

უსაფრთხოების პრობლემები წყალმოვარდნების საშიშროების მატების პირობებში

ცისანა ბასილაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი)

რეზიუმე: მდინარეთა მუდმივგანახლებადი მტკნარი წყალი საზოგადოების, გარემოსა და ქვეყნის ეკონომიკის საბაზისო ფაქტორია. აღწერილია მდინარეთა სასარგებლო ფუნქციები. ამასთან, გამახვილებულია ყურადღება მდინარეთა ადიდებისა და წყალმოვარდნების ნეგატიურ ქმედებაზე, როდესაც ხდება ნგრევა, მატერიალური ზარალი და მსხვერპლი.

ბოლო ათწლეულებში ბუნებაზე ანთროპოგენური ზემოქმედებისა და კლიმატის გლობალური დათბობის შედეგად აღინიშნება წყალმოვარდნების სიხშირისა და ინტენსიურობის ზრდის ტენდენცია. ამიტომ მათი შესწავლა და უსაფრთხოების ღონისძიებების შემუშავება თანამედროვეობის აქტუალური პრობლემაა, რაც მეტად მნიშვნელოვანია საქართველოს მთიანი რელიეფის პირობებში, სადაც წლის ყველა დროს შეიძლება მოხდეს ისეთი ძლიერი წყალმოვარდნა, რომელიც ქვეყნის ეკონომიკას მილიონობით ღირებულების ზარალს მიაყენებს.

შედგენილია რეკომენდაციები კატასტროფული წყალმოვარდნების ნეგატიური შედეგების შემცირების მიზნით.

საკვანძო სიტყვები: ანთროპოგენური ზეგავლენა; ზარალი; წყლის მაქსიმალური ხარჯი.

შესავალი

ჩვენს პლანეტაზე დღევანდელი კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე იცვლება ბუნებაში მიმდინარე პროცესები როგორც ატმოსფეროში, ისე დედამიწის ზედაპირზე. კლიმატის დათბობისა და გარემოზე ანთროპოგენური ზეგავლენის გააქტიურების შედეგად იმატა კატასტროფულმა წყალმოვარდნებმა, რის გამოც მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში ათიათასობით დაიღუპა და უსახლკაროდ დარჩა ასიათასობით ადამიანი. ამ მხრივ დიდი საშიშროება იქმნება საქართველოს მთიან რეგიონებში, სადაც ცალკეულ მდინარეთა ხეობებში გახშირდა მაღალი ინტენსიურობის წვიმებით გამოწვეული ლოკალური ხასიათის წყალმოვარდნები, რამაც განაპირობა საკმაოდ დიდი ზარალი და მსხვერპლი. ამიტომ აუცილებელია ამ საჭირობორტო საკითხის სათანადო შესწავლა და უსაფრთხოების პრობლემების მოგვარება.

ძირითადი ნაწილი

წყალი გარემოს, საზოგადოებისა და ქვეყნის ეკონომიკის საბაზისო ფაქტორს წარმოადგენს. წყლით სარგებლობა დაკავშირებულია მოსახლეობის სასმელ-სამეურნეო, კომუნალურ, საყოფაცხოვრებო, სამკურნალო, საკურორტო და გამაჯანსაღებელ საჭიროებასთან; გარდა ამისა, სოფლის მეურნეობასა და სამრეწველო წარმოებასთან, ჰიდროენერგეტიკასთან,

წყლის ტრანსპორტისა და ხე-ტყის წარმოებასთან, თევზის მრეწველობასთან და სხვა დარგებთან.

დედამიწაზე წყლის რესურსების უზარმაზარი ჰიდროსფერო მოიცავს: მსოფლიო ოკეანეს, მიწისქვეშა წყლებს, მყინვარებს, ტბებსა და მდინარეებს. მათგან, მხოლოდ მდინარეთა წყლებს ახასიათებს მუდმივი განახლებადობა. ამიტომაც არის ნათქვამი: “მდინარის წყალში მეორეჯერ ვერ გაივლიო”. სწორედ ასეთი განახლების მქონე მტკნარი წყალი არის ადამიანთა და სხვა ცოცხალ ორგანიზმთა არსებობისა და ქვეყნის ეკონომიკის განვითარების საშუალება.

ცნობილია, რომ ადამიანები ძველთაგანვე თავიანთ საცხოვრისს მდინარის პირას აგებდნენ. მდინარის მიმდებარე ჭალებსა და ტერასებზე ხდებოდა როგორც სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გაშენება, ისე საყოფაცხოვრებო საქმიანობისთვის საჭირო შენობა-ნაგებობების, გზების, ელექტროგადამცემი ხაზებისა და სხვათა მშენებლობა. ყოველივე ამან განაპირობა ის ფაქტი, რომ მსოფლიოში დასახლებათა უმეტესობა სწორედ მდინარეთა სანაპიროების გასწვრივ არის გაშენებული. მათ შორისაა ჩვენი დედაქალაქი თბილისი, რომელიც მსოფლიოს ქალაქთა შორის ერთ-ერთი უძველესი და ულამაზესი ქალაქია, რადგან სათანადო ნივთიერი მტკიცებულებების მიხედვით დგინდება, რომ ის დაარსებულია 4-5 ათასი წლის წინათ, ძველი წელთაღრიცხვის IV-III ათასწლეულში [1].

მდ. მტკვარს უდიდესი როლი მიუძღვის ძველი თბილისის მიდამოებში პირვანდელი მოსახლეობის დამკვიდრების საქმეში, რადგან მას ჰქონდა ისეთი აუცილებელი სასიცოცხლო ფუნქციები, როგორიცაა მოსახლეობის, სამეურნეო საწარმოებისა და სარწყავი სავარგულების წყალმომარაგება, ადამიანების საკვებად თევზით მომარაგება, მდინარის კალაპოტსა და ჭალებში საშენი ქვებისა და ქვა-ღორღის მოპოვება, ასევე ჰიდროენერგიით მომარაგება ადრე წისკვილებისა და შემდგომ ჰიდროელექტროსადგურების ასაგებად, აგრეთვე სატრანსპორტო კომუნიკაციების მოწყობა ტვირთების გადასაზიდად, ხალხის გადასაყვანად და საექსკურსიო ნაოსნობისათვის ტურიზმის განვითარების მიზნით.

სამწუხაროდ, ყველა ზემოაღნიშნული სასარგებლო ფუნქციის გარდა, მდ. მტკვარსა და მის შენაკადებს ქალაქის ინფრასტრუქტურისა და მოსახლეობისათვის დრო და დრო მოაქვს კატასტროფები, დიდი ზარალი და ზოგჯერ მსხვერპლიც. ანალოგიური პროცესები ხდება საქართველოს სხვა დასახლებებშიც, რომელთა უმეტესობა მდინარეთა სანაპიროებთან არის განლაგებული. ამას განაპირობებს ის ფაქტი, რომ საქართველოს ტერიტორიის 75 % მთაგორიანია. აქ მთები დაღარულია ღრმა და ვიწრო ხეობებითა და ხრამებით, სადაც ძლიერი თავსხმა წვიმების დროს წყალი სწრაფად ჩაედინება მდინარეთა კალაპოტებში და ხდება მათი გადავსება, რაც იწვევს წყლის გადმოდინებას ნაპირებიდან და მიმდებარე ტერიტორიების დატბორვას, გზებისა და ხიდების, შენობა-ნაგებობებისა და სხვა ობიექტების ნგრევას.

ამას ამძაფრებს ის ფაქტიც, რომ მდინარეთა ხეობის ფერდობებზე მრავალი მეწყერული ადგილებია, რომლებიც დიდი ნალექიანობის პირობებში ადვილად ეშვება მდინარეთა ხეობის ძირზე და იწვევს მათი კალაპოტების ჩახერგვას, რის გამოც წყალი გუბდება და მაღალი წყალსაცავი წარმოიქმნება, შედეგად იტბორება მიმდებარე ტერიტორიები, სავარგულები და ზიანდება შენობა-ნაგებობები. შემდგომში კი წყალსაცავის გარღვევას მოჰყვება გაცილებით დიდი ზარალი და მსხვერპლი. გარდა ამისა, მდინარეთა აუზების ზედაპირზე ინტენსიური წვიმებით გამოწვეული ეროზიული პროცესების შედეგად ხდება ღვარცოფული ნაკადების წარმოქმნა, რომლებიც ჩაედინება აღიდებული მდინარის კალაპოტში და უფრო დიდ ზიანს აყენებს გარემოსა და მოსახლეობას.

ადრე, საქართველოში მტრების მრავალჯერადი შემოსევებისაგან თავდაცვის მიზნით, მოსახლეობის დიდი ნაწილი მთებში ცხოვრობდა, შემდეგ კი ისინი ბარში ჩამოსახლდნენ

და დაიკავეს ე. წ. „კარგი“ ადგილები მდინარის პირას, ათვისეს მათი ჭალები და სანაპირო ტერასები როგორც სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, ასევე საყოფაცხოვრებო საქმიანობისათვის შენობების, გზების, ელექტროგადამცემი ხაზებისა და სხვათა ასაგებად. ასე წარმოიშვა მდინარეთა გასწვრივ სანაპირო ზონებში დიდი თუ პატარა დასახლებები, რომლებიც წყალმოვარდნების დროს იტბორებოდა.

მდინარისპირა ტერიტორიის ათვისების საწყისი მონაცემები მდინარეთა წყლის უდიდესი მაქსიმალური ხარჯებია ($m^3/წმ$), რომელთა მიხედვით უნდა მოხდეს ნაგებობათა კონსტრუქციების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების დასაბუთება. მდინარის წყლის უდიდესი მაქსიმალური ხარჯის სიდიდე განსაზღვრავს ნაგებობათა ზომასა და ღირებულებას. შეცდომის შემთხვევაში ნაგებობა შეიძლება დაინგრეს, თუ ის მიმართულია მაქსიმალური ხარჯის შემცირებისკენ და პირიქით, თუ შეცდომა მიმართულია ხარჯის გადიდებისაკენ, მაშინ მოხდება ფინანსების არამიზნობრივი დაბანდება.

მაქსიმალური ხარჯების წყალსამეურნეო გაანგარიშება სასურველია შესრულდეს დაკვირვებათა ხანგრძლივი პერიოდის მონაცემების საფუძველზე, მაგრამ არ არსებობს იმის გარანტია, რომ რომელიმე მომდევნო წელს მდინარის წყლის მაქსიმალური ხარჯი მეტი იქნება ადრე აღრიცხულ უდიდეს მაქსიმუმზე. ამიტომ უსაფრთხოების მიზნით მდინარეთა წყლის მახასიათებლები დროთა განმავლობაში უნდა დაზუსტდეს შემდგომი ინფორმაციების გათვალისწინებით.

საქართველოს მდინარეთა წყლიანობის შესახებ მასალები, მათ შორის წყლის ხარჯები, გამოქვეყნებულია 1981 წლამდე არსებულ დაკვირვებათა მონაცემებით [2]. 1991 წლამდე არსებული მრავალწლიური (საშუალოდ 40–60 წელი) სტაციონარულ დაკვირვებათა მონაცემების სტატისტიკური დამუშავების შედეგად საქართველოს მდინარეთა ცალკეული 45 ჰიდროკვეთისათვის ჩვენ მიერ გამოანგარიშებულია წყლის წლიური (Q_0) და მაქსიმალური ხარჯების (Q_m) საშუალო მნიშვნელობები, უდიდესი მაქსიმალური ხარჯები (Q_{max}) და აგრეთვე წყალმოვარდნების აქტიურობის კოეფიციენტები (Q_{max}/Q_0), რომლებიც წარმოადგენს უდიდესი მაქსიმალური ხარჯების შეფარდებას საშუალო წლიურ ხარჯებთან [3]. ზოგიერთ მდინარეზე ეს შეფარდება რამდენადმე აჭარბებს ადრე (1960–1970 წლებამდე) არსებულ მნიშვნელობებს. დადგენილია, რომ ეს კოეფიციენტები დიდ მდინარეებთან შედარებით გაცილებით მეტია მცირე მდინარეებზე. ამასთან, ნოტიო ჰავის პირობებში ეს კოეფიციენტები უფრო ნაკლებია, ვიდრე მშრალი ჰავის პირობებში, ხოლო მთებში (სიმაღლის მატებასთან ერთად) მათი მნიშვნელობები მცირდება.

[3] ნაშრომში მოცემულია აგრეთვე მდინარეთა წყლის უდიდესი მაქსიმალური ხარჯების ალბათური მნიშვნელობები სხვადასხვა (0.1, 1, 2, 5 და 10 %) უზრუნველყოფით, რომლებიც შეესაბამება გარკვეულ (1000-, 100-, 80-, 20- და 10-წლიანი) განმეორებადობის წყლის ხარჯებს. ისინი უშუალოდ პასუხობენ კითხვას: როგორია ნაგებობის ან რაიმე ღონისძიების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა მდინარის მაქსიმალური ხარჯის გარკვეული მნიშვნელობის დროს. წყლის ხარჯების განმეორებადობა კი გვიჩვენებს იმ წელთა რაოდენობას, რომლის დროსაც გაივლის შესაბამისი მაქსიმალური ხარჯი საშუალოდ ერთხელ მაინც.

შესწავლილ იქნა აგრეთვე მდინარეთა წყლის ყოველწლიური მაქსიმალური ხარჯების მრავალწლიური დინამიკა, რისთვისაც შედგენილ იქნა მათი ტრენდები, რომელთა მიხედვით განისაზღვრა ზემოაღნიშნული ხარჯების ყოველწლიურ ცვლილებათა რიცხვითი მნიშვნელობები [3, 4].

ამ მონაცემებს აქვს პრაქტიკული დანიშნულება სამეცნიერო, სამეურნეო და საპროექტო ორგანიზაციებში წყალსამეურნეო გაანგარიშებების საწარმოებლად ან რაიმე პრევენციულ

ლონისძიებათა ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების დასაბუთების მიზნით. მაქსიმალური ხარჯების ცვლილების შეფასება კი მეტად მნიშვნელოვანია წყალსამეურნეო სისტემების მართვის სწორად დაგეგმარებისა და გარემოს ეკოლოგიური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

სამწუხაროა ის ფაქტი, რომ გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან საქართველოს მდინარეებზე აღარ ხდება მდინარეთა წყლის ხარჯების გაზომვა, მხოლოდ ერთეულ მდინარეებზე მიმდინარეობს წყლის დონეების აღრიცხვა ავტომატური თვითმწერებით ელექტროენერგიის მიწოდების შემთხვევაში, რაც ზოგან ყოველთვის ვერ ხერხდება.

ბოლო ათწლეულებში ბუნებაზე ანთროპოგენური დატვირთვისა და კლიმატის გლობალური დათბობის შედეგად აღინიშნება წყალმოვარდნების სიხშირისა და ინტენსიურობის ზრდის ტენდენცია. რაც იწვევს დიდ მატერიალურ ზარალსა და მსხვერპლს. ამიტომ მათი შესწავლა რეგულარულად უნდა ხდებოდეს საქართველოს პირობებში, სადაც წლის ყველა დროს ბევრ მდინარეზე აღინიშნება ძლიერი წყალმოვარდნები, რომლებიც ფორმირდება ძირითადად შავი ზღვიდან შემოჭრილი ნოტიო ჰაერის მასების კონდენსირებით. XXI საუკუნის განმავლობაში უკვე რამდენჯერმე განმეორდა მასშტაბური წყალმოვარდნები, რის შედეგადაც ქვეყნის ეკონომიკას მილიონობით ღირებულების ზარალი მიაღება: დაინგრა ხიდები, ბოგირები, საავტომობილო და სარკინიგზო გზები, კომუნიკაციები, არხები, შენობა-ნაგებობები, დაიტბორა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, დაიღუპა პირუტყვი, ფრინველი და ადამიანებიც კი [5].

საყურადღებოა ის ფაქტი, რომ ასეთი დიდი ზარალის მიზეზი, გარდა ბუნებრივი სტიქიის მასშტაბისა, არის აგრეთვე გარემოზე ანთროპოგენური ზემოქმედება. ამ მხრივ აღსანიშნავია ტყის გაჩეხა, რადგან ტყის საფარი აკავებს წყლის ზედაპირულ ჩამონადენს და რამდენადმე ამცირებს მდინარეთა წყლის მაქსიმალურ პიკებს, ახანგრძლივებს მათ ჩადინებას მდინარეთა კალაპოტებში მიწისქვეშა ჩამონადენის სახით.

საქართველოში, გარდა ტყის გაჩეხისა, წლების განმავლობაში არ ხდებოდა მდინარეთა ნაპირების დაცვა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების ჩატარება, ასევე არ ხდებოდა მდინარეთა კალაპოტების გაწმენდა. პირიქით, მდინარეთა კალაპოტები ბევრგან გადაქცეული იყო ნაგავსაყრედად. ნაგავი კი, თავის მხრივ, აკავებს წყლის მასას მდინარის კალაპოტში, ხელს უშლის მის გადინებას და მაღლა სწევს წყლის დონეს, რაც იწვევს მის გადადინებას ნაპირებიდან, გარემოს დატბორვას და დაზიანებას. სამწუხაროა, რომ ზოგჯერ მდინარეთა ჭალებსა და კალაპოტების ათვისება ხდება მოსალოდნელი საშიში მოვლენების სრული უგულებელყოფით.

მდინარის პირას დასახლებულ ადგილებში წყლის სტიქიისაგან თავდაცვის მიზნით, ყველაზე მისაღები და ადვილად ხელმისაწვდომი მეთოდია მდინარისპირა ზონაში წყალმოვარდნების დატბორვის საზღვრების დადგენა და ამ ტერიტორიის საშიშ ზონად გამოცხადება, სადაც აიკრძალება სამოსახლო და სხვა ნაგებობების მშენებლობა, აგრეთვე ყოველგვარი სამეურნეო და საყოფაცხოვრებო საქმიანობა. მდინარეთა სანაპირო ზონის სიახლოვეში ნაგებობებისა და სამეურნეო ობიექტების დაპროექტებისა და მშენებლობის დროს კი აუცილებელია წყალსამეურნეო გაანგარიშებებში მდინარეთა წყლის უდიდესი მაქსიმალური ხარჯების პარამეტრებისა და მათი მოსალოდნელი ცვლილების მახასიათებლების გათვალისწინება.

დასკვნა

წყალმოვარდნებით მიყენებული ზარალის თავიდან აცილებისა და მათი ნეგატიური ზეგავლენის შემცირების მიზნით რეგულარულად უნდა ტარდებოდეს გარკვეულ ღონისძიებათა კომპლექსი; კერძოდ:

- მდინარეთა კალაპოტების გამტარუნარიანობისა და დასაშვები სიღრმეების უზრუნველყოფის მიზნით კრიტიკულ ადგილებში მათი კალაპოტების გაწმენდა;

- მდინარეთა ნაპირების დაცვის მიზნით ჯებირებისა და დამბების აშენება, რისთვისაც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს კალაპოტიდან ამოღებული ქვა-ღორღი;

- მთის ფერდობებზე თავსხმა წვიმების დროს წყლის ძლიერი ნაკადის მდინარეთა კალაპოტებში ჩადინების საწინააღმდეგოდ მთისძირა წყალსაგდები განმტვირთავი არხების გაყვანა, რომელთა მეშვეობით მოხდება წყალმოვარდნის დროს მოზღვაებული წყლის უსაფრთხო ადგილებში გადადინება;

- მდინარეთა ხეობის ფერდობებზე წყლის ნაკადების შეკავებისა და მათი ნიადაგში ინფილტრაციის გაზრდის მიზნით, შესაძლებლობის ფარგლებში, ფერდობების დატერასება და გარდიგარდმო ხვნა-თესვის წარმოება;

- წყლის ზედაპირული ჩამონადენის შეკავების მიზნით მდინარეთა ხეობაში ტყის საფრის განახლება და გაფართოება;

- მდინარეთა ხეობის ხელსაყრელ ადგილებში მცირე ზომის წყალსაცავების მოწყობა, სადაც შესაძლებელი იქნება უხვწყლიან პერიოდში წყლის დაგროვება და წყალმცირობის დროს მისი საჭიროებისამებრ გამოყენება;

- წყალმოვარდნის მოსალოდნელი მაქსიმალური ხარჯის მოკლევადიანი საპროგნოზო მეთოდის შემუშავება ოპერატიული პროგნოზების გასაცემად;

- პროგნოზის მიხედვით მოსალოდნელი წყლის მაღალი პიკის შემთხვევაში მოსახლეობისა და ადმინისტრაციის მყისიერი გაფრთხილება მოსალოდნელი საშიშროების შესახებ. შემდეგ როგორც მათი, ისე მატერიალური ფასეულობების ევაკუაცია და წყალსაცავების დაცლა წყლის ახალი ნაკადის მისაღებად.

ასე რომ, მთის მდინარეთა წყალდიდობა-წყალმოვარდნების პროგნოზირების მიზნით შემუშავებულია სათანადო მეთოდოლოგია [6] და საქართველოს მთავარ მდინარეთა წყალდიდობის ჩამონადენისა და მათი მაქსიმალური ხარჯების გრძელვადიანი (2-3 თვის წინსწრებით), აგრეთვე წყალმოვარდნების მაქსიმალური ხარჯების მოკლევადიანი (1-2 დღე-ღამის წინსწრებით) საპროგნოზო მეთოდიკები.

უპირველესი ცნობა მდინარეთა ხეობაში უჩვეულო საშიში მოვლენების (გამაყრუებელი და შემზარავი გუგუნი, მტვრის კორიანტელი ან მდინარის კალაპოტში წყლის ნაკადის შეწყვეტა ხეობის ჩახერგვის შემთხვევაში და სხვ.) განვითარების შესახებ მაშინვე უნდა მიეწოდოს მთის მოსახლეობას, რათა სასწრაფოდ გამოცხადდეს განგაში და მობილიზებულ იქნეს ყველა შესაბამისი ორგანიზაცია, თუ პიროვნება საჭირო პრევენციული ღონისძიებების ჩასატარებლად.

მისასალმებელია ის ფაქტი, რომ სადღეისოდ, წყალმოვარდნების საშიშროების ადრეული შეტყობინების მიზნით, საქართველოს ცალკეული მდინარეების ხეობაში ხდება ატმოსფერული ნალექსაზომებისა და მდინარეთა დონეების საზომი ავტომატური დანადგარების დამონტაჟება.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. დ. გვრიტიშვილი. თბილისის თავგადასავალი/რედ. რ. მეტრეველი, თბ.: მეცნიერება, 1991. - 63 გვ.
2. Государственный Водный Кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 6, ГССР, Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 416 с.

3. ც. ბასილაშვილი. საქართველოს მთის მდინარეთა წყლის მაქსიმალური ხარჯების სივრცულ-დროითი ცვლილებები კლიმატის დათბობის ფონზე//ქ. მეცნიერება და ტექნოლოგიები, № 3 (732), თბ., 2019, გვ. 40-52.
4. Ts. Basilashvili. Changes of Georgian mountainous rivers water flows, problems and recommendations//American Journal of Environmental Protection, № 3-1, Science Publishing Group (USA), 2015, pp. 38-43.
5. ც. ბასილაშვილი, მ. სალუქვაძე, ვ. ცომაია, გ. ხერხეულიძე. კატასტროფული წყალდიდობები, ღვარცოფები და თოვლის ზვავები საქართველოში და მათი უსაფრთხოება. თბ.: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2012. - 244 გვ.
6. ც. ბასილაშვილი. მრავალფაქტორიანი სტატისტიკური მეთოდოლოგია წყალდიდობა-წყალმოვარდნების პროგნოზირებისათვის. თბ.: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2013. - 180 გვ.

ECOLOGY

SAFETY ISSUES IN THE FACE OF INCREASED RISK OF FLOODS

Ts. Basilashvili

(Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University)

Resume. The constantly renewable river fresh water is a key factor for any society, environment and country's economy. Numerous useful functions of river water are described. The paper focuses on the negative effect of river floods often resulting into destruction, material damage and casualties.

In recent decades, as a result of global warming and anthropogenic impact on nature, the frequency and intensity of floods tend to increase. Therefore, their study and development of safety measures is today's urgent problem, which is absolutely essential for the mountainous terrain of Georgia, where high floods occur at all times of the year resulting into huge monetary losses in the country's economy. Recommendations have been drawn up to mitigate the negative consequences of catastrophic floods.

Keywords: anthropogenic impact; damage; maximum water consumption.