - სამხრეთის განშტოება

- საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი - 118/123 მ³/წმ
- საშუალო მრავალწლიური შეტივანარებული ნატანის ხარჯი - 65,0/81,1 კგ/წმ.
- საშუალო მრავალწლიური ფსკერული ნატანის ხარჯი - 13,0/16,2 კგ/წმ.

- საშუალო მრავალწლიური ჯამური მყარი ნატანის ხარჯი - 78,0/97,3 კგ/წმ.

სტუ-ის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის მიერ გამოთვლილი სიდიდეები 1971 წლამდე პერიოდისთვის თითქმის იდენტურია სხვადასხვა ორგანიზაციების მიერ გაანგარიშებული მონაცემების, კერძოდ:

- კავკასიის საპროექტო ინსტიტუტი - ი.ხერხეულიძე;
- მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტი - ნ.მაკავევი, ა.მანდიჩი;
- თბილჭიდროპროექტი - ი.ხალატიანი;
- ამიერკავკასიის სამეცნიერო-კვლევითი ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი - გ.ხმალაძე.

გამოთვლებით მიღებული შედეგებიდან ირკვევა, რომ მდინარე რიონის წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯები და შესაბამისად, მყარი ნატანის ხარჯები ბოლო პერიოდში საკვლევ პუნქტებთან: სოფელი ჭალადიდი და ჰიდროკვანძი, შესამჩნევად არის მომატებული. ასე მაგალითად, თუ 1971 წლამდე მონაცემების მიხედვით საშუალო მრავალწლიური ჯამური მყარი ნატანის ხარჯი სოფელ ჭალადიდთან იყო 227 კგ/წმ, 1991 წლამდე მონაცემების მიხედვით ის შეადგენს 245 კგ/წმ. მდინარე რიონზე წყლის ხარჯების ზრდის ტენდენციას ადასტურებს გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებიც. ჩვენი აზრით, ამის მიზეზი უნდა იყოს მცინვარების დნობის დაჩქარება, რაც გამოწვეულია ტემპერატურის მატებით და ისიც, რომ ადრე მოშლილი იყო მდინარე რიონის ნაპირსამაგრები და წყლის მოცულობები იკარგებოდა ნაპირებიდან გადასვლის შედეგად. შესაბამისად, მცირდებოდა მყარი ნატანის სიდიდეებიც.

ქვემოთ წარმოვადგენთ მყარი ნატანის საშუალო წლიური მოცულობების სიდიდეებს 1991 წლამდე დაკვირვების მასალების მიხედვით, კერძოდ:

- მდ. რიონი - სოფ. ჭალადიდი - 7726320 ტ.
- მდ. რიონი - ჩრდილოეთის განშტოება - 3942000 ტ.
- მდ. რიონი - სამხრეთის შტო - 3068452 ტ.

4. ზღვის სანაპირო ზოლის მოსალოდნელი მორფოდინამიკური პროცესების განვითარების პროგნოზი მდ. რიონის შესართავთან

მდ. რიონის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებები, რაც გამოწვეულია ანთროპოგენური ფაქტორით (ადამიანის ზემოქმედება ბუნებაზე), საქართველოში ძირითადად დაიწყო XIX საუკუნიდან და გრძელდება დღემდე. ბოლო წლებში მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებებზე, საგრძნობლად იმატა ბუნებრივი ფაქტორის ზემოქმედებამაც, რაც პლანეტის კლიმატური ცვლილებითაა გამოწვეული, კერძოდ დედამიწის ზოგიერთ რეგიონში

ტემპერატურის მატებით. ასეთ რეგიონებს შორის შედის საქართველოც, სადაც გარემოს ეროვნული სააგენტოს მონაცემებით, საგრძნობლად მოიმატა ჰაერის საშუალო მრავალწლიურმა ტემპერატურამ. ტემპერატურის მომატების შედეგად კი დიდი კავკასიონის მყინვარებზე ინტენსიურად მოიმატა ყინულის დნობის ტემპმა, რამაც რა თქმა უნდა, გამოიწვია დიდი კავკასიონიდან გამომდინარე მდინარეების ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება, კერძოდ გაიზარდა მდინარეების ჩამონადენის სიდიდე. კლიმატის ცვლილებას მნიშვნელოვანი ზემოქმედება შეუძლია მოახდინოს მდ. რიონის წყლის ჩამონადენზე და მყარი ნატანის მოცულობებზე.

გარემოს ეროვნული სააგენტოს დაკვირვების მასალების ანალიზის საფუძველზე, შევეცდებით წარმოვადგინოთ მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება დროში მდ. რიონის მაგალითზე.

მდ. რიონის წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდემ 1971 წლამდე პერიოდისათვის სოფ. ჭალადიდან შეადგინა 402 მ³/წმ, 1991 წლამდე პერიოდისთვის ეს მაჩვენებელი უდრის 442 მ³/წმ-ს, ხოლო დღეისათვის თუ დავეყრდნობით გარემოს ეროვნული სააგენტოს გამოთვლებს მდინარე რიონზე - სოფ. ჭალადიდან წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი შეადგენს 490,5 მ³/წმ. აქვე აღვნიშნავთ, რომ ეს სიდიდე ძალზე გადამეტებულად გვეჩვენება, თუმცა ვერ აუვლით გვერდს იმასაც, რომ მდ. რიონზე მიმდინარეობს წყლის ჩამონადენის მატება და სავარაუდოდ ის გაგრძელდება მანამ, სანამ მყინვარების ინტენსიური დნობა მიმდინარეობს.

მდ. რიონზე წყლის ჩამონადენის პარალელურად, რა თქმა უნდა, იზრდება მყარი ნატანის სიდიდეებიც. ასე მაგალითად, თუ 1971 წლის პერიოდამდე სრული მრავალწლიური მყარი ნატანის სიდიდე მდ. რიონზე - სოფ. ჭალადიდან უდრიდა 227 კგ/წმ-ს, 1991 წლამდე მონაცემების მიხედვით, მან შეადგინა 245 კგ/წმ. სამწუხაროდ, 1991 წლის შემდეგ, ერთეული გაზომვების გარდა, მყარ ნატანზე დაკვირვებები არ მიმდინარეობს. თუმცა, დიდი ალბათობით უნდა ვივარაუდოთ, რომ მდინარეებში წყლის ჩამონადენის ზრდის ფონზე, პარალელურად გაიზრდება მყარი ნატანის სიდიდეებიც.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, დღევანდელი მდგომარეობით, მდ. რიონის მყარი ჩამონადენის საშუალო მრავალწლიური მოცულობის ჯამური სიდიდე სოფ. ჭალადიდან და ქ. ფოთში წყალგამყოფ კვანძთან შეადგენს:

- მდ. რიონი - სოფ. ჭალადი - 7, 726 მლნ.ტ.-ს;
- მდ. რიონი - ჩრდილოეთის შტო - 3,942 მლნ.ტ.-ს;
- მდ. რიონი - სამხრეთის შტო - 3,068 მლნ.ტ.-ს.

მდინარე რიონზე ნამახვანის ჰესების კასკადის აშენების შემთხვევაში, სავარაუდოდ სრული საშუალო მრავალწლიური მყარი ნატანის ხარჯების რაოდენობა სოფ. ჭალადიდან

შემცირდება 30-35 %-ით და 245 კგ/წმ-დან - გახდება 175 კგ/წმ-ი. შპს „გამაკონსალტინგის“ გამოთვლებით¹, ნამახვანის კასკადის წყალსაცავების სრულ მოლამვას დასჭირდება 30-40 წელი და ამ ვადის გასვლის შემდეგ მდინარე რიონი გააგრძელებს მყარი ნატანის ტრანსპორტირებას ჰესების კასკადის აშენებამდე, არსებული რეჟიმით. ნამახვანის ჰესების წყალსაცავების მოლამვის პერიოდში მყარი ნატანის სიდიდე მდ. რიონზე სოფ. ჭალადიდიდან 7,726 მლნ.ტ.-დან შემცირდება 5,519 მლნ.ტ.-მდე. მდ. რიონის მიერ შავ ზღვაში ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის დეფიციტი ნამახვანის ჰესების კასკადის აშენების შემდეგ იქნება 2,207 მლნ.ტ.

მდინარე რიონის მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის ზემოაღნიშნული რაოდენობა - 2,207 მლნ.ტ. წელიწადში, შესამჩნევ ნეგატიურ ზემოქმედებას ვერ მოახდენს შავი ზღვის სანაპირო ზოლის ფორმირებაზე. დაგეგმილი ახალი პორტიდან ჩრდილოეთის მიმართულებით შენარჩუნდება ადრინდელი მდგომარეობა. პორტთან მყარი ნატანის მოცულობების შემცირება დადებითად იმოქმედებს პორტის ფუნქციონირებაზე (შეამცირებს „ფსკერდარმაგების“ სამუშაოებს), თუმცა, უარყოფითად იმოქმედებს სანაპირო ზოლის გეოდინამიკურ პროცესებზე. პორტის მშენებლობა ვერ მოახდენს ზემოქმედებას ძველი ნავსადგურის სამხრეთით მდებარე სანაპირო ზოლზე. თუმცა, ჰესების კასკადის აშენება სავარაუდოდ უარყოფითად იმოქმედებს სანაპირო ზოლის ფორმირებაზე.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, დღის წესრიგში დადგება შპს „საქართველოს მელიორაციისა“ და ფოთის პორტის ხელმძღვანელობას შორის შეთანხმებული საქმიანობა. ეს აუცილებლობა გამომდინარეობს იქიდან, რომ მდ. რიონზე ქ. ფოთიდან მე-7 კმ-ზე არსებობს ჰიდროკვანძი, რომლის ფუნქციონირებაზე დიდად არის დამოკიდებული ქ. ფოთის დატბორვისაგან დაცვა და აგრეთვე ფოთის შავი ზღვის სანაპირო ზოლის ფორმირების საკითხები.

ჰიდროკვანძის წარმატებული ფუნქციონირებისათვის, რათა გეგმაზომიერდ მოხდეს წყლის ნაკადებისა და შესაბამისად, მყარი ნატანის გადანაწილება ჩრდილოეთისა და სამხრეთის შტოებში (არხებში), საჭიროა ვიხელმძღვანელოთ სტუ-ის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის მიერ დამუშავებული რეკომენდაციებით, რომელშიც მითითებულია ჰიდროკვანძის ფუნქციონირების რეკომენდაციები (დანართი 1). აქვე გვინდა აღვნიშნოთ, რომ ეს რეკომენდაციები დამუშავებულია 2011 წელს, ამიტომ დადგება დრო, როცა აუცილებელი გახდება ახალი რეკომენდაციების დამუშავება მდ. რიონის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილების გამო, რაც დაკავშირებულია ჰიდროკვანძებთან ახალი ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობასთან. ზემოაღნიშნულის გამო, დადგა

¹ მდ. რიონზე ორსაფეხურიანი ჰესების კასკადის (ტვიში ჰესი 100 მგვტ დადგმული სიმძლავრით და ნამახვან-ჟონეთი ჰესი - 333 მგვტ დადგმული სიმძლავრით) მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გზშ ანგარიში, 28 თებერვალი 2020.

დრო მაქსიმალურად მაღალ დონეზე იქნას შესწავლილი ჰიდროკვანძის ტექნიკური მდგომარეობა, რისთვისაც საჭიროა ჰიდროკვანძის ზედა ბიეფის შესწავლა და გამოკვლევა.

5. დასკვნები

- ერთმნიშვნელოვნად დადგენილია, რომ საქართველოს ზღვისპირეთის სტაბილური მდგომარეობის შესანარჩუნებლად ყველაზე საუკეთესო საშუალებაა მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარეგულირება ისეთი სახით, როცა დამყარებული იქნება წონასწორობა და შენარჩუნებული იქნება ბალანსი მდინარეთა მიერ ზღვაში ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის მოცულობასა და ზღვის ტალღური ზემოქმედებით გამოწვეული სანაპირო ზოლის გარეცხვას შორის. გამომდინარე აქედან, აუცილებელია მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმი ისეთი სახით დარეგულირდეს, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის დეფიციტს ზღვაში. თუმცა, აუცილებელია აღინიშნოს ისიც, რომ ქვეყნის ეკონომიკური განვითარებისათვის აუცილებლობას წარმოადგენს ელექტროენერგიის მარაგის შექმნა, არსებული საზღვაო პორტების რეაბილიტაცია და ახალი საზღვაო პორტების მშენებლობა. ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის მისაღწევად, აუცილებელია მეცნიერულად დასაბუთებული პროექტების განხორციელება;
- შავ ზღვაში ჩამდინარე საქართველოს მდინარეებს 1971 წლის მონაცემების მიხედვით ზღვაში წელიწადში სულ ჩაჰქონდა დაახლოებით 22,5 მლნ. ტ. მყარი ნატანი, ხოლო 1971-1991 წლების პერიოდისთვის ეს მაჩვენებელი შეადგენდა დაახლოებით 16,5 მლნ.ტონას წელიწადში. დღევანდელი მდგომარეობით, ეს სიდიდე მხოლოდ 10,7 მლნ.ტ.-ს უდრის, რასაც დაემატება ნამახვანის ჰესების კასკადის აშენების შემთხვევაში 2.207მლნ.ტ. მყარი ნატანის დეფიციტი;
- დადგენილია, რომ შავი ზღვის სანაპირო ზოლის სტაბილურობისათვის საკმარისია წელიწადში დაახლოებით 25-30 მლნ.ტ. მყარი ნატანი. აღნიშნულიდან გამომდინარე, შავი ზღვის სანაპირო ზოლის მდგრადობის შესანარჩუნებლად, მყარი ნატანის დეფიციტის წლიური რაოდენობა დღეისათვის დაახლოებით 15-16 მლნ.ტ.-ს შეადგენს.
- დადგენილია, რომ ზღვის მიერ სანაპირო ზოლის გარეცხვასა და მდინარეთა მიერ ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის სანაპირო ზოლში აკუმულაციას შორის ბალანსის დასამყარებლად და საქართველოს ფარგლებში შავი ზღვის პლაჟების სტაბილურობის შესანარჩუნებლად, საჭიროა დაახლოებით 6 მლნ.მ³ პლაჟ - წარმომქნელი მყარი ნატანი.

- შავ ზღვაში ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის მოცულობებით, რომელთაც მნიშვნელოვანი ზეგავლენა შეუძლიათ მოახდინონ სანაპირო ზოლის ფორმირებაზე, საქართველოს ფარგლებში გამოირჩევა მდინარეები: ჭოროხი, რიონი და ენგური. სამწუხაროდ, დღეისათვის ისეა შეცვლილი მდ. ჭოროხისა და მდ. ენგურის ჰიდროლოგიური რეჟიმი ადამიანის ზემოქმედების შედეგად (ანთროპოგენური ფაქტორი), რომ ისინი მხოლოდ მყარი ნატანის მინიმალური რაოდენობის ტრანსპორტირებას ახდენენ. საქართველოს მდინარეების მიერ შავ ზღვაში მთლიანად ტრანსპორტირებადი მყარი ნატანის 57% ანუ 9,8 მლნ.ტ. მდ. ჭოროხზე მოდიოდა, დღეისათვის ის შეადგენს მხოლოდ 1,02 მლნ.ტ.-ს წელიწადში (ისიც მდ. აჭარისწყლის ხარჯზე). ანალოგიური მდგომარეობაა მდ. ენგურზეც. ადრე მდ. ენგურს შავ ზღვაში შეჰქონდა 5,4 მლნ.ტ. მყარი ნატანი, დღეისათვის (საქართველოს კონტროლირებადი ტერიტორია) ის მხოლოდ 0,217 მლნ.ტ.-ს უდრის. რაც შეეხება მდ. რიონს, ბოლო წლებში აქ მყარი ნატანის მატების ტენდენცია შეინიშნება. საპროექტო უბანზე ეს მონაცემები ასეთია:
 - მდინარე რიონი - ჩრდილოეთი შტო - 3,9-4,0 მლნ.ტ. წელიწადში.
 - მდინარე რიონის - სამრეთი შტო - 3,1 მლნ.ტ. წელიწადში.
- ჰიდროლოგიური შეფასებების მიხედვით, კლიმატის ცვლილება მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ მოახდენს მდინარე რიონის ჩამონადენის და ნატანის რაოდენობის ტრანსპორტირებაზე;
- ნამოხავანის ჰესების კასკადზე კაშხლების მშენებლობა (ორი კაშხალი) საგრძნობლად შეამცირებს მდ. რიონის მიერ ტრანსპორტირებული სრული მყარი ნატანის (შეტივნარებულს+ფსკერული) რაოდენობას ზღვაში. თუ კაშხლის აშენებამდე მისი სიდიდე შეადგენს 7,726 მლნ.ტ.-ს, აშენების შემდეგ ეს რაოდენობა შემცირდება 5,519 მლნ.ტ.-მდე. წყალსაცავების მოსილვის შემდეგ (შპს „გამა კონსალტინგის“ მიხედვით მოსილვის პერიოდად განსაზღვრულია 30-40 წელი), ჩვენი აზრით მდ. რიონის ჰიდროლოგიური რეჟიმი დაუბრუნდება კაშხლის აშენებამდე არსებულ რეჟიმს;
- დღეის მდგომარეობით დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდობიდან გამომდინარე, მდინარეებზე შეინიშნება წყლის ჩამონადენის რაოდენობის მომატება, რაც იმის გარანტიაა, რომ პროპორციულად მოხდება მყარი ნატანის მატებაც. ეს ტენდენციაც შეეხება მდ. რიონსაც, თუმცა ეს შესაძლებელი იქნება იმ შემთხვევაში, თუ არ მოხდება მასზე ახალი წყალსაცავების მშენებლობა;
- ფოთის პორტის ახალი საპორტო მოლოების აშენების შემთხვევაში, უფრო ინტენსიური გახდება ნაბადას დელტის აკუმულაციური პროცესები და ის მოიმატებს. თუმცა, ხოზის მიმართულებით ნატანის მოძრაობის მიმართულება არ შეიცვლება

მინიმუმ 2 ათეული წლის განმავლობაში და შესაბამისად, ყულევის ტერმინალის მახლობლად მიმდებარე ტერიტორიაზე სანაპიროს სერიოზული ცვლილებები არ არის მოსალოდნელი.

7. რეკომენდაციები

- მდ. რიონის ჰიდროლოგიური რეჟიმი აუცილებელია დარეგულირდეს ქ. ფოთიდან მე-7 კმ-ზე მდ. რიონზე არსებული ჰიდროკვანძის (წყალგამყოფი კვანძის) საშუალებით, რაც მოგვცემს იმის გარანტიას, რომ საჭიროების მიხედვით გადავანაწილოთ წყლისა და მყარი ნატანის ხარჯები ჩრდილოეთისა და სამხრეთის შტოებში (არხები). ამისთვის აუცილებელია ვიხელმძღვანელოთ ჰიდროკვანძის ფუნქციონირების რეკომენდაციებით (იხ. **დანართი 1**);
- მდინარეებზე სხვადასხვა სახის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობის შემთხვევაში პროექტის ავტორებს, ან ინვესტორებს უნდა დაევალოთ, რომ მყარი ნატანის დეფიციტის შესავსებად წინასწარ ჩადონ ამ დეფიციტის აღმოსაფხვრელი ფინანსური ხარჯები მყარი ნატანის მდინარის ზღვასთან შესართავში ხელოვნურად შესატანად;
- ფოთის ახალი პორტის აშენების შემთხვევაში პორტის ჩაღრმავების შედეგად ამოღებული მყარი ნატანი გამოყენებული იქნას მდ. რიონის სამხრეთის შტოს ზღვასთან შესართავში შესატანად მყარი ნატანის დეფიციტის შესავსებად.
- მართალია, რომ ზღვის სანაპირო ზოლის ტალღური ზემოქმედების დასაცავად ყველაზე ოპტიმალური საშუალებაა მდინარეთა მყარი ნატანის დარეგულირება, მაგრამ ეს არ გამორიცხავს იმას, რომ სანაპირო ზოლის მდგრადობის შესანარჩუნებლად გამოყენებული იქნას სხვადასხვა ნაპირდამცავი ჰიდროტექნიკური ნაგებობები და მისი დაცვა განხორციელდეს კომპლექსურად.

მომზადებულია: რობერტ დიაკონიძეს მიერ



საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის, ბუნებრივი კატასტროფების განყოფილების ხელმძღვანელი

გამოყენებული ლიტერატურა

1. რ. დიაკონიძე, გ. ჩახაია, ლ. წულუკიძე, ჟ. მამასახლისი. შავი ზღვისა და საქართველოს ზღვისპირეთის ეკოლოგიური პრობლემები გლობალური დათ ბოზის ფონზე. საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომათა კრებული. ტომი I, №2 (43), თბ. 2008, გვ. 80-84;
2. ა. კიკნაძე, გ. რუსო, ს. ხორავა. ზღვის ნაპირდაცვის პრობლემების გადაჭრა აჭარაში. საქართველოს საინჟინრო პრობლემები: მდგომარეობა და პერსპექტივები. საქართველოს საინჟინრო აკადემია თბ. 1998. გვ. 137-147.
3. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том. VI. Л., 1987. 416 с.
4. Р.В. Дяконидзе, И.В. Хубулава, Х.Л. Кикнадзе, Ф.Н. Лордкифанидзе и др. Изменение климата планеты и гидроэкологические проблемы окружающей среды. Ж. «Экологические системы и приборы», №9, М., 2008. с 45-47.
5. Р.В. Дяконидзе, Г.Г. Чახая, Л.Н. Цулукидзе, Ж.Г. Мамасახлиси. Оценка стока влекомых (донных) и полного стока наносов рек восточной Грузии. Известия аграрной науки. Том 7., №3. Тб. 2009., с 91-93.
6. Р.В. Дяконидзе, Г.Г. Чახая, Л.Н. Цулукидзе. Эмпирические зависимости для расчета влекомых (донных) и полного стока наносов водосборов рек Грузии. Министерство образования и науки Грузии. Институт водного хозяйства. Сборник научных трудов, №64, Тб., 2009. с. 77-81.
7. А.Г. Кикнадзе, Ф.Г. Меладзе, В.В. Сакварелидзе. Защита Черноморского побережья Грузии от размыва морем. Грузинский научно-исследовательский институт научно-технической информации и технико-экономических исследований ГКНТ ГССР. Серия 7. Тб. 1984. 53 с.
8. Ресурсы Поверхностных вод СССР. Главное управление гидрометеорологической службы при совете министров СССР. Т. 9, «Гидрометеоиздат». Л., 1969. 310 с.
9. Г.Н. Хмаладзе. Выносы наносов реками Черноморского побережья Кавказа. «Гидрометеоиздат», Л., 1978. 167с.
10. Колхидская низменность, научные предпосылки освоения. «Наука», Москва, 1990, 248 с.;
11. Джanelidze Ч.П. Палеография Грузии в голоцене, «Мецниереба», Тбилиси, 1980, 176 с.;
12. Маруашвили Л.И. Физическая география Грузии, Ч. 2, «Мецниереба», Тбилиси, 1970, 300 с.

დანართი 1: ქ. ფოთიდან მე-7 კმ-ზე არსებული წყალგამყოფი კვანძის დროებითი
ექსპლუატაციის სქემა

სურ. წყალგამყოფი კვანძის საერთო ხედი



დანართი 1:

ქ. ფოთიდან მე-7 კმ-ზე მდინარე რიონზე არსებული წყალგამყოფი კვანძის ექსპლუატაციის სქემა

	მდინარეში წყლის ხარჯი მ³/წმ	წყლის ხარჯი მ³/წმ		წყლის დონის შესაბამისი ნიშნულები		კაშხალი		რეგულატორი	
		კაშხალზე	რეგულატორ- ში	კაშხლის ზედა ბიეფში, ლარტყა #1	რეგულატორი ქვედა ბიეფში ლარტყა #2	წყლის გაშვების სახე	გახსნილი მალების რაოდენობა	მთლიანად ჩაკეტილი მალების რაოდენობა	მთლიანად გახსნილი მალების რაოდენობა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<300	30	100-200	1.34	1.29	მალები ჩაკეტილია	1 (4)	2 (1,20)	18
2	300	70	250	1.34	1.29	„-----“	1 (5)	2 (1,20)	18
3	400	100	300	1.34	1.29	ფარქვეშ გამოშვება	2 (5,6)	2 (1,20)	18
4	500	200	300	1.34	1.29	„-----“	4 (4.5 6.7)	2 (1,20)	18
5	600	300	300	1.34	1.29	„-----“	6(3,4,5,6,7,8)	2 (1,20)	18
6	800	500	300	1.34	1.29	„-----“	9(1,2,3,4,5,6,7,8,9)	2 (1,20)	18
7	1000	700	300	1.34	1.29	„-----“	10(1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10)	2 (1,20)	18
8	1100	800	300	1.34	1.29	მალები გახსნილია მთლიანად	10	2 (1,20)	18
9	1500	1200	300	1.74	1.29	„-----“	10	8(1,2,5,9,13,17,19, 20)	12 (3,4,6,7,8,10, 11,12,14,15,16,18)
10	2000	1700	300	2.04	1.29	„-----“	10	11(1,2,4,6,8,10,12, 14,16,18,20)	9(3,5,7,9,11,13,14,17,19)
11	2500	2200	300	2.24	1.29	„-----“	10	12(1,2,5,7,9,10,11,13, 15,17,19,20)	8(3,4,6,8,12,14,16,18)
12	=3000	2700	300	2.74	1.29	„-----“	10	14(1,2,3,5,7,9,10,11 13,15,17,18,19,20)	6(4,6,8,12,14,16)

შენიშვნები: 1. ნიშნულები აღებულია ბალტიის ზღვის სისტემაში (1947 წ.). 2. მდინარეში 3000 მ³/წმ-ში მეტი ხარჯის შემთხვევაში შენარჩუნებული უნდა იქნეს მე-12 პოზიცია, ხოლო ქალაქის არხში შესაძლებელია გატარებულ იქნეს ფორსირებული 400-450 მ³/წმ-ში წყლის ხარჯი შეზღუდული დროის (4-5 სთ) განმავლობაში ზღვის შტორმული მოვლენის აუცილებელი გათვალისწინებით.