

ცომაია ვ.

ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

უკ 551

ახალქალაქი – კარწახის ახალი რკინიგზის მშენებლობის ტრასაზე თოვლის საფარის თავისებურებანი და მათთან დაკავშირებული სიმნელებების თავიდან აცილების რეკომენდაციები.

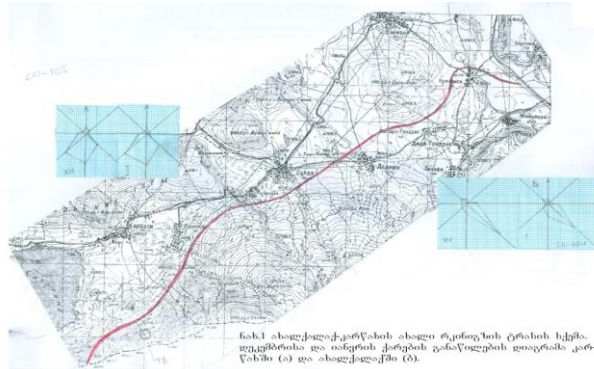
საქართველოს მშენებლობის პროგრამაში გათვალისწინებულია მისი მდიდარი ბუნებრივი რესურსების გამოყენება ადამიანთა ყოველგვარ სამეურნეო საქმიანობაში. გამოყენების ეფექტიურობა კი დამოკიდებულია სატრანსპორტო გზებზე. ამიტომ მათ დიდი ყურადღება ექცევათ. ამ მხრივ ყურადღების ცენტრშია მშენებარე რკინიგზა ახალქალაქი – კარწახის უბანი. იგი ძლიერ განსხვავდება მდებარეობით, რელიეფით და სხვ. მრავალი გლაციოჰიდროლოგიური თავისებურებით ვიდრე ახლო მდებარე რაიონები. ამიტომ საინტერესოა მისი განხილვის, ანალიზისა და განზოგადოების შედეგები.

ახალქალაქი - კარწახის ახალი 21 კმ სიგრძის რკინიგზის ტრასა მდებარეობს სამხრეთ-საქართველოს ცენტრალურ ნაწილის ვულკანურ მთიანეთში თურქეთთან სასაზღვრო ზონის 1770 – 1999 მ სიმაღლის ზონაში.

რელიეფი მთაგორიანია, შედგება მურაკვალის (სამხრეთ-დასავლეთის საზღვარზე), გექთაფინის (სამხრეთ-აღმოსავლეთის საზღვარზე) ვულკანური ქედებისაგან და მათ შორის ერთიმეორსთან მიმბული სულდას ვიწრობით ახალქალაქისა და კარწახის ქვაბულებისაგან 1760-1890 მ სიმაღლის ზონაში, ცალკეული ბორცვებით, გორაკებით, ჩავარდნილი – ჭაობიანი და ტბიანი ადგილებით (ნახ.1.) გამოირჩევა ცივი ზამთრით და გრილი ზაფხულით. ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა იანვარში შეადგენს -6 - -12 °C (ცხრ.1), ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად შემცირების ტენდენციით და საშუალოდ 11-12 °C ნაკლებია ჰაერის საშუალო წლიურ ტემპერატურაზე.

ატმოსფერული ნალექები დიდი არ არის. საშუალო მრავალწლიური შეადგენს 533-605 მმ. კარწახის ქვაბულში ნალექები 60-130 მმ ნაკლებია ვიდრე მეზობლად მდებარე რაიონებში, რაც აიხსნება ქვაბულის გავლენით. ნალექების განაწილება ეთანხმება სიმაღლით განაწილებას, მაგრამ შედარებით უკეთესი კავშირი გვაქვს ადგილის სიმაღლისა და მყარ ნალექებს შორის, რაც შეადგენს წლიური ნალექების 20-31% (ცხრ. 1).

ანალოგიურ ხასიათს ატარებს ქარების განაწილებაც. ზამთრის პერიოდში (XI-IV) ქარების დიდი სიჩქარით გამოირჩევა ახალქალაქი, ეფრემოვკა, სადაც საშუალო თვიური სიჩქარე შეადგენს შესაბამისად 2,7-3,8 და 2,9-4,0 მ/წმ, რასაც ადგილი აქვს იანვარში. კარწახში შედარებით სიწყნარეა, საშუალო თვიური სიჩქარე იანვარში-თებერვალში არ აღემატება 3,0 მ/წმ. ვხვდებით ძლიერ ქარებს, რომლის სიჩქარე აღემატება 15მ/წმ. მათი დღეთა რიცხვი აღწევს 12 დღეს ახალქალაქში (იანვარი), 7 დღეს ეფრემოვკაში (იანვარი და თებერვალი) და 3 დღეს კარწახში (იანვარი, თებერვალი). ამასთან ვხვდებით ცალკეულ დღეებს, როცა ქარის სიჩქარე აღემატება 25 მ/წმ-ს. აქ ჭარბობს სამხრეთის (კარწახი) და სამხრეთ-აღმოსავლეთის (ახალქალაქი) რუშბების ქარები (ნახ.1), რომლის წილზე მოდის 30-35%.



მეტად რთული თავისებურებებით გამოირჩევა თოვლის საფარის განაწილება. თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი 89 (სოფ. სულდა) – 153 დღის ფარგლებში მერყეობს (ცხრ. 1). მდგრადი თოვლის საფარი იწყება დეკემბრის შუა რიცხვებში და გრძელდება მარტის ბოლომდე, მაგრამ ხშირია შემთხვევები, რომ თოვლის საფარი წარმოიქმნას უფრო ადრე – ნოემბრის მეორე ნახევარში და დამთავრდეს უფრო გვიან – მაისის თვის ბოლოს. საერთოდ, არამდგრადი თოვლის საფარის ხანგრძლივობა ერთ-ორ თვეს

გრძელდება. არის ზამთარი, როცა არ იყო მდგრადი თოვლის საფარი; ასეთი ზამთრის რაოდენობა შეადგენს 22-29%-ს. მაქსიმალური თოვლდაგროვებას ადგილი აქვს უფრო მეტად მარტის დასაწყისში (ცხრ. 1) და საშუალო მრავალწლიური დეკადური შეადგენს 20-30სმ, მაქსიმალური აღწევს 113 სმ (ახალქალაქი), რაც საშუალოზე თითქმის სამჯერ მეტია.

საერთოდ თოვლის საფარი ძლიერ არათანაბრადაა განაწილებული, რასაც ადასტურებს მარშუტული თოვლაგეგმვის მასალები (თოვლის საფარის სიმაღლე იზომება ყოველ 100 მ-ზე), წარმოდგენილი თვალსაჩინოებისათვის ნახ. 2-ის სახით. მასალებიდან აშკარად ჩანს, რომ ტყის საფარით დაცულ ადგილებში თოვლის საფარის სისქის განაწილება ეთანხმება ნალექების განაწილებას ზრდის ტენდენციით სიმაღლის ზრდასთან ერთად (ნახ. 2ა) და ძლიერ არათანაბარი განაწილებით ტყის საფარ მოკლებულ ტერიტორიაზე, როგორცაა საკვლევი რეგიონი. აქ ხშირია ადგილები, სადაც თოვლდაგროვების სისქე აღწევს 4 მ-ს თოვლის საფარის საშუალო სისქის 115 სმ-ის დროს (ნახ. 2ვ), რაც წარმოადგენს დეფლექციის პროცესის შედეგს. ასეთი არათანაბარი განაწილებაზე მოქმედებს ასევე გრავიტაციული პროცესიც, რაც კარგად ჩანს ნახ. 2გ-დან, სადაც მოცემულია თოვლის საფარის სისქის დამოკიდებულება რელიეფის ზედაპირის დახრილობასთან თოვლის საფარის სიმკვრივის გათვალისწინებით. კერძოდ 20⁰-იან ფერდობის დახრილობის მქონე ზედაპირიდან თუ თოვლის საფარის სიმკვრივე შეადგენს 0,10, 0,20 და 0,30 გრ/სმ³, თოვლის საფარის კრიტიკული სისქე [7] მარ აღმატება 100, 140, 300 სმ –ს შესაბამისად. მეტობის შემთხვევაში ადგილი აქვს თოვლის ზვავების ჩამოსვლას, რაც ქმნის დამატებით სირთულეებს.

ამას ადასტურებს სპეციალური დათვალიერების შედეგები, რომელიც მოეწყო 2011 წლის 24 მარტს. ადგილებზე დათვალიერებამ გვიჩვენა, რომ მიმდინარე ზამთარმა აქ შედარებით თბილად ჩაიარა. არცერთი სატრასპორტო შეზღუდვების შემთხვევებს ადგილი არ ჰქონია. 20-22 მარტს ადგილი ჰქონდა ამინდის ძლიერ ცვალებადობას; მთებში თოვას, ქარბუქს, ქვემოთ 1760-1850 მმ სიმაღლეზე წვიმას. ყველგან, საქარე უბნებზე თოვლის საფარი გადაფერთხილი და განლაგებული იყო ზოლებად 20-30 მ სიგანემდე 150-200 მ სიგრძეზე ფერდობების ჩრდილო-აღმოსავლეთის მხარეზე სამხრეთის, სამხრეთ-დასავლეთის ქარების გავლენით. განსაკუთრებით ძლიერ დამქრიანებული იყო ჩაჭრილი რკინიგზის ვაკისი ბოზალი-ფილოპოვკას სოფლებს შორის. აქ ტრასა თითქმის მაღლაა აწეული, მოქცეულია ძლიერ დანამქრიანების ზონაში; ახალი ტრასა გაწმენდილი იყო ნამქერებისაგან ბულდოზერების გამწმენდი მექანიზმის გამოყენებით 150-160 მ სიგრძემდე; ნამქერების სისქე საქარე მხარეზე აღწევდა 2-3 მ. საერთოდ არსებული შარავზა: ახალქალაქი-ვაჩიანი-სულდა-ბოზალი-კარზახი ტიპიურ მაგალითებს წარმოადგენენ ნამქერების წინააღმდეგ ბრძოლი შესახებ მცენარეული საფარის დაშენებით. გზას ერთ, იშვიათად ორივე მხარეს გასდევს ხელოვნურად გაზრდილი ტყის საფარი 30-50 მ სიგანით, 1-1,5 კმ სიგრძემდე, შემდგარი 5-10 მ სიმაღლის ხშირი 0,15-0,20 მ დიამეტრის სისქის ფიჭვის ხეებისაგან.

ცხრილი 1. თოვლის საფარის ჰიდრომეტეოროლოგიური მახასიათებლები აქალქალაქი-კარწახის მარშრუტზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე

რიგითი ნომერი	მახასიათებლების დასახელება	მეტეოროლოგიური სადგურები; სიმაღლე, მ				
		კარწახი, 1863 მ	ახალქალაქი, 1717 მ	ეფერემოვკა, 2112 მ	როდიონოვკა, 2100 მ	ბზოვდანოვკა, 2077 მ
1		ჰაერის ტემპერატურა, °C				
	საშუალო წლიური	4,2	4,9	1,8	2,5	
	მაქსიმალური თვიური	15,0	16,0	13,1	13,1	
	მინიმალური თვიური	-8,7	-7,3	-10,6	-8,8	
2		ატმოსფერული ნალექები, მმ				
	წლიური მმ	475	533	596	536	605
	მყარი ნალექები, მმ	(124)	115	137	168	182
	მყარი ნალექები, %	(26)	21	31	31	30
3		თოვლის საფარის სიმაღლე, სმ				
	საშუალო დეკადური, სმ	9	15	53	15	11
	უდიდესი საშუალო, სმ	17	24	58	20	18

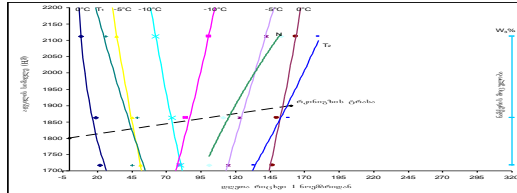
	უდიდესი მაქსიმალური, სმ	44	113	99	46	77
	უმცირესი მინიმალური, სმ	3	3	15	3	3
4	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	91	101	153	153	100
	არამდგრადი თოვლის საფარის დაწყება	18/XI	12/XI	29/X	25/X	31/X
	მდგრადი თოვლის საფარის დაწყება	19/XII	15/XII	26/XI	1/XII	17/XII
	მდგრადი თოვლის საფარის დამთავრება	16/III	12/III	21/IV	15/IV	16/III
	თოვლის საფარის გაქრობა	7/IV	10/IV	29/IV	4/V	21/IV
5	ქარები:					
	საშუალო თვიური XI, მ/წმ	2,2	2,7	2,9		
	XII, მ/წმ	2,5	3,2	3,4		
	I, მ/წმ	3,0	3,7	3,9		
	II, მ/წმ	3,0	3,7	4,0		
	III, მ/წმ	2,8	3,8	3,9		
	IV, მ/წმ	2,7	3,6	3,2		
	საშუალო წლიური	2,4	3,0	3,1		
	ძლიერი ქარების საშუალო XI	0,04	0,5	0,9		
	დღეთა რიცხვი (>15,0 მ/წმ) XII	0,1	1,3	0,7		
	I	0,3	2,0	1,8		
	II	0,5	1,7	1,3		
	III	0,2	2,0	2,2		
	IV	0,2	1,4	1,2		

საერთოდ თოვლის საფარი ძლიერ არათანაბრადაა განაწილებული, რასაც ადასტურებს მარშუტული თოვლაგემვის მასალები (თოვლის საფარის სისქე იზომება ყოველ 100 მ-ზე), წარმოდგენილი თვალსაჩინოებისათვის ნახ. 2-ის სახით. მასალებიდან აშკარად ჩანს, რომ ტყის საფარით დაცულ ადგილებში თოვლის საფარის სისქის განაწილება ეთანხმება ნალექების განაწილებას ზრდის ტენდენციით რელიეფის სიმაღლის ზრდასთან ერთად (ნახ. 2ა) და ძლიერ არათანაბარი განაწილებით ტყის საფარ მოკლებულ ტერიტორიაზე, როგორცაა საკვლევი რეგიონი (ნახ. 2. ბ). აქ ხშირია ადგილები, სადაც თოვლდაგროვების სისქე აღწევს 4 მ-ს თოვლის საფარის საშუალო სისქის 115 სმ-ის დროს (ნახ. 2ვ), რაც წარმოადგენს დეფლაციის პროცესის შედეგს. ასეთი არათანაბარი განაწილებაზე მოქმედებს ასევე გრავიტაციული პროცესიც, რაც კარგად ჩანს ნახ. 2გ-დან, სადაც მოცემულია თოვლის საფარის სისქის დამოკიდებულება რელიეფის ზედაპირის დახრილობასთან თოვლის საფარის სიმკვრივის გათვალისწინებით.

საინტერესოა სპეციალური დათვალიერების შედეგები, რომელიც მოეწყო 2011 წლის 24 მარტს. ადგილზე დათვალიერებამ გვიჩვენა, რომ მიმდინარე ზამთარმა აქ შედარებით თბილად ჩაიარა. არცერთი სატრასპორტო შეზღუდვების შემთხვევებს ადგილი არ ჰქონია. 20-22 მარტს ადგილი ჰქონდა ამინდის ძლიერ ცვალებადობას; მთებში თოვას, ქარბუქს, ქვემოთ 1760-1850 მ სიმაღლეზე წვიმას. ყველგან, საქარე უბნებზე თოვლის საფარი გადაფერთხილი და განლაგებული იყო ზოლებად 20-30 მ სიგანემდე, 150-200 მ სიგრძეზე ფერდობების ჩრდილო-აღმოსავლეთის მხარეზე სამხრეთის, სამხრეთ-დასავლეთის ქარების გავლენით. განსაკუთრებით ძლიერ დამქერიანებული იყო ჩაჭრილი რკინიგზის ვაკისი ბოზალი-ფილიპოვკას სოფლებს შორის. აქ ტრასა ფერდობისაკენ თითქმის მაღლაა აწეული, მოქცეულია ძლიერ დანამქერიანების ზონაში; ახალი ტრასა გაწმენდილი იყო ნამქერებისაგან ბულდოზერების გამწმენდი მექანიზმის გამოყენებით 150-160 მ სიგრძემდე; ნამქერების სისქე საქარე მხარეზე აღწევდა 2-3 მ. საერთოდ არსებული შარავზა: ახალქალაქი-ვაჩიანი-სულდა-ბოზალი-კარწახი კარგადაა დაცული ხელოვნურად გაშენებული მცენარეული საფარისაგან. გზას ერთ, იშვიათად ორივე

მხარეს გასდევს ხელოვნურად გაზრდილი ტყის საფარი 30-50 მ სიგანით, 1-1,5 კმ სიგრძემდე, შემდგარი 5-10 მ სიმაღლის, ხშირი 0,15-0,20 მ დიამეტრის სისქის ფიჭვის ხეებისაგან. M

მოყვანილი შედეგები ადასტურებენ, რომ ახალი რკინიგზის ტრასა მდებარეობს საშუალო და ძლიერი კატეგორიის თოვლის საფარის ნამქერიაანობის ზონაში. სამწუხაროდ სათანადო გაზომვების მასალები არ არსებობს. ნამქერების შესწავლა მოხდა მარაბდა-ახალქალაქის რკინიგზის გაყვანასთან დაკავშირებით, რომელსაც მიეძღვნა ავტორის მრავალი შრომა [5-14]. სამწუხაროდ სათანადო არქივი დაიკარგა, ამიტომ საჭირო გახდა არსებული (გამოქვეყნებული) მასალების გამოყენება. აღნიშნული მოსაზრება ემყარება დებულებას, იმის შესახებ, რომ ნამქერთოვლდაგროვების გამოთვლისათვის საკმარისია 10-15 წლის მასალა ნებისმიერად აღებული პერიოდისათვის, რადგან ქარების მიმართულება დიდად არ იცვლება. საჭირო მასალები მოყვანილია ცხრ. 2, რომლის საფუძველზე გამოთვლილია 3 და 1%-ანი უზრუნველყოფის მახასიათებლები.



ნახ.2 ჰაერის ტემპერატურის (t_0) საშუალო წლიური ტემპერატურის, მდგრადი თოვლის საფარის (T_1) და (T_2) თარიღების, მდგრადი თოვლის საფარის ხანგრძლივობის დღეთა რიცხვის (N), დაწყების და დამთავრების, ძლიერი ქარების ($V \geq 15$ მ/წმ) დღეთა რიცხვი n_{XI-III} , ცივი პერიოდის ატმოსფერული ნალექების (X_{XI-III}) და 3%-იანი უზრუნველყოფის ნამქერთოვლდაგროვების მოცულობის ($W_{3\%}$) დამოკიდებულება ადგილის სიმაღლესთან (H). და ახალი რკინიგზის ტრასა.

T_{1a} – როცა $X_{XII} \geq 28$ მმ; T_{1b} – როცა $X_{XII} \leq 28$ მმ; T_{2a} – როცა $h_{დგ} \geq 10$ სმ; T_{2b} – როცა $h_{დგ} \leq 9$ სმ. N_{1a} – როცა $h_{დგ} \geq 10$ სმ; N_{2a} – როცა $h_{დგ} \leq 9$ სმ. H_1 და H_2 ახალი რკინიგზის საწყისი და ბოლო ნიშნულების სიმაღლეები.

ცხრ.2-დან ჩანს, რომ თოვლის საფარის სიმაღლის ვარიაციის კოეფიციენტი მაღალია 0,71, 0,47, 0,40 ახალქალაქისათვის, კარწახისათვისა და ეფრემოვკასათვის შესაბამისად. ასეთივე მაღალია ვარიაციის კოეფიციენტი ნამქერთოვლდაგროვებისათვისაც. 3%-ანი უზრუნველყოფისათვის ნამქერთოვლდაგროვების წლიური სიდიდე 20-30 მ³/გრძივის 1მ-ზე ნაკლებია ფაქტიურზე, ხოლო 1%-ანი უზრუნველყოფის – 20-110 მ³/გრძივის 1მ-ზე მეტია ფაქტიურზე. ხოლო 1%-ანი უზრუნველყოფის – 20-110 მ³/გრძივის 1მ-ზე მეტია ფაქტიურზე.

მიღებული შედეგების საფუძველზე შედგენილი იქნა კომპლექსური გრაფიკი (ნახ.3), რომლითაც შეფასდება ზამთრის თოვლიანობასთან დაკავშირებული საშუალო მრავალწლიური მახასიათებლები რკინიგზის ნებიერი სიმაღლეზე. მაგ. ტრასის 1850 მ-ის სიმაღლეზე

ცხრილი 2. თოვლის საფარის და მასთან დაკავშირებული ნამქერთოვლდაგროვების ძირითადი მახასიათებლების განლაგების თავისებურებანი ახალქალაქ-კარწახის ახალი რკინიგზის ტრასაზე

თოვლის საფარის ძირითადი მახასიათებლები	მმეტეოროლოგიური სადგურები და სიმაღლეები, მ		
	ახალქალაქი 1717 მ	კარწახი, 1863 მ	ეფრემოვკა, 2112 მ
თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სისქე, სმ	24	17	53
თოვლის საფარის უდიდესი სისქე, სმ	113	44	99
თოვლის საფარის სისქის ვარიაციის კოეფიციენტი, C_v 3%-ანი უზრუნველყოფის	0,71	0,47	0,40
თოვლის საფარის სისქე, სმ	70	40	100
1%-ანი უზრუნველყოფის თოვლის საფარის სისქე, სმ	80	(140)	(171)

ნამქერთოვლდაგროვების საშუალო წლიური მოცულობა	128	-	-
ნამქერთოვლდაგროვების მაქსიმალური მოცულობა	372	(320)	(336)
ნამქერთოვლდაგროვების ვარიაციის კოეფიციენტი C_v 3%-ანი უზრუნველყოფის	0,77	(0,50)	0,38
თოვლდაგროვების მოცულობა	325	(310)	(315)
1%-ანი უზრუნველყოფის თოვლდაგროვების მოცულობა	459	(351)	356

- 0° , -5° და -7.5° ჰაერის ტემპერატურის დგომის თარიღებია 18/XI, 16/XII და 30/III შესაბამისად;
- -7.5° , -5° , 0° ჰაერის ტემპერატურის დამთავრების თარიღებია შესაბამისად 13/II, 31/III და 1/IV;
- მდგრადი თოვლის საფარის დაწყების თარიღია ($T_{\text{და}}$), როცა დეკემბრის თვის ატმოსფერული ნალექების ჯამი $X_{\text{XII}} \geq 28$ მმ და დამთავრების თარიღია ($T_{\text{და}}$) როცა დეკადური საშუალო თოვლის საფარის სისქე მაქსიმალური თოვლდაგროვების დეკადაში $h_{\text{აპ}}$ ≥ 10 სმ, იქნება შესაბამისად 9/XII და 18/IV (თუ X_{XII} და $h_{\text{აპ}}$ ნაკლებია ზემოთ მოყვანილ მნიშვნელობებზე, თარიღები იქნება 10-12 დღით ნაკლები გამოთვლილ თარიღებზე);
- მდგრადი თოვლის საფარის ხანგრძლივობა N_1 , როცა $h_{\text{აპ}} \geq 10$ სმ შეადგენს 118 დღეს, როცა $h_{\text{აპ}} \leq 9$ სმ თოვლის საფარის ხანგრძლივობა ნაკლებია $h_{\text{აპ}}$ -ზე მეტობის შემთხვევაში
- ზამთრის (ცივი) პერიოდის ატმოსფერული ნალექების ჯამი ($\Sigma X_{\text{XI-III}}$) შეადგენს 170 მმ;

3%-იანი უზრუნველყოფის ნამქერთოვლდაგროვების მოცულობა აღწევს 320 მ³/გრძ.1მ

ბოლო შედეგებიდან მკვეთრად ჩანს, რომ $X_{\text{XI-III}}$ და $W_{3\%}$ შორის არსებობს დამაკმაყოფილებელი დამოკიდებულება; იგი მოცემული რაიონისათვის გამოისახება მარტივი ფორმულით

$$W_{3\%} = 1.88 X_{\text{XI-III}}, \quad (2)$$

რაც გვამძღვეს საშუალებას $X_{\text{XI-III}}$ -ის საფუძველზე გამოვთვალოთ 3%-იანი უზრუნველყოფის ნამქერთოვლდაგროვების მოცულობა, რითაც მარტივდება $W_{3\%}$ -ის გამოთვლის სქემა.

გამოთვლის ცდომილება არ აღემატება 5-10%-ს. მაგალითად მდგრადი თოვლის საფარის დაწყებისა და დამთავრების გამოთვლილი თარიღებია 19/XII და 7/IV, ფაქტიური შეადგენს შესაბამისად 19/XII და 7/IV იმ შემთხვევისათვის როცა $X_{\text{XI-III}} \leq 28$ მმ და $h_{\text{აპ}} \geq 9$ სმ. მათ საფუძველზე თოვლის საფარის ხანგრძლივობა შეადგენს 108 დღეს, ფაქტიური კი 100 დღეს. ცდომილება შეადგენს 8%-ს.

მიღებული შედეგების საფუძველზე ახალქალაქი - კარწახის რკინიგზის ტრასა მთელ სიგრძეზე მოქცეულია საშუალოზე ძლიერი კატეგორიის ნამქერთოვლდაგროვების ზონაში. ნამქერების მოცულობა აღწევს 340-350 მ³/გრძივის ერთ მეტრზე რომლის 65-70% მოდის სამხრეთ-აღმოსავლეთის რუმბებზე ტრასის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაწილში.

ნამქერთოვლდაგროვებასთან დაკავშირებული რკინიგზაზე მოძრაობის შეფერხების თავიდან აცილების მიზნით უაღრესად პრაქტიკულია გზის ორივე ან ერთ მხარეზე 20 მ-ის დაშორებით 12-15 მ-ის სიგანის ტყის საფარის გაშენება. ასეთი ტყის ზონის შექმნის შესაძლებლობას ადასტურებს ტრასის მახლობლად არსებული საავტომობილო გზების, როგორც ზემოთ აღნიშნულ გამწვანების შესაძლებლობა.

რკინიგზის ტრასის პროექტის თანახმად მაქსიმალურად გათვალისწინებულია რკინიგზის ლიანდაგის გაყვანა მიწანაყარ ვაკისზე, რომლის საერთო სიგრძე შეადგენს მთელი სიგრძის 82-85 %-ს. ვაკისის სიმაღლე აღემატება 1,5 – 2,0 მ-ს, რაც მეტია თოვლის საფარის მაქსიმალურ სიმაღლეზე (113 სმ.) საერთოდ კი თუ გამოვაკლებთ მაქსიმალურად მაღლა მდებარე ვაკისების სიგრძეებს, რაც საერთო ჯამში შეადგენს 16კმ-ს, მაშინ ტრასის დანარჩენ ნაწილს (5კმ სიგრძეს) დასჭირდება დაახლოებით 55-60 ათასი ძირი ფიჭვის ნერგები შერეული ბუჩქნარებით.

ტრასის დანარჩენი ნაწილი (ПК 77 + 000 - 87 + 000) გაყვანილია გექთაფენის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობის ძირას ჩაჭრილ ვაკისზე; აქედან (ПК 80 + 000- 87 + 000) ფარგლებში (ცხრ. 3) გზის ნამქერისაგან დაცვისათვის გამოიყენება რკინის, რკინა-ბეტონის ან კიდევ ხის ფიცრული ღობეები, რომლის ტიპიური კონსტრუქციები მოყვანილია სპეციალურ ინსტრუქციებში [1,2]. მათი სიმაღლე 4-5 მ-ია, გაშუქება შეადგენს 47-50%-ს, სიგრძე 3,0 მ; სულ საჭიროა 12-13 ათასი მეტრის სიგრძის რკინა-ბეტონის ან ფიცრული

ლობები. ისინი იდგმება გზის ღერძის პარალელურად ღობის სიმაღლეზე 12-15-ჯერ მეტ მანძილზე, ხოლო ღობეებს შორის ღობეების სიმაღლეზე 20-ჯერ მეტ მანძილზე. ასეთ ნაგებობებს, როცა საცდელი კოეფიციენტი $\gamma=8$, რიგებს შორის შევსების კოეფიციენტი $\beta=0.8$, შეუძლიად დააკავოს ნამქერთოვლის მასა (W) [2]

$$W=\gamma H^2+\beta H L=8\cdot 4^2+0.8\cdot 4\cdot 22=410\text{მ}^3/\text{გრძ.1მ},(3)$$

რაც ახლოს დგას გამოთვლილ ნამქერთოვლდაგროვების მოცულობასთან ცხრ.3

რკინიგზის ტრასის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში სასაზღვრო უბნის საქონას ფერდობზე (PK-ის 77 + 000 - 79 + 000) ფარგლებში ადგილი აქვს თოვლის ზვავების ჩამოსვლას, ქვათა ცვენას და მეწყერებს; (ზოგიერთ უბანზე, სოფ. ფილიპოვკასთან ახლოს, ვაკისის გაკეთების შედეგად 2011 წლის 10-15 აპრილს წარმოიშვა მეწყერის ახალი კერა, რაც გაცილებით სუსტია ვიდრე ძველი მეწყერის კერა გვირაბთან მისასვლელ უბანზე) ამასთან აქ გეტაფენის ქედის წყალგამყოფიდან, სადაც გადის სახელმწიფო საზღვარი თურქეთთან, ფერდობი პირველი 300-400 მ-ის მანძილზე გვირაბთან ახლოს ხასიათდება დიდი დახრილობით (20-40°), შემდეგ საქუნას ველზე 500-800 მ-ის მანძილზე ფერდობის დახრილობა მნიშვნელოვნად მცირდება (6-12°) და მთავრდება ისევ დიდი დახრილობით (18-25°), (ნახ. 4). ეს ზოლი გაუყვება გზას ზემოდან მთელი 2 კმ-ის მანძილზე. მიუხედავად ფერდობის გრძივი პროფილის დახრილობის სხვადასხვაობისა, მაღლა მოწყვეტილი თოვლის ზვავი აღწევს რკინიგზის ტრასას; გამოსვლისას ბოლო მონაკვეთზე კიდევ იძენს თოვლის ახალ მასას და აძლიერებს რკინიგზის ტრასის ჩახერგვას. დაცვის მიზნით საჭიროა ღია კონსტრუქციის რკინა-ბეტონის გალერეა, ანუ თოვლის ზვავ დამჭერის რკინაბეტონის კედელი თითქმის 2 კმ-ის სიგრძეზე.

ცხრილი 3 რელიეფში ჩაჭრილი ახალქალაქი-კარწახის ახალი რკინიგზის ლიანდაგის ვაკისების საზღვრებში მორფომეტრიული მახასიათებლები

მთისძირა არხის პიკეტაჟი			ნიშნული, მ			სიღრმე, მ
საწყისი	ბოლო	Mმანძილი მ	რელსის თავის სიმაღლე		ფერდობის მაქსიმალური სიმაღლე	
			საწყისი	ბოლო		
80+100	80+300	200	2017.360	2017.360	2019.61	2,61
80+920	81+0,20	100	2017.360	2017.300	2019.60	2,27
81+760	81+920	160	2014.840	2012.920	2025.57	11,71
82+440	82+640	200	2006.109	2003.102	2014.78	11,67
83+0,84	83+160	120	1997.686	1996.002	1999.50	2,74
83+420	83+640	220	1992.980	1991.468	1995.19	2,97
83+780	84+160	380	1990.778	1989.531	1996.04	5,89
84+250	84+360	80	1987.901	1987.320	1989.03	1,42
84+760	85+0,40	280	1985.739	1983.520	1993.15	8,52
85+280	85+380	100	1980.658	1919.998	1980.41	0,23
86+100	86+460	360	1971.058	1966.738	1972.59	3,69
87+760	87+20	260	1963.138	1960.018	1967.01	5,43
ჯამი		2460				59,15
საშუალო		205				4,93
მაქსიმალური		380				11,71
მინიმალური		80				0,23

შენიშვნა: რელიეფში ჩაჭრილი ვაკისების რიგითი ნომერი აღნიშნულია გეგმაზე ღია წრით რიგების ჩვენებით

ახალქალაქი – კარწახის ტრასას რუკის მონაცემების საფუძველზე კვეთს 20 მდინარე, ხევი, ხრამი (ისინი გეგმაზე აღნიშნულია შეფერადებული წრით რიგითი ნომრის ჩვენებით), რომელთაგან კოდალასუ (PK 90 + 050) და კირბულახი (PK 102 + 600) შესწავლილი, მუდმივად მომქმედი მდინარეებია; დანარჩენი – წარმოადგენენ მშრალ ხევეებს, ხრამებს, რომლებიც მოქმედებენ თოვლის საფარის დნობისა და წვიმების დროს; საშუალო წლიური, უდიდესი და 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯები შეადგენენ 0,25, 18 და 15 მ³/წმ, 0,68, 35,0 და 28,0 მ³/წმ შესაბამისად. დაცვის ღონისძიებას წარმოადგენს გადასასვლელი რკინიგზის ხიდები.

მიღებული შედეგები ემყარება მეზობლად მდებარე მეტეოროლოგიური სადგურების სტაციონარულ დაკვირვებას. მასზე დაყრდნობილი შედეგები მიახლოებითია რკინიგზის ტრასისათვის. საჭიროა სპეციალური ექსპედიციური დაკვირვება მიღებული შედეგების დაზუსტებისათვის, ადგილობრივი პირობების გათვალისწინების მიზნით, რომლებიც საფუძვლად დაედება გზაზე მოძრაობის შეფერხებებისა და საშიშროების თავიდან აცილებისათვის საჭირო რეკომენდაციების ტექნიკურ-ეკონომიკურ დასაბუთებას.. ექსპედიციური სამუშაოები უნდა ჩატარდეს მარტისა და აპრილის პირველ დეკადებში თოვლის საფარის,

ნამქერებისა და თოვლის ზვავების შესწავლის მიზნით, ასევე ეპიზოდურად - წვიმების შემდეგ მდინარეების წყლიანობის შესწავლის მიზნით.

ლიტერატურა-REFERENCES -ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по проектированию и строительству противолавинных защитных сооружений СН 51780.М.Стройиздат. 1980.15 с.
2. Инструкция. Защита пути от снежных и песчаных наносов. Ограждение пути (XIII глава)
3. Селевые явления, селеопасные районы и карта селевой опасности Грузинской ССР под редакцией Г.И.Херхеулидзе. Тбилиси. 1987.9с.
4. Снег. Справочник. Под редакцией Д.М.Грея и Д.К.Мэйла. Л. Гидрометеиздат. 1986.751 с.
5. Цомая В.Ш. Снежные отложения в районе Крестового перевала и борьба с ними. Труды ЗакНИГМИ, вып.62(68).1975.Гидрометеиздат, Л.с.89-97.
6. Цомая В.Ш. Характеристика твердых осадков и распределение их на территории Кавказа. Труды ЗакНИГМИ, вып.68(74).1979.Гидрометеиздат, Л.с.48-56.
7. Цомая В.Ш. Снежные переносы, пульсация ледников в горах Кавказа и их последствия. Опасные гидрометеорологические явления на Кавказе. 1983.Гидрометеиздат, Л.с.201-234.
8. Цомая В.Ш., Харбедия Л.В. Переносы снега при метелях в районах перевалов Кавказа. Труды ЗакНИГМИ, вып.77(83).1982.Гидрометеиздат, Л.с.83-96.
9. Цомая В.Ш. Снежный покров, заносы и лавины на трассах Кавказских перевальных дорог и их защита от этих опасных явлений. Труды второго всесоюзного совещания по лавинам.1987.Гидрометеиздат, Л.с.376-384.
10. Цомая В.Ш. Снежный покров и снежные заносы на трассе железной дороги Евлах-Белоканы. Сборник работ ГМЦ. Азербайджан, вып.1 часть 2, изд. Баку 1988.с.46-58.
11. Цомая В.Ш. Основы обобщения и характеристика снежного покрова сопредельных районов Грузии и Ирана для оценки проходимости их территорий зимой. Научно-технический сборник №2. ВНИИГМИ-МЦД, Обнинск. 1990, с.170-183.
12. Цомая В.Ш. Оценки снежности и метелевого переноса снега в восточные участки Южно-Грузинского нагорья. Труды ЗакНИГМИ, вып.87(94). 1990.Гидрометеиздат, Л.с.120-133.
13. Цомая В.Ш., Абдушелишвили К.Л., Калдани Л.А. Исследования снегоотложений на северо-северо восточной части Триалетского хребта. Труды ЗакНИГМИ, вып.84(91).1992.Гидрометеиздат, Л.с.79-86.
14. Цомая В.Ш., Уклеба К.К. Снежные отложения в интенсивно осваиваемом для народного хозяйства в высокогорном районе южного склона Центральной части Кавказского хребта. Труды ЗакНИГМИ, вып.72(78).1980.Гидрометеиздат, Л.с.83-98.
15. Цомая В.Ш., Симония Т.К. Методические указания по прогнозированию лавин из свежеснежного покрова в горах Закавказья. Тбилиси. 1978.19 с.

უკ 551

ახალქალაქი – კარსახის ახალი რკინიგზის მშენებლობის ტრასაზე თოვლის საფარის თავისებურებანი და მათთან დაკავშირებული სიძნელეების თავიდან აცილების რეკომენდაციები. /ცომაია ვ./ ჰმი-ს შრომათა კრებული – 2011 – ტ.116. გვ.57-62-ქართ., რუხ. ქართ., ინგლ., რუს.

ახალი რკინიგზის ტრასის 21 კმ-ის სიგრძეზე, რომელიც მდებარეობს 1800-1900 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან, შესწავლილია თოვლის საფარისა და მასთან დაკავშირებული ნამქერიანობის, ასევე მათი მაფორმირებული ფაქტორების განაწილების თავისებურებანი. დადგენილია, რომ ტრასა მოქცეულია საშუალოზე ძლიერ კატეგორიის ნამქერთოვლდაგროვების ზონაში. გზის შეუფერხებელი მუშაობისათვის საჭიროა 11 კმ-ის სიგრძეზე ტყის საფარის გაშენება ფიჭვის ნერგებისაგან, 2 კმ-ს მანძილზე 2 რიგის რკინა-ბეტონის ანუ ხე-ფიცრულის ღობეების დადგმა.

UDC 551

Regularities of snow cover distribution and recommendations for the protection of related hazards at the new railway route Akhalkalaki - Kartsakhi /V.Tsomaia/ Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology. -2008. - т.116. – p.57-62- Russ.; Summ. Georg.; Eng.; Russ.

Specific features of snow cover distribution and related snow drifts origination in the elevation zone 1800-1900 m for new Akhalkalaki – Kartsakhi 21 km long railway route are studied. It's derived that the route occupies a zone of mid to severe categories of snow-drifts. The planting of windbreaks on 11 km long section and arrangement of 2 km long two-row concrete or wooden shields is recommended.

УДК 551

Особенности распределения снежного покрова и рекомендации по предотвращению с ним связанных опасных последствий на новой трассе железной дороги Ахалкалаки-Карцахи/Цомая В.Ш./ Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузии. – 2011, - Т.116,с.57-62-Груз., Рез. Англ., Рус.

Изучены особенности распределения снежного покрова и с ним связанных снежных заносов и факторов их образования

в пределах высотной зоны 1800-1900м 21 км длины новой железной дороги Ахалкалаки-Карцахи. Установлено, что трасса находится в пределах зоны средне-сильных категорий снежных заносов. Рекомендуется лесонасаждение на протяжении 11 км длины ж.д., двух рядных железобетонных или деревянных щитов (заборов) на протяжении 2 км.