

შპს „ავსტრიან ჯორჯიან დეველოპმენტი“
საქართველო

მდ. ლახამის ხეობაში არსებული ლახამი ჰესი I და II ნაგებობათა განთავსების
სივრცეში განვითარებული გეოდინამიკური პროცესების ინსპექტირება



ტექნიკური ანგარიში

თბილისი 2025

შპს „ავსტრიან ჯორჯიან დეველოპმენტი“
საქართველო

მდ. ლახამის ხეობაში არსებული ლახამი ჰესი I და II
ნაგებობათა განთავსების სივრცეში განვითარებული გეოდინამიკური
პროცესების ინსპექტირება

ტექნიკური ანგარიში

თბილისი 2025

ს ა რ ჩ ე ვ ი

ზვ.

შესავალი	4
1. გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური პირობები	5
2. ჰიდროგეოლოგიური პირობები	9
3. ტექტონიკური და სეისმური პირობები	9
4. გეოდინამიკური პროცესები	10
5. დასკვნები და რეკომენდაციები.....	27
გამოყენებული საფონდო და ლიტერატურული მასალის ნუსხა.....	31

შესავალი

შპს „ავსტრიან ჯორჯიან დეველოპმენტი“-ს (ს/ნ 404997232, გენერალური დირექტორი გიორგი აბრამიშვილი) ხელმძღვანელობის დავალების საფუძველზე, მესტიის მუნიციპალიტეტის ჭუბერის თემში, მდ. ნენსკრას მარჯვენა შენაკადის, მდ. ლახამის კალაპოტის 700-1450 მ.აბს.ნიშნულების ფარგლებში, ვიზუალურად შეფასდა ლახამი ჰესი I და II ნაგებობათა განლაგების სივრცეში მოსალოდნელი გეოლოგიური საფრთხეები და მათი შესაძლო უარყოფითი ზემოქმედება ნაგებობათა მდგრადობაზე.

მოცემული ტექნიკური დავალების საფუძველზე, შესწავლილი და გაანალიზებული იქნა არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა და 2021-2024 წლებში ლახამი ჰესი I და ლახამი ჰესი II ნაგებობათა განთავსების სივრცეში განვითარებული გეოდინამიკური პროცესების ინსპექტირების შედეგები, განხორციელდა საკვლევ ტერიტორიის და მასზე განლაგებული ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ვიზუალური საველე საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასება და არსებული გეოდინამიკური პროცესების იდენტიფიცირება, რომლის საფუძველზე შედგენილი იქნა წინამდებარე ტექნიკური ანგარიში, მასში მოყვანილი შესაბამისი რეკომენდაციებით.

1. გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური პირობები

განალიზებული იქნა ჩვენს ხელთ არსებული გეოლოგიური კვლევების შედეგები და განხორციელდა საკვლევო ტერიტორიის ვიზუალური საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასება, რომლის საფუძველზე შედგენილი იქნა წინამდებარე ანგარიში.

საკვლევო რაიონი, საქართველოს ტერიტორიის გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით მიეკუთვნება მდ. ნენსკრას აუზის ცენტრალური ნაწილის ამგები სუბგანედურად დანაოჭებული ქვედა და შუა იურულისაასი, ტერიგენული და ვულკანოგენური წარმონაქმნების სუბსტრატზე განვითარებულ საშუალო და მაღალმთიან ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფის ტიპს, ძველი და თანამედროვე გამყინვარების ნიშნებით.

ზემო სვანეთის ქვაბულისთვის დამახასიათებელია რელიეფის მაღალი ჰიფსომეტრიული კონტრასტულობა. ეგზოგენური მორფოლოგიური კომპლექსებიდან, უპირატესად განვითარებულია წყალეროზიული, ძველმყინვარული და შერჩევითი დენუდაციით წარმოქმნილი ფორმები.

მდ. ლახამის ხეობა სათავიდან 1800 მეტრ ნიშნულამდე ვარცლისებურია, ქვემოთ შესართავამდე კი V-ს მაგვარ ფორმას იღებს. ხეობის ფერდობები, რომლებიც ძლიერ დასერილია შენაკადებითა და ხევებით, ერწყმის მიმდებარე ქედების კალთებს. მდ. ლახამს ტერასები გააჩნია სოფ. ზედა ლახამიდან შესართავამდე, ხოლო მდინარის ჭალა გვხვდება მხოლოდ ქვედა დინებაში. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ძირითადად დაუტოტავია. ნაკადის სიგანე იცვლება 2-4 მეტრიდან 10-12 მეტრამდე, სიღრმე 0,4-დან 0,9 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 2,5-3,0 მ/წმ-დან 1,2-1,4 მ/წმ-მდე.

ჰესების კასკადში შემავალი ნაგებობები განლაგებულია მდ. ლახამის შუა და ქვემო წელში. გეომორფოლოგიურად უბნები წარმოადგენენ მდ. ლახამის ხეობის მეტნაკლებად განვითარებული ჭალისა და ჭალისზედა ტერასების და მათი მიმდებარე ფერდობების ნაწილს. ძირითად ნაგებობათა (სათავე კვანძები, ჰესის შენობები) განთავსების ადგილები შედარებით ფართო და მოსწორებულია.

მდ. ლახამის ხეობის ფსკერი, ჰესების ნაგებობათა განლაგების ფარგლებში ვიწროა და მისი სიგანე ზოგ მონაკვეთში, თვით მდინარის კალაპოტის სიგანეს არ აღემატება. პირველი სათავე ნაგებობიდან ზევით, იწყება მდინარის განტოტვა და მისი ცალკეული შენაკადები ვიწრო, V-ს მაგვარი განივი პროფილის მქონე, დიდი დახრილობის ხევებში მოედინება. მდ. ლახამის ხეობას მარჯვენა მხრიდან საზღვრავს ორმელეთის ქედი, ხოლო მარცხენა მხრიდან ლეხმამ-ლეხკარას ქედი. პირველი თხემის სიმაღლე 1640 მ-

დან 2500 მ-მდე იზრდება კოდორის ქედის თხემთან მიერთებამდე, ხოლო მეორის თხემი 1900 მ-დან 2800 მ-მდე იზრდება იმავე მიმართულებით.

მდ. ლახამის ხეობის ფერდობები დადარულია მრავალი მცირე ეროზიული ხევით, რომლებიც ძირითადად გატყიანებულია, ზოგიერთ უბანზე კი ციცაბო და კლდოვანია.

საკვლევ რაიონის (მდ. ლახამის ხეობა) გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ იურული (J) და მეოთხეული (Q) სისტემების წარმონაქმნები. ქვემოთ, აღმავალი თანმიმდევრობით განვიხილავთ რაიონის ამგები წარმონაქმნების სტრატეგრაფიულ დონეებს.

საკვლევ რაიონი მთლიანად აგებულია განედურად და სუბგანედურად განვრცობილი და ძლიერ დანაოჭებული იურული სისტემის (J) ტერიგენული და ვულკანოგენურ-დანალექი ფორმაციის წარმონაქმნებით, რომლებიც რაიონის ფარგლებში წარმოდგენილია ქვედა (ლიასი-J₁) და შუა (დოგერი-J₂) იურული სართულებით.

მდ. ლახამის ხეობის ძირითადი ნაწილი აგებულია, სუბგანედურად გავრცობილი და დანაოჭებული, სორის ქვედა ქვეწყების (J_{1s1}) წარმონაქმნებით, რომლებიც ბუნებრივ გაშიშვლებებში, ლითოლოგიური თვალსაზრისით ძირითადად წარმოდგენილია-მუქი ნაცრისფერი თიხაფიქლებით და თხელ-შრეებრივი ქარს-კვარციანი ქვიშაქვების იშვიათი მორიგეობით.

შუა იურული (დოგერი-J₂) წარმონაქმნები საკვლევ რაიონის ფარგლებში განვითარებულია მდ. ლახამის დინების შუა წელში, სუბგანედურად განვრცობილი ზოლის სახით. მდინარის ხეობაში შუა იურული წარმონაქმნები წარმოდგენილია აალენური და ბათური სართულების სახით.

სორის ზედა ქვეწყების (J_{2s2}) ნალექები თანდათანობით, თანხმობით გადასვლით აგრძელებენ სორის ქვედა ქვეწყების წარმონაქმნებს. სორის ზედა ქვეწყება საკვლევ რაიონის ფარგლებში, მდ. ლახამის ხეობაში, ლითოლოგიურად წარმოდგენილია მუქი ნაცრისფერი თიხაფიქლების, ქარს-კვარციანი წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების და ალევროლითების მორიგეობით.

ხოჯალის (პორფორიტული-J_{2hd}) ვულკანოგენურ-დანალექი წყების წარმონაქმნები განვითარებულია საკვლევ რაიონის უკიდურეს სამხრეთ-აღმოსავლეთ პერიფერიაზე, მდ. ნენსკრას ხეობის ქვემო წელში.

ხოჯალის პირველი ქვეწყების (J_{2hd1}) წარმონაქმნები თანხმობით ადევს სორის ზედა ქვეწყების წარმონაქმნებს, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია - ქვედა ნაწილში, სპილიტური პორფირიტების, შრეებრივი ფსამიტური, იშვიათად ალევრითულ-კრისტალური და ლითოკლასტური ტუფებით, ტუფოგენური გრაუვაკულ-არკოზული ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით, საშუალო და

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში **ალუვიურ-პროლუვიური (apQiv)** გენეზისის ნალექები ძირითადად გვხვდება მდ. ლახამის ქალებსა და ტერასებზე. ისინი ძირითადად წარმოდგენილია პროლუვიური და ალუვიური გენეზისის ნალექების ნაზავით. კერძოდ: ცუდად დამუშავებული ლოდნარით, სხვადასხვა ზომის მონატეხოვანი მასალით და მსხვილი კაჭარ-კენჭნარით, ხრემოვან-ქვიშა-ქვიშნაროვანი შემავსებლით და 10%-მდე მსხვილი ლოდების ჩანართებით. ტერასული საფეხურების ჭრილში დომინირებს პროლუვიური გენეზისის მასალა, რომელიც ლითოლოგიურად და გრანულომეტრიულად წარმოდგენილია: ქვიშაქვების და თიხაფიქლების უსტრუქტუროდ დამუშავებული მონატეხოვანი და წვრილდისპერსიული მასალით. აგრეთვე, კარგად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნარით.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში **კოლუვიურ-დელუვიური (cdQiv)** გენეზისის ნალექები კონუსისებური ფორმის ჩამონაშვავების და შლეიფების სახით, განვითარებულია მდ. ლახამის ხეობის გასწვრივ, ციცაბოდ დახრილი ორივე ფერდის ძირში, რელიეფის მკვეთრად გარდატეხის უბანზე და ძირითადად წარმოდგენილია ცუდად დახარისხებული და სუსტად დამუშავებული სხვადასხვა ზომის ნატეხებით, ღორღით და ხვინჭით, ქვიშის, ქვიშნარის და თიხოვანი შემავსებლით, აგრეთვე 5-10%-მდე მსხვილი ლოდების და ბელტების ჩანართებით. კოლუვიურ-დელუვიური ნალექების სავარაუდო სიმძლავრე 20-25 მ-ია, ზოგან მეტი.

ზედა მეოთხეული ასაკის **წყალმცინვარული (ფლუვიგლაციალური - fgQiv)** გენეზისის წარმონაქმნები, საკვლევი რაიონის ფარგლებში ფიქსირდება მდ. ნენსკრას ხეობის ორივე მხარეს, გადარეცხილი გვერდითი მორენების ფრაგმენტების სახით და ს. ქვემო მარლის მიდამოებში, მდინარის დინებიდან 40-50 მეტრ შეფარდებით სიმაღლეზე და წარმოდგენილია სუსტად და კარგად დამუშავებული მსხვილი ლოდნარით, კაჭარით, კენჭნარით, თიხების, ქვიშების და მტვროვანი მასალის შემავსებლით. მდ. ნენსკრას ხეობაში აღნიშნული წარმონაქმნების სიმძლავრე 7-8 მ-მდე ცვალებადობს. მდ. ლახამის სათავეებში, კოდორის ქედის და მისი სუბმერიდიანული ქედების თხემურ ნაწილში ფლუვიგლაციალური წარმონაქმნების სიმძლავრე 18 მ-ს შეადგენს.

შუა მეოთხეული ასაკის ნალექები წარმოდგენილია **წყალმცინვარული (ფლუვიგლაციალური-fgQiv)** წარმონაქმნებით, რომლებიც ინტრუზიული, ეფუზიური, მეტამორფული და დანალექი ქანების ელიფსურად წაგრძელებული მსხვილი ლოდების, მსხვილ და წვრილმონატეხოვანი მასალის, ღორღის, ქვიშის და მტვრის სახით ფიქსირდება. საკვლევი რაიონის უკიდურეს აღმოსავლეთ პერიფერიაზე, მდ. ნენსკრას ხეობის მარჯვენა მხარეს, 1120-1280 მ-ის ჰიფსომეტრიულ ნიშნულებს შორის, გადარეცხილი ფრაგმენტის სახით. აღნიშნული ნალექების სიმძლავრე 15 მ-ს შეადგენს.

2. ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, ლახამის ჰესების კასკადის ზემოქმედების არეალი სვანეთის ნაპრალოვან-წყალწნევიანი სისტემის რაიონს მიეკუთვნება, რომელიც თავის მხრივ, კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთი ფერდობის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ოლქის შემადგენელი ნაწილია.

საკვლევ ტერიტორიაზე მიწისქვეშა წყლები, ცირკულაციის ტიპის მიხედვით, ორ ნაწილად იყოფა - ფოროვანი ცირკულაციისა და ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლებად.

ფოროვანი ცირკულაციის წყლები დამახასიათებელია მეოთხეული ასაკის ალუვიური, ალუვიურ-პროლუვიური და კოლუვიურ-დელუვიური ნალექებისთვის, რომლებიც სათავე ნაგებობების, სადაწნეო სადერივაციო მილსადენებისა და ჰესის შენობების განლაგების ტერიტორიაზე ზევიდან ფარავს კლდოვან ქანებს. მეორე მათგანი - ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები, დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალოვანი სისტემებში.

მეოთხეულ ნალექებს შორის ყველაზე მეტი წყალშემცველობით გამოირჩევა ხეობის ფსკერის ალუვიური გენეზისის კაჭარ-კენჭნაროვანი და ხრეშოვანი წარმონაქმნები. ეს ნალექები წყალგაჯერებული და წყალუხვია მდინარეთა დონეების ჰიფსომეტრიული ნიშნულების ქვევით, რამდენადაც მათში არსებული ფოროვანი წყლები უშუალო ჰიდრავლიკურ კავშირშია მდინარესთან. ჭალის ალუვიურ ნალექებზე განლაგებული კოლუვიური და პროლუვიური წარმონაქმნების სიზრქე საკვლევ ტერიტორიაზე ზოგან მნიშვნელოვანია, თუმცა ისინი ნაკლებად წყალშემცველია მათში წყლების დრენირების კარგი პირობების გამო.

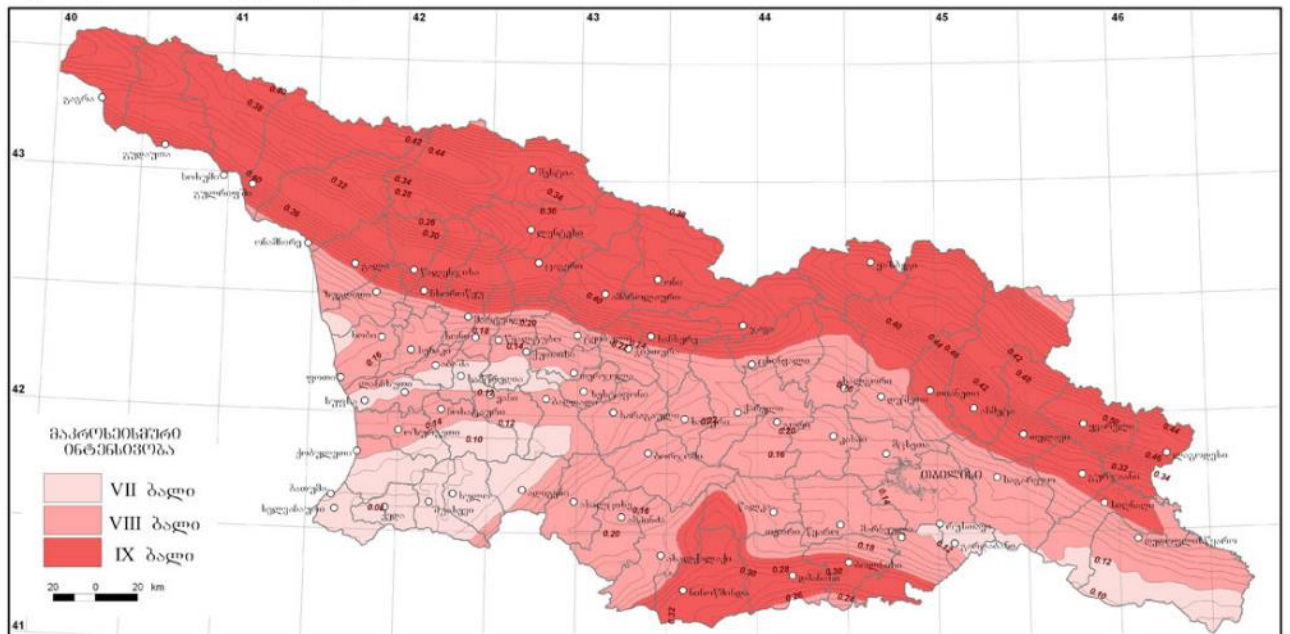
3. ტექტონიკური და სეისმური პირობები

საკვლევი რაიონი საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების რუკის მიხედვით (გამყრელიძე, 2000) მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის სამხრეთი ფერდის გაგრა-ჯავის ზონის, ხაიშის ქვეზონას, რომელიც ძირითადად აგებულია ძლიერ დისლოცირებული ქვედა და შუა იურული (J₁₋₂) ასაკის სუბგანედურად განვრცობილი ტერიგენული და ვულკანოგენურ-დანალექი ფორმაციის წარმონაქმნებით, რომლებიც ძლიერ დისლოცირებული და გართულებულია მეორადი დანაოჭებით და სავარაუდოდ დაბალი რიგის რღვევებით. მთლიანობაში აღნიშნული ზონა სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით განიცდის თანდათანობით დაძირვას, ხოლო ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით აზევებას და ნაკრას სუბგანედური განვრცობის რღვევით (შესხლეტვა) არის ჩამოჭრილი.

ხაზგასმით აღსანიშნავია, რომ გაგრა-ჯავის ზონა ითვლება გარდამავალად, დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდსა და ამიერკავკასიის მთათაშუა არეს შორის, რის გამოც გაგრა-ჯავის ზონა თავისი გეოლოგიური აგებულებით, სტრუქტურების განვითარების ისტორიით და ხასიათის მიხედვით წარმოადგენს ყველაზე რთულ ზონას დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის ნაოჭა სისტემათა შორის.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი რაიონი **MSK-64** სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება **9 ბალიანი** სეისმურობის აქტივობის ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით **A=0,42** (სამშენებლო ნორმები და წესები „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.09, დანართი - 1, დასახლებული პუნქტი N2895 “ლახამი”).

სეისმური საშიშროების რუკა
მაქსიმალური პორიზონტული აჩქარება



4. გეოდინამიკური პროცესები

თანამედროვე საშიში ეგზოდინამიკური მოვლენები და პროცესები

საკვლევი რაიონის ტერიტორიაზე (მდ. ლახამის ხეობა) თანამედროვე საშიში ეგზოდინამიკური მოვლენების და პროცესების განვითარება და პერიოდული გააქტიურება განპირობებულია ტექტონიკური და სეისმური პროცესებით, არსებული ბუნებრივ-ლანდშაფტური თავისებურებებით, რაიონის ამგები ძირითადი (კლდოვანი) ქანების ლითიფიკაციის თავისებურებებით და მათი გამოფიტვის ქერქის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით, რელიეფის ჰიფსომეტრიით და ტოპოგრაფიით, ჰიდროგეოლოგიური, ჰიდროლოგიური და კლიმატური პროცესებით, აგრეთვე

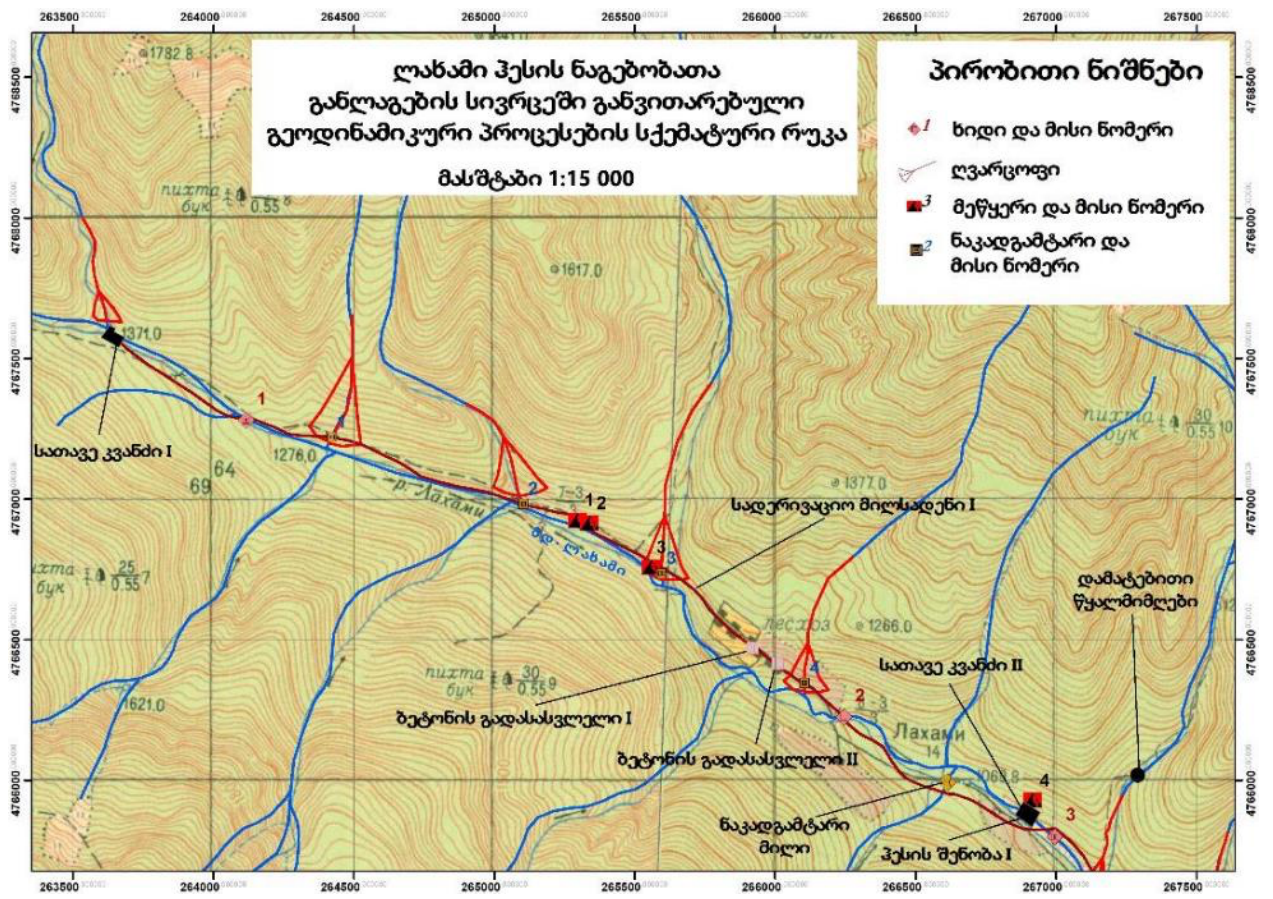
გეოლოგიურ გარემოზე ადამიანის ტექნოგენური ზემოქმედების (მაღალი ძაბვის ანძები და საავტომობილო გზები) მასშტაბებით და ხარისხით.

საკვლევ რაიონის ფარგლებში ხშირი ტყის საფარის არსებობის პირობებში თანამედროვე საშიში ეგზოდინამიკური მოვლენების და პროცესების განვითარება ერთობ შეზღუდულია და ძირითადად ვლინდება მდ. ლახამის და მისი შენაკადების სიღრმითი და გვერდითი ეროზიული პროცესების სახით, ხოლო ტყის საფარის არმქონე და ტექნოგენურად სახეცვლილ ფერდობებზე ფართობული ეროზიის და მეწყერულ-გრავიტაციული პროცესების და მოვლენების სახით.

ხშირი ტყით დაფარული ფერდობების პირობებში, ღვარცოფმაფორმირებელი კერების არეალი ერთობ შეზღუდულია და უმნიშვნელო ფართობული ეროზიული პროცესები არ ქმნის მძლავრი ღვარცოფული პროცესების ფორმირების შესაძლებლობას, თუმცა მცირე სიმძლავრის ღვარცოფული ნაკადების ფორმირება დაიკვირვება მდ. ლახამის მარცხენა შენაკადებში.

საკვლევ რაიონის საველე აღწერა და დოკუმენტირება განხორციელდა ხელის GPS-ით.

ქვემოთ მოგვყავს საკვლევ რაიონში ლახამი ჰესის I და II ნაგებობათა განთავსების არეალში შეფასებული სენსიტიური უბნები, მოსალოდნელი საშიშროების რისკების შეფასება და ამ პროცესების ზემოქმედებისგან დაცვის მიზნით გასატარებელი ღონისძიებარეკომენდაციები (იხ. შესაბამისი რუკები):



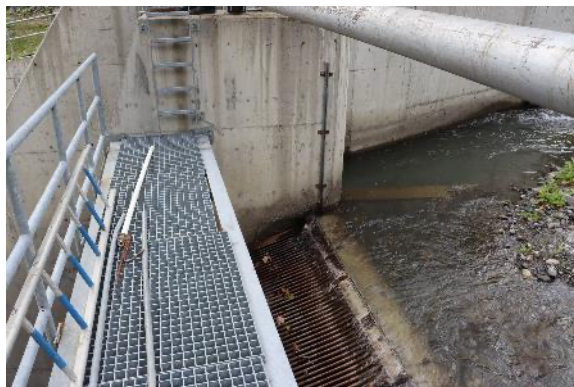
1. ლახამი ჰესი I სათავე კვანძის (X-263648, Y-4767580; სურ.1-3) ფარგლებში მოწყობილია ეროზიის საწინააღმდეგო დიდი ზომის ლოდების წყობის გაბიონის ტიპის კედლები, როგორც ძირითადი წყალსადინარის, ასევე მისი მარცხენა ღვარცოფული ტიპის უსახელო შენაკადის ფარგლებში, რაც უზრუნველყოფს სანაპირო ზოლის და შესაბამისად ნაგებობის მდგრადობას, როგორც ზედა ბიეფის ფარგლებში, ასევე ქვედა ბიეფის კალაპოტის ზონაში.



სურ.1



სურ.2



სურ.3

ლახამი ჰესი I სათავე კვანძში შემავალი ნაგებობები მდგრადია, რომლის კონტურში არსებული თევზსატარი ნაგებობა, ასევე ფუნქციონირებს გამართულად.

საშიში გეოლოგიური პროცესები სათავე კვანძი I ფარგლებში არ დაფიქსირებულა;

2. ხიდი #1-ის ზედა ბიეფში, სადერივაციო მილსადენი კვეთს მდინარეს (ჰიდროლოგიური გათვლებით უსაფრთხო ჩაღრმავებით ალუვიურ გრუნტებში) კალაპოტის ზონაში (X-264112, Y-4767270; სურ.6-7) და მარჯვენა სანაპიროდან გადადის მარცხენაზე. ხიდის ბურჯების და სადერივაციო მილსადენის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, კალაპოტის ფარგლებში ხიდის ორივე საყრდენი და მიმდებარე სივრცე მთელ პერიმეტრზე დაცულია ეროზიის საწინააღმდეგო გაბიონის ტიპის დიდი ზომის ლოდების წყობით.



სურ.6



სურ.7

ხიდი #1 და მისი მიმდებარე ტერიტორია მდგრადია, რომლის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება;

3. სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის მცირე ღვარცოფულ ხევებთნ (N1-4) გადაკვეთის უბნებზე მოწყობილია ნაკადგამტარები:

ნაკადგამტარი #1 (X-264420, Y-4767227; სურ.8-9);

ნაკადგამტარი #2 (X-265085, Y-4766974; სურ.10-11);

ნაკადგამტარი #3 (X-265600, Y-4766718; სურ.12-13);

ნაკადგამტარი #4 (X-266118, Y-4766324; სურ.14-15).

გამართულად მოქმედი და სწორად დაპროექტებული ნაკადგამტარების არსებობა გამორიცხავს სიღრმითი ეროზიული პროცესების განვითარებას და შესაბამისად უზრუნველყოფს სადერივაციო მილსადენის მდგრადობისთვის შესაბამის პირობებს. ნაკადგამტარების სენსიტიური უბნები დაცულია დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით და ბეტონის ღარებით. ღვარცოფული ბუნების მქონე ხევების პარამეტრები ნაკადგამტარების მოცემული უბნების მიმდებარედ უმნიშვნელოა და შესაბამისად შეადგენს:

ღვარცოფული ხევი N1 - ხევის სიგანე 2-3 მეტრი, ბორტების სიმაღლე 2-4 მეტრი, დაფარულია ხე-მცენარეებით;

ღვარცოფული ხევი N2 - ხევის სიგანე 1-2 მეტრი, ბორტების სიმაღლე 2 მეტრია, რომელიც ზედა მხარეს მატულოს, დაფარულია ხე-მცენარეებით;

ღვარცოფული ხევი N3 - ხევის სიგანე 1.0-2.5 მეტრი, ბორტების სიმაღლე 2-3 მეტრი, დაფარულია ხე-მცენარეებით;

ღვარცოფული ხევი N4 - ხევის სიგანე 2.0-2.5 მეტრი, ბორტების სიმაღლე 2.0-3.5 მეტრი, დაფარულია ხე-მცენარეებით;



სურ.8-2024



სურ.9



სურ.10-2024



სურ.11



სურ.12



სურ.13



სურ.14-2024



სურ.15

ღვარცოფული ხევები ხასიათდება მცირე გამონატანით, რომლის გატარება სრულად უზრუნველყოფილია სადერივაციო მილსადენის თავზე მოწყობილი ნაკადგამტარებით.

ნაკადგამტარები #1-4 მდგრადია (ხევების სადერივაციო მილსადენთან გადაკვეთის უბნები), რომელთა ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება;

4. ხიდი #2-ის ქვედა ბიეფში, სადერივაციო მილსადენი კვეთს მდინარეს (ჰიდროლოგიური გათვლებით უსაფრთხო ჩაღრმავებით ალუვიურ გრუნტებში) კალაპოტის ზონაში (X-266270, Y-4766212; სურ.16-17) და მარცხენა სანაპიროდან გადადის მარჯვენაზე. ხიდის ბურჯების და სადერივაციო მილსადენის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, კალაპოტის ფარგლებში ხიდის ორივე საყრდენი და მიმდებარე ტერასების სივრცე მთელ პერიმეტრზე დაცულია ეროზიის საწინააღმდეგო გაბიონის ტიპის დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით.



სურ.16



სურ.17

ხიდი #2 და მისი მიმდებარე ტერიტორია მდგრადია, რომლის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება;

5. სადერივაციო მილსადენის დერეფნის მიმდებარედ მოწყობილ ფერდობებზე ფიქსირდება ტექნოგენური ტიპის მცირე სიმძლავრის მეწყრული სხეულები:

აღრე დაფიქსირებული მეწყრები N1 და N2, 2024 წლიდან გაერთიანებულია ერთი მეწყრული სხეულის კონტურში (X-265215, Y-4766948; X-265385, Y-4766885; სურ.18-20) - სიგანე გზის გასწვრივ 150 მეტრამდეა, დახრილობა 70°, სიმძლავრე არ აღემატება ნიადაგის საფარს და ძლიერ ელუვირებულ ზონას და საშუალოდ 0.3-0.5 მეტრამდეა, ხასიათდება რეგრესიული განვითარებით, ნაწილობრივ დაფარულია ხე-მცენარეებით, ზიანდება ტყის განაპირა ვიწრო ზოლი.



სურ.18



სურ.19



სურ.20-2024

მეწყერი N3 (X-265558, Y-4766758; სურ.21-22) - სიგრძე 8-10 მეტრი, ძირის სიგანე 12-15 მეტრამდე, დახრილობა 75°, ვითარდება რეგრესიულად, აზიანებს ტყის განაპირა ზოლს.

აღნიშნული ტექნოგენური ტიპის მეწყერი, სადერივაციო მილსადენის მდგრადობისთვის საფრთხეს არ წარმოადგენს, რადგან მეწყრული მასების ერთდროულად გადაადგილებული მოცულობა მცირეა, გააჩნიათ უმნიშვნელო ენერგია და შესაბამისად ტრანშეაში განთავსებული და ზემოდან დამატებით დაცული სადერივაციო მილსადენის დაზიანებას ვერ გამოიწვევენ.



საჭიროდ მიგვაჩნია სადერივაციო მილსადენის დერეფანში დაგროვილი მცირე მეწერული მასების გატანა.

აღსანიშნავია, რომ სადერივაციო მილსადენის დერეფნის გასწვრივ არსებული ფერდობებიდან ფიქსირდება ერთეული ქვათაცვენის უბნები;

6. სადერივაციო მილსადენის ორ უბანზე, მძიმე ტრანსპორტის გადასადგილებლად, მოწყობილია ბეტონის გადასასვლელები N1 (X-265920, Y-4766465; სურ.23) და N2 (X-266010, Y-4766410; სურ.24), რომლებიც საჭიროების შემთხვევაში უზრუნველყოფენ მთ ქვეშ განლაგებული სადერივაციო მილსადენის მდგრადობას;



სურ.23

სურ.24

7. მოსახლეობის მოთხოვნით, ხუთი წლის წინ, მდ. ლახამის მარჯვენა მცირე წყალსადინარს შეუცვალეს კალაპოტი, რომელიც ამჟამად კვეთს სადერივაციო მილსადენს ფერდის მხარეს, სავტომობილო გზის მართობულად (X-266625, Y-4766004; სურ.25-27). აღნიშნული შენაკადი არ ხასიათდება ღვარცოფული ბუნებით, რის გამოც სადერივაციო მილსადენთან გადაკვეთის უბანზე საჭიროებას არ წარმოადგენდა დამატებითი ზედაპირული ნაკადგამტარის მოწყობა. წყალსადინარის გზასთან გადაკვეთის უბანზე მოწყობილია ნაკადგამტარი მილი, რომლის მყარი მასალით შევსების შემთხვევაში, წყლის ნაკადი გადავა გზის ვაკისზე და გამოიწვევს მის დაზიანებას. აღნიშნულის გათვალისწინებით, გზის გასწვრივ ჩაწყობილია დიდი ზომის ლოდები.



სურ.25

სურ.26



სურ.27

საჭიროდ მიგვაჩნია ნაკადგამტარი მილის პერიოდული გაწმენდა, ან მისი შეცვლა დიდი დიამეტრის მქონე მილით.

წყალსადინარის სადერივაციო მილსადენთან გადაკვეთის უბანი მდგრადია, რომლის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები მოცემულ ეტაპზე არ ფიქსირდება;

8. ლახამი ჰესი I საგენერატორო შენობის და ლახამი ჰესი II სათავე კვანძის (X-266905, Y-4765865; სურ.28-29; 32-33) ფარგლებში, ძირითად წყალსადინარში მოწყობილია ეროზიის საწინააღმდეგო კედლები დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით, რაც გამოირიცხავს მდინარის სანაპირო ზოლში ეროზიული პროცესების განვითარებას და შესაბამისად უზრუნველყოფს ნაგებობების მდგრადობას, როგორც ზედა ბიეფის სივრცეში, ასევე ქვედა ბიეფის კალაპოტის ზონაში.

აღსანიშნავია, რომ ზედა ბიეფში, მარცხენა ფერდზე (ადრეულ პერიოდში) გააქტიურებული ტექნოგენური ტიპის მეწყრული სხეულის (მეწყერი N4, X-266852, Y-4765904; სურ.30-31) დასტაბილების მიზნით, მისი ზედაპირი დატერასებულია, რითაც ძირითადად მიღწეულია მისი მდგრადობა, თუმცა რელიეფის დიდი დახრილობის გათვალისწინებით (60-70°), არ გამოვრიცხავთ არსებული მეწყრული სხეულის კონტურში (სიგრძე 12-14 მეტრი, სიგანე 13-15 მეტრი) ცალკეული უბნების პერიოდულ გააქტიურებას, რომლებიც ნაგებობის მდგრადობას, მათი მცირე პარამეტრების გათვალისწინებით და კაშხლის კონსტრუქციიდან გამომდინარე, საფრთხეს ვერ შეუქმნიან.

მოცემული ეტაპისთვის, ფერდობი მდგრადია, რომლის ფარგლებში მეწყრული სხეულის გააქტიურების ნიშნები არ დაფიქსირებულა.



სურ.28



სურ.29



სურ.30-2023



სურ.31



სურ.32



სურ.33

ლახამი ჰესი I საგენერატოროს (ჰესის შენობა) და ლახამი ჰესი II სათავე კვანძის განლაგების უბანი მდგრადია, რომლის ფარგლებში ნაგებობების მდგრადობისთვის საფრთხის შემცველი საშიში გეოლოგიური პროცესები არ დაფიქსირებულა.

საჭიროდ მიგვაჩნია, მეწყრულ ფერდობზე მუდმივი ვიზუალური გეომონიტორინგული კონტროლის დაწესება ადგილობრივი ძალებით, ხოლო კალაპოტის ზონაში მეწყრული მასების გადაადგილების შემთხვევაში, უნდა განხორციელდეს კალაპოტის გაწმენდა და მათი დროული გატანა;

9. ხიდი #3-ის ზედა ბიეფში, სადერივაციო მილსადენი კვეთს მდინარეს (ჰიდროლოგიური გათვლებით უსაფრთხო ჩაღრმავებით ალუვიურ გრუნტებში) კალაპოტის ზონაში (X-266988, Y-4765795; სურ. 34-35) და მარჯვენა სანაპიროდან

გადადის მარცხენაზე. ხიდის ბურჯების და სადერივაციო მილსადენის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, კალაპოტის ფარგლებში ხიდის ორივე საყრდენი და მიმდებარე სივრცე მთელ პერიმეტრზე დაცულია ეროზიის საწინააღმდეგო გაბიონის ტიპის დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით.

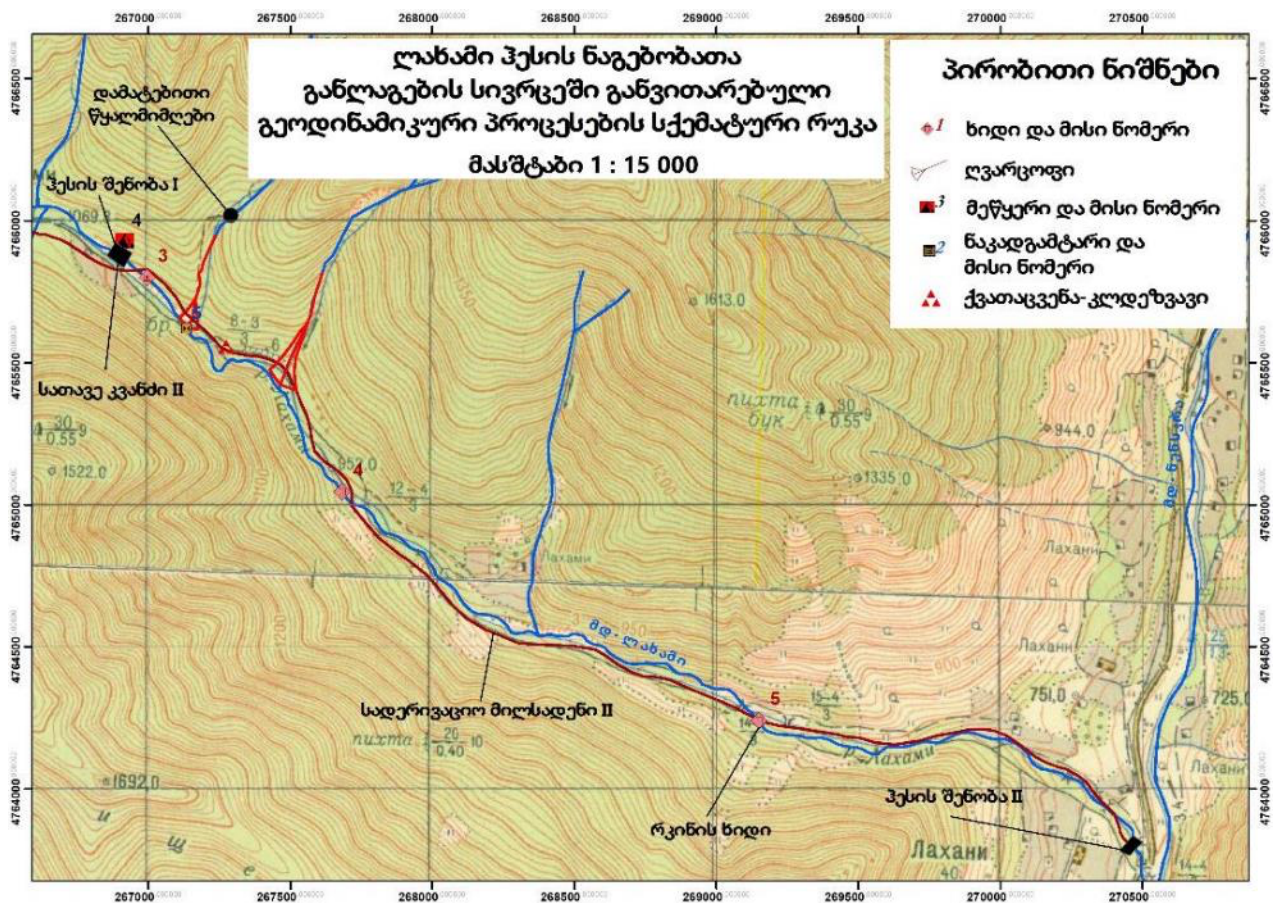


სურ.34



სურ.35

ხიდი #3 და მისი მიმდებარე ტერიტორია მდგრადია, რომლის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება;



10. მდ. ლახამის მარცხენა შენაკადზე დამატებითი წყალმიმღები (X-267179, Y-4765825; სურ.36) მოწყობილია ლახამი ჰესი II სიმძლავრის გაზრდის მიზნით. აღნიშნული

შენაკადი ხასიათდება ღვარცოფული ბუნებით, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს მცირე წყალმიმღების მყარი მასალით გადაფარვა, თუმცა ნაგებობის კონსტრუქციიდან გამომდინარე, მისი მდგრადობის დარღვევა პრაქტიკულად შეუძლებელია.



სურ.36

ღვარცოფული ნაკადების გავლის შემდგომ პერიოდში, საჭიროდ მიგვაჩნია წყალმიმღების რევიზია და აუცილებლობის შემთხვევაში, მიმდებარე კალაპოტის დროული გაწმენდა ნატანი მასალისგან;

11. ნაკადგამტარი #5 (X-267142, Y-4765628; სურ.37-39) მოწყობილია სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის მცირე ღვარცოფულ ხევთან (N5) გადაკვეთის უბანზე, რაც პრაქტიკულად გამორიცხავს სიღრმითი ეროზიული პროცესების განვითარებას და შესაბამისად უზრუნველყოფს, როგორც საავტომობილო გზის, ასევე სადერივაციო მილსადენის მდგრადობის შენარჩუნებას. ნაკადგამტარის სენსიტიური უბნები დაცულია დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით და ბეტონის კონსტრუქციით. ღვარცოფული ხევის პარამეტრები ნაკადგამტარის უბანზე უმნიშვნელოა და შეადგენს:

ღვარცოფული ხევი N5 - სიგანე 2 მეტრი, ბორტების სიმაღლე 1.5-2.0 მეტრი, ფერდობები დაფარულია ხე-მცენარეებით.



სურ.37 -2024



სურ.38



სურ.39

ღვარცოფული ხევი ხასიათდება ღვარცოფული მასალის მცირე გამონატანით, რომლის გატარება უზრუნველყოფილია სადერივაციო მილსადენის თავზე მოწყობილი ნაკადგამტარის (შერჩეული პარამეტრებით) საშუალებით.

ნაკადგამტარი #5 მდგრადია (ხევის სადერივაციო მილსადენთან გადაკვეთის უბანი), რომლის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება;

12. მდ. ლახამის ხეობის მარცხენა ფერდობზე, სადერივაციო მილსადენის დერეფნის მიმდებარედ არსებულ კლდოვან ფერდობზე, სადაც შრეების დახრილობა ფერდოს დახრის (70°) თანხვედრილია, ფიქსირდება უმნიშვნელო ქვათაცვენითი პროცესი (X-267272, Y-4765505; სურ.40-41).

აღნიშნული ქვათაცვენითი პროცესი, ტრანშეაში ჩადებული სადერივაციო მილსადენის მდგრადობისთვის საფრთხეს არ წარმოადგენს და შესაბამისად მის დაზიანებას ვერ გამოიწვევს.

მოცემულ ეტაპისთვის, ამ უბანზე ფიქსირდება მხოლოდ ერთეული ქვათაცვენები.



სურ.40-2024



სურ.41

საჭიროდ მიგვაჩნია, ვიზუალური გეომონიტორინგული კონტროლის დაწესება, რათა თავიდან იქნას აცილებული მოსალოდნელი საფრთხეები;

13. სადერივაციო მილსადენის ტრასას კვეთს კიდევ ერთი ღვარცოფული ხევი (X-267468, Y-4765451; სურ.42-44), რომლის პარამეტრები სადერივაციო მილსადენამდე უმნიშვნელოა: სიგანე 1.5-2.5 მეტრი, ბორტების სიმაღლე 2.5 მეტრი, დაფარულია ხე-

მცენარეებით. ხეობიდან გამოსვლის შემდგომ, მდინარის კალაპოტამდე ჩამოყალიბებულია 8-10 მეტრამდე სიმძლავრის გამოტანის კონუსი, რომლის ფარგლებში სადერივაციო მილსადენი განლაგებულია უსაფრთხო სიღრმემდე. ღვარცოფული ხევის დინამიკიდან გამომდინარე, მიმდინარეობს აკუმულაციური (დალექვითი) და არა სიღრმითი ეროზიული პროცესი, რაც გამორიცხავს სადერივაციო მილსადენის დაზიანების შესაძლებლობას.



სურ.42-2024



სურ.43



სურ.44

გამოტანის კონუსის შუა ნაწილი, ღვარცოფული ნაკადის უსაფრთხოდ გატარების მიზნით, ხელოვნურად ჩაღრმავებულია ხევის კალაპოტამდე, რომლის ორივე ბორტის გასწვრივ მოწყობილია ქვანაყარი ტიპის დამბები.

ღვარცოფული ხევის სადერივაციო მილსადენთან გადაკვეთის უბანი მდგრადია, რომლის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება;

14. ხიდი #4-ის ქვედა ბიეფში, სადერივაციო მილსადენი კვეთს მდინარეს (ჰიდროლოგიური გათვლებით უსაფრთხო ჩაღრმავებით ალუვიურ გრუნტებში) კალაპოტის ზონაში (X-267688, Y-4765052; სურ.45-46) და მარცხენა სანაპიროდან გადადის მარჯვენაზე. ხიდის ბურჯების და სადერივაციო მილსადენის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, კალაპოტის ფარგლებში ხიდის ორივე საყრდენი და მიმდებარე სივრცე მთელ პერიმეტრზე დაცულია ეროზიის საწინააღმდეგო გაბიონის ტიპის დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით.



სურ.45



სურ.46

ხიდი #4 და მისი მიმდებარე ტერიტორია მდგრადია, რომლის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება;

15. რკინის ხიდი #5-ის ზედა ბიეფში, სადერივაციო მილსადენი კვეთს მდინარეს (ჰიდროლოგიური გათვლებით უსაფრთხო ჩაღრმავებით ალუვიურ გრუნტებში) კალაპოტის ზონაში (X-269165, Y-4764238; სურ.47-48) და მარჯვენა სანაპიროდან გადადის მარცხენაზე. ხიდის ბურჯების და სადერივაციო მილსადენის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, მიმდებარე სივრცე დაცულია ეროზიის საწინააღმდეგო გაბიონის ტიპის დიდი ზომის ლოდების წყობით.



სურ.47



სურ.48

რკინის ხიდი #5-ის ბურჯების მიმდებარე ტერიტორია მდგრადია, რომლის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება;

16. მდინარის კალაპოტში, მარცხენა ალუვიური ტერასის სანაპირო ზოლში ლოდებით მოწყობილია ეროზიის საწინააღმდეგო ნაპირდამცავი კედელი, რომლის ფარგლებში ფიქსირდება დაზიანებული კედლის ერთი უბანი - ლოდების წყობაში დარღვეულია მთლიანობა (X-270400, Y-4763918, L-3-4 მ, h-2 მ, სურ.49-50).



სურ.49-2024



სურ.50

საჭიროდ მიგვაჩნია, ეროზიის საწინააღმდეგო დამცავი კედლის დაზიანებული უბნის დროული აღდგენა, რათა სანაპირო ზოლში არ განვითარდეს ეროზიული პროცესები, რამაც შესაძლოა გამოიწვევს სადერივაციო მილსადენის და მიმდებარე ტერასის მდგრადობის დარღვევა;

17. ლახამი ჰესი II საგენერატორთან (ჰესის შენობასთან: X-270470, Y-4763880; სურ.51-52), მდ. ლახამის კალაპოტის ფარგლებში - ორივე სანაპიროს გასწვრივ მოწყობილია ეროზიის საწინააღმდეგო კედლები, დიდი ზომის ლოდების წყობით, რაც უზრუნველყოფს სანაპირო ზოლის და შესაბამისად მიმდებარე ნაგებობების მდგრადობის შენარჩუნებას, რომლის ფარგლებში, სადერივაციო მილსადენი კალაპოტში ჩაღრმავებით კვეთს მდ. ლახამს და მარცხენა სანაპიროდან გადაინაცვლებს მარჯვენაზე - ჰესის შენობა II სიახლოვეს, მის ზედა ნაწილში.

წყალდიდობის პერიოდში, მდ. ლახამის კალაპოტში ღვარცოფული ნაკადის გავლის პირობებში, შესაძლებელია ჭარბი ნაკადი ვერ გაეტეოს კალაპოტში არსებული საავტომობილო ხიდის ქვეშ და მოხდეს ნაკადის ტერასებზე გადადინება, როგორც მარცხენაზე, ასევე მარჯვენაზე.



სურ.51-2024



სურ.52

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ჰესის შენობის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, მის ზედა ნაწილში არსებულ ტერასაზე მოწყობილი გაბიონის ტიპის კედლის ზევით,

ადრე არსებული ტერასული საფეხურის ნიშნული, კაჭარ-კენჭნაროვანი გრუნტების ნაყართ აწეულია 1-1.2 მეტრით.

ასევე, ხიდის სიახლოვეს არსებული მარცხენა დაბალი ტერასა, საჭიროების (კატასტროფული ხარჯების) შემთხვევაში გამოყენებული იქნება ჭარბი წყლის ნაკადის გასატარებლად ხიდის ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით, რომელიც იქვე ჩაეშვება მდ. ლახამის ძირითად კალაპოტში;

18. ორივე ჰიდროკვანძის სადერივაციო მილსადენების ტრასა განლაგებულია მდ. ლახამის სანაპირო ზოლის გასწვრივ მოწყობილ ტრანშეებში, როგორც მარჯვენა, ასევე მარცხენა ტერასებზე და კლდოვანი ფერდობების ძირებში (სურ.53-58).

მცირე მასშტაბის მეწყრული და კლდეზვავური პროცესებისგან სადერივაციო მილსადენების მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, ტრანშეები შევსებულია მოთხოვნების შესაბამისად შემკვრივებული თიხნაროვან-ლორღოვანი მასალით და მის უმეტეს ნაწილზე, ზემოდან მოწყობილია ბალასტის ბალიში, რომლის ზედაპირი გარკვეული ინტერვალებით მიტვირთულია დიდი ზომის ლოდებით.

ასევე, მდ. ლახამის კალაპოტის ფრგლებში, სანაპირო ზოლის ეროზიული პროცესების უარყოფითი ზემოქმედებისგან დაცვის მიზნით, მოწყობილია ეროზიის საწინააღმდეგო კედლები დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით.



სურ.53



სურ.54



სურ.55



სურ.56



სურ.57



სურ.58

სადერივაციო მილსადენების დერეფანი მდგრადია, რომელთა ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები, რომლებიც საფრთხეს შეუქმნიდნენ ნაგებობის მდგრადობას, მოცემული ეტაპისთვის არ ფიქსირდება.

5. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ლახამი ჰესი I სათავე კვანძში შემავალი ნაგებობების ფარგლებში, სანაპირო ზოლის გასწვრივ, მოწყობილია ეროზიის საწინააღმდეგო დიდი ზომის ლოდების წყობის გაბიონის ტიპის კედლები, რითაც უზრუნველყოფილია სანაპირო ზოლის და შესაბამისად ნაგებობის მდგრადობა.

სათავე კვანძი მდგრადია, რომლის კონტურში არსებული თევზსატარი, ასევე ფუნქციონირებს გამართულად.

საშიში გეოლოგიური პროცესები ლახამი ჰესი I სათავე კვანძის ფარგლებში არ ფიქსირდება;

2. კალაპოტის ფარგლებში #1-5 ხიდების მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, მათი საყრდენები და მიმდებარე სივრცე ტერასის მთელ პერიმეტრზე, დაცულია ეროზიის საწინააღმდეგოდ მოწყობილი გაბიონის ტიპის დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით.

ხიდები #1-5 და მათი მიმდებარე ტერიტორიები მდგრადია, რომელთა ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება;

3. ნაკადგამტარები #1-5 მოწყობილია სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის მცირე ღვარცოფულ ხევებთნ (N1-5) გადაკვეთის უბნებზე, რაც გამორიცხავს სიღრმითი ეროზიული პროცესების განვითარებას და შესაბამისად უზრუნველყოფს სადერივაციო მილსადენის მდგრადობის შენარჩუნებას. ნაკადგამტარების სენსიტიური უბნები დაცულია დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით და შესაბამისი ბეტონის კონსტრუქციებით.

ღვარცხოფული ხევეები ხასიათდება მცირე გამონატანით, რომლის გატარება სრულად უზრუნველყოფილია სადერივაციო მილსადენის ფარგლებში მოწყობილი ნაკადგამტარებით (#1-5).

ნაკადგამტარები #1-5 მდგრადია (ხევეების სადერივაციო მილსადენთან გადაკვეთის უბნები), რომელთა ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება;

4. მდ. ლახამის ხეობის მარცხენა ფერდობზე, სადერივაციო მილსადენის დერეფნის მიმდებარედ მოწყობილ ფერდობზე, ფიქსირდება ტექნოგენური ტიპის, მცირე სიმძლავრის მქონე მეწყრული სხეულები: მეწყერი N1+N2 და მეწყერი N3, რომლებიც სადერივაციო მილსადენის მდგრადობისთვის საფრთხეს არ წარმოადგენენ.

საჭიროდ მიგვაჩნია სადერივაციო მილსადენის დერეფანში დაგროვილი მცირე მეწყრული მასების გატანა.

ასევე, გასათვალისწინებელია სადერივაციო მილსადენის დერეფნის გასწვრივ არსებულ ფერდობებზე განვითარებული ერთეული ქვათაცვენითი პროცესები;

5. მდ. ლახამის მარცხენა სანაპიროზე, მცირე წყალსადინარის (X-266622, Y-4766003) საექსპლუატაციო გზასთან გადაკვეთის უბანზე, მოწყობილია ნაკადგამტარი მილი, რომლის შევსების შემთხვევაში, წყლის ნაკადი გადავა გზის ვაკისზე, რაც გამოიწვევს მის დაზიანებას.

საჭიროდ მიგვაჩნია ნაკადგამტარი მილის პეროდული გაწმენდა, ან მისი შეცვლა დიდი დიამეტრის მქონე მილით.

წყალსადინარის სადერივაციო მილსადენთან გადაკვეთის უბანი მდგრადია, რომლის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები მოცემულ ეტაპზე არ დაფიქსირებულა;

6. ლახამი ჰესი I საგენერატოროს (ჰესის შენობის) და ლახამი ჰესი II სათავე კვანძის ფარგლებში მოწყობილია ეროზიის საწინააღმდეგო კედლები დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით, რაც პრაქტიკულად გამორიცხავს სანაპირო ზოლში ეროზიული პროცესების განვითარებას.

ლახამი ჰესი II სათავე კვანძის ზედა ბიეფში, მარცხენა ფერდობზე არსებული ტექნოგენური ტიპის მეწყრული სხეულის (მეწყერი N4) დასტაბილების მიზნით, მისი ზედაპირი დატერასებულია, რითაც მიღწეულია მდგრადობა, თუმცა რელიეფის დიდი დახრილობის გამო (60-70°), არ გამოვრიცხავთ მეწყრული სხეულის კონტურში ცალკეული უბნების პერიოდულ გააქტიურებას, რომლებიც ნაგებობის მდგრადობას, მათი მცირე პარამეტრების გათვალისწინებით და კაშხლის კონსტრუქციიდან გამომდინარე, საფრთხეს ვერ შეუქმნიან.

მოცემულ საანგარიშო პერიოდში, მეწყრული სხეულის გააქტიურების ნიშნები არ დაფიქსირებულა.

ლახამი ჰესი I საგენერატოროს და ლახამი ჰესი II სათავე კვანძის ნაგებობათა განლაგების უბნები მდგრადია, რომელთა ფარგლებში ნაგებობების

მდგრადობისთვის საფრთხის შემცველი საშიში გეოლოგიური პროცესები არ დაფიქსირებულა.

საჭიროდ მიგვაჩნია, მეწყრულ ფერდობზე მუდმივი ვიზუალური გეომონიტორინგული კონტროლის დაწესება, ხოლო კალაპოტის ზონაში მეწყრული გრუნტების გადაადგილების შემთხვევაში უნდა განხორციელდეს მათი დროული გატანა;

7. მდ. ლახამის მარცხენა შენაკადზე არსებული დამატებითი წყალმიმღების მდგრადობა, მისი კოსტრუქციიდან გამომდინარე, პრაქტიკულად უზრუნველყოფილია.

ღვარცოფული ნაკადების გავლის შემდგომ პერიოდში, საჭიროდ მიგვაჩნია წყალმიმღების რევიზია და აუცილებლობის შემთხვევაში, მიმდებარე კალაპოტის დროული გაწმენდა;

8. სადერივაციო მილსადენის დერეფნის მიმდებარე კლდოვან ფერდზე დაფიქსირებული ქვათაცვენითი პროცესი (იხ. პ.12) ნაგებობის მდგრადობისთვის საფრთხეს არ წარმოადგენს.

მოცემულ ეტაპზე, უბნის ფარგლებში ფიქსირდება მხოლოდ ერთეული ქვათაცვენები;

9. ლახამი ჰესი II ჰესის შენობასთან (საგენერატორო), მდ. ლახამის ორივე სანაპიროს გასწვრივ მოწყობილია ეროზიის საწინააღმდეგო კედელი დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით, რაც უზრუნველყოფს სანაპირო ზოლის და შესაბამისად ნაგებობის მდგრადობას.

წყალდიდობის პერიოდში, მდ. ლახამის კალაპოტში ჭარბი ღვარცოფული ნაკადის გავლის პირობებში, ჰესის შენობის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, მის ზედა ნაწილში არსებულ ტერასაზე მოწყობილი გაბიონის ტიპის კედლის ზევით, ადრე არსებული ტერასული საფეხურის ნიშნული, კაჭარ-კენჭნაროვანი გრუნტების ნაყარით აწეულია 1-1.2 მეტრით.

ასევე, ხიდის სიახლოვეს არსებული მარცხენა დაბალი ტერასა, საჭიროების (კატასტროფული ხარჯების გავლისას) შემთხვევაში გამოყენებული იქნება ჭარბი ნაკადის გასატარებლად ხიდის ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფში, რომელიც იქვე ჩაეშვება მდ. ლახამის ძირითად კალაპოტში;

10. ორივე ჰიდროკვანძის სადერივაციო მილსადენები განლაგებულია ტრანშეებში, რომლებიც შევსებულია შესაბამისად შემკვრივებული თიხნაროვან-ლორღოვანი მასალით და მის უმეტეს ნაწილზე მოწყობილია ბალასტის ბალიში, ხოლო მათი ზედაპირი გარკვეული ინტერვალებით მიტვირთულია ცალკეული ლოდებით.

მდ. ლახამის კალაპოტის ფრგლებში, სანაპირო ზოლის ეროზიული პროცესების უარყოფითი ზემოქმედებისგან დაცვის მიზნით, მოწყობილია ეროზიის საწინააღმდეგო კედლები დიდი ზომის ლოდების მჭიდრო წყობით.

მარცხენა ალუვიური ტერასის სანაპირო ზოლში ლოდებით მოწყობილია ეროზიის საწინააღმდეგო ნაპირდამცავი კედელი, რომლის ფარგლებში ფიქსირდება დაზიანებული კედლის ერთი უბანი - ლოდების წყობაში დარღვეულია მთლიანობა (იხ. პ.16).

საჭიროდ მიგვაჩნია, ეროზიის საწინააღმდეგო დამცავი კედლის დაზიანებული უბნის დროული აღდგენა, რათა სანაპირო ზოლში არ განვითარდეს ეროზიული პროცესები, რამაც შესაძლოა გამოიწვევს სადერივაციო მილსადენის და მიმდებარე ტერასის მდგრადობის დარღვევა;

სადერივაციო მილსადენების დერეფანი და მათი მიმდებარე ტერიტორია გეოლოგიური თვალსაზრისით სხვა უბნებზე მდგრადია, რომელთა ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესები, რომლებიც რეალურ საფრთხეს შეუქმნიდნენ ნაგებობის მდგრადობას, ამ ეტაპზე არ ფიქსირდება;

11. ხეობაში ღვარცოფული პროცესების ინტენსივობა ძირითადად საშუალო მრავალწლიური ფონური დონის ფარგლებშია და მხოლოდ ექსტრემალური ატმოსფერული ნალექების და თოვლის ინტენსიური დნობის პირობებშია შესაძლებელი ფონურ დონეზე მაღალი რეაქტივაციის გამოწვევა;

12. კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ლახამი ჰესების კასკადში შემავალი ჰიდროტექნიკური ნაგებობები მდგრადია და საიმედოობის თვალსაზრისით იმყოფებიან იდეალურ მდგომარეობაში.

ჰიდროკვანძების განთავსების სივრცეში, ნაგებობების მდგრადობისთვის საშიში აქტიური გეოდინამიკური პროცესები არ ფიქსირდება. ასევე, დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია დერივაციის მთელ სიგრძეზე არსებული საექსპლუატაციო-სატყეო გზის ვაკისი.

გამოყენებული საფონდო და ლიტერატურული მასალის ნუსხა

1. Гуниава Т.Д., Кучухидзе Г.Т. – отчет по гидрогеологической съёмке м 1:200000 территории листа К-38-VII (местиа) по работам 1966-67г.г. г.Тбилиси 1969г.
2. Академия наук грузинской ССР-геоморфология Грузиииздательство „Мецниереба” Тбилиси 1971.
3. Гегучадзе Ш.Х., л.с. Г.винериа, Э.В. Калинина, Р.Ш. Берадзе – Геологическая карта Рача-Сванетской рудной области масштаба 1:50000 (объяснительная записка) – г.Тбилиси 1975г.
4. „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ. 01.01-09);
5. საქართველოს გეომორფოლოგია, ლ. მარუაშვილი, 1971წ;
6. Геология Грузии, Т.10, 1964г;
7. Гидрогеология Грузии, Т.10, 1970г;