

მდ. კისისხევის ეგზო გეოდინამიკური პროცესების და რისკების შეფასება

ბაკურ ჯინორია

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის გეოგრაფიის მიმართულების დოქტორანტი
bakurjinoria5@gmail.com

რამაზ კობერიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის მაგისტრი
ramazkoberidze@gmail.com

ანოტაცია

სტატიაში განხილულია თელავის მუნიციპალიტეტში მდებარე მდ. კისისხევის ეგზოდინამიკური პროცესების (მენყერი, ღვარცოფი, ეროზია, კლდეზავი) რისკების შეფასება, რაც უკავშირდება ინტერდისციპლინურ კვლევას და არაერთ სამეცნიერო მიმართულებას (გეოლოგია, გეოგრაფია, გეომორფოლოგია, ჰიდროლოგია, ნიადაგმცოდნეობა, მეტეოროლოგია). სტატიაში წარმოდგენილი შედეგები გამოყენებულ იქნა მდ. კისისხევის აუზის მართვისთვის. კვლევა განხორციელდა 3 ეტაპად: კამერალური მასალების მოძიება – დამუშავება, საველე კვლევები, საველე კვლევების დროს მიღებული მასალების დამუშავება. სტატიაში ასახულია კვლევის დროს გამოყენებული მეთოდოლოგია, მიღებული შედეგები და მასზე დაყრდნობით მომზადებული დასკვნები.

საკვანძო სიტყვები: ეგზოდინამიკური პროცესები, სააუზო მართვა, რისკების შეფასება

ASSESSMENT OF EXO-GEODYNAMIC PROCESSES AND RISKS OF RIVER KISISHKEVI

Bakur Jinoria

PhD student In Geography
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University Tbilisi, Georgia
bakurjinoria5@gmail.com

Ramaz Koberidze

Technical University of Georgia
Master of the Faculty of Mining and Geology
ramazkoberidze@gmail.com

Annotation

The article is about Risk assessment of exodynamic processes (landslides, mudflow, erosion, rockfalls) on the riv. Kisiskhevi which is located in Telavi municipality. Conducted field research which includes

interdisciplinary scientific fields (geology, geomorphology, hydrology, soil, forestry), The data in the article were used for basin management of the area. The research was conducted out in 3 stages: 1. searching for materials – processing, 2. conducting field research, 3. processing of materials obtained during field research. The article describes aims and objectives, the methodology used during the research, the obtained results and the conclusions prepared based on it. About the exodynamic conditions of Riv. Kisishkevi.

Key words: exodynamic processes, watershed management, risk assessment

შესავალი

მდ. კისისხევის აუზი, ისევე როგორც ცივ-გომბორის ქედის აღმოსავლეთ ფერდობებზე წარმოდგენილი სხვა მდინარეების აუზი, ხასიათდება ინტენსიური გეოდინამიკური პროცესებით. მათი ანალიზი მოითხოვს ინტერდისციპლინურ კვლევებს, რაც რამდენიმე ფაქტორს უკავშირდება: მდინარის აუზში მიმდინარე პროცესების კომპლექსურ შესწავლას, მათი გამომწვევი მოვლენების მიზეზ-შედეგობრივ ანალიზს, მდინარის აუზის ეფექტური მართვის პერსპექტივებს, რისკების და საფრთხეების დაკავშირებას გეოგრაფიულ ობიექტებთან, მოვლენებთან და პროცესებთან, აგრეთვე გარემოს მდგრადი განვითარების მიზნებსა და ამოცანებს.

გასაგებია, რომ ამგვარი კვლევა მოითხოვს არა მარტო სხვადასხვა პროფილის სპეციალისტების ჩართულობას, არამედ მიღებული ინფორმაციის საიმედოობას და მათი სივრცე-დროითი კანონზომიერებების გამოვლენას. ამგვარი მიდგომა და ანალიზი შესაძლებელია ციფრული მონაცემების სივრცითი განაწილების გზით, რაც უკავშირდება გეოინფორმაციულ ტექნოლოგიებს და სავსე კვლევის თანამედროვე მეთოდებს.

კვლევის მეთოდები

მდ. კისისხევის აუზის შეფასებისთვის ამერიკის სატყეო დეპარტამენტის პროტოკოლის და ინდიკატორების (Watershed Condition Framework 2011) ურთიერთკავშირების მოთხოვნების შესაბამისად, ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მეთოდოლოგია შემუშავებული იქნა იმგვარად, რომ შესაძლებელი გამხდარიყო კვლევის მიზნების და ამოცანების ეფექტური

განხორციელება. მეთოდურად კვლევა მოიცავს 3 ეტაპს:

წინასწარი მონაცემების მოძიება და კვლევის დაგეგმვა;

სავსე კვლევები;

კვლევის შემდგომი, მონაცემთა კამერალური დამუშავება.

კვლევის პირველ ეტაპზე მოვიძიეთ შესაბამისი კამერალური მასალები და კარტოგრაფიული წყაროები (გეოგრაფიული, ტოპოგრაფიული, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, ტექტონიკური დანაწევრების, გეომორფოლოგიური, საინჟინრო-გეოლოგიური, სატელიტური და სხვ.), რის საფუძველზე შესაძლებელი გახდა კვლევის არეალის ზოგადი ინფორმაციის პირველადი დამუშავება და ანალიზი. იგი განხორციელდა Arcgis, Google earth, Alpine quest, Osmand maps, Maps.me პროგრამების გამოყენებით (CENN – სააუზო მართვის ანგარიში, 2022).

სავსე კვლევები განხორციელდა ამერიკის სატყეო დეპარტამენტის მიერ შედგენილი პროტოკოლის მიხედვით, რისი გამოყენებითაც დადგინდა საკვლევი ტერიტორიის და საშიში გეოდინამიკური პროცესების იდენტიფიცირება. სავსე სამუშაოების მიმდინარეობისას გამოყენებული იქნა შესაბამისი ინვენტარი და ტექნიკა (GPS, Drone – DJi mavicpro და სხვ.), ამერიკის სატყეო სერვისის სავსე პროცესების დახასიათების ფორმები (Guidline) და სხვ..

კვლევის საბოლოო ეტაპზე განხორციელდა საშიში გეოდინამიკური პროცესების ანალიზი, რისკების შეფასება და მათი ზეგავლენის არეალების და ობიექტების დადგენა (ბუნებრივი გარემო, ტყეები, ინფრასტრუქტურული ობიექტები, დასახლებული პუნქტები და სხვ.).

შედეგები

1. მდ. კისისხევის აუზის გეოეკოლოგიური თავისებურებანი

მდ. კისისხევის წყალშემკრები აუზი ვრცელდება ცივ-გომბორის ქედის აღმოსავლეთ ფერდობიდან მდ. ალაზნის შესართავამდე, უმაღლესი მწვერვალია მ. ცივი (1991 მ). ცივ-გომბორის ქედი ოროგრაფიულად კავკასიონის შტო-ქედის გაგრძელებას წარმოადგენს, მაგრამ მდებარეობით და გეოლოგიური აგებულებით მთათაშორის ბარს მიეკუთვნება. სიგრძე შახვეტილას უღელტეხილიდან (1200 მ) ქალაქ დედოფლისწყარომდე (800 მ) 123 კმ-ია, ხოლო სიგანეა 20-25 კმ. ცივის წყების ფლატოვანი ფერდობები, განსაკუთრებით ქედის სამხრეთ-დასავლეთ მონაკვეთში, ძლიერ ინტენსიურად ირეცხება წვიმის წყლებით და წარმოქმნის მორფოლოგიურად V-სებური ხეობებს და ბედლენდურ რელიეფს (გობეჯიშვილი 2011).

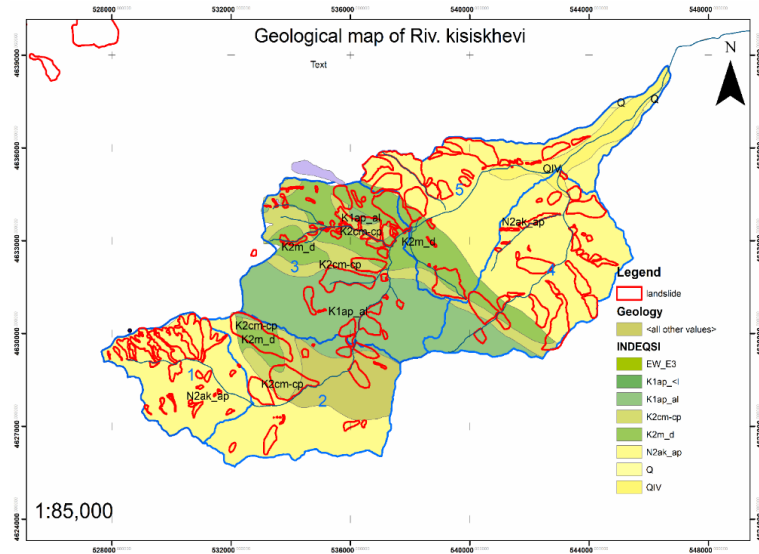
გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია მიეკუთვნება კავკასიონის ქედის საშუალო და მაღალმთიანი რელიეფის ზონას, მისი საშუალო და მაღალმთიანი რელიეფის ქვეზონას (განვითარებული ზედა იურულ და ცარცულ წყებებზე – კარბონატული ფლიში). ხასიათდება ეროზიულ-დენუდაციური (ღვარცოფული და მენყრული) პროცესებით.

ტექტონიკური დანაწევრების მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება კავკასიონის ნაოჭა სისტემის I_3 მესტია-თიანეთისა და

II_3^2 გარე კახეთის მოლასურ ქვე-ზონებს (გამყრელიძე 2000). მდ. კისისხევის მიმდებარე ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია პლიოცენური ასაკის (N_2ak-ap) ალჩაგილის და აფშერონის სართულის ქანებით, რომლებიც წარმოდგენილია კონგლომერატებით, ქვიშაქვებით, თიხებით და ვულკანური ტუფებით. ზედა ცარცული ასაკის K_2m მაასტრიხტული სართულის ქანები ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კონგლომერატებით, კონგლომერატ-ბრექჩიებით და კირქვებით (საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა – 1985). გარე-კახეთის ტერიტორიაზე განვითარებული ალჩაგილური და აფშერონული ზღვიური ნალექები, თანდათან გადადიან დიდი სიმძლავრის (1500მ) კონტინენტურ ნალექებში, რომელთა აგებულებაში დიდ როლს ალაზნის სერიის კონგლომერატები ასრულებენ. ცივ-გომბორის ქედისა და ალაზნის დეპრესიის ფარგლებში ალჩაგილურის მთელი ჭრილი წარმოდგენილია კონგლომერატებით და ქვიშიანი თიხების შუაშრეებით. აფშერონული მხოლოდ გარე-კახეთის როფის ფარგლებშია განვითარებული და წარმოდგენილია როგორც ზღვიური, ასევე კონტინენტური ნალექებით. ზღვიურ აფშერონულს ძალზე მცირე გავრცელება აქვს. მხოლოდ ქვედა აფშერონულია დადგენილი ივრის ქვემო დინებაზე, სოფ. პატარა შირაქის სამხრეთით. მეოთხეული წარმონაქმნები, ძირითადად, ზღვიური, ალუვიური და მყინვარული ნალექებით (ნ. მრეკლიშვილი, საქართველოს გეოლოგია, 1985).

ნახ. 1.

მდ. კისისხევის გეოლოგიური რუკა (საქართველოს გეოლოგიური რუკა 1:500 000, 1985)



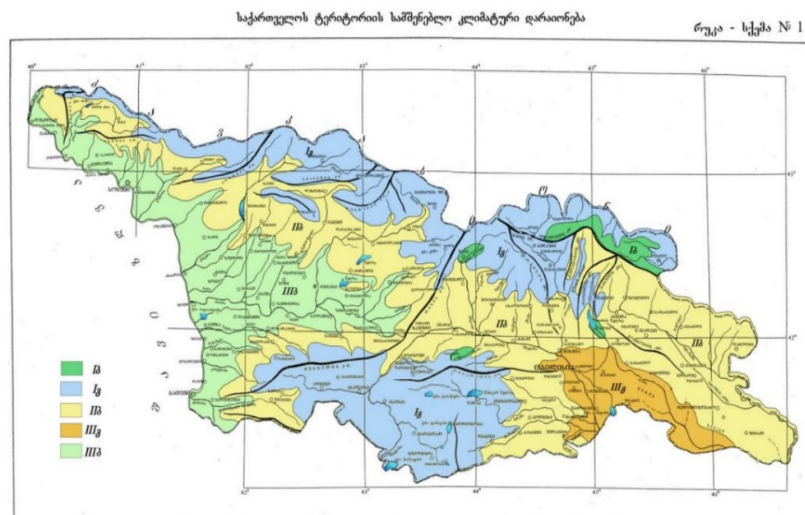
ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ზონას, ალაზნის ფოროვანი ნაპრაღური და ნაპრაღურ-კარსტული წყლების არტეზიულ აუზს.

საველე კვლევების და კამერალური მასალების ანალიზის დროს მიღებული მონაცემებით დადგინდა, რომ მდ. კისისხევის აუზში გე-

ოდინამიკური პროცესების გააქტიურების ერთ-ერთ მთავარ მაპროვოცირებელ მიზეზად ტერიტორიის კლიმატური პირობები ითვლება. საკვლევი არეალი საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების მიხედვით მიეკუთვნება II ზონის ბ ქვეზონას (საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკა, 1981).

ნახ. 2.

საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური რუკა



2. მდ. კისისხევის გეოდინამიკური პროცესები

მდ. კისისხევის აუზში 3 ეტაპად ჩატარებული კვლევების დროს, რაც ითვალისწინებდა სავსელე სამუშაოებამდე წინასწარი მონაცემების მოძიებას, კვლევის დაგეგმვას, სავსელე კვლევების განხორციელებას და კვლევის შემდგომი მონაცემების დამუშავებას, მიღებულ იქნა შემდეგი მონაცემები:

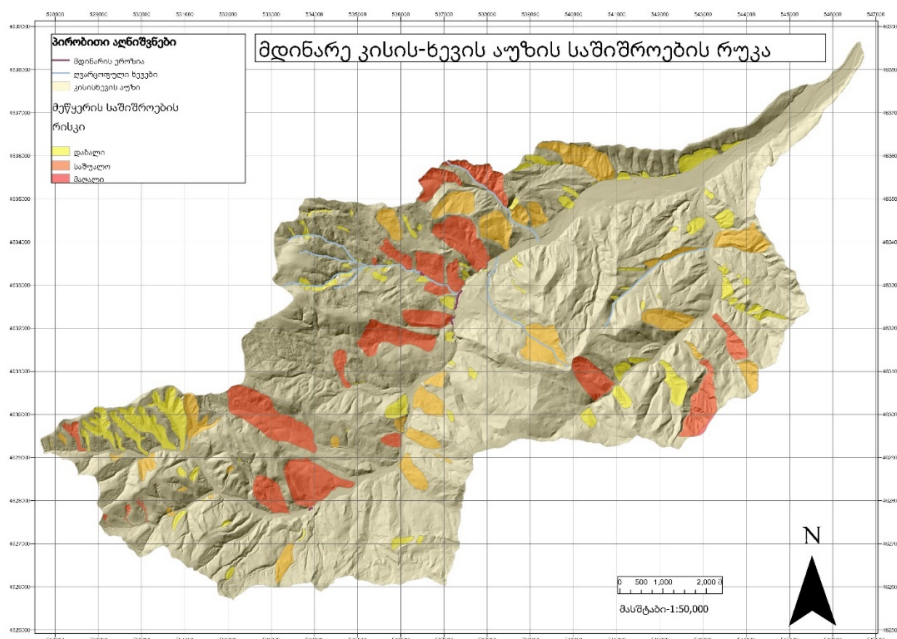
მდინარე კისისხევის აუზში გამოვლენილ იქნა შემდეგი ერთეულები: მეწყერი – 158, ღვარცოფული ხევი – 7, გვერდითი ეროზია –

7, სიღრმითი ეროზია (დახრამული უბანი) – 2, კლდეზავ-ქვათაცვენა – 2.

მეწყერული პროცესების გავრცელება ქვე-აუზების მიხედვით გამოიყურება შემდეგნაირად: რუკა): I აუზი – 30 მეწყერი, II აუზი – 15 მეწყერი, III აუზი – 56-მეწყერი, IV აუზი – 30 მეწყერი, V აუზი – 27 მეწყერი. მათი გეოგრაფიული თავისებურებების მიხედვით, შესაძლებელია განვიხილოთ აუზის სამი ტიპი, კერძოდ:

ნახ. 3.

მდ. კისისხევის აუზის მეწყერული საშიშროება



მდინარის ხეობის ზემო წელი, რომელიც წარმოდგენილია ორი ქვე აუზის (I, II) სახით, ხასიათდება ერთნაირი გეოლოგიურ-გეომორფოლოგიური პირობებით. მდინარის ხეობის კალაპოტი საშუალოდ დახრილია 12° -ით. მეწყერული და ეროზიული პროცესები უმეტესად გავრცელებულია ხეობის მარცხენა ფერდობზე, რისი მაპროვოცირებელიც, ლითოლოგიურ პირობებთან ერთად, არის ატმოსფერული ნალექები, ზოგიერთი ფერდობის მაღალი დახრილობა ($20-30^\circ$) და მდინარის აუზის ამ ნაწილში ტყის საფარის სიმცირე. გეოლოგიური ნალე-

ქები, ზედაპირულ წყალთან ურთიერთქმედების დროს, ადვილად იფიტება და იშლება, რაც ღვარცოფული პროცესის ერთ-ერთი მთავარი ფაქტორია. მეწყერული სხეულების საერთო ფართობი შეადგენს – 800,53ა-ს.

მდინარე კისისხევის შუა წელი, ანუ მდინარის ხეობის ცენტრალური ნაწილი წარმოდგენილია ორი ქვე აუზის (III, IV) სახით. გეოლოგიურად აგებულია ზედა და ქვედა ცარცული ასაკის ნალექებით, აპტურ-ალბური, მაასტრიხტული, სენომანური, კამპანური, კონიაკური სართულის (K_2cm-cp , K_1ap+al) კირქვე-

ბით, მერგელებით, არგილიტებით, თიხა-ფიქლებით, ქვიშაქვებით, ბრექჩიებით და კონგლომერატებით. გეოლოგიურ აგებულებაში, ასევე, მონანილეობს ზედა ეოცენური და ოლიგოცენური ნალექები ($P_2^3 + P_3$) – კიროვანი ქვიშაქვები, მერგელოვანი თიხები და კონგლომერატები. ტექტონიკურად დაძაბულ მონაკვეთს წარმოადგენს მდინარის ხეობის ცენტრალური ნაწილი, რაც გამოწვეულია ტექტონიკური ზეწრების (შარიაჟების) გავრცელებით და 2 ერთმანეთის ურთიერთ-საპირისპირო რღვევების არსებობით. იგი ვაშლოვანის შესხლეტვისა და ორხევის შეცოცვებით არის გართულებული. აღნიშნული გარემოება ხელსაყრელ პირობებს ქმნის მეწყრულ-გრავიტაციული პროცესების წარმოქმნა-გააქტიურებისთვის. ტერიტორიაზე ფიქსირდება რამდენიმე ფართო მას-

შტაბური ტექტო-სეისმოგენური ტიპის აქტიური მეწყრული სხეული, რაც დიდ ზიანს აყენებს ტყის საფარს, ნიადაგს და რამდენიმე მონაკვეთზე ძლიერ ავინროვებს მდინარის კალაპოტს. არაერთ უბანზე დაფიქსირდა მეწყრული მასების ტრანსფორმაცია. შედეგად, ერთ-ერთ უბანზე (ხეობის ქვემო წელში) ნათლად ჩანს მძლავრი გამოზიდვის კონუსი, რომლის სიგრძე 600 მეტრია, ხოლო სიგანე – 1.5კმ. მეწყრული სხეულის და ღვარცოფების გამოტანის კონუსების საერთო ფართობი შეადგენს – 301,85ჰა (იხ. ნახ. 4-5). ვიზუალური შეფასებით, ძირითადი ქანები ძლიერ გამოფიტულ-დანაპრალიანებულია და დაქვეითებული აქვს ფიზიკურ-მექანიკური მდგრადობის მახასიათებლები.

ნახ. 4.

მდ. კისისხევის მარცხენა შენაკადი



ნახ. 5.

მდ. კისისხევის მარჯვენა შენაკადი



მდ. კისისხევს ქვემო წელში მარჯვენა მხრიდან უერთდება თეთრანისხევი, რომელიც ღვარცოფულია და ახასიათებს სეზონურად ძლიერი წყალმოვარდნები, რაც დაკავშირებულია მაღალი ნალექების სეზონურ ინტენსივობასთან (ნახ.6). გეოლოგიურად აგებულია მოლასური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კონგლომერატებით, თიხებით, ქვიშაქვებით და ალუვიური-პროლუვიური ნალექებით (კაჭარ-კენჭნარით, ლოდნარით, ქვიშებით, სუსტად დამუშავებული ქვარ-

გალებით და უხეშ ნატეხოვანი მასალით). ტერიტორია, საშიში გეოლოგიური პროცესების მხრივ, ერთ-ერთ დაძაბულ უბანს წარმოადგენს. განსაკუთრებით აქტიურია მდინარის ხეობის მარცხენა ფერდობი, სადაც ფიქსირდება რამდენიმე მასშტაბური და აქტიურ დინამიკაში მყოფი რეგრესული განვითარება-გაფართოების მქონე მეწყრული სხეულები. შედეგად, ჯამში საფრთხე ექმნება მდინარის აუზში არსებული გზების (სატყეო, სამანქანო) 22,5 კმ-იან მონაკვეთს.

ნახ. 6.

მდ. კისისხევის ქვემო წელი



3. მდინარე კისისხევის გეოდინამიკური პროცესების მახასიათებლები

მდინარის აუზის ფართობის შეფარდება საერთო ეროზიის სიგრძესთან, რის შედეგადაც მივიღეთ ეროზიული კოეფიციენტი – $107.8 \text{ კმ}^2 - 150.4 \text{ კმ} = 0.7$ (1 კმ²-ზე მთლიან აუზში საშუალოდ 700 მეტრია ეროზირებული).

მდინარის აუზის ფართობია 108 კმ^2 , ხოლო საერთო მეწყრული უბნების ფართობი – $20,8 \text{ კმ}^2$. საერთო აუზის ფართობის გაყოფით მეწყრული სხეულის ფართობზე ვიგებთ პროცენტულად მთლიანი ტერიტორიის რამდენი

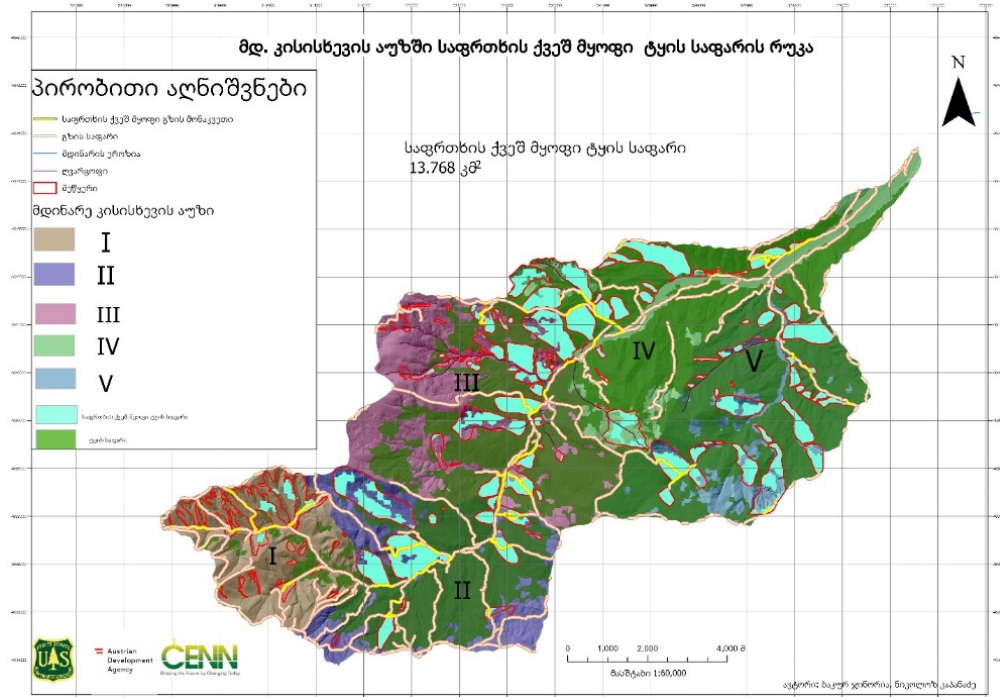
პროცენტია მეწყრული ($108 * 20.8 : 100 = 22.1$ (მდინარის აუზის 22,1% მეწყრულია).

მთლიანი აუზის (107.8 კმ^2) 96% არის ტყით დაფარული (89.7 კმ^2), მეწყრული პროცესი აზიანებს და საფრთხეს უქმნის მთლიანი ტყის 13.768 კმ^2 , რაც ტყით დაფარული ზედაპირის 14.9 %-ია (ნახ. 7).

მდინარე კისისხევში საფრთხის ქვეშ მყოფი საგზაო ინფრასტრუქტურის სიგრძეა 20.96 კმ (ნახ. 8).

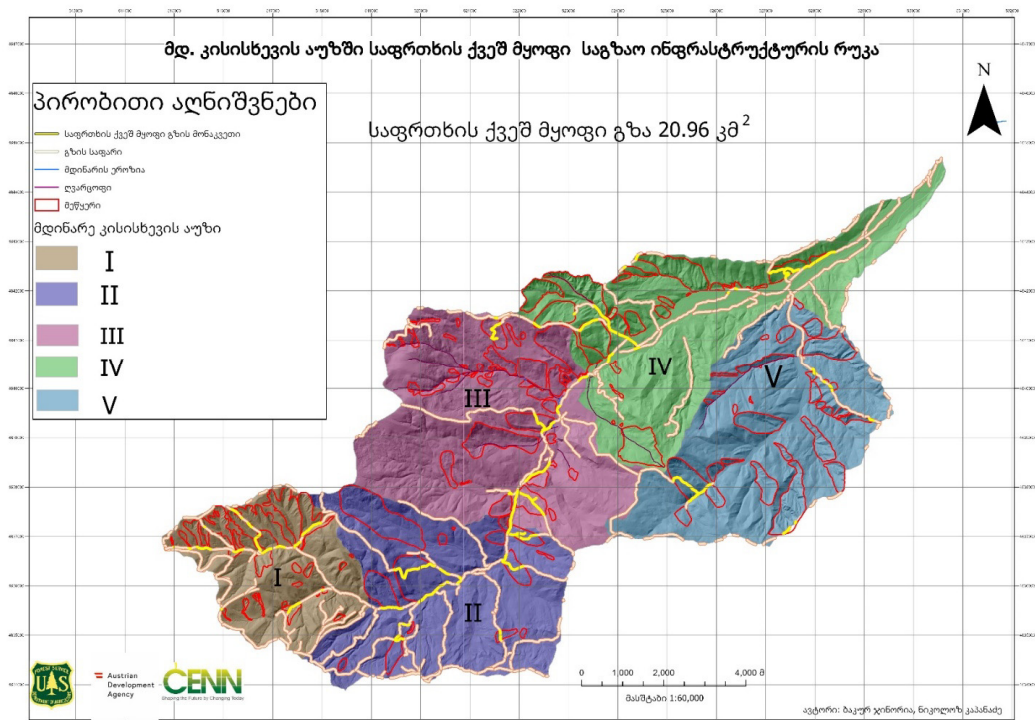
ნახ. 7.

მდ. კისისხევის აუზში საფრთხის ქვეშ მყოფი ტყეების გეოგრაფია



ნახ. 8.

მდ. კისისხევის აუზში საფრთხის ქვეშ მყოფი საგზაო ინფრასტრუქტურის რუკა



დასკვნები და რეკომენდაციები

მდ. კისისხევის წყალშემკრებ აუზში ჩატარებული კვლევის დროს მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით მიღებულ იქნა გარკვეული დასკვნები და რეკომენდაციები:

მდ. კისისხევი მიმდინარე გეოდინამიკური ვითარება ხასიათდება აქტიური და პასიური გეოლოგიური პროცესების გავრცელებით. ფართომასშტაბურ მენყრულ სხეულებზე, რთული რელიეფიდან და გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, შეუძლებელი და არარელევანტურია რაიმე სახის მენყერსანინალ-მდეგო ღონისძიებების გატარება და საჭიროებს მუდმივ მონიტორინგს, რათა სიტუაციის გართულებისას მიღებული იქნეს შესაბამისი გადაწყვეტილება. მთავარ ღონისძიებად კი მიგვაჩნია ფერდობებზე ხე-ტყის საფარის გა-

ჩეხვის აკრძალვა და მოვლა, აგრეთვე მაღალი აორთქლების ხე-მცენარეულობის განაშენიანება, სადაც პროცესი აქტიურ ფაზაშია.

მდ. კისისხევის შუა წელში ორ უბანზე საჭიროა კალაპოტის განმედა მენყრული მასებისგან და კალაპოტის გაფართოება. ღვარცოფული პროცესების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა მდ. კისისხევის ქვემო წელში სოფ. კისისხევთან მდინარის ჭალა-კალაპოტის პერიოდული განმედა-დაღრმავება და გასწორხაზოვნება. აქტიური გვერდითი ეროზიის უბნებზე ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა. ხეობაში საჭიროა მუდმივი გეოლოგიური მონიტორინგი. აღნიშნული ღონისძიებების განხორციელება შეამცირებს რისკებს და უზრუნველყოფს სოფ. კისისხევის და ქვემო წელში მდებარე მოსახლეობის დაცვას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. გ. გაფრინდაშვილი, ვ. ჩიტიშვილი, რ. კობერიძე, ბ. ჯინორია, მ. ნიკურაძე, გ. გულიაშვილი, გ. ბერეჩიკიძე, ზ. ქევხიშვილი, ნ. მარსაგიშვილი, მ. კვარაცხელია, X. Allegre. მდ. კისისხევი და მდ. ხოდაშნის-ხევი. CENN – სააუზო მართვის ანგარიში, 2022, გვ. 70.
2. ნ. მრევილიშვილი. საქართველოს გეოლოგია. 1985.
3. რ. გობეჯიშვილი. საქართველოს რელიეფი. 2011, გვ. 117-118.
4. ი. ბუაჩიძე. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების რუკა. 1970.
5. ი. გამყრელიძე. საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემა. 2000.