

შ.ა.კ.551.578.46

**ბათუმი-ახალციხის საავტომობილო გზის, ხულო-მლაშეს მონაკვეთის, ზვავსაშიშროება
მ.სალუქვაძე, ს.გორგიჯანიძე, ნ.კობახიძე**

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი
თბილისი, საქართველო, salukvadze.manana@ yahoo.com

კატასტროფების რისკის განსაზღვრა მეტად აქტუალურია როგორც მსოფლიოს სხვადასხვა მთიანი ქვეყნისთვის ასევე საქართველოშიც, ხოლო მიზანი რისკის შემცირება და შესაძლო ზიანის შემსუბუქებაა.

საქართველოს ერთ-ერთი რეგიონის აჭარის მთიანი ნაწილი ეკოლოგიურად კრიზისულ ტერიტორიას წარმოადგენს. მიუხედავად იმისა, რომ 2004-2010 წლებში ბუნებრივი სტიქიური მოვლენების გამო აჭარიდან 763 ოჯახის განსახლება მოხდა, დღეისთვის 4144 ოჯახი ბუნებრივი სტიქიური მოვლენების: მეწყერის, ღვარცოფის და თოვლის ზვავების მოქმედების არეალში ცხოვრობს. 94 წლიან (1924-2018 წწ.) მონაცემებზე დაყრდნობით, ასევე, წლების მანძილზე, ექსპედიციების დროს მოპოვებული მასალებითა და დაკვირვებით ცხადია, რომ აჭარის მთიან ნაწილში, განსაკუთრებით კი გოდერძის უღელტეხილის მიდამოებში ზვავები ყოველწლიურად ჩამოდის, მაგრამ გამორჩეულად უხვთოვლიან 1971, 1975 და 1988 წლებში აჭარის ტერიტორიაზე არსებული 161 ზვავშემკრებიდან თოვლის ზვავები მასიურად ჩამოვიდა. განსაკუთრებით შემზარავი იყო ხულოს რაიონის სოფელ ღურტას ტრაგედია [1,2,3]. სპორადული ზვავის ჩამოსვლის შედეგად, რომელიც, 100 წლის შემდეგ, 1971 წლის 11 თებერვალს განმეორდა, დანგრეულ ნაგებობებში აღმოჩნდა 90 ადამიანი. მეზობლების თავდადებით, 68 ადამიანი გადარჩა, ხოლო 22 დაიღუპა. დაინგრა და დაზიანდა 23 ახლადაშენებული საცხოვრებელი სახლი. სოფლის უხუცესები, წინაპრებისგან გადმოცემით, ახსოვდათ რა საუკუნის წინ დატრიალებული ტრაგედია ეწინააღმდეგებოდნენ ამ ადგილის ათვისებას, ხოლო ამ ადგილს ნაშვავს (ნაზვავს) უწოდებდნენ. იმავე დღეს სკოლა-ინტერნატში, ხუთსულიანი ოჯახი და მათთან მყოფი სტუმარი ზვავმა დაფარა. პირველკლასელმა ბავშვმა, ხელებით შეძლო თოვლის ტყვეობიდან მშობლებისა და სტუმრის ამოყვანა, ხოლო მისი ორი ძმა, ორი დღის შემდეგ იპოვეს მეზობლებმა დაღუპული. სოფელ აგარაში ორი საცხოვრებელი სახლი დაინგრა და დედა ორი შვილით დაიღუპა, ასევე სოფელ სოლგამანში ხუთსულიანი ოჯახის სამი წევრი დაიღუპა, ხოლო ორი ბავშვი, სახლიდან 300 მეტრის მოშორებით, ზვავის გაჩერების ადგილას, მდინარის პირას, ცოცხლები იპოვეს. შუახევის რაიონში, სოფელ ქიძინიძეებში ორი სახლი დაინგრა და დედა სამი შვილით დაიღუპა. სოფელ ოლადაურში ზვავმა ამბულატორია და სკოლა ინტერნატის შენობა დაანგრა გარდა ამისა ექვსი საათი იყო თოვლის ტყვეობაში 40 ადამიანი, საბედნიეროდ მათი გადარჩენა შეძლეს, მათგან მხოლოდ სოფლის ექიმი დაიღუპა. 1975 წლის თებერვალში ხულოს რაიონის სოფ. თავოში ზვავმა სამი სახლი დაანგრა და ოთხი ადამიანი დაიღუპა. მრავალი მსგავსი შემთხვევა და რამდენიმე ათეულ მეტრზე მეტი მანძილით თოვლის ზვავისგან გადაადგილებული სახლი და ზვავებისგან განადგურებული ციტრუსის და ხეხილის ბაღები გვინახავს. 1988 წლის ზამთარში ხულოს მუნიციპალიტეტში 240 ჰა ფართობზე განადგურდა ტყე, სახელმწიფო დაზღვევის მონაცემებით ზარალი ასი ათასი მანეთი იყო, იმავე წელს ქედის მუნიციპალიტეტში 32 საცხოვრებელი სახლი დაზიანდა. მრავალი ხიდის, გზის, სხვადასხვა ობიექტის ნგრევის, დაზიანების, დახოცილი მსხვილფეხა და წვრილფეხა საქონლის, ნარგავების განადგურების, მაღალი ძაბვის ანძების დაზიანების, მატერიალური ზარალის მიყენების მიზეზი წლების მანძილზე თოვლის ზვავი საქართველოს ამ ულამაზეს მხარეში. აჭარის ტერიტორიაზე 92 ზვავსაშიში სოფელია [1-4].

თოვლის საფარი აჭარის ტერიტორიაზე არათანაბარი განაწილებით ხასიათდება და მის ტერიტორიულ განაწილებას კარგად ახასიათებს თოვლის საფარის მაქსიმალური, საშუალო და მინიმალური სიმაღლეები (ცხრ. 1).

მესხეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთ და ჩრდილოეთ ფერდობებზე, თითქმის ერთნაირ ოროგრაფიულ პირობებში, თოვლის საფარის მაქსიმალური სიმაღლე შავ ზღვასთან დამორებასთან ერთად მცირდება. მაგალითად, ზღვის დონიდან 1000 მ-ის სიმაღლეზე, მდინარეთა ჩაქვისწყლისა და კინტრიშის აუზებში (16-24 კმ-ზე შავი ზღვიდან) სიმაღლე 500-550 სმ-ია, ეს მონაცემები ეყრდნობა თოვლის მარშრუტული აგეგმვის მასალებს. თოვლის საფარის მაქსიმალური სიმაღლის მცირე სიდიდე, შავი ზღვიდან დამორების გარდა, დამოკიდებულია ოროგრაფიაზეც. მესხეთისა და არსიანის ქედები მნიშვნელოვნად ამცირებენ დასავლეთის ტენიანი ჰაერის მასების გავლენას.

ცხრილი 1. თოვლის საფარის მაქსიმალური, საშუალო და მინიმალური სიმაღლე აჭარის ტერიტორიაზე

თოვლის სიმაღლე, სმ	მაქსიმალური სიმაღლე		თოვლის სიმაღლე, სმ	საშუალო სიმაღლე		თოვლის სიმაღლე, სმ	მინიმალური სიმაღლე	
	კმ ²	%		კმ ²	%		კმ ²	%
>500	460	16	>300	370	13	>120	800	28
400-500	200	7	225-300	440	15	90-120	390	13
300-400	1030	35	150-225	700	24	60-90	400	14
200-300	730	25	75-150	1030	35	30-60	610	21
100-200	400	14	<75	360	12	<30	700	24
<100	80	3						

გოდერძის უღელტეხილზე სიმაღლის მატებასთან ერთად როგორც დასავლეთ, ასევე აღმოსავლეთ ნაწილში თოვლის საფარის სიმაღლე თითქმის ერთნაირია, ხოლო გოდერძის უღელტეხილის მისადგომებთან პირიქით, აღმოსავლეთ ნაწილში სიმაღლე მეტია დასავლეთ მხარესთან შედარებით. ამის მიზეზი, ქარბუქის დროს, დასავლეთი ფერდობებიდან აღმოსავლეთ ფერდობებზე თოვლის გადატანაა

ბათუმი-ახალციხის საავტომობილო გზის გასწვრივ თოვლის საფარის მაქსიმალური სიმაღლე და განმეორადობა წარმოდგენილია ცხრილში (ცხრ.2).

ცხრილი 2. თოვლის საფარის მაქსიმალური სიმაღლე და განმეორადობა

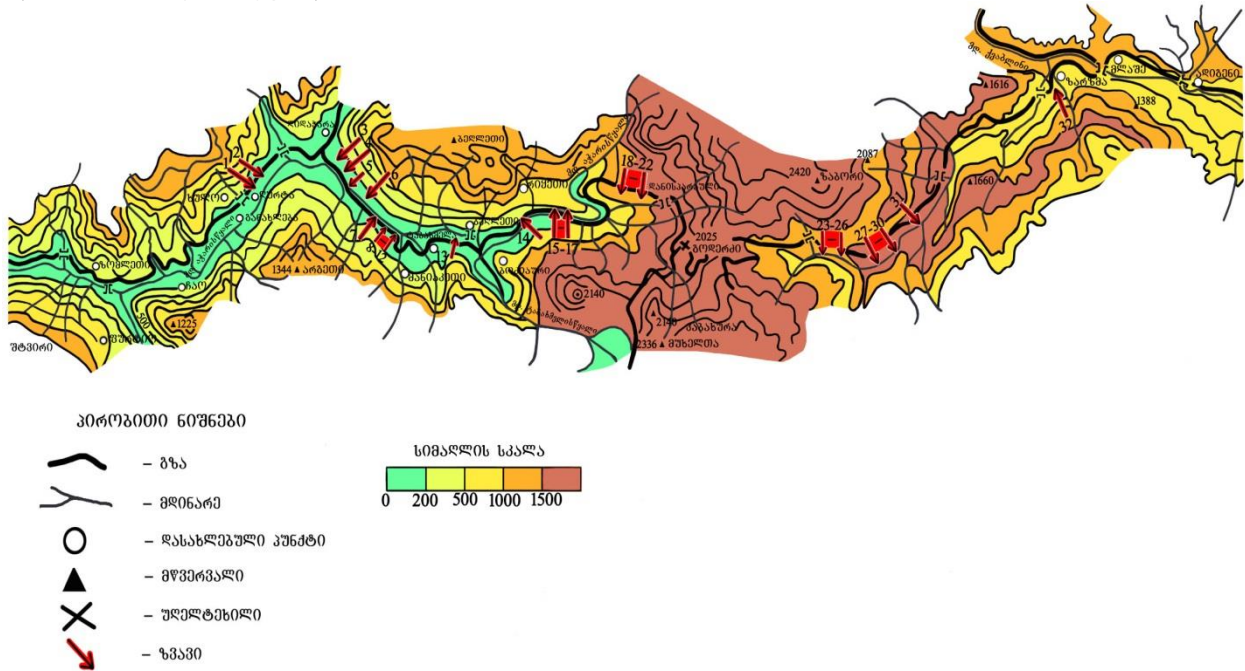
მეტეოსადგური	H, მ	თოვლის მაქს. სიმაღლე, სმ	წელი	განმეორადობა, სმ				
				≥50-100	101-200	201-300	301-400	≥400
ქედა	256	268	1984/85	19	14	4	-	-
შუახევი	650	215	1970/71	9	14	1	-	-
ხულო	923	318	1988/89	24	32	9	1	-
ახალციხე	982	89	1987/88	4	-	-	-	-
ადიგენი	1186	187	1987/88	20	3	-	-	-
გოდერძის უღ.	2025	402	2000/01	-	13	21	2	1

არსებული მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემების საფუძველზე 50-100 სმ და 101-200 სმ თოვლის სიმაღლე მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით 76-ჯერ დაფიქსირდა, 201-300 სმ – 35-ჯერ, 301-400 სმ – 3-ჯერ და მხოლოდ გოდერძის უღელტეხილზე ერთ შემთხვევაში, 2001 წელს იყო თოვლის სიმაღლე 402 სმ

ზვავსაშიშროებით ხასიათდება ბათუმი-ახალციხის გზის ნაწილი, კერძოდ ხულო-მლაშეს მონაკვეთი, რომელიც მოიცავს 900-2025 მ-ის სიმაღლის არსიანის ქედის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ფერდობებს გოდერძის უღელტეხილის (2025 მ) ჩათვლით. გზის სიგრძე 70 კმ-ია. გზა 980 მ-დე ეშვება დასავლეთ საქართველოში, ხოლო 1185 მ-მდე აღმოსავლეთით ადიგენის რაიონში. საავტომობილო გზის ნაწილი მოქცეულია მდ. ქვაბლიანის მარცხენა შენაკადის ძიძისუს ხეობაში, ხილო დასავლეთი ნაწილი - მდ. აჭარისწყლის ხეობაში, სადაც ხულომდე მჭიდროდ დასახლებული პუნქტები: დანისპარაული (1550 მ), შუასოფელი (1250 მ) და პაქსაძეები (950 მ) მდებარეობს. მდინარეების ღრმა ხეობები მთიან მხარეშია, ჩრდილოეთით აჭარა-იმერეთის, ხოლო სამხრეთით შავშეთის და მერიდიანალური მიმართულების არსიანის ქედებით არის შემოფარგლული.

ბათუმი-ახალციხის საავტომობილო გზის ხულო-მლაშეს მონაკვეთზე ჩამოსული ზვავები, თავისი მოცულობით, დიდი არ არის. გზაზე გამოსული ზვავების საერთო სიგრძე 28,5 კმ-ს შეადგენს, აქედან გზის დასავლეთი ნაწილის 22 კმ, ხოლო აღმოსავლეთი ნაწილის 6,5 კმ ზვავებით არის დაფარული. ცალკეული ზვავის მოწყვეტის მაქსიმალური სიმაღლე არ აღემატება 1725 მ-ს გზის დასავლეთ ნაწილში (ზვავი #22) და 2025 მ-ს გზის აღმოსავლეთ ნაწილში (ზვავი #23). ეს ის ზვავებია, რომლებიც გოდერძის უღელტეხილთან ახლოს მდებარეობენ. დასავლეთით და აღმოსავლეთით ზვავების მოწყვეტის სიმაღლე დაბლა ეშვება 1040 მ-მდე (ზვავი #16). ყველაზე დიდი სიგრძით გამოირჩევა ზვავი #4 (2130 მ.). საშუალო სიგრძის ზვავები, ძირითადად, გზის აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარეობენ.

ბათუმი-ახალციხის საავტომობილო გზის ხულო-მლაშეს მონაკვეთზე, რომლის სიგრძე 56 კმ-ია 32 ზვავის ჩამოსვლა არის მოსალოდნელი, რომელთაგან რამდენიმე ზვავის სიჩქარეს და დარტყმის ძალას დიდი ზიანის მოტანა შეუძლია (ნახ.1).



ნახ. 1. ბათუმი-ახალქალაქის საავტომობილო გზის, ხულო-მლაშეს მონაკვეთის ზვავსაშიშროება

ბათუმი-ახალციხის, ხულო-მლაშეს მონაკვეთზე არსებული ზვავშემკრებების დასაწყისის აბსოლუტური სიმაღლე იცვლება 450 მ-დან 2464 მ-მდე. ზღვის დონიდან 1000 მ-ზე დაბლა 2 (6%) ზვავშემკრებია, ხოლო 2000 მ-ზე მაღლა მდებარე ტერიტორიაზე -1 (3%) ცხრ.3..

ცხრილი 3. ზვავშემკრებების განაწილება მათი დასაწყისის აბსოლუტური სიმაღლის და სიგრძის მიხედვით საავტომობილო გზის ხულო-მლაშეს მონაკვეთზე

#	აბსოლუტური სიმაღლე, მ	რაოდენობა	% საერთო რ-დან	სიგრძე, მ	რაოდენობა	% საერთო რ-დან
1	<1000	2	6	<1000	21	66
2	1001 - 1500	11	34	1001 - 1500	6	19
3	1501 - 2000	18	57	1501 - 2000	4	12
4	2001 - 2500	1	3	2001 - 2500	1	3

ტერიტორიაზე ფართოდ არის გავრცელებული ზვავშემკრებები, რომელთა ზვავის კერები ხასიათდება მცირე ფართობით.

ზვავის მაქსიმალური სიჩქარე მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისგან. ზვავები მაქსიმალურ სიჩქარეს აღწევს ზვავშემკრების სხვადასხვა მონაკვეთზე, რასაც ზვავშემკრების მიკრორელიეფი განაპირობებს. ზვავების უმეტესი ნაწილის მაქსიმალური სიჩქარე დიდი არ არის და ნაკლებია 25 მ/წმ-ზე, თუმცა არის ორი ზვავი, რომელთა სიჩქარე 40 მ/წმ-მდეა (2%); ზვავების მოძრაობის სიჩქარის შესაბამისად სხვადასხვაა ზვავების მაქსიმალური დარტყმის ძალაც. ზვავების უმეტესობის მაქსიმალური დარტყმის ძალა საავტომობილო გზის გასწვრივ 30 ტ/მ² და 30-40 ტ/მ² აღწევს, მხოლოდ 2 ზვავისთვის არის დამახასიათებელი 80 ტ/მ² -მდე დარტყმის ძალა (ცხრ. 4).

ცხრილი 4. ზვავების განწილება მაქსიმალური სიჩქარის და დარტყმის ძალის მიხედვით საავტომობილო გზის ხულო-მლაშეს მონაკვეთზე

#	ზვავის სიჩქარე, მ/წმ	რაოდენობა	% საერთო რ-დან	ზვავის დარტყმის ძალა, ტ/მ ²	რაოდენობა	% საერთო რ-დან
1	< 25,0	20	63	<30	20	62
2	25,1 – 30,0	8	25	30,1 – 40	5	16
3	30,1 – 35,0	2	6	40,1 – 50	5	16
4	35,1 – 40,0	2	6	50,1 – 60	-	-
5	>40	-	-	60,1 – 80	2	5

მოდრავი ზვავის სიმაღლე, ძირითადად, 12 მეტრამდეა (ცხრ. 5). საავტომობილო გზაზე ჩამოსული 32 ზვავიდან 23 ზვავის კონუსის მოცულობა დიდი არ არის, უმეტესად (75%) 5000 მ³ მოცულობის ზვავებია. 8 ზვავის კონუსის მოცულობა 5000 მ³-დან 50000 მ³ – მდეა, მხოლოდ ერთი ზვავის (# 6) მოცულობაა 82 000 მ³ (ცხრ. 5).

ცხრილი 5. ზვავების განწილება მოძრავი ზვავის თოვლის სიმაღლისა და ზვავის კონუსის მოცულობის მიხედვით საავტომობილო გზის ხულო – მლაშეს მონაკვეთზე

#	მოდრავი ზვავის თოვლის სიმაღლე, მ	რაოდენობა	% საერთო რ-დან	კონუსის მოცულობა, ათასი მ ³	რაოდენობა	% საერთო რ-დან
1	< 12	32	100	<5,0	23	73
2				5,1 – 10,0	3	9
3				10,1 – 20,0	4	12
4				20,1 – 50,0	1	3
5				50,1 – 100,0	1	3

ზვავების ჩამოსვლა ყოველწლიურად მნიშვნელოვან ზარალს აყენებს ეკონომიკას, უხვთოვლიან ზამთარში კი ხელს უშლის ტრანსპორტის გადაადგილებას. ზვავები ბოლო ათეულ წლებშიც ზიანს აყენებს ადგილობრივ მოსახლეობას. მაგალითად, 2013 წლის 10-12 დეკემბერს ზვავებისა და დიდი თოვლის გამო ქედასა და შუახევს შორის დაზიანდა, ზვავსაშიშ ფერდობებზე განლაგებული, 5 მაღალი ძაბვის ანძა, რის გამოც ხუთი დღე-ღამის განმავლობაში აჭარის ტერიტორია ფაქტობრივად უდენოდ დარჩა. 2014 წლის 10-14 იანვარს ხულოს ცენტრში თოვლის სიმაღლემ 2 მ-ს, ხოლო სოფლებში - 3 მ-ს მიაღწია, ქედაში - 1,5 მ-ს, ქედის რაიონის სოფლებში თოვლის სიმაღლე 2 მ-მდე აღწევდა. ზვავები ჩამოვიდა ხულოსა და ქედის რაიონში, სოფ. მაჭახელაში გზაზე ჩამოსული ზვავის გამო ერთი ადამიანი დაიღუპა.

2015 წლის 12 ნოემბერს გოდერძის უღელტეხილზე, უხვთოვლობისა და ზვავების გამო, გზა ჩაიკეტა და 30 ადამიანის გამოყვანა მაშველების დახმარებით გახდა შესაძლებელი, ხოლო იმავე წლის 3 დეკემბერს 60 სმ-ის სიმაღლის თოვლმა დააზიანა ელექტროგადამცემი ხაზები და 15 სოფელი დარჩა უშუქოდ.

2016 წლის 11 დეკემბერს გოდერძის უღელტეხილის მიმართულებით ზვავის ჩამოსვლის გამო 40 წთ-ით შეფერხდა მოძრაობა. ამავე წლის 12 დეკემბერს ზვავი ორ ადგილას ჩამოწვა. ხულოს რაიონის სოფ. ბოძაურთან ორი ახალგაზრდა, რომლებიც გზის გაწმენდას ელოდებოდნენ, ზვავში აღმოჩნდა, საბედნიეროდ მათი ამოყვანა ზვავიდან დროულად მოხდა. 14 დეკემბერს ქედის რაიონის სოფ. კოკოტაურში, ვანიძეების უბანში 20 ოჯახი მოექცა თოვლის ტყვეობაში, ზვავი მეორედაც ჩამოვიდა და სოფლები: გეგელიძეები, დოხოძეები, ჯალაბაშვილები 6 უბანზე გადაკეტა ზვავმა.

წლების განმავლობაში, (1924-2017 წწ.) ჩვენს მიერ მოპოვებული მასალების მიხედვით, აჭარის მთიან ნაწილში, ზვავების ჩამოსვლის გამო, დაიღუპა 61 ადამიანი მათ შორის ქობულეთის რაიონში - 3, ხელვაჩაურის რაიონში -1, ქედის რაიონში - 10, შუახევის რაიონში - 16, ხულოს რაიონში - 31, მაგ. ხულოს რაიონის სოფ. ღურტაში 1971 წლის თებერვალში ჩამოსულმა ზვავმა 22 ადამიანი იმსხვერპლა (ცხრ.6) [1]

ცხრილი 6. ზვავსაშიში დასახლებული პუნქტები, ზვავები, 1924-2018 წწ. ზვავებით გამოწვეული ადამიანთა მსხვერპლის რაოდენობა და მატერიალური ზარალი აჭარის მთიან ნაწილში

#	რაიონი	რაოდენობა			ნგრავა		დაზიანება	
		ზვავსა-შიში	ზვავი	მსხვერ-პლი	სახლი	ნაგებო-ბა	სახლი	ნაგებო-ბა
1	ქობულეთი	4	17	3	9	13	3	2
2	ხელვაჩაური	4	8	1	-	1	4	-
3	ქედა	16	30	10	3	1	19	7
4	შუახევი	22	42	16	23	13	19	6
5	ხულო	46	64	31	33	14	28	8
ჯამი		92	161	61	73	42	73	23

ბათუმი-ახალციხის გზის საულელტეხილო 70კმ-იანი მონაკვეთი დიდი თოვლიანობით ხასიათდება და გზის სავალ ნაწილზე თოვლის დაგროვებას თოვა, ქარბუქი და ნაზვავი თოვლი იწვევს. თოვლდაგროვების სისქის ყოველი 5 სმ-ით მატება ამცირებს ტრანსპორტის სიჩქარეს, რომლის გამოთვლაც შესაძლებელია დიუნინის [5] ემპირიული (1) ფორმულით.

$$V = Ke^{-0,1h} - 0,4 h \quad (1)$$

სადაც V - ავტომანქანის სიჩქარეა კმ/სთ; K – კოეფიციენტი, რომელიც სატვირთო მანქანებისთვის 140 კმ/სთ, მსუბუქი მანქანებისთვის 100 კმ/სთ-ია. h – თოვლის სიმაღლეა სმ-ში.

ამ ფორმულით 10 და 20 სმ თოვლის სიმაღლის დროს მანქანის გადაადგილების სიჩქარე, შესაბამისად, იქნება 11,5 და 6,5 კმ, ხოლო 25-30 სმ სიმაღლის დროს – 0.

გოდერძის უღელტეხილის აღმოსავლეთით მდებარე სოფლების ახალციხესთან, ხოლო დასავლეთით მდებარე სოფლების ხულოს რაიონულ ცენტრთან დაკავშირება შესაძლებელია შემოვლითი ხაშური-ბორჯომი-ახალციხის და სამტრედია-ბათუმი-შუახევი-ქედა-ხულოს გზებით, მაგრამ ამ შემთხვევაში მანძილი 2-3 ჯერ იზრდება. ამიტომ სამთო-სათხილამურო კურორტ გოდერძიზე უმოკლესი მანძილის დაფარვა შესაძლებელია თოვლის საფარისაგან გზის სწრაფად გაწმენდის შემთხვევაში. ტექნიკური საშუალებებით შესაძლებელია გზის გაწმენდითი სამუშაოების დაჩქარება.

თოვლისაგან გზის გაწმენდის ხანგრძლივობა (T) საათებში დამოკიდებულია თოვლის სიმაღლეზე (ფორმ.2):

$$T = 10^{-2} Le^{0,2(h-1)} \quad (2)$$

სადაც L – გზის სიგრძეა კმ-ში, h – თოვლის საფარის სიმაღლე მ. იმავე ფორმულთ შესაძლებელია გამოითვალოს თოვლის გამწმენდი ტექნიკის რაოდენობაც (ფორ. 3):

$$W = 10^{-2} Le^{0,2(h-1)}/T \quad (3)$$

გზის გაწმენდა რთულდება ნამქერისა და თოვლის ზვავებისგან წარმოქმნილი თოვლდაგროვების შედეგად. განსაკუთრებით დიდია თოვლდაგროვება გოდერძის უღელტეხილის მისადგომებთან და თავად უღელტეხილზე. ამ პროცესის შესარბილებლად აუცილებელია 6-7 მ-ის სიმაღლის ნამქერდამცავი ღობეების განთავსება, ხოლო გზიდან 80-100 მ-ში თოვლის ფარის, ხოლო ცალკეულ უბნებზე 3-4 რიგის თოვლის ფარის განლაგება.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. მ.სალუქვაძე. საქართველოს თოვლის ზვავების კადასტრი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი. თბ., 2018, 264 გვ.
2. მ.სალუქვაძე, ს.გორგიჯანიძე, ნ.კობახიძე. აჭარის მთიანი რაიონების ზვავსაშიშროება. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული ტ.126, თბ., 2016, გვ. 64-68.
3. ქალდანი ლ., სალუქვაძე მ. თოვლის ზვავები. საქართველოს ჰავა. აჭარა. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები. ტ.110, თბ., 2003, გვ.126-135.
4. ქალდანი ლ., სალუქვაძე მ. თოვლის ზვავები საქართველოში. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი. თბ., 2015, 169 გვ.
5. Дюнин А.К. Механика сильных метелей . Тр.Новосибирского ин-та инженеров жел.дор. транспорта, вып.159, 1974, с.3-110.

=====

უკ. 551.578.46

ბათუმი-ახალციხის საავტომობილო გზის, ხულო-მლაშეს მონაკვეთის, ზვავსაშიშროება. /მ.სალუქვაძე, ს.გორგიჯანიძე, ნ. კობახიძე/სტუ-ის ჰმი-ის სამეცნ. რეფ. შრ. კრებ. – 2019. - ტ.127. - გვ.30-35. - ქართ.; რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს. აჭარის მაღალმთიან სოფლებს 161 ზვავი ემუქრება, რომლებმაც ცალკეულ წლებში დიდი ზიანი მიაყენა ადგილობრვ მოსახლეობას. ასევე გოდერძის უღელტეხილზე გამავალ, ბათუმი-ხულო-ახალციხის საავტომობილო გზის ხულო-მლაშეს მონაკვეთზე 32 ზვავი ჩამოდის. წარმოდგენილია ამ ზვავშემკვრებების მორფომეტრიული მაჩვენებლები და ზვავების დინამიკური მახასიათებლები.

UDK. 551.578.46

Avalanche danger zone of Khulo-Mlash Batumi-Akhaltshikhe highway. M.Salukvadze, S.Gorgijanidze, N.Kobakhidze. Scientific Reviewed Proceedings of the IHM, GTU. - 2019 - vol.127 - pp.30-35. Georg.; Abst.: Georg., Eng., Rus. The high-altitude villages of Ajaria are threatened by 161 avalanches, which in some years have caused a huge usherb to the local population. As well as 32 avalanches are coming down on the Site of Khulo-Mlashbati-Akhaltshikhe Road, which passes through the Goderdzi Pass. The morphometric indicators of avalanches and dynamic characteristics of these avalanches are presented.

УДК. 551.578.46

ЛАВИНООПАСНОСТЬ УЧАСТКА ХУЛО-МЛАШЕ БАТУМИ-АХАЛЩИХСКОЙ АВТОДОРОГИ. /М.Салуквадзе, С.Горгиджанидзе, Н.Кобахидзе/ Науч. Реф. Сб. Труд. ИГМ ГТУ - 2019. вып.127 - с.30-35. Груз.; Рез.: Груз., Англ., Рус. Высокогорным сёлам Аджарии угрожает 161 лавин, которые в отдельные годы нанесли огромный ущерб местному населению. А также на участке Хуло-Млаше Батуми-Ахалцихской автодороги, проходящей через Годердзский перевал, сходят 32 лавин. Представлены морфометрические показатели лавиносборов и динамические характеристики этих лавин.