

**მდ. ალაზნისა და მისი შენაკადების წყლის ჩამონადენის
პარამეტრები წყალსამეურნეო გაანგარიშებებისათვის
ბასილაშვილი ცისანა**

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი
თბილისი, საქართველო jarjini@mail.ru

დედამიწაზე არსებული მტკნარი წყლის ბუნებრივი რესურსების მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს მდინარეები, რომლებიც, როგორც ყველაზე ხელმისაწვდომი და განახლების უნარის მქონე წყლის რესურსი, ფართოდ გამოიყენება მეურნეობის თითქმის ყველა დარგში. ამიტომ ისინი ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების მნიშვნელოვანი ბერკეტია. სასოფლო-სამეურნეო წარმოების მოცულობით, მთელი საქართველოს მასშტაბით, წამყვანი რეგიონია კახეთი, სადაც ყველაზე ნაყოფიერი ნიადაგების ფართო ველებია. აქ სოფლის მეურნეობა მრავალდარგოვანია, მაგრამ ვინაიდან ამ ტერიტორიაზე მშრალი კლიმატია, განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდში, ამიტომ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლის მისაღებად აუცილებელია მათი ხელოვნური რწყვა. ამ მიზნით უძველესი დროიდან ჩვენი წინაპრები იყენებდნენ მდ. ალაზნისა და მისი შენაკადების წყლის რესურსებს, რისთვისაც მათზე აშენებულია და მოწყობილია მრავალი როგორც საინჟინრო, ასევე ნახევრადსაინჟინრო და არასაინჟინრო ტიპის სარწყავი არხები. მთლიანობაში ყველა არხის საშუალებით შეიძლება მოირწყას 220 ათასი ჰექტარი სავარგული მიწა.

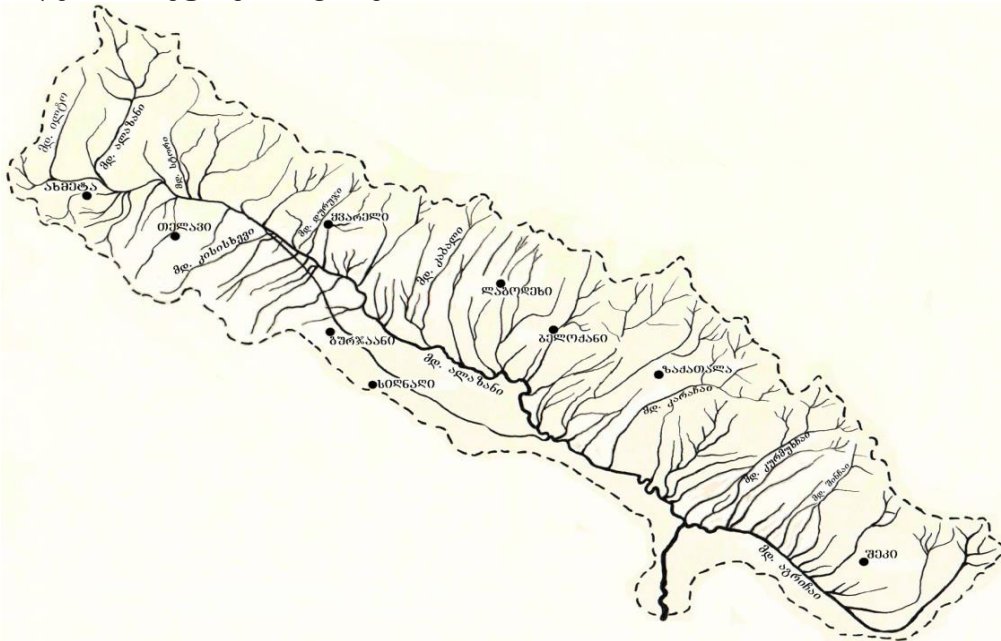
მორწყვის გარდა მდ. ალაზანი და მისი შენაკადები, ხასიათდებიან რა დიდი ვარდნითა და წყალუხვობით, შეიცავენ დიდ პოტენციურ ჰიდროენერჯის მარაგს და ამიტომ ისინი გამოიყენებიან აგრეთვე ელექტროენერჯის გამომუშავებისათვის, აგრეთვე მოსახლეობისა და საწარმოების წყალმომარაგებისათვის და თევზის სარეწად. ამრიგად, მდ. ალაზნისა და მისი შენაკადების წყლის რესურსებს დიდი მნიშვნელობა აქვს სამეურნეო საქმიანობაში მოსახლეობის კეთილდღეობისა და ქვეყნის ეკონომიკის ამაღლებისათვის. ამის გამო აუცილებელია აქ არსებული წყლის რესურსების ყოველმხრივი შესწავლა და დაზუსტება. ცნობილია, რომ სამეურნეო ნაგებობების ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთებისათვის საჭიროა ყველა არსებული დაკვირვების მასალების სათანადო მათემატიკური სტატისტიკის ანალიზის საფუძველზე წყალსამეურნეო საანგარიშო პარამეტრების დადგენა.

მდ. ალაზანი ყველაზე გრძელი მდინარეა საქართველოში. ის სათავეს იღებს კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე მთა ბორბალოს მახლობლად 3000 მ სიმაღლეზე, მიემართება სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ და 90 მ სიმაღლეზე ერთვის მინგეჩაურის წყალსაცავს. მდ. ალაზნის მთლიანი სიგრძე 407კმ, წყალშემკრები აუზის ფართობი 11800 კმ, სადაც სულ 1803 მდინარეა, რომელთა საერთო სიგრძე 6851 კმ. მათგან 1701 მდინარის სიგრძე 10კმ-ზე ნაკლებია (4063 კმ საერთო სიგრძით), დანარჩენიდან: 64 მდინარის სიგრძე 10 – 25 კმ-მდე იცვლება, 33 მდინარის სიგრძე 25-დან 50 კმ-მდე, 3 მდინარისა კი 50-დან 100 კმ-მდე, მხოლოდ 2 მდინარის სიგრძეა 100 კმ-ზე მეტი. უშუალოდ მდ. ალაზანს უერთდება 10 კმ-ზე მეტი სიგრძის 53 შენაკადი.

ნახ.1-დან ჩანს, რომ მდ. ალაზნის აუზს აქვს ასიმეტრიული ფორმა, სადაც ფართობის 65 % მოდის მარცხენა მხარეზე და 35 % მარჯვენა მხარეს. მარცხენა მხარის შენაკადებიდან საქართველოს ფარგლებში აღსანიშნავია სტორი, დიდხევი, ლოპოტა, ინწობა, ჩელთი, დურუჯი და სხვა, რომლებიც კავკასიონის სამხრეთ ციცაბო ფერდობებზე ჩამოედინებიან, ხასიათდებიან უხვწყლიანობით. მარჯვენა მხარის შენაკადებია: ილტო, თურდო, კისისხევი, ჩერემისხევი და სხვა შედარებით ნაკლები წყლიანობით ხასიათდებიან და აქვთ მცირე ვარდნა. სხვა მარჯვენა შენაკადები, რომლებიც მას ალაზნის ვაკეზე გავლით უერთდებიან, მშრალი კლიმატის პირობებში კარგავენ წყალს ინტენსიურ აორთქლებაზე და ალუვიურ დანალექებში ჩაჟონვაზე, და დაშრობის გამო ვეღარ აღწევენ მდ. ალაზანს შესართავამდე. მარჯვენა მხარეზე სამხრეთ-აღმოსავლეთი მონაკვეთი მდინარეთა ქსელს საერთოდ მოკლებულია და აქ ალაზანს მხოლოდ მშრალი ხევიები ერთვის.

მდ. ალაზნის ორივე მხარის შენაკადებისათვის დამახასიათებელია ღვარცოფები, რომელთაც დიდი რაოდენობით ჩამოაქვთ ნატანი მასალა და შიდა კახეთის მოსახლეობას და სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს დიდ ზიანს აყენებს [1].

მდ. ალაზნის წყლის რესურსების შესწავლა დაიწყო გასული XX საუკუნის 20-იანი წლებიდან, როდესაც დაიწყო მდინარეებზე სარწყავი სისტემების მაგისტრალური არხის მშენებლობა. აქ XX საუკუნის 90-იან წლებამდე მდ. ალაზანზე და მის მარცხენა მხარის შენაკადების 12 ჰიდროლოგიურ საგუშაგოზე მიმდინარეობდა წყლის ხარჯების გაზომვა. სადღეისოდ მდ. ალაზანზე მოქმედებს მხოლოდ ერთი საგუშაგო სოფ. შაქრიანთან.



ნახ. 1. მდ. ალაზნის აუზის ჰიდროგრაფიული ქსელი

საყურადღებოა, რომ მდ. ალაზნის ბუნებრივი ჩამონადენი წყალაღების გარეშე იანგარიშება სოფ. ბირკიანის ჰიდროკვეთის 41 წლიანი დაკვირვების მონაცემებით, რომლითაც განისაზღვრება ზემო ალაზნის სარწყავ მაგისტრალურ არხში წყლის ოდენობა. რაც შეეხება ალაზნის ქვემო სარწყავი მაგისტრალური არხის წელიწადობა განისაზღვრება სოფ. შაქრიანთან არსებული ჰიდროკვეთის 79 წლიანი მონაცემებით.

წყლის რეჟიმის მიხედვით მდ. ალაზანი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით, ზაფხულ-შემოდგომის წყალმოვარდნებით და მდგრადი ზამთრის წყალმცირობით. გაზაფხულზე მდინარის დონეთა მომატება, გამოწვეული სეზონური თოვლის დნობით და წვიმებით, იწყება მარტში, მდინარის ქვემო წელში კი თებერვალში. მაქსიმალური დონეები (1,5 – 3,5მმ) მაის-ივნისში აღირიცხება. წყალდიდობა გრძელდება ივლისის ბოლომდე. წყალდიდობის დროს მდინარეს მოაქვს დიდი ოდენობის მყარი ნატანი, რომლის წლიური ოდენობა სოფ. ბირკიანთან შეადგენს 120 ათას ტონას, სოფ. შაქრიანთან 100 ათას ტონას და სოფ. ჭიკურთან 1900 ათას ტონას.

პირველ რიგში აღსანიშნავია მდ. ალაზნის აუზში არსებული წყლის ბალანსის ელემენტების მნიშვნელობები, რომლებიც დაზუსტებულია [2] ნაშრომის საფუძველზე. მათი მოცულობის (კმ) განზომილებით: აუზის ზედაპირზე მოსული წლიური ნალექების მთლიანი რაოდენობა შეადგენს 5,96 კმ, რომლის 47,8 % ანუ 2,85 კმ იხარჯება აორთქლებაზე, დანარჩენი 52,2 % ანუ 3,11 კმ ჩაედინება მდინარეებში. მდინარეთა ამ მთლიანი ჩამონადენის 58,8 % ანუ 1,83 კმ წყალი აუზის ზედაპირზე მდინარეთა კალაპოტებში ზედაპირული ჩამონადენის სახით ჩაედინება. დანარჩენი 41,2 % ანუ 1,28 კმ წყალი კი მიწისქვეშა გზით ჩაედინება.

[2] ნაშრომში მოცემულია აგრეთვე მდ. ალაზნის წლიური ჩამონადენის საზრდოობის წყაროები, რომლის თანახმად სოფ. შაქრიანთან მდინარის მასაზრდოებელი წყაროები ასეა გადანაწილებული: 43 % მიწისქვეშა გრუნტის წყლებია, 30 % - წვიმის წყლებია და 27 % კი თოვლის ნაღობი წყლებია. გრუნტის წყლებით მდინარე საზრდოობს ძირითადად ზამთრისა და ზაფხულის წყალმცირობის პერიოდში, როდესაც აუზის ტერიტორიაზე არ მოდის ატმოსფერული ნალექები.

მდინარეთა წყლის პოტენციალური რესურსების შესახებ ფუნდამენტალური გამოყენებითი ცნობარი [3], შედგენილი პროფ. გრიგოლ ხმალაძის ხელმძღვანელობით, გამოიცა 1969 წელს, სადაც განზოგადებულია ჰიდროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემები 1960-იანი წლების ჩათვლით. ამ

ნაშრომში მდ. ალაზნის აუზის მდინარეები საზრდოობის წყაროებისა და წყლის ჩამონადენის ოდენობის მიხედვით შედის (II) რაიონში, სადაც მდინარეები თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლებით იკვებებიან და ჩამონადენის მოდული 10-დან 50 ლ/წმ, კმ-მდე იცვლება.

1988 წელს აკადემიკოს გივი სვანიძის ხელმძღვანელობით გამოიცა მეორე მსგავსი ფუნდამენტალური ნაშრომი [4], სადაც 1980 წლამდე არსებულ დაკვირვებათა მონაცემებით მიღებულია მდინარეთა ჰიდროლოგიური მახასიათებლები. მათი ცვალებადობა წლიდან წლამდე დაბალი ვარიაციის კოეფიციენტებით (0,20 – 0,26) ხასიათდება.

ცხრ. 1-ში მოცემულია [5] ცნობარის მიხედვით მდინარეთა ჩამონადენის მნიშვნელობები სიმაღლითი ზონების მიხედვით.

ცხრილი 1. მდინარეთა წყლის ჩამონადენის ფენა (მმ) სიმაღლითი ზონების მიხედვით

მდინარეთა აუზი	სიმაღლე, მ.					
	1000	1500	2000	2500	3000	3500
მდ. ალაზანი და მარცხენა შენაკადები მდ. ჩელთის აუზამდე	330	510	920	1460	1780	1930
მდ. ალაზნის მარცხენა შენაკადები	580	940	1280	1600	1840	2000
მდ. ალაზნის მარჯვენა შენაკადები	260	350	560			

ვინაიდან მრავალწლიური მონაცემები ბოლო წლებში აღარ გამოიცემა ცნობარების სახით, ამიტომ საგულისხმოა 2 ცხრილში წარმოდგენილი მდ. ალაზნისა და მისი შენაკადების ჰიდროკვეთებზე ჩამონადენის მრავალწლიური მახასიათებლები, რომლებიც გაანგარიშებულია ჩვენ მიერ 1990-იან წლებამდე არსებული მონაცემებით. 40-60 წლიანი დაკვირვებათა რიგებით მიღებული ეს მახასიათებლები დამაჯერებელი სიზუსტით განსაზღვრავენ წყალსამეურნეო გაანგარიშებებისათვის საჭირო მდინარეთა წყლის პოტენციალურ რესურსებს.

ცხრილი 2. მდ. ალაზნისა და მისი შენაკადების ჩამონადენის პარამეტრები

მდინარე – პუნქტი	აუზის		საშუალო წლიური ჩამონადენი				ექსტრემუმი	
	ფართობი (კმ ²)	სიმაღლე (მ)	ხარჯი (მ ³ /წმ)	მოდული (ლ/წმ, კმ)	ფენა (მმ)	მოცულობა (კმ ³)	უდიდესი (მ ³ /წმ)	უმცირესი (მ ³ /წმ)
ალაზანი – ბირკიანი	282	2200	13,9	49,3	1555	0,44	365	1,0
ალაზანი – შაქრიანი	2190	1260	43,4	19,8	624	1,35	1160	3,8
ალაზანი – ჭიაური	4530	980	61,8	13,6	429	1,95	685	4,0
ალაზანი – ზემო ქედი	7490	900	98,8	13,3	419	3,12	753	17,0
სამეურისწყ. – ხადორი	121	2590	5,04	46,8	1476	0,18	112	
სტორი – ლეჩური	203	1850	7,72	38,0	1190	0,24		
დიდხევი – არტანა	78	1650	3,97	41,9	1321	0,10	103	0,55
ინწობა – საბუე	41	1620	1,54	37,2	1176	0,05	37,2	0,04
ჩელთი – შილდა	72	1784	2,14	29,6	933	0,07	41,5	
დურუჯი – ყვარელი	68	1630	0,77	11,4	359	0,02	1,24	0,44
ავანისხევი – ახალსოფელი	86		2,64	30,7	968	0,08	54,8	0,50
ლაგოდებისწყალი – ნაკრძალი	46		2,57	55,9	1763	0,08	9,12	1,16

მდინარეთა ჩამონადენის მთავარ პარამეტრად მიღებულია ჩამონადენის ფენა, როგორც ამას მოითხოვს მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის (WMO) მიერ გამოცემული სახელმძღვანელო [6]. ამ პარამეტრის მიხედვით მდ. ალაზნის აუზში დიდი ჩამონადენით (1560 – 1180 მმ) გამოირჩევიან შემდეგ მდინარეთა წყალშემკრები აუზები: ალაზანი–ბირკიანთან, სამყურისწყალი–ხადორთან, დიდხევი–არტანასთან, სტორი–ლეჩურთან და სხვა.

როგორც ცნობილია, მდინარეთა ჩამონადენის მდგრადობა მოცემული ლანდშაფტისათვის არ არის უცვლელი. მე-2 ცხრილში მოცემულია მდინარეთა წყლის ხარჯების ექსტრემალური მნიშვნელობები, მაგრამ პრაქტიკული დანიშნულების თვალსაზრისით წყალსამეურნეო გაანგარიშებებისათვის მეტად მნიშვნელოვანია მდინარეთა მაქსიმალური ხარჯების მოსალოდნელი განვითარების მასშტაბის პროგნოზირება. ამ მიზნით ჩვენ მიერ გამოყენებულ იქნა ალბათობის თეორიაში ცნობილი ე.წ. უზრუნველყოფის მრუდები, გაანგარიშებული გ. ალექსეევის გრაფო-ანალიტიკური მეთოდით [7], რომლის შედეგები მოცემულია 3 ცხრილში, სადაც მიღებულია მდ. ალაზნისა და მდ. დურუჯის წყალდიდობა-წყალმოვარდნების უდიდესი მაქსიმალური ხარჯების ალბათური მნიშვნელობები 0,01; 0,1; 1; 5 და 10 %-იანი უზრუნველყოფით და მათი შესაბამისი 10 000; 1000; 100; 20 და 10 წლიანი განმეორებადობით. ეს მონაცემები უშუალოდ პასუხობენ კითხვას: როგორია ნაგებობის ან რაიმე ღონისძიების უზრუნველყოფა მდინარის მაქსიმალური ხარჯის გარკვეული მნიშვნელობის დროს, მათი განმეორებადობა კი გვიჩვენებს იმ წელთა რიცხვს, რომელთა დროს გაივლის შესაბამისი მაქსიმალური წყლის ხარჯი საშუალოდ ერთხელ მაინც [8].

ცხრილი 3. მდინარეთა წყალდიდობების უდიდესი მაქსიმალური ხარჯების (Q მ/წმ) ალბათური მნიშვნელობები სხვადასხვა უზრუნველყოფით (%) და განმეორებადობით (წლები).

უზრუნველყოფა %	0.01	0.1	1	2	10
განმეორებადობა (წლები)	10000	1000	100	20	10
წყალმოვარდნის დახასიათება	კატასტროფული	ძლიერი	მაღალი	საშუალო	
ალაზანი-ბირკიანი	2300	1000	350	170	122
ალაზანი-შაქრიანი	2650	1730	1080	700	550
დურუჯი-ყვარელი	5.00	3.80	2.70	2.00	1.70

ამრიგად, მდ. ალაზნისა და მისი მთავარი შენაკადების წყლის ჩამონადენის განსაზღვრისათვის დაზუსტებულია მათი მრავალწლიური ნორმები (საშუალო წლიური, მინიმალური და მაქსიმალური წყლის ხარჯები) და მათი განვითარების მასშტაბები, რომლებიც აუცილებელია წყალსამეურნეო გაანგარიშებების საწარმოებლად როგორც სამეცნიერო, ასევე საპროექტო ორგანიზაციებში ნაგებობათა ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების დასაბუთებისათვის, რაც მეტად მნიშვნელოვანია სამეურნეო საქმიანობის სწორი წარმართვისა და უსაფრთხოებისათვის.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. ნ. უკლება. საქართველოს სსრ წყლის რესურსების კომპლექსური გამოყენება სახალხო მეურნეობაში. უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბ. 1977, 394 გვ.
2. Владимирова Л.А., Гигинеишвили Г.Н., и др. Водный баланс Кавказа и его географические закономерности. Мецниереба, Тбилиси, 1991, 141 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР, Том 9, вып. 1, Западное Закавказье, Гидрометеиздат, Л., 1969, 310 с.
4. Водные ресурсы Закавказья. Под ред. Г.Г. Сванидзе и В.Ш. Цома, Гидрометеиздат, Тб. 1988, 264 с.
5. Природные ресурсы Грузии и проблемы их рационального использования. Под редакцией редакционной коллегии АН Грузии, Мецниереба, Тб, 1991, 688 с.
6. Руководство по Гидрологической практике. Всемирная Метеорологическая Организация. #168, Гидрометеиздат, Ленинград, 1975, 514 с.

7. Алексеев Г.А. Объективные методы выравнивания и нормирование корреляционных связей. Гидрометеоздат, Ленинград, 1971, 362 с.
8. ბასილაშვილი ც., სალუქვაძე მ., ცომაია ვ., ხერხეულიძე გ. კატასტროფული წყალდიდობები, ღვარცოფები და თოვლის ზვავები საქართველოში და მათი უსაფრთხოება. ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2012, თბ. 244 გვ.

უაკ 627.14.211.215.1.76

მდ. ალაზნისა და მისი შენაკადების წყლის ჩამონადენის პარამეტრები წყალსამეურნეო გაანგარიშებებისათვის /ბასილაშვილი ც./სტუ-ს ჰმი-ის სამეცნ. რეფ. შრ. კრებ. - 2017. - ტ.124. - გვ.12-16. - ქართ.; რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს. დაზუსტებულია მდ. ალაზნის აუზის მდინარეთა წყლის საშუალო და მაქსიმალური ხარჯების მრავალწლიური სტატისტიკური მახასიათებლები. გაანგარიშებულია მათი მოსალოდნელი განვითარების მასშტაბები და დადგენილია წყლის ხარჯების ალბათური მნიშვნელობები სხვადასხვა უზრუნველყოფით. ისინი საჭიროა წყლის რესურსების რაციონალური გადანაწილების მიზნით წყალმომარაგების, ირიგაციისა და ენერგეტიკის მომსახურებისა და უსაფრთხოებისათვის, რის შედეგადაც მიიღება მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ეფექტი.

UDC 627.14.211.215.1.76

PARAMETERS OF RIVER WATER FLOWS FOR THE RIVER ALAZANI AND ITS AFFLUENTS /Basilashvili Ts./ Transactions of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University.2017 -. - V.124, – pp.12-16, -Georg.; Summ. Georg.; Eng.; Russ.

Multi-year statistical features of the average and annual flood water discharge of the rivers in the basin Alazani have been ascertained. Scope of expected developments have been estimated and probable significance of maximum water discharge with different certainties have been calculated. They are essential for rational utilization of the water resources as well as for water supply, irrigation and power service and also for safety, which will result into significant economic effect.

УДК 627.14.211.215.1.76

ПАРАМЕТРЫ СТОКА ВОДЫ Р. АЛАЗАНИ И ЕЁ ПРИТОКОВ ДЛЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСЧЁТОВ /Басилашвили Ц.З./ Сб. ТрудовИнститутаГидрометеорологиииГрузинскогоТехническогоУниверситетаГрузии.2017 –. – т.124,. – с.12-16, – Груз.; Рез. Груз., Анг., Рус.

Уточнены многолетние статистические характеристики средних и максимальных расходов воды рек в бассейне р. Алазани. Рассчитаны масштабы ожидаемого их развития и установлены вероятностные величины расходов воды разной обеспеченности. Они необходимы для рационального перераспределения водных ресурсов в целях обслуживания водоснабжения, ирригации и выработки энергии, а также для безопасности. В результате этого получается значительный экономический эффект.