

# საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

დიანა ეგიაზაროვა

ზემო სვანეთის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
პრობლემების კვლევა გარემოს დაცვის მიზნით

წარმოდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის  
მოსაპოვებლად

აკტორეფერატი

საავტორო უფლება © 2018 წელი.

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის

გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტში

ხელმძღვანელი: პროფ. დავით როგავა

პროფ. ემილ წერეთელი

რეცენზენტები: გმმდ. ასოც. პროფ. არჩილ მაღალაშვილი

გმმკ. ზურაბი ცომაია

დაცვა შედგება 2018 წლის 18 ივლისს, 16:00 საათზე.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური

ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის № 68

სხდომაზე, კორპუსი III, აუდიტორია № 239

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ის ბიბლიოთეკაში,

ხოლო ავტორეფერატისა - სტუ-ის ვებგვერდზე.

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი

ასოცირებული პროფესორი ----- დ. თევზაძე

## შესავალი

თემის აქტუალობა. საქართველო ბუნებრივი სტიქიური პროცესების განვითარების მასშტაბებით, განმეორებადობის სიხშირით, მოსახლეობისა და საინჟინრო-სამეურნეო ობიექტებისათვის მიყენებული ნეგატიური შედეგებით, ურთულეს რეგიონს განეკუთვნება.

საქართველოში მოსახლეობის უდიდესი ნაწილი, მიწის სავარგულები, გზები, ნავთობ და გაზსადენები, ჰიდროტექნიკურ-სამელიორაციო ობიექტები, ელექტროგადამცემი ხაზები და სამთო-ტურისტული ობიექტები პერიოდულად განიცდიან სტიქიური პროცესების შემოტევას და მათი საშიშროების არეალები განუზომლად იზრდება.

ცნობილია, რომ ყოველი ქვეყნის მდგრადი განვითარება შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ, როდესაც ადგილი აქვს ეკონომიკური, სოციალური და ეკოლოგიური მდგომარეობის სისტემების შეწყობილ მოქმედებას. დღეს ყველა ეს ფაქტორი საქართველოში რთულ მდგომარეობაშია, რომლის უშუალო ანარეკლია სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების მასშტაბური გააქტიურება და მათგან გამოწვეული უარყოფითი შედეგები.

საქართველოში სტიქიური პროცესების ნეგატიური ზემოქმედება განპირობებულია ისედაც რთული გეოლოგიური გარემოსა და კლიმატურ-მეტეოროლოგიური ცვლილებების პირობებით. დღეისათვის საინჟინრო-სამეურნეო საქმიანობით გამოწვეულმა გართულებებმა მიაღწია იმ კრიტიკულ დონეს რის ზემოთ თითქმის შეუძლებელი ხდება დადგენა თუ სად გადის ზღვარი ბუნებრივი და ანთროპოგენური ზემოქმედებით წარმოქმნილ უარყოფით გეოლოგიურ მოვლენებს შორის.

იმისათვის რომ აღნიშნული ზემოქმედება უარყოფითად არ აისახოს გარემოზე და მოხდეს ტერიტორიის მდგრადი ათვისება, საჭიროა საშიში გეოდინამიკური მდგომარეობის შეფასება.

სადისერტაციო კვლევის თემაა: „ზემო სვანეთის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების კვლევა გარემოს დაცვის მიზნით“.

კვლევის მიზნები და ამოცანები. საკვლევი ტერიტორია მოიცავს მდ. ენგურის აუზის ზემო წელს (ზემო სვანეთის რეგიონის ფარგლებში), რომელიც გეოლოგიური საფრთხეების მიხედვით ერთ-ერთ რთულ რეგიონს განეკუთვნება.

სტიქიური პროცესებით მიყენებული ზარალი ხშირ შემთხვევაში რეგიონის ეკონომიკისთვის ძალიან დიდია.

კვლევის მიზანი იყო სტიქიური გეოლოგიური პროცესების (მეწყერი, ღვარცოფი, ქვათაცვენა) შეფასება და ტერიტორიის საფრთხეების ზონირება.

საბოლოო მიზნისთვის კვლევის ძირითადი ამოცანები შემდეგნაირად განვახორციელეთ:

1. საბაზისო მონაცემების შეკრება (ფონდური მასალების დამუშავება, ქართული და უცხოური ლიტერატურის მოძიება);
2. სტატისტიკური მონაცემების დამუშავება (მეტეოროლოგიური, კლიმატური და სეისმური მონაცემები);
3. რეგიონისათვის შესაბამისი მეთოდოლოგიის დამუშავება;
4. სავსე სამუშაოებიდან მოპოვებული ინფორმაციის ანალიზი;
5. საფრთხეების იდენტიფიკაცია (მეწყერის, ღვარცოფის, ქვათაცვენის პროცესების კლასიფიკაცია);
6. პროცესების გამოვლინების (სიხშირე - განმეორებადობის) დადგენა;
7. პროცესების გავლენის ზონის სავარაუდო ინტენსივობის მიხედვით საფრთხის დონის განსაზღვრა;
8. მეწყერის, ღვარცოფის და ქვათაცვენის პროცესების სივრცული გამოვლინების რუკის შედგენა;
9. საშიში გეოლოგიური პროცესების ზონირების რუკების შედგენა.

პრობლემის აქტუალობა. მე-20 საუკუნის ბოლო ათწლეულებში მსოფლიოს უმეტესი ქვეყნისათვის (განსაკუთრებით მთიან რეგიონებში) ბუნების სტიქიური კატასტროფებისაგან მოსახლეობის დაცვა, მიწების, საერთოდ მდგრადი გარემოს ეკოსისტემის შენარჩუნება და საინჟინრო ობიექტების უსაფრთხო ფუნქციონირება უმნიშვნელოვანესი სოციალურ-ეკონომიკური, დემოგრაფიული, ეკოლოგიური და პოლიტიკური პრობლემა გახდა.

ბუნების სტიქიური პროცესები ორი ერთმანეთისაგან სრულიად განსხვავებული მოვლენებითა და შედეგებით წარმოგვიდგება: ეს არის ატმოსფეროში ფორმირებული საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენები და დედამიწის ზედაპირზე და მის ქერქში წარმოქმნილი სტიქიური გეოლოგიური პროცესები. თუმცა, ხშირად, ამ ორი ერთმანეთისაგან დიამეტრიულად განსხვავებული მოვლენების ფორმირების პირობების მიუხედავად, მათ შორის კავშირი სინერგეტიკულია და განსაზღვრავენ ამა თუ იმ გეოლოგიური მოვლენის წარმოქმნა-რეაქტივაციის ხარისხს.

ბუნებრივი სტიქიით განპირობებული კატაკლიზმები კიდევ უფრო აქტუალური გახდა XXI საუკუნის დასაწყისში, როდესაც სტიქიური კატასტროფები ადამიანის გარემოზე მიყენებული ფართომასშტაბიანი პრესინგისა და კლიმატის გლობალური ცვლილებების საერთო ფონზე განუზომლად გაიზარდა, სწორედ ამით იყო განპირობებული, რომ გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ეგიდით ჩატარებული 2005 წლის ჰიოგოს (იაპონია) საერთაშორისო კონფერენციზე მიღებული გადაწყვეტილებები ბუნებრივი კატასტროფების რისკების შემცირებისა და შედეგების შემსუბუქების საკითხებში საბაზისო სახელმძღვანელო იქნა შემუშავებული და მიღებული მთელი რიგი ქვეყნებისათვის. შესაბამისად მრავალ განვითარებულ ქვეყანაში შემუშავდა კატასტროფული მოვლენების მართვის ეროვნული პროგრამები.

გამომდინარე იქიდან, რომ საქართველო ბუნებრივი სტიქიურ-კატასტროფული პროცესების განვითარების მასშტაბებით,

განმეორებადობის სიხშირით და მოსახლეობისა და საინჟინრო-სამეურნეო ობიექტებისათვის მიყენებული ნეგატიური შედეგებით მსოფლიოს მთიან მხარეთა ერთ-ერთ ურთულეს რეგიონს განეკუთვნება, ამიტომ ქვეყანაში დადგა საკითხი ბუნებრივი კატასტროფების მართვის პრობლემების პრიორიტეტულობაზე.

ამრიგად, საქართველოში ბუნებრივი კატასტროფების მართვის საკითხებში მიღებული ნორმატიული ბაზა, რომელიც ეყრდნობა გაეროს ეგიდით წარმართულ კატასტროფების შემცირების საკითხებზე მიღებულ სამოქმედო ჩარჩო პროგრამებს, რომელიც ქვეყნის ფინანსური და ტექნიკური რესურსების შესაძლებლობის ფარგლებში რეალიზდება.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, აუცილებელია ქვეყანაში გვექნდეს სრული ინფორმაცია სტიქიური პროცესების ბაზისურ მდგომარეობაზე, მათ სახეობრივ იდენტიფიკაციაზე და სივრცობრივ განვითარებაზე, მათგან გამოწვეულ მოწყვლადობაზე. საჭიროა ვიცოდეთ თუ ყოველი კონკრეტული მოვლენა როგორი ხასიათის გეოლოგიური გარემოს სივრცეშია განვითარებული და რა ფაქტორებმა განაპირობა მათი წარმოქმნა. აუცილებელია მათი კატალოგიზირება, როგორც საბაზისო მონაცემების ისე მომავალში მოსალოდნელი საფრთხეების გავრცელება, თუ როგორ იცვლება დროის ინტერვალში გეოლოგიური პროცესების სახეობა და გააქტიურების რეჟიმი.

თანამედროვე მეთოდოლოგიაზე და გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემაზე (GIS) დაყრდნობით დამუშავებული გეოლოგიური საფრთხეების სპეციალიზირებული რუკები ბაზისური საფუძველია კატასტროფების მართვის ეროვნული პროგრამების და ასევე უზრუნველყოფს როგორც რეგიონის, ასევე ქვეყნის სტიქიური გეოლოგიური პროცესებისაგან უსაფრთხოებას.

**მეცნიერული სიახლე.** საქართველოში და განსაკუთრებით ზემო სვანეთის რეგიონში ინფრასტრუქტურული ობიექტების დაზიანება მეტწილად გამოწვეულია ობიექტებსა და ბუნებრივ გეოლოგიურ გარემოს

შორის ურთიერთზემოქმედებით. ამიტომ უნდა იყოს შეფასებული ის უარყოფითი გეოლოგიური მოვლენები და გეოეკოლოგიური გართულებები, რომლებიც ხშირად წარმოიქმნება მშენებლობის ან ექსპლუატაციის პროცესში.

ნაშრომში შეფასებულია ზემო სვანეთის რეგიონში არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოდინამიკური პირობები.

თანამედროვე მეთოდოლოგიაზე დაყრდობით ზემო სვანეთის (მესტიის მუნიციპალიტეტი) 6 თემში - **ჭუბერში, ნაკრაში, ბეჩოში, ლენჯერში, მესტიაში, მულახში** მოხდა საშიში გეოლოგიური პროცესების საფრთხეების იდენტიფიკაცია - მეწყერი, ღვარცოფი, ქვათაცვენა და მათი საფრთხეების დონის - მაღალი, საშუალო, დაბალი, უსაფრთხო ზონების განსაზღვრა.

შეფასების მეთოდოლოგია შვეიცარიის კონფედერაციასა და ევროპის უმრავლეს ქვეყნებში მიღებული კლასიფიკაციისა და საქართველოში დამკვიდრებული კლასიფიკაციის ჰარმონიზაციის და ადაპტირების შედეგს, რომელზე დაყრდნობითაც **შემუშავდა თითოეული პროცესისთვის** შეფასების კრიტერიუმები:

**მეწყერებისთვის** - სიმძლავრის თვალსაზრისით ზღვრული მნიშვნელობები  $>2$  მ (ზედაპირული); 2-10 მ (არალრმა) და  $>10$  მ (ლრმა მეწყრები). ინტენსიურობის თვალსაზრისით პერმანენტური მეწყრები სიჩქარე (V) 2 სმ-მდე წელიწადში (დაბალი), 2-10 სმ (საშუალო),  $>10$  სმ (მაღალი). სპონტანური მეწყერებისთვის V – 10 სმ-1მ (დაბალი), სიღრმე (d)  $<0.5$  მ და გადაადგილების მანძილი (I) -  $>1$  მ/წ. (საშუალო),  $d>2$  მ/წ (მაღალი).

**ღვარცოფებისათვის** სიჩქარე (V) – 1 მ/წმ და მოცულობა  $<500$  მ<sup>3</sup> (დაბალი ინტენსიურობა), (V) $>1$  მ/წმ (საშუალო და მაღალი ინტენსიურობა).

**ქვათაცვენისათვის** ენერჯია (E)  $<30$  kj (დაბალი-სუსტი), 30-300 kj (საშუალო),  $>300$  kj (ძლიერი), სადაც: d - გადაადგილება (I -

გადაადგილების მანძილი); E - ენერგია (Kj - კილოჯოული); h - ნაკადის სიმძლავრე (სიღრმე); V - სიჩქარე.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების კომპლექსურ ანალიზზე და კვლევის თანამედროვე მეთოდოლოგიის პრინციპებზე დაყრდნობით საქართველოს მასშტაბით პირველად ზემო სვანეთის რეგიონის (მესტიის მუნიციპალიტეტი) მაგალითზე განხორციელდა 6 თემის (ჭუბერი, ნაკრა, ბეჩო, ლენჯერი, მესტია, მულახი) საფრთხეების ზონირება და დეტალური რუკების შედგენა (რუკების მასშტაბები: 1:5 000, 1:10 000).

რუკებზე გამოყოფილია მეწყრების, ღვარცოფის და ქვათაცვენის საფრთხეები - მაღალი, საშუალო, დაბალი, უსაფრთხო ზონები. მოცემული საფრთხეების ზონები რუკებზე ნაჩვენებია შესაბამისად: მაღალი საფრთხე - წითელი, საშუალო საფრთხე - ცისფერი, დაბალი საფრთხე - ყვითელი ფერებით, ხოლო უსაფრთხო ზონა რუკაზე შეუფერადებელია.

საველე კვლევების პროცესში, საქართველოში მიღებული პრაქტიკის შესაბამისად, განხორციელდა „პროცესების პასპორტიზაცია“ შედგენილი იქნა მეწყრების, ღვარცოფების და ქვათაცვენის კადასტრი (კადასტრი - პროცესის დეტალური აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებები). მეწყრების, ღვარცოფის და ქვათაცვენის ბარათები შეიცავენ ინფორმაციას პროცესების მიმდინარეობის რელიეფური, გეოლოგიური, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების, მათი აქტიურობის, მაპროვოცირებელი ფაქტორების, რისკის ელემენტების, გასატარებელი პრევენციული ღონისძიებების შესახებ.

შედეგების გამოყენების სფერო. დეტალური გეოდინამიკური საფრთხეების რუკების არსებობა ხელს შეუწყობს რეგიონში: ბუნებრივი რესურსების რაციონალურ ათვისებას, ბუნებრივი კატასტროფების მართვის სისტემების შემუშავებას და მზადყოფნას, რისკების ანალიზს, მიწათსარგებლობის სწორ დაგეგმვას, ადრეული გაფრთხილების სისტემების დანერგვას, მონიტორინგული სისტემების შემუშავებას და გარემოსდაცვითი საკითხების გადაწყვეტას.



დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა. სადისერტაციო ნაშრომი 150 ნაბეჭდ გვერდს მოიცავს, რომელიც შესავლის, 4 თავის, 12 ქვეთავის და დასკვნითი ნაწილისგან შედგება. ნაშრომში წარმოდგენილია 27 ცხრილი და 46 საილუსტრაციო ნახაზი. გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალი 44 დასახელებისგან შედგება.

## 1. ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვა

სადისერტაციო ნაშრომი ეხება მდ. ენგურის აუზის ზემო წელის (ზემო სვანეთის რეგიონი) თანამედროვე გეოდინამიკურ პირობების კვლევას და გეოლოგიური გარემოს დაცვის საკითხებს.

საქართველოს რეგიონებს შორის სტიქიური გეოლოგიური პროცესების საშიშროებების გამოვლინების თვალსაზრისით ზემო სვანეთის რეგიონი განსაკუთრებით სენსიტიურია (მგრძნობიარე), ამიტომ აღნიშნული საკითხები სხვადასხვა ლიტერატურაშია მიმოხილული, მათგან აღსანიშნავია: აკად. ლ. მარუაშვილის მონოგრაფია „საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია“, სადაც სვანეთის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობებია აღწერილი.

მიმოხილულია მდ. ენგურის აუზის შენაკადები, რომლებიც მიეკუთვნებიან მთის ტიპის მდინარეებს და გამოირჩევიან მკვეთრი დაქანებით, ციცაბო ბორტებით, ხეობაში სწრაფი დინებით და ხასიათდებიან დიდი რაოდენობის მყარი ნატანით (ათეული მილიონი კუბამეტრი წელიწადში). მდ. ენგურის შენაკადებს შორის საკვლევო ტერიტორიის ფარგლებში, ყველაზე მნიშვნელოვანი წილი მარჯვენა შენაკადებზე მოდის: ადიშისჭალა, ხალდეჭალა, მულხრა, დოღრა, ნაკრა, ნენსკრა; მარცხენა: თხეიში, ხუმფრერი, ლასილი, მაგანა და სხვა. მარჯვენა შენაკადები უფრო მეტად არის განვითარებული, ვიდრე მარცხენა.

ი. ბუაჩიძის და კ. ჯანჯღავას ცნობილ მონოგრაფიაში - მერვე ტომში, სადაც განხილულია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების რეგიონალური კანონზომიერებან-მდინარეთა ხეობებში თანამედროვე გეოდინამიკური

პროცესების განვითარებაზე არსებით გავლენას რეგიონალური და ადგილობრივი გეოლოგიური აგებულება განაპირობებს. მდინარის ნაპირების გარეცხვის და დაშლის შეფასებისა და პროგნოზირებისას, გასათვალისწინებელია რეგიონალური და ადგილობრივი ფაქტორები.

1971 წელს პ. დავითაიას, ლ. მარუაშვილის, ე. წერეთელი და ჯ. წერეთელის რედაქტორობით გამოიცა „საქართველოს გეომორფოლოგია“, სადაც აღწერილია მთელი საქართველოს გეოლოგიური აგებულება, კლიმატური პირობები, გეომორფოლოგიური ვითარება და რელიეფის ფორმების საერთო გენეტიკური დახასიათება.

ლ. ტიელიძის მონოგრაფია, „საქართველოს მყინვარები“ გამოიცა 2014 წელს, სადაც მოცემულია ნივალურ-გლაციალური სისტემის კომპლექსური ანალიზი, მათ შორის მდ. ენგურზე: „მდ. ენგურის აუზი უდიდესია საქართველოში თანამედროვე მყინვარების რაოდენობისა და ფართობების მიხედვით“.

ზემო სვანეთის რეგიონის სირთულის გათვალისწინებით დღემდე შესრულებულია უამრავი კვლევითი ნაშრომი და ანგარიში. ამ რეგიონზე შექმნილი ნაშრომებიდან, გამორჩევა „ზემო სვანეთის კომპლექსური საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური აგეგმვის“ ანგარიში მომზადებული მ. ონიანის, ე. წერეთელის, ე. შედანიას მიერ 1980-84 წლებში, სამ ტომად.

პირველ ტომში დეტალურად არის აღწერილი რეგიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული, გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, საინჟინრო-გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და თანამედროვე ეგზოგენური პროცესები, ასევე გეოფიზიკური კვლევების მონაცემები. ნაშრომს თან ერთვის ზემო სვანეთის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების 1:50 000 მასშტაბის რუკები.

მეორე ტომში საშიში გეოლოგიური პროცესების საკადასტრო მონაცემებია, სადაც დეტალურად არის მოცემული მეწყრული და ღვარცოფული პროცესები.

მესამე ტომში მოცემულია ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლები, ძირითადი წყაროების პუნქტები, გრუნტების ქიმიური და მინერალური ანალიზები.

მდ. ენგურის აუზის მთავარ შენაკადებზე მდ. მდ. ნენსკრას და ნაკრას აუზების ფარგლებში მ. ონიანმა, ზ. ჭუმბურძემ, გ. რაზმაძემ, ე. წერეთელმა ჩაატარეს დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა და 1991-1995 წლებში, შეადგინეს ანგარიში - „მდ. ნაკრას და ნენსკრას აუზში 1:25 000 მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები“. ანგარიშს თან ერთვის ორივე აუზის 1:25 000 მასშტაბის რუკები.

1987-1991 წლებში შედგა „სვანეთის რეგიონში (ლენტეხისა და მესტიის რაიონებში) საშიში გეოლოგიური პროცესებზე დაკვირვების მუდმივმოქმედი საინჟინრო-გეოლოგიური სამსახურის ორგანიზაციისა და მართვის ანგარიში“ - მ. ონიანის, ე. წერეთელის, ზ. ჭუმბურიძის, ე. შედანიას ავტორობით.

გასათვალისწინებელია დასავლეთ აფხაზეთში 60-70-იან წლებში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევების შედეგები. მისი გეოლოგიური გარემოს კომპონენტების ერთობლიობა შესაძლებლობას იძლევა გაანალიზდეს კავკასიონის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.

ასევე აღსანიშნავია, გაეროს განვითარების პროგრამის (UNDP) დაფინანსებით და გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის 2014 წელს გამოცემული ანგარიში: „მდ. რიონის აუზის წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების მართვის კლიმატისადმი მედეგი პრაქტიკის შემუშავების პროექტით გათვალისწინებული გეოლოგიური ანგარიში“, სადაც შეფასებულია მდ. რიონის აუზის ტერიტორიის გეოლოგიური გარემო ევროპაში მიღებული თანამედროვე მეთოდოლოგიით.

აფხაზეთის და რიონის ანგარიშებში გამოყენებული დარაიონების პრინციპები და შეფასების მეთოდოლოგიები გამოყენებული მაქვს ზემო სვანეთის რეგიონისთვისაც.

2015 წელს გარემოს ეროვნული სააგენტოს და „შვეიცარიის განვითარების და კოოპერაციის ფონდის“ მხარდაჭერით, შეფასებულ იქნა მესტიის მუნიციპალიტეტში 6 თემის (ჭუბერი, ნაკრა, ბეჩო, ლენჯერი, მესტია, მულახი) მეწყერის, ღვარცოფის და ქვათაცვენის საფრთხეები და მოხდა ტერიტორიის ზონირება. გეოლოგიური ანგარიშის ავტორები არიან: ი. ჩხეიძე, ზ. ჭყონია, დ. ეგიაზაროვა, დ. თედორაძე, ხოლო გრაფიკული მასალის - დ. ეგიაზაროვა. ასევე ნაშრომში გამოყენებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ წარმოებული ყოველწლიური სტიქიური გეოლოგიური პროცესების მონიტორინგის მასალები. მონიტორინგის შედეგად ყოველწლიურად გამოდის საინფორმაციო ბიულეტენი, სადაც შეფასებულია გეოლოგიური საფრთხეები საქართველოს თითოეული რეგიონისათვის 2004 - დან 2017 წლებისათვის (2014 წლიდან საინფორმაციო ბიულეტენის ერთ-ერთი თანაავტორი: დ. ეგიაზაროვა).

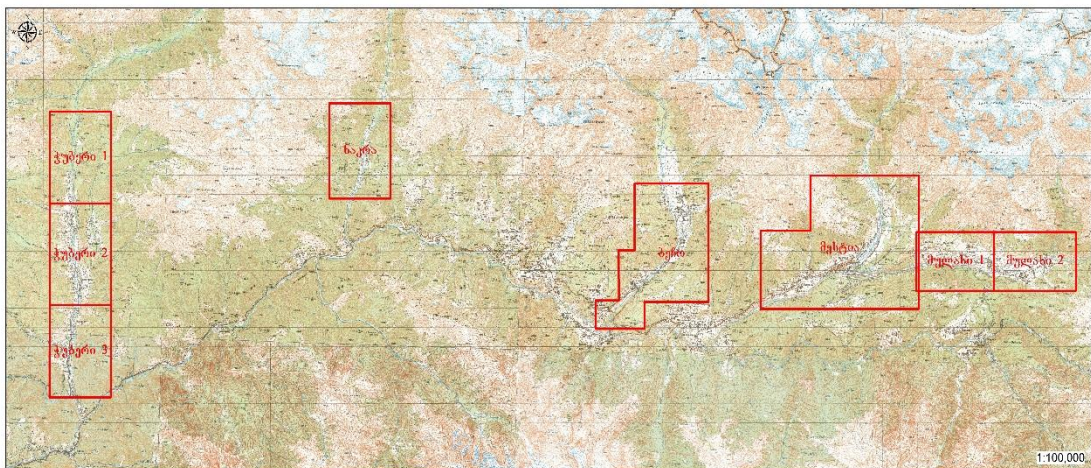
სადოქტორო ნაშრომში გამოყენებულია 2016 წელს სსიპ. შოთა რუსთაველის ეროვნულ სამეცნიერო ფონდის მიერ დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის საგრანტო კონკურსის ერთ-ერთი დაფინანსებული პროექტის მასალები - „ზუგდიდი-ჯვარი-მესტია-ლასდილის საავტომობილო გზის გეოდინამიკური პროცესების საშიშროების შეფასება და GIS ანალიზი“ (სარეგისტრაციო შიფრი: PhDF2016\_44), პროექტის ავტორი: დ. ეგიაზაროვა, პროექტის ხელმძღვანელი: დავით როგავა, პროექტის კონსულტანტი: ემილ წერეთელი.

2017 წელს ჩატარდა კვლევა და შედგა ანგარიში: „მესტია-მულახის საკვლევ არეალში არსებული ბუნებრივი გეოლოგიური საფრთხეების მიტიგაციის (შერბილება) და მართვის სტრატეგიული ხედვა“, რომლის ავტორები: ი. ჩხეიძე, მ. ელაშვილი, ა. მაღალაშვილი. ამავე წელს საპროექტო ორგანიზაცია საკონსულტაციო ცენტრი „გეოგრაფიკი“-ის მიერ დაბა მესტიის და მულახის თემისთვის სივრცით-ტერიტორიული

დაგეგმვის დოკუმენტაცია იქნა შემუშავებული (შპს ტერაგრაფიკის და შპს გეოგრაფიკის მასალები).

## 2. კვლევის შედეგები

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების კომპლექსურ ანალიზზე და კვლევის თანამედროვე მეთოდოლოგიის პრინციპებზე დაყრდნობით საქართველოს მასშტაბით პირველად ზემო სვანეთის რეგიონის (მესტიის მუნიციპალიტეტი) მაგალითზე განხორციელდა 6 თემის (ჭუბერი, ნაკრა, ბეჩო, ლენჯერი, მესტია, მულახი) საფრთხეების ზონირება და დეტალური რუკების შედგენა (რუკის მასშტაბები: 1:5 000; 1:10 000) (ნახ. 1).

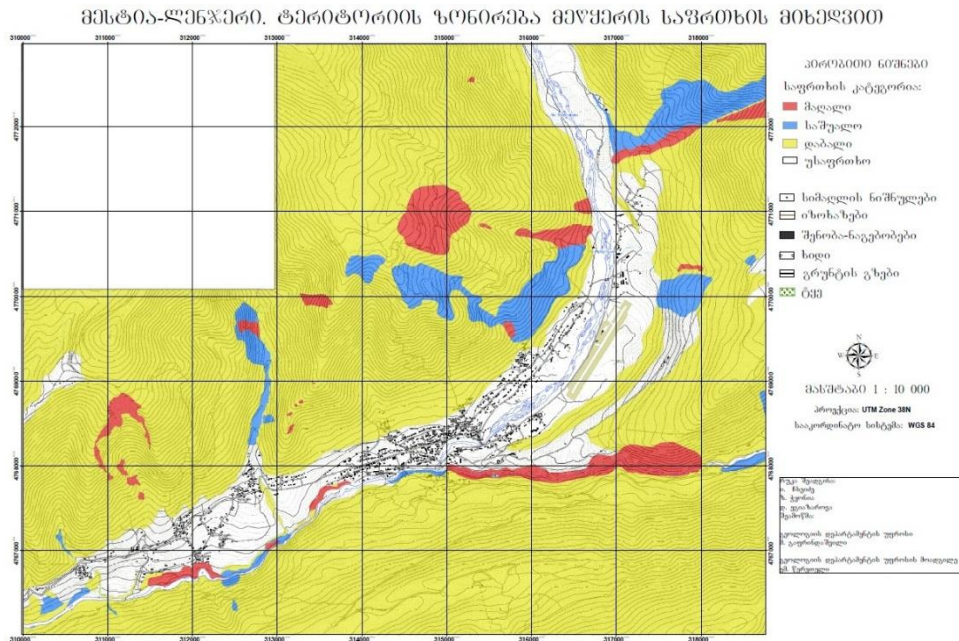


ნახ. 1. საკვლევე არეალის საზღვრები

### 2.1. მდ. მესტიაჭალას ხეობა (მესტია-ლენჯერის თემი)

დაბა მესტიის საკვლევე ტერიტორიის საერთო ფართობი შეადგენს 4126.4 ჰექტარს, ხოლო ლენჯერის თემის ფართობი 1360.6 ჰექტარს (ნახ. 18). ჩატარებული კვლევის შედეგად გამოყოფილი იქნა 19 მეწყრული და პოტენციურად მეწყრული უბანი. მათი საერთო ფართობი შეადგენს 2872 ჰა-ს. შემუშავებული მეთოდოლოგიის და შესრულებული კვლევის საფუძველზე დადგენილი იქნა მეწყრული თვალსაზრისით მაღალი, საშუალო და დაბალი საფრთხის, აგრეთვე პირობითად უსაფრთხო

ტერიტორიები, რომელთა შესახებ მონაცემები ცხრილების სახით მოცემულია ქვემოთ (ნახ. 2) (ცხრ.1).



ნახ. 2. მესტია-ლენჯერის ტერიტორიის ზონირება მეწყერის საფრთხის მიხედვით

ცხრილი 1.

მეწყერის საფრთხის მიხედვით ტერიტორიის ზონირების შედეგები

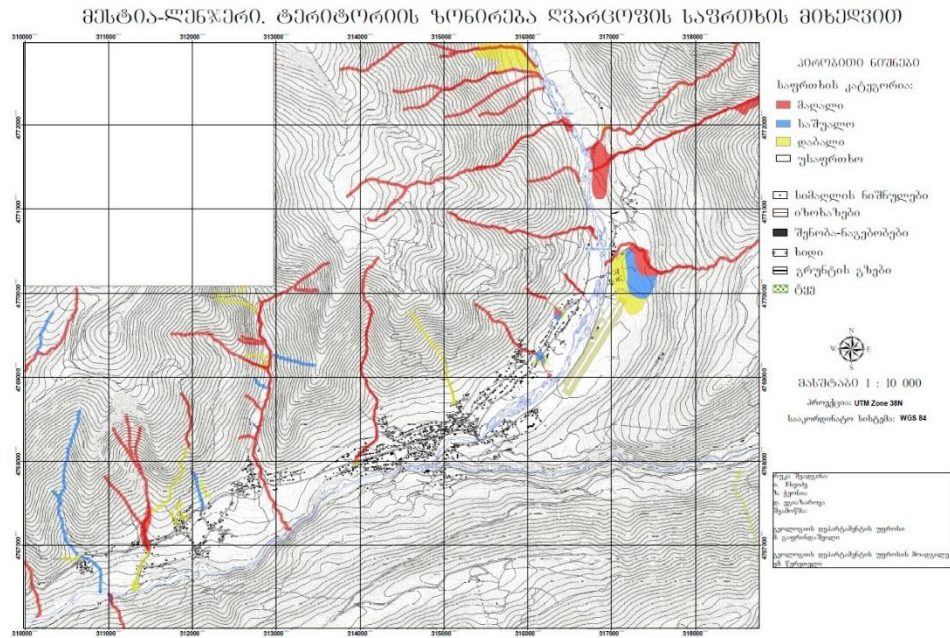
თემი	მესტია	ლენჯერი	მესტია	ლენჯერი	მესტია.	ლენჯერი
კატეგორია	უბნების რაოდენობა რუკაზე		ფართობი (ჰა)		ტერიტორიის პროცენტული წილი (%)	
მაღალი	15	15	237.5	37.9	6	3
საშუალო	8	13	247.1	37.8	6	3
დაბალი	6	12	2989.5	1067.8	72	78
უსაფრთხო	6	2	652.3.1	217.1	16	16

ცხრილიდან ჩანს, რომ, საკვლევი ტერიტორიის 84 % ამა თუ იმ ხარისხით მეწყერული ან პოტენციურად მეწყერულია. მაღალი და საშუალო მეწყერული საშიშროება დამახასიათებელია იურული ასაკის თიხაფიქლების მძლავრი გამოფიტვის ქერქის და ფერდობული თიხნარ - ღორღნარი გრუნტებით გადაფარული ფერდობებისათვის, რომლებიც ამასთანავე ინტენსიურად ათვისებულია და განიცდიან ანტროპოგენულ წნეხს. დაბა მესტიის მიმდებარე სამხრეთული ექსპოზიციის დამრეციდან - ციცაბომდე ფერდობი ლალამი-ლალაიდის უბანზე მაღალი და საშუალო

მეწყრული საშიშროების მაგალითია. დაბალი მეწყრული საშიშრება დამახასიათებელია ზემოთნახსენები ფერდობისა და მდ. მულხურას მარცხენა ტყიანი ფერდობისათვის. პირველ შემთხვევაში მეწყრულსაშიშროების დაბალი კატეგორია გაპირობებულია მეოთხეული საფარი გრუნტების მცირე სიმძლავრით და კლდოვანი ქანების გამოსავლების ფართო გავრცელებით. მეორე შემთხვევაში კი წიწვოვანი ტყის არსებობით, რომელიც მეოთხეული საფარის მცირე სიმძლავრის შემთხვევაში ფერდობების მასტაბილიზების ფუნქციას ასრულებს. რაც შეეხება ლენჯერის თემში მაღალი და საშუალო მეწყრული საფრთხის ტერიტორიების საერთო წილი დაბალია - 6%, რაც გაპირობებულია იმ გარემოებით, რომ კვლევის ობიექტს ძირითადად წარმოადგენდა დასახლებული ტერიტორია.

მაღალი ღვარცოფული საფრთხე არსებობს გვალდის, ლეხთაგის, ზარგამის. ლაღამის და სხვა უსახელო მცირე მდინარეთა და წყალნაკადთა კალაპოტებსა და გამოტანის კონუსებზე. დაბალი ინტენსიურობის ღვარცოფული ნაკადების საშიშროება არსებობს დაბა მესტიის ჩრდილოეთ პერიფერიაზე არსებულ მცირე ღვარცოფულ წყალნაკადებზე. მთლიანობაში ღვარცოფული პროცესების საშიში გამოვლინების ტერიტორიის ფართობი დაბა მესტიაში პროცესის სივრცული გამოვლინების სპეციფიკურობიდან გამომდინარე, საკმაოდ მცირეა და სავარაუდოდ 120 ჰა-ს არ უნდა აღემატებოდეს, თუმცა თუ გავითვალისწინებთ იმ გარემოებას, რომ ეს ტერიტორია მოიცავს აქტიური სამეურნეო საქმიანობის და მჭიდროდ დასახლებულ ზონას, მოყვანილი მაჩვენებელი მნიშვნელოვნად უნდა მივიჩნიოთ. რაც შეეხება ლენჯერის თემს - მაღალი და საშუალო საფრთხის ტერიტორიაა კაერი-ლემსიას, სოლის და მდ. ფუშკურის ხეობები. დაბალი ღვარცოფული საფრთხეა ლემსია - ნესგუნის უბანზე დაფიქსირებული ღარტაფების და ახალგაზრდა ხრამების გავლენის ზონაში. ლენჯერის დანარჩენ

ტერიტორიაზე ღვარცოფული ნაკადების გავლენა პრაქტიკულად უგულველსაყოფია (ნახ. 3) (ცხრ.2).



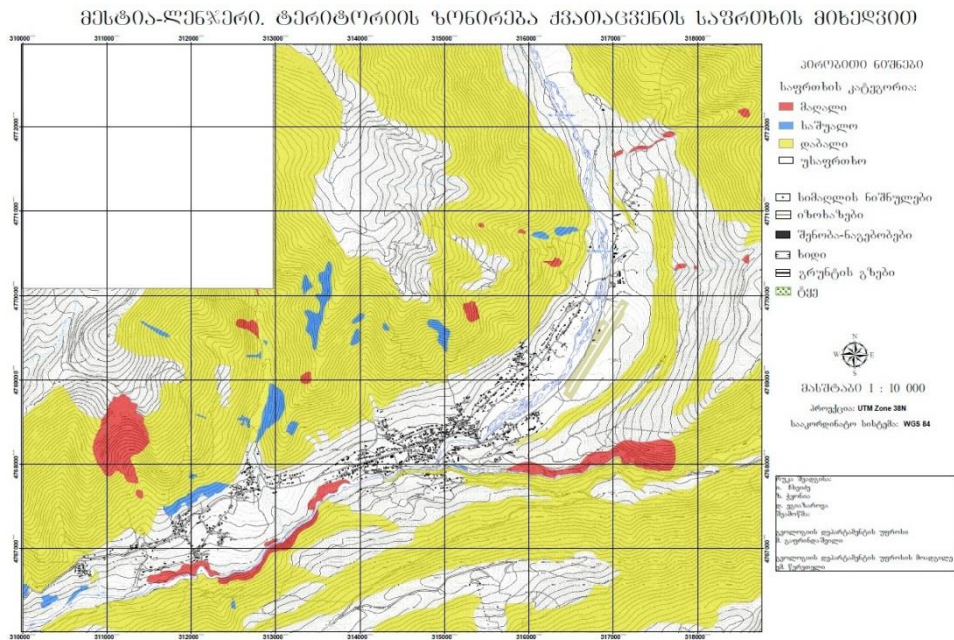
ნახ. 3. მესტია-ლენჯერის ტერიტორიის ზონირება ღვარცოფის საფრთხის მიხედვით

ცხრილი 2.

ღვარცოფების საფრთხის მიხედვით ტერიტორიის ზონირების შედეგები

თემი	მესტია	ლენჯერი	მესტია	ლენჯერი	მესტია.	ლენჯერი
კატეგორია	უბნების რაოდენობა რუკაზე		ფართობი (ჰა)		ტერიტორიის პროცენტული წილი (%)	
მაღალი	12	15	80.3	152.7	2.5	12
საშუალო	6	13	18.95	19.1	1	1
დაბალი	12	18	37.3	19.1	1	1
უსაფრთხო			4020.0	1220.8	95.5	86





**ნახ. 4. მესტია-ლენჯერის ტერიტორიის ზონირება ქვათაცვენის საფრთხის მიხედვით**

ქვათაცვენას და ქვათაგორვას, რომელთა გამოვლინება დაკავშირებულია უპირატესად ხაზობრივი ფორმის აქტიური გრავიტაციის ზონებთან - ციცაბო და ქარაფოვან ფერდობებთან, საკმაოდ დიდი ფართობი უკავია (ნახ. 4) (ცხრ.3).

**ცხრილი 3.**

**ქვათაცვენის საფრთხის მიხედვით ტერიტორიის ზონირების შედეგები**

თემი	მესტია	ლენჯერი	მესტია	ლენჯერი	მესტია.	ლენჯერი
კატეგორია	უზნების რაოდენობა რუკაზე		ფართობი (ჰა)		ტერიტორიის პროცენტული წილი (%)	
მაღალი	12	10	62.21	63.6	2	5
საშუალო	5	18	31.21	23.3	1	2
დაბალი	13	5	2314.5	750	55	55
უსაფრთხო	1	3	1718.4	523,7	42	38

ლენჯერში ქვათაცვენის მაღალი და საშუალო საფრთხის ტერიტორიაა კაერი - ლემსიას ღვარცოფული კერაა - 800 მ-მდე შეფარდებითი სიმაღლის, ამფითეატრის ფორმის აქტიური გრავიტაციის ზონა და მდ. ფუშკუერის ხეობის ციცაბო ბორტები.

პროცესი დასახლებული ტერიტორიის მიმდებარე, მათ შორის ჩრდილოეთური ექსპოზიციის ტყიან ფერდობებზე მიმდინარეობს

ქვათაგორვის ფორმით, დაბალი ინტენსიურობით. მაღალი ინტენსიურობის ქვათაცვენის უბნებზე, პროცესი უპირატესად სალტაციის და თავისუფალი ვარდნის ფორმით მიმდინარეობს, რომლის გამოვლინებას დაბა მესტიაში მნიშვნელოვან ფართობი არ უკავია.

### **3.2. მდ. დოლრას ხეობა (ბეჩოს თემი)**

მდ. დოლრას ხეობაში პროექტით გათვალისწინებული საკვლევი ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 3271.4 ჰა-ს. ბეჩოს დასახლება და მიმდებარე ტერიტორია მეწყრული საშიშროების თვალსაზრისით დაბალ კატეგორიას განეკუთვნება. მაღალი და საშუალო საფრთხის ფერდობები ფიქსირდება სოფ. სოფ. დოლის, მაზერის, ტვებიშის, ლანხვრის და ქართვანის მიმდებარე ფერდობებზე, რაც განპირობებულია დასახლებულ სოფლებში რელიეფის მაღალი ენერგიით და ფერდობებზე მეოთხეული ასაკის პოლიგენეტური გრუნტების არსებობით. შეიძლება ითქვას, რომ ძველი ისტორიული დასახლებებისათვის შერჩეული ტერიტორია პრაქტიკულად უსაფრთხოა და მეწყერსაშიშროება დამახასიათებელია მხოლოდ შედარებით ახლად ათვისებული უბნებისათვის, რომელთა ათვისება მოხდა შედარებით ახლო წარსულში.

ღვარცოფების საშიშროების თვალსაზრისით, უშუალოდ დასახლებული ტერიტორია, თუ არ ჩავთვლით სოფ. სოფ. დოლს და ბავდანარს, უსაფრთხოა. ღვარცოფების ფორმირებას ადგილი აქვს სოფლებს მოცილებულ ტერიტორიაზე, ღვარცოფების მაღალი საშიშროება კი როგორც წესი, ვრცელდება ღვარცოფულ მდინარეთა კალაპოტებსა და მიმდებარე ტერასაზე.

კვლევის შედეგები იხილეთ ცხრილში 4 (ცხრ. 4).

ბერო. მეწყრის, ღვარცოფის და ქვათაცვენის საფრთხის მიხედვით ტერიტორიის  
ზონირების შედეგები

კატეგორია/პროცესი	უბნების რაოდენობა რუკაზე			ფართობი (ჰა)			ტერიტორიის პროცენტული წილი (%)		
	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა
მაღალი	4	3	4	8.0	19.3	3.4	1	1	0
საშუალო	10	5	7	86.1	27.8	73.9	3	1	2
დაბალი	5	12	14	2365.2	33.9	1806.4	72	1	55
უსაფრთხო	6		1	812.9	3190.4	1387.7	25	97	43

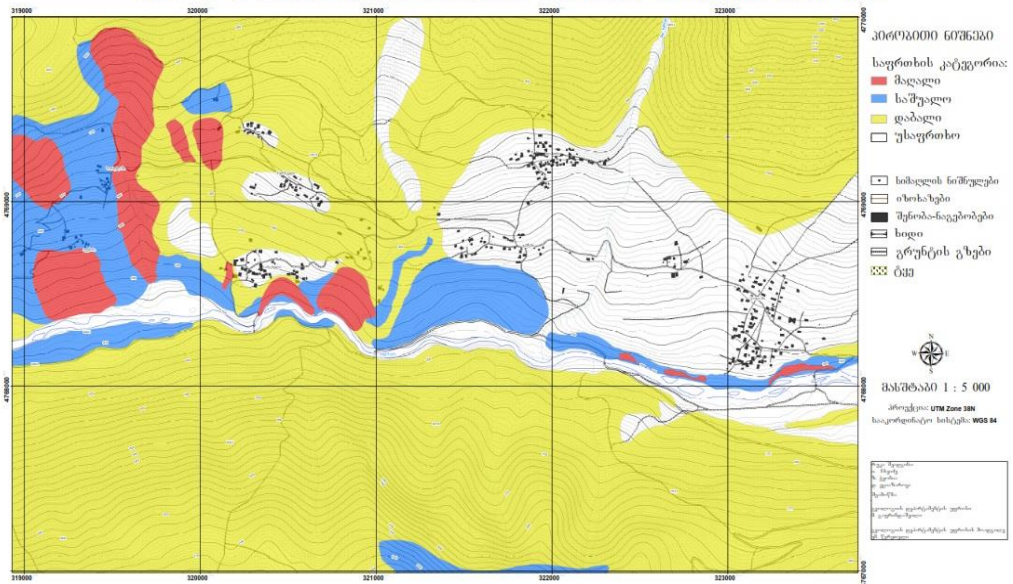
ბეროს დასახლების მიმდებარე ფერდობებზე ქვათაცვენას - ქვათა ჩამოგორებას შეიძლება ითქვას რეგულარული ხასიათი აქვს, რითაც აიხსნება კიდევ დაბალი კატეგორიის ტერიტორიის მაღალი პროცენტული მაჩვენებელი. ქვათაცვენის მაღალი საშიშროება ფიქსირდება მდ. დოღრის ხეობის მარჯვენა ციცაბო ფერდობზე სოფ. სოფ. დოღრის და ჭკიდანარის მიმდებარე ფერდობებზე, აგრეთვე ლოკალურ უბნებზე. პროცესის დიდი ინტენსიურობა ფიქსირდება უშხვანარის და მაზერი-ბაგვდანარის მიმდებარე სამხრეთული ექსპოზიციის ფერდობზე.

### 3.3. მდ. მულხურას ხეობა (მულახის თემი)

საკვლევ ტერიტორიის საზღვრებში, რომლის ფართობი შეადგენს 3321.6 ჰა-ს. გამოყოფილია მაღალი, საშუალო და დაბალი საშიშროების უბნები და ასევე პირობითად უსაფრთხო ტერიტორია (ტერიტორია, რომელიც უსაფრთხოა მეწყრების, ღვარცოფების და ქვათაცვენის თვალსაზრისით, მაგრამ არ არის დაცული მდინარის მიერ წარმოებული ეროზიის, თოვლის ზვავების და წყალდიდობის თვალსაზრისით).

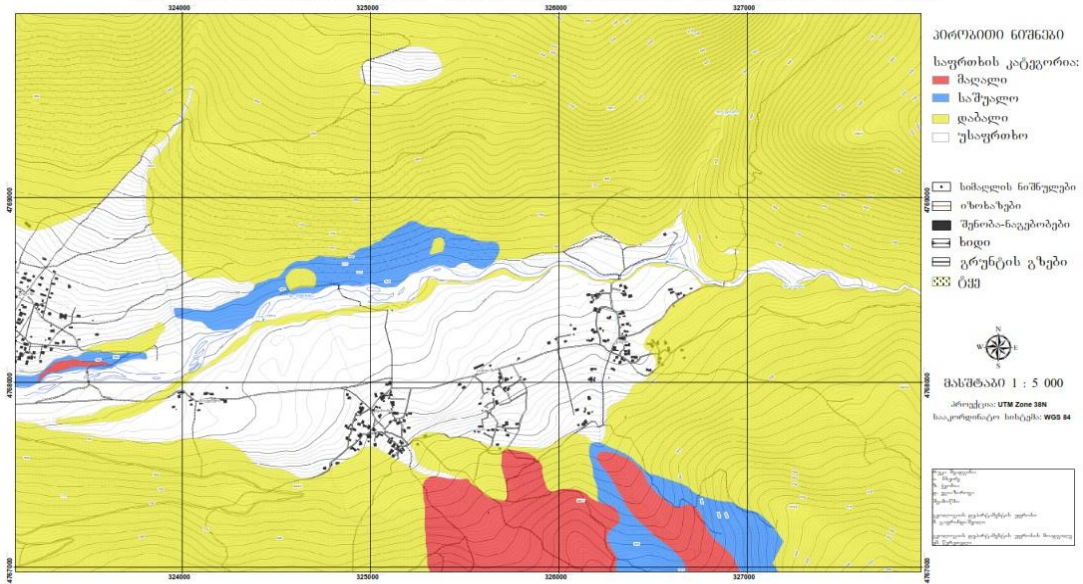
მულახის თემის რუკები წარმოდგენილია 2 ნაწილად (მულახი 1 და მულახი 2) (ნახ. 5; ნახ. 6).

მულახი 1. ტერიტორიის ზონირება მუწყარის საფრთხის მიხედვით



ნახ. 5. მულახი 1. ტერიტორიის ზონირება მეწყარის საფრთხის მიხედვით

მულახი 2. ტერიტორიის ზონირება მუწყარის საფრთხის მიხედვით

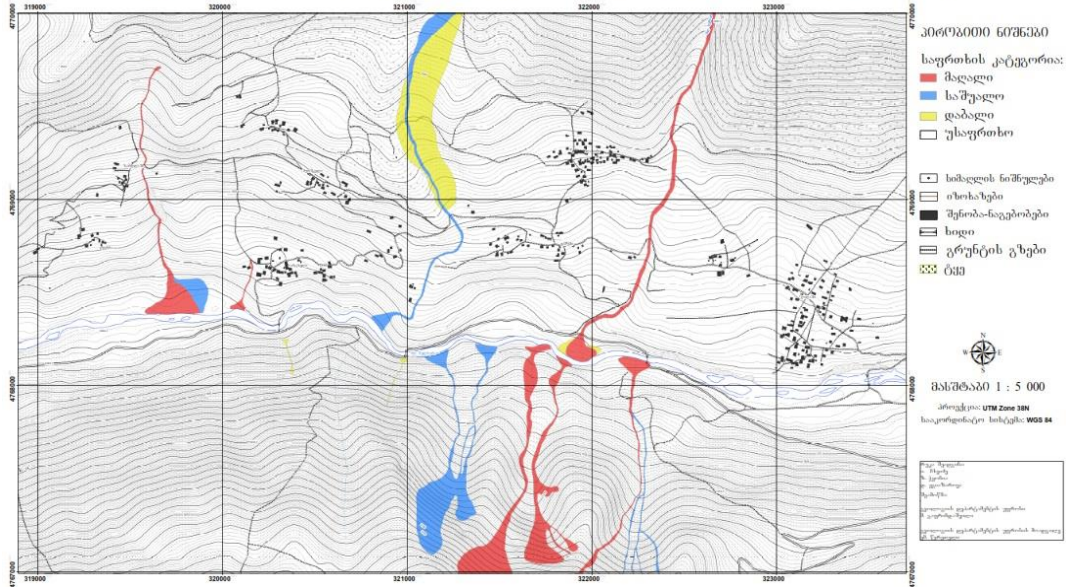


ნახ. 6. მულახი 2. ტერიტორიის ზონირება მეწყარის საფრთხის მიხედვით

როგორც ცხრილიდან #5 ჩანს ტერიტორიის დიდი ნაწილი მოქცეულია მეწყრული პროცესების საშიში გამოვლინების ზონაში. მეწყრული პროცესების საშიში გამოვლინების ტერიტორია მორფოლოგიურად ხეობის ციცაბო ფერდობები და მათი მისადგომებია.

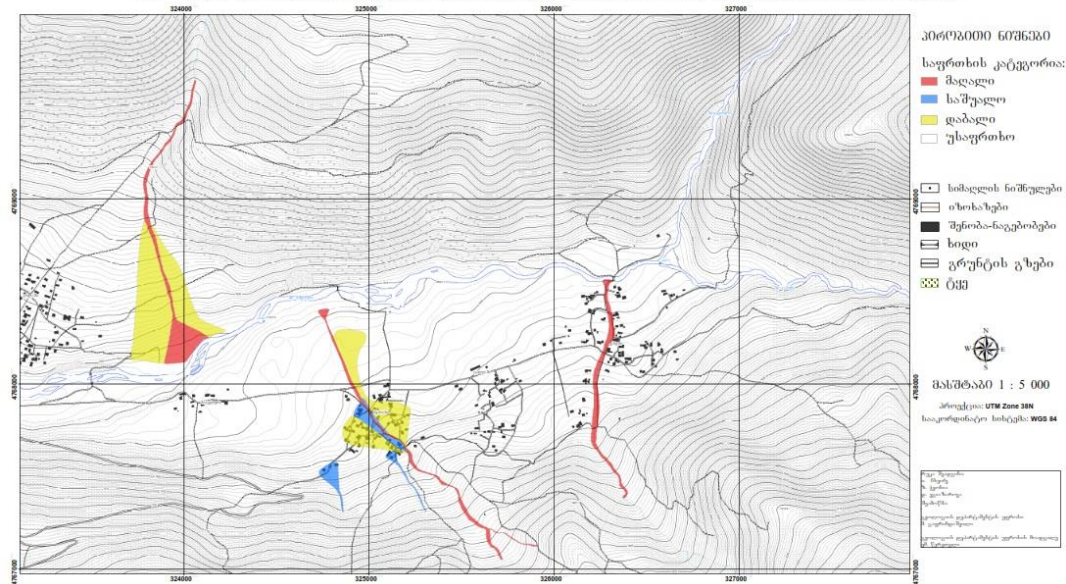
რუკიდან ჩანს, რომ მდ. მულხურას ტერასის ორივე მხარე - დასახლებული პუნქტები უსაფრთხოა (ნახ. 7; ნახ. 8).

მულახი 1. ტერიტორიის ზონირება ღვარცოვის საფრთხის მიხედვით



ნახ. 7. მულახი 1. ტერიტორიის ზონირება ღვარცოვის საფრთხის მიხედვით

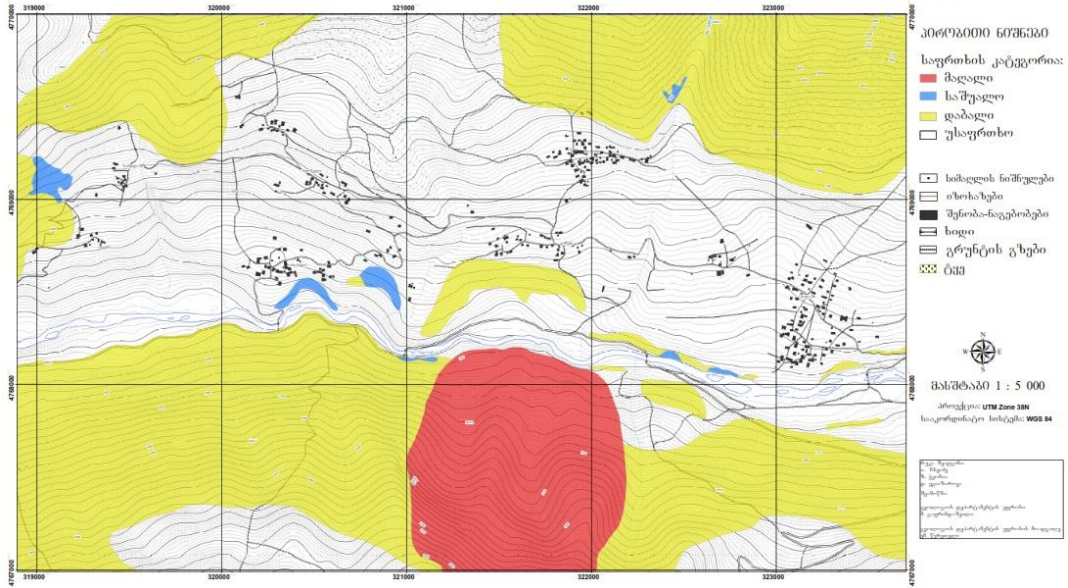
მულახი 2. ტერიტორიის ზონირება ღვარცოვის საფრთხის მიხედვით



ნახ. 8. მულახი 2. ტერიტორიის ზონირება ღვარცოვის საფრთხის მიხედვით

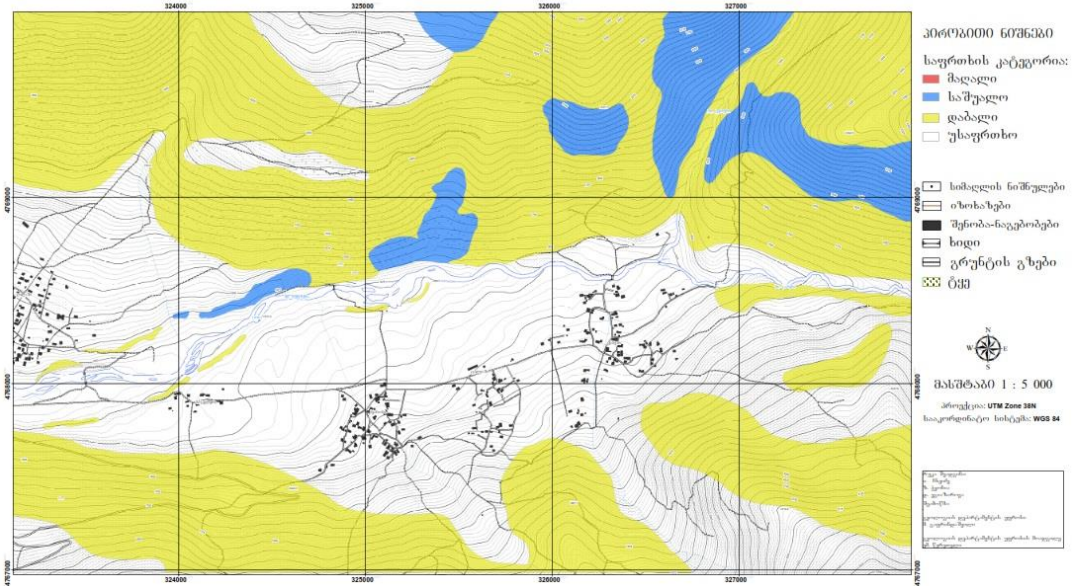
ღვარცოფული ნაკადების საშიში გამოვლინების და პოტენციურად ღვარცოფსაშიში ტერიტორიის ფართობი 100 ჰა-ს აღემატება (ნახ. 9; ნახ. 10). კვლევის შედეგები იხილეთ ცხრილში 5 (ცხრ. 5).

მულახი 1. ტერიტორიის ზონირება ქვათაცვენის საფრთხის მიხედვით



ნახ. 9. მულახი 1. ტერიტორიის ზონირება ქვათაცვენის საფრთხის მიხედვით

მულახი 2. ტერიტორიის ზონირება ქვათაცვენის საფრთხის მიხედვით



ნახ. 10. მულახი 2. ტერიტორიის ზონირება ქვათაცვენის საფრთხის მიხედვით

ქვათაცვენის მაღალი საფრთხის ტერიტორია მულახში მოცილებულია დასახლებისგან და წარმოდგენილია ხეობის მარცხენა ცივბო და ქარაფოვან ფერდობებზე, სადაც პროცესის ინტენსიურობა - ენერჯის თვალსაზრისით მაღალია. დაბალი და საშუალო საფრთხე უპირატესად ქვათაცვენის ფორმით დაიკვირვება მდ. მულახურას მარჯვენა ნაპირზე მდებარე სოფლების: მურშკელის, ჟამუშის და ლახირის

ჩრდილოეთ პერიფერიაზე, სადაც პროცესი არ არის ინტენსიური და მნიშვნელოვან დაბრკოლებას არ ქმნის. უსაფრთხოა მდ. დოლრას მარცხენა ტერასა სოფ. სოფ. დოლასვიპის, უშხვანარის, ჭოხულდის, ნაშთქოლის და მაზერის ტერიტორიის დიდი ნაწილი.

**ცხრილი 5**

**მულახი. მეწყერის, ღვარცოვის და ქვათაცვენის საფრთხი მიხედვით ტერიტორიის ზონირების შედეგები**

კატეგორია/პროცესი	უბნების რაოდენობა რუკაზე			ფართობი (ჰა)			ტერიტორიის პროცენტული წილი (%)		
	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა
მაღალი	13	9	1	142.5	38.8	123.1	4	1	4
საშუალო	14	8	12	185.1	21.6	115.2	6	1	3
დაბალი	5	11	21	2398.0	44.0	1495.0	72	1	45
უსაფრთხო	8		1	595.9	3217	1588.3	18	97	48

**3.4. მდ. ნაკრას ხეობა (ნაკრას თემი)**

საკვლევი ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 1750.1 ჰა-ს. რაოდენობრივი მონაცემები კატეგორიებად დაყოფილი უბნების - ტერიტორიების სახით მოცემულია შემდგომ ცხრილებში. ცხრილიდან #6 ჩანს, რომ ნაკრა მეწყერის საფრთხის თვალსაზრისით მოწყვლადი ტერიტორიაა და უსაფრთხოა მხოლოდ ხეობის ბრტყელი, ალუვიური მასალით ამოვსებული ძირი, რომელზეც მდებარეობს დასახლებული პუნქტები. მეწყერული საფრთხის მაღალი მაჩვენებელი დამახასიათებელია მდ. ნაკრის მარცხენა ნაპირზე მდებარე სოფ. ნაკის კვიცანის და ლაწომბას უბნებისთვის, აგრეთვე მდ. ნაკრას მარჯვენა შენაკადების უთვირის, ლექვერარის და ლაქნაშურას ხეობის ციცაბო ფერდობებისათვის (ცხრ. 6).

ღვარცოფის მაღალი საფრთხე ნაკრაში რეალურია ლაქნაშურას და ლექვერარის ხეობებსა და გამოტანის კონუსებზე, რომლებიც დასახლებულ ტერიტორიასთან უშუალო სიახლოვეს მდებარეობენ.

ქვათაცვენას და ქვათა ჩამოგორებას ნაკრაში ლოკალური ხასიათი აქვს. პროცესი არ გამოირჩევა გამოვლინების სივრცული მასშტაბებით თუმცა ადგილობრივი გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე იგი ხასიათდება საკმაოდ მაღალი ენერგიით (ცხრ. 6).

ცხრილი 6.

ნაკრა. მეწყრის, ღვარცოფის და ქვათაცვენის საფრთხის მიხედვით ტერიტორიის ზონირების შედეგები

კატეგორია/პროცესი	უბნების რაოდენობა რუკაზე			ფართობი (ჰა)			ტერიტორიის პროცენტული წილი (%)		
	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა
მაღალი	13	7	4	137.0	57.2	58.7	8	2.5	3
საშუალო	9	8	12	576.0	18.1	67.6	33	1	4
დაბალი	5	22	2	875.0	81.4	1322.5	50	1	76
უსაფრთხო	1		3	162.1	1593.8	301.3	9	95.5	17

### 3.5. მდ. ნენსკრას ხეობა (ჭუბერის თემი)

საკვლევ ტერიტორიის საერთო ფართობი შეადგენს 5247.4 ჰექტარს. ჭუბერის თემის რუკები წარმოდგენილია 3 ნაწილად - ჭუბერი 1; ჭუბერი 2 და ჭუბერი 3. მეწყრული პროცესის გავლენის ზონაშია მოქცეული ტერიტორიის 80%. უსაფრთხო ტერიტორიაა ხეობის ძირი, მასზე მდებარე დასახლებული პუნქტებით. მაღალი და საშუალო მეწყრული საშიშროება (ტერიტორიის 7%) ფიქსირდება სოფ. სოფ. ლუჰის, ლახამის, დევრას,



ტიტას, ქვემო მარლის, ზემო მარლის და ლარილარის მიმდებარე ტერიტორიაზე.

დაბალი მეწყრული საშიშროება ფონური მდგომარეობაა ნენსკრის ხეობის ფერდობებისთვის. აღნიშნული გაპირობებულია იმ გარემოებით, რომ ძირითადი ქანები მტკიცეა და დამეწყრილია უპირატესად დელუვიური თიხნაროვანი ნალექები (ცხრ. 7).

ცხრილი 7.

**ჭუბერი. მეწყერის, ღვარცოფის და ქვათაცვენის საფრთხის მიხედვით ტერიტორიის ზონირების შედეგები**

კატეგორია/პროცესი	უბნების რაოდენობა რუკაზე			ფართობი (ჰა)			ტერიტორიის პროცენტული წილი (%)		
	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა	მეწყერი	ღვარცოფი	ქვათაცვენა
მაღალი	5	11	8	6.1	38.7	32.8	1	1	1
საშუალო	9	16	10	344.8	136.9	259.4	6	3	5
დაბალი	3	23	6	3778.3	68.5	3485.1	72	2	66
უსაფრთხო	2		4	1118.2	5003	1470.0	21	94	28

ჭუბერისთვის ძირითადად დამახასიათებელია არასტრუქტურული ღვარცოფული ნაკადები და წყალმოვარდნები. მაღალი და საშუალო საშიშროება, სულ 175.5 ჰა მორფოლოგიურად გამოტანის კონუსები და ღვარცოფულ მდინარეთა კალაპოტებია (ცხრ. 7).

ჭუბერში ქვათაცვენა-ქვათაგორვის საფრთხე მოიცავს გამოკვლეული ტერიტორიის საერთო ფართობის 60%-ზე მეტს. უსაფრთხოა ციცაბო ფერდობებს მოცილებული დამრეცი ზედაპირები და ალუვიური მასალით ამოვსებული ხეობის ძირის უმნიშვნელო დახრილობის ტერიტორიები. ქვათაცვენის საშიშ ზონაში მდებარეობენ სოფ. სოფ. ლარილარი, ლუჭი, დევრა, ქვემო მარლი და ლეკალმახე (ცხრ. 7).

### 3.6. რეკომენდაციები ტერიტორიის რაციონალურად გამოყენებისა და ათვისებისათვის

**მაღალი საფრთხის ტერიტორია** - მეწყრული, ღვარცოფული და ქვათაცვენის მაღალი საფრთხის ტერიტორიები საყოფაცხოვრებო თვალსაზრისით უვარგისია. რაც შეეხება ღვარცოფული ნაკადების გამოტანის კონუსებს სამეურნეო საქმიანობა მაღალ რისკთან არის დაკავშირებული და სპეციალური საინჟინრო ღონისძიებების გაუტარებლობის პირობებში აკრძალული უნდა იქნას.

**საშუალო საფრთხის ტერიტორია** - საშუალო საფრთხის ტერიტორიაზე საცხოვრებელი სახლების და სხვა დანიშნულების ნაგებობების განთავსება აუცილებლად უნდა მოხდეს ადგილის საინჟინრო - გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით.

სამეურნეო საქმიანობის გარკვეული სახეობების, მათ შორის ფერდობების ჩამოჭრა გზის გაყვანისათვის, სამთო საქმიანობა და სხვა, უსისტემოდ წარმოების შემთხვევაში არსებობს იმის საფრთხე, რომ მოხდეს პროცესების გააქტიურება და ტერიტორია, საფრთხის თვალსაზრისით უფრო მაღალ რანგში გადავიდეს. წინმსწრები პრევენციული და საინჟინრო ღონისძიებების კვალიფიციურად გატარების შემთხვევაში საშუალო საშიშროების ტერიტორია, შესაძლებელია დაბალი საშიშროების ტერიტორიად ვაქციოთ.

**დაბალი საფრთხის ტერიტორია** - როგორც საყოფაცხოვრებო, ასევე სამეურნეო თვალსაზრისით ვარგისია და მასთან დაკავშირებით მხოლოდ გარემოსდაცვითი რეკომენდაციული ხასიათის მითითებების - არ გაიჩეხოს ტყე, შენარჩუნდეს ბალახის კორდი, არ მოხდეს ფერდობების ჩამოჭრა და სხვა, დაცვაა საჭირო.

**უსაფრთხო ტერიტორია** - უსაფრთხოა მეწყრული, ღვარცოფული და ქვათაცვენის თვალსაზრისით, ვარგისია როგორც საყოფაცხოვრებო, ასევე სამეურნეო ათვისებისათვის.

## დასკვნა

პრაქტიკამ დაგვანახა, რომ შეუძლებელია შემუშავებული იქნეს ასათვისებელი ტერიტორიის მდგრადი განვითარების გეგმა და უზრუნველყოფილი იყოს მისი გეოლოგიური სტიქიისგან დაცვის უსაფრთხოება, თუ არ ვიქნებით ბუნებრივი და ტექნოგენური კატასტროფული მოვლენების შემოტევისაგან მზადყოფნაში.

საჭიროა გვექონდეს სრულფასოვანი ინფორმაცია სტიქიური გეოლოგიური პროცესების სახეობებზე, მათი დროსა და სივრცეში განვითარების კანონზომიერებაზე და იმ ცვლილებების ტენდენციებზე და ფაქტორებზე, რომლებიც უშუალოდ თუ არაპირდაპირ გავლენას ახდენენ პროცესების წარმოქმნა-რეაქტივაციის ხასიათზე, მასშტაბებზე და იმ ტექტოგენურ დატვირთვებზე, რომლებიც განაპირობებენ გეოლოგიური გარემოს დესტაბილიზაციას.

ზემო სვანეთის რეგიონი სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარების მასშტაბებით, დროში განმეორებადობით და მიყენებული ნეგატიური შედეგებით მოსახლეობისა და ინფრასტრუქტურული ობიექტებისადმი ქვეყნის ერთ-ერთ ურთულეს მხარეს წარმოადგენს, ამიტომ კვლევის ფარგლებში მოხდა:

1. ზემო სვანეთის რეგიონზე დამუშავდა გეოლოგიურ-გეოდინამიკური, კლიმატური, სეისმური ისტორიულ-სტატისტიკური ინფორმაცია;

2. დამუშავდა სტიქიური გეოლოგიური მოვლენების მთავარი მაპროვოცირებელი ატმოსფერული ნალექების სტატისტიკური მონაცემები და მეტ-ნაკლებად განისაზღვრა ზღვრული დონეები (სიდიდეები), რომლის შემდგომ შესაძლოა მოხდეს მეწყერულ-ღვარცოფული პროცესების გააქტიურება;

3. შედგა სტიქიური გეოლოგიური პროცესების შეფასებისთვის თანამედროვე მეთოდოლოგია და განისაზღვრა მეწყერის, ღვარცოფის და ქვათაცვენის ძირითადი კრიტერიუმები;

4. დამუშავდა ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები. საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მრავალფეროვნების გამო საჭირო გახდა ქანების დაჯგუფება ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით.

ზემო სვანეთის რეგიონში 7 საინჟინრო-გეოლოგიური ფორმაცია გამოვყავით, რომელიც დაჯგუფების ყველაზე მსხვილი ტაქსონომიური ერთეულია, ხოლო მათი მდგრადობის ხარისხისა და გეოლოგიური პროცესებისადმი მგრძობიარობის მიხედვით 9 ლითოლოგიურ-გენეტიკური კომპლექსი (მეთოდოლოგია დამუშავებულია ე. წერეთლის მიერ). დადგინდა კომპლექსების ცვალებადობა და მათთან დაკავშირებული გეოდინამიკური პროცესების კანონზომიერება.

5. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების კომპლექსურ ანალიზზე და კვლევის თანამედროვე მეთოდოლოგიის პრინციპებზე დაყრდნობით საქართველოს მასშტაბით პირველად ზემო სვანეთის რეგიონის (მესტიის მუნიციპალიტეტი) მაგალითზე განხორციელდა 6 თემის (ჭუბერი, ნაკრა, ბეჩო, ლენჯერი, მესტია, მულახი) საფრთხეების ზონირება და დეტალური რუკების შედგენა (რუკების მასშტაბები: 1:5 000, 1:10 000). რუკებზე გამოყოფილია მეწყრების, ღვარცოფის და ქვათაცვენის საფრთხეები - მაღალი, საშუალო, დაბალი, უსაფრთხო ზონები. მოცემული საფრთხეების ზონები რუკებზე ნაჩვენებია შესაბამისად: მაღალი საფრთხე - წითელი, საშუალო საფრთხე - ცისფერი, დაბალი საფრთხე - ყვითელი ფერებით, ხოლო უსაფრთხო ზონა რუკაზე შეუფერადებელია, ასევე თითოეული უბისთვის შემუშავდა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები და რეკომენდაციები;

6. დადგინდა ყოველი პროცესის წარმოქმნის განმაპირობებელი გეოლოგიური გარემოს თავისებურება, ბუნება და ფართობები, ასევე შეფასდა მათი გააქტიურების მაპროვოცირებელი გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, კლიმატურ-მეტეოროლოგიური ფაქტორები;

7. შემუშავებული რუკების საფუძველზე საჭიროა გაგრძელდეს პერმანენტული გეომონიტორინგული კვლევები დაძაბულ უბნებზე;

8. წინასწარ შემუშავებულმა სტრატეგიამ ხელი უნდა შეუწყოს რეგიონის განვითარებას, ხოლო სტრატეგიის ერთ-ერთი კომპონენტია რეგიონის ბუნებრივი რესურსების გონივრული მართვა-გამოყენება და გარემოს დაცვითი ღონისძიებები. აღნიშნული საკითხები ტერიტორიის გეოდინამიკური პოტენციალისა და გეოეკოლოგიური გართულებების შეფასების საფუძველზე უნდა იყოს გათვალისწინებული. ჩატარებული კვლევების ანალიზი განზოგადდება და შედგენილი საბაზისო სპეციალიზირებული რუკების არსებობა საშუალებას მოგვცემს: ბუნებრივი რესურსების რაციონალურ ათვისებას, ბუნებრივი კატასტროფების მართვის სისტემების შემუშავებას და მზადყოფნას, რისკების ანალიზს, მიწათსარგებლობის სწორ დაგეგმვას, ადრეული გაფრთხილების სისტემების დანერგვას, მონიტორინგული სისტემების შემუშავებას და გარემოსდაცვითი საკითხების გადაწყვეტას.

## პუბლიკაციები

1. Egiazarova D., Rogava D., Some Methodological Aspects of Vulnerability and Threat Evaluation with Natural Geological Processes in Svaneti (Georgia). Volume2, Issue2-3 Special Issue: XVI DECGE 2018 Proceedings of the 16th Danube - European Conference on Geotechnical Engineering. June 2018, Pages 211-216.
2. ეგიაზაროვა დ., ჭყონია ზ. მესტიის მუნიციპალიტეტის მულახის თემში გეოსაფრთხეების შეფასება ტერიტორიის რაციონალური ათვისებისათვის. სტუ. სამთო-ჟურნალი, 1(40)2018. თბილისი, 2018.
3. Egiazarova D., Tchkonია Z. Geological hazards in Georgia - Number: EA361. (China-Europe Conference on Geotechnical Engineering). ISSN: 1866-8755. Springer Series in Geomechanics and Geoengineering. 2018.

4. წერეთელი ე., გავარდაშვილი გ., ჩხეიძე ი., წულუკიძე ლ., გაფრინდაშვილი გ., ეგიაზაროვა დ. „მდ. ნაკრას აუზის ქვედა დინების გეოდინამიკური მდგომარეობა და სოფ. ნაკრას მოსახლეობისა და ინფრასტრუქტურული ობიექტების კატასტროფული ხასიათის მეწყრულ-ღვარცოფული პროცესებისაგან დაცვის პრევენცია“ სტუ-ს და წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის შრომათა კრებული, თბილისი, 2016, 200-211 გვ.
5. ეგიაზაროვა დ. მეწყრის, ღვარცოფის და ქვათაცვენის საფრთხის შეფასება და ტერიტორიის ზონირების რუკა ნაკრისა და ჭუბერის თემისთვის. სტუ-ს 84-ე საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია (2016). თბილისი, 2017 წ. გვ. 126.
6. ეგიაზაროვა დ. ზემო სვანეთის ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური დარაიონება მისი რაციონალური ათვისებისა და დაცვის მიზნით. სტუ-ს საქართველოს მინერალოგიური საზოგადოების მე-2 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია. 2016 წ.
7. ეგიაზაროვა დ., როგავა დ. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტია-ლასდილის საავტომობილო გზის გეოდინამიკური პროცესების საშიშროების შეფასება. სტუ-ს საქართველოს მინერალოგიური საზოგადოების მე-3 საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია. 2017 წ.

## Abstract

The dissertation work is: „**Survey of Engineering Geological Condition to Protect the Environment for Upper Svaneti Region**“.

For most countries of the world protecting the population from the geological disaster, maintaining ecosystems and safe functioning of engineering-economic objects became the most important social-economic, demographic and ecological problem. This problem is particularly vulnerable for Georgia, where the mountainous relief is 70 %. Among them the main place takes Upper Svaneti region, which is located on the south slope of the Central Caucasus and 36 % of its territory is up to 1000 m, and its 66 % is located above 2000 m.

Upper Svaneti Mountain is unique with its natural landscape, architecture, ethnographic and historical-cultural monuments diversity; also it's one of the most important centers of mountaineering and tourism. In addition, this region in last period made particularly vulnerable to such natural geological processes, such as mudslides, snow-glacial avalanches and landslide-gravitational processes, which periodically activation has a serious effect on the local population, infrastructure, environment, ecology and most important on human's life.

In last period, such large manifestation of geological disaster and its activation is caused because of climate change, human's high pressure on geological environment and often earthquakes in regions.

To identify the hazards and risks of geological disaster, it is necessary: to rate the situation in region, to identify the processes with considering baseline substrates and external promoting factors, also to region processes according to individual threats with management and engineering events.

From the point of view of the terrible manifestations of spontaneous geological processes, the region of the Upper Svaneti (Municipality of Mestia) stands out among the regions of Georgia. This is determined in the river Enguri basin by mountainous stronger relief and complex geological structure, climate-meteorological conditions and anthropogenic scales that affect the geological environment.

The extreme manifestation of natural and geological processes in the region more than once was the cause of the disaster. Since the 80s of the 20th century to the present day, the municipality of Mestia - the historical part of the Upper Svaneti, left several dozen families with the status of eco-migrants. The damage from the elements is very large and the losses are increasing every year.

In the above-mentioned context, it is undeniable that in the Upper Svaneti region the assessment of geo-hazards is an urgent task and should be a priority.

The region of the Upper Svaneti includes 16 topics, which are divided into 159 settlements, with a total area of 310.4 square meters. With the calculation of the description of the population in 2014, in the region the population is 9136 people, when by the 90th years of the 20th century there were 14776 people; the main reason for the reduction of this scale is the activation of elements in the region.

In 2014-2015 geological and geodynamic studies were carried out in 6 themes of the municipality of Mestia (Becho, Lenjeri, Mestia, Mulakhi, Nakra, Chuberi) with the financing of the Swiss Cooperation and Development Agency and with the support of the

National Environmental Agency of Georgia prepared scores and maps of geo-hazards, short results of which are presented in the work.

The basis for the development of geo-hazard maps for Becho, Lenjeri, Mestia, Mulakhi, Nakra and Chuberi were methodologies coordinated by the specialists of Switzerland and Georgia, which correspond to each other for the most part.

Hazard identification - the classification of processes of landslides, mudflow and rock falls are a classification obtained in most countries of the Swiss Confederations and Europe and the result of adaptations and harmonization of classifications in Georgia.

During the field period, the main method of investigation was a route assessment of the territories, during which the morphological-morphometric, geological and geodynamic study of the landslide bodies took place. In the reservoirs of pools and small rivers, the location of solid materials of the potential form of a landslide, granulometry and volumes was finished. In the areas of rock fall, observations were made on the fissure of rocks and blockades, morphological features of transit and zones of accumulation and on recorded places of gravity processes.

On the basis of the analysis of qualitative processes and quantitative features and geological and geodynamic situations of the Mestia municipality, a criterion for the quality of the hazard was created - medium, high and low.

Based on the modern methodology of research, the first time in Georgia example was carried out hazard zoning and mapping (scale: 1: 5 000; 1:10 000) of the Upper Svaneti region.