

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

მდინარე რიონის ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში

მომზადებულია: ბაადურ უკლებას მიერ. ინჟინერ ჰიდროლოგი, საქართველოს
მელიორაციის და საწყალპროექტის მთავარი ჰიდროლოგი

თბილისი 2020

სარჩევი

1	მდ. რიონის აუზის ზოგადი დახასიათება	3
2	ინფორმაცია მდ. რიონის კატასტროფული წყალმოვარდნების შესახებ	4
	2.1 წყალდიდობები და მათი კლასიფიკაცია	4
3	წყალდიდობები და წყალმოვარდნები საქართველოში და საპროექტო ზონაში	6
4	წყალმოვარდნების და წყალდიდობების გამომწვევი მიზეზები საპროექტო ზონაში	10
5	მდ. რიონის აუზის მყინვარები	11

მდინარე რიონის ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში

1. მდ. რიონის აუზის ზოგადი დახასიათება

მდინარე რიონი სათავეს იღებს კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედის სამხრეთ ფერდობზე ფასის მთასთან, ზღვის დონიდან 2620 მეტრზე და ერთვის შავ ზღვას ქალაქ ფოთთან. მდინარის სიგრძე 327 კმ, საშუალო ქანობი 7,2‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი, რომლის საშუალო სიმაღლეა 1084 მ, 13 400 კმ²-ის ტოლია.

დიდი, მნიშვნელოვანი შენაკადები მდინარეს ერთვის კოლხეთის დაბლობზე გასვლის შემდეგ. მისი ძირითადი შენაკადებია: ჯოჯორა (სიგრძით 50 კმ), ყვირილა (140 კმ), ხანისწყალი (57 კმ), ცხენისწყალი (176 კმ), ნოღელა (59 კმ), ტეხური (101 კმ), ცივი (60 კმ). რვა შენაკადის სიგრძე 25-დან 50 კმ-მდეა, 14 შენაკადის სიგრძე 10-დან 25 კმ-მდე, ხოლო დანარჩენი 355 შენაკადის სიგრძე ცალკე-ცალკე 10 კმ-ს არ აღემატება. მათი საერთო სიგრძე 720 კმ-ია.

მდინარის წყალშემკრებ აუზს დასავლეთ საქართველოს ნახევარი უკავია. მისი უდიდესი ნაწილი (68%) მდებარეობს კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედის სამხრეთ ფერდობზე, მდინარის აუზის 13% აჭარა-იმერეთის ჩრდილოეთ ფერდობებზე, ხოლო დანარჩენი 19% კოლხეთის დაბლობზეა.

კოლხეთის დაბლობზე მდ. რიონის ხეობა არამკაფიოდ არის გამოხატული. მდინარეს ორმხრივი ჭალა გასდევს სამტრედიიდან შესართავამდე. სოფელ საჯავახოდან ქ. ფოთამდე მდინარის ორივე ნაპირზე მოწყობილია მიწის ნაპირდამცავი დამბები, რითაც შემოსაზღვრულია მდინარის ბუნებრივი კალაპოტი. დამბებს შორის მანძილი 0,3 კმ-დან 1,2 კმ-მდე იცვლება. დამბებს გარეთ მდინარის ჭალის სიგანე 4-5 კმ-ს შეადგენს. მისი ზედაპირი სწორია და ათვისებულია სახნავებით.

დამბებს შორის არსებული მდინარის ჭალა წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების პერიოდში იფარება 1,5-3,0 მეტრის სიმაღლის წყლის ფენით.

სოფელ საჯავახოდან შესართავამდე მდინარის კალაპოტი კლაკნილი და ძირითადად დაუტოტავია. ამ მონაკვეთზე მდინარის საშუალო ქანობი 0,2‰-ია. ნაკადის სიგანე იცვლება 120-დან 250 მ-მდე, სიღრმე 2,5-დან 3,5-4,0 მ-მდე, ხოლო სიჩქარე 1-1,5 მ/წმ-დან 0,3-1,0 მ/წმ-მდე. ნაკადის ფსკერი ძირითადად სწორი და სილიანია. წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების პერიოდში იგი განიცდის დეფორმაციას.

მდინარის ნაპირები, რომელიც ამ მონაკვეთზე აგებულია თიხნარი ნიადაგით, ძირითადად ჩამონგრეული და ციცაბოა, სიმაღლით 2-3 მეტრი. შესართავისკენ ნაპირები დაბლდება და მათი სიმაღლე 1-1,5 მეტრს არ აღემატება. მდინარის ნაპირების ცალკეულ მონაკვეთებზე გავრცელებულია მურყანის ტყე და ბუჩქნარი.

მდინარე რიონი იკვებება მყინვარების, თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით და წყალმოვარდნებით მთელი წლის განმავლობაში. მდინარეზე მაქსიმალური ჩამონადენი აღინიშნება გაზაფხულზე (IV-VI), რაც სოფ. საქოჩაკიძესთან წლიური ჩამონადენის 38,8% შეადგენს. შემოდგომაზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 18%, ხოლო ზამთარში 19,7%. წლიური ჩამონადენის განაწილება თვეებს შორის მეტად არათანაბარია. მაქსიმალური ჩამონადენი ჩვეულებრივ მაისის თვეში აღინიშნება და წლიური ჩამონადენის 13,9% შეადგენს, მინიმალური ჩამონადენი კი იანვარში ფიქსირდება და წლიური ჩამონადენის მხოლოდ 5%-ს უტოლდება.

მდინარის წყალი მაღალი სიმღვრივით ხასიათდება. სოფელ საქოჩაკიძის კვეთში, სადაც 1928 წლიდან 1988 წლამდე ფუნქციონირებდა ჰიდროლოგიური საგუშაგო, მდინარის სიმღვრივის მაჩვენებლები 260 გრ/მ³-დან (1947 წლის 30 ოქტომბერი) 55000 გრ/მ³-მდე (1953 წლის 18

ავვისტო) მერყეობს. მყარი ნატანის ხარჯი მაქსიმუმს წყალმოვარდნების პერიოდში აღწევს. მისი მაჩვენებელი იმავე კვეთში (VIII) 2900 კგ/წმ-ს უტოლდება. წყლის ტემპერატურა იმავე კვეთში 5,40-დან (იანვარში) 23,50⁰C-მდე (ავვისტოში) იცვლება, ხოლო წყლის მაქსიმალური ტემპერატურა, დაფიქსირებული 1952 წლის 7 სექტემბერს, 30,80⁰C შეადგენდა.

მდინარის წყალი ხასიათდება საშუალო მინერალიზაციით (150-300 მგ/ლ) და იონური შემადგენლობით ჰიდროკარბონატულ კლასს მიეკუთვნება, სადაც ჭარბობს იონები HCO_3^- (67-142 მგ/ლ) და Ca^{2+} (21-52 მგ/ლ). SO_4^{2-} -ის შემცველობა არ აღემატება 15-20 მგ/ექვ., ხოლო K^+ -ს შემცველობა უმნიშვნელოა. წყლის საერთო სიხისტე იცვლება 1,4 დან 3,34 მგ/ექვ-მდე.

მდინარე რიონი ფართოდ გამოიყენება ენერგეტიკული და ირიგაციული დანიშნულებით. ქალაქ ქუთაისის ზემოთ, სოფელ ჟონეთთან, 30 მეტრიანი სიმაღლის ბეტონის გრავიტაციული კაშხლით შექმნილია გუმათის ენერგეტიკული დანიშნულების წყალსაცავი, რომლის მთლიანი საპროექტო მოცულობა 39,0 მლნ., სასარგებლო კი 13,0 მლნ. მ3-ია. დღეისთვის წყალსაცავი თითქმის მთლიანად არის შევსებული მყარი მასალით, რის გამოც მისი მოცულობა 1,2 მლნ. მ3-ს არ აღემატება. ამიტომ, მასზე დამოკიდებული გუმათჰესი-I და გუმათჰესი-II ფუნქციონირებენ მხოლოდ მდინარის ჩამონადენზე.

ქალაქ ქუთაისთან, გუმათის წყალსაცავიდან დაახლოებით 12 კმ-ით ქვემოთ, მდებარეობს რიონჰესის სათავე ნაგებობა, რომელიც ექსპლუატაციაშია 1934 წლიდან. აღნიშნული სათავე ნაგებობიდან სადერივაციო გვირაბითა და არხით წყალი მიეწოდება სოფელ რიონთან აგებულ რიონჰესს. დერივაციის საერთო სიგრძე დაახლოებით 9600 მეტრია, გამტარუნარიანობა სოფ. სარბევთან მოწყობილი სადღეღამისო რეგულირების აუზამდე 80, 0 მ3/წმ-ია, სადაწნეო მილსადენების კი 100 მ3/წმ. არხის ფსკერის სიგანე იცვლება 5,4-დან 10,5 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 1,53-დან 2,0 მ/წმ-მდე. ჰესის მიერ გამონამუშევარი წყალი ჩაედინება მდ. წყალწითელაში.

რიონჰესის სათავე ნაგებობიდან ჰესის სააგრეგატო შენობამდე, დერივაციის უბანზე, ქ. ქუთაისში აგებულია „მაშველის“ სარწყავი სისტემის სათავე ნაგებობა, რომელიც ემსახურება წყალტუბოსა და სამტრედიის რაიონების სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მორწყვას.

ქალაქ ქუთაისის სამხრეთით, მდინარეების რიონის, ყვირილასა და ხანისწყლის შეერთებასთან შექმნილია ვარციხის წყალსაცავი, რომლით დარეგულირებული წყალი სადერივაციო არხით მიეწოდება ვარციხის ჰესების კასკადს. აღნიშნული სადერივაციო არხი მდ. რიონში ვარდება მდ. გუბისწყლის შესართავთან.

ქალაქ ფოთთან, ქალაქის დატბორვისგან დასაცავად, გასული საუკუნის 50-იან წლებში აიგო წყალგამყოფი ნაგებობა, რომელიც მდ. რიონს ყოფს ორ ტოტად – სამხრეთისა და ჩრდილოეთის ტოტებად. სამხრეთის დარეგულირებული ტოტი, რომლის გამტარუნარიანობა პროექტის მიხედვით შეადგენს 400 მ3/წმ-ს, გაედინება ქალაქის ტერიტორიაზე, ხოლო მდინარის ძირითადი ნაკადი – გაედინება ჩრდილოეთ ტოტში. წყალმცირების პერიოდში, როდესაც მდინარეში წყლის ხარჯის სიდიდე არ აღემატება 400 მ3/წმ-ს, ჩრდილოეთის ტოტის ათივე ფარი ჩაკეტილია და წყალი გადის მხოლოდ სამხრეთის ტოტში. წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების პერიოდში ჩრდილოეთის ტოტის ფარები იხსნება და 400 მ3/წმ-ზე მეტი წყალი გაედინება ჩრდილოეთის ტოტში. ამჟამად სამხრეთის ტოტის გამტარუნარიანობა მკვეთრად შემცირებულია.

2. ინფორმაცია მდ. რიონის კატასტროფული წყალმოვარდნების შესახებ

2.1 წყალდიდობები და მათი კლასიფიკაცია

წყალდიდობის ქვეშ იგულისხმება მიწის ზედაპირის წყლით სტიქიურად დატბორვა და ნაპირებიდან გადმოსვლა, ინტენსიური ნალექებისა და თოვლის დნობის შედეგად.

დატბორვის საფრთხე პირველ რიგში დამოკიდებულია მდინარეში წყლის დონის სიმაღლის ცვალებადობაზე. ამიტომ ყველაზე მნიშვნელოვანია წყლის დამახასიათებელი მაქსიმალური დონე, რომელიც ირიბად მიუთითებს ტერიტორიის ფართობის, ფენის და ხანგრძლივობის დატბორვაზე. წყალდიდობა ემუქრება მიწის ფართობის დაახლოებით 70%-ზე მეტს.

უმეტესი დასახლებული პუნქტი, როგორც წესი, მდებარეობს წყლის ობიექტებთან (მდინარეები, ტბები და წყალსაცავები) ახლოს. სოციალური თვალსაზრისით, სანაპირო ტერიტორიების მიმზიდველობა სამოქალაქო მშენებლობაში განისაზღვრება, ქალაქის ისტორიული და ცენტრალური რაიონების ჩვეულებრივი სიახლოვით წყალსატევებთან. ეს თავის მხრივ მნიშვნელოვნად ამარტივებს გადაწყვეტილებებს სატრანსპორტო საკითხებში, სანაპიროზე მცხოვრები მოსახლეობისათვის.

მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში არსებობს წყალდიდობების სხვადასხვა კლასიფიკაცია, მაგალითად რუსეთში ბოლო წლებში რუსეთში ბუნებრივი კატასტროფების (მათ შორის, წყალდიდობები) კლასიფიკაციისათვის შემუშავდა ექვსქულიანი სისტემა¹, რომელიც ეფუძნება ბუნებრივი კატასტროფების შედეგების მოცულობას. ავსტრალიის მეტეოროლოგიური ბიუროს კლასიფიკაციაში² გამოიყოფა წყალდიდობის სამი ჯგუფი - მაღალი, საშუალო და დაბალი, რომელთაც შემდეგი მახასიათებლები გააჩნიათ.

წყალდიდობის სხვა მრავალი კლასიფიკაციებიდან აღსანიშნავია საერთაშორისო სამეცნიერო საბჭოს (ICSU) პუბლიკაციებში³ მოცემული კლასიფიკაცია. მასზე დაყრდნობით გამოიყოფა შემდეგი კატეგორიები:

- სანაპირო წყალდიდობა - წყალდიდობა, რომელიც გამოწვეულია ქარისმიერი დინებებითა და ცუნამის ტალღებით მდინარეთა შესართავებში და ზღვის (ოკეანის) წყლის დადაბლებულ ადგილებში;
- სწრაფად განვითარებული წყალმოვარდნა და მის მიერ გამოწვეული წყალდიდობა - ესაა უეცრად (3-6 სთ) განვითარებული წვიმის წყალმოვარდნა, რომელიც ფორმირდება ხევებითა და რუხებით დაქსელილ მცირე ზომის მდინარეთა აუზებში;
- მდინარეთა წყალდიდობა - მდინარის სანაპირო რაიონების (კალაპოტი და ჭალა) დატბორვა, რომელიც გამოწვეულია თოვლის სეზონური დნობით ან უხვი ატმოსფერული ნალექების მოსვლით;
- ურბანული წყალდიდობა - წყალდიდობა, რომელიც ქალაქის ტერიტორიაზე ყალიბდება ინტენსიური ნალექების მოსვლის, თოვლის დნობის და ზედაპირის შემცირებული შეწოვადობის შედეგად, ასევე საკანალიზაციო სისტემის არასაკმარისი გამტარუნარიანობით;
- ღრუბლის აფეთქება (Cloudburst) - წყალდიდობა, რომელიც ყალიბდება მცირე გეოგრაფიულ არეალში, თავსხმა წვიმების შედეგად.

აღსანიშნავია, რომ ზემოაღნიშნული კლასიფიკაციის მეორე და მეხუთე ტიპის წყალდიდობები, თავისი გენეზისითა და განვითარებით ძალიან ახლოს არიან ერთმანეთთან და ამიტომ მათ როგორც წესი, აერთიანებენ ერთ ტიპად - სწრაფად განვითარებული წყალმოვარდნა და წყალდიდობა.

ამდენად, წყალდიდობის ფორმირების პროცესის სირთულემ და მრავალფეროვნებამ, ასახვა ჰპოვა, ამ ბუნებრივი მოვლენის კლასიფიკაციის განსხვავებულ მიდგომებში. ცალსახად შეუძლებელია, ზემოთჩამოთვლილი კლასიფიკაციებიდან, რომელია რეკომენდირებული

¹ Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Региональные проблемы безопасности с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф. Осипов В.И., Королев В.А., Мамаев Ю.А., Рагозин А.Л. М., МГФ "Знание", 1999, 246 с

² Flood warning in Queensland. Bureau of Meteorology, Australian Government, http://www.bom.gov.au/hydro/flood/qld/brochures/qld/flid_qld.shtml

³ Science Plan on Hazards and Disasters. Earthquakes, Floods and Landslides, ICSU Regional Office for Asia & Pacific, 2008, 48 p.

საქართველოს პირობებისათვის. კონკრეტული ამოცანის გადასაწყვეტად გამოიყენება სხვადასხვა კლასიფიკაცია.

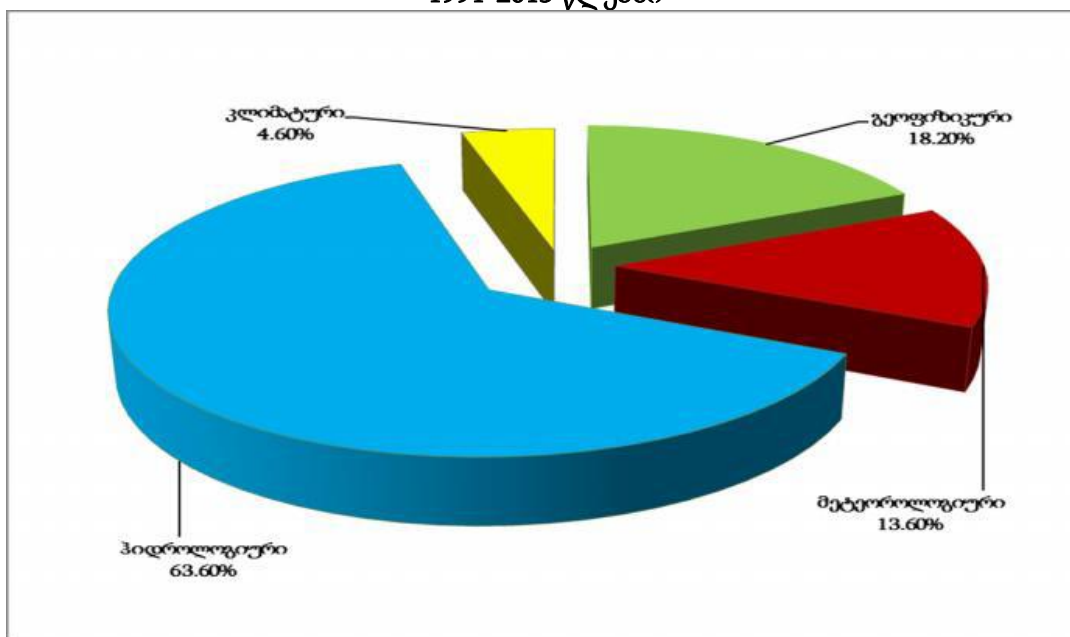
საპროექტო ზონაში, საერთაშორისო სამეცნიერო საბჭოს (ICSU) მიერ შემუშავებული კლასიფიკაციის ყველა კატეგორიის წყალდიდობების მაგალითებია დაფიქსირებული.

3. წყალდიდობები და წყალმოვარდნები საქართველოში და საპროექტო ზონაში

წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების რეჟიმით საქართველოში გამოიყოფიან მდინარეები ზაფხული წყალდიდობით (კავკასიონის ნივალურ ზონაში); გაზაფხულ- ზაფხულის წყალდიდობით (სამხრეთით მოსაზღვრე ზონა); გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობითა და შემოდგომის წყალმოვარდნებით, გაზაფხულის წყალდიდობით, შემოდგომისა და ზამთრის წყალმოვარდნებით (დასავლეთ საქართველო), გაზაფხულის წყალდიდობითა და წყალმოვარდნებით (აღმოსავლეთ საქართველო), გაზაფხულის წყალდიდობით და ყინულისგლასთან დაკავშირებული ზამთრის წყალმოვარდნებით (სამცხე-ჯავახეთის ზეგანი). რაც შეეხება საპროექტო ზონას წყალმოვარდნებით ფიქსირდება მთელი წლის განმავლობაში (კოლხეთის დაბლობი).

საერთაშორისო კატასტროფების ცენტრში⁴ საქართველოში განვითარებულ ბუნებრივ სტიქიურ კატასტროფებზე ინფორმაცია მხოლოდ ბოლო რამდენიმე ათელი წლებისათვის მოიპოვება. საქართველოშიც, როგორც მთელ მსოფლიოში ჰიდროლოგიური კატასტროფები და წყალმოვარდნები, რაოდენობის მიხედვით პირველ ადგილზეა (სურათი 1).

სურათი 1: ბუნებრივი კატასტროფების შემთხვევათა რაოდენობა საქართველოში 1991-2015 წლებში



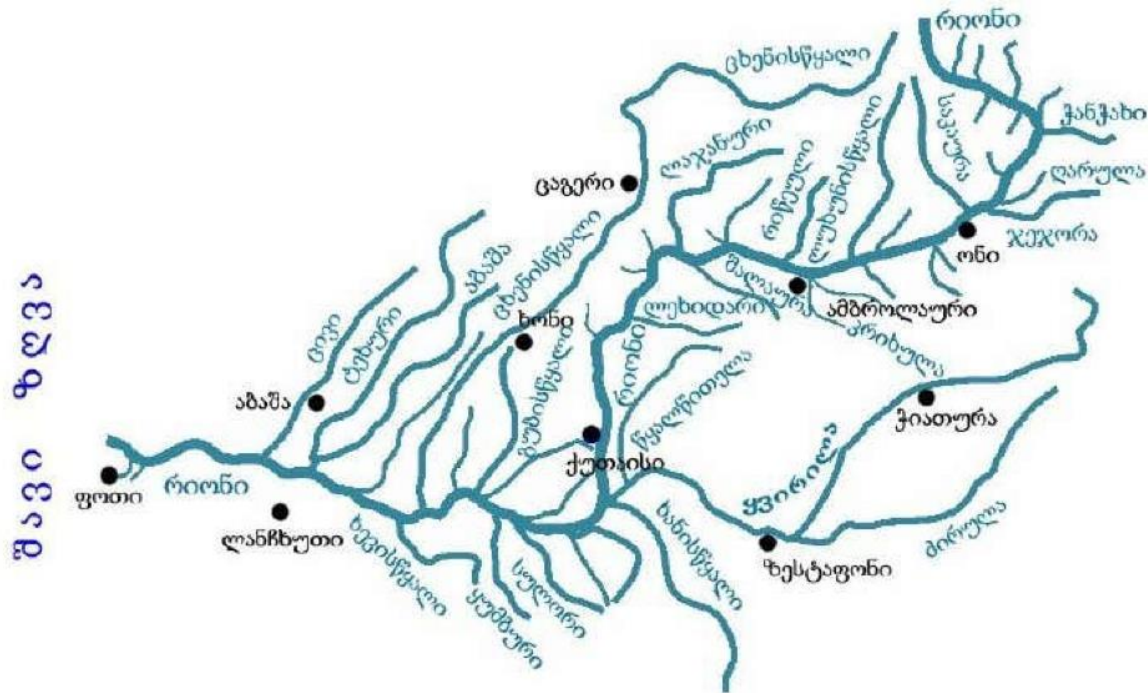
მდინარე რიონის და მისი შენართავებზე კატასტროფულ წყალმოვარდნებს⁵ ბევრჯერ ჰქონია ადგილი (სურათი 2). ჰიდროლოგიური დაკვირვების დაწყებამდე მოგვეპოვება ინფორმაციები შემდეგი წყალდიდობების თაობაზე:

- პირველი ასეთი ისტორიული ცნობა გვაქვს 735 წლიდან. მაშინ მდინარეების აბაშისა და ცხენისწყლის (რიონის მარჯვენა შენაკადები) წყალმოვარდნისაგან დაიღუპა სარდალ მურვან ყრუს 30 000 ჯარისკაცი.

⁴ EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database, 2011. Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.

⁵ Flood Risks in Georgia. Grigolia G., Tsomaia V., Bakuradze T., Tbilisi, 2000, 17 p

სურათი 2: მდინარე რიონის აუზის ჰიდროლოგიური რუკა



- 1842 წლის წყალმოვარდნა მდინარე რიონზე, რომლის წყლის დონემ ქალაქ ქუთაისის ფარგლებში გადააჭარბა 5 მეტრს წინააღმდეგ დონესთან შედარებით.
- 1895 წლის 30-31 ოქტომბრის წყალმოვარდნები დასავლეთ საქართველოს მდინარეებზე რომლის შედეგადაც დაიტბორა სოფელი ჯურყვეთი, ლანჩხუთი, იგოეთი და ქალაქი ფოთი;
- განსაკუთრებით დიდი იყო 1911 წლის 4 იანვრის წყალმოვარდნა, მაშინ თოვლ-წყიმის კატასტროფულმა წყალმოვარდნამ 2-3 მეტრით დაიტბორა მდინარისპირა ტერიტორია ქალაქ ფოთში, ჭალადიდში, სენაკში, მწყობრიდან გამოვიდა 2-3 კმ სიგრძის რკინიგზა ქალაქ ფოთში.

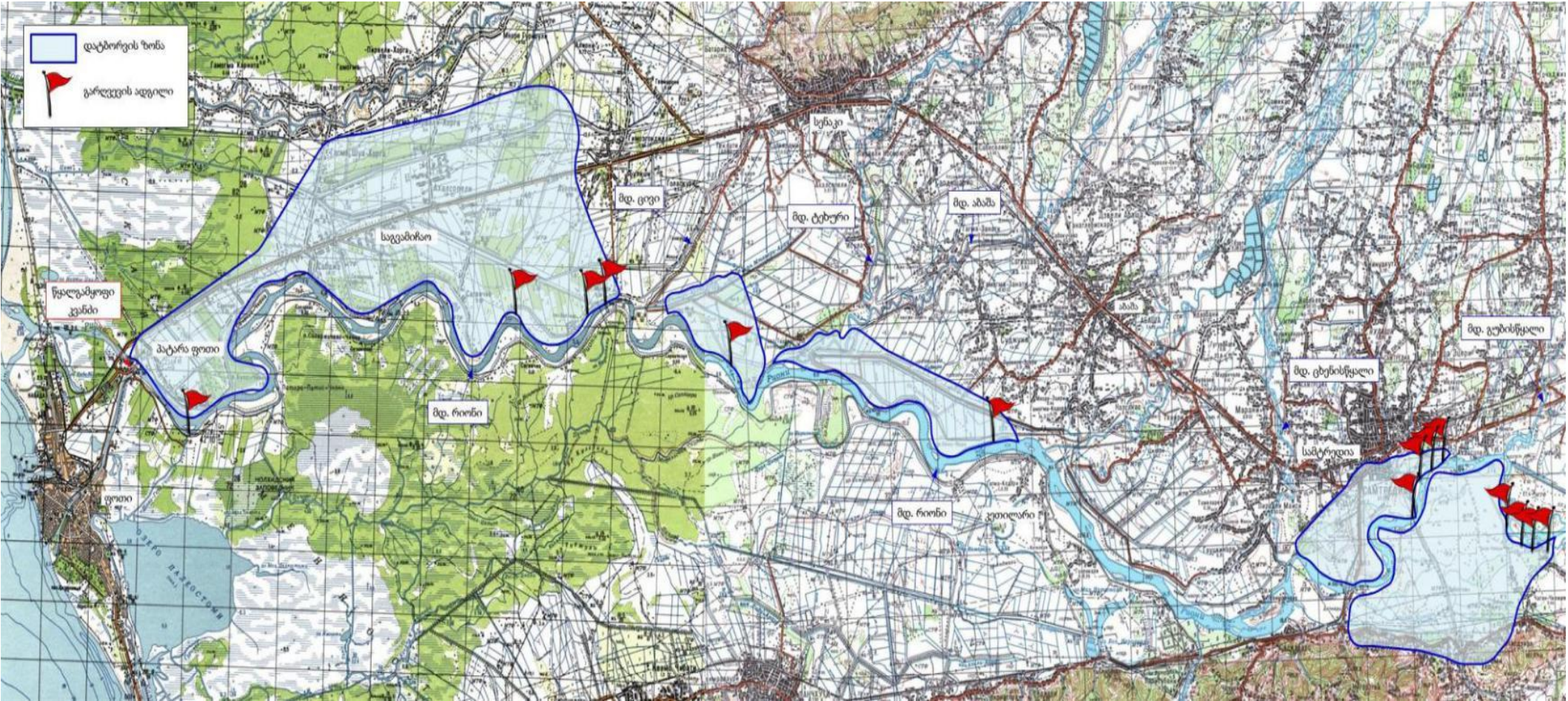
ჰიდროლოგიური დაკვირვების დაწყებიდან მოგვეპოვება სარწმუნო სრულფასოვანი ცნობები წყალმოვარდნების შესახებ. დაკვირვების დაწყება აღინიშნა დიდი კატასტროფული წყალმოვარდნებით დასავლეთ საქართველოში.

- 1932 წლის 25 ოქტომბერიდან 5 დღის განმავლობაში 11 მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებით მოვიდა 123 მმ (მწვანე კონცხი) - 200 მმ (აჯამეთი) ნალექები, რომელსაც მოჰყვა კატასტროფული წყალმოვარდნა, რომლის წყლის მაქსიმალურმა ხარჯმა მდინარე რიონზე ალპანასთან მიაღწია 1470 მ³/წმ-ს, 5400 მ³/წმ სოფელ საკოჩაკიძესთან. დაიტბორა ქალაქი ფოთი 2.8 მ წყლის ფენით. წყლის ეს ხარჯი დღემდე ითვლება წყლის უდიდეს მაქსიმალურ ხარჯად;
- წლის 1-2 აპრილს დიდი კატასტროფული წყალმოვარდნებით მდინარე რიონზე და მის შენაკადებზე - ყვირილაზე, ცხენისწყალზე, ასევე მდინარე ხობზე, ენგურზე და სხვა. დასავლეთ საქართველოს დიდთოვლიან ჩრდილოეთ რაიონებში 30 მარტს დაიწყო ნალექების მოსვლა, მაღალმთიან ზონაში იგი მოდიდოდა თოვლის სახით, 800-1000 მეტრის ზონაში თოვლისა და წვიმის სახით, ქვემოთ მდებარე რაიონებში - წვიმების სახით. ყველაზე ძლიერ და ინტენსიურ წვიმას ადგილი ჰქონდა 1 აპრილს. მაშინ კოლხეთის დაბლობზე და მიმდებარე რაიონებში მოვიდა 160-170 მმ ნალექი. მას მოჰყვა დიდი კატასტროფული წყალმოვარდნები, რომელთა წყლის მაქსიმალურმა ხარჯმა მიაღწია 4700-4800 მ³/წმ მდინარე რიონზე სოფელ საკოჩაკიძესთან. დანარჩენ შენაკადებზე

და მდინარეებზე წყლის მაქსიმალურმა ხარჯებმა გადააჭარბეს 60 წლის მაქსიმალური ხარჯებს. წყალმოვარდნამ გაარღვია მდინარე რიონის ჯგბირები, დაიტბორა სამოვრები, პალიასტომის ტბაზე წყლის დონე აიწია 70 სმ-ით, სამოვრებზე დაიღუპა 3300 მსხვილფეხა საქონელი;

- წყალმოვარდნები გაძლიერდა 1983 წლის 19-20 ივლისს. წინა დღეებში მოვიდა ძლიერი წვიმა რომლის რაოდენობამ 20 ივლისს მიაღწია 185 მმ (ხიდი და სენაკი) – 225 მმ (ნაქალაქევი) და მოიცვა დასავლეთ საქართველოს ჩრდილოეთ მხარე, მაშინ როდესაც სამხრეთ რაიონებში (მდინარეების ყვირილას, ხანისწყლის და სულორის აუზებში) არ აღემატებოდა 15-36 მმ-ს. წვიმის შედეგად გაირა დიდმა კატასტროფულმა წყალმოვარდნებმა მდინარეებზე: ხობზე, ცივზე, ტეხურაზე, აბაშაზე, ნოღელაზე, ცხენისწყალზე, რიონზე, წყლის მაქსიმალურმა ხარჯმა მიაღწია 3480 მ³/წმ მდინარე რიონზე სოფელ დაფნართან. დაიტბორა მდინარისპირა რაიონები, ათასობით ჰექტარი სავარგულები, ნათესები, ეზოები, ფერმები, ავტოპარკები, ასევე აბჰესისა და ვარციხეჰესის შენობები.
- ყოველგვარ მოლოდინს გადააჭარბა 1987 წლის 31 იანვრის, წყალმოვარდნამ. მას ადგილი ჰქონდა უჩვეულო დიდი თოვლიანობის დროს. მაშინ თოვლის საფარის სისქემ მიაღწია 3-6 მეტრს, წყლის მარაგმა თოვლის საფარში 400-600 მმ. ასეთ თოვლიან ზამთარში მოვიდა დიდი ნალექები. ძლიერი წვიმებისა და სქელი თოვლის საფარის ინტენსიურ დნობას მოყვა თოვლ-წვიმის კატასტროფული წყალმოვარდნა, რომლის წვიმის მაქსიმალურმა ხარჯმა მდინარე რიონზე საქოჩაკიძესთან (ფართობი 13300 კმ²) მიაღწია 5500 მ³/წმ. წყალმოვარდნამ დიდი ზარალი მიაყენა მდინარე რიონის წყალმოვარდნამ სოფელ საგვინჩაოსთან გაარღვია დამბა 150 მეტრის სიგანით და წყლის ნაკადმა მდინარე ხობისწყლის წყალმოვარდნასთან ერთად დატბორა 300 კმ²-ზე მეტი ფართობი (**სურათი 3**) და ზარალი მიაყენა სოფლებს: საგვინჩაოს, ჭალადიდს, პატარა ფოთს, ხორგას და სხვა დასახლებებს. 8-10 დღის შემდეგაც ქუჩებში მიედინებოდა წყალი. 1987 წელს მდინარეს რომ არ გამოერეცხა და გაეგლიჯა კალაპოტის გასწვრივი დამბები ფოთი დაიტბორებოდა და მსხვერპლი და ზარალი შესაძლოა ათჯერ მეტი ყოფილიყო.

სურათი 3. მდ. რიონის მიერ 1987 წლის 19-20 იანვარს დატბორილი ფართობები და დამცავი დამზღუდვის გარღვევის ადგილები (აღნიშნულია დროშებით)



4. წყალმოვარდნების და წყალდიდობების გამომწვევი მიზეზები საპროექტო ზონაში

შავი ზღვის საქართველოს სანაპირო ზონა განიცდის სხვადასხვა გეოფიზიკური პროცესების ზემოქმედებას, რომელთაგან ზოგიერთი კლიმატის ცვლილების ზეგავლენით მწვავედება. რეგიონის ტერიტორია, მდინარე რიონის დელტა და სანაპირო ზონა წარმოადგენს კლიმატის ცვლილების მიმართ ყველაზე მოწყვლად სისტემას საქართველოში. აღნიშნულ ტერიტორიაზე ადგილი აქვს ბუნებრივი თუ ანთროპოგენური ფაქტორებით გამოწვეულ წყალდიდობებს, ზღვის დონის აწევას (ევსტაზია), შტორმულ მოდენებს და სედიმენტაციას (მდინარის მყარი ნატანის შემცირება-მოსილვა) და კლიმატის ცვლილებას⁶.

აღსანიშნავია, რომ მდინარე რიონის დელტაში, მდინარის დონეზე 1,5-2,0 მ-ით დაბლა, მდებარეობს საქართველოს ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი საპორტო ქალაქი ფოთი თავისი გარეუბნებითა და ნავსადგურით. ევსტაზია ამ სეგმენტში ყველაზე მკვეთრად გამოხატული და სანაპირო ყველაზე მაღალი სიჩქარით იძირება ($h=0,56$ მ/საუკუნე). შედეგად, წყლის დონემ, სანაპიროსთან შედარებით, 1925 წლიდან დღემდე 0,7 მ-ით აიწია. 1920-იანი წლების შემდეგ, შტორმებისა და ანთროპოგენური ჩარევის შედეგად (დამბების აგება), ზღვამ მიიტაცა 3,5 კმ სიგანის სანაპირო, რომლის დიდი ნაწილი იპოდრომს, საცხოვრებელ სახლებს და სასოფლოსამეურნეო სავარგულებს ეკავა. გაზაფხულის წყალდიდობის დროს, როდესაც ზღვის დონე საშუალოზე 0,2-0,25 მ-ით იმატებს და მდ. რიონის კალაპოტის გამტარუნარიანობა მკვეთრად მცირდება, ფოთს სერიოზული საფრთხე ექმნება. სტატისტიკური მონაცემების თანახმად, 1987 და 1997 წლებში წყალმოვარდნებს შედეგად მოყვა 13 მლნ აშშ დოლარის ზარალი, აგრეთვე მსხვერპლი. საერთო ჯამში, შტორმულმა მოდენებმა ამ უბანზე უკვე 60%-ით მოიმატა, რაც საქართველოს შავი ზღვის სანაპირო ზოლში ყველაზე მაღალი მაჩვენებელია. ფაქტების ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ 5%-იანი უზრუნველყოფის, ანუ საუკუნეში 5-ჯერ მოსალოდნელმა წყალმოვარდნებმა, რომლებიც 1930-იან წლებამდე უზიფათო იყო, ამჟამად კატასტროფული ხასიათი მიიღო და ევსტაზიის მატების პროპორციულად იზრდება. უახლოეს მომავალში (2030-2050 წწ) შტორმების მოსალოდნელი გახშირებისა და შეფარდებითი ევსტაზიის დამატებით 0,2-0,3 მ-ით გაზრდის შემთხვევაში, შტორმული მოდენები კატასტროფული შედეგების მომტანი გახდება.

რეგიონის გეოლოგიური აგებულებისა და კლიმატური თავისებურები, კერძოდ ატმოსფერული ნალექები და მათი სეზონური განაწილება, ხელს უწყობს გეოდინამიკური პროცესების - მეწყრების, ღვარცოფების და მდინარეებში წყალმოვარდნებთან დაკავშირებული სეზონური ეროზიული პროცესების გააქტიურებას. დადგინდა, რომ რეგიონში საშიში გეოლოგიური პროცესების გავლენის რისკის ქვეშ იმყოფება 96 დასახლებული პუნქტი, ხოლო დაზიანების კოეფიციენტი (დაზიანებული პუნქტების რაოდენობის შეფარდება დაუზიანებელთან) 0,2-ის ტოლია. ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, აუცილებელია ქმედითი პრევენციული ღონისძიებების გატარება, როგორცაა ნაპირსამაგრი სამუშაოები, ფერდობის გატყიანება, ნაპრალების შევსება, მდინარის კალაპოტის გაწმენდა და ა.შ. მნიშვნელოვანია კლიმატის ცვლილების საკითხების ინტეგრაცია რეგიონის სხვადასხვა სექტორის განვითარების გეგმებში.

⁶ სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონის განვითარების სტრატეგია 2014-2021 წლებისთვის გვ 29-03

5. მდ. რიონის აუზის მცინვარები

საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული მცინვარები ძირითადად მდებარეობს კავკასიის ცენტრალურ ნაწილში, მდინარეების ენგურის, რიონისა და კოდორის აუზებში. 2014 წლის მონაცემებით, საქართველოში რეგისტრირებულია 637 მცინვარი, რომელთა საერთო ფართობია 356 კმ² და ყინულის სავარაუდო მოცულობა 20 კმ³. ბოლო ნახევარი საუკუნის განმავლობაში, საქართველოში მცინვარების რაოდენობა 13% -ით შემცირდა, ხოლო ტერიტორია 30% -ით შემცირდა. გლობალური დათბობის პირობებში, მათი სრული დნობა 2160 წლისთვის არის ნავარაუდები.

საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული მცინვარები, ძირითადად, თავმოყრილია კავკასიონის ცენტრალურ ნაწილში მდინარეების ენგურის, რიონისა და კოდორის აუზებში. 2014 წლის მონაცემებით ქვეყანაში აღრიცხულია 637 მცინვარი საერთო ფართობით 355.8 კმ² და ყინულის საორიენტაციო მოცულობით 20 კმ³. ბოლო ნახევარი საუკუნის მანძილზე მცინვართა რაოდენობა საქართველოში 13%-ით, ხოლო ფართობი 30%-ით შემცირდა. როგორც კვლევები აჩვენებს, კავკასიონზე ზოგიერთი მცინვარის ენამ უკანასკნელი 60-70 წლის მანძილზე საშუალოდ 150-200 მ აბლაცია განიცადა. ამის ძირითადი მიზეზი მყარი ნალექების რაოდენობის შემცირება და საშუალო ტემპერატურის მატებაა. გლობალური დათბობის პირობებში მათი სრული გადნობა პროგნოზირებულია 2160 წლისთვის. **სურათებზე 4 და 5** ნაჩვენებია მდინარე რიონის ერთ-ერთი შენაკადის ჭანჭახის მკვებავი მცინვარის ბოყოს შემცირება.



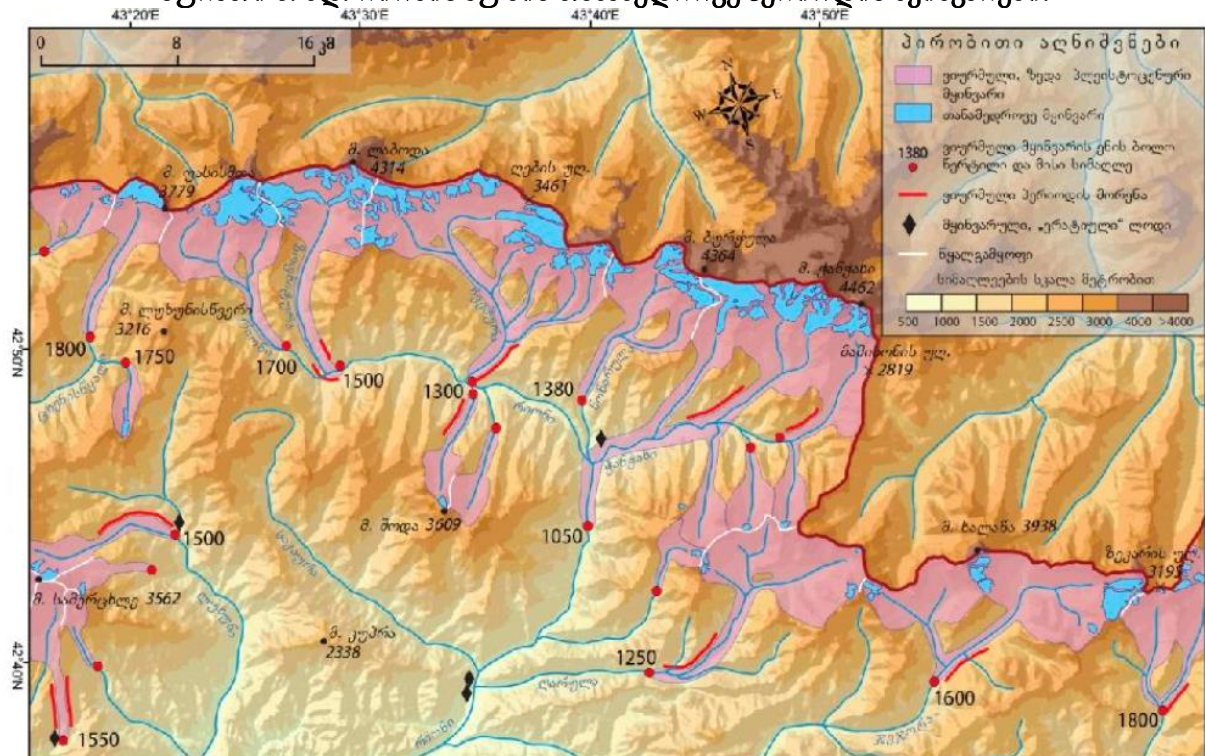
მდ. რიონის აუზში გამყინვარების ძირითად ცენტრს წარმოადგენს ცენტრალური კავკასიონის წყალგამყოფი ქედი. მ. ნამყვანიდან მ. კოზიხობამდე. აქ მდებარეობს ისეთი მასივები, რომელთა სიმაღლე 4000 მეტრს აღემატება. გამყინვარების ცალკეული კერები წარმოდგენილია სვანეთის, ლეჩხუმის, შოდა-კედელას და ლეთის ქედების იმ მონაკვეთებში, რომელთა სიმაღლე 3500 მეტრს აჭარბებს.

კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე თანამედროვე მცინვარების რაოდენობით რიონის აუზი ჩამორჩება მხოლოდ მდ. ენგურის და მდ. კოდორის აუზებს, ხოლო ფართობის მიხედვით მხოლოდ მდ. ენგურის აუზს. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში თანამედროვე მცინვარები ფართოდ არის გავრცელებული.

კ. პოდოზერსკის მონაცემებით (1911) მდ. რიონის აუზში 85 მცინვარი იყო, რომელთა ფართობი 78.06 კმ²-ს შეადგენდა. 1960 წლის ტოპოგრაფიული რუკების მონაცემებით (რ. გობეჯიშვილი) მდ. რიონის აუზში მცინვარების რაოდენობა 112 იყო, საერთო ფართობით 75.10 კმ².

როგორც ვხედავთ 1911-1960 წლების პერიოდში მცინვარების ფართობი 3.79%-ით შემცირდა, რაოდენობამ კი 27-ით მოიმატა. ფართობის ასე უმნიშვნელო შემცირება გამოწვეული იყო იმით, რომ ბევრი მცირე მცინვარი ძველ რუკებზე ნაჩვენები არ არის, ხოლო ზოგიერთი მცინვარის ფირნი არასწორად არის გამოსახული. იგივეს ვერ ვიტყვით 1960-2014 წლების პერიოდზე, რადგან ამ დროის განმავლობაში ფართობთან ერთად რაოდენობის კლებასაც აქვს ადგილი. დღევანდელი მგომარეობით მდ. რიონის აუზში 97 მცინვარი მდებარეობს, საერთო ფართობით 46.66 კმ². ბოლო 54 წლის განმავლობაში 15 მცინვარი საერთოდ დადნა, ხოლო ფართობი კი 37.86%-ით შემცირდა⁷.

სურათი 6: მდ. რიონის აუზის თანამედროვე პერიოდის მცინვარები.

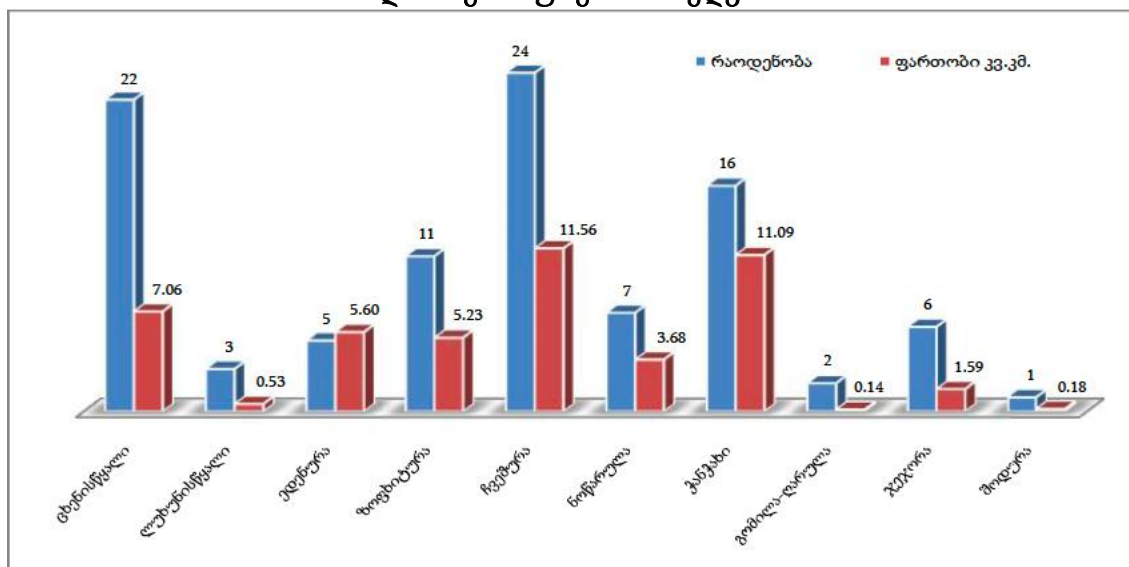


მდინარე რიონის აუზში ყველაზე დიდი მცინვარია კირტიშო, მისი ფართობი 4.41 კმ²-ია. იგი ხეობის ტიპის ჩრდილო-დასავლეთური ექსპოზიციის მცინვარია.

მდ. რიონის აუზში მცინვარები არათანაბრადაა განლაგებული, არა მარტო ოროგრაფიული და ჰიფსომეტრიული ერთეულების მიხედვით, არამედ ცალკეულ შემდინარეთა აუზების მიხედვითაც (სურათი 7).

⁷ ლევან ტიელიძე - კავკასიონის მცინვარების გლაციო გეომორფოლოგიური კვლევა თანამედროვე კლიმატის ცვლილების ფონზე და გამცინვარების ევოლუცია გვიან პლეისტოცენსა და ჰოლოცენში, 2015 წ.

სურათი 7: მდინარე რიონის აუზის თანამედროვე მცინვარების განაწილება შენაკად მდინარეთა აუზების მიხედვით.



როგორც ვხედავთ, მდინარე რიონი და მისი შენაკადების უმეტესობა იკვებება მცინვარებით. მცინვარების აჩქარებული დნობა იწვევს რიგ ცვლილებებს, კერძოდ: (ა) იცვლება მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმი; (ბ) მცინვარის ენის უკან დახევის გამო ტერიტორიაზე რჩება ნაყარი მასალა, რაც წყალდიდობების დროს მოაქვს დინებას და მდინარეში მკვეთრად მატულობს შეწონილი ნაწილაკების რაოდენობა; (გ) მცინვარის სრულად გადნობის შემთხვევაში მოსალოდნელია, რომ მდინარე რიონში წყლის საშუალო რაოდენობამ ბოლო ათწლეულებთან შედარებით მოიკლოს 4-6%-ით; (დ) მატულობს ღვარცოფის და ქვათაცვენის წარმოქმნის ალბათობა.

მომზადებულია: ბაადურ უკლებას მიერ

ბ. უკლებას

ინჟინერ ჰიდროლოგი, საქართველოს მელიორაციის და
საქწყალპროექტის მთავარი ჰიდროლოგი