

უკ. 551.578.46.

მდინარის ჩახერგვებით გამოწვეული დაგუბებები და მათ გარღვევებთან დაკავშირებული ნაზღვლევი წყალმოვარდნები ზემო სვანეთის რეგიონში

ს. გორგიჯანიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი
თბილისი, საქართველო, sophiogorgijanidze@gmail.com

საქართველო ბუნებრივი პირობების მიხედვით მრავალფეროვანია, რის გამოც აქ მუდამ ხდებოდა და ხდება სტიქიური მოვლენები. ამ სტიქიური მოვლენებიდან ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია მდინარის ხეობების ჩახერგვები, დაგუბებები და მათ გარღვევასთან დაკავშირებული წყალმოვარდნები. ამ პერიოდში ხდება მდინარის გადაკეცვა, რის შედეგადაც ზოგჯერ დაგუბებული ტბა განაგრძობს არსებობას, ზოგჯერ კი ირღვევა, რასაც თან მოსდევს კატასტროფული ნაზღვლევი წყალმოვარდნები. ასეთი პროცესები შეიძლება გამოიწვიოს მდინარემ, როცა იგი გადაიკეცება კლდეზვავით, მეწყერით, ღვარცოფული ნაკადით, ზვავებით, მდინარის დანაყინით ან სულაც მყინვარის პულსაციის მოქმედებით.

საქართველოსთვის ყველა ამგვარი პროცესით გამოწვეული კატასტროფული წყალმოვარდნაა დამახასიათებელი. ეს პროცესები კი ხშირია კავკასიონის ქედზე. მისი განშტოებებიდან გამოირჩევა როგორც დასავლეთი ასევე ცენტრალური კავკასიონის განშტოებები. განსაკუთრებით ეს მოვლენები გააქტიურდა სვანეთის კავკასიონზე.

თავად სვანეთი კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ კალთაზე მდებარეობს და საქართველოს ყველაზე მაღალმთიანი კუთხეა. სვანეთი დასავლეთიდან ისაზღვრება კოდორის (სვანეთ-აფხაზეთის), სამხრეთიდან – სამეგრელოსა და ლეჩხუმის, ჩრდილოეთიდან – კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედებით. ადმინისტრაციულად მოიცავს მესტიის და ლენტეხის მუნიციპალიტეტებს. მისი სიგრძე, კოდორის ქედიდან ფასის მთამდე, 125 კმ-ია. სწორედ აქ არის თავმოყრილი კავკასიონის მთავარი ქედის უმაღლესი მწვერვალები: გისტოლა, თეთნულდი, ჯანდა, შოთა რუსთაველის პიკი, შხარა და სხვ. ამ მონაკვეთშივეა განლაგებული კავკასიონის სამხრეთ ფერდობის უდიდესი მყინვარები: ლეხზირი, წანერი, ტვიბერი და სხვ. სვანეთის კავკასიონის ტერიტორიაზეა 18 ცნობილი უღელტეხილი. ყოველივე აქედან გამომდინარე, სვანეთის ტერიტორია წარმოადგენს საკმაოდ საშიშ ზონას სტიქიური მოვლენების მოქმედებისათვის. აქ ფიქსირდება წყალდიდობები, მეწყერები, ქვათაცვენები და თოვლის ზვავების გააქტიურებები.

ამ ბოლო დროს გახშირებული სტიქიური მოვლენების შედეგად ამ ტერიტორიაზე დაინგრა 225 საცხოვრებელი სახლი, დაზიანდა მრავალი სასოფლო-სამეურნეო სავარგული, ხიდი და საავტომობილო გზა.

აღსანიშნავია, რომ ზემო სვანეთი გამოირჩევა წლის განმავლობაში სტიქიური მოვლენების სიხშირით. ზვავსაშიში ზონები მოცემულია სოფ. ლუხიდან დაწყებული ხაიში-ჭუბერის მონაკვეთამდე [1]. აღსანიშნავია, რომ ყველა ამ პროცესს ხელს უწყობს კლიმატური პირობები და ამასთანავე ანთროპოგენური ფაქტორები. ყოველი სტიქიური მოვლენის გავრცელების ზონა საშუალო და მაღალმთიანი რეგიონებია.

სტიქიური მოვლენები, წყალდიდობის სახით, დიდი მასშტაბით მოხდა 2003 წელს, რამაც დიდი ზიანი მიაყენა მესტიის მუნიციპალიტეტს, ხოლო 2011 წელს მთლიანად მოიცვა მულახი-ჯაბუშის ტერიტორია, მდ. მესტიაჭალის ხეობა, გადაკეცა გზები, დაანგრა მდინარეებზე არსებული ხიდები. საბედნიეროდ, მოსახლეობაში მსხვერპლი არ ყოფილა, თუმცა განადგურდა მრავალი სათიბ-სამოვარი ტერიტორია. 2019 წლის 25 ივლისს მდ. მესტიაჭალის აუზში განმეორდა სტიქიური მოვლენა, რომლის დროსაც ღვარცოფმა ორი ხიდი წაიღო, ხოლო მულახის თემში დააზიანა საკარმიდამო ტერიტორია. უფრო მნიშვნელოვანია ის, რომ დაზიანდა „მესტიაჭალა-1“ ჰესის ტერიტორია, სადაც მიმდინარეობდა სამშენებლო სამუშაოები. დაიტბორა იქ არსებული ტექნიკა და და რამდენიმე ავტომანქანა. საბედნიეროდ, ამ შემთხვევას მსხვერპლი არ მოჰყოლია (სურ 1 და 2).

ეს შემთხვევა გამოწვეული იყო უხვი ატმოსფერული ნალექების მოსვლით, რომლის დროსაც დაიწყო იქ არსებული მყინვარების ინტენსიური დნობა. შედეგად მდინარეში ჩამოვიდა ყინულოვან-მორენული მასალა, რის შედეგადაც მდ. მესტიაჭალა დაგუბდა. აღსანიშნავია რომ ტბის დაგუბება დიდხანს არ გაგრძელდებოდა, რამაც უფრო გააძლიერა ნაზღვლევი წყალმოვარდნა. შეგუბების ადგილას მოხდა წყლის დონის უცვარი მატება, რამაც კიდევ უფრო მეტად დააზიანა მიმდებარე ტერიტორია. წყალმოვარდნის ტალღის დონემ 70-100 სმ-ით მოიმატა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დაგუბებული ტბის გარღვევას ორჯერ ჰქონდა ადგილი.



სურ.1. 2019 წლის 25 ივლისს მდ. მესტიაჭალის აუზში მომხდარი ნაზღვლევი წყალმოვარდნა.



სურ.2. 2019 წლის 25 ივლისს მდ. მესტიაჭალის აუზში მომხდარი ნაზღვლევი წყალმოვარდნა.

2018 წლის 5 ივლისს, მდ. ნენსკრას აუზში მოსული უხვი ნალექების შედეგად, მოხდა თოვლ-ზვავის გამოზიდვის კონუსისა და მყინვარების დნობა, რის შედეგადაც მოხდა მდ. ნენსკრაზე ქვა-ტალახიანი ღვაცოფული ნაკადების წარმოშობა.

მდ. ნენსკრაზე წყლის მაქსიმალური ხარჯი დაანგარიშებული იქნა გავლილი კვალის მიხედვით. სოფ. ქვემო მარდთან წყლის ხარჯმა 220 მ³/წმ შეადგინა, რაც ექსტრემალური მაჩვენებელია ამ მდინარისათვის.

მდ. ნენსკრას ადიდების შედეგად ჭუბერის თემის სოფლებში დაინგრა და დაზიანდა საცხოვრებელი სახლები, დამხმარე ნაგებობები და ინფრასტრუქტურული ობიექტები (მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზები, საავტომობილო გზები, ხიდები და სხვ.). სტიქიამ სრულად მოწყვიტა გარე სამყაროს სოფელი ტიტა (სურ. 3 და 4.).



სურ. 3. მდ. ნენსკრას შედეგები, 2018 წლის 5 ივლისი.



სურ. 4. მდ. ნენსკრას შედეგები, 2018 წლის 5 ივლისი.

მნიშვნელოვანია ასევე გარემოსა ეროვნული სააგენტოს მიერ დათვალიერებული ბუნებრივი ტბა „შავდელეს“ მონაკვეთზე, მესტიის გზის მიმდებარე ტერიტორიები ზემო სვანეთში, სადაც ნათლად ჩანს მეწყრული უბანი, რომელიც საშიშია. მას 40-45მ-იანი ქანობი აქვს. დათვალიერების დროს ამ მონაკვეთიდან გამოედინებოდა 0.5 ლიტრი დებეტის მქონე წყალი, რაც 1 საათში შეადგენს 1800 ლ წყალს. რადგანაც ჩაგუბებიდან საავტომობილო გზის მიმართულებით ხდება ამავე მოცულობის წყლის გადინება, ჩაგუბებაში წყლის დონის ცვლილება არ შეინიშნება. თუმცა ადგილობრივი მოსახლეობის გამოკითხვის საფუძველზე გამოიკვეთა ის ინფორმაცია, რომ როდესაც ხდება ატმოსფერული ნალექების სიჭარბე, მუდამ ხდება ამ ტერიტორიაზე წყალმოვარდნა და მუდამ ხდება საავტომობილო გზის დატბორვა, რისი გაწმენდაც უმეტესად ადგილობრივებს უხდებათ, რაც ასევე საშიშია.

პრაქტიკისათვის მნიშვნელოვანი საკითხის გადაჭრა ემყარება ვ. ცომაიას გამოთვლათა სისტემას [2, 3], რომელიც მრავალჯერაა გამოყენებული. გამოთვლის სისტემა უზრუნველყოფს, რომ მდინარის კალაპოტის ჩახერგვის დროიდან გავცეთ პროგნოზი დაგუბებული უბნის წყლით ავსების ხანგრძლივობაზე, დაგუბებული ტბის მოცულობაზე, მის ფარგლებში დატბორვის სიგრძეზე, გარღვევის შემდეგ გარღვევის ადგილას და დინების ტრანზიტულ კვეთებზე ნაზღველვეი წყალმოვარდნის წყლის მაქსიმალურ ხარჯზე.

მდინარის დაგუბებული უბნის მორფომეტრული პარამეტრების დადგენისათვის, მსხვილმასშტაბიან ტოპოგრაფიულ რუკაზე (1 : 25 000 – 1 : 100 000) ადგილზე დააქვთ ჩახერგილი კაშხლის თხემის მდებარეობა $a-b$; იზოხაზების საშუალებით განსაზღვრავენ ჩახერგილი კაშხლის თხემის სიმაღლეს (h), ისევ რუკის საშუალებით ჩახერგილი კაშხლის სიმაღლეზე გამოითვლება დაგუბების სიგრძე (l) და სიგანე (B) ჩახერგილი მასისა თხემზე. მიღებული მონაცემების საფუძველზე განსაზღვრავენ ჩახერგვის შედეგად წარმოშობილი ქვაბულის მოცულობას (w) ფორმულით:

$$w = \frac{l * B * h}{k}$$

სადაც k არის ტოპოგრაფიული კოეფიციენტი; იგი იცვლება 2,7 -3,3-ის ფარგლებში [1]; გამოთვლებისათვის საშუალოდ ვიღებთ $k = 3,0$.

მდინარის ხეობის ჩახერგვისას უნდა გაიზომოს მდინარისა და მისი შენაკადების წყლის ხარჯი ჩახერგვის ზემოთ, ჰიდროლოგიაში ცნობილი მეთოდების გამოყენების საფუძველზე. თუ ავლნიშნავთ მდინარისა და მისი შენაკადების წყლის ჯამურ ხარჯს ΣQ მ/წმ, მაშინ ქვაბულის ავსების ხანგრძლივობა (T) იქნება:

$$T = \frac{W}{\Sigma Q}$$

ამ შემთხვევაში T გამოითვლება წამებში, შემდეგ გადაიყვანება ჩვეულებრივი წესით წუთებში, საათებში და დღე-ღამეში.

მდინარის კალაპოტში ჩახერგილი მასა ქვაბულში დაგროვილი წყლის მასის დაწოლის შედეგად ირღვევა. გარღვევისას წარმოიშვება ტრაპეციოდალური ფორმის კალაპოტი, რომელსაც ამსგავსებენ ჰიდრომეტრიაში ცნობილ წყალ საშვს, რომლითაც ზომავენ წყლის ხარჯს. ამ მხრივ იყენებენ ჰიდრაულიკაში ცნობილ ფორმულას:

$$Q_{\theta} = 1.9 B * h_1^{2/3}$$

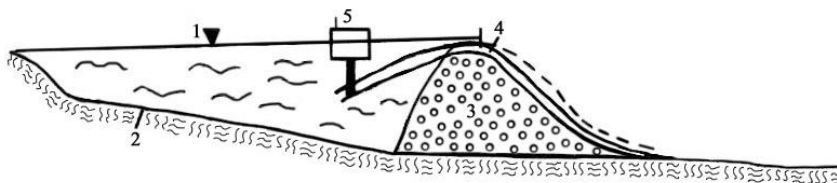
სადაც, Q_{θ} არის ნაზღვლევი წყალმოვარდნის წყლის მაქსიმალური ხარჯი გარღვევის ადგილას. ასევე ხდება ნაზღვლევი წყალმოვარდნის წყლის მაქსიმალური ხარჯის გამოთვლა მდინარის ტრანზიტულ უბნებზე. პროცესი წარმოიქმნება მაშინ, როდესაც წყლის მაქსიმალური ხარჯი განიცდის ტრანსფორმაციას მისი „გაშლართვის“ გავლენის გამო. ამისათვის კი უკეთეს შედეგს გვაძლევს დინების იზოქრონული თეორიის გამოყენება, რომლის თანახმად:

$$Q_{\theta\theta} = \frac{l}{l+1\theta} * Q_{\theta}$$

სადაც $Q_{\theta\theta}$ – არის ნაზღვლევი წყალმოვარდნის წყლის მაქსიმალური ხარჯი ტრანზიტული უბნის მოცემულ კვეთში; l – არის მანძილი ჩახერგილი კაშხლიდან მდინარის ტრანზიტული უბნის მოცემულ კვეთამდე. [2, 3, 4]

ასევე უნდა მოხდეს დაგუბებული ტბის უბანში, ჩახერგილ კაშხალში ჩამდინარე წყლის ხარჯის გამოთვლა, რომელიც ასევე გვაძლევს ინფორმაციას ჩახერგილ უბანში რა რაოდენობის წყალი გროვდება გარკვეული დროის განმავლობაში.

ყოველივე აქედან გამომდინარე, სვანეთი მუდამ იქნება ის რეგიონი, სადაც უზვი ნალექის დროს შესაძლებელია სხვადასხვა მოვლენების გამო მოხდეს მდინარეების გადაკეტვა, დაგუბება და ნაზღვლევი წყალმოვარდნების საშიშროების წარმოშობა, რაც მოითხოვს მუდმივ მეთვალყურეობას, დაკვირვებას, არსებული მონაცემების მოპოვების შემთხვევაში კი მათ დამუშავებას და საჭირო პროგნოზების გაცემას. ასევე მუდამ უნდა ხდებოდეს ყოველწლიური სავსე სამუშაოები. სასურველია განგაშის სისტემების დაყენება, სადამკვირებლო ქსელის გაშლა ხეობების ლოკალურ ფერდობებზე. ასევე იმ დამცავი საშუალებების გამოყენება, რომელიც მდინარეთა ხეობებში ერთგვარად შეაფერხებდა ნალექის დროს წარმოქმნილი საშიშროების შედეგებს. ასევე აუცილებელია მდინარის ჩახერგვის უბანზე მოეწყოს დროებითი ჰიდრომეტეოროლოგიური საგუშაგოები, სადაც გაიზომება ატმოსფერული ნალექები და ტემპერატურები. ასეთ ობიექტებზე ასევე შესაძლებელია დაბომბვის მეთოდი, ხელოვნური არხის და გადამგდები საშუალებების დაყენება ჩაერგვის ადგილას და ა. შ. ნახ. 1-ზე წარმოდგენილია საფონური წყალამოღვრის სქემა, რომელიც იგება ჩახერგილი მასის თხემზე და ასევე ძალიან ეფექტურია ამ დროს.



ნახ. 1. ხეობის ჩახერგილი წყალდაგუბების უბანი და მისი საფონური წყალამოღვრის სქემა.

ყველაზე მისაღები და ადვილად მისაწვდომი მეთოდია ნაზღვლევი წყალმოვარდნის ან წყალდიდობის საზღვრების დადგენა და დადგენილი ტერიტორიის საშიშ ზონად გამოცხადება, სადაც

აიკრძალება ყოველგვარი სამეურნეო და საყოფაცხოვრებო საქმიანობა. მნიშვნელოვანია აგრეთვე დაკვირვებისა და გაზომვის მასალების დამუშავება და ანალიზი, რაც ყოველდღიურად უნდა მოხდეს - წყლის დონეების, წყლის ხარჯებისა და ინფლიტრაციის ინტენსიური მატების შემთხვევების სათანადო შეფასების საფუძველზე. ყველა ჰიდროლოგიურ საგუშაგოზე, სადაც უნდა გაიაროს დაგუბებული ტბის გარღვევასთან დაკავშირებული ნაზღვევი წყალმოვარდნის ტალღამ, ეწყობა დაკვირვება წყლის დონეზე, ყოველ ორ საათში, წყალმოვარდნის დაწყების, მაქსიმუმისა და დამთავრების დროის ჩვენებით.

ყოველივე აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ მდინარის ჩახერგვის და მისი გარღვევის შემთხვევაში წარმოშობილი ნაზღვევი წყალმოვარდნის შერბილების მეთოდებით შესაძლებელია მოსალოდნელი კატასტროფის თავიდან აცილება.

ლიტერატურა - References – Литература

1. სალუქვაძე მ. „ზემო სვანეთის ზვავსაშიშროება“. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი. გვ. 67. 2011
2. ცომია ვ. „გადაუდებელი საქმე - მდ. ქსანი ორი საპირისპირო მოვლენის დროს და მათი თავიდან აცილების გზები“. საქართველოს ბუნება. # 8., თბ., 1990., გვ. 9-10.
3. ცომია ვ. ცინცაძე თ. გორგიჯანიძე ს. „ნაზღვევი წყალმოვარდნები საქართველოში და მათი საშიშროების თავიდან აცილების რეკომენდაციები“. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები. თბ., 2003., გვ.185
4. Глациологический словарь. Гидрометеоиздат., Л., 1984., с. 210-217

უაკ 551.578.46

მდინარის ჩახერგვებით გამოწვეული დაგუბებები და მათ გარღვევებთან დაკავშირებული ნაზღვევი წყალმოვარდნები ზემო სვანეთის რეგიონში. ს./გორგიჯანიძე/ სტუ-ის ჰმი-ს სამეცნ. რეფ. შრ. კრებ. – 2021- - ტ.131. -გვ.7-11. - ქართ.; რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს.

სტატიაში მოყვანილია მონაცემები სვანეთში მომხდარი წყალმოვარდნების შესახებ. ასევე ასახულია მდინარის ხეობების ჩახერგვის გამომწვევი მიზეზები და დაგუბებული ტბების გარღვევის შემთხვევაში მომხდარი წყალმოვარდნების შედეგები. განსაზღვრულია ის პარამეტრები, რომლებიც უზრუნველყოფს დაგუბების შემთხვევაში, მოსალოდნელი წყალმოვარდნის განვითარებისას, როგორ ავიცილოთ თავიდან მოსალოდნელი კატასტროფა. ასევე სტატიაში მოცემულია ის რეკომენდაციები, რომლებიც საჭიროა განხორციელდეს ამ სტიქიური მოვლენის დროს.

UDC 551.578.46

Swamps caused by the river trappings and collapsed flash-flooding associated to their breakthrough in the Upper Svaneti region. /Gorgidzhanidze S./Scientific Reviewed Proceedings of the IHM, GTU. – 2021. – vol.131. – pp.7-11. - Georg.; Abst.: Georg., Eng., Rus.

The article provides data on flash-floods in Svaneti. It also presents the causes of river valley trapping and the flooding consequences of a break in swampy lakes event. Those parameters are defined that in case of expected flooding provide how to avoid anticipated disaster. The article also gives the recommendations that need to be implemented during this natural disaster

УДК 551.578.46

Завальные паводки, вызванные заграждением и затором на реках Верхней Сванетии /Горгиджанидзе С.Н./ Сб. Трудов ИГМ, ГТУ. - 2021. - вып.131. - с.7-11. - Груз.; Рез. Груз., Англ., Рус.

В статье приводятся данные о наводнениях в Сванетии. Также отражены причины заторов долины рек и последствия наводнения в случае прорыва завальных озер. Определены параметры, которые помогут избежать катастрофические последствия ожидаемых завальных паводков в случае прорыва заторов. В статье также даются рекомендации, которые необходимо выполнить во время этого стихийного бедствия.