

## საქართველოს მდინარეთა წყალმოვარდნების სივრცულ - დროითი განვითარება

ბასილაშვილი ც.

ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, სტუ, თბილისი, საქართველო  
tsisanabasilashvili@gmail.com

*ანოტაცია:* განიხილება თანამედროვეობის მწვავე პრობლემა წყალმოვარდნების შესახებ. აღნიშნულია, რომ საქართველოს ბუნებრივი პირობები (მდებარეობა, რელიეფი, ჰიდრომეტეოროლოგია და სხვა) მეტად ხელსაყრელია მაღალი წყალმოვარდნების გავრცელებისათვის, რასაც ხელს უწყობს შავი ზღვის ნოტიო ჰაერის ზემოქმედებით მიღებული თავსხმა წვიმები. ამის გამო, საქართველოში დასავლეთით წყალმოვარდნები უფრო მაღალი და ხშირია, ვიდრე აღმოსავლეთით. განსაკუთრებით მცირე და იშვიათია წყალმოვარდნები მის სამხრეთ ნაწილში. მოცემულია წყალმოვარდნების დარაიონების რუკა, რომელიც შედგენილია მათი მაქსიმალური ხარჯების მაგნიტუდების მიხედვით.

*საკვანძო სიტყვები:* ეკოლოგიური უსაფრთხოება, კატასტროფა, კლიმატის დათბობა, წყლის მაქსიმალური ხარჯი.

სადღეისოდ, კლიმატის დათბობის პირობებში გახშირდა კატასტროფული წყალმოვარდნები, რომელთაც გამოიწვიეს ტრაგიკული შედეგები. ამიტომ მათი კვლევა აუცილებელი და აქტუალურია. წყალმოვარდნები უძველესი დროიდან ახდენდა ზემოქმედებას გარემოზე, მაგრამ მაშინ მოსახლეობის მცირე სიმჭიდროვის გამო, ის დიდ პრობლემად არ ითვლებოდა. შემდგომში მოსახლეობის მატებისა და გარემოზე მათი ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად, გაიზარდა სტიქიური მოვლენები და მათგან მიყენებული ზარალი. საქართველოშიც, ადრე მოსახლეობის დიდი ნაწილი მაღალ მთებში ცხოვრობდა. შემდგომში ისინი ჩამოსახლდნენ ბარში და აითვისეს მდინარეთა სანაპირო ტერასები და ჭალებიც, როგორც სასოფლო-კულტურების, ასევე შენობების, გზებისა და სხვა სამეურნეო დანიშნულების ნაგებობების ასაგებად.

საქართველო, თავისი ბუნებრივი, გეოგრაფიული და ჰიდრომეტეოროლოგიური პირობებით (რელიეფი, ჰიდროგრაფია, ნალექები და სხვა) მეტად ხელსაყრელია წყალმოვარდნების გავრცელებისათვის. ისინი ხშირად გამოუსწორებელ ზიანს აყენებენ დასავლეთისა და აღმოსავლეთის ცალკეულ რეგიონებს, მათ ბუნებას, ეკოლოგიურ მდგომარეობას, იტბორება და ხშირად ნადგურდება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები და სხვადასხვა დანიშნულების ობიექტები, რომელთა დიდი ნაწილი მდინარეთა სანაპიროების ზოლში მდებარეობს. გარდა ამისა, ზიანდება ხიდები, საავტომობილო და სარკინიგზო გზები, კომუნიკაციები, არხები, იღუპება პირუტყვი და ზოგჯერ ადამიანებიც. დიდ მატერიალურ და სოციალურ ზარალთან ერთად, სტიქია იწვევს აგრეთვე წყლისა და მიწის რესურსების საგრძნობ შემცირებას და დაზინძრებას.

საქართველოს მთიანი რელიეფი, რომელიც მთელი ტერიტორიის 75 %-ს შეადგენს, ხასიათდება რთული ტექტონიკურ-ლითოლოგიური აგებულებით. მდინარეთა უმეტესობა მაღალმთიან ზონაში იღებს სათავეს და ამიტომ გამოირჩევიან დიდი ვარდნითა და მაღალი დახრილობით. გარდა ამისა, მათთვის დამახასიათებელია ეროზიული, ლვარცოფული და მეწყრული მოვლენები.

ასეთი ბუნებრივი პირობები წარმოადგენს წყალმოვარდნების ფორმირების მთავარ წინაპირობას, რის გამოც ძლიერი თავსხმა წვიმების დროს მაღალი სიჩქარის ნიაღვრები დიდ ზიანს აყენებს მოსახლეობასა და გარემოს. წყალმოვარდნებს აძლიერებს ის ფაქტიც, რომ კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთებზე მდებარე მდინარეთა აუზები, (კოდორი, ენგური, რიონი, არაგვი) საზრდოობენ იქ არსებული მყინვარებით,

რომლებიც კლიმატის დათბობის პირობებში დნებიან [1]. მათი წყალი გუბდება რელიეფის უარყოფით ფორმებში და წარმოიშობა ტბები, რომელთა ნაწილი უხილავია, რადგან ზევიდან თოვლნარით იფარებიან. ისინი წარმოადგენენ მეტად საშიშ ობიექტებს, რადგან მათი გარღვევა იწვევს კატასტროფულ წყალმოვარდნებს. ასეთი საშიშროება გაძლიერდა ბოლო წლებში, რაც დაკავშირებულია მაღალმთიან რეგიონებში კოკისპირული წვიმების გახშირებასთან, რადგან იქ, სადაც ადრე მხოლოდ თოვლი მოდიოდა, ახლა თავსხმა წვიმაც მოდის. სწორედ ასეთი სიტუაცია შეიქმნა 2023 წლის 3 აგვისტოს კურორტ შოვთან მდ. ჭანჭახის ხეობაში (რიონის აუზი), სადაც დიდი მოცულობის მეწყერის უეცარმა ჩამოსვლამ გაამძაფრა სიტუაცია და გამოიწვია უდიდესი კატასტროფა მრავალი მსხვერპლითა და კურორტის განადგურებით.

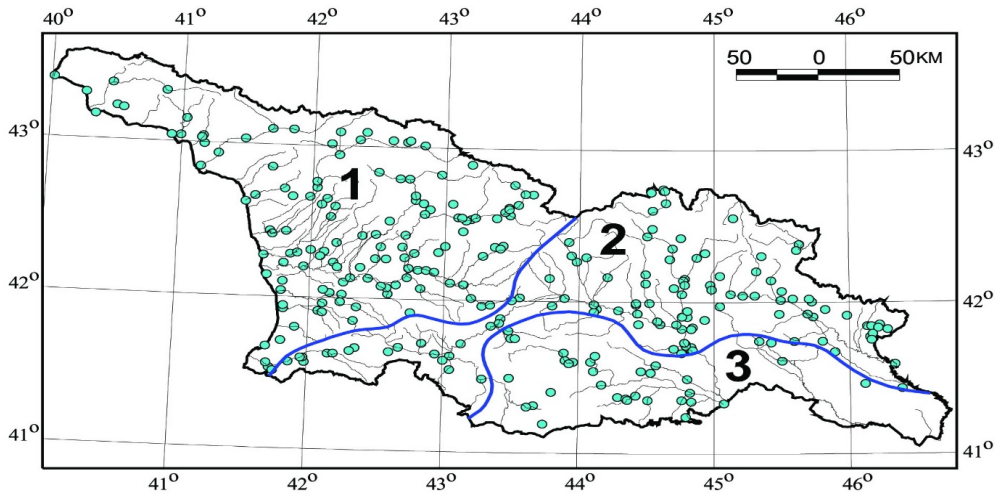
საქართველოს მდინარეთა წყლის ჩამონადენისა და მისი რეჟიმის თავისებურება განპირობებულია მათი აუზების ზედაპირის ხასიათისა და კლიმატური პირობების სხვადასხვაობით. მთიანი რელიეფის პირობებში, წყლის ჩამონადენის ფორმირებაში დიდ როლს თამაშობს აუზის ზედაპირის ვერტიკალური ზონალობაც, რომელიც ცალკეული მდინარის აუზში გარკვეული თავისებურებებით გამოირჩევა. ამიტომ თითოეული მდინარის აუზში ჩამონადენის მაფორმირებელი ფაქტორების ცვალებადობა სხვადასხვა ხასიათს ატარებს, როგორც დროში, ისე სივრცეში. ამის გამო, მდინარეთა წყალმოვარდნები და მათი მაქსიმალური ხარჯების პიკები არ არიან იდენტურები და ხასიათდებიან გარკვეული ინდივიდუალობით. ამ მხრივ, განსაკუთრებით დიდ სირთულეს ქმნის მთებში მოსული ნალექების არათანაბარი განაწილება. მდინარეებზე წყლის მაღალი ხარჯები ფორმირდება როგორც წვიმისა და თოვლის დნობის ერთობლივი მოქმედებით, ასევე მხოლოდ წვიმის წყლებით დაბლობებში, მაღალ მთებში კი მნიშვნელოვანია ნადნობი წყლების როლი.

მთებში, სადაც ნაკლებია ნიადაგის სისქე, მოსული წვიმის წყალი სწრაფად ჩაედინება მდინარის კალაპოტში და ამიტომ წყალმოვარდნა ატარებს მძვინვარე ხასიათს. მცირე ფართობის მქონე მდინარეებზე წყალმოვარდნები იწყება წვიმის მოსვლიდან უკვე რამდენიმე საათში, მაქსიმალური ხარჯიც გაივლის იმავე დღეს. რაც მეტია აუზის დახრილობა, მით ნაკლებია წყლის დანაკარგები ნიადაგში ინფილტრაციაზე, ჰაერში აორთქლებაზე და მცენარეთა დასველებაზე. ინფილტრაცია მაღალია წვიმის დაწყებისას, ამიტომ წყალმოვარდნა იწყება მხოლოდ მაშინ, როდესაც წვიმის ინტენსივობა მეტი იქნება მათი დანაკარგების ინტენსივობაზე.

მრავალწლიან რიგში, შავიზღვისპირა მდინარეებზე ყველაზე მაღალი წყალმოვარდნები აღირიცხება მდ. ბზიფიდან მდ. სუფსამდე იანვარ-თებერვლის თვეებში, ხოლო სუფსიდან მდ. ჭოროხამდე მარტი-აპრილის თვეებში. ყველა სხვა მდინარეზე, როგორც დასავლეთ ისე აღმოსავლეთ საქართველოში, მაღალი წყალმოვარდნები ხდება უმეტესად ივნის-აგვისტოს თვეებში [2]. განსაკუთრებით დიდი სიმაღლისა და დამანგრეველი ენერჯის წყალმოვარდნები მოსალოდნელია წლის ყველა დროს დასავლეთ საქართველოს მდინარეებზე, სადაც ხშირად აღინიშნება თავსხმა წვიმები, როდესაც მდინარეთა წყლის დონეები 2-4 -ჯერ აღემატება ჩვეულებრივი წყლის მაქსიმალურ დონეებს, რაც დიდ ზიანს აყენებს ქვეყნის ეკონომიკას. მაღალი წყალმოვარდნების დროს გავლილი მაქსიმალური ხარჯების მნიშვნელობები უმეტეს შემთხვევაში შეესაბამება 1 %-იან უზრუნველყოფას, 100 წლიანი განმეორებადობით (მდ. ბზიფი, ენგური, რიონი, ტეხური, ჩხერიმელა და სხვა). დანარჩენ მდინარეებზე მაქსიმალური ხარჯების განმეორებადობა 20-50 წელია.

წყალმოვარდნებზე არსებული მრავალწლიანი სტაციონალური დაკვირვებათა, აგრეთვე ისტორიული, ინფორმაციული და სხვა მრავალი წყაროების მონაცემების საფუძველზე [3] მიღებული მაქსიმალური ხარჯების ( $Q$ , მ<sup>3</sup>/წმ) შესაბამისი მაგნიტუდების ( $\log Q$ ) მიხედვით შედგენილ იქნა საქართველოს ტერიტორიის დარაიონება ზონების სახით (ნახ. 1). გამოყოფილი სამი ზონიდან პირველ (1) ზონაში გაერთიანებულია ყველაზე მაღალი ინტენსივობისა და სიხშირის წყალმოვარდნების მქონე დასავლეთ საქართველოს მდინარეები, რომელთა წყლის ჩამონადენის ფორმირებაზე დიდ გავლენას ახდენს შავი ზღვის ნოტიო ჰაერის მასების აქტიური ზემოქმედება. ამიტომ აღმოსავლეთით ამ ზონის გამყოფი ხაზი გაუყვება ლიხისა და მესხეთის ქედებს, რომელნიც აფერხებენ ნოტიო ჰაერის მასების გადაადგილებას აღმოსავლეთის მიმართულებით. მეორე (2) ზონა მოიცავს ამ ქედების აღმოსავლეთით მდებარე მდინარეებს დაწყებული მდ. აჭარისწყლიდან აღმოსავლეთით მდ. ალაზნის ჩათვლით, სადაც წყალმოვარდნები ხასიათდება პირველ ზონასთან შედარებით ნაკლები ინტენსივობით. მესამე (3) ზონაში კი გაერთიან-

ნებულია ჯავახეთის ზეგნის, ქვემო ქართლის და მდ. იორისა და ალაზნის ქვემო წელის მშრალი ველები, სადაც აღინიშნება ყველაზე დაბალი ინტენსივობისა და სიხშირის წყალმოვარდნები.



ნახ. 1. საქართველოს ტერიტორიის დარაიონება მდინარეთა წყალმოვარდნების მაქსიმალური ხარჯების მაგნიტუდების მიხედვით.

ვინაიდან მომავალში ნავარაუდევია ტემპერატურის კვლავ მომატება [4,5], ამიტომ მოსალოდნელია ანომალური ნალექებით გამოწვეული წყალმოვარდნების სიხშირისა და მათი ნეგატიური შედეგების გაზრდა, რაც მკვეთრად აისახება მთის მცირე მდინარეებზე, რომლებიც მიედინებიან ვიწრო და ღრმა ხეობებში და თავსხმა წვიმების დროს ქმნიან დიდ საფრთხეებს მათი კალაპოტების მოცულობის მცირე ზომების გამო.

მდინარის სანაპირო ზონის ათვისებისათვის საწყის მონაცემს წარმოადგენს მისი წყლის უდიდესი მაქსიმალური ხარჯი. ამიტომ ყველა წყალსამეურნეო და სხვა ძირითად ნაგებობათა პროექტების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების დასაბუთებისათვის აუცილებელია წყალმოვარდნების მაქსიმალური ხარჯების საიმედო განსაზღვრა. ამ მიზნით [2] ნაშრომში მოცემულია 1957-1980 მ წლებში ჩატარებული სტაციონალურ დაკვირვებათა მონაცემების ანალიზით მიღებული მდინარეთა წყალმოვარდნების მაქსიმალური ხარჯების მნიშვნელობები საქართველოს მთავარ მდინარეთა 28 ჰიდროკვეთისათვის. 1991 წლამდე არსებული დაკვირვებათა მონაცემებით დაზუსტებული მდინარეთა უდიდესი მაქსიმალური ხარჯები 42 ჰიდროკვეთისათვის მოცემულია [6] ნაშრომში, ხოლო [7] ნაშრომში მოცემულია აღმოსავლეთ საქართველოს 68 ჰიდროკვეთის მაქსიმალური ხარჯები.

მომავალში წყალმოვარდნების გახშირებისა და მათი მანვ შედეგების თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა მაქსიმალური ხარჯების დაზუსტება უახლესი მონაცემების საფუძველზე. მათმა გათვალისწინებამ წყალსამეურნეო გაანგარიშებებში შეიძლება თავიდან აგვაცილოს დიდი მატერიალური ზარალი. მაგრამ, 90-იანი წლებიდან საქართველოს მდინარეებზე აღარ იზომება წყლის ხარჯები, ისინი განისაზღვრება მიახლოებით წყლის დონეების მიხედვით.

წყალმოვარდნებისა და სხვა სტიქიურ მოვლენათა პრობლემა ამჟამად მეტად აქტუალური ხდება, რადგან ჩვენი ქვეყანა რეალურად იქცა ევროპისა და აზიის დამაკავშირებელი საავტომობილო და სარკინიგზო, აგრეთვე გაზისა და ნავთობის სატრანსპორტო დერეფნად. ამ დერეფანს მომავალში კვლავ ელის განვითარება, რაც ქვეყნის წინაშე წამოჭრის ბევრი პრობლემის გადაჭრის საკითხებს. სამეურნეო აქტივობის შედეგად იზრდება გარემოს ტექნოლოგიური დატვირთვა, მაღალია წყალსატევებისა და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება. შესაჩერებელია ნიადაგების ეროზია, მოსაწყობია ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობები, მოუწესრიგებელია სატყეო მეურნეობის მართვა, საწარმოო ნარჩენების პრობლემა, ზოგიერთ დასახლებულ პუნქტებში სასმელი წყლის მომარაგება და სხვა. ასეთი რთული ეკოლოგიური მდგომარეობა უარყოფითად მოქმედებს მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე.

საქართველოს კონსტიტუციით სახელმწიფო ვალდებულია უზრუნველყოს მოქალაქეთა გარემოს ეკოლოგიური უშიშროება. ამისათვის საჭიროა რეგულარულად ხდებოდეს დაკვირვებები გარემოს მდგომარეობაზე, უნდა გაიზარდოს ჰიდრომეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა ქსელი, რათა ზუსტად მოხდეს მათი ინფორმაციის ანალიზით ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება, საფრთხეების გამოვლინება, მათი დროული შეტყობინება და შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების ჩატარება.

მადლიერება: კვლევა განხორციელდა საქართველოს შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით [FR – 21 - 1808]

#### ლიტერატურა

- [1] გორგიჯანიძე ს., ცინცაძე ნ. მყინვარების უკან დახვევის შედეგად წარმოშობილი დაგუბებული ტბების გეოგრაფია. // ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 111, თბ., 2007, გვ. 43-49.
- [2] ბასილაშვილი ც. მრავალფაქტორიანი სტატისტიკური მეთოდოლოგია წყალდიდობა-წყალმოვარდნების პროგნოზირებისათვის. // ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბ., 2013, 180 გვ.
- [3] Varazanashvili O., Gaprindashvili G., Elizbarashvili E., Basilashvili, Ts., Amiranashvili A., Fuchs S. The First Natural Hazard Event Database for the Republic of Georgia (GeNHs). // Catalog, 2023, 270 p. <http://dspace.gela.org.ge/handle/123456789/10369>
- [4] კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მეოთხე ეროვნული შეტყობინება. // თბ., 2020.
- [5] Kartvelishvili L., Tatishvili M., Amiranashvili A., Megrelidze L., Kutaladze N. Weather, Climate and their Change Regularities for the Conditions of Georgia. // Monograph, Publishing House "UNIVERSAL", Tbilisi 2023, 406 p., <https://doi.org/10.52340/mng.9789941334658>
- [6] ბასილაშვილი ც. საქართველოს მთის მდინარეთა წყლის მაქსიმალური ხარჯების სივრცულ-დროითი ცვლილებები კლიმატის დათბობის ფონზე. // მეცნიერება და ტექნოლოგიები ტექნიკური უნივერსიტეტი, № 3 (732), თბ., 2019, გვ. 40-51.
- [7] ბასილაშვილი ც., სალუქვაძე მ., ცომაია ვ., ხერხეულიძე გ. წყალდიდობები, ღვარცოფები და თოვლის ზვავები საქართველოში და მათი უსაფრთხოება.// ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბ., 2012, 243 გვ.

## SPATIO-TEMPORAL DEVELOPMENT OF FLOODS OF GEORGIAN RIVERS

Basilashvili Ts.

*Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia*  
*tsisanabasilashvili@gmail.com*

*Abstract: the paper deals with the current acute problem of water falls underscoring that the natural conditions in Georgia (location, terrain, hydrometeorology, etc.) are favorable for high water floods, which is facilitated by the heavy rains caused by the humid air of the Black Sea. Because of this, floods in West Georgia are higher and more frequent than in the East. Floods are especially small and rare in its southern part. A map of flood regions compiled according to the magnitudes of their maximum costs is provided.*

*Key words: climate warming, disaster, environmental security, maximum water consumption.*