

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის  
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ბორჯომის მუნიციპალიტეტის გეომორფოლოგიური შეფასება,  
ეგზოდინამიკური პროცესების ანალიზი“

სამაგისტრო პროგრამა „გეომორფოლოგია,კარტოგრაფია და  
ლანდშაფტური დაგეგმარება“

ხატია კაჭარავა

ნაშრომი შესრულებულია გეოგრაფიის მაგისტრის აკადემიური  
ხარისხის მოსაპოვებლად

ხელმძღვანელი - ცეცილია დონაძე

სარჩევი

შესავალი .....	3
1. მდებარეობა და საზღვრები.....	4
2. თანამედროვე კვლევის მეთოდები.....	6
3. გეომორფოგენეზის ფაქტორები.....	9
3.1 გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა.....	13
3.2 რელიეფი .....	14
3.3. ჰავა.....	26
3.4 ჰიდროგრაფიული ქსელი.....	27
3.5 ნიადაგურ-მცენარეული საფარი.....	32
4. თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესები.....	34
4.1. გამოფიტვა.....	37
4.2. ეროზია.....	40
4.3. გრავიტაციული პროცესები.....	41
5. ეგზოდინამიკური პროცესების ანალიზი.....	46
6. ბუნებრივი ღირსშესანიშნავი რელიეფი .....	51
გამოყენებული ლიტერატურა.....	69

## შესავალი

**თემის აქტუალურობა:** ბორჯომის მუნიციპალიტეტი საინტერესოა თავისი გეოლოგიური, გეომორფოლოგიური, კლიმატური პირობებით. ეს რეგიონი გამოირჩევა გეოდინამიკური პროცესების აქტიური გამოვლინების თვალსაზრისით. სტიქიური პროცესების განვითარება-გააქტიურება განპირობებულია ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულების სირთულით, რელიეფის, ლანდშაფტურ-კლიმატური პირობების კონტრასტულობით და ადამიანის მაღალი ანთროპოგენური ზეგავლენით გარემოზე.

ბორჯომი სტრატეგიული მნიშვნელობის ადგილმდებარეობით ხასიათდება, უნიკალურია ბუნებრივი პირობებით. მის ფარგლებში განლაგებული საინჟინრო-სამეურნეო ობიექტებით ქვეყანაში დოვლათის საკმაოდ დიდი ნაწილი იქმნება, მაგრამ ამ ყველაფერს მეორე უარყოფითი მხარეც აქვს, რაც ინტენსიური საინჟინრო-სამეურნეო საქმიანობის და ბუნებრივი პირობების ურთიერთკავშირის შედეგად გამოწვეულ საშიშ გეოდინამიკურ პროცესებს გულისხმობს, რასაც დიდი ზიანი მოაქვს რეგიონისათვის.

**კვლევის ობიექტი:** კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ბორჯომის მუნიციპალიტეტი.

**მიზანი და ამოცანები:** საკვლევი აუზის ფარგლებში სტიქიური პროცესები დიდ ზიანს აყენებს სოფლის მოსახლეობას. სტიქიური პროცესები განსაკუთრებით აზიანებს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს, რომელსაც საკმაოდ დიდი ტერიტორია უჭირავს, ასევე ზიანდება გზები, ხიდები, საცხოვრებელი სახლები. აქ განვითარებულ საშიშ ბუნებრივ პროცესებს შორის განსაკუთრებულ პრობლემას წარმოადგენს მეწყრული და კლდეზვავ-ქვათაცვენითი მოვლენები, ღვარცოფები, წყალდიდობები, მდინარეთა ნაპირების გამორეცხვა. ასევე აღსანიშნავია ატმოსფერული ნალექის უხვი რაოდენობა ინტენსიური წვიმის სახით, რაც იწვევს მდინარეთა ადიდებას და საკმაოდ ხშირად წყლის კალაპოტიდან გადმოსვლას. ამას ჭალებში არსებული სავარგულების, საკარმიდამო ნაკვეთების, საცხოვრებელი სახლების დატბორვა მოსდევს ხოლმე, რაც დიდი მატერიალური ზარალია როგორც რეგიონისთვის, ისე ქვეყნისთვის.

**კვლევის მიზანს** წარმოადგენს ბორჯომის მუნიციპალიტეტის კვლევა, გეოეკოლოგიურად დამაბული ტერიტორიების გამოვლენა, სტიქიური პროცესების გავრცელების არელების შემოწმება საველე-საექსპედიციო პირობებში, მონაცემთა მიღება, დამუშავება და მათზე დაყრდნობით შესაბამისი გეოდინამიკური პროცესების

რუკების შექმნა, რაც დაგეგმვარება სამომავლოდ სარისკო ზონების დაფიქსირებაში, შეფასებაში და შემდგომ მათი თავიდან აცილების გზების შემუშავებაში.

**კვლევის შედეგი:** რელიეფის ძველი ტოპოგრაფიული (1:50 000 მასშტბის) რუკების შესწავლის და მათი ახალ ტოპოგრაფიულ რუკებთან, სატელიტურ და ორთოფოტოებთან შედარების საფუძველზე, საველე კვლევების მეშვეობით მიღებული ინფორმაციისა და კამერალური კვლევების შედეგად გამოვლინდა გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრისით აქტიური და საშიში ტერიტორიები,

**სიახლე:** ბორჯომის მუნიციპალიტეტი არაერთი მეცნიერის კვლევის ობიექტი ყოფილა. ნაშრომში მოყვანილია აუზური კვლევის შედეგად მიღებული სხვადასხვა ჰიდროგრაფიული მახასიათებლები. საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლინდა სტიქიური გეოდინამიკური პროცესებით დაძაბული აუზები, დადგინდა კონკრეტულ აუზში წამყვანი სტიქიური გეოდინამიკური პროცესის სიხშირე და მოქმედების მასშტაბები. კვლევის შედეგები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას საკვლევი ბორჯომის მუნიციპალიტეტის მდგრადი განვითარების საკითხების შეფასებისას.

## **1. მდებარეობა და საზღვრები**

ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია 1917 წლამდე ტფილისის გუბერნიის გორის მაზრაში შედიოდა, 1917-1930 წლებში — გორის ოლქში, 1930 წლიდან ცალკე რაიონია, 1963-1966 წლებში იყო ხაშურის რაიონის შემადგენლობაში. 1966 წლიდან გამოიყო ცალკე რაიონად ამჟამინდელი საზღვრებით. ბორჯომის მუნიციპალიტეტს დასავლეთით ესაზღვრება ახალციხის მუნიციპალიტეტი, სამხრეთით — ასპინძისა და ახალქალაქის, აღმოსავლეთით წალკის, ჩრდილოეთით – ხარაგაულის, ხაშურის, ქარელის და გორის მუნიციპალიტეტები. ფართობი - 1189 კვ.კმ. ფართობით ის ქვეყანაში მე-19, ხოლო რეგიონში მე-3 ადგილზეა. ადმინისტრაციული ცენტრია ქ. ბორჯომი. მუნიციპალიტეტში შედის ერთი საქალაქო (ბორჯომი), 4 სადაბო (ახალდაბა, ბაკურიანი, ბაკურიანის ანდეზიტი, წაღვერი) და 9 სასოფლო საკრებულო ( ბალანთა, გვერდისუბანი, გუჯარეთი, დვირი, ტაბაწყური, ტაძრისი, ტბა, ყვიბისი, ციხისჯვარი) და 38 სოფელი [6]. ბორჯომის ხეობა მდინარე მტკვრის გაყოლებით, თბილისიდან ახალციხის

მიმართულებით ხაშურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ტაშისკრის შემდეგ, ახალდაბის მიმდებარე ტერიტორიიდან იწყება.

აღსანიშნავია, რომ ბორჯომის ხეობაში იგულისხმება მდ. მტკვრის ხეობა ქალაქ ბორჯომისა და მის გაყოლებით მიმდებარე ტერიტორიების ჩათვლით. ბორჯომის ხეობა და მდინარე ბორჯომულას ხეობა ხშირად ერთმანეთში ერევათ, მაგრამ ისინი განსხვავებული ხეობებია.

ბორჯომის ტერიტორიაზე მდინარე მტკვარს უერთდება გუჯარულას წყლის ხეობა, მის ზემო წელში 10-მდე ნასოფლარი და რამდენიმე ბაზილიკური ეკლესიის ნაშთია შემორჩენილი. გუჯარულასწყლის ზემო ნაწილიდან შესაძლებელია ძამას ხეობისკენ გადაადგილება. გუჯარეთისწყლის ხეობაში, სოფელ კიმოთესუბანში მდებარეობს მე-12-13 საუკუნის ტიმოთესუბნის ღვთისმშობლის მიძინების მონასტერი (მამათა), რომელიც ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ერთ-ერთი სავიზიტო ტაძარია და უნიკალური მხატვრობითაა გამორჩეული. აქ არის მაცხოვრის ხელთუქმნელი ხატის ფრესკა და ღვთისმშობლის დიდი ფრესკა, რომელიც პირვანდელი სახით კარგადაა შემორჩენილი. 1897 წელს მიხეილ რომანოვის განკარგულებით, ბორჯომის მინერალური წყლების ქიმიური ლაბორატორიის ხელმძღვანელსა და დირექციის წევრს – მოლდენგაურს, ლიკანის სასახლის ელექტროენერგიით უზრუნველყოფის საკითხის მოგვარება დაევალა. პირველი ჰიდროელექტროსადგური 1898 წელს ამუშავებული ბორჯომის ჰიდროელექტროსადგური იყო, რომლის ნაგებობის მშენებლობის ინიციატორი მოლდენგაური იყო. ჰიდროელექტროსადგურს 103 კილოვატი სიმძლავრის ელექტროენერგიის გამომუშავება შეეძლო. საინტერესო ტურისტულ ობიექტს წარმოადგენს რკინის ხიდი, რომელიც წაღვერს ცემთან ბორჯომი - ბაკურიანის რკინიგზით აკავშირებს, რომანოვმა სპეციალურად შეუკვეთა საფრანგეთში. ფრანგი ხიდმშენის ალექსანდრ გუსტავ ეიფელის მიერ კონსტრუირებული ხიდი საქართველოში 1902 წელს ჩამოიტანეს და მდინარე ცემისწყალზე ააგეს [7].

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი ველური ბუნების მრავალფეროვნების, ხელუხლებელი ტყეების დაცვის მიზნით შეიქმნა. იგი მოიცავს ხელუხლებელი ტყის, სუბ-ალპური და ალპური მდელოების 85 000 ჰექტარს. მათ შორის 50 000 ჰექტარი ველური ბუნების ზონაა. ერთ-ერთი უდიდესია ევროპაში და საერთაშორისო

სტანდარტების შესაბამისად დაარსებული პირველი ეროვნული პარკია კავკასიის რეგიონში. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი ოფიციალურად გაიხსნა 2001 წელს. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკს 2006 წელს პენპარკის (დაცული ტერიტორიების ქსელი ევროპაში) ეროვნული პარკის სერთიფიკაცი გადაეცა. ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის ვიზიტორი 2013 წელს 50490 იყო, სექტემბრის მონაცემებით, ხოლო გასულ წელს 42 ათასი [2].

ბორჯომის ხეობა გამორჩეულია ბუნებრივი პირობებით. ამ ტერიტორიაზე მრავალადაა ნახშირმჟავა - ჰიდრო - კარბონატიული წყლები, რომლებმაც ბორჯომს სახელი გაუთქვეს, თუმცა, მათი დიდი რაოდენობა საკმარისად არაა ათვისებული და მტკვარში იღვრება [8].

შესაბამისად, ბორჯომში წყლების, ჰავის, მდებარეობის და მუქიწივიანი მცენარეების არსებობა, ადრეც არ გამოპარვიათ სხვადასხვა ქვეყნის მოგზაურებს. ამ რეგიონს დღესაც მრავალი ტურისტი სტუმრობს - უცხოელი თუ ქართველი. ქალაქ ბორჯომში კარგადაა განვითარებული ინფრასტრუქტურა

ბორჯომის ხეობაში მაინც აქტუალურია ეკოლოგიური პრობლემები, რომელიც, სამწუხაროდ, დღემდე ვერ მოგვარდა. გარკვეულ ტერიტორიებზე ხდება მცენარეული საფარის დაზიანება და ყველაზე ცუდია, რომ ბუნებრივი პროცესების შედეგად დაავადდა მუქიწივიანი მცენარეები, ცხადია, ამ პრობლემების მოგვარებაზე დღეს უკვე მუშაობენ. ასევე, 2008 წელს დაიწვა დაახლოებით 100 ჰექტარამდე ტყის ფართობი.

## 2. თანამედროვე კვლევის მეთოდები

ნაშრომში გამოყენებულია რამდენიმე მეთოდი: კერძოდ, ნაშრომის ძირითად წყაროდ გამოყენებულია ძველი საბჭოთა ტოპოგრაფიული რუკები, ასევე საქართველოს თანამედროვე ფიზიკური და ტოპოგრაფიული რუკები, აქედან გამომდინარე, გამოვიყენე კვლევის კარტოგრაფიული მეთოდი. გარდა ამისა კვლევის პროცესში თვალსაჩინოებისთვის გამოვიყენე გუგლის სატელიტური რუკა და ორთოფოტოები, რაც გულისხმობს კიდევ ერთი მეთოდის აეროკოსმოსური მეთოდის გამოყენებას.

ნაშრომზე მუშაობის დაწყებამდე ინტერნეტიდან და ლიტერატურიდან მოვიძიე უკვე არსებული ინფორმაცია, შესაბამისად გამოვიყენე კვლევის სალიტერატურო მეთოდი. ნაშრომში წარმოდგენილია სხვადასხვა სტატისტიკური მასალა, შესაბამისად გამოყენებულია კვლევის სტატისტიკური მეთოდი.

გეოგრაფიული ობიექტების მოვლენების კვლევისას ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მეთოდია შედარებითი გეოგრაფიული მეთოდი. გეოგრაფიული ობიექტების/მოვლენების შედარებისას აუცილებლად უნდა იყოს გათვალისწინებული: 1) შედარების მიზანი - თუ რატომ ვადარებთ ობიექტებსა თუ მოვლენებს, 2) უნდა გამოვავლინოთ მსგავსი და განსხვავებული თავისებურებანი, 3) უნდა ავხსნათ მსგავსი და განსხვავებული თავისებურებების მიზეზები, 4) საბოლოოდ უნდა ჩამოვაცალიბოთ დასკვნა თუ რა შედეგი იქნა მიღებული, ეს საბოლოო შედეგი არის თეორიული ხასიათის თუ შესაძლებელია მისი პრაქტიკულად გამოყენება. ამასთან აუცილებელია, რომ გეოგრაფიული შედარება განხორციელდეს შემდეგი სამი ძირითადი პრინციპის საფუძველზე: 1. შესადარებელ ობიექტებს/მოვლენებს შორის აუცილებელია არსებობდეს გარკვეული ერთობა ლოგიკური კავშირი. 2. უნდა შედარდეს ობიექტების/მოვლენების ყველაზე მთავარი ნიშან-თვისებები. 3. მეტ-ნაკლებად ერთგვაროვანი ინფორმაცია მათ შესახებ. თუ ამ სამივე პრინციპის დაცვა არ მოხდა, შედარების შედეგები არამართებული იქნება. მართლაც, უპირველეს ყოვლისა, უმნიშვნელოვანესია, ის რომ ერთმანეთს შედარდეს გარკვეული ერთობის, ლოგიკური კავშირის მქონე ობიექტები/პროცესები. მაგალითად, შეიძლება ერთმანეთს შევადაროთ კონტინენტები, ქვეყნები, ტბები, მყინვარები და არა ტბები ნიადაგურ ან მცენარეულ საფართან, ქვეყანა სოფელთან, ქალაქი მდინარესთან და ა.შ. ასევე შეიძლება ერთმანეთს შედარდეს კლიმატის ტიპები, გეოდინამიკური პროცესები, მოსახლეობის მიგრაცია, ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკური ვითარება და ა.შ. შედარება აზრს მოკლებული იქნება, თუ შესადარებელ ობიექტებს/მოვლენებს შორის არ არსებობს ნიშან-თვისებათა გარკვეული მსგავსება. მაგალითად, ერთმანეთს შეიძლება შევადაროთ მდინარეები ამაზონი და კონგო, ვინაიდან ორივე ეკვატორულ სარტყელშია მოქცეული. ამასთან, შედარება შესაძლებელია არა 25 მხოლოდ ახლო მდებარე ობიექტებისა, არამედ შორ მანძილზე მდებარე ობიექტებისაც. ახლო მდებარე ობიექტები მსგავსია გეოგრაფიული

მდებარეობის მიხედვით, ამიტომ შედარებისას არაა აუცილებელი ვეძებოთ რაიმე სხვა მსგავსება მათ შორის, თუ კონკრეტული კვლევა არ ისახავს მიზნად, მაშინ როცა შორს მდებარე ობიექტების შემთხვევაში, მსგავსება უნდა ვეძიოთ არა ადგილმდებარეობის, არამედ სხვა გეოგრაფიული თავისებურებების მიხედვით. ამასთან, ხშირად შორს მდებარე ობიექტებს შორის უფრო მეტი მსგავსებაა, ვიდრე ახლო მდებარე ობიექტებს შორის. ამგვარად, შედარება შეიძლება განხორციელდეს: • გეოგრაფიული მდებარეობის მიხედვით; • სიდიდის მიხედვით; • ბუნების კომპონენტების მსგავსების მიხედვით; • ისტორიულ-გეოგრაფიული განვითარების თავისებურებების მიხედვით; • მოსახლეობის რაოდენობის მიხედვით; • ეკონომიკური განვითარების დონის მიხედვით; • და ა.შ. ამასთან, შედარებისას აუცილებელია მეორე მნიშვნელოვანი პრინციპის დაცვა და შედარება უნდა მოხდეს ობიექტების უმთავრესი ნიშნების მიხედვით. მაგალითად, ნიადაგების ტიპების გამოყოფისას მნიშვნელოვანია მისი გენეზისი და ნაკლებად მნიშვნელოვანია ცალკეული ჰორიზონტების სიმძლავრე ან ქვიანობა; მსოფლიოს ქვეყნების მოსახლეობის შედარებისას არსებითია დემოგრაფიული მაჩვენებლები და ნაკლებად საინტერესოა მათი თვალის ფერი ან ცხვირის მოყვანილობა. ამასთანავე მნიშვნელოვანია კვლევის მიზანისა და დეტალიზაციის ხარისხის გათვალისწინება. მაგალითად მსხვილმასშტაბიანი სავსე კვლევისას ნიადაგის სახეების დონეზე, არსებითია ნიადაგის ცალკეული ჰორიზონტების ფერიც და ქვიანობაც. შედარების მესამე პრინციპის მიხედვით, შედარება შეიძლება მოხდეს მხოლოდ მეტ-ნაკლებად ერთგვაროვანი ინფორმაციის არსებობისას. ალ. ასლანიკაშვილის მიხედვით შედარების საფუძველი შეიძლება იყოს საერთო (იგივეობრივი), მსგავსი, ან განსხვავებული [1]. საერთო, ანუ იგივეობრივია შედარება, გულისხმობს ერთი და იგივე ადგილის ორი სხვადასხვა მოვლენის შედარებას. მაგალითად, ერთმანეთს შეიძლება შევადაროთ ორი სრულიად განსხვავებული მოვლენა: ჰაერის ტემპერატურა და რომელიმე აგროკულტურის გავრცელება, თოვლის საფარის სიმძლავრე და ზვავების ინტენსივობა, გარემოს 26 დაბინძურების ხარისხი და დაავადებათა დონე და მრავალი სხვა. ასეთი შედარება მოვლენებს შორის კავშირს განსაზღვრავს, ე.ი. იმ მოვლენებს შორის, რომლებიც ერთმანეთთან მიზეზ-შედეგობრივ კავშირშია. შედარების საფუძველი შეიძლება იყოს, აგრეთვე არა უბრალოდ განსხვავებული, არამედ სრულიად



ურთიერთსაპირისპირო მოვლენებიც კი. მაგალითად, ჰუმდიზაცია და არიდიზაცია, მოსული ატმოსფერული ნალექები და აორთქლება, ემიგრაცია და იმიგრაცია და ა.შ. ასეთი შედარება შესაძლებლობას იძლევა დადგინდეს სხვაობა, ბალანსი ამ ორ საპირისპირო მოვლენას შორის. ბალანსის შეფასებისათვის გამოიყენება სპეციალური კოეფიციენტები. კერძოდ, მიგრაციული სალდო, წყლის ბალანსი და ა.შ. მსგავსია შედარება, როცა ერთმანეთს უდარდება სხვადასხვა ტერიტორიის ერთი და იგივე კატეგორიის (მსგავსი) მოვლენები და დგინდება მსგავსება ან განსხვავებულობა. მაგალითად, ერთმანეთს უდარდება ქვეყნები ფართობის, მოსახლეობის რაოდენობისა და სიმჭიდროვის, ტყის ფართობისა და ტყიანობის მიხედვით. განსხვავებულია შედარება, თუ იგი ხდება განსხვავების ან მსგავსების დასადგენად ერთი და იგივე მოვლენების შემთხვევაში, თუმცა განსხვავებული კრიტერიუმების შესაბამისად. მაგალითად, ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა მესტიასა და ხაიშში დაახლოებით ერთნაირია (წლიურად 1100-1300 მმ), მაგრამ დასადგენია იგი სხვადასხვა ჰიფსომეტრიულ საფეხურებზე. ამ შემთხვევაში შედარების კრიტერიუმია სხვადასხვა სიმაღლე ზღვის დონიდან. ობიექტზე უშუალო დაკვირვებით ვიღებთ პირველად ინფორმაციას. პირველადი ინფორმაციის დამუშავების საფუძველზე ვიღებთ მეორეულ ინფორმაციას. მეორეული ინფორმაცია ანალიზის შედეგად მიღებული დასკვნაა რომელიც შეიძლება იყოს ვარაუდი ან დაშვება. სხვადასხვა ტერიტორიულ ერთეულებს შორის განსხვავების დასადგენად აუცილებელია ერთმანეთისაგან განვასხვავოთ: • ძირითადი და მეორეხარისხოვანი; • კოსმოპოლიტური (ფართოდ გავრცელებული) და უნიკალური; • ძველი და ახალი. ამასთან უნდა გვახსოვდეს, რომ თითოეული ობიექტის ცალ-ცალკე დახასიათება არის აღწერა და არა შედარება [1].

### **3. გეომორფოგენეზის ფაქტორები**

#### **3.1 გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა**

**ტექტოგენური რელიეფი.** დედამიწის ქერქის ტექტონიკური მოძრაობებით, ქანების წოლის ფორმებითა და მასთან დაკავშირებულ ნაოჭთა ხასიათის მიხედვით

წარმოქმნილი ფორმები ფართო სპექტრითაა წარმოდგენილი ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე. მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ამგებელ ქანებში არსებული ნაოჭები, რღვევები, ბლოკები, ნასხლეტები, შეცოცებები, ნეოტექტონიკური მოძრაობები. უკანასკნელის მოქმედებამ ნეოგენ-ანთროპოგენურ დროში განსაზღვრა მდინარე მტკვრის აუზის ზედაპირის ინტენსიური დანაწევრება (ხეობათა მეანდრირება, ტერასათა ფორმირება, წყალგამყოფების ნიველირება, ამონათხარი რელიეფის წარმოქმნა და სხვ). ტექტონიკურ პროცესებს შორის მორფოგენეზისათვის უდიდესი მნიშვნელობა ტექტონიკურ მოძრაობათა ვერტიკალურ მდგენელს აქვს, რადგანაც მასზეა დამოკიდებული ეროზიული დანაწევრების სიღრმე და ზედაპირის დახრილობათა გაბატონებული კუთხეების მაჩვენებლები. ეს პროცესი დღესაც გრძელდება, რაც დასტურდება ეროზიის ინტენსივობით და შედარებითი სიმაღლეების ზრდით პერიფერიებისაკენ [1].

ბორჯომის რაიონის სამხრეთი ნაწილის რელიეფის ოროგრაფიულ კარკასს საზღვარს წარმოადგენს თრიალეთისა და მესხეთის ქედები და აგრეთვე მათი შტოქედები (კოდიანი-დაბაძველის, ჯამჯამა-გვირგვინას, დიდი ქარეთა-ბრაგუნას წყალგამყოფები). თრიალეთის ქედი განედური მიმართულებისაა, მისი უმაღლესი მწვერვალებია შავიკლდე (2850,8 მ.), საყველო (2806,4 მ.), სანისლო (2747,8 მ.) ორთათავი (2512,5 მ.) მურყნევი (2341,5 მ.) აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ ბორჯომის რაიონში თრიალეთის ქედის ორთავე ფერდობი შემოდის. იგი ჰიფსომეტრიულადაც ყველაზე მაღალი წყალგამყოფია ბორჯომის რაიონში. ქედი ასიმეტრიულია: ჩრდილოეთ ფერდობი განიერია და მტკვრის ხეობის ძირამდე ჩადის. შეფარდებითი სიმაღლე 1500-2000 მ. სამხრეთი ფერდობი მოკლეა და ჯავახეთის ვულკანურ პლატოში გადადის. აქ შეფარდებითი სიმაღლე 400-600 მეტრს უდრის. თრიალეთის წყალგამყოფიდან მდ. მტკვრის ძირამდე მანძილი საშუალოდ 18-20 კმ-ია, სამხრეთით მდ. ქციას ძირამდე კი- 2-3 კმ. რაიონის უდაბლესი წერტილი (ზღ. დ. 720-მეტრზე), მდ. მტკვრის ფსკერზე მდებარეობს (დაბა ახალდაბასთან), მტკვრის ხეობა ბორჯომის რაიონში ანტიცედეტურია. მდინარის კალაპოტის ვარდნა საშუალოდ 3,9 მ/კმ [1].

გეოლოგიური თავისებურება კარგად არის ასახული რელიეფის მორფომეტრიულ და მორფოლოგიურ თავისებურებებში. ბუნებაში კარგად ჩანს ლითოლოგიური და

ტექტონიკური ბარიერები, რომლებიც თრიალეთისა და მესხეთის ქედების ამ მონაკვეთში სხვადასხვა ინტენსიურობით ვლინდება .

თრიალეთის ქედის ორთავე ფერდობი ძირითადად აგებულია მესამეული წყებებით. ყველაზე ძველი პალეოცენური და ქვედა ეოცენური ნალექები ბორჯომის ფლიშითაა ცნობილი და ბორჯომის აღმოსავლეთ მდებარე რელიეფს აგებს. დანალექი ქანები წარმოდგენილია კირქვებით, კირქვიანი თიხებით და ქვიშაქვებით, ტუფიანი ქვიშაქვებით, მერგელებით.

ბორჯომის წყებას ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება შუა ეოცენის ფერადი თიხები, მერგელები, ტუფები და ქვიშაქვები. შუა ეოცენის ასაკის ქანებით აგებულია თრიალეთის ქედის თხემი და მისი ჩრდილო ფერდობის ძირითადი ნაწილი. წყება ლითოლოგიურად წარმოდგენილია უხეშშრიანი და მასიური ანდეზიტური ტუფბრექჩიებით, ტუფოქვიშაქვებით, ტუფკონელმერატები, ანდეზიტური საფარით, იშვიათია მერგელები და ქვიშაქვები, ამ ასაკის ქანებითაა აგებული წყალგამყოფი ქედები და გუჯარეთის ხეობა. ქვედა ეოცენის და ოლიგოცენის ზღვიურ-ტერიგენული ნალექებითაა აგებული თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობი-საკირე-კოდიანი-ციხისჯვარი-თორი-ბაკურიანის მონაკვეთი. რელიეფში ეს ზოლი შეფარდებითი დაძირვის ზონას წარმოადგენს და მას გრაბენული ბუნება ახასიათებს. ქვაბულების რელიეფი აგებულია მაიკოპის სერიის ნალექებით (ფერადი წყება) თაბაშირიანი თიხებით და წვრილმარცვლიანი ქვიშაქვებით. მათი სიმძლავრე 250-350 მეტრია [2].

რელიეფის აგებულებაში განსაკუთრებული ადგილი უკავია ვულკანურ წარმონაქმნებს. ვულკანური წარმონაქმნები რელიეფის იერსახეში თვალსაჩინო როლს თამაშობს მორფოლოგიური და მორფომეტრიული მაჩვენებლებით, კერძოდ, ქმნის კლდოვან, ფლატიან და ვაკე ზედაპირიან პლატოსებურ რელიეფს. აქაურ ვულკანურ კერებთან რელიეფის ორი ტიპია დაკავშირებული: ვულკანური წარმონაქმნების ერთი ჯგუფი ბორჯომ-ბაკურიანი და გუჯარეთის ლავურ ღვარებს ქმნის. ხოლო მეორე დაბადველის და ჯავახეთის პლატოს ჩრდილო ნაწილის ვულკანურ პლატოებს [2].

თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე (ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ფარგლებში) წარმოდგენილია (ჩრდილოეთიდან-სამხრეთისაკენ) გორისჯვარი-ხვედურეთის ანტიკლინის დასავლეთი ნაწილი (მწვერვალი დიდი ქარტის განედზე,

ეროზიულად დანაწევრებული, ცალკეული მონაკვეთები მწვერვალებით არის წარმოდგენილი). გვირგვინას სინკლინი მკაფიოდ გამოხატულ ვრცელ ნაოჭს წარმოადგენს, რომელიც ინვერსიული გვირგვინას ქედის წყალგამყოფით არის წარმოდგენილი.

მომდევნო სტრუქტურული ერთეული ლიბან-აწყურის ანტიკლინია, რომელიც სოფ. მზეთამზეს გავლით ტყემლოვანას სათავეებში გადადის. მდ. მდ. გუჯარეთისწყლის და ბორჯომულას ხეობების შუა მონაკვეთები და დვირისწყლის ბოლო ნაწილი აღნიშნული ნაოჭის ფარგლებშია გამომუშავებულნი [5].

ლიბან-აწყურის ანტიკლინის სამხრეთით მოსდევს თორი-ტაძრისის (საკირეს) სინკლინი, აღმოსავლეთით მისი ღერძი სოფლების გვერდისუბანზე, საკოჭავზე, თორზე, ტაძრისზე და თისელზე გადის. ნაოჭი სხვადასხვა ნაწილში განსხვავებული ბუნებისაა. საკოჭავის აღმოსავლეთით მისი ღერძი მაქსიმალურად არის ამოწეული. დასავლეთით სოფ. თორამდე სწრაფად იძირება და ამგებელ ქანებს შორის, ნაცვლად ეოცენის ვულკანოგენური წყებისა, ოლიგოცენის თიხებია წარმოდგენილი, უნდა აღინიშნოს დაძირვა რელიეფშიც კარგად არის ასახული, სინკლინის დაძირვის ტენდენცია ასევე შეიმჩნევა კოდიანის დასავლეთით–საკირე-ტაძრისის მიმართულებით.

მომდევნო ნაოჭი მცხეთა-საბადურის ანტიკლინის სახელწოდებით არის ცნობილი, რომელიც მოიცავს თრიალეთის ქედის თხემურ მონაკვეთს მიმდებარე ფერდობებით.

გუჯარეთის ლავური ღვარი იწყება სოფ. დიდი თონეთის მიდამოდან. ვულკანის ამოფრქვევის ცენტრს სარღავი წარმოადგენს, რომელიც დღეს 70-80 მეტრის სიმაღლის ბორცვია. ლავური ნაკადი ჯერ პალეოლიტურის წყალს, შემდეგ კი პალეოგუჯარეთის ხეობის ძირებს გაუყვებოდა, ნაკადის სიგრძე 21,0 კმ-ია, სიგანე საშუალოდ 500 მეტრი. მდ. კეზრეთის შესართავამდე მდ. გუჯარეთისწყალი ლავის თითქმის შუა ნაწილში გაედინება-ინვიტარებს 30-40 მეტრის სიღრმის და 10-15 მეტრი სიგანის კანიონს, უფრო ქვემოთ კი იგი ლავის მარჯვენა კიდეზე ძირითად ქანებთან კონტაქტის ზოლში გაედინება და ასიმეტრიულ ხეობას ინვიტარებს. ნაკადთა ეროზიული მოქმედებით ლავური ღვარი დაყოფილია მეზებად. ბორჯომ-ბაკურიანის ლავური ღვარი თავისი მორფომეტრიული, პეტროგრაფიული და ასაკობრივი ნიშნებით გუჯარეთის ღვარის მსგავსია და მისგან განსხვავდება საფეხურიანი პროფილით, რაც ლავების ამონთხევის

სხვადასხვა დროზე მიუთითებს. პირველი საფეხური 870 მ. სიმაღლეზე, ბოლოვდება ბორჯომთან. მეორე კურორტ ლიბანთან, ხოლო მესამე საკოჭავის ზემოთ. ლავის ღვარის კიდეები მდინარეების მიერ ჩაჭრილია 60 მეტრ სიღრმეზე და ქარაფოვან კედელს ინვითარებს. ბაკურიანის ლავების ამონთხევა ორი ცენტრიდან ხდებოდა. პ. გამყრელიძე (1949) თვლის, რომ პირველად ციხისჯვრის ახლოს მდებარე ბორცვიდან ამოიღვარა, შემდეგ კი ბაკურიანის ახლოს მდებარე მუხერას მთიდან-რომელიც მთავარს წარმოადგენს. თორი-ციხისჯვრის ტაფობის რელიეფის ფორმირებაში ორივე ნაკადს დიდი როლი ენიჭებათ. აღსანიშნავია, რომ სამივე ცენტრი (სარღავი, „860“, მუხერი) ერთ ტექტონიკურ რღვევის ხაზზე მდებარეობენ, რომელიც ზედა და შუა ეოცენის წყებას შორის გადის [3].

ლავური განფენებიდან აღსანიშნავია დაბამველის და ახალქალაქის ლავური პლატოს ჩრდილოეთ კიდეები. დაბამველის ლავური პლატო საინტერესო გეოგრაფიულ ობიექტს წარმოადგენს. პლატოს ტალღური ზედაპირის აბსოლუტური სიმაღლე საშუალოდ 1800 მეტრია, მდ. მტკვრის დონიდან კი 800-900 მეტრი, დაბამველის პლატოზე ვულკანური წარმოშობის ტბები. სიდიდით აღსანიშნავია კახისის და წეროს ტბები [4].

### 3.2. რელიეფი

თრიალეთის ქედი წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის მთიანი სისტემის აღმოსავლეთ ნახევარს, რომელიც ვრცელდება სუბგანედური მიმართულებით 180კმ-ზე ახალციხის ქვაბულიდან თბილისამდე. ქედის სიგანე 25-40კმ-ია, რომლის დიდი ნაწილი მოდის მის კარგად განვითარებულ ჩრდილო კალთაზე. ყველაზე დიდ სიგანეს იგი აღწევს მის შუა ნაწილზე ქარელის მერიდიანზე. საშუალო სიმაღლე 2115 მ-ია, ხოლო უმდაბლესი გადასასვლელი არის ჯამ-ჯამა 2250მ. ქედის უმაღლესი მწვერვალი შავიკლდე (ყარაყაია), განლაგებულია ციხიჯვრის განშტოების დასავლურ ნაწილზე, სოფ. ციხიჯვრიდან სამხრეთით, მისი სიმაღლე 2850მ-ს აღწევს. სხვა მწვერვალებიდან აღსანიშნავია: არჯევანი, საყველოსმთა, კოდიანი, ოშორა, ცხრაწყარო, ორთავი და სხვ. მათი სიმაღლე 2500-2800მ-მდე იცვლება. ამის მიუხედავად თრიალეთის ქედის დანაწევრების სიღრმე

აჭარა-თრიალეთის სისტემის სხვა მონაკვეთებთან შედარებით მცირეა, რაც გამოწვეულია ადგილობრივი ეროზიის ბაზისების მაღალი ჰიფსომეტრიული მდებარეობით. ქედის დაბოლოებებზე ეშვება რამოდენიმე მნიშვნელოვანი განშტოება: დასავლეთით ჯამჯამადან ეშვება გვირგვინას და ციხიჯვრის შტოები, რომლებიც სამხრეთიდან და ჩრდილოეთიდან მოიცავენ გუჯარეთის ქვაბულს; აღმოსავლეთით მ. დიდგორიდან ვერიანის შტოქედი იტოტვება სამ ქედად: საწკეპლა, რომელიც მოდის მცხეთის მთებამდე; მსხალდიდი, რომელიც ჩრდილო ნაწილით ებჯინება თბილისს და ორბეთის ქედი, რომლის ბოლო ასევე თბილისამდე აღწევს [2].

თრიალეთის ქედის მთავარი წყალგამყოფი თხემი, რომელიც იქმნება მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე შეუწყვეტლად ვრცელდება სოფ. მინამიდან ჯერ ჩრდილო-აღმოსავლეთით მ.ჯამჯამამდე, შემდეგ კი აღმომოსავლეთით მ.დიდგორამდე და იხრება სამხ-აღმოსავლეთით ორბეთამდე, შემდეგ კი ისევ ღებულობს განედურ მიმართულებას ბოლამდე (სოფ.სოლონლულამდე). გარდა ზემოთ ხსენებული დასავლეთ და აღმოსავლეთ დაბოლოების განშტოებებისა, ქედიდან ეშვება დიაგონალური და გასწვრივი შტოქედები – წერეთის, ქსოლეთის, ჭობარეთის, უგუდეთის. თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფართო ფერდობი რეგიონის ფარგლებში დრენირებულია მტკვრის მარჯვენა შენაკადებით: თისელი, დვირი, ჭობისხევი, ბორჯომულა, გუჯარეთისწყალი და სხვ. ვიწრო სამხრეთ ფერდობიდან ასევე ეშვებიან მტკვრის მარჯვენა შენაკადები: ინდუსა, ოშორა,ოთა, ქცია. ახალქალაქის წყლის რამდენიმე მარჯვენა შენაკადები: ჭობარეთის წყალი ბარალეთისწყალი და სხვ [8].

თრიალეთის ქედის აგებულებაში ძირითადად მონაწილეობენ პალეოგენური ასაკის ქანები, რომელიც ნაოჭა მარაოსებულ სისტემად არის შექმუქნული და უმთავრესად ვულკანური ფაციესებითაა წარმოდგენილი – ანდეზიტები, ანდეზიტური ტუფ-ბრექჩიები და სხვ. პალეოგენი თრიალეთის ქედზე ბორჯომის სერიის სახელით არის ცნობილი. თრიალეთის ქედი შეიძლება დავეყოთ მთავარ ოროგრაფიულ ერთეულებად: 1. მთავრი წყალგამყოფი თხემი 2. თორ-გუჯარეთის ვულკანური რაიონი 3. ჩრდილოეთ ფერდობი 4. სამხრეთ ფერდობი [2] .

უახლესი ვულკანიზმის რაიონი იკავებს ქვაბულს ციხისჯვრისა და გვირგვინას შტოებს შორის, თრიალეთის ქედის დასავლეთი ნაწილს – მდ.მდ.გუჯარეთისწყლის და

ბორჯომულას აუზებს. ჩრდილოეთით ის შემოსაზღვრულია გვირგვინას ქედის 2000-2300მ-იანი მწვერვალებით; მურყნები, აბუხალო, გვირგვინა და თორთიზა, ხოლო სამხრეთით ციხისჯვრის 2300-2800მ-იანი მწვერვალებით: კოდიანი, სანისლო, შავიკლდე, ცხრაწყარო, საყველოსმთა, ქვაჯვარი, კენჭიყარო. ორივე ქედი აღმოსავლეთით მ.ჯამჯამასთან ერთდება. რაიონის მთავარი მდინარეა გუჯარეთისწყალი, მიედინება სუბგანედური მიმართულებით, ხოლო მეორე – ბორჯომულა, რომელიც ძირითადად მერიდიანული მიმართულებისაა. რელიეფი ძირითადად საშუალომთიანია, ტექტონიკურ-ეროზიული რელიეფი გართულებულია ვულკანური წარმოშობის ფორმებით – ლავური ღვარებით და მცირე ცენტრალური ვულკანებით. ყველა ეს ეფუზიური წარმონაქმნები დაკავშირებულია სამ ძირითად ერუპტიულ ცენტრთან დაბაძველის, ბაკურიანის და გუჯარეთის, რომელთაგან პირველმა მოქმედება დაიწყო პლიოცენში ხოლო დანარჩენმა ორმა პლეისტოცენში.

დაბაძველის ცენტრმა ლავის ამონთხევის შედეგად პირობებისგან სრულიად განსხვავებულ გარემოში – ღრმა ხეობაში დაბაძველის პლატო შექმნა. პლატო აგებულია სხვადასხვაგვარი ანდეზიტური ლავებით. პლატოს მერიდიანული მიმართულების ამოწეული ელიფსის ფორმა აქვს 11კმ სირძით და 8კმ სიგანით. მისი ზედაპირი განლაგებულია ზ.დ. 1700-1900მ-ზე და 800-1000მ-ზე მტკვრის დონიდან. იგი ხასიათდება ოდროჩოლო რელიეფით, სადაც წარმოდგენილია ტბა-ჭაობები (მათში ყველაზე მნიშვნელოვანია – კახისის და წეროს ტბა). პლატოს ასეთი მორფოლოგია მის აგებულებაში მონწილე ვოლკანური ფერფლის არათანაბარი გაბნევით აიხსნება. პლატოს სამხრეთით მ.კოდიანთან მდებარეობს წითელი-დაბაძველის ბორცვი (გორაკი), რომელიც აგებულია წითელი ანდეზიტით და მისი სიმაღლე პლატოსთან შეფარდებით 75მ-ია. დაბაძველის პლატოს კონტურები კარგად არის გამოხატული. მის ზედაპირს სამხრეთი დაქანება აქვს – ჩრდილოეთური, სამხრეთული და აღმოსავლეთური. აქ იღებს სათავეს მტკვრის (ჭობისხევი, გომნა) და ბორჯომულას მარჯვენა (თორისწყალი) შენაკადები [2].

ბაკურიანის ლავური ნაკადი გადმოიღვარა კურორტ ბაკურიანის რაიონში, სადაც ამოფრქვევის ცენტრს წარმოადგენს ექსპლუზიური კრატერული ბორცვი – მუხერი, მისი სიმაღლე მიმდებარე პლატოსთან შედარებით 80მ-ია. აქედან ანდეზიტური ლავა გავრცელდა ჩრდილო-დასავლეთური მიმართულებით ქალაქ ბორჯომამდე (15კმ-ზე

ჰორიზონტალურად და 900მ-ზე ვერტიკალურად). ლავები ჩამოვიდნენ პალეობორჯომულას და გუჯარეთისწყლის ქვემო დინების ეროზიულ ხეობებში, ხოლო საბოლოოდ ლავურმა ღვარმა გადაკეტა მდინარე მტკვარი და 1,5 კმ-ზე ხეობის მიმართულებით გავრცელდა. ლავურ ნაკადს ჩექმის ფორმა აქვს. ბორჯომულამ და გუჯარეთისწყალმა ლავური ნაკადის კიდეებზე ახალი ხეობები ჩაჭრეს. ღვარის გასწვრივ ზედაპირს აქვს საფეხურისებრი პროფილი. აქ ოთხ საფეხურს ითვლიან ზოგიერთ მათგანზე არის ტბებიც (საკოჭავის ტბა). ღვარის ბოლო მტკვრის ხეობაში გაქვავდა ჩექმის ფორმით და მტკვრისა და გუჯარეთისწყლის ეროზიული მოქმედებით გადაიქცა მაგიდისებრ ამაღლებად. მასზე მდებარეობს ქალაქის ნაწილი, ღვარის უფრო მაღალ საფეხურებზე განლაგებულია კურორტების მწკრივი – ცემი, ლიბანი, ბაკურიანი. ბაკურიანის ლავურ ნაკადთან არის დაკავშირებული ციხისჯვრისა და თორის ქვაბულების ბრტყელი ძირის ფორმირება. ასევე მოქმედებდა დამოუკიდებელი ერუპტიული ცენტრი, რომელმაც ამოაფრქვია ანდეზიტური ლავის ნაკადი და საირმის ქედის აღმოსავლურ დაბოლოებებზე (წყალგამყოფი თორისწყლის და ციხიჯვრის) ამაღლება შექმნა. ეს ცენტრი დაკავშირებულია ბლორმა კოდიანის ჩამოქცევა-ჩამოწოლასთან [2].

გუჯარეთის ღვარი ამოიღვარა გუჯარეთისწყლის მარცხენა შენაკადის თონეთისწყლის აუზში, ლავური ნაკადი გავრცელდა კურორტ წალვერის მიდამოებამდე, სადაც მისი ბოლო უახლოვდება ბაკურიანის ღვარის შუა ნაწილს. გუჯარეთის ღვარის სიგრძე 21კმ-ია. სიგანე კი 0,3-1კმ. ღვარის დასწყისში თონეთის ქვაბულში მოჩანს მისი ამოღვრის ცენტრი სარგევის ბორცვის სახით. იგი უკრატერო-კონუსური ხასიათისაა, მისი შეფარდებითი სიმაღლე 80-90მ-ია. როგორც ვულკანი სარგევი ისე გუჯარეთის ლავური ღვარი შედგება ანდეზიტისაგან. ღვარის ზედაპირი მდინარეების მიერ მეზებად არის დაჭრილი მასზე მდებარეობენ სოფ.სოფ. მზეთამზე, მიტარბი, გვერდსუბანი, თელოვანი, ტყემლოვანი და სხვ. ღვარის გადაკვეთისას მდინარე ქმნის ვიწრო, მაგრამ არცთუ ღრმა კანიონებს (30-40მ) [7].

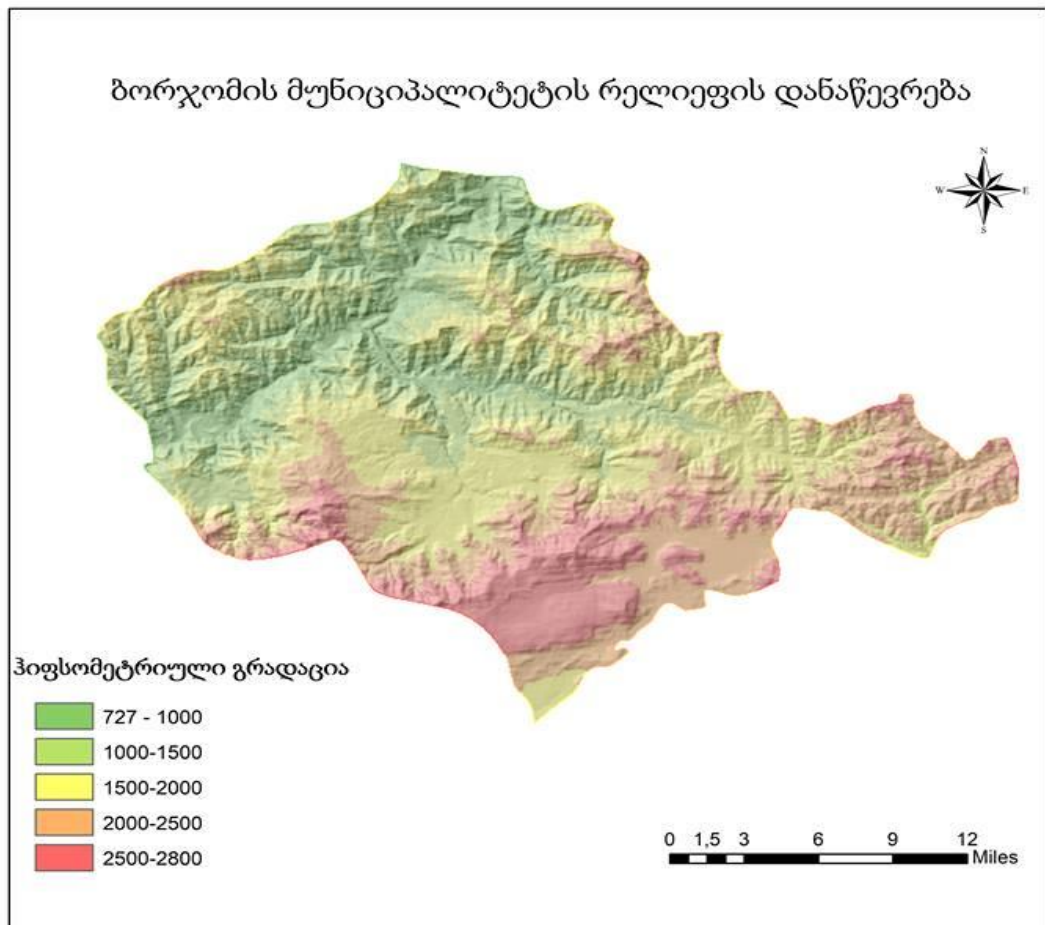
ზედამეოთხეულ ეპოქაში, ბ. ა. კლოპოტოვსკის მიხედვით, სოფელ ჭობისხევთან მოხდა დაბამველის ლავური პლატოს ძლიერი ჩამოშლა-დამეწყვრა. თიხოვან-ნატეხი მასის გადაადგილების შედეგად გადაიკეტა მტკვრის ხეობა და გაჩნდა დროებითი ტბა. ამ



მოვლენის ნარჩენს წარმოადგენს ჭობისხევის მეწყრის ქაოტური არათანაბარი ზედპირი, ბორჯომის ხეობის მარცხენა მხარეს მეწყრული ნარჩენების არსებობა და ტბიური ნაფენების 10 მეტრიანი ფენა, რომელიც გავრცელებულია მტკვრიდან ზემოთ სოფელ დვირამდე. ბორჯომის ხეობისათვის დამახასიათებელია შეჭრილი მეანდრები, განსაკუთრებით კარგად არის ეს გამოხატული სოფელ დვირთან, ხეობის განივი პროფილი თითქოს ორიარუსიანია: ქვედა იარუსი სიღრმით 500-600მ წარმოადგენს V-სებრ ხეობას; მასზე მდებარეობს უფრო ძველი 5-10კმ-მდე სიგანის გაშლილი ხეობა.

ბორჯომის ხეობასთან დაკავშირებულ, გვერდითა ხეობებს შორის თავისი ორიგინალური მორფოლოგიით აღსანიშნავია ქვაბისხევის ხეობა, რომელიც იწყება მ. ლომისმთის სამხრეთ ფერდობებიდან და მიემართება სამხრეთით 15კმ-ზე სოფელ დვირის მიდამოებამდე. ის შედგება გაფართოვებული ქვაბულისმაგვარი და მათი გამომყოფი ვიწრო გასავლელელებისგან, ამასთან პირველნი გამომუშავებულნი არიან შუაეოცენურ ტუფობრექჩიებში და ტუფოქვიშაქვებში, ხოლო მეორენი შიდაფორმაციულ ლავურ (ანდეზიტურ) საფარში, რომლებიც დგანან ვერტიკალურად. ამის შედეგად ხეობის ქვედა ნაწილმა 3-4კმ-ის მანძილზე გამოიმუშავა კარგადგამოხატული აგებულება.

ბორჯომის ხეობის წარმოშობის შესახებ მეცნიერთა აზრი იყოფა. ნ. სალაცკი თვლიდა მას ტექტონიკურ ხეობად, გაკვალულს რღვევით. ბ. კლოპოტივსკი უშვებს აქ წარშულში ორი ურთიერთსაწინააღმდეგოდ მიმართული მდინარეთა არსებობას – პალეომტკვარი და პალეოანტიმტკვარი, რომელთაგანაც პირველმა შემდეგ მიიტაცა მეორე და ჩამოაყალიბა გამჭოლი ხეობა. ლ. მარუაშვილიმა(მიუთითე ლიტ წყარო) გამოთქვა ვარაუდი, რომ თავდაპირველად (შუა პლიოცენში) ბორჯომის ხეობა წარმოიშვა როგორც გამკვეთი ხეობა, სამხრეთ-საქართველოს ვულკანური მთიანეთის ფორმირების შედეგად (ანტიკავკასიონის შიგნითა ნაწილის აზევება დალექვა ეფუზიურ-დანალექი შრეებით). როგორც არ უნდა იყოს გააზრებული ხეობის თავდაპირველი წარმოშობა, მისი თანმიმდევრული განვითარება უნდა წასულიყო ანტეცედენტური ჩაჭრის გზით, აჭარა-თრიალეთის მთიანი ჯაჭვის ამოწევით. შ. ცხოვრებაშვილის მიხედვით ბორჯომის ხეობა მიეკუთვნება გამკვეთი ანტეცედენტური ხეობების ტიპს [2].



ბორჯომის მუნიციპალიტეტში მდებარეობს შემდეგი ოროგრაფიული ერთეული:  
**ხერგიანის მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, აჭარა-იმერეთის ქედზე, ზღ.დ-დან 1685,2 მ. სიმაღლეზე. მთის აღმოსავლეთ ფერდობზე სათავეს იღებს მდინარე ხერგიანის ლეღე, სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე კი მდინარე დვირილების ლეღე. (კოორდინატები: 43°18'645"; 41°84'219")

**კირიკების კლდე**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, აჭარა-იმერეთის ქედზე, ზღ.დ-დან 1992,8მ. სიმაღლეზე.აღმოსავლეთ ფერდობზე ჩაედინება მდინარე დვირილების ღელე. (კოორდინატები: 43°16'716"; 43°83'362").

**ბევიკ ჩოკაკის მთა**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე,აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილოეთით (2,80კმ.) ზღ.დ-დან 2235,8მ. სიმაღლეზე. მის დასავლეთ ფერდობზე სათავეს იღებს მდინარე, რომელიც უერთდება ბაგების ღელეს. (კოორდინატები:43°15'596"; 41°81'082") უახლოესი დასახლებული პუნქტია ქვაბისხევის დასახლება (8 კმ.)

**ქვაბისხევის მთა** -მდებარეობს მდ.მტკვრის ჩრდილოეთით , მის მარცხენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1065,0მ.სიმაღლეზე.აქ მდებარეობს ამავე სახელობის დასახლება ქვაბისხევი(100 კომლი). (კოორდინატები: 43°23'232"; 41°76'863")

**წითელი ნდებეს მთა**- მდებარეობს მტკვრის ჩრდილოეთით 2,6 კმ-ს დაშორებით, მის მარცხენა სანაპიროზე.მთა მოქცეულია ქვაბისხევსა და ეუარეტის წყალს შორის.ქვაბისხევის დასახლებიდან 1,5კმ. (კოორდინატები: 43°22'951"; 41°78'322")

**კარა-ჩახრახის მთა**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, აჭარა-იმერეთის ქედის სამხრეთით 6,3 კმ.დაშორებით.ზღ.დ-დან 2003,7მ. სიმაღლეზე.მის აღმოსავლეთ ფერდობზე სათავეს ირებს მდ.ზუარეთის წყალი. ( კოორდინატები; 43°18'527"; 41°78'567").

**პატარა ოჩივერა**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე,ზღ.დ-დან 2180,9მ. სიმაღლეზე, ოჩივერას სერზე.აქ ვხვდებით საფეხმავლო ბილიკს, რომელის მიუყვება ოჩივერას სერს. (კოორდინატები: 43°16'212"; 41°79'538").

**საჩანის თავის მთა**- მდებარეობს მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, აჭარა-იმერეთის ქედზე.ზღ.დ-დან 2005მ. სიმაღლეზე.მის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე სატავეს იღებს მდ.მასხარაშვილის ღელე. (კოორდინატები: 43°21'104" ; 41°85'907").

**ჭითახევის მთა** - მდებარეობს მდ.მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, აჭარა-იმერეთის ქედიდან სამხრეთით 3,5კმ-ზე.ზღ.დ-დან 1915,7მ სიმაღლეზე. მის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობზე სათავეს იღებს მდინარე,რომელიც უერთდება მდ. ღვანს.(კოორდინატებია: 43°26'125"; 41°84'649").

**ჩითა ხევის მთა** - მდებარეობს მდ.მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1446,2მ. სიმაღლეზე. მდ.ლიკანის სამხრეთით 0,8 კმ დაშორებით. მისი ფერდობები ხასიათდება კლდოვანი ჩანართებით. ჩითა ხევის მთაზე გადის ბილიკი, რომელიც ჩადის ლიკანის დასახლებამდე 2,5 კმ. (კოორდინატები: 43°32'109", 41°82'333").

**ვირიგვერდას მთა**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, აჭარა-იმერეთის ქედზე. ზღ.დ-დან 1644,0მ სიმაღლეზე. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ვაშლოვანი, 6კმ. დაშორებით. (კოორდინატები: 43°36'451"; 41°86'453").

**დათვის თავის მთა**-მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე. ზღ.დ-დან 2178,2მ. სიმაღლეზე. უახლოესი დასახლებული პუნქტია საკირე, ჩრდილო-აღმოსავლეთით 6კმ დაშორებით. (კოორდინატები: 43°25'676"; 41°71'228").

**კიბიას მთა**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, 7კმ დაშორებით. ზღ.დ-დან 2285მ. სიმაღლეზე. მის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობზე სათავეს იღებს მდინარე, რომელიც უერთდება მდ.დვირს. ყველაზე ახლოს მდებარე დასახლებული პუნქტია ტაძრისის დასახლება, 2კმ. (კოორდინატებია: 43°27'714"; 41°07'23").

**ორთა თავის მთა**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, თრიალეთის ქედზე. ზღ.დ-დან 2512,5მ. სიმაღლეზე. უახლოესი დასახლებული ბუნქტია საკირე, ჩრდილო-დასავლეთით 6კმ-ის დაშორებით. (კოორდინატებია: 43°30'828"; 41°68'482").

**ჩოხის ხევის მთა**- მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე. ზღ.დ-დან 13339.0მ. სიმაღლეზე. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ჩოხის ხევის დასახლება, ჩრდილო-დასავლეთით 2 კმ-ის დაშორებით. მის ჩრდილო და ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობებზე აედინება მდ. ხოხის ხევი და მისივე შენაკადი. (კოორდინატები: 43°32'544"; 41°76'456").

**დალცავერ-ატაჩის მთა**- მდებარეობს მკვრის მარჯვენა სანაპიროზე. ზღ.დ-დან 2393მ. სიმაღლეზე. უახლოესი დასახლებული პუნქტია სადგერი 13კმ-ის დაშორებით. (კოორდინატებია: 43°37'480"; 41°69'677").

**პატარა ხევი**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ.-დან 1721მ. სიმაღლეზე. მასზე გადის ბილიკი, რომელიც უკავშირდება მთა თორს. უახლოესი დასახლებული პუნქტი, ქ. ბორჯომი, მდებარეობს 5,5კმ-ში. (კოორდინატები: 43°39'078"; 41°78'720").

**ბორჯომის მთა (პარკი)**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 932მ. სიმაღლეზე. მის დასავლეთ ფერდობზე გაედინება მდ.ბორჯომულა, აღმოსავლეთ ფერდობზე გუჯარეთის წყალი, ჩრდილოეთ ფერდობზე კი მდ. მტკვარი. (კოორდინატებია: 43°39'467"; 41°83'856").

**ცხირმას ქედი**- მდებარეობს მკვრის მარჯვენა სანაპიროზე ზღ.დ-დან 1942,6მ. სიმაღლეზე. უახლოესი დასახლებული პუნქტია სადგერი 8კმ-ის დაშორებით. (კოორდინატებია: 43°41'754"; 41°73'71").

**მისაქცევის მთა**- მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1586 მ. სიმაღლეზე. მასზე გადის ბილიკი, რომელიც უკავშირდება ბორჯომულას ხეობას. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ცემის დასახლება 3,5კმ.-ის დაშორებით. (კოორდინატებია: 43°44'693"; 41°77'297").

**კარტოფლუგის მთა**- მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2070,6მ. სიმაღლეზე. (კოორდინატები: 43°45'809"; 41°69'075")

**ხარმაჯუკის მთა**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2011,8მ. სიმაღლეზე. მდ.კუმისკას დასავლეთით. უახლოესი დასახლებული პუნქტია საკოჩავი, ჩრდილოეთით 3კმ. (კოორდინატები: 43°47'307"; 41°70'414")

**პატარა ცემის მთა**- მდებარეობს დ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1438მ. სიმაღლეზე. მის დასავლეთ ფერდობზე გაყვანილია წყლის ხელოვნური არხი. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ცემი, 3 კმ-ის დაშორებით. (კოორდინატებია: 43°46'461"; 41°77'964").

**ახალდაბას მთა**- მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 886,6მ. სიმაღლეზე. მის ჩრდილოეთ ფერდობზე გაყვანილია რკინიგზა. წარმოადგენს დასახლებულ პუნქტს. (კოორდინატებია: 43°49'384"; 41°93'225").

**ელიობის სერი**- მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1586მ. სიმაღლეზე. მოქცეულია ხერგულების წყლისა და კეკიას წყლის ხეობებს შორის. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ახალდაბა, ჩრდილოეთით 7კმ. (კოორდინატები: 43°50'555"; 40°87'259").

**ბებერის სერი**- მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 527,3მ. სიმაღლეზე. სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე სათავეს იღებს მდ. ციპლარის წყალი.

უახლოესი დასახლებული პუნქტია ახალდაბა 4კმ.(კოორდინატებია: 43°52'915"; 41°92'049").

**მუხების მთა-** მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2096მ.სიმაღლეზე.(კოორდინატები 43°51'765"; 41°62'616").

**პატარა კარტას მთა-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2102მ. სიმაღლეზე. მის ჩრდილოეთ ფერდობზე გადის ბილიკი, რომელიც არის დამაკავშირებელი, ამავე ფერდობზე მდებარე წყაროების. უახლოესი დასახლებული პუნქტია კორტანეთი 9კმ.(კოორდინატები 43°57'585" ; 41°89'033").

**შუანოს მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2178მ.სიმაღლეზე. კატკატის წყლის ჩრდილოეთით.უახლოესი დასახლებული პუნქტია კვიბისი 14კმ. (კოორდინატები: 43°59'992"; 41°86'254")

**მშრალი მთა-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2485,4მ.სიმაღლეზე. ტბა ტაბაწყურის დასავლეთით 2კმ-ის დაშორებით.უახლოესი დასახლებული პუნქტია ტაბაწყური, 2კმ ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით.(კოორდინატებია 43°59'728"; 41°66'191").

**გვერდისუბანის მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1577მ. სიმაღლეზე.მიეკუთვნება გუჯარეთის წყლის აუზს. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ბარდევანი 2კმ-ის დაშორებით.( კოორდინატები : 43°64'292"; 41°76;260;).)

**გუჯარეთის მთა-** მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1733.0მ სიმაღლეზე.სამხრეთით მიედინება მდ.გუჯარეთი. აქ მდებარეობს ამავე სახელწოდების დასახლება.(კოორდინატები: 43°71'882", 41°76'479").

**ბარბუნჯვარის მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზრ.დ-დან 2255,6მ.სიმაღლეზე. ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ჩრდილო-აღმოსავლეთ საზღვარზე.უახლოესი დასახლებული პუნქტია გუჯარეთის დასახლება 4კმ.(კოორდინატები 43°71'731"; 41°79'948").

**თაკლი-ყუმის მთა -** მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2192,9მ. სიმაღლეზე.მისი ჩრდილოეთ ფერდობი დასერილია ბილიკებით, რომელიც თაკლი-ყუმის მთას აკავშირებს თრიალეთის ქედთან. (კოორდინატები 43°85'870"; 41°74'661").

**დიდი მიტარბი-** მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1534,3მ სიმაღლეზე. მთა დასერილია მდინარეცა ნაკადებით. წარმოადგენს ამავე სახელწოდების დასახლებულ პუნქტს 9104 კომლი). (კოორდინატები 43°58'083"; 41,74878).

**შტირკული მთა-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2046,5მ სიმაღლეზე. მთა კოხტას აღმოსავლეთით 4 კმ. (კოორდინატები: 43°59'423", 41°73'43").

**საბატკნევის მთა-** მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2272,9მ სიმაღლეზე. თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობზე. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ტაბაწყური 7კმ. (კოორდინატები 43°63'165": 41°73'603").

**კობიანის მთა-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე (12კმ-ით დაშორებით), ზღ.დ-დან 2688,6 მ. სიმაღლეზე. მის აღმოსავლეთ ფერდობზე სათავეს იღებს მდ. ოშარა. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ჩაბის ხევი, ჩრდილო-დასავლეთით 8კმ. (კოორდინატები: 43°35'868"; 41°71'514").

**პეტრის ციხის მთა-** მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1328,5მ. სიმაღლეზე. მთაზე ადის საფეხმავლო ბილიკი, რომელიც უკავშირდება უახლოვეს დასახლებულ პუნქტებს: ფაფა 1,07კმ და ქ. ბორჯომი 1,8კმ. (კოორდინატები: 43°38'213"; 41°82'355")

**ლიბანის მთა-** მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1884,9მ. სიმაღლეზე. პიკლოს სერზე. უახლოესი დასახლებული პუნქტია სადგერი 3კმ. ში. (კოორდინატები: 43°42'574"; 41°78'052")

**ყარაყაიას მთა - შავი კლდე-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2850,8მ. სიმაღლეზე, თრიალეთის ქედზე. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ციხისჯვარი 6კმ-ის დაშორებით. (კოორდინატები: 43°43'817"; 41°65'896").

**ხრებეტ-კვიბისის სერი-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1347,2მ. სიმაღლეზე, უახლოესი დასახლებული პუნქტია ვარდგინეთი, დასავლეთით 3 კმ. (კოორდინატები :43°44'520"; 41°87'281").

**ტორტიზის მთა-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1996.0მ. სიმაღლეზე. ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობზე გადის ბილიკი, რომელიც გადის მესხის მთაზე, კორტანეთი წარმოადგენს ყველაზე ახლოს მდებარე პუნქტს, 7 კმ.-ში. (კოორდინატები: 43°47'828"; 41°83'322").

**კეკიას მთა-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1651,4მ. სიმაღლეზე.კერიბის სერის დაბოლოებაზე.უახლოესი დასახლებული პუნქტია კორტანეთი, დასავლეთით 3 კმ. (კოორდინატები: 43°49'327"; 41°89'303").

**მესხის მთა-**მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1937,7მ. სიმაღლეზე. მისი ჩრდილოეთ ფერდობი ხასიათდება კლდოვანი ჩანართებით.დასავლეთ ფერდობზე სათავეს იღებს მდ. კვიბისის წყალი. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ქ. ბორჯომი.9კმ. დასავლეთით. (კოორდინატები: 43°50'321"; 41°84'604").

**კობტას მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2155,2მ. სიმაღლეზე. მის ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობზე სათავეს იღებს მდ. კერჩხობი.უახლოესი დასახლებული პუნქტია ბაკურიანი, ჩრდილო დასავლეთით 3კმ. (კოორდინატები : 43°55'362"; 41°73'572").

**საკველოს მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2806,4მ. სიმაღლეზე. თრიალეთის ქედზე. ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობიდან სათავეს იღებს მდ. კერცხობი. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ბაკურიანი, ჩრდილო დასავლეთით 6კმ. ( კოორდინატები 43°55'722"; 41°69'777").

**ბროგუნის მთა-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 1902მ. სიმაღლეზე. ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ჩრდილო-აღმოსავლეთ საზღვარზე. სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობზე სათავეს იღებს მდ. ციპლარის წყალი. უახლოესი დასახლებული პუნქტია კორტანეთი,სამხრეთ დასავლეთით 9 კმ.(კოორდინატები: 43°56'494"; 41°91'585")

**გვირგინას მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ-დან 2203,1მ. სიმაღლეზე,მის სამხრეთ და სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობზე მდებარეობს მდინარეების სატავეები, რომლების გუჯარეთის წყლის სენაკადებია.უახლოესი დასახლებული პუნქტია ცაგერი, 7კმ. (კოორდინატები: 43°56'786"; 41°82'291").

**კიმჩაკაროს მთა-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ.-დან 2348,8მ. სიმაღლეზე. დასავლეთ ფერდობზე ვხვდებით მყინვარებს. უახლოესი დასახლებული პუნქტია დიდი მიტარბი 4კმ-ის დაშორებით.(კოორდინატები : 43°60'700"; 41°72'349")



**კურცხალას მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, ზღ.დ.-დან 2039,2მ.სიმაღლეზე.აღმოსავლეთ ფერდობზე გადის ბილიკი, რომელიც კურცხალას მთას აკავსირებს უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან,დიდ მიტარბთან 4კმ. (კოორდინატები: 43°62'590"; 41°76'325")

**შუნას მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე.ზღ.დ.-დან 2381,7მ.სიმაღლეზე. აღმოსავლეთ ფერდობი ხასიათდება კლდოვანი ჩანართებით. სამხრეთ ფერდობზე გადის ბილიკი, რომელიც მთას აკავშირებს ტაბაწყურის ტბასტან. უახლოესი დასახლებული პუნქტია ტაბაწყური, 5კმ. (კოორდინატები: 43°63'640"; 41°69'651")

**ქვაჯვარის მთა-** მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ.-დან 2279,7მ. სიმაღლეზე.ტრიალეთის ქედის ჩრდილოეთით 2 კმ.უახლოესი დასახლებული პუნქტია დიდი მიტარი, 5კმ-ის დაშორებით.(კოორდინატები : 43°65'951"; 41°73'725")

**მურყნევის მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ.-დან 2341,6მ. სიმაღლეზე.თრიალეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთით 4,5 კმ. წითელსოფლის დასახლებიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით 5კმ.მის სამხრეთ ფერდობზე სათავეს იღებს მდ.მუჯარეთის წყლის ერთ-ერთი შენაკადი. (კოორდინატები : 43°77'679"; 41°79'713").

**ორტადაგის მთა-** მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ზღ.დ.-დან 2118,4მ.სიმაღლეზე.ხანდოს დასახლებიდან ჩრდილოეთით 3 კმ-ში.მის ტხემზე გადის ბილიკი, რომელიც მთა ორტადაგისა და მდ.ქციას ხეობის დამაკავშირებელია.(კოორდინატები: 43°81'576"; 41°71'953")

**ცხრაწყაროს უღელტეხილი-** (V-XI) ,ზღ.დ.-დან 2454,3მ.კოორდინატები: 43°51'716"; 41°68'561".

**ზღ.დ.-დან 2015,9- (V-VI)-**კოორდინატები : 43°57'075"; 41°63'111"

**ეხუმიგლოხის უღელტეხილი (V-VI)-** ზღ.დ.-დან 2249,7 მ. კოორდინატები 43°57'829"; 41°65'894".

### 3.3 ჰავა

ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ჰავა გარდამავალია კონტინენტურ სუბტროპიკულიდან ზღვის სუბტროპიკულზე ცივი ზამთრითა და ხანგრძლივი ზაფხულით. საშუალო წლიური ტემპერატურა 8,3-დან 0,10--მდეა. იანვრის საშუალო ტემპერატურა - -3-60-ია, აგვისტოს 14-180. მაქსიმალური ტემპერატურა 30-360-ს აღწევს, მინიმალური - -20-260-ს. ნალექები 550-800 მმ-ია წელიწადში. მაქსიმუმი (88-162 მმ) მოდის მაის-ივნისში, მინიმუმი (37-63 მმ) დეკემბერ-იანვარში. თოვლი მოდის ნოემბრიდან მარტამდე ქვედა ზონაში და ოქტომბრიდან მაისამდე ზედა ზონაში. მდგრადი თოვლის საბურველის ხანგრძლივობა ქვედა ზონაში წელიწადში 70-80 დღეა, ზედაში 150-155 დღე. თოვლის საბურველის სიმაღლე საშუალოდ 20-40 სმ-ია. პლატოზე ქრის დასავლეთის და აღმოსავლეთის ქარი, ხოლო ხეობებში გაბატონებულია მთა-ხეობათა ქარები. ქარის სიძლიერე პლატოზე მეტია, ვიდრე ხეობებში და მატულობს სიმაღლის ზრდასთან ერთად. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ქარის საშუალო სიჩქარეა უმთავრესად არაუმეტეს 8მ/წმ, დროდადრო 20 მ/წმ-ს აღწევს [2].

აღნიშნული ადგილები მიეკუთვნებიან ბორჯომ-ბაკურიანის კურორტთა ჯგუფს. აქ ისინი განლაგებული არიან ამფითეატრზე ზღვის დონიდან 800დან 1800მ-მდე ქედის განშტოებებსა და ფერდობებზე, მდინარე მტკვრის და მისი შენაკადების ბორჯომულას და გუჯარეთისწყლის (შავი მდინარე), ხეობებში. მთელი რაიონისთვის დამახასიათებელია მდიდარი მცენარეული საფარი ფართოფოთლოვანი (მუხა, წიფელი) და წიწვოვანი (ნაძვი, ფიჭვი, სოჭი) ტყისა.

მიუხედავად კურორტთა არც თუ დიდი ტერიტორიული დაშორებისა, კლიმატური პირობები სახვდასხვა კურორტზე საკმაოდ განსხვავებულია, რაც ძირითადად გამოწვეულია რელიეფის თავისებურებებით (კურორტთა განსხვავებული სიმაღლითი მდებარეობით), ასევე ტყის მასივების სიხშირით და ჰაერის ცირკულაციის განსაკუთრებულობით. კურორტთა მაღალი სიმაღლითი მდებარეობის და ჰაერის სისუფთავის დამსახურებაა მზის რადიაციის მნიშვნელოვანი ინტენსივობა, რაც საკმაოდ ფასობს კლიმატოთერაპიისთვის. მცირე კავკასიონის ქედები ხელს უშლიან ძლიერი ჩრდილოეთის ქარების შემოჭრას; აქ გაბატონებულია ზომიერი მთა-ხეობის ქარები, რაც უზრუნველყოფს კარგ ვენტილაციას. კლიმატური პირობები განსაკუთრებით

სასრებლო თვისებებით გამოირჩევიან ზაფხულში და ადრეულ შემოდგომაზე, ასევე ზამთრის მეორე ნახევარში .

ბორჯომს საუკეთესო საკურორტო თვისებებს ანიჭებს. კლიმატოთერაპია უფრო ეფექტურია ივნისიდან ოქტომბრამდე. კურორტი ხასიათდება ზომიერად თბილი ზაფხულით (საშუალო ტემპ-რა ივლის-აგვისტოში 14-დან 20 გრადუსამდე) და რბილი ზამთრით (საშუალო ტემპ-რა იანვარში \_2-დან \_5,6 გრადუსამდე); ნალექები 800მმ-მდეა. პლატოზე მზის ნათების საათობრივი რაოდენობა 1900-ია წელიწადში; პარკის რაიონში, რომელიც ხეობაშია განლაგებული გაცილებით ნაკლებია [9].

მთის კლიმატი კურორტის ძირითადი სამკურნალო ფაქტორია, კლიმატოთერაპიის ჩასატარებლად მთელი წლის განმავლობაში. ამასთან კურორტი ფლობს თერმული (41-48გრად) წყლების მნიშვნელოვან მარაგს (ცხელი წყაროები აქ ცნობილი იყო ჯერკიდევ XI საუკუნეში). სამი წყაროს დებიტი (ბოგოტირის, გველის და ოქროს) შეადგენს 1 მლნ. ლიტრს წუთში.

ჩვენ შემთხვევაში ეს კარგად ჩანს მაგალითზე სადაც ორგრაფიული ერთეულების თავისებურებანმა დიდად განსაზღვრეს ტურისტული ობიექტების არსებობა. უნიკალური ბუნებრივი და ანთროპოგენური ტურისტული რესურსები კი საშუალებას იძლევა ეს რესურსი ათვისებულ იქნას არამარტო შიდა არამედ საერთაშორისო ტურიზმისთვისაც, ამისთვის საჭიროა მოხერხდეს მჭიდრო ურთიერთთანამშრომლობა ტურიზმში ჩაბმულ ადამიანებსა და გეომორფოლოგებს – ზოგადად გეოგრაფებს შორის, მათი დახმარებით შეიქმნას ახალი საინტერესო ტურისტული მარშუტები. რადგანაც უამრავი ბუნების უნიკალური ძეგლი მივიწყებას არის მიცემული საჭიროა ამ სიმდიდრის მაქსიმალურად ათვისება, პოპულარიზაცია და შეთავაზება უცხოელი, თუ ადგილობრივი ტურისტებისათვის, რაც სასიკეთოდ წაადგება როგორც მთლიანად რეგიონს და მის მისახლეობას, ისე საერთო ჩვენს ქვეყანას [9].

### **3.4. ჰიდროგრაფიული ქსელი**

შიდა წყლები - მუნიციპალიტეტის ტერიტორიას სამხრეთ-დასავლეთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ კვეთს მდ. მტკვარი. მარჯვნიდან მას ერთვის მდინარეები - ბორჯომულა და გუჯარეთისწყალი. მდინარეები ძირითადად თოვლისა და წვიმის

წყლით საზრდოობენ. წყალდიდობა იცის აპრილ-მაისში, წყალმცირობა - ზამთარში. მდინარეებს იყენებენ როგორც ენერგეტიკული მიზნით, ისე სარწყავად. ტბა ბევრია: ტაბაწყური, კახისი, წეროს, მინდიაშვილის ტბა და სხვ. ტაბაწყურისა და კახისის ტბებში ბევრია კალმახი და სხვა ძვირფასი ჯიშის თევზი. ჩაწერე მინერალური წყაროებიც.

გუჯარეთისწყლის მარჯვენა და მარცხენა შენაკადების ეროზიული ხეობებიდან, რომლებიც კვეთენ გვირგვინას და ციხისჯვრის ქედებს, შედარებით ღრმა ხეობები აქვთ მდინარეებს: კერბენი, წინუბნისწყალი, მიტარბისწყალი. ამ ხეობების მორფოლოგიამ ლავური ღვარის გავლენა განიცადა მხოლოდ ხეობის ქვედა ნაწილში. მდ. მიტარბისწყლის ზედა ნაწილში მთების საბატკნესა და კენჭიყაროს ფერდობებზე გრანდიოზული მამტებით არის წარმოდგენილი მეწყრული რელიეფი. ისინი დაკავშირებულია ზედაეოცენურ და ოლიგოცენურ ქვიშინ-თიხიან ფაციესებთან, რომლებიც ნაწილობრივ მოიცავს შუა ეოცენურ ტუფობრექჩიებს. ასევე დიდი მეწყერია ბორჯომულას მარჯვენა შენაკადის თორისწყლის ხეობაში, პლატო დაბადველის სახრეთ-აღმოსავლეთ ნაპირებში [3].

თრიალეთის ქედის სამხრეთ ფერდობი გადაჭიმულია მტკვრის ზემო დინების მინამე-ასპინძის მონაკვეთიდან სოფ. სოლონლულამდე. მორფოლოგიურად იგი შეუწყვეტლად ადრის გავრცელებული, მაგრამ გეოლოგიურად ის წყდება უღ. ცხრაწყაროს და მ. საბატკნეს მონაკვეთზე, სადაც სამხრეთ-საქართველოს ვულკანური მთიანეთის გოდერძის წყება ფარავს მას და მთავარ წყალგამყოფ ქედზე ქმნის მწვერვალებს: ცხრაწყარო, საყველოსმთა და სხვ. ნათლად ჩანს ეფუზიური წქარმონაქმნების დაგროვება, რომელიც მიმდინარეობდა იმ დროს როცა თრიალეთის ქედი უფრო დაბალი და ნაკლებად დანაწევრებული იყო ვიდრე ახლა. ეს ეფუზიური ფენა ჩათრეული იქნა აჭარა-თრიალეთის სისტემის დანაოჭებაში და შექმნა ანტიკლინორიუმის სამხრეთ ფრთა, ხოლო შემდეგ სამხრეთ ფრთის გადარეცხვის შედეგად, რომელსაც აწარმოებდა პალეობაკურიანისწყალი შექმნა თრიალეთის ქედის თხემის მონაკვეთი. როგორც არ უნდა ყოფილიყო თრიალეთის ქედის სამხრეთ ფერდობი გაყოფილია სამხრეთ-საქართველოს ვულკანური მთიანეთის ჩრდილო შვერილით ორ დამუშავებულ ნაწილად, დასავლეთი (ასპინძიდან ცხრაწყაროს უღელტეხილამდე) და აღმოსავლეთ (მ.საბატკნედან სოფ.სოლონლულამდე). პირველი ვრცელდება 30კმ-ზე,

ხოლო მეორე 100კმ-ზე მეტზე.მდინარეების ხეობებს (თრიალეთის ქედის ფარგლებში) 10-17კმ სიგრძე და 300-700მ. სიღრმე აქვთ [8] .

თრიალეთის ქედის შემდეგ განვიხილავთ ბორჯომის ხეობას. ხეობის მორფოლოგიურმა თავისებურებებმა, მისმა აგებულებამ, აქ მიმდინარე პროცესებმა და სხვა ფაქტორებმა, მნიშვნელოვნად განაპირობეს მისი ტურისტული პოტენციალი. ხეობაში მდებარე კურორტები (ახალდაბა, ბორჯომი და სხვ), ჩვენი ქვეყნის ერთ-ერთი სიმდიდრეა [6].

ბორჯომის ხეობის სიგრძე აწყურიდან ტაშისკარამდე 42კმ-ის ტოლია, მისი საერთო მიმართულება – ჩრდილო-აღმოსავლურია. ხეობის დასაწყისი და ბოლო გამომუშავებულია შუაეოცენურ ვულკანოგენურ ნაფენებში, შუა მონაკვეთი (ქალაქ ბორჯომთან) – პალეოცენურ-ქვედა ეოცენურ ფლიშში. ტექტონიკურ სტრუქტურებთან ურთიერთობაში ის არის დიაგონალური და მხოლოდ მისი დასაწყისი მონაკვეთი აწყურის მიდამოებთან, სიგრძით 2-3კმ; სადაც მდინარემ გაიკვლია გზა ცემი-დვირის სინკლინის ღერძის გასწვრივ, შეიძლება ჩაითვალოს გრძივად. ბორჯომის ხეობა უნდა მივაკუთვნოთ რთულ ანტიცედენტურ ხეობათა ტიპს. მას აქვს V-სებრი პროფილი, რომელიც გართულებულია ეროზიული საფეხურებით და ტერასებით, ხოლო ერთ ადგილას – ბაკურიანის ლავური ნაკადის დაბოლოებით.ბორჯომის რაიონის ტერიტორიაზე მდინარეებსა და ტბებს მთლიანად უჭირავთ 1141 ჰეტარი ფართობი.

ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიას სამხრეთ-დასავლეთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ კვეთს მდ. მტკვარი. მისი სიგრძე ბორჯომის რაიონში შეადგენს 45 კილომეტრს, მტკვარზე აგებულია ჩითახევის ჰიდროელექტროსადგური, რომელიც ქალაქ ბორჯომს დაშორებულია 17 კმ-ით. სადგური საექსპლოატაციოდ გადაეცა 1949 წელს. ჩითახევის ჰიდროელექტროსადგური სეზონური დერივაციული (წყლის რეგულირების გარეშე) და საშუალო დაწნევის სადგურია; დგას სამი ვერტიკალური ავტომატიზირებული რეგულირების რადიალურ-ღერძული ჰიდროტურბინა. მარჯვნიდან მას ერთვის მდ. ბორჯომულა და გუჯარეთისწყალი [6] .

**მდინარე ბორჯომულა-** სათავე აქვს თრიალეთის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ კალთაზე, ცხრაწყაროს უღელტეხილთან ზ.დ. 2400 მ. სიგრძე 29 კმ, აუზის ფართობი 165 კმ2, წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე, წყალმცირობა ზამთარში. საშუალო წლიური

ხარჯი შესართავთან 2,41 მ3/წმ. ბორჯომულა ტიპიური მთის მდინარეა. მიედინება ჯერ სუბალპურ ზონაში, შემდეგ წიწვიანი ტყით შემოსილ ვიწრო ხეობაში. შესართავთან გაშენებულია კურორტი ბორჯომი. აქ 1898 წ. ააგეს რუსეთის იმპერიაში ერთ-ერთი პირველი ჰესი (ბორჯომის ჰიდროელექტროსადგური).

**მდინარე გუჯარეთისწყალი**- სათავე აქვს მურყნევის მთის სამხრეთ კალთაზე. ზ.დ. 2060 მ-ზე, სიგრძე 43 კმ, აუზის ფართობი 326 კმ<sup>2</sup>. მთავარი შენაკადებია მიტარბულა და ბაკურიანისწყალი. საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლით. წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე, წყალმცირობა – ზაფხულსა და ზამთარში. საშუალო მრავალწლიური ხარჯი წადვერთან 3,24 მ3/წმ-ია. ზამთარში დამახასიათებელია ყინულნაპირისი, თოში, ყინულსაფარი. მდინარე მტკვარს ბორჯომის რაიონში მარჯვენა მხრიდან აგრეთვე უერთდებიან მდინარეები:

**დვირისწყალი**-სათავე აქვს მთა ორთა-თავის ჩრდილოეთ ფერდობზე, ზ.დ. 2400 მეტრზე, მარჯვენა მხრიდან უერთდება მდინარე საკირულა (კოდიანათი). მდინარე გაედინება სოფელ საკირეში.

**ჭობისხევი**-სათავე აქვს წეროს ტბის მიდამოებში ზ.დ. 1900 მეტრზე, სიგრძე 7 კმ-ია, მტკვარს უერთდება, სოფელ ჩითახევთან.

**ქვაბისხევის წყალი**-სათავე მესხეთის მთის (1936 მ.), სიგრძე-11 კმ, მდ. მტკვარს უერთდება სოფელ ყვიბისთან.

**ნეძურა**-სათავე აქვს ზ.დ. 2100 მეტრზე, სიგრძე- 13 კმ. შენაკადებია: მარცხენა: გვირგვინასწყალი, ხერგულეებისწყალი, ქექიასწყალი, მარჯვენა: კარტისწყალი და წიფლარისწყალი. მდ. ნეძურა მტკვარს უერთდება დაბა ახალდაბასთან.

მდ. მტკვარს მარცხენა მხრიდან უერთდებიან: **ბანისხევისწყალი**-სათავე აქვს ლომისმთის (მესხეთის ქედი) სამხრეთ კალთაზე ზ.დ. 1992 მ. სიგრძე 16 კმ, აუზის ფართობი 49,2 კმ<sup>2</sup>, წყლის საშუალო წლიური ხარჯი 1,73 მ3/წმ. მიედინება წიწვიანი და შერეული ტყეებით შემოსილი ღრმა და ვიწრო ხეობაში. მტკვარს სოფელ რველის მახლობლად ერთვის. მისი პატარა შენაკადის საერთო სიგრძეა 4,2 კილომეტრია [9].

**ქვაბისხევი**-სათავე აქვს მესხეთის ქედის სამხრეთ კალთაზე. ზ.დ. 1995 მ-ზე, მარცხნიდან ერთვის მდ. მტკვარს, სიგრძე 11,2 კმ, აუზის ფართობი 32,2 კმ<sup>2</sup>. საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლით. წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე,

წყალმცირობა-ზამთარში, წყალმოვარდნები-ზაფხულ-შემოდგომაზე, საშუალო წყლის ხარჯი 0,59 მ<sup>3</sup>/წმ. მტკვრის მარცხენა შენაკადებია აგრეთვე:

**ლიკანის წყალი**-სათავე აქვს მთა ჩითახევის (1915 მ.) სამხრეთ ფერდობზე, მთლიანი სიგრძეა 8 კმ, მარცხენა მხრიდან უერთდდება მდ. საყდრისლელე.

ბორჯომის რაიონში, კერძოდ თრიალეთის ქედის სამხრეთ კალთაზე, მთა შავიკლდის აღმოსავლეთით სათავე აქვს მდინარე ქციას, რომელიც რაიონის ტერიტორიაზე მხოლოდ 20 კილომეტრზე მიედინება. მდინარე ქციას შენაკადებიდან აღსანიშნავია ჯამ-ჯამა (სათავე აქვს მთა მურყნევის (2341 მ) სამხრეთ ფერდობიდან, სიგრძე 18 კმ), ბორჯომის რაიონის ფარგლებს გარეთ, სოფელ რეხასთან უერთდება მდ. ქციას. მდინარე ძირითადად თოვლისა და წვიმის წყლით საზრდობს.

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში ბევრი ტბაა: ტაბაწყური, კახისი, წეროსტბა, მინდიაშვილის ტბა და სხვ.

**ტაბაწყურის ტბა** მდებარეობს ბორჯომისა და ახალქალაქის რაიონების საზღვარზე, ზ.დ. 1991 მ. სარკის ფართობი 14,2 კმ<sup>2</sup>. წყალშემკრები აუზის ფართობი 83,1 კმ<sup>2</sup>, უდიდესი სიღრმე 40,2 მეტრია, საშუალო სიღრმე 15,5 მეტრი, წყლის მოცულობა 221 მლნ მ<sup>3</sup>. ტბის ქვაბული წარმოქმნილია ლავური ნაკადების შეგუბების შედეგად. საზრდობს მიწისქვეშა, თოვლისა და წვიმის წყლით. გაყინულია დეკემბრის ბოლოდან მარტის ბოლომდე. წყალი მტკნარია, მდიდარია თევზით.

**წეროს ტბა** მდებარეობს თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე, დაბაძველის ლავურ პლატოზე. ზ.დ. 1808 მ. სიმაღლეზე, სარკის ფართობი 0,02 კმ<sup>2</sup>, აუზის ფართობი 0,62 კმ<sup>2</sup>, უდიდესი სიღრმე 6,6 მ. წყლის მოცულობა 90 ათასი მ<sup>3</sup>. ქვაბული წარმოქმნილია მექანიკური სუფოზიით, წყალი მტკნარი და სუფთაა, გაუდინარია. ტბაში თევზი არ არის.

**კახისის ტბა** მდებარეობს თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე, დაბაძველის ლავურ პლატოზე. ზ.დ. 1752 მ. სიმაღლეზე, სარკის ფართობი 0,4 კმ<sup>2</sup>, აუზის ფართობი 1,05 კმ<sup>2</sup>, უდიდესი სიღრმე 15 მ. ქვაბული წარმოქმნილია მექანიკური სუფოზიით, წყალი სუფთაა, გაუდინარია. ტბაში ბლომდაა კალმახი და სხვა სარეწაო თევზი.

**მინდიაშვილის ტბა** მდებარეობს ზ.დ. 1807 მ. სიმაღლეზე, აუზის ფართობი 0,40 კმ<sup>2</sup>, უდიდესი სიღრმე 1,5მ. ტბაში თევზი არ არის.

დაბაძველის ტბა მდებარეობს თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე, დაბაძველის ლავურ პლატოზე. ზ.დ. 1724 მ. სიმაღლეზე, აუზის ფართობი 0,26 კმ<sup>2</sup>, უდიდესი სიღრმე 1,6 მ. წყალი მტკნარი და სუფთაა [1].

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში თორის ქვაბულსა და დაბაძველის პლატოს მიდამოებში ბლომადააა ჭარბტენიანი ადგილები. აქ ჭაობების ფართობი 49 ჰექტარს შეადგენს .

ბორჯომის მუნიციპალიტეტში მდინარეული ქსელის დაბინძურებაზე მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენს მდინარეთა ჭალებში და ხეობებში განლაგებული სხვადასხვა სიმძლავრის მქონე სახერხი და საამქროები, რომელთა გადამუშავების ნარჩენი პროდუქტები (ე.წ. ნახერხი) ზედაპირული წყლების საშუალებით პირდაპირ მდინარე მტკვარში ჩაედინება. მდინარე მტკვარი სახერხი და სადურგლო საამქროების შედეგად აგრეთვე ბინძურდება ახალდაბის მიდამოებში. ბორჯომის შიდა წყლები აგრეთვე დაბინძურებულია საყოფაცხოვრებო ნარჩენებითა და სხვა ანთროპოგენური ფაქტორებით.

### **3.5. ნიადაგ - მცენარეული საფარი, ცხოველთა სამყარო**

ნიადაგები - უმთავრესად გავრცელებულია ტყის ყომრალი და გაეწრებული ყომრალი ნიადაგები (1100-1300 მ-დან 1600-1700 მ-მდე). ქვედა ზონაში ტყის ყავისფერი ნიადაგია. ტყის ზონის ზემოთ განვითარებულია მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგი.

ბორჯომის მუნიციპალიტეტი მდიდარია მცენარეულობით: აქ ცნობილია 1600-ზე მეტი სახეობა. ტერიტორიის თითქმის 2/3 უჭირავს ტყესა და ბუჩქნარს. გაბატონებულია უმთავრესად ნაძვნარ-სოჭნარი და ნაძვნარ-წიფლნარი, არის ფიჭვნარიც. ტყეებში ზოგან გავრცელებულია მარადმწვანე ქვეტყე და კოლხური ლიანები. შერეულ ტყეებში წიწვიანების გვერდით გვხვდება წიფელი, ნეკერჩხალი, მუხა, არყი. 2100-2200 მ სიმაღლეზე ტყეებს ცვლის სუბალპური მდელოები, რომლებიც სათიბ-სამოვრებააა



გამოყენებული. ტყეების მნიშვნელოვანი ნაწილი გამოცხადებულია დაცულ ტერიტორიად [8].

ზანავის ხეობებში აღმოსავლეთ საქართველოსთვის დამახასიათებელ მცენარეულობასთან ერთად გავრცელებულია ნამდვილი კოლხური ტყეებიც. ამ ხეობებში მცენარეულობის სტრუქტურა და განლაგება ძალიან ზოგადად ასეთია: ზ. დ. 750-800მ-დან 1300მ-მდე გავრცელებულია წიფლნარები, ნაძვნარები და წიფლნარ-ნაძვნარები კოლხური ქვეტყით; სამხრეთ ფერდობებზე შერეული ფოთლოვანი ტყეებია, რომელთა ქვეტყე აგრეთვე კოლხურია. მმდინარე ბანისხევის ხეობაში ზ. დ. 1350-1400მ-დან 1750-1800მ-მდე ფერდობები მეტწილად ნაძვნარებითაა დაფარული, ზოგან სოჭის მცირე კორომებიცაა. არაკოლხურ დაჯგუფებათაგან ჩვეულებრივია ნაძვნარი და წიფლნარ-ნაძვნარი მთის წივანას, მაყვლის და ხავსების საფარით. 1800მ-ს ზემოთ გავრცელებულია სუბალპური ტყეები და ბუჩქნარები, სუბალპური მაღალბალახეულობა და მდელოები.

მდინარეების ქვაბისხევის, ზორეთისწყლისა და ბაღების დელის ხეობების მცენარეულობა სხვაგვარია. რელიეფის თავისებურებიდან გამომდინარე დასავლეთ საქართველოს ტენიანი კლიმატის გავლენა ამ ხეობებში უმნიშვნელოა. ზ. დ. 200მ-დან 1100მ-მდე გავრცელებულია ქართული მუხის ტყეები და მათი გაჩეხვის შემდგომი მეორადი მცენარეულობა. 1100მ-დან 1300-1350მ-მდე ფიჭვის ტყეებია გავრცელებული.

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის ტერიტორიაზე გავრცელებულია ისეთი იშვიათი, ენდემური და საქართველოს წითელ წიგნში შეტანილი სახეობები როგორცაა: წაბლი, კოლხური მუხა, უთხოვარი, სტევენისა და რუპრეხტის იორდასალამი და ვინოგრადოვის ზამბახი [12].

სხვა დაცულ ტერიტორიებთან შედარებით პარკს საუკეთესო ტურისტული ინფრასტრუქტურა გააჩნია. მის სხვადასხვა უბნებზე მარელისში (იმერეთის უბანი), აწყურში (სამცხის უბანი), ლიკანსა და ქვაბისხევაში (ბორჯომის მხარე) დამთვალიერებლებისთვის პარკში მდებარე მრავალი კომფორტული თავშესაფრია.

აღკვეთილის ტერიტორიაზე, ნარიანის ტერიტორიაზე და ტაბაწყურის ტბის სანაპირო ზოლში განვითარებულია ჭაობის მცენარეულობა, რომელიც დიდი მრავალფეროვნებით ხასიათდება. აქ სივრცობრივად ყველაზე დიდი ფართობები

მდელოს მცენარეულობას უჭირავს, რომელიც მთლიანად მეორადი წარმოშობისაა და ნაირგვარი მოდიფიკაციების სახითაა წარმოდგენილი. აღკვეთილის ტერიტორიაზე ასევე გავრცელებულია მთის სტეპები, დეკიანი და ფრაგმენტულად, სუბალპური ტყეები [14].

მუნიციპალიტეტის ფაუნა ნაირფეროვანია. ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება ირემი, შველი, ტყისა და თეთრყელა კვერნები, წავი, მაჩვი, მგელი, მელა, იშვიათად მურა დათვი, აქა-იქ ფოცხვერი. მრავალგანაა კავკასიური ციყვი, ტელეუტური ციყვი. ფრინველებიდან აქ ბინადრობს კავკასიური როჭო, არწივი, კოდალა და სხვ. თევზებიდან აღსანიშნავია კალმახი, მურწა და სხვ. ბევრია კიბოსნაირები, ობობები, მწერები, მოლუსკები და სხვ. ირმის დაცვისა და შენარჩუნების მიზნით მტკვრის მარცხენა ნაპირზე შექმნილია ბორჯომის სახელმწიფო ნაკრძალი.

ქცია-ტაბაწყურის აღკვეთილს ახასიათებს მთელი ჯავახეთისთვის ტიპური მკაცრი და განუმეორებელი სილამაზე. აქაური ტბებისათვის კი გარეულ ფრინველთა სიუხვეა დამახასიათებელი და გამონაკლისის არც ტაბაწყურის ტბაა.

1995 წელს ჯავახეთის ზეგანზე ტყის მასივებისა და ლოკალური ენდემების დაცვის მიზნით შეიქმნა თეთრობის აღკვეთილი, რომელიც 3,1 ჰექტარს მოიცავს და მდინარე თეთრობის აუზში საქართველოს ისტორიული კუთხეების თორისა და ჯავახეთის საზღვარზე მდებარეობს [7].

#### **4. თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესები**

ის ფაქტორები, რომლებმაც, ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, შეიძლება გამოიწვიოს სტიქიური დამანგრეველი პროცესებისა და მოვლენების განვითარება, შეიძლება დავყოთ 2 ნაწილად: შიდა ფაქტორები და გარე ფაქტორები. შიდა ფაქტორი არის მუდმივმოქმედი ფაქტორი, რომელიც დამოკიდებულია რეგიონის გეოტექტონიკურ აგებულებაზე. გარე ფაქტორები კი სტიქიური მოვლენებით გამოწვეულ პროცესებს გულისხმობს, რომელიც შეიძლება იყოს დედამიწის ქერქში მიმდინარე ტექტონიკური მოძრაობები, კლიმატის ანომალური ცვალებადობა, ადამიანის გავლენა მიწის ქერქის ზედა ნაწილის წონასწორული პირობების დარღვევის საქმეში და სხვა.

ბორჯომის მუნიციპალიტეტი, ისევე როგორც საქართველოს ტერიტორია, მისი რთული ოროგრაფიული, ჰიდროგრაფიული და გეოტექტონიკური აგებულებით, ეგზოდინამიკური პროცესების განვითარებისათვის განსაკუთრებით მაღალი რისკის ობიექტს წარმოადგენს გეოდინამიკური პროცესები ან საკვლევი რეგიონისათვის განსაკუთრებით დამახასიათებელია გამოფიტვა და ეროზია. სტიქიური კატასტროფული პროცესის გამომწვევი ფაქტორებიდან ძირითადია გეოლოგიური ფაქტორი, რომელიც განსაზღვრავს მეწყერებისა და ღვარცოფების სიმძლავრეს, მათ სტრუქტურას გენეზისისა და გადაადგილების მექანიზმს და განმეორებადობას [4].

გამოფიტვა მუდმივად მიმდინარე პროცესია, რომელშიც წყალი, ჰაერი, ტემპერატურა, ქიმიური ნაერთები და ბიოლოგიური სამყარო მონაწილეობს. მათი ინტენსიური და ერთობლივი მოქმედებებით მიმდინარეობს ქანების დაშლა-დეზინტეგრაცია, ქიმიური შემადგენლობის შეცვლა და ახალი ფორმების წარმოქმნა. გამოფიტვის სახელწოდებით აღინიშნება ქანების დაშლა-დანგრევის, დაქუცმაცების პროცესი, რომელიც ჰაერის, წყლის და ორგანიზმების ზემოქმედების შედეგად მიმდინარეობს. გამოფიტვა სამი სახისაა: ფიზიკური ანუ მექანიკური, ქიმიური და ორგანული [6].

ფიზიკური გამოფიტვა უმთავრესად გავრცელებულია პოლარულ, მაღალმთიან ოლქებში. ფიზიკური გამოფიტვის უმთავრესი ფაქტორი ჰაერის ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობაა, მზის სხივის ზემოქმედება და ქანების ნაპრალებში წყლის გაყინვა. ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობის დროს ხდება ქანების შემადგენელი მინერალების გაფართოება ან შეკუმშვა, რასაც მოსდევს მათი დანაპრალება შემდეგ დაშლა. აქედან გამომდინარე, ფიზიკური გამოფიტვისას მთავარია არა ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაჩვენებელი, არამედ ქანის გახურების და გაცივების ხარისხი. ძირითადად მთიან მხარეებში გამოფიტვა წყლის გაყინვითაა გამოწვეული. ნაპრალებში არსებული წყალი გაყინვისას 9% ფართოვდება, წარმოქმნილი წნევა მძლავრი ხელშემწყობი ფაქტორია მექანიკური გამოფიტვისა. მექანიკურ გამოფიტვას ხელს უწყობს მცენარეთა ფესვებიც ნაპრალის კედლებზე მაღალი წნევის განვითარების გამო.

ქიმიური გამოფიტვის შემთხვევაში ხდება ქანების არამარტო დაშლა, არამედ მათი შედგენილობის ცვლილება წყლის, ჰაერში არსებული გაზების-უმთავრესად ჟანგბადისა და ნახშირორჟანგის, აგრეთვე ორგანული მჟავების ზემოქმედებით. ქიმიური გამოფიტვის უმარტივესი სახეა ქანის შემადგენელი მინერალების წყალში გახსნა. ნახშირორჟანგის შემცველ წყალში ადვილად იხსნებიან კალციუმის, მაგნიუმის ნატრიუმის ბიკარბონატები. ნახშირორჟანგი მაგმურ ქანებში ხელს უწყობს მინდვრის შპატების გარდაქმნას თიხოვან მინერალებად [3].

ორგანული ანუ ბიოლოგიური გამოფიტვა ცოცხალი ორგანიზმების მოქმედებას უკავშირდება. მცენარე ორგანული მჟავების გამოყოფით აჩქარებს ქანების ქიმიურ გარდაქმნის პროცესს. ბევრი ცოცხალი ორგანიზმი მრავალრიცხოვანი ხვრელებით და ორმოებით აფხვიერებს და შლის ქანებს. ორგანულ გამოფიტვაში დიდი როლი აქვს ბაქტერიებს, რომელთა ცხოველქმედების შედეგად შთაინთქმება და გამოიყოფა გარკვეული ჯგუფის ნივთიერებები.

რელიეფის ზედაპირული ფორმების შექმნაში დიდი როლი უჭირავს მდინარეებს. ისინი უმნიშვნელოვანეს გეომორფოლოგიურ აგენტებს წარმოადგენენ. მდინარეებს შესწევთ უნარი ხანგრძლივი დროის მანძილზე მთიანი მხარე პენეპლენის მდგომარეობამდე მიიყვანონ . მდინარეები რელიეფში 3 სახის მოქმედებას აწარმოებენ: ეროზიას, ნაშალი მასალის გადატანას და აკუმულაციას. ეროზია ეს არის მდინარის მიერ ხაზობრივ-ნგრევითი მოქმედება, რომელსაც მოსდევს კალაპოტის ჩაჭრა და ხეობის თანდათანობითი გაღრმავება-გაფართოება. გამოვლინების ხასიათის მიხედვით ეროზიის სამი სახე გამოიყოფა: სიღრმითი, გვერდითი და უკუსვლითი. ეროზიის ერთ-ერთი სახეა ფართობული ეროზია. სიღრმითი ეროზია იქ არის განვითარებული სადაც დიდია მდინარის ვარდნა. გვერდითი ეროზია, მდინარის ბოლო მონაკვეთში შეინიშნება სადაც ნაკადის ვარდნა მცირდება. ეროზიის მესამე სახე არის სათავითი ანუ უკუსვლითი ეროზია, ამ დროს მდინარის უკუსვლის გამო ხდება წყალგამყოფის თანდათანობითი გადაკვეთა, რასაც ხშირად მდინარის მოტაცება მოსდევს [4] .

მეწყობის განვითარებისას სამი ძირითადი ფაქტორი გამოიყოფა: მუდმივად მოქმედი ფაქტორები (გეოლოგიური აგებულება, გეომორფოლოგიური პირობები), ნელა ცვალებადი მოქმედი ფაქტორები (კლიმატური პირობები, მცენარეული საფარი და ა.შ)

და სწრაფ მოქმედი ფაქტორები რომელშიც შედის მეტეოროლოგიური, სეისმოლოგიური, ადამიანის საქმიანობა და ა.შ. მეწყერი ეს არის ადგილის ამგებელი ქანის ან ნაშალის მოწყვეტილი და გადაადგილებული მასა, რომელსაც მთლიანად ან ნაწილობრივ აქვს შენარჩუნებული პირვანდელი სტრუქტურა. მეწყრების რამდენიმე კლასიფიკაცია არსებობს. ა.პავლოვის კლასიფიკაციით მეწყერების ორი ტიპია: დელაპსიური და დეტრუზიული. ფ. სავარენსკის კლასიფიკაციით: ასექვენტური, კოსექვენტური და ინსექვენტური. ი. პოპოვის კლასიფიკაციით მეწყრებს უდევს საფუძვლად ასაკი და განვითარების ფაზები და გამოყოფა თანამედროვე და ძველი მეწყრები. გ. ზოლოტაროვი მოძრაობის და აგებულების მიხედვით გამოყოფს მეწყრების 4 ტიპს ამოწნევის, სრიალის, დენად-პლასტიურს და რთულ მეწყრებს. ქართველი მეცნიერების ნაწილი მეწყრულ მოვლენებს საფუძვლად უდებენ საწყის რისკ-ფაქტორს და გამოყოფენ შემდეგ კლასებს: სანაპირო ბაზისური, კლიმატოგენური, ტექტოსეისმოგენური, კრიოგენური, კარსტულ-სუფოზიური და ტექნოგენური. მეწყრის განვითარებას როგორც აღვნიშნე ფერდობის გეოლოგიური აგებულება, ტექტონიკა და რელიეფი განსაზღვრავს. გეოლოგიური პირობებიდან მნიშვნელოვანია არის თუ არა ფერდობის ამგებელი ქანები თიხოვანი და როგორაა განლაგებული წყალგამტარი და წყალგაუმტარი ფენები. დიდი როლი აქვს ანთროპოგენურ ფაქტორებს. მეწყრების განვითარების შესაძლებლობა იზრდება მაღალი და ციცაბო რელიეფის პირობებში [4].

ღვარცოფები მდინარეთა აუზში ჰიდროგეოლოგიური და მეტეოროლოგიური პროცესების შედეგად წარმოქმნილი, კატასტორფული (მათ შორის ადამიანის მსხვერპლი) ზარალის მომტანი სტიქიური პროცესია. სელური ანუ ღვარცოფების სახელწოდებით აღინიშნება მთიან მხარეებში არსებული ისეთი ნაკადები, რომლებშიც მყარი მასალის რაოდენობა მეტია მასში შემადგენელ წყალზე და წარმოადგენს ქვატალახიან ღვარებს. ღვარცოფული ნაკადი არის ორი ტიპის - სტრუქტურული და ტურბულენტური. სტრუქტურული ღვარცოფი წარმოადგენს მოძრავ ქვატალახოვან მასას, რომლებიც წარმოშობა ქანების დაშლის შედეგად. მოიცავს დიდ ლოდებს, ღორღს მცენარეულ ნარჩენებს. სტრუქტურული ღვარცოფის ნაკადი გამოზიდვის კონუსზე გამოსვლისას მოძრაობს შედარებით ვიწრო ზოლის სახით, აქვს დიდი სიჩქარე. სტრუქტურულ ღვარცოფული მასა მოიცავს წონით 80-90% მყარ მალას და 10-20% წყალს.

ტურბულენტური ღვარცოფი წარმოადგენს კოლოიდური ნაწილაკებით გამდიდრებულ წყლის მასას და მყარი მასალის მექანიკურ ნარევს [14].

ბორჯომის მუნიციპალიტეტის რელიეფის ჩამოყალიბებაში როგორც წარსულში, ისე დღეს ენდოგენური და ეგზოგენური აგენტების ურთიერთქმედებით მიმდინარეობს. თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესების ინტენსივობის ზეგავლენა ნათლად ატყვია მცენარეული საფარის თანამედროვე მდგომარეობას. ანთროპოგენური პროცესების ზეგავლენა შეიმჩნევა განსაკუთრებით ისეთი ნაზი რელიეფის პირობებში, სადაც ადამიანის სამეურნეო საქმიანობა ისტორიულად მიმდინარეობს, თუმცა უკანასკნელი 10 წელიწადში ქვეყნის არასტაბილურმა მდგომარეობამ განსაკუთრებული ზიანი მიაყენა მთის შუა სარტყლის ტყის ლანდშაფტებს და მას ტყეების უკანანო ინტენსიური ჩეხვა მოჰყვა (თორი-ბაკურიანი, ტაძრისის ქვაბულებში და მდ. გუჯარეთისწყლის ხეობაში). თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესები თითქმის მთელ ტერიტორიაზე გავრცელებული და მათი განვითარება დამოკიდებულია რელიეფის მორფომეტრიულ-მორფოლოგიურ თავისებურებებზე. კლიმატზე, ამგებელი ქანების ლითოლოგიაზე და სეისმოტექტონიკურ პირობებზე. პროცესებიდან აღსანიშნავია ეროზიულ-აკუმულაციური, მეწყრები, ღვარცოფები თოვლის ზვავები, მცვივანები და სხვ.

ეროზიულ-აკუმულაციური პროცესები და მათთან დაკავშირებული ფორმები თითქმის ყველგან არის განვითარებული. მდ. მტკვრისა და გუჯარეთისწყლის ხეობების ძირზე ეროზიულ პროცესებთან ერთად აკუმულაციური პროცესებიც მიმდინარეობს. მტკვრის კალაპოტის (აწყურსა და ქვიშხეთს შორის). ზოგიერთ უბანში აკუმულაციასთან ერთად მდ. მტკვარი გვერდით ეროზიასაც აწარმოებს, რასაც კალაპოტის ვარდნილობაც უწყობს ხელს 3.8 მ/კმ. მტკვრის შემდინარეები კი სიღრმითი ეროზიით გამოირჩევიან (ბორჯომულა, გუჯარეთისწყალი, ნემკურა, ჭობისხევი, დვირისწყალი)



*სურ.# 1. მდ. ბორჯომულა*

ეროზიული პროცესების განსაკუთრებულ სახეს ღვარცოფები წარმოადგენენ, განსახილველ რაიონში ღვარცოფული ბუნების მატარებელია: ცოფიანთხევი, ნაღვარევი, ჭობისხევი, ნემპურა და დვირისწყალი. ისინი ძირითადად ფლიშურ წყებებებთან და მეწყრულ უბნებთან არიან დაკავშირებული.

მცირე გამოზიდვის კონუსები აქვს მდინარე გუჯარეთისწყლის ხეობის მარცხენა შენაკადებს. გვირგვინას ქედის სამხრეთ ფერდობზე რამდენიმე ადგილას (წყალგამყოფის მიდამოები) გაშიშვლებები გვაქვს, სადაც ინტენსიური ფიტვითი პროცესები და მცვივანები არის განვითარებული (იხ. ფოტო). რომლებთანაც ღვარცოფული კერებია დაკავშირებული. დაკვირვება გვაჩვენებს, რომ აქტიური და მძლავრი ღვარცოფები აქ ხშირი არ არის (ალბათ 20-30 წელიწადში ერთხელ), ხოლო მცირე ღვარცოფული მოვლენები ზოგჯერ ზაფხულში თავსხმა წვიმების დროს ფორმირდება [14].

მეწყრების გავრცელება ძირითადად დაკავშირებულია ზედა ეოცენურ თიხებთან, თიხიან მერგელებთან, არკოზულ ქვიშაქვებთან, თაბაშირიან თიხებთან, კარბონატულ თიხებთან და სქელშრეებრივ, წვრილმარცვლოვან ქვიშაქვებთან. ეს ნალექები გავრცელებულია განედურად განლაგებული ტაძრისი-ციხისჯვარი-ბაკურიანი-დიდი მიტარბის ქვაბულებთან და კოდიანის სერთან. მეწყერები სინკლინარულ სტრუქტურაში არიან განვითარებული და ფართობული გავრცელებით ხასიათდება. მეწყერები



სპორადულად არის გავრცელებული მდ. გუჯარეთისწყლის აუზში, განსაკუთრებით მარცხენა შენაკადთა ხეობებში, მდ. მტკვრის ხეობაში და დაკავშირებული არიან გამოფიტვის ქერქთან.

მეწყერები აქტიურობით გამოირჩევიან ტაძრისის ქვაბულში – ისინი დიდ ზიანს აყენებენ მოსახლეობას. აქტიური მეწყერებიდან აღსანიშნავია დგვარის მეწყერი მის აქტიური შუა ნაწილი და განსაკუთრებით ენა. სოფლის მოსახლეობის საქმიანობა ფაქტიურად მოქმედ მეწყერის ტანზე უხდებათ. ისედაც აქტიურ მეწყერს, კიდევ უფრო აქტიურს ხდის უსისტემოდ აშენებული სახლები და ზედაპირული წყლები (ტექნიკური წყლები). დგვარის მეწყერის სიგრძე 1,0-1,5 კმ-ია, სიგანე 400-500 მეტრი. მას ორთავ ნაპირზე ღელეები ჩაუდის, რაც მეწყერის ცალკეული მონაკვეთების ჩამოზვავებას იწვევს. ტაძრისის და საკირეს მიდამოებშიც რამდენიმე მეწყერული სხეული შეიმჩნევა, თუმცა სიდიდით დგვარის მეწყერს ჩამორჩებიან. დეტალურმა დათვალიერებამ გვიჩვენა, რომ ტაძრისის ქვაბულში მრავალი სტაბილური მეწყერული უბნები გვაქვს. მათი გააქტიურება მოსალოდნელია რელიეფზე ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგად. ასეთი უბნები დაახლოებით 5-6-ია. მეწყერები ტაძრისის ქვაბულში განვითარებულია, როგორც ძირითად ქანებში, აგრეთვე 10-20 მეტრის სიმძლავრის გამოფიტვის ქერქში [8].

მეწყერები ფართოდ არიან წარმოდგენილი კოდიანის სერის მიდამოებში, სერის აღმოსავლეთ და დასავლეთ ფერდობებზე კარგად განვითარებული მეწყერული ცირკები და ენაა განვითარებული. კოდიანის გადასასვლელის აღმოსავლეთ ფერდობზე არსებული მეწყერული სხეული მრავალკამერიანი ცირკისაგან შედგება, ამის გამო მეწყერის ტანი მუდამ მოძრაობაშია. მეწყერის ტანი საფეხურებიანია, ტალღოვან-ბორცვიანი ზედაპირით ხასიათდება, ზედაპირზე ჩადაბლებაში რამდენიმე მცირე ზომის ტბაა განვითარებული. იმეწყერება მაიკოპის სერიის ძირითადი ქანები. მორფოლოგიურად და გენეტურად მსგავსი მეწყერები ვითარდება კოდიანის გადასასვლელის დასავლეთ ფერდობზე. კოდიანის სერის აღმოსავლეთით გამოიყოფა რამდენიმე მოქმედი და სტაბილური მეწყერები, რომლებიც ვითარდებიან ძირითად ქანებში, ხოლო მათ ტანზე გააქტიურებული უბნები, კი წყლის ნაკადების ეროზიულ მოქმედებასთან დაკავშირებული [7].



მეწყრული პროცესები აქტიურია სოფლების ციხისჯვარის და დიდი მიტარბის ტერიტორიებზე. აქ დამეწყვრაში ამგებელი ქანების ლითოლოგიასთან ერთად, დიდი როლი სინკლინის ორთავ ფრთაში გამავალი რღვევის ხაზებს ეკუთვნის. რელიეფში კარგად ჩანს რღვევის ხაზის გაყოლების ცალკეული მეწყრული უბნები.

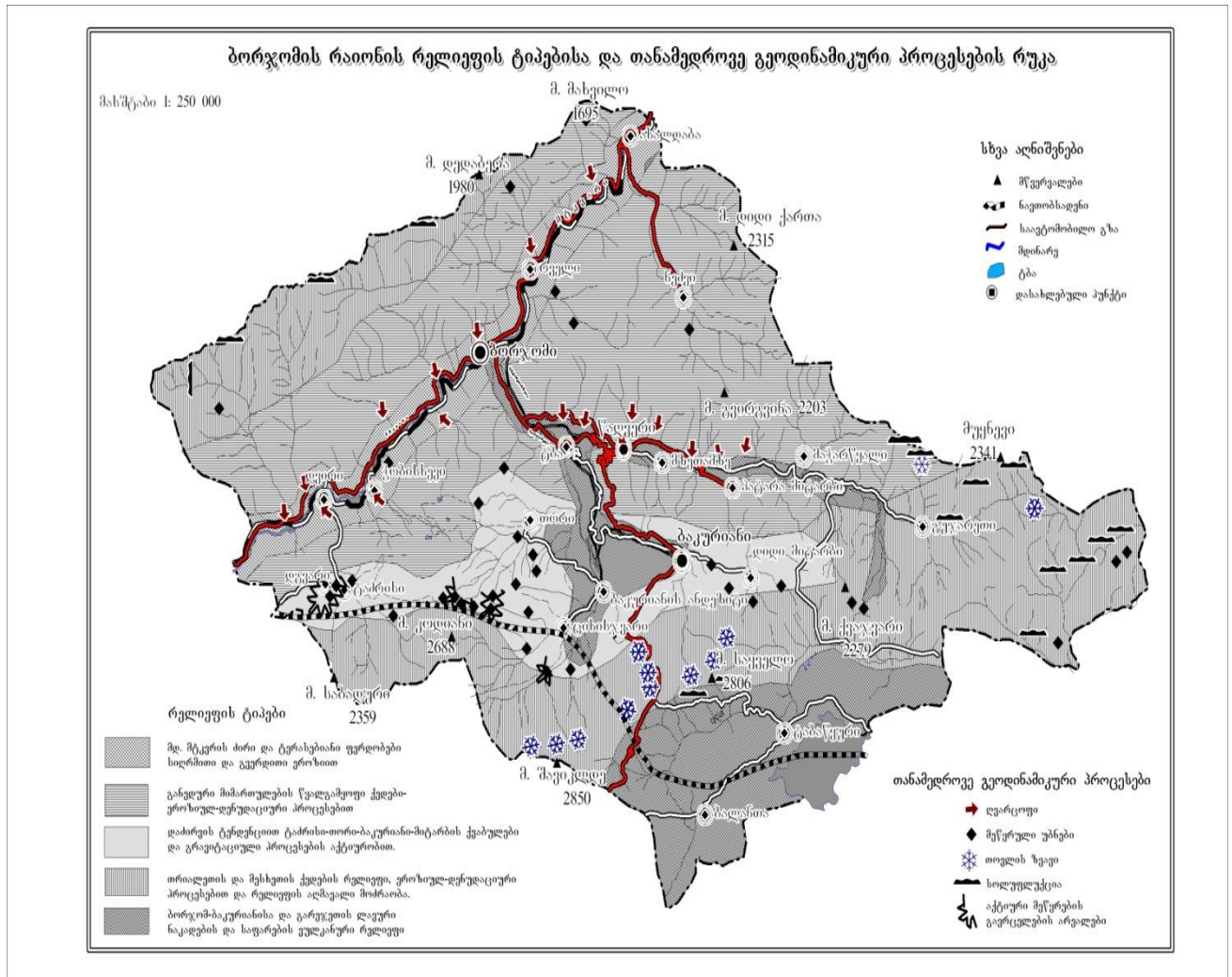
ცალკეული მეწყრები წარმოდგენილია ნეძვურას და გუჯარეთისწყლის ხეობებში და აგრეთვე თრიალეთის ქედის სამხრეთ კალთაზე. საერთოდ გრავიტაციული პროცესები მდინარეთა ეროზიასთან ერთად წამყვან როლს თამაშობენ თანამედროვე რელიეფისა და საერთოდ ლანდშაფტების ფორმირებაში. კოდიანას სერის მეწყერი თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობზე რელიეფის ფორმირებაში და ლანდშაფტების ჩამოყალიბებაში (განსაკუთრებით ზედა მთის ტყის ზონაში) გარკვეული დიდი როლი ეკუთვნის თოვლის ზვაებს. რომლებიც ალპურ ზონაში მდებარე ძლიერ დახრილ ფერდობებზე ფორმირდებიან და ტყის ზონაში ჩამოდიან, ასეთი ადგილებია ცხრაწყარო, კოდიანი, საყველოს მთა და სხვა [1].



*სურ#2 კოდიანას სერის მეწყერი*

მდ. გუჯარეთისწყლის ხეობაში, განსაკუთრებით მარჯვენა მხარეზე, აქტიურად ვითარდება სოლუფლუქციური მოვლენები. ამის გამოა, რომ ხშირად ფერდობები შიშველია და ტყეც აღარ ვითარდება დაკვირვების მიხედვით აქტიური

სოლუფლუქციური პროცესის განვითარება და ფერდობების გამოშვლება სწორედ ამ ადგილებში ტყეების გაჩეხვას უნდა უკავშირდებოდეს.



საველე გამოკვლევებისა და აეროკოსმოსური მასალების დამუშავების საფუძველზე თანამედროვე გეომორფოლოგიური პროცესების განვითარების

თვალთახედვით და რელიეფის გენეტიური ტიპების გათვალისწინებით შემდეგი რაიონები გამოიყოფა.

1. მდ. მტკვრის ხეობის ძირი და ტერასებიანი ფერდობები სიღრმითი და გვერდითი ეროზიით.
2. განედური მიმართულების წყალგამყოფი ქედები ეროზიულ-დენუდაციური პროცესებით.
3. დაპირვის ტენდენციის ტაძრისი-თორი-ბაკურიანი-მიტარბის ქვაბულები და გრავიტაციული პროცესის აქტიურობით.
4. თრიალეთის და მესხეთის ქედების რელიეფი, ეროზიულ-დენუდაციური პროცესებით და რელიეფის აღმავალი მოძრაობით.
5. ბორჯომ-ბაკურიანისა და გუჯარეთის ლავური ნაკადების და საფარების ვულკანური რელიეფი.

სოფ. დგვარის და მიმდებარე ტერიტორიის მეწყრები განვითარებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ჩრდილო ფერდობის თორი-ტაძრისის და ციხისჯვართონეთის სინკლინურ ნაოჭში, რომელიც აგებულია რთულ ტექტონიკურ პირობებში განლაგებული ზედა ეოცენისა და ოლიგოცენის რითმული მორიგეობის გაარგილიტებული თიხებით, კარბონატული მერგელებით და ქვიშაქვების შუა შრეებით.[1]

დამეწყრილი ტერიტორიის ფარგლებში ძირითადი ქანები თითქმის მთლიანად გადაფარული არიან ფერდობის ნალექებით, რომლებიც გენეტიკურად წარმოდგენილი არიან მძლავრი დელუვიურ-ელუვიური კომპლექსით. მათი ლითოლოგიური შედგენილობა არ გამოირჩევა მნიშვნელოვანი სახესხვაობებით, თუმცა ფერდობის მორფოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე შეინიშნება საგრძნობლად განსხვავებული ფაციალური ცვლა და განსხვავებული სიმძლავრეები დასავლეთიდან აღმოსავლეთით და სამხრეთიდან ჩრდილოეთით.

თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობის პირველადი ტექტოგენური რელიეფი გართულებულია დენუდაციურ- მეწყრული პროცესებით და რამდენიმე მოსწორებული ზედაპირით, რომლის მორფოლოგიაში მკვეთრად გამოიკვეთება ორი ჰიფსომეტრიული დონე: ა) ქედის ჩრდილო დაბოლოება 1200-1400 მ საზღვრებში სუსტად დახრილი (საშ.5-

10 ფარგლებში) ზედაპირით და ბ) მის დასავლეთით და სამხრეთით 1500-2000 მ სიმაღლეზე აზიდული ბორცვიან-საფეხურებიანი მორფოლოგიური დონე [9].

დგვარისა და მიმდებარე ტერიტორიის მეწყრები იკავებენ აღწერილი რელიეფის ორივე მორფოლოგიურ დონეს, რომლის ფართობი 1000 ჰა აღწევს. მეწყრული ტერიტორიის ქვედა ნაწილი დაკავებულია მჭიდროდ დასახლებული სოფ. დგვარის მოსახლეობით, ხოლო დანარჩენი თავისუფალი ფართობები სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად არის გამოყენებული. მეწყრული ტერიტორია აერთიანებს არაერთგვაროვანი გენეზისის, გენერაციის, ასაკის, გეოლოგიური აგებულების, მორფოლოგიის, წარმოშობის სხვადასხვა მექანიზმისა და დინამიკაში მყოფ უბნებს [2].





გარემოს ეროვნული სააგენტო, გეოლოგიის დეპარტამენტი

## 5. ეგზოდინამიკური პროცესების ანალიზი

გარემოზე ადამიანის ზეგავლენის მასშტაბების კვლევამ ჯერ კიდევ XIX საუკუნეში მიიპყრო გეოგრაფთა და სხვა მეცნიერთა ყურადღება. ახლა, როდესაც არ დარჩა დედამიწის ზედაპირის ერთი გოჯიც კი, რომელსაც მეტ-ნაკლებად არ განეცადოს ადამიანის მიერ პირდაპირი თუ ირიბი ზემოქმედება და როდესაც ხშირია წონასწორობის დარღვევა ბუნებრივ პროცესებსა და ადამიანებს შორის, ყოველივე ეს მიუთითებს ეკოლოგიური კრიზისის წინა პერიოდზე. განსაკუთრებით გაძლიერდა ამ საკითხის სამეცნიერო შესწავლის ინტერესი [12].

ანთროპოგენური ტრანსფორმაციის მასშტაბები განუზომლად იზრდება. ადამიანის გარემოზე ზემოქმედების სფერო მრავალსპექტრიანია და იმისდა მიხედვით თუ რა ტიპის საინჟინრო-სამეურნეო საქმიანობას ეწევა ადამიანი ბუნებრივი ლანდშაფტის და პირველ რიგში გეოგრაფიული გარემოს ცვლილებების ტემპი, სივრცითი მასშტაბები და მათთან დაკავშირებული ეკოლოგიური დატვირთვა სრულიად განსხვავებულია. რელიეფის ანთროპოგენიზაციაში განსაკუთრებულ როლს თამაშობს ტექნოგენური ზეგავლენა. ჩვენს პლანეტაზე მას უჭირავს ასეულ ათასობით ჰექტარი ფართობი. ტერიტორიის განსაკუთრებულ ნაწილზე უკვე შეუძლებელია სამეურნეო საქმიანობის წარმოება. არსებობს გეოგრაფიული გარსის ცვლილების გამომწვევი მიზეზების ოთხი ჯგუფი:

საკვლევ ტერიტორიაზე ანთროპოგენური ჩარევის შედეგად განვითარებას ჰპოვებს თითოეული ამ ტიპის რელიეფი, გარდა სამხედრო რელიეფისა, რადგან ამ ტერიტორიაზე განსაკუთრებით ბოლო წლებში არანაირ სამხედრო მოქმედებას და სწავლებას ადგილი არ ჰქონია. მდინარე ჩოლაბურის აუზი განეკუთვნება უძველესი დროიდან კარგად ათვისებულ არეალს. სტრატეგიული ადგილმდებარეობა, აქ აგებული საინჟინრო ობიექტები და ლანდშაფტი, წიაღისეული სიმდიდრეები, ისტორიულ-ეთნოგრაფიული ძეგლები, ტურისტულ-რეკრეაციული პოტენციალი განაპირობებს აქ მკვეთრ ანთროპოგენულ ჩარევას. წინა საუკუნეებში საკვლევ ტერიტორიაზე გეოლოგიურ-კლიმატური, გეომორფოლოგიური პირობები განაპირობებდა და განსაზღვრავდა ადამიანების განსახლებისა და სამეურნეო საქმიანობის სპეციფიკას, მაგრამ დღეს საინჟინრო-ტექნიკურმა ნაგებობებმა, სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობამ, წიაღისეულის

მოპოვებამ, უსისტემოდ ათვისებამ გამოიწვია და პროვოცირება მოახდინა ბევრი სტიქიური (ეროზია, მეწყერი, ღვარცოფები და სხვა) მასშტაბური პროცესის განვითარებისა. ამ სტიქიურ პროცესებს ყოველთვის დიდი მატერიალური ზარალი სდევდა თან [1].

სამოსახლო რელიეფი ინტენსიურად არის განვითარებული, ბუნებრივია საუკუნეების განმავლობაში, მოსახლეობის რიცხოვნობის მატების პარალელურად ადამიანი ახალ-ახალ ადგილებს ითვისებდა დასასახლებლად. საკვლევი რეგიონის ფარგლებში შემოდის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიები [2].

რაც შეეხება ბუნებრივ რელიეფს, ასეთია რელიეფის ფორმები, რომლებსაც პირდაპირ არ განუცდიათ ადამიანის გავლენა და პრაქტიკულად სახე უცვლელია. ზოგ შემთხვევაში მათ შეიძლება ლოკალურად განიცადეს ცვლილება, მაგრამ ამას არ გამოუწვევია მათი ძირეული შეცვლა, ამიტომაც მართებული იქნება პირველად ლანდშაფტებად მივიჩნიოთ. ამ კატეგორიაში შედის საკვლევი ტერიტორიის ლანდშაფტების უმნიშვნელო ნაწილი.

**ბორჯომის მუნიციპალიტეტში (2018წ.) გააქტიურებული ან ახლადწარმოქმნილი გეოლოგიური პროცესების და საშიშროების რისკის ზონაში მოქცეული მოსახლეობის და ინფრასტრუქტურული ობიექტების რაოდენობა**

#	მუნიციპალიტეტი	საშიში გეოლოგიური პროცესები							საშიშროების ზონაში მოქცეული ობიექტები			
		მეწყერები				ეროზია, უბანო, გრძელ	ღვარცოფი	გრაფიტაციული (კლდეზვავი, ქვათაცვენა)	დასახლებული პუნქტების რაოდენობა და საშიშროების რისკის კატეგორია			დაზიანებული ინფრასტრუქტურული ობიექტები
		კაქტიურებული		ახალი					მაღალი	საშუალო	დაბალი	
		რაოდენობა	ფართობი (ჰა)	რაოდენობა	ფართობი (ჰა)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ბორჯომი	3	300,2	1	0,052	50	2	24/3485	2	2	2	ზიანდება გზა- 160 გრმ.მ. ზიანდება გაბიონი- 200 მ. დაინგრა 1 და დაზიანდა 2 სახლი, გვ. ეროზია 35 მ

*გარემოს ეროვნული სააგენტო, გეოლოგიის დეპარტამენტი*

მეწყრები განვითარებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ჩრდილო ფერდობის თორი-ტაძრისის და ციხისჯვარი-თონეთის სინკლინურ ნაოჭში, რომელიც აგებულია რთულ ტექტონიკურ პირობებში განლაგებული ზედა ეოცენისა და ოლიგოცენის რითმული მორიგეობის გაარგილიტებული თიხებით, კარბონატული მერგელებით და ქვიშაქვების შუა შრეებით. დამეწყრილი ტერიტორიის ფარგლებში ძირითადი ქანები თითქმის მთლიანად გადაფარული არიან ფერდობის ნალექებით, რომლებიც გენეტიკურად წარმოდგენილი არიან მძლავრი დელუვიურ-ელუვიური კომპლექსით. მათი ლითოლოგიური შედგენილობა არ გამოირჩევა მნიშვნელოვანი სახესხვაობებით, თუმცა ფერდობის მორფოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე შეინიშნება საგრძნობლად განსხვავებული ფაციალური ცვლა და განსხვავებული სიმძლავრეები დასავლეთიდან აღმოსავლეთით და სამხრეთიდან ჩრდილოეთით [10].

ჩრდილო ფერდობის პირველადი ტექტოგენური რელიეფი გართულებულია დენუდაციურ-მეწყრული პროცესებით და რამდენიმე მოსწორებული ზედაპირით, რომლის მორფოლოგიაში მკვეთრად გამოიკვეთება ორი ჰიფსომეტრიული დონე: ა) ქედის ჩრდილო დაბოლოება 1200-1400 მ საზღვრებში სუსტად დახრილი (სამ.5-10 ფარგლებში) ზედაპირით და ბ) მის დასავლეთით და სამხრეთით 1500-2000 მ სიმაღლეზე აზიდული ბორცვიან-საფეხურებიანი მორფოლოგიური დონე. მეწყრები იკავებენ აღწერილი რელიეფის ორივე მორფოლოგიურ დონეს, რომლის ფართობი 1000 ჰა აღწევს. მეწყრული ტერიტორიის ქვედა ნაწილი დაკავებულია მჭიდროდ დასახლებული სოფ. დგვარის მოსახლეობით, ხოლო დანარჩენი თავისუფალი ფართობები სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად არის გამოყენებული. მეწყრული ტერიტორია აერთიანებს არაერთგვაროვანი გენეზისის, გენერაციის, ასაკის, გეოლოგიური აგებულების, მორფოლოგიის, წარმოშობის სხვადასხვა მექანიზმისა და დინამიკაში მყოფ უბნებს. ამ მეწყრების ბუნების ასეთი დიდი ჰეტეროგენული დივერსიფიკაცია განპირობებულია: 1) მრავალი ურთიერთგადამკვეთი ტექტონიკური აშლილობებით და “ცოცხალი” რღვევებით, თრიალეთის ქედის აზევების საერთო ფონზე მისი ნიშანცვალებადი თანამედროვე ტექტონიკური მოძრაობებით “ცოცხალი” რღვევების გასწვრივ და მათთან დაკავშირებული სეისმური აქტივობით. 2) ფერდობის ამგებელი ქანების ეროზია მეწყრული პროცესებისადმი დაბალი მახასიათებლებით, მათი რთული საინჟინრო-



გეოლოგიურ თვისებებით და რელიეფის ზედაპირისა და ქანების დახრილობის ურთიერთთანხვედრით.3) თანამედროვე მეწყრული პროცესები ძირითადად განვითარებულია ფერდობული ნალექების დელუვიურ-ელუვიურ წარმონაქმნებში, რომელთაც წატაცებული აქვს აგრეთვე მათ ქვეშ განლაგებული ძირითადი ქანების (არგილიტებისა და მერგელების რითმული მორიგეობა) შესუსტებული ზონები.4)მეწყრულმა პროცესებმა მნიშვნელოვანი აქტივიზაცია დაიწყო 1990 წლიდან, რაზეც, განსაკუთრებულად იმოქმედა 1988 წლის სპიტაკის და 1991-1992 წლების რაჭა-იმერეთისა და ფასანაური-ბარისახოს მაღალი ენერგეტიკული ძალის ტრანზიტულმა მიწისძვრებმა. აქედან მოყოლებული მეწყრული პროცესების აქტივიზაცია არ შეჩერებულა და წლიდან წლამდე სულ უფრო საშიშ ხასიათსღებულობენ. 5) მეწყრული პროცესების გააქტიურების ერთ-ერთ მთავარ მიზეზად არ შეიძლება არ აღინიშნოს ადამიანის არასწორი საინჟინრო-სამეურნეო საქმიანობა და მისგან ბუნებაში გამოწვეული დიდი კონვერსიული ეკოლოგიური ცვლილება. მათგან, პირველ ყოვლისა, აღსანიშნავია ტყის მასიური გაჩეხვა დიდი დახრილობის ფერდობებზე და გამოსატანად მძიმე ტექნიკის გამოყენება, რასაც ფერდობზე ინტენსიური ეროზია, შექმნილია მრავალი აქტიურად განვითარებადი ტექნოგენური ეროზიული ღარტაფის და ხრამის წარმონაქმნი, რაც, თავის მხრივ ხელს უწყობს ზედაპირული მეწყრების წარმოქმნა\_განვითარებას და მათ რეგრესიულ ზრდას. თუ უმოკლეს პერიოდში არ მოხდება განსაკუთრებულად სენსიტიურ უბნებში ეროზიული პროცესების საწინააღმდეგო პროფილაქტიკური ღონისძიებების განხორციელება, რამდენიმე წლის შემდეგ მათ გაუსავენებლად დახარჯული თანხები გეომეტრიული პროგრესიით გაიზრდება და შესაძლებელია ეფექტი არც მოგვეცეს. ამით რეალურ საშიშროებას შეუქმნის მის ახლოს გამავალ ბაქო\_თბილისი\_ჯეიჰანის მილსადენის ნორმალურ ფუნქციონირებასაც [3].

ამ ეტაპზე ჩატარებული წინასწარი კვლევები არ იძლევა იმის საშუალებას, რომ ყოველმხრივ იქნას დასაბუთებული მეწყრული პროცესების წარმოქმნის აქტივიზაციის მექანიზმი, შეფასებულ იქნას ცალკეული მეწყრული უბნების მდგრადობის მახასიათებლები და მათი გამოყენების შესაძლებლობები დღევანდელ სიტუაციაში თუ პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარების შემდეგ. ამიტომ აუცილებელია

გაგრძელდეს კვლევები და მიღებული ინფორმაციის სრულყოფილ ანალიზზე დაყრდნობით დამუშავდეს კონკრეტული რეკომენდაციები სოფ. დგვარის მოსახლეობის მეწყრულ პროცესებთან დაკავშირებული პრობლემების გადაწყვეტის გზები და დამეწყრილი ტერიტორიის შენარჩუნება მომავალში სოფლის მეურნეობაში გამოსაყენებლად.

2008 წელს რუსეთ-საქართველოს საომარი მოქმედებების დროს რფ-ის ჩამოგდებულმა ნაღმებმა ცეცხლი ბორჯომის ხეობის ტყეში გააჩინა. ხანძრამა მოიცვა 950.9 ჰექტარი მიწის ფართობი და 250 ჰექტარი ტყის მასივი სრულიად განადგურდა. რათქმაუნდა, აგვისტოს ცხელ დღეებში საქართველოს გაცილებით რთული საკითხები ჰქონდა მოსაგვარებელი, მაგრამ ადგილობრივი მოსახლეობის, თურქეთისა და უკრაინის ავიაციის დახმარებით, ხანძრის ლიკვიდაცია შედარებით დროულად მოხდა. ბორჯომში ხანძარი 12 აგვისტოს დაიწყო და 26 აგვისტომდე გაგრძელდა. განსაკუთრებით დაზიანდა სოფელი დაბისადა წალვერის მიმდებარე ტერიტორია - ერთ-ერთი საუკეთესო საკურორტო ადგილები. აშშ-ის კონგრესის ბიბლიოთეკის ფოტო-ფონდებში დღემდე ინახება 1905-1915 წლებში გადაღებული ფოტო, რომელზეც სოფელი დაბა და მისი მიმდებარე ტყით დაფარული ტერიტორიაა გადაღებული. ფოტოს ავტორი სერგეი პროკუდინ-გორსკი, რუსეთის გეოგრაფიული და ტექნიკური საზოგადოების წევრია, რომელიც რუსეთის იმპერიაში მოგზაურობისას, განსაკუთრებულ ადგილებს აღბეჭდავდა. ასე რომ, უკვე ას წელზემეტია, ცნობილია ამ ადგილების ტურისტულ-რეკრეაციული პოტენციალი. 2008 წლის შემდეგ სოფელ დაბაში მდგომარეობა შეიცვალა. 250 ჰექტარზე მიწა მთლიანადაა დამწვარი, ხოლო 700 ჰექტარზე 70%-ით. უკანასკნელი ათი წლის განმავლობაში, აქ გამუდმებით ჩადიან მეცნიერები და აკვირდებიან მიმდინარე პროცესებს. საქართველოს ეროვნულ სატყეო სააგენტოში ათობით ანგარიში და კომისიის ოქმი ინახება. მათგან პირველის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი იყო. 2008 წლის 13 ოქტომბრით დათარიღებულ დოკუმენტში ნათლად ჩანს, როგორ ცდილობენ მეცნიერები მიყენებული ზარალის დათვლას. ხანძარმა გამოავლინა, რომ სახელმწიფო მოუმზადებელი აღმოჩნდა მსგავსი მასშტაბის კატასტროფისთვის - შეთანხმებული მეთოდი, თუ როგორ უნდა მომხდარიყო დამწვარი ტყიდან მორების

გამოტანა, არარსებობდა. განსაკუთრებით საშიში გადარჩენილი, მცირენარგავების დაზიანებაიყო.

პირველადი ზარალის დათვლის შემდეგ, დაიღო წინასწარი დასკვნები, დაზიანებული ხე-მცენარეების აღწერით, კუბური მეტრების ჩამოთვლითა დაა.შ. [16].

ხანძარი ბორჯომის ხეობაში 2017 წლის 20 აგვისტოს, დღის მეორე ნახევარში დაბა წაღვერთან დაიწყო. პირველადი ინფორმაციით, ცეცხლი მთაზე ტყის მასივს ეკიდა. საღამოსკენ, ქარის და კლიმატური პირობების გამო, ხანძარი გაძლიერდა. აღსანიშნავია, რომ ცეცხლი იმ ტერიტორიას მოეკიდა, რომელიც 2008 წელს, საქართველო-რუსეთისომის დროს, რუსი ოკუპანტების მიერ დამწვარ ტერიტორიას წაეკიდა. ხანძრის გავრცელებასთან ერთად, საქართველოს საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახურმა, სპეციალური ტექნიკა და ცოცხალი ძალის მობილიზება მოახდინა, მათ შორის ვერტმფრენისაც.

21 აგვისტოს ცეცხლმა უკვე სოფელ დაბამდე მიაღწია, თუმცა მალევე მოხდა მისი ლოკალიზება, მათ შორის სპეციალური თხრილების მეშვეობით და ვერტმფრენების დახმარებით. აღსანიშნავია, რომ ამავე დღის დაახლოებით 6 საათიდან, ხანძრის ჩაქრობაში აზერბაიჯანის საგანგებო სიტუაციების სამინისტროს ვერტმფრენიც ჩაერთო, რომელიც ქართული მხარის მოთხოვნით ჩამოფრინდა.

21 აგვისტოს ღამის 9 საათიდან ვითარება უფრო გაუარესდა, როდესაც ქარი ამოვარდა. ბოლო მონაცემებით, ბორჯომის ხეობაში ტყის საფარის 100 ჰექტარია დამწვარი.

2019 წელს ბორჯომის ხეობაში ხანზარი ისევ განმეორდა. საგანგებო სიტუაციების მართვის სამსახურის მეხანძრეებმა ცეცხლის ორივე კერის ლოკალიზება შეძლეს, ხანძრის გავრცელების არეალმა, ჯამში, დაახლოებით, 3,5 ჰექტარი შეადგინა. [16]

## **6. ბუნებრივი ღირსშესანიშნავი რელიეფი**

ბუნებრივი ღირსშესანიშნაობებს მიეკუთვნება გეოლოგიური, გეომორფოლოგიური და ჰიდროგრაფიული ძეგლები - ფენომენები. ეს ობიექტებია: მღვიმეები, მყინვარისა და ღვარცოფის მიერ გადაადგილებული დიდი ლოდები, კლდის

სვეტები და კოშკები, ბუნებრივი ხიდები, კანიონები, განამარხებული ფლორა და ფაუნა, ტრავერტინები, ჩანჩქერები, ტბები, კანიონები და სხვა ბუნებრივი ღირსშესანიშნავი ობიექტები, რომლებიც ყოველთვის როდი იწოდება ბუნების ძეგლებად. ბევრი მათგანი თავისი გრანდიოზულობითა და სილამაზით დიდ ყურადღებას იმსახურებს [10].

ბუნების ძეგლი არის ეროვნული მნიშვნელობის მქონე შედარებით მცირე ტერიტორია, სადაც წარმოდგენილია იშვიათი, უნიკალური და მაღალი ესთეტიკური მახასიათებლების მქონე კომპაქტური ეკოსისტემები, ცალკეული გეომორფოლოგიური და ჰიდროლოგიური წარმონაქმნები, მცენარეთა ცალკეული ეგზემპლარები ან ცოცხალ ორგანიზმთა ნამარხი ობიექტები. ბუნების ძეგლი შეიძლება იყოს მღვიმე, ხეობა, მდინარის დელტა, ტყის კორომი და სხვ. სამცხე-ჯავახეთის ბუნებრივი ღირსშესანიშნაობებიდან ნაწილი მსოფლიო მნიშვნელობის მქონეა, ნაწილი კი გარკვეული ღირებულების მატარებელია რეგიონის თუ მუნიციპალიტეტის დონეზე [12].

ბორჯომის მუნიციპალიტეტის ერთ-ერთი სიმდიდრეა ბორჯომის ფართოდ ცნობილი ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატული ნატრიუმიანი სამკურნალო წყალი, აგრეთვე წალვერის ნახშირმჟავა-რკინის, ციხისჯვრის გოგირდოვანი, ვაშლოვანის ბორჯომის ტიპის და სხვა მრავალი ძვირფასი მინერალური წყარო. მუნიციპალიტეტი მდიდარია სამშენებლო ქვებით, განსაკუთრებით ანდეზიტით (ბაკურიანის ანდეზიტის საბადო). გვხვდება აგურის თიხის საბადოები (საკირე, ტაძრისი, ციხისჯვარი). ბორჯომულას, ნეძვისწყლის, ბანისხევის, ქციის, გუჯარეთისწყლის, ქვაბისხევის ხეობები; ჭობისხევის, ბორჯომულას, წალვერის ჩანჩქერები; ტაბაწყურის, საკოჭავის, კახისის, წეროს, ჩიტოს, მინდიაშვილის ტბები; მთები - შავი კლდე, ლომისმთა, კოდიანი, მუხერი, საბატკნე, ბარძიმჯვარი, გვირგვინა, მურყნევი, თორტიზა და სხვ.

**ვულკანური მღვიმეები და ლავური ნაკადები**-საქართველოში ვულკანური რელიეფის ფორმები ყველაზე კარგად სწორედ ბორჯომში არის გამოხატული. ისინი წარმოდგენილია კონუსური და გუმბათისებრი მთებით, პლატოებით, ღვარებით და სხვ. ლავური ღვარები წაგრძელებული ფორმისაა და ისინი ზოგჯერ საკმაოდ მანძილზე ვრცელდება. ლავური ღვარების გავრცელებით გამოირჩევა ბორჯომის, ახალქალაქისა და ნინოწმინდის მუნიციპალიტეტები, მათგან ყველაზე მნიშვნელოვანია: ბაკურიანის

ლავერი ღვარი - ბაკურიანის ვულკანურმა ცენტრმა წარმოშვა გრძელი და მეტ-ნაკლებად ვიწრო ლავური ღვარი, რომელიც მდინარის ხეობით ჩამოსულა ბორჯომამდე. ბაკურიანის ლავურ ღვარს ერთობლივი ჩრდილო-დასავლური მიმართულება და 13-14 კმ.სიგრძე აქვს. მას ამოუვსია მდინარის ძველი ხეობა და შეუპირობებია თავისი ორივე გვერდის გასწვრივ ეროზიული ხეობების გამომუშავება, რომლებშიც გაედინებინა: მარჯვენა მხრიდან გუჯარეთისწყლის მარცხენა შენაკადი ბაკურიანისწყალი, მარცხნიდან კი - ბორჯომულა. „ტყუპ მდინარეთა“ ამ ორხეობას განუცალკავებია ბაკურიანის კიბისებური პლატო, რომლის ზედაპირზეც, ქვემოდან ზემოთკენ, გამწკვრივებულია კურორტები - ტბა, ცემი, ლიბანი, ბაკურიანი. ღვარის ზემონაწილი, ე.წ ბაკურიანის პლატო ანუ ტაფობი ზ.დ 1600-1700 მ სიმაღლეზეა და გარშემოტყემულია თრიალეთის ქედის სამხრული ტოტის- ციხისჯვრის ქედის კონტრფორსებით - მთა კოხტათი და სხვებით. ტაფობის აღმოსავლურ ნაწილში, მის ფსკერზე ამაღლებულია მუხერისფერფლოვანი კონუსი, შექმნილი ბაკურიანის ერუპტიული ცენტრის აქტივობის ერთ-ერთი უკანასკნელი, აფეთქებითი გამოვლინებით. ქ. ბორჯომთან კი მდებარეობს ბაკურიანის ღვარის ბოლო, რომელსაც ამოუვსია მტკვრის ძველი კალაპოტი 2 კმ მანძილზე და მდინარე მარცხნისკენ გადაუადგილებია. ლავური ნაკადი სამ„ჩექმისებურმა“ბოლომ, ბორჯომის ხეობის შემდგომი გაღრმავების პროცესში, მიიღო მაგიდისებური მაღლობის ანუ პლატოს სახე [11].

გუჯარეთის ლავურიღვარი - მძლავრი ლავური ღვარი მდ. მტკვრის ხეობაში, რომელიც დაბა წალვერამდე, ბაკურიანის ლავური ღვარის შუა ნაწილამდე აღწევს. იგი ამოინთხა მდ, თონეთის წყლის ( გუჯარეთის წყლის მარცხენა შენაკადი) ხეობაში. ამ ლავურ ნაკადს მდინარის ხეობა 21 კმ სიგრძეზე ღვარით ამოუვსია, მდინარეს კი -ახალი კალაპოტი გამოუმუშავებია. ღვარის გადაკვეთისას მდინარე ქმნის ვიწრო და მცირე სიღრმის ( 30-40მ) კანიონს. დღეს იგი 70-80 მ სიმაღლის ბორცვია. ღვარი აგებულია ანდეზიტებით. მასზე მდებარეობს სოფლები: გვერდისუბანი, თელოვანი, მზეთამზე, მიტარბი, ტყემლოვანიდასხვა [10].

**მდინარეული ხეობები** -ბორჯომში გვხვდება წარმტაცი ხეობები, რომლებიც გამოირჩევა მცენარეულობით, ცხოველებით, ბუნების ძეგლებით, ლანდშაფტებით. მუნიციპალიტეტში გამოვყავით 20 ღირსშესანიშნავი მდინარეული ხეობა, ბორჯომულას

ხეობა - მდ. ბორჯომულა მტკვრის მარჯვენა შენაკადია. სათავე აქვს თრიალეთის ქედის სამხრეთ-დასავლეთკალთაზე, ცხრაწყაროს უღელტეხილთან, ზღვის დონიდან 2400 მ. სიმაღლეზე. სიგრძე - 29 კმ, აუზის ფართობი - 165 კმ<sup>2</sup>. წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე, წყალმცირობა ზამთარში. საშუალოწლიური ხარჯი შესართავთან - 2,41 მ<sup>3</sup>/წმ. ბორჯომულა ტიპური მთის მდინარეა. მიედინება ჯერ სუბალპურ ზონაში, შემდეგ წიწვიანი ტყით შემოსილ ვიწრო ხეობაში. შესართავთან გაშენებულია კურორტი ბორჯომი, მის ხეობაშია სოფლები: ტბა, სადგერი, ლიბანი, ხოლო მის სათავეებთან - დაბა ბაკურიანის ანდეზიტი. 1898 წელს ბორჯომულაზე ააგეს რუსეთის იმპერიაში ერთ-ერთი პირველი ჰესი (ბორჯომის ჰიდროელექტროსადგური).

ნემვისწყლისხეობა - მდ.ნემვისწყალს (ნემურას )სათავე აქვს მურყნევის მთის სამხრეთკალთაზე, ზ.დ 2060 მ-ზე. სიგრძე - 43 კმ. გაედინება თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე, მტკვრის მარჯვენა შენაკადია.აუზის ფართობი 326 კვ.კმ-ია.მთავარი შენაკადებია მიტარბულა და ბაკურიანისწყალი. საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშაწყლით. წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე, წყალმცირობა - ზაფხულსა და ზამთარში. საშუალო მრავალწლიური ხარჯი წალვერთან 3,24 მ<sup>3</sup>/წმ. ზამთარში დამახასიათებელია ყინულნაპირისი, თოში, ყინულსაფარი [10].

გუჯარეთისწყლის (ჩარხისწყლის) ხეობა-მდ. გუჯარეთისწყალი თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე გაედინება, იგი მტკვრის მარჯვენა შენაკადია. სათავე აქვს მურყნევის მთის სამხრეთ კალთაზე, ზ.დ 2060 მ-ზე. სიგრძე 43 კმ, აუზის ფართობი - 326 კვ.კმ. მთავარი შენაკადებია მიტარბულა და ბაკურიანისწყალი. საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლით. წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე, წყალმცირობა- ზაფხულსა და ზამთარში. საშუალო წლიური ხარჯი წალვერთან 3,33 მ<sup>3</sup>/წმ. ზამთარში დამახასიათებელია ყინულნაპირისი, თოში, ყინულსაფარი. მდინარის ნაპირებზე მრავალი სოფელია გაშენებული, მათ შორის კურორტი წალვერი.

ქვაბისხევის ხეობა - მდ. ქვაბისხევი მტკვრის მარცხენა შენაკადია. სათავე აქვს მესხეთის ქედის სამხრეთ კალთაზე, ზ.დ 1995 მ სიმაღლეზე. სიგრძე - 11,2 კმ. აუზის ფართობი 32,2 კვ.კმ. საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე, წყალმცირობა- ზამთარში, წყალმოვარდნები - ზაფხულ-შემოდგომაზე. საშუალო წლიური ხარჯი 0,59 მ<sup>3</sup>/წმ.



კანიონები მდინარის ღრმა და ციცაბო გვერდებითაა წარმოდგენილი. ისინი უმთავრესად კირქვებით ან ლავებით აგებული მხარეებისთვის არის დამახასიათებელი. განსაკუთრებით მრავლადაა ვულკანურ ქანებთან დაკავშირებული კანიონისებური ხეობები ჯავახეთის ზეგანზე [11].

ბორჯომულას კანიონი - მდ. ბორჯომულა რამდენიმე ნაკადულის სახით იწყება ციხისჯვრის ქედის კალთებზე, კოდიანის შტოქედსა და ცხრაწყაროს უღელტეხილის მიდამოებს შორის, ზ.დ 2400 მსიმაღლიდან. გაედინება ჩრდილო-დასავლეთისაკენ ჯერსუბალპურ ზონაში, შემდეგ წიწვიანი ტყით შემოსილი ვიწრო კანიონისებურ ხეობაში და 29 კმ-ს გავლის შემდეგ მტკვარს უერთდება ბორჯომ-პარკის ტერიტორიაზე. მდ. ბორჯომულას ხეობის შუანაწილში გამომუშავებულია კანიონისებური ხეობა, რომლის მარჯვენა ფერდობს ბაკურიანის ლავური ღვარიწარმოადგენს.

ჩანჩქერი მდინარის კალაპოტში საფეხურზე გადმოვარდნილი წყალია. იგი განსაკუთრებით მთის მდინარეებისათვის არის დამახასიათებელი; ზოგჯერ მას საფეხურებიც გააჩნია. საქართველოს დიდი მდინარეები მაღალ ჩანჩქერებს თითქმის არ აჩენენ. ჩანჩქერების უმეტესობა უკავშირდება ძველ გამყინვარებას, კარსტსა და ახალგაზრდა ვულკანების გავრცელების რეგიონებს. სამცხე-ჯავახეთის მნიშვნელოვანი ჩანჩქერებია:



*სურ.#3 ჭობისხევის ჩანჩქერი*

**ჭობისხევის ჩანჩქერი** - მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, მდ. ჭობისხევის ზემოწელში, კოორდინატები: ჩ.გ 41°45'43"; ა.გ 43°19'40".

**ბორჯომულას ჩანჩქერი** - მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, ქ.ბორჯომის პარკის ტერიტორიაზე. კოორდინატები: ჩ.გ 41°50'10"; ა.გ 43°23'51".

**ტბები**-ტბა ხმელეთის ქვაბულში მოქცეული შენელებული წყალცვლის ბუნებრივი წყალსატევია. ტბები სხვადასხვა წარმოშობისაა - ტექტონიკური, ვულკანური, მყინვარული, მდინარეული, ზღვიური, კარსტული, ანთროპოგენური, ჩაქცევითი. სხვადასხვაა მათი ჰიდროლოგიური რეჟიმიც.სამცხე-ჯავახეთის რეგიონი გამოირჩევა ტბების სიმრავლით. აქ მდებარეობს ფართობით ქვეყნის ყველაზე დიდი ტბა ფარავანი და აქვეა ტაბაწყური, რომელიც წყლის მოცულობით ყველაზე დიდია.მუნიციპალიტეტების მიხედვით ტბები მეტად უთანაბროდ არიან განაწილებულნი. მათი დიდი რაოდენობით გამოირჩევა ახალქალაქისა და ნინოწმინდის მუნიციპალიტეტები ( რეგიონშიაღრიცხული 60 ტბიდან ამ მუნიციპალიტეტებზე მოდის 44), ხოლო სიმცირით-ასპინძისა და ახალციხის მუნიციპალიტეტები, სადაც მხოლოდ თითო-თითო ტბაა წარმოდგენილი.



*სურ.#4 ტაბა ტაბაწყური*



კახისის ტბა- მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედის დასავლეთ კალთაზე, მდინარეების ჭობისხევისა და დვირულის (მტკვრის მარჯვენა შენაკადები) წყალგამყოფ შტოქედზე,ზ.დ 1 752 მ.სიმაღლეზე. კოორდინატები:ჩ.გ 41°45'22"; ა. გ 43°20'38". ტბის ქვაბული წარმოქმნილია სუფოზიის შედეგად. ფართობი 0,05 კმ<sup>2</sup>, უდიდესი სიღრმე 10მ. გაუდინარია, წყალი მომლაშოა. მაღალი მინერალიზაციით ხასიათდება. საშუალო მარილიანობა შეადგენს 880 მგრ/ლ-ს. იგი ერთადერთი ტბაა ჯავახეთში, რომელიც ასე მაღალი მარილიანობით გამოირჩევა. ტბის წყალი მომწვანო შეფერილობისაა. გამჭვირვალობა დაბალია და არ არის რეკომენდირებული საყოფაცხოვრებო გამოყენებისთვის. ზამთარში ტბის ზედაპირი სანახევროდ ყინულის ფენით იფარება. წყალი მღვრია და არ იცის თევზი, ამიტომ აქ იშვიათია იხვები და სხვა წყალხმელეთა ფრინველები. საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა სადინარით. ტბის მიდამოებში ნაძვნარია [10].



სურ.#5 კახისის ტბა

წეროს ტბა- მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე, დაბადველის ლავურ პლატოზე, ზ.დ 1 808 მ.სიმაღლეზე.კოორდინატები:ჩ.გ 41°45'53"; ა.გ43°21'16". ზედაპირისფართობია 0,02 კმ<sup>2</sup>, აუზისფართობი- 0,62 კმ<sup>2</sup>, უდიდესისიღრმე - 6,6 მ. წყლისმოცულობა 90 ათ. მ<sup>3</sup>. ქვაბული წარმოქმნილია მექანიკური სუფოზიით. წყალი ღია ლურჯი ფერის, მტკნარიდასუფთაა. გაუდინარია. ტბაში თევზი არარის.საზრდოობს თოვლის ,წვიმისა და მიწისქვეშა სადინარით.ტბის მიდამოებში ნაძვნარია.საკოჭავისტბა-მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, ბაკურიანის ლავურ ღვარზე,და ბაბაკურიანის ანდეზიტის ჩრდილოეთით. კოორდინატები: ჩ.გ 41°44'26"; ა.გ 43°28'51".დაბადველის (ჩიტოს) ტბა-მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, დაბადველის პლატოზე, მდ ჭობისხევის მარჯვენა მხარეს, კოორდინატები:ჩ.გ 41°45'57"; ა.გ 43°21'00".ტბასთან მდებარეობს მწყემსების საზაფხულო სადგომები. მინდიაშვილის ტბა-მდებარეობსბორჯომის მუნიციპალიტეტში,დაბადველის პლატოზე, წეროსა და ჩიტოს ტბების ჩრდილოეთით. კოორდინატები: ჩ.გ 41°46'26"; ა.გ 43°21'08".



სურ.#6 წეროს ტბა

**მინერალურ წყლებს** მიეკუთვნება მიწისქვეშა და ზედაპირული წყლები, რომლებსაც მინერალურ ნივთიერებათა შემცველობის გამო სამკურნალო თვისებები აქვს.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონი გამოირჩევა მინერალური და თერმული წყლების სიმრავლით, თუმცა მუნიციპალიტეტების მიხედვით ისინი მეტად უთანაბრო გავრცელებით ხასიათდება. მათი რაოდენობა განსაკუთრებით ბევრია ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, სადაც იმ რაოდენობის მინერალური წყალია, რამდენიც ერთად ადებულ ახალციხის, ასპინძისა და ადიგენის მუნიციპალიტეტებში [4].

თერმული რეჟიმის მიხედვით ბორჯომი წარმოდგენილია როგორც ცივი (<20°C), ასევე თბილი (21-34°C) და ცხელი (>35°C) წყლებიც.

მინერალური წყლები ბორჯომის მუნიციპალიტეტში - ახალდაბა, ბაკურიანი, ბანისხევი, ბორჯომის მინერალური წყაროები, გვერდისუბანი, გოგიასციხე, გუჯარეთი, დვირი, ვარდევანი, ზანავი, თელოვანი, კიმოთესუბანი, კოდიანი, ლიბანი, ლიკანი, მაჭარწყალი, მიტარბი, ნეძვი, ოშორა, რამნისხევი, რველი, სადგერი, საკირე, ყვიზისის თერმული წყლები, შვლისწყარო, ციხისჯვარი, ციხისჯვრის თერმული წყლები, წაღვერი, წითელსოფელი, წითელხევი, წინუბანი, ჭობისხევი.

ახალდაბა - მინერალური წყალიმდ. მტკვრის ხეობაში. ზ.დ 790-800 მ. სიმაღლეზე. ქ. ბორჯომიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით 12 კმ მანძილზე. წყარო დაბალი მინერალიზაციისაა, წყლის ტემპერატურაა- 20, ჯამური დებიტი 600მ<sup>3</sup> დღე-ღამეში. მიეკუთვნება აზოტოვან ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმიან ჯგუფს [4].

ბაკურიანი - მინერალური წყალი დაბა ბაკურიანში. მიეკუთვნება აზოტოვან ქლორიდულ-ნატრიუმიან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია დაბალია - 0,4 გ/ლ.

ბორჯომის მინერალური წყაროები - ბუნებრივი გამოსავალების გარდა აქ რამდენიმე ჭაბურღილია. თითოეული ჭაბურღილის დებიტია საშუალოდ 60-70 ათ. ლ. ტემპერატურა -28. საერთო მინერალიზაცია -0,57 გ/ლ. მიეკუთვნება ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატულ, ნატრიუმიან წყლებს. შეიცავს თავისუფალ ნახშირმჟავას, ქლორის იონებს, ბრომს, ლითიუმს, ბარიუმს და სხვ. წყლის ტემპერატურა სხვადასხვა წყაროებში მერყეობს +17+38-ის ფარგლებში. საერთო მინერალიზაციაა 6-7 გ/ლ.

გოგიასციხე - მიეკუთვნება აზოტოვან ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმ-კალციუმიან ჯგუფს. საერთო მინერალიზაცია დაბალია - 0,2 გ/ლ.

გუჯარეთი - სოფ. გუჯარეთთან, მიეკუთვნება ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია - 0,3 გ/ლ.

დვირი - ქ. ბორჯომიდან სამხრეთით, მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე. წყაროების საერთო დებიტია ათ.ლ. ტემპერატურა -270K. მიეკუთვნება სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ ნატრიუმიან წყლებს, საერთო მინერალიზაცია - 0,2 გ/ლ.

ზანავი - მინერალური წყალი სოფ. ზანავთან, მიეკუთვნება აზოტოვან-ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმიან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია დაბალია 2 გ/ლ.

კიმოთესუბანი - მიეკუთვნება ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიან-მაგნიუმიან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია დაბალია - 0,7 გ/ლ.

კოდიანი - კოდიანის სერზე. მიეკუთვნება აზოტოვან ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმიან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია დაბალია- 0,2 გ/ლ.

ლიბანი - მიეკუთვნება ნახშირმჟავა ქლორიდულ-ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმ-კალციუმიან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაციაა - 3,5-4,5 გ/ლ. შეიცავს 150 მგ/ლ-მდე კაჟის მჟავასა და ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს - დარიშხანი და ფოსფორი. წყლის დღე-ღამის დებიტია 20 ათ.ლ. [11].

ლიკანი - დაბა ლიკანთან. მიეკუთვნება ნახშირმჟავა მინერალური ტიპის წყლებს. ქიმიური შემადგენლობით მსგავსია ბორჯომის მინერალური წყლისა, საერთო მინერალიზაციაა - 5,8 გ/ლ. დღეღამური დებიტია 20-25 ათ.ლ.

მაჭარწყალი, მაჭარისწყალი -მიეკუთვნება ქლორიდულ-ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმ-კალციუმიან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია 8 გ/ლ.

წყალთბილას გოგირდოვანი წყალი - გოგირდოვანი წყალი ვალეს სამხრეთით.ჯამური დებიტია 250 ათ.ლ. დაბალი მინერალიზაციის - 0,2 გ/ლ.

მიტარბი - მდ. გუჯარეთისწყლის ხეობაში. სოფ. პატარა მიტარბიდან სამხრეთით 1.4 კმ მანძილზე. ჯამური დებიტია 10-15 ათ.ლ მიეკუთვნება ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმიან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია 2,5 გ/ლ.

ნემვი - მიეკუთვნება ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატულ- კალციუმ-ნატრიუმიან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია 3,3 გ/ლ.

რამნისხევი - მდ. გუჯარეთისწყლის ზემო წელში. მიეკუთვნება ჰიდროკარბონატულ კალციუმთან მაგნიუმთან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია - 3,3 გ/ლ.

წყრუთი - მიეკუთვნება აზოტოვან-სულფატურ-ნატრიუმთან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია დაბალია 1,1 გ/ლ.

რველი - მიეკუთვნება ჰიდროკარბონატულ ნატრიუმთან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია - 5,6 გ/ლ.

სადგერის წყაროები - მდ. ბორჯომულას ხეობაში, ბორჯომის პარკიდან 2,5 კმ მანძილზე, ზ.დ 884 მ. სიმაღლეზე. დღეღამური დებიტია 30-35 ათ.ლ. უმთავრესად ქლორიდული შემადგენლობისაა.

საკირე - ქ. ბორჯომის სამხრეთით. მდ. საკირესწყლის ხეობაში. მიეკუთვნება ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმთან ჯგუფს, სუსტად მინერალიზებული წყალია - 2,3 გ/ლ.

ყვიბისის თერმული წყლები, ვაშლოვან-ყვიბისის თერმული წყლები - მდ. ყვიბისისწყლის ნაპირებზე. ზ.დ 900 მ. სიმაღლეზე. ბორჯომის ტიპის თერმული მინერალური წყალია, საერთო მინერალიზაცია - 7,4 გ/ლ. დღეღამური დებიტია 200 ათ. ლ.

ციხისჯვარი - დაბა ბაკურიანის დასავლეთით, სოფ. ციხისჯვრიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთით 3 კმ მანძილზე. ზ.დ 1800 მ სიმაღლეზე. წყაროს აქვს 7 გამოსავალი, ჯამური დღეღამური დებიტია 1 მლნ ლ. წყლის ტემპერატურა 31,5-320<sup>o</sup>ჩ.

ციხისჯვრის თერმული წყლები - დაბა ბაკურიანის დასავლეთით, ზ.დ 1800 მ. სიმაღლეზე.

წალვერი - მიეკუთვნება ნახშირმჟავა ჰიდროკარბონატულ, მაგნიუმ-კალციუმ-ნატრიუმთან (ან კალციუმ-ნატრიუმთან) წყლებს. საერთო მინერალიზაცია 3-5,1 გ/ლ. ზოგიერთი წყალი შეიცავს 45 მ/ლ რკინას და სხვა ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს.

წითელსოფელი, რაცისწყალი - მიეკუთვნება აზოტოვან ქლორიდულ-ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმ-კალციუმთან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია დაბალია - 0,2 გ/ლ.

წითელხევი - მიეკუთვნება სულფატურ-კარბონატულ-ნატრიუმთან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია დაბალია - 0,2 გ/ლ.



ჰობისხევი - მიეკუთვნება აზოტოვან სულფატურ კალციუმთან ჯგუფს, საერთო მინერალიზაცია დაბალია - 2,3 გ/ლ [9].

კლდე-სვეტები წარმოქმნილია დედამიწის ზედაპირის ხანგრძლივი დენუდაციის შედეგად. აღნიშნული ფორმები თითქმის ყველა ქანშია გამომუშავებული. ისინი გვხვდება კირქვებსა და კონგლომერატებში, ვულკანურ ტუფებსა და ქვიშაქვებში, ტუფბრექჩიებში, ვულკანურ ქანებსა და სხვ.

ბუნების ერთ-ერთი საინტერესო მოვლენაა ასევე მცინვარებისა და ღვარცოფების მიერ გადაადგილებული ლოდები, რომლებიც ზოგჯერ ათეულ კილომეტრზეც არის გადატანილი. ამიტომაცაა, რომ ხშირად რომელიმე ადგილის ვებერთელა ლოდი შედგება ისეთი ქანებისგან, რომლებიც ამ ადგილისთვის არ არის დამახასიათებელი. ასეთი ლოდები მნიშვნელოვანი რაოდენობით სამცხე-ჯავახეთშიც არის წარმოდგენილი.

მთა არის მნიშვნელოვანი სიდიდის იზოლირებული ბუნებრივი ამაღლება ხმელეთის მეტნაკლებად მოვაკებულ ზედაპირზე. მისი ელემენტებია: მწვერვალი - უმაღლესი წერტილის მიმდებარე ზედაპირი; ძირი - ფუძე ზედაპირის მკაფიოდ გამოსახული გარდატეხის ხაზი, რომელიც უწყვეტად შემოფარგლავს მთას; კალთები - ეს არის მწვერვალიდან მთის ძირამდე დაშვებული ფერდობები [10].

წარმოშობის მიხედვით განასხვავებენ ტექტონიკურ, ეროზიულ და ვულკანურ მთებს. ტექტონიკური მთები ძირითადად წარმოიქმნება გეოსინკლინში შრეების ინტენსიური დანაოჭებისა და დედამიწის ქერქის აზევების შედეგად. ტექტონიკური სტრუქტურების შესაბამისად განარჩევენ ნაოჭა და ლოდა მთებს. ეროზიული მთები დედამიწის ქერქის მაღლა აზიდული ჰორიზონტული სტრუქტურების პლატოსებრი ზედაპირის დანაწევრების შედეგია. ვულკანური მთები - ვულკანური კონუსების, ლავური ღვარების, ტუფური საფრის ერთობლიობაა.

მთების რაოდენობა განსაკუთრებით ბევრია მესხეთის, თრიალეთისა და სამსარის ქედებზე, მათი დიდი ნაწილი მნიშვნელოვანი სიმაღლით და პანორამული ხედებით გამოირჩევა.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში გამოვყავით 40 მთა - სადაც შევიყვანეთ მუნიციპალიტეტების უმაღლესი მწვერვალები, განსაკუთრებული ვულკანური ფორმების და ასევე, გამორჩეული პანორამული ხედების მქონე მთები.

შავი კლდე (ყარაყაია) - მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედზე, მდ. ოთის (მტკვრის მარჯვენაშენაკადი) სათავეში, ზ.დ 2 851 მ.სიმაღლეზე. კოორდინატები: ჩ.გ 41°39 '32 "; ა.გ 43°26'39". იგი არის ბორჯომის მუნიციპალიტეტისა და თრიალეთის ქედის უმაღლესიმწვერვალი. განლაგებულია ციხისჯვრის განშტოების დასავლურ ნაწილზე, სოფ. ციხისჯვარიდან სამხრეთით. აგებულია ეოცენური ვულკანოგენური ქანებით. შემოსილია სუბალპური და ალპური მდელოს ბალახეულით.



*სურ#7 შავი კლდე(ყარაყაია) დაბაძველის პლატოდან,*

ლომი სმთა - მდებარეობს ბორჯომისა და ხარაგაულის მუნიციპალიტეტების საზღვარზე, მესხეთის ქედზე, მდინარეების ქვაბისხევისა (მტკვრის მარცხენა შენაკადი და ბჟოლისხევის (ჩხერიმელას მარცხენა შენაკადი)ზემოდინებათა წყალგამყოფზე, ზ.დ 2 187 მ.სიმაღლეზე. კოორდინატები: ჩ.გ 41°52 '06"; ა.გ 43°13'44". აგებულია ეოცენური ფლიშით და ზედა ცარცული კარბონიტული წყებით. კალთები შემოსილია შერეული ტყით, თხემი — სუბალპური ბალახეულობით.

კენჭიყარა - მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედის დასავლეთ ნაწილში, ციხისჯვრის შტოქედზე, მდინარეების ქციის ზემოდინებისა და გუჯარეთისწყლის წყალგამყოფზე, ზ.დ 2 349 მ. სიმაღლეზე. კოორდინატები: ჩ.გ 41°43'27"; ა.გ 43°35'48". აგებულია კაინოზოური თიხებით, ქვიშაქვებითა და მერგელებით. შემოსილია მეორეული სუბალპური მდელოებით [12].

კოდიანი - მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედზე, მდინარეების ბორჯომულისა და დვირულას (მტკვრის მარჯვენაშენაკადები) წყალგამყოფზე. ზ. დ 2 689 მ. სიმაღლეზე. კოორდინატები: ჩ.გ 41°42 '56"; ა.გ 43°21'36". აგებულია შუა ეოცენური ანდეზიტური ტუფბრექჩიებით. შემოსილია სუბალპური და ალპური მდელოებით. ჩრდილოეთ კალთაზე გავრცელებულია დეკა.



*სურ#8 მთა კოდიანი წეროს ტბიდან*



მუხერი - მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე, დაბა ბაკურიანის ტერიტორიაზე, ძირითადი განაშენიანებული ტერიტორიის სამხრეთით, ზ.დ 1 793 მ. სიმაღლეზე. კოორდინატები: ჩ.გ 41°44'40"; ა.გ 43°31'32". წარმოადგენს ვულკანურ კონუსს, ბაკურიანის ლავური ღვარის ამოფრქვევის ცენტრს. შემოსილია წიფლნარ-ნაძვნარი ტყეებით.

საბატკნე - მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედზე, მდინარე ქციის (ზემოდინების) ხეობისმარცხენაფერდობზე, ზ.დ 2 273 მ. სიმაღლეზე. კოორდინატები:ჩ.გ 41°44'10"; ა.გ43°37'48".მთის თხემი და მიდამოები მობრტყელებულია. აგებულია ზედა პლიოცენური ანდეზიტ-დაციტური ლავებით, შემოსილია სუბალპური მდელოებით.

ბარძიმჯვარი - მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედის განშტოება გვირგვინას ქედზე, ზ.დ2 256 მ. სიმაღლეზე. კოორდინატები :ჩ.გ41°47 '57 " ; ა.გ43°42'54".

გვირგვინა- მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთ განშტოება გვირგვინას ქედზე, ზ.დ 2203 მ.სიმაღლეზე. კოორდინატები: ჩ.გ41°49'24";ა.გ43°34'32".აგებულია შუაეოცენური ტუფობრექჩიებით და ტუფქვიშაქვებით. კალთები შემოსილია წიფლნარი და მუქწიწვიანი ტყეებით,ხოლო თხემი - მეორეული სუბალპური მდელოებით.

მურყნევი - მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთ განშტოებაზე - გვირგვინას ქედზე, მდინარეების გუჯარეთისწყლისა ( მტკვრის მარჯვენა შენაკადი) და აბუხალოსლელის (ძამის აუზი) წყალგამყოფზე. ზ.დ 2341 მ. სიმაღლეზე. არის გვირგვინას ქედის უმაღლესი წერტილი.კოორდინატები: ჩ.გ41°47'51";ა.გ43°46'46".აგებულია ეოცენური ვულკანოგენური წყებებით. კალთები შემოსილია წიფლნარი და ნაძვნარი ტყეებით, თხემი - სუბალპური მდელოებით [10].

თორტიზა - მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, თრიალეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთგანშტოება გვირგვინას ქედზე, მდინარეების ძამისა და გუჯარეთისწყლის წყალგამყოფზე, ზ.დ1996 მ.სიმაღლეზე.კოორდინატები: ჩ.გ41°50'02"; ა.გ43°28'40".აგებულია პალეოცენ-ეოცენური კირქვებით, თიხებითა და ქვიშაქვებით.

ხევეებით და სერილი ციცაბო კალთაქვევით, შემოსილია წიფლის, ხოლო ზევით – წიფლნარ-მუქწიწვიანი ტყეებით. მწვერვალზე მეორეული მდელოა [2] .

დაცული ტერიტორია წარმოადგენს სპეციალური სტატუსის მქონე ტერიტორიას, სადაც დაცულია აღნიშნული ტერიტორიის ფიზიკური მახასიათებლები და კულტურული მემკვიდრეობა. დაცულ ტერიტორიებს მიეკუთვნება: სახელმწიფო ნაკრძალები, აღკვეთილები, ეროვნული პარკები, ბუნების ძეგლები, დაცული ლანდშაფტები და მრავალმხრივი გამოყენების ტერიტორიები.

ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი და ბორჯომის სახელმწიფო ნაკრძალი - სამცხე-ჯავახეთის ტერიტორიაზე ვრცელდება ბორჯომის, ახალციხისა და ადიგენის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე. მოიცავს ბორჯომის ეროვნულ პარკსა და ბორჯომის სახელმწიფო ნაკრძალს. ბორჯომის ნაკრძალი დაარსდა 1935 წელს უნიკალური ტყის მასივების დაცვის მიზნით( ფართობი 14820.6 ჰა), ბორჯომის ეროვნული პარკი კი დაარსდა 1995 წელს( 85083 ჰა). წარმოდგენილია მეტად მრავალფეროვანი ეკოსისტემები, შენახული ტყის ჰაბიტატებით, იშვიათი ფლორითა და ფაუნით. უზვადაა ისტორიული ძეგლები. შექმნილია ტურისტული ბილიკები, სადაც ძირითადი ტყემქმნელი ჯიშებია: წიფელი, სოჭი, ნაძვი. გვხვდება კოლხური ფლორის ელემენტები: წაბლი, უთხოვარი, იმერული ხეჭრელი, შქერი, ბამგი, წყავი. გვხვდება შედარებით უფრო სიმშრალის მოყვარულებიც: კავკასიური ფიჭვი, ღვია, გლერძა, კუნელი, გრაკლა, ასკილი, შინდი. აქაური ტყეების ერთეერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი პრობლემაა ნაძვის ლაფანჭამიის გაჩენა. მართალია, მრავალი დაზიანებული ხე მოჭრეს და გაიტანეს, მაგრამ სამაგიეროდ ამან გამოიწვია ტყეში ხის გასატანი გზების წარმოქმნა. ცხოველთა სამყაროს თვალსაზრისით ნაკრძალი საკმაოდ მდიდარია. აქ ვხვდებით: ირემი, შველი, არჩვი, გარეული კატა, ფოცხვერი, მურა დათვი, წავი, კვერნა და სხვ. აკლიმატიზებულია ტელეუტური ციყვი [12].

ნემვის აღკვეთილი – აღკვეთილი ბორჯომის მუნიციპალიტეტში, მდ. ნემვისწყლის ხეობაში. აქ გაბატონებულია კოლხური რელიქტური სახეობების სიმრავლით გამორჩეული წიფლნარი და წიფლნარ-მუქწიწვიანი ტყეები, რითაც იგი განსხვავდება თრიალეთის ქედის დანარჩენი, მისგან აღმოსავლეთით მდებარე ნაწილისგან და უფრო მეტ მსგავსებას იჩენს დასავლეთ საქართველოს მცენარეულ საფართან. [ცნობარი. სამცხე-

ჯავახეთი. 2016]. აღკვეთილი შეიქმნა 2007 წელს. ფართობი 8992 ჰა. 2008 წელს გაჩენილი ხანძრის შედეგად განადგურდა ტყის დიდი მასივი.

ქცია-ტაბაწყურის აღკვეთილი - ჯავახეთის ზეგნის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში მდებარეობს ( ბორჯომის მუნიციპალიტეტი). იგი 1995 წელს დაარსდა ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული ფრინველების - შავი და თეთრი ყარყატის, რუხი წეროს, ღალღისა და თეთრფრთიანი გარიელას და მათი საარსებო გარემოს - უნიკალური ჭარბტენიანი ტერიტორიებისა და მაღალმთის ეკოსისტემების დასაცავად. ტაბაწყურის ტბას ფრინველთა დაცვის საერთაშორისო ასოციაციის მიერ მინიჭებული აქვს ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილის საერთაშორისო სტატუსი [14]

### დასკვნა

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გამოვლინდა სტიქიური გეოდინამიკური პროცესებით დაძაბული აუზები, დადგინდა კონკრეტულ აუზში წამყვანი სტიქიური გეოდინამიკური პროცესის სიხშირე და მოქმედების მასშტაბები. კვლევის შედეგები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას საკვლევი ბორჯომის მუნიციპალიტეტის მდგრადი განვითარების საკითხების შეფასებისას.

მეწყურული პროცესების გააქტიურების ერთ-ერთ მთავარ მიზეზად არ შეიძლება არ აღინიშნოს ადამიანის არასწორი საინჟინრო-სამეურნეო საქმიანობა და მისგან ბუნებაში გამოწვეული დიდი კონვერსიული ეკოლოგიური ცვლილება. მათგან, პირველ ყოვლისა, აღსანიშნავია ტყის მასიური გაჩეხვა დიდი დახრილობის ფერდობებზე და გამოსატანად მძიმე ტექნიკის გამოყენება, რასაც ფერდობზე ინტენსიური ეროზია, შექმნილია მრავალი აქტიურად განვითარებადი ტექნოგენური ეროზიული ღარტაფის და ხრამის წარმონაქმნი, რაც, თავის მხრივ ხელს უწყობს ზედაპირული მეწყრების წარმოქმნა-განვითარებას და მათ რეგრესიულ ზრდას. თუ უმოკლეს პერიოდში არ მოხდება განსაკუთრებულად სენსიტიურ უბნებში ეროზიული პროცესების საწინააღმდეგო პროფილაქტიკური ღონისძიებების განხორციელება, რამდენიმე წლის შემდეგ მათ გაუსავენებლად დახარჯული თანხები გეომეტრიული პროგრესიით გაიზრდება და შესაძლებელია ეფექტი არც მოგვეცეს. ამით რეალურ საშიშროებას

შეუქმნის მის ახლოს გამავალ ბაქო\_თბილისი\_ჯეიჰანის მილსადენის ნორმალურ ფუნქციონირებასაც.

ამ ეტაპზე ჩატარებული წინასწარი კვლევები არ იძლევა იმის საშუალებას, რომ ყოველმხრივ იქნას დასაბუთებული მეწყრული პროცესების წარმოქმნის აქტივიზაციის მექანიზმი, შეფასებულ იქნას ცალკეული მეწყრული უბნების მდგრადობის მახასიათებლები და მათი გამოყენების შესაძლებლობები დღევანდელ სიტუაციაში თუ პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარების შემდეგ. ამიტომ აუცილებელია გაგრძელდეს კვლევები და მიღებული ინფორმაციის სრულყოფილ ანალიზზე დაყრდნობით დამუშავდეს კონკრეტული რეკომენდაციები ბორჯომის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის მეწყრულ პროცესებთან დაკავშირებული პრობლემების გადაწყვეტის გზები და დამეწყრილი ტერიტორიის შენარჩუნება მომავალში სოფლის მეურნეობაში გამოსაყენებლად.

დამეწყრილი ტერიტორიის ფარგლებში ძირითადი ქანები თითქმის მთლიანად გადაფარული არიან ფერდობის ნალექებით, რომლებიც გენეტიკურად წარმოდგენილი არიან მძლავრი დელუვიურ-ელუვიური კომპლექსით. მათი ლითოლოგიური შედგენილობა არ გამოირჩევა მნიშვნელოვანი სახესხვაობებით, თუმცა ფერდობის მორფოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე შეინიშნება საგრძნობლად განსხვავებული ფაციალური ცვლა და განსხვავებული სიმძლავრეები დასავლეთიდან აღმოსავლეთით და სამხრეთიდან ჩრდილოეთით.

ფერდობის ამგებელი ქანების ეროზია მეწყრული პროცესებისადმი დაბალი მახასიათებლებით, მათი რთული საინჟინრო-გეოლოგიურ თვისებებით და რელიეფის ზედაპირისა და ქანების დახრილობის ურთიერთთანხვედრით.

გეოდინამიკური პროცესები ძირითადად განვითარებულია ფერდობული ნალექების დელუვიურ-ელუვიურ წარმონაქმნებში, რომელთაც წატაცებული აქვს აგრეთვე მათ ქვეშ განლაგებული ძირითადი ქანების (არგილიტებისა და მერგელების რითმული მორიგეობა) შესუსტებული ზონები. მეწყრულმა პროცესებმა მნიშვნელოვანი აქტივიზაცია დაიწყო 1990 წლიდან, რაზეც, განსაკუთრებულად იმოქმედა 1988 წლის სპიტაკის და 1991-1992 წლების რაჭა-იმერეთისა და ფასანაური-ბარისახოს მაღალი ენერგეტიკული ძალის ტრანზიტულმა მიწისძვრებმა. აქედან მოყოლებული მეწყრული

პროცესების აქტივიზაცია არ შეჩერებულა და წლიდან წლამდე სულ უფრო საშიშ ხასიათს ღებულობენ.

ბორჯომის ტერიტორიაზე არაერთი ტურისტული მარშრუტია შედგენილი და დაპროექტებული, ისინი მოიცავს როგორც ისტორიულ-არქიტექტორულ, ისე ბუნებრივ ღირსშესანიშნაობებს, მაგრამ ამის მიუხედავად ამ მუნიციპალიტეტში მრავალი ბუნებრივი ღირსშესანიშნაობა რჩება ტურისტული მარშრუტების გარეთ და შესაბამისად, ისინი ნაკლებად ცნობადი რჩება საზოგადოებისთვის. სავსე კვლევისას ტერიტორიის აღწერა სავსე დღიურებში ან სპეციალურ ბლანკებში ხდება. სპეციალური ბლანკები წინასწარ არის შედგენილი და ყველა ნაკვეთის აღწერა მასში ხდება. მიზნებიდან გამომდინარე სხვადასხვა ფორმის და შინაარსის არის. იგი მეტად მოსახერხებელია და დროის დაზოგვაშიც გეხმარება.

#### გამოყენებული ლიტერატურა:

- 1) ბაგრატიონი ვახუშტი. „საქართველოს გეოგრაფია“, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბ. 1997
- 2) გობეჯიშვილი რ. „საქართველოს რელიეფი“, გამომცემლობა „უნივერსალი“, თბ. 2011.
- 3) მარუაშვილი ლ. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თსუ, თბ. 1969
- 4) ნიკოლაიშვილი დ. სართანია დ. უჯმაჯურიძე ა. ლალიძე ლ. ტრაპაიძე ნანობაშვილი თ. „სამცხე-ჯავახეთი. ცნობარი“. თბ. 2016
- 5) ნიკოლაიშვილი დ. სართანია დ. უჯმაჯურიძე ა. ლალიძე ლ. ტრაპაიძე ვ. ნანობაშვილი თ. „სამცხე-ჯავახეთი. რუკათა კრებული“. თბ. 2016.
- 6) ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია ტ. I-XI თბ., 1975-1987.
- 7) შრომათა კრებული. სამეცნიერო კონფერენციის მასალები „რეგიონული განვითარების პერსპექტივები: სამცხე-ჯავახეთი“, თბ. 2016.
- 8) ჯავახიშვილი ა. თხზულებანი, ტომი მესამე, „გეომორფოლოგიური შრომები“. უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბ. 2015
- 9) ჯავახიშვილი შ. „საქართველოს სსრ კლიმატოგრაფია“. თბ. 1977.

- 10) ხარაძე ვ. „საქართველოს ბუნების ძეგლები“. თბ. 2014
- 11) ჯავახეთი. გზამკვლევი. თბ. 2014
- 12) გარემოს ეროვნული სააგენტო, გეოლოგიის დეპარტამენტი
- 13) Геоморфология Грузии. Изд. «Мецниереба», 1971 г.
- 14) <http://www.apa.gov.ge/ge/> - დაცული ტერიტორიების სააგენტო
- 15) <http://census.ge/ge/results/census> - საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური.
- 16) <https://reginfo.ge/>-ახალი ამბების სააგენტო „რეგინფო“