

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი გეოლოგიის  
მიმართულება

მირიან მაქაძე

ალაზნგალმა კახეთის სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის გეოლოგიური  
აგებულება და მადნიანობა

სპილენძ-პოლიმეტალური და ოქროს მინერალიზაციის საკითხები  
საცხვრეხორხისა და აზანოს უბნების და სხვა მადანგამოვლინებათა  
მაგალითზე

სამაგისტრო ნაშრომი შესრულებულია გეოლოგიის მაგისტრის  
აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

კარლო აქიმიძე  
თსუ-ს ასოცირებული პროფესორი

გვარამ ბენიძე  
კმნი-ს მეცნიერ თანამშრომელი

თბილისი 2016

## შინაარსი

1. რაიონის გეოტექტონიკური მდებარეობა და სტრუქტურული თავისებურებანი.....	9
2. სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური ნარკვევი .....	12
2.1 ჰეტანგ-ქვედასინემურული ნალექები- სტორის წყება ( $J_1H+S_1$ ) .....	12
2.2 ზედასინემურულ-ქვედაპლინსბახური ( $J_1S_2+P_1$ ) .....	23
2.3 ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსული ( $J_1P_2+t_1$ ) .....	23
2.4 ზედატოარსული ( $J_1t_2$ ) .....	24
2.4 აალენური ( $J_2a$ ) .....	24
3. მაგმატიზმი.....	25
3.1 ეფუზიური ფაციესი .....	26
3.1.1 ანტიდრომული რიოლით-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტური ფორმაცია.....	26
3.1.2 ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაცია .....	29
3.2 სუბვულკანური ფაციესი.....	35
3.3 მაგმური ქანების პეტოქიმიური ანალიზი .....	44
4. მადნიანობა.....	55
4.1 მადანგამოვლინებები, მათი სტრუქტურული თავისებურებანი და სივრცობრივი განაწილებების კანონზომიერებები .....	56
4.1.1 საცხვრეხორხის მადანგამოვლინება .....	63
4.1.2 აბანოს მადანგამოვლინება .....	73
4.1.3 ლეჩურის მადანგამოვლინება.....	76
4.2 ქანების ჰიდროთერმალური შეცვლის და მადანწარმოქმნის ეტაპები. მადნის ტიპების მინერალური ასოციაციები და მათი ფორმირების თანმიმდევრობა.....	79
4.3 ოქრო მინერალიზაციის ადგილი ქანების ჰიდროთერმალურად შეცვლილ ქანებსა და სპილენძ-პოლიმეტალურ გამადნებათა ზონალურ რიგში.....	87
5. ძირითადი დასკვნები.....	92
გამოყენებული ლიტერატურა.....	94

## ანოტაცია

სამაგისტრო შრომაში განხილულია სპილენძ-პოლიმეტალური და ოქროს მინერალიზაციის საკითხები ალაზნგადმა კახეთის სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტში. დახასიათებულია საკვლევ რაიონის სტრატეგრაფია და მაგმატიზმი. ახლებურადაა გაზრებული რეგიონის ყველაზე ძველი ნალექების-სტორის წყების ტექტონიკური პოზიცია. ფორმაციულად სისტემატიზირებულია მაგმური წარმონაქმნები, გამოყოფილია ადრეალპური ვულკანიზმის სინემურულ-ქვედაპლინსბახური და ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსული ეტაპები და მათი შესაბამისი ფორმაციები - ანტიდრომული რიოლით-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტური და ნატრიუმის ბაზალტების. შესწავლილია სუბვულკანური სხეულები. მაგმური ქანების შედარებითი პეტროქიმიური ანალიზის საფუძველზე განსაზღვრულია აღნიშნული სხეულების ფორმაციული კუთვნილება - დიაგნოსტირებულია გამოყოფილი ვულკანური ფორმაციების სუბვულკანური ანალოგები.

საკვლევ რაიონის მადნიანობა განხილულია კავკასიონის ქვედა-შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული სარტყელი სპილენძ-პოლიმეტალური მეგასისტემის მეტალოგენიურ ჭრილში. რაიონის მეტალოგენიურ სპეციფიკას განსაზღვრავს კოლიზიურ მადანმატარებელ სისტემებთან დაკავშირებული სპილენძ-პიროტინული და პირიტ-პოლიმეტალური გამადნებები, რომლებიც შესაბამისად ფორმირებულია რეგიონის ტექტონიკურ-მაგმური აქტივიზაციის ადრეოროგენულ (შუაიურულ) და გვიანოროგენულ (ნეოგენურ) ეტაპებზე. შედგენილია რაიონის სტრუქტურულ-გეოლოგიური რუკა მასშტაბში 1:50000 მადნიანი დატვირთვით.

დეტალური ძებნა-შეფასებითი სამუშაოები ჩატარებულია აბანოს, საცხვრეხორხის და ლეჩურის მადანგამოვლინებებზე. დასინჯულია ამ მადანგამოვლინებათა მადნები და მადანშემცველი ქანები. სინჯების ანალიზები კეთილშობილ (Au, Ag) და ფერად (Cu, Pb, Zn) მეტალებზე შესრულებულია CMG-ის ლაბორატორიაში. ეს სამუშაოები დაფინანსებულია შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის „მაგისტრთა სასწავლო-კვლევითი პროექტის გრანტით დაფინანსების“ პროექტის ფარგლებში.

მიღებული შედეგების და ადრეარსებული მასალების გაანალიზებით გარკვეულია სპილენძ-პიროტინულ და პირიტ-პოლიმეტალურ გამადნებათა ძირითადი მახასიათებლები, ოქროს მინერალიზაციის ადგილი მათ ზონალურ რიგში. გამოყოფილია ოქროს მინერალიზაციის ახალი ტიპი - ოქრო პოლიმეტალური და ამ ტიპის გამადნებაზე პერსპექტიული ფართები სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის ფარგლებში.

## Annotation

In the Master's Thesis are discussed copper- polymetallic and gold mineralization issues in the segment of Stori-Satskhvrehorkhis of transalazanian Kakheti. Is described stratigraphy and magmatism of study area. Is newly comprehended technical position of the ancient precipitation – Stori series. Magmatic formations are formal-systematized, are separated early-alpine volcanism sinemurian-lower pliensbachian and upper pliensbachian-lower toarcian stages and their respective formations - antidromic rhyolite-dacite-andesite-basaltic and sodium basalts. Are studied sub-volcanic bodies. Based on the comparative petrochemical analysis of magmatic rocks are determined the formation affiliations of the mentioned bodies – are diagnosed allocated sub-volcanic analogs of Vulcan formations.

Ore-bearing of the study region is discussed Lower-Middle Jurassic slate terrigenous girdle in the section of copper-polymetallic metallogenic megasystem. Metallogenic specifics of the region are determined by copper-pyrite and pyrite-polymetallic mineralizations with collision, ore-bearing system, which are respectively formed by the tectonic-magmatic activation on the early orogenic (Middle Jurassic) and lateorogenic (Neogene) stages. Are drawn up structural-geological map with scale of 1: 50000 with ore capacity.

Detailed search assessment works are carried out on Abano, Satskhvrehorkhi and Lechuri ore-revelations. Are revised this ore-revelations ores and ore containing rocks. The research part of the work is financed by Shota Rustaveli National Sciences Foundation within the project of „Master's Training-Research project grant foundation”

Through analyzing of obtained results and already existed materials are cleared up major characteristics of copper-pyrite and pyrite-polymetallic mineralization, gold mineralization place in their zonal row. Are allocated new types of gold mineralization, gold polymetallic and prospective spaces on this type on mineralization within the Stori-Satskhvrehorkhi segment.

## შესავალი

საკვლევი სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტი- ფრაგმენტი ალაზნანგალმა კახეთის ქვედა-შუაიურული ფიქლებრივ ტერიგენული სარტყელისა, მოიცავს კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრული და ჩრდილო ფერდების მონაკვეთებს, შესაბამისად მდ. სტორის ხეობისა და საცხვრეხორხი-ხისოს ალაზნის ზემო წელის აუზების სახით. აღნიშნული სეგმენტი თავის გეოგრაფიული და გეოლოგიური პოზიციის გამო წარმოადგენს პოლიგონს ალაზნანგალმა კახეთის ქვედა-შუაიურული ნალექების სტრატეგრაფიის, ტექტონიკის და მადნიანობის საკითხების შესწავლისათვის.

ალაზნანგალმა კახეთის რეგიონის გეოლოგიური აგებულება და მადნიანობა გეოლოგთა ყურადღებას მე-19 საუკუნის 70-იანი წლებიდან იქცევს. მისი პირველი მკვლევარები, ამ პერიოდში დაფუძნებული კავკასიის სამთო სამმართველოს გეოლოგიური განყოფილების თანამშრომლები გ.ლიტოვსკი(1879), ფ.გავრილოვი და ს.სიმონოვიჩი(1895) და სხვები იყვნენ, რომელთა დაკვირვებები მიმოხილვით ხასიათს ატარებდა.

რეგიონის გეოლოგიური შესწავლა გასული საუკუნის 30-იანი წლებიდან განახლდა. სამუშაოებს აწარმოებდნენ ი. მონცელიძე, შ. ნაცვლიშვილი, ა. ბუხნიკაშვილი, ლ. ვარდანიანი, ნ. ვასოვეიჩი, ვ. სლავინი და სხვა. შესრულებული სამუშაოები ფრაგმენტური იყო, მოიცავდა რა ცალკეულ იზოლირებულ ხეობებს და არ ჰქონდა ერთიანი გეგმაზომიერი ხასიათი. თუმცა უკვე ამ ეტაპზე აღმოჩნდა რიგი პრობლემური საკითხებისა კახეთის გეოლოგიური აგებულების გააზრებაში. ერთ-ერთ ასეთ საკითხს წარმოადგენდა ფიქლებრივი ტერიგენული ნალექების სტრატეგრაფიული დანაწილება, კერძოდ, მძლავრი არსებითად ქვიშაქვოვანი შემდგომში სტორის წყებად წოდებული შრენარის ასაკის საკითხი. ეს წყება შიშვლდება მდ. სტორის ხეობაში მის დასავლეთით სპეროზას ქედზე და აღმოსავლეთით, მდინარეების სიპტისწყლის, მაწიმის და ლოპოტის ხეობებში, იკავებს რა ალაზნანგალმა(სტორი-ლოპოტის) ანტიკლინორიუმის ღერძულ ნაწილს, ნ. ვასოვეიჩი, ვ. სლავინი, შემდგომში ვ. მელნიკოვი, ვ. ედილაშვილი და სხვ. სტორის წყებას იურულამდე წარმონაქმნად მიიჩნევდნენ და მის ასაკს გვიანპალეოზოურ-ტრიასულად განსაზღვრავდნენ. მეორე ჯგუფი გეოლოგებისა (კრესტნიკოვი, გ.გუჟაბიძე, მ. ფრუიძე და სხვა) სტორის ხეობისა

და სპეროზის ქედის ქვიშაქვა-გრაველიტების და კონგლომერატების შრენარებს განიხილავდნენ ბაზალურ ფორმაციას და ქვედა ლიასურს აკუთვნებდნენ.

1956-72 წლებში ალაზანგალმა კახეთის ტერიტორიის სახელმწიფო გეოლოგიურ აგემვას 1:50000 მასშტაბში აწარმოებდა პ. ავალიშვილი და მისი ჯგუფი. ამ სამუშაოების დროს სტორის წყების გადამხურავ ფილიტიზირებულ თიხაფიქლებისა და ქვიშაქვების შრენარში მდ. სტორის ხეობაში თორღვას აბანოსთან ახლოს ნაპოვნი იქნა ზედასინემურული ამონიტური ფაუნა (*Limajuliona* Dorn.) *Pentacrinus* cf. *Leavisutus* Pomp. *Oxytoma* *oppeli* Roll. (ავალიშვილი 1958) აღნიშნულ ფაუნისტურ საბუთზე დაყრდნობით სტორის წყების ასაკი განისაზღვრა როგორც ჰეტანჟ-ქვედასინემურული. თუმცა მის ფუძეში არ გამოიხატება ზედაპალეოზოურ-ტრიასული ნალექების არსებობა.

გასული საუკუნის 70-იანი წლებისათვის სტორის წყების შესახებ დაგროვილი გარკვეულწილად წინააღმდეგობრივი გეოლოგიური მასალები შეაჯამა შ. ადამიამ (1968). შეისწავლა რა სპეროზას ქედის და მდინარეების სტორის, ლოპოტას და სიპტისწყლის ხეობების შესაბამისი ნალექების ჭრილები და გაანალიზა არსებული ფაქტიური მასალა მკვლევარი მივიდა დასკვნამდე, რომ ეს ნალექები (სტორის წყება) მიეკუთვნება ქვედა ლიასურს (ჰეტანჟ-სინემურულს) და ტრანსგრესიულად არის განლაგებული პალეოზოურ სუბსტრატზე.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ გეოლოგთა ახალი თაობის ზოგი წარმომადგენელი იზიარებს სტორის წყების გეოლოგიური პოზიციის შესახებ წინა საუკუნეში გამოთქმულ მოსაზრებებს. ნ. ვასოვეიზ-ლ. ვარდანანცის შეხედულებას სტორის წყების ქვედა-შეცვლილი ნაწილის ტექტონიკური სოლების სახით ლიასურ თიხაფიქლებში შეაძლო განთავსების შესახებ ეხმიანება თ. გიორგობიანის და დ. ზაქარაიას წარმოდგენები (გიორგობიანი, 2003). ამ ავტორების მიხედვით სტორის წყების უხეშმარცვლოვანი შეცვლილი ქანები (ქვიშაქვები, გრაველიტები) პალეოზოურ-ტრიასული ასაკის წამონაქმნებია და თავდაპირველი მდგომარეობით მონაწილეობას იღებდნენ რეგიონის ფუნდამენტის აგებულებაში, ადრეალპური დისლოკაციების დროს ფუნდამენტი დაქუცმაცდა ცალკეულ ბლოკებად და მათი ნაწილი გვიანდელი ტანგენციური შეკუმშვის პირობებში პროტრუზივების სახით შეიჭრა ქვედალიასურ ფიქლებში. აღნიშნული ვარაუდის არაადეკვატურობის დამტკიცებას

ჩვენ შევეცდებით ქვემოთ სტორის წყების ლითოლოგიურ-პეტროგრაფიული დახასიათებისას.

კახეთის რეგიონის ადრეიურული ნალექების, მათ შორის სტორის წყების, სტრატეგრაფიის საკითხები დეტალურად აქვს განხილული მ. თოფჩიშვილს (1966). არსებული გეოლოგიური მონაცემების გათვალისწინებით და საკუთარ კვლევებზე დაყრდნობით მან ქვედა-შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული სერია წყებებად დაანაწილა და ფაუნისტურად დაასაბუთა მათი ასაკები. მნიშვნელოვანია მ. ფრუიძის წვლილი (ფრუიძე, გორგოშიძე 1971) ალაზანგაღმა კახეთის სხვადასხვა გადაკვეთებზე შესრულებული ლითოლოგიურ-სტრუქტურული ჭრილების კორელაციასა და ერთიანი სტრატეგრაფიული სქემის შედგენაში. აღნიშნული რეგიონის ქვედა-შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული ნალექების სტრატეგრაფიის საკითხები განხილულია ი. ვაშაკიძის შემაჯამებელ ნაშრომშიც (Вашакидзе, 1985).

რეგიონალური გეოლოგიური სამუშაოების კვალდაკვალ ხორციელდებოდა ალაზანგაღმა კახეთის, მათ შორის სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის მადნიანობის შესწავლა. სხვადასხვა წლებში ძებნა-ძიებით გეოლოგიურ სამუშაოებს აწარმოებდნენ ზ. გოცირიძე, ს. ჯამასპაშვილი, ზ. ქვარიანი, გ. მახვილაძე და სხვები. 1972-74 წლებში ინწობა-ალაზნის შუამდინარეთში კომპლექსური ძებნითი სამუშაოები შეასრულა გეოლოგიურმა პარტიამ ვ.აზაურაშვილის ხელმძღვანელობით (Азаурашвили, 1975) შედეგად გამოვლენილი იქნა მთელი რიგი სპილენძ-პოლიმეტალური მადნიანი ზონებისა, მათ შორის საბუნაგეს, ლეჩურის, აბანოს, საცხვრეხორხის და სხვა მადანგამოვლინებები სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტში.

საწარმოო გეოლოგიური საქმიანობის პარალელურად, მადნების ნივთიერი შედგენილობის, მათი ფორმირებისა და ლოკალიზაციის სტრუქტურულ-გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით მიმდინარეობდა თემატური და სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები. კახეთის სპილენძ-პოლიმეტალური მადნების მინერალოგია პირველად გ. ხარაშვილმა (1969) შეისწავლა, შემდეგ ამ მიმართულების მინერალოგიურ-გეოქიმიური სამუშაოები შეასრულეს ტ. თვალშრელიძემ (1973), მ. ჭიჭინაძემ (1974), თ. ივანიცკიმ და ე. კახაძემ (1976).

1971-73 წლებში რეგიონის გამაღწევათა ფორმაციული სისტემატიზაცია მოახდინეს ვ. ბუაძემ და გ. ბენიძემ (1973), რომლებმაც გამოიყვეს მადნიანი ფორმაციები და სუბფორმაციები, გაშიფრეს მათი ფორმირების თანმიმდევრობა და სივრცული განაწილების კანონზომიერებანი.

1974-84 წლებში საქართველოს გეოლოგიის სამმართველოს (საქგეოლოგიის) და მინერალური ნედლეულის კავკასიის ინსტიტუტის (მნკი) მიერ ალაზანგაღმა კახეთის თითქმის მთელ ტერიტორიაზე, სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტების ჩათვლით, ჩატარდა ძეგნითი და სპეციალიზირებული პროგნოზულ შეფასებითი სამუშაოები სპილენძ-პოლიმეტალურ გამაღწევაზე მასშტაბში 1:25000, შესრულებულ სამუშაოებს კომპლექსური ხასიათი ჰქონდა. კვლევისას სტრუქტურულ-გეოლოგიურ და მადან-გეოლოგიურ მეთოდებთან ერთად გამოიყენებოდა ძეგნის გეოქიმიური და გეოფიზიკური მეთოდები. შედეგად ცალკეული რაიონებისათვის შედგენილი იქნა სტრუქტურულ-გეოლოგიური და პროგნოზული რუკები, გამოიყო სპილენძ-პოლიმეტალურ გამაღწევათა პერსპექტიული ფართობები, შემუშავდა პრაქტიკული რეკომენდაციები (პრუიძე, აკიმიძე, ბენიძე, ბუაძე და დრ. 1978; აკიმიძე, ბენიძე, პრუიძე, კერესელიძე და დრ, 1980; კუჩავა, კერესელიძე და დრ 1983) თუმცა ამ რეკომენდაციების შესრულება ვერ მოხერხდა საქგეოლოგიის მიერ გეოლოგიური საქმიანობის შეჩერების გამო.



# 1. რაიონის გეოტექტონიკური მდებარეობა და სტრუქტურული თავისებურებანი

ალაზანგალმა კახეთის სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტი საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების ი. გამყრელიძის (2002) სქემის მიხედვით მიეკუთვნება კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ყაზბეგი-ლაგოდეხის ზონას, რომელიც სამხრეთიდან შემოფარგლულია მესტია-თიანეთის ზონის ზედაიურულ-ქვედაცარცული ტერიგენულ-კარბონატული ფლიშით, ჩრდილოეთით კი გადადის კავკასიონის მთავარი ქედის აღმოსავლური დამირვის ზონაში. ეს უკანასკნელი საკვლევ რაიონის მომიჯნე სამხრეთ-აღმოსავლეთი თუშეთის ტერიტორიაზე გამოხატულია ბეჟტის გრაბენ-სინკლინორიუმით.

სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის ტექტონიკური სურათის განმსაზღვრელია ალაზანგალმა კახეთის (სტორი-ლოპოტის) ანტიკლინორიუმი. იგი წარმოადგენს საერთო-კავკასიური (სუბგანედური) მიმართულების პირველი რიგის რეგიონალურ სტრუქტურას და გაიღვენება სტორის ხეობის დასავლეთით სპეროზას ქედზე და უფრო შორს, მდ. იორის ხეობამდე, აღმოსავლეთით კი მდ. მაწიმადე და შემდეგ აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე კაცდაგის ქედის ფარგლებში ებმის ტფანის ანტიკლინორიუმს. (Бенидзе и др. 1979) აღნიშნული სტრუქტურის გული აგებულია ქვედალიასური(ჰეტანჟ-ქვედასინემურული) სტორის წყებით, ფრთები კი ზედა სინემურულ-ქვედა პლინსბახური, ზედაპლინსბახურ-ტოარსული და აალენური ქვიშაქვა-თიხაფიქლოვანი შრენარებით. ანტიკლინორიუმის თაღურ ნაწილში და ფრთებში დაიკვირვება მეორე რიგის ნაოჭები. ისინი, ისევე როგორც მთელი მეგასტრუქტურა, სამხრეთისკენ არიან გადაწოლილი.

რაიონში გამოვლენილ მაგმატიზმის პროცესებს და მადნიან მინერალიზაციას განაპირობებენ დიზუნქტიური სტრუქტურები. მათ შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია გასწვრივი (სუბგანედური), ცენტრალური და მაწიმის და განივი (სუბმერიდიონალური) სტორის ღრმული რღვევები. გასწვრივი რეგიონალური ღრმული რღვევები ატრასირებენ ზღვიური აუზის ღერძული დამირვის ზონებს, რომლებიც დანაოჭების პროცესში შესხლეტვა-შეცოცებით (შეცოცებით-ქვეცოცებით) სტრუქტურებად არიან გარდაქმნილი.

ამასთან მათი მაგმა- და მადანმაგენერირებელი ფუნქციები გამოვლენილია რეგიონის გეოლოგიური განვითარების სხვადასხვა ეტაპებზე.

ცენტრალური რეგიონალური რღვევა აფიქსირებს ტექტონიკურ კონტაქტს (შესხლეტვა-შეცოცებას) ჰეტანჟ-ქვედასინემურულ სტორის წყებისა და ზედასინემურულ-ქვედაპლინსბახურ ფილიტიზირებული თიხაფიქლებისა და ქვიშაქვების შრენარს შორის. ამასთან იგი აკონტროლებს ჰეტანჟ-სინემურული ეტაპის ვულკანიზმს (ანტიდრომული რიოლით-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტური ფორმაცია) და მასთან დაკავშირებულ სტრუქტურულ კოლჩედანურ გამადნებას. ეს რღვევა გაიდევენება სტორის ხეობის აღმოსავლეთით კახეთის მთელ და აზერბაიჯანის (ბელოქანის რაიონი) ტერიტორიებზე. ამ უკანასკნელის ფარგლებში აღნიშნულ რღვევასთან დაკავშირებულია კაცდაგის ტექტონიკურ ვულკანური ნაგებობა და მასში განვითარებული მემკვიდროებით-სტრუქტურული კოლჩედანურ-პიროტინ-პოლიმეტალური საბადო (Бенидзе и др. 1979, кипиани, Бенидзе 1980).

მაწიმის რეგიონალური რღვევა წარმოადგენს გაგრძელებას კეხნამედანის ღრმული რღვევისა, რომელთანაც აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე დაკავშირებულია ფილიზჩაის მსხვილი კოლჩედანურ-პოლიმეტალური საბადო. ამ რღვევის მაქსიმალური აქტივობა გამოვლენილია გეოლოგიური განვითარების გვიანპლინსბახურ-ადრეტოარსულ ეტაპზე ბაზალტური ვულკანიზმისა და სტრუქტურული კოლჩედანურ-პოლიმეტალური გამადნების სახით.

სტორის განივი სუბმერიდიონალური ღრმული რღვევა ასრულებს მაგმა და მადანგამანაწილებელი სტრუქტურის ფუნქციას. იგი გარკვეულ წილად ეფემერული ხასიათისაა, არ არის გამოხატული რღვევის სიბრტყეებით და არ კარტირდება გეოლოგიური აგეგმვის მეთოდით. მისი არსებობა დასტურდება გეოფიზიკური მონაცემებით (გ. სეხნიაძე, ნ. გამყრელიძე) და ირიბი გეოლოგიური ნიშნებით (ეფუზიური ვულკანიზმის გამოვლინებისა და სუბვულკანური მაგმური სხეულების კონცენტრაცია სტორის განივი რღვევის მიერ გასწვრივი ღრმული რღვევების გადაკვეთის კვანძებში, ქანების ინტენსიური ჰიდროთერმალური შეცვლები და მადნიანი მინერალიზაცია სტორის რღვევის არეალში).

განხილული რეგიონალური რღვევების გარდა სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის ფარგლებში აღინიშნება მრავალრიცხოვანი მეორე რიგის რღვევები. ისინი ორიენტირებული არიან სუბგანედური მიმართულებით, სუბპარალელურად გასწვრივი რეგიონალური რღვევების მიმართ. რაც განაპირობებს რაიონის ქერცლოვან აგებულებას. (სურ ..). ეს რღვევები უპირატესად წარმოადგენენ შესხლეტვებს და როგორც წესი დაქანებული არიან ჩრდილოეთით 40-60° კუთხით. შესაბამისად სხვადასხვა ასაკის და ლითოლოგიური შედგენილობის ქანებით წარმოდგენილი ქერცლები გადმოწოლილია სამხრეთით.

აღნიშნული მეორე რიგის რღვევები უმრავლეს შემთხვევაში წარმოადგენენ მაგმა ან მადანმალოკალიზირებელ სტრუქტურებს. სუბგანედური რღვევის სიბრტყეები ხშირად შემოფარგლავენ სხვადასხვა შედგენილობის სუბვულკანურ სხეულებს (მცირე ინტრუზივებს), სუბგანედური ორიენტაციის ნაპრალებში არის ლოკალიზებული სხვადასხვა ეტაპისა და შედგენილობის მადნიანი მინერალიზაციის გამოვლინებები, წარმოდგენილი კვარც-მცირესულფიდური ძარღვებით ან სპილენ-პიროტინული, პიროტინ-პოლიმეტალური და პირიტ-პოლიმეტალური მადნებით.

## 2. სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური ნარკვევი

ალაზანგალმა კახეთის ფიქლებრივი ტერიგენული სარტყელის სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტში წარმოდგენილია ქვედა-შუაიურული ნალექების თითქმის ყველა სტრატეგრაფიული ჰორიზონტი. სამხრეთით ეს ნალექები შემოსაზღვრულია მესტია-თიანეთის ზონის ზედაიურულ-ქვედაცარცული ტერიგენულ-კარბონატული ფლიშით.

### 2.1 ჰეტანჟ-ქვედასინემურული ნალექები- სტორის წყება (J<sub>1h</sub>+S<sub>1</sub>)

ჰეტანგ-ქვედასინემურული ასაკის ნალექები (სტორის წყება)ჭრილის ქვედა დონეს იკავებს ალაზანგალმა კახეთის ფიქლებრივი ტერიგენული სარტყელის აგებულებაში. იგი განსხვავდება სტრატეგრაფიულად ზემოთ განლაგებული ნალექებისაგან ლითოლოგიური თავისებურებებით და ქანების მეორადი ჰიდროთერმალური გარდაქმნის ხასიათით. სტორის ხეობაში აღნიშნული წყება შედგება უხემ და მსხვილმარცვლოვანი კვარციანი ქვიშაქვებისაგანდა შედარებით იშვიათად გრაველიტებისაგან, რომელთა შორის გვხვდება წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების, ალევროლითების და ასპიდური ფიქლების შუაშრები და დასტები.წყებაში აღინიშნება რიოდაციტური (კვარციანი ალბიტოფირები) და ანდეზიტური შედგენილობის ლავური განფენები, ტუფები და დაიკები. განსაკუთრებით ფართოდ არის წარმოდგენილი გაბრო-დიაბაზური შედგენილობის მცირე ინტრუზიული (სუბვულკანური) სხეულები, შედარებით იშვიათად კი ბაზალტების ლავური განფენები.

სტორის წყების ქანებით აგებულია პირველი რიგის სტრუქტურის - ალაზანგალმა კახეთის ანტიკლინორიუმის ბირთვი. მისი ჩრდილო კონტაქტი სტრატეგრაფიულად ზემოთ განლაგებულ ზედასინემურულ-ქვედაპლინსბახურ ნალექებთან სავსებით ნორმალურია-თანხმურია, სამხრული კონტაქტი კი ტექტონიკური-უთანხმოა (სურ. 2.1). თვითონ წყების ფარგლებში აღინიშნება მრავალრიცხოვანი მეორე რიგის ნაოჭები, რომელთა აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ როგორც უხემ-და მსხვილმარცვლოვანი ქვიშაქვები გრაველიტებით ისე ალევრიტული და პელიტური ქანები. ეს უკანასკნელი წარმოდგენილნი არიან როგორც შუაშრების სახით ქვიშაქვებში, ისე ცალკეული იზოლირებული დასტებით. ზოგჯერ კი

საკმაო გამწევადობის ინტერვალებში შედარებით წვრილმარცვლოვან ქვიშაქვებთან ქმნიან თანაბარზომიერ მორიგეობას.

აღსანიშნავია, რომ ჰიპოგენურად ერთნაირი ინტენსივობით არის შეცვლილი როგორც ტერიგენული, ისე მაგმურ ქანები, ამასთან ეს შეცვლები მეტასომატური ზონალობით არის გამოხატული, რაც მათ ჰიდროთერმალურობაზე მეტყველებს. ამ და სხვა მახასიათებლების გათვალისწინებით, რომლებიც ასახულია სტორის წყების აგებულების სქემაზე (სურ. 2.2) და რუკის გეოლოგიური რუკის ჭრილზე(სურ.2.3). ამ წყების ავტოქტონურობა აშკარაა და გიორგობიანის და ზაქარაიას ვარაუდი პალეოზოურ-ტრიასული ქვიშაქვების პროტრუზივების არსებობაზე არაადეკვატურია.

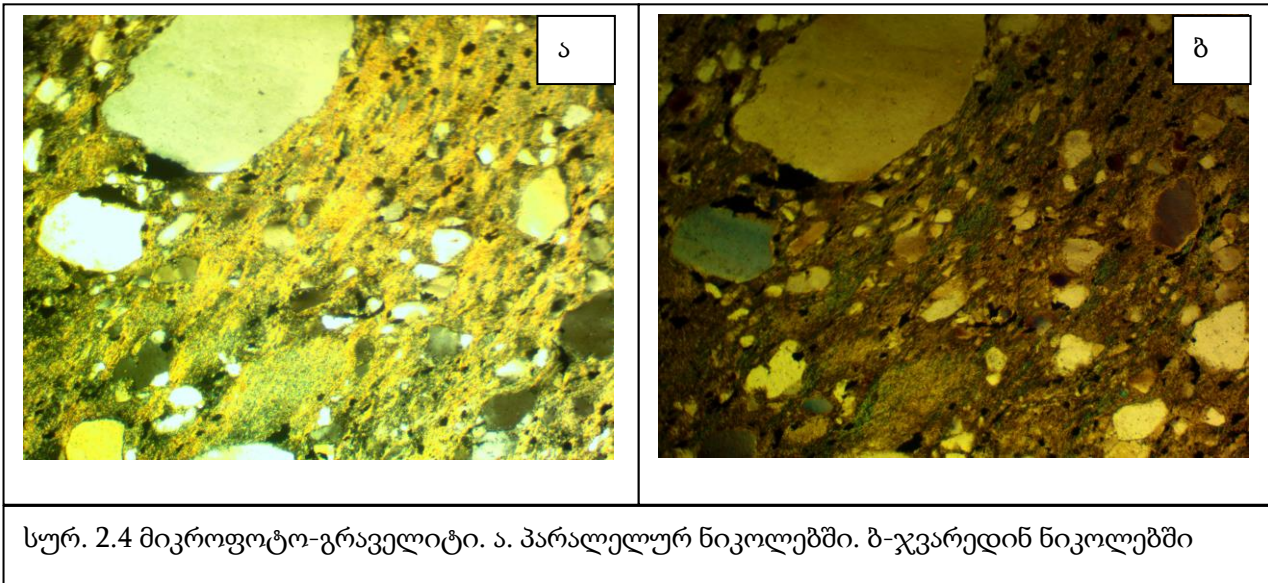




ქვემოთ მოკლედ არის დახასიათებული სტორის წყების ტერიგენული ქანების ძირითადი ლითოლოგიური სახესხვაობები: გრაველიტები (ფსეფიტოლიტები), ქვიშაქვები (ფსამიტოლიტები), ალევროლიტები და პელიტოლიტები.

### გრაველიტები

გრაველიტები სტორის წყებაში მცირე გავრცელებით სარგებლობს და გვხვდება ქვიშაქვების ცალკეულ დასტაში შიდაშრებების სახით. მათ აგებულებაში წამყვანი როლი კვარცს უკავია, რომელთან ერთად მცირე რაოდენობით გვხვდება პლაგიოკლაზი, მუსკოვიტის ინდივიდები, კვარციტისა და თიხაფიქლების ჩანართები. კვარცის 2-4 მმ-ის ზომის მარცვლები კარგად დამუშავებულ-დამრგვალებულია. უფრო დიდი ზომის მარცვლებს კი შედარებით დაკუთხული, დაუმუშავებელი კიდეები აღენიშნებათ. (სურ.2.4). ხშირად შეიმჩნევა წაგრძელებული, 2მმ-მდე ზომის, კვარცის დაუმუშავებელი მარცვლებიც. გარდა კლასტურისა ქანის აგებულებაში მონაწილეობს დიაგენეტური კვარცი. ცემენტი ძირითადად ბაზალურია, წარმოდგენილი წვრილქერცლოვანი სერიციტ-ქლორიტული მასით პლაგიოკლაზისა და კვარცის ალევრო-ფსამიტური მასალის მინარევით.

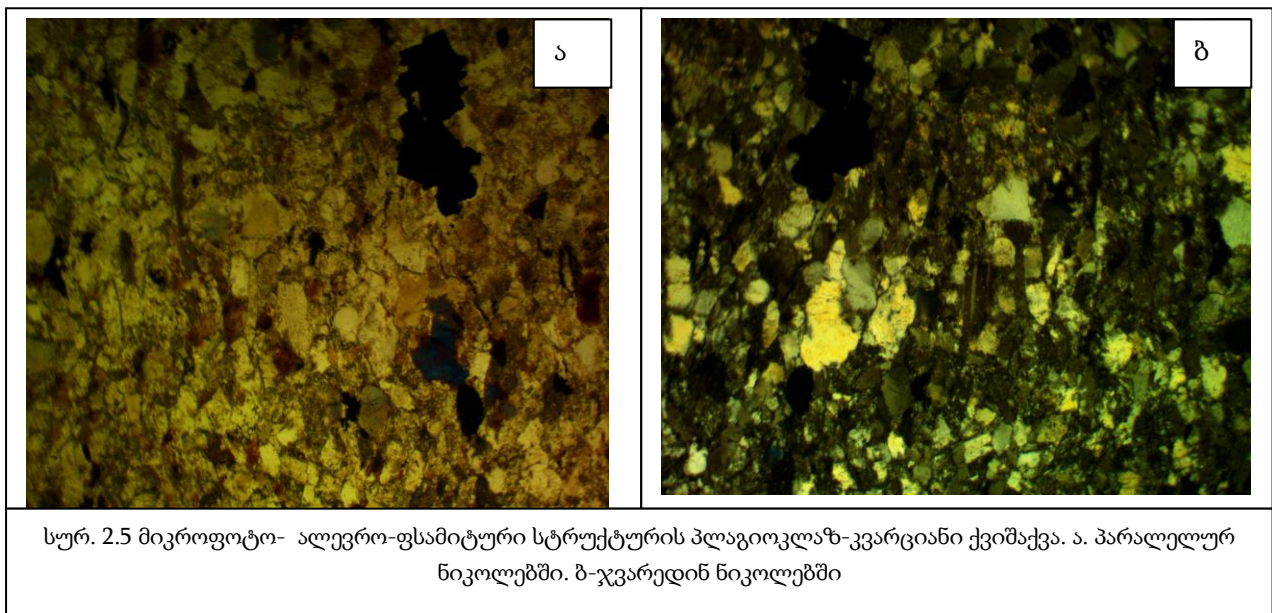




## ქვიშაქვები

ქვიშაქვები ყველაზე ფართოდ არის წარმოდგენილი სტორის წყებაში, მათი ძირითადი მასა უხეშ- და მსხვილმარცვლოვანია, ნაკლებადაა გავრცელებული საშუალო ალევრო-ფსამიტური სტრუქტურის ქვიშაქვები. მინერალოგიური შედგენილობის მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ უპირატესი განვითარებით სარგებლობს კვარციანი და პლაგიოკლაზ-კვარციანი(სუბარკოზული) სახესხვაობები, იშვიათია არკოზული ქვიშაქვები.

გარდა მთავარი ქანმაშენი მინერალის-კვარცისა ქვიშაქვებში დამორჩილებული რაოდენობით, მაგრამ თითქმის ყოველთვის წარმოდგენილია პლაგიოკლაზი, იშვიათად კალიუმის მნდვრის შპატი. დამახასიათებელია ქარსები: მუსკოვიტი და სერციტი, აგრეთვე ტიტანიტი და მადნეული მინერალი, ზოგჯერ კი კალციტი. ქვიშაქვების შემადგენლობაში ხშირად შეიმჩნევა დანალექი და ვულკანოგენური ქანების რესტრიტები. (სურ.2.5).



კვარცი წარმოდგენილია ქსენომორფული დაუმუშავებელი-უსწორმასწორო და დამუშავებული-მომრგვალებული 0.01-2.0 მმ-მდე ზომის მარცვლებით: ხასიათდება, როგორც სწორი, ისე, უმეტესად, ტალღური ჩაქრობით. დაიკვირვება ცალკეული მარცვლებისა და ორიენტირებული, სუსტად ფიქლებრივი განლაგების დაგროვებების სახით.

გარდა კრისტალოკლასტური მარცვლებისა, ქანები შეცავენ ლითოკლასტებს, რომელთა დედაქანი, მათი შედგენილობის მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, გრანიტოიდი უნდა იყოს. კვარცი მონაწილეობს აგრეთვე ქანების ცემენტის აგებულებაში წვრილმარცვლოვანი გამონაყოფების სახით. საერთო ჯამში იგი ქანის 50-60%- შეადგენს.

პლაგიოკლაზი ქვიშაქვებში ალბიტ-ოლიგოკლაზის რიგისაა და წარმოდგენილია ქსენომორფული 0.5- მმ-მდე ზომის პოლისინთეტურად დამრჩობილი კლასტური მარცვლების სახით. იგი ინტენსიურად არის პელიტიზირებული და სოსურიტიზირებული. კალიუმის მინდვრის შპატი სავარაუდოდ მიკროკლინით არის წარმოდგენილი ერთეული მარცვლების სახით სუსტად გამოხატული ბადისებრი დამრჩობლით. საერთო ჯამში მინდვრის შპატის რაოდენობა ქანებში 15-20%-ს არ აღემატება.

ქანების ცემენტი ძირითადად ბაზალურია კვარც-სერიციტ-ქლორიტული, რომელშიც ზოგან წვრილქერცლოვანი სერიციტის ხარჯზე ყალიბდება მუსკოვიტის ფიბრობლასტები. წვრილმარცვლოვანი ცემენტის ფონზე დაიკვირვება ტიტანიტების ცალკეული დაგროვებები და მადნეული მინერალის წვრილი ჩანაწინწკლები. აქცესორული მინერალებიდან გვხვდება ტურმალინი, აპატიტი და ცირკონი.სტორის წყების კვარციანი ქვიშაქვების ქიმიური დახასიათებისთვის ცხრ. 2,1-ში მოგვყავს ქანის სრული სილიკატური ანალიზის შედეგები.

სტორის წყების ქვიშაქვის სილიკატური ანალიზი.												ცხრილი 2.1		
SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	ხ/დ	H <sub>2</sub> O	ჯამი
72.60	0.48	14.90	1.39	1.26	0.30	1.43	0.58	0.20	3.60	0.17	0.23	3.40	0.26	100.80

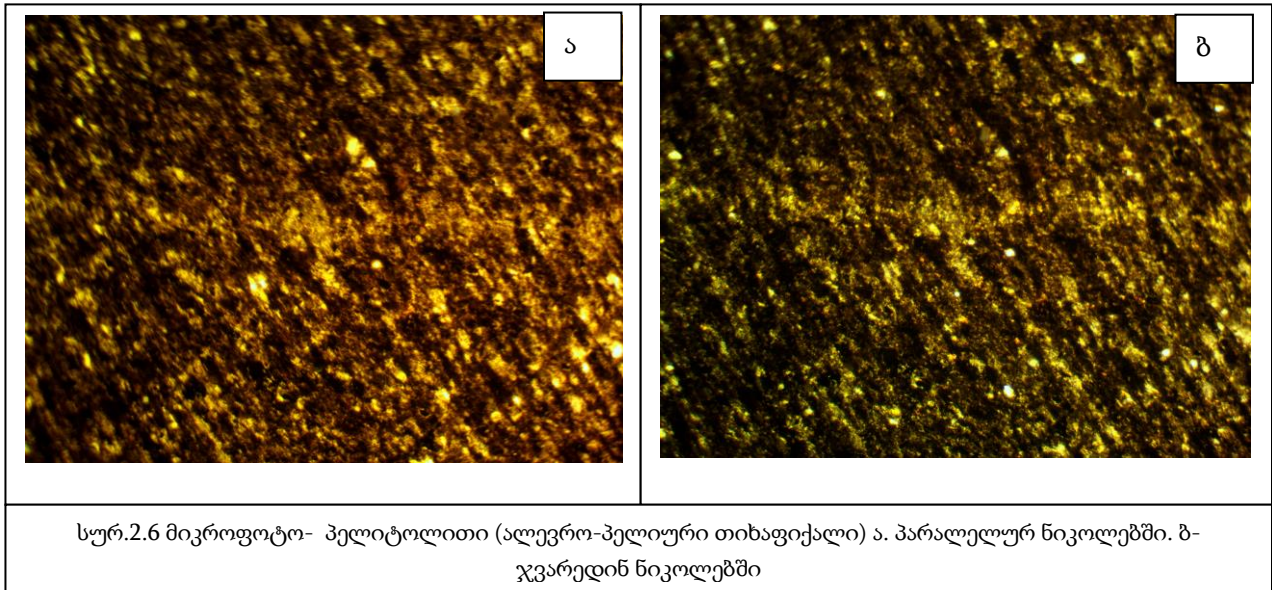
### ალევროლიტები

ალევროლიტები სტორის წყებაში წარმოდგენილია ფილიტიზირებული ალევრიტული ფიქლებით, რომლებიც დაიკვირვებიან შუაშრეებისა და პაკეტების სახით მსხვილმარცვლოვანი ქვიშაქვებს შრენარებში. ქანები აგებულია კვარცით, პლაგიოკლაზით, ზოგჯერ კალციტით და გათიხებული ვულკანური მინით. კვარცი ხშირად ალევროლიტების 40-50%-ს შეადგენს მასთან ასოციაციაში არაიშვიათად გვხვდება მუსკოვიტი და ქლორიტი. ცემენტს წარმოადგენს ქლორიტ-სერიციტ-კარბონატული მასა, რომელშიც ხშირად

შეინიშნება აქცესორების ცირკონის და აპატიტის მომრგვალებული და უსწორმასწორო მარცვლები.

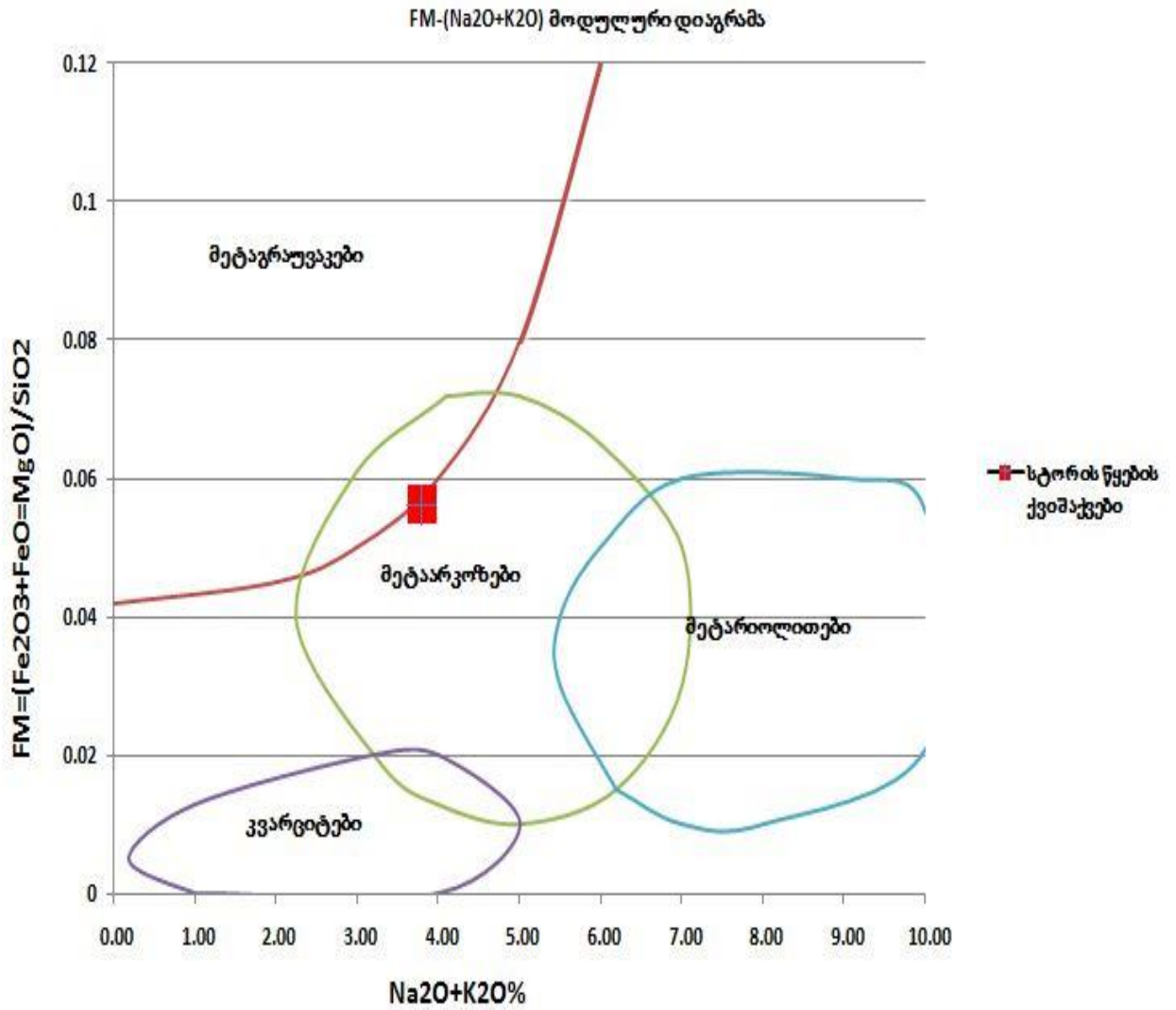
**პელიტოლითები**

სტორის წყებაში პელიტოლითები აერთიანებს პელიტური და ალევროპელიტური სტრუქტურების ფილიტიზირებულ თიხაფიქლებს წარმოდგენილთ შუაშრეების და დასტების სახით ქვიშაქვებში. ისინი აგებულია სერიციტისა და ქლორიტის ფიქლებრიობის გასწვრივ ორიენტირებული ქერცლებით. არაიშვიათად სერიციტის მსხვილ ქერცლებს აქვთ მუსკოვიტის იერი. ხშირად ფიქლებრივ ქლორიტ-სერიციტულ მასაში მინარევეების სახით დაიკვირვება კვარცის ალევრიტული მარცვლები, რომლებიც ფიქლებრიობის გასწვრივ არიან განლაგებული. თიხაფიქლების შედარებით საღ რელიქტურ უბნებში აღინიშნება ორგანული ნივთიერების წვრილდისპერსიული ჩანართები, აგრეთვე პირიტის მტვრისებური ჩანაწინწკლები, რაც ამ უბნების შავ შეფერვას განაპირობებს. აღნიშნულ მელანოკრატულ უბნებში, როგორც წესი, შეიმჩნევა ლეიკოკრატული ზოლები აგებული კვარც-სერიციტ-ქლორიტული მასით (სურ.2.6). აქცესორებიდან აღინიშნება ცირკონის იზომეტრული მარცვლები.

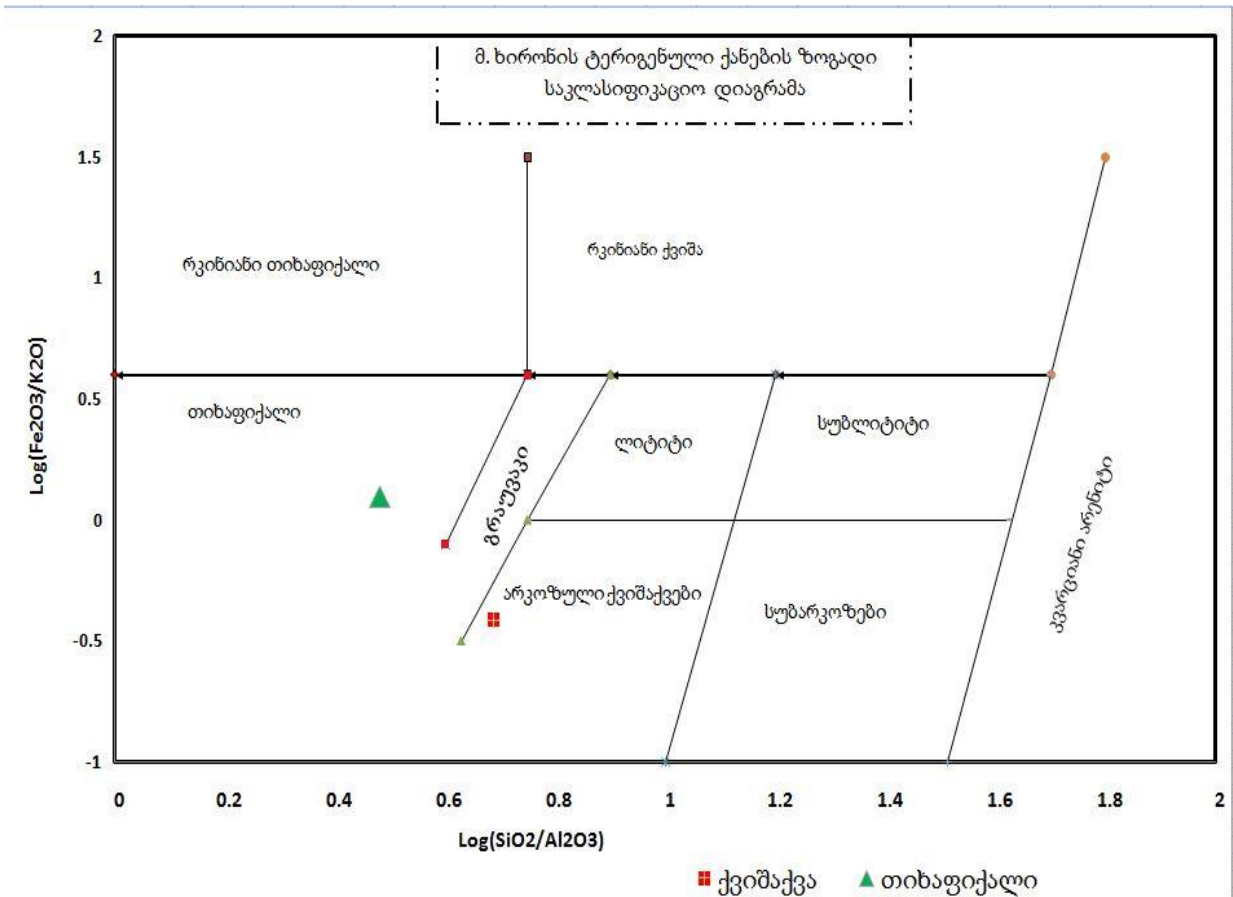


სტორის წყების ალევრო-პელიტური თიხაფიქლის სილიკატური ანალიზი													ცხრილი 2.2		
SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	P2O5	S	ხ/დ	H2O	ჯამი	
58.4	0.64	19.3	5	1.79	0.2	2.84	1.5	0.6	4	0.22	-	5.18	0.43	100.10	

დახასიათებული, შედარებით საღი ალევრო-პელიტური თიხაფიქლების ქიმიური შედგენილობა ილუსტრირებულია ცხრილ 2,2-ში.



სურ. 2.7 სტორის წყების კვარციანი ქვიშაქვის ადგილი FM(Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O) მოდულურ დიაგრამზე



სურ. 2.8 სტორის წყების კვარციანი ქვიშისა და თიხაფიქალის ადგილი მ. ხინონის საკლასიფიკაციო დიაგრამაზე

სტორის წყების ქვიშაქვებისა და პელიტოლიტის(ალევრო-პელიტური თიხაფიქლის) ზემოთ მოყვანილი ანალიზის შედეგები (ცხრ. 2.1 და 2.2) და გამოვიყენეთ მათი ზუსტი მინერალოგიურ-პეტროლოგრაფიული კუთვნილების განსაზღვრისათვის მ. ხინონის ტერიგენული ქანების ზოგადი საკლასიფიკაციო და FM ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ) მოდულური დიაგრამების მიხედვით(Скляр и др, 2001).

სტორის წყების ქვიშაქვა პირველ დიაგრამაზე (სურ. 2.7) თავის ქიმიური შედგენილობით არკოზული ქვიშაქვების ველში ხვდება, ხოლო მეორე დიაგრამის (სურ. 2.8) მიხედვით კი მიეკუთვნება მეტაგრულაქვების და მეტარკოზების გარდამავალ ფაციესს. გარდა ამისა ქვიშაქვის ქიმიური ანალიზის შედეგები გადავითვალეთ რკინიანობის კოეფიციენტის მისაღებად(  $\text{FeM} = \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO} / \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ ), რომელიც საშუალებას გვაძლევს მოვახდინოთ ქანის კლასიფიცირება, რკინის მოლეკულის შემცველობაზე. ამ პარამეტრის მიხედვით

დაბალრკინიან რიგს მიეკუთვნება,  $FeM=0.192$ . რაც აღნიშნულ ნიმუშში სულფიდიზაციის დაბალ დონეზე მეტყველებს.

რაც შეეხება სტორის წყების პელიტოლითს იგი ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით მ. ხინონის საკლასიფიკაციო დიაგრამაზე (სურ. 2.8) განთავსდა ნორმული თიხაფიქლების ზონაში, ხოლო რკინიანობის კოეფიციენტის მიხედვით მიეკუთვნება რკინით ნორმალურად გაჯერებულ ქანებს, რაც მიანიშნებს იმაზე რომ, იგი ნაკლებადაა პირიტოზირებული.

ლითოლოგიურად განსხვავებულია სტორის წყების სხვა ფრაგმენტული გამოსავლები საერთო კავკასიური მიმართების ალაზანგაღმა კახეთის ანტიკლინური სტრუქტურის ღერძულ ნაწილებში. რეგიონის დასავლეთ ნაწილში აღნიშნული წყების ამგები ქანების გამოსავლები ფიქსირდება სპეროზას ქედის ფარგლებში, აღმოსავლეთით წყება გამოდის მდინარეების სიპტისწყლის, ლოპოტას და მაწიმის ხეობებში.

სპეროზას ქედის მიდამოებში სტორის წყების ქანები წარმოდგენილია არკოზული ქვიშაქვებით, გრაველიტებით, შიდაფორმაციული კონგლომერატებით(ქვედა ნაწილში), რიოდაციტური და დაციტური შედგენილობის ლავური განფენები, მათი ტუფებით და ტუფბრექჩიებით.

მდ. სიპტისწყლის ხეობაში ფიქსირდება სტორის წყების ორი იზოლირებული გამოსავალი: კონგლომერატებისა სამხრეთით, ალბიტოფირებისა და მათი ტუფების ჩრდილოეთით.

მდ. ლოპოტას ზემო წელის რაიონში სტორის წყება ძირითადად არკოზული ქვიშაქვებით, შიდაფორმაციული კონგლომერატებით, ფილიტიზირებული თიხაფიქლებით და ალბიტოფირული ვულკანიტებით, რომელთა შორისაც დაიკვირვება მარმარილოს და გამარმარილოებული კირქვის მცირე ლინზები.

სტორის წყების გამოსავლები რეგიონის აღმოსავლეთ კიდეზე, აზერბაიჯანის საზღვარზე, მდ. მაწიმის ხეობაში წარმოდგენილია საშუალო და წვრილმარცვლოვანი კვარცხანი ქვიშაქვების და მათთან თანხმურ განლაგებაში მყოფი კვარც-ალბიტანი ანდეზიტური და ანდეზიტ-დაციტური პორფირიტებით.

## 2.2 ზედასინემურულ-ქვედაპლინსბახური ( $J_1S_2+P_1$ )

ზედასინემურულ-ქვედაპლინსბახური ნალექებით აგებულია ალაზანგაღმა კახეთის ანტიკლინორიუმის თალური ნაწილი და ფრთები. ისინი წარმოდგენილ არიან ფილიტიზირებული ალევრო-პელიტური ფიქლებისა და წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი პლაგიოკლაზ-კვარცხანის ქვიშაქვების მორიგეობით. მათში იშვიათად გვხვდება მერგელებისა და გამარმარილოებული კირქვების შუაშრეები და ლინზები ბენტოსური ფაუნით. ჭრილის მთელ სიმძლავრეზე ფიქსირდება დიაბაზური ქანების დაიკები და შრემარღვები, ძალზე იშვიათია ბაზალტოიდების ლავური განფენები, რომლებიც ჰეტანჟ-სინემურულ-ქვედაპლინსბახური ეტაპის ვულკანიზმის ანტიდრომული რიგის ბოლო წევრს აფიქსირებენ. ეს ნალექები როგორც ზემოთ (შესავალში) ავლნიშნეთ ფაუნისტურად არის დათარიღებული.

## 2.3 ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსული ( $J_1P_2+t_1$ )

ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსული ნალექები ყველაზე ფართო გავრცელებით სარგებლობს რაიონში. ისინი შეადგენენ ერთიან მადანმატარებელ სერიას, რომლის აგებულებაში მონაწილეობას იღებს ორი, წარმოშობის ტექტონიკური პირობებით სრულიად განსხვავებული შრენარი. სერიის ქვედა ნაწილს ( $J_1P_2$ ) წარმოადგენს შრენარი მონოტონური თიხაფიქლებისა ალევროლიტებისა და ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით, რომელიც ფორმირებულია ყველაზე ინტენსიური ტრანსგესიისა და ღრმა დაძირვის პირობებში კავკასიონის კიდურა ზღვის განვითარების გვიანპლინსბახურ ეტაპზე. მეორე - პელიტოლითების, ალევროლიტების და ფსამიტოლიტების მიკრორიტმული ფლიშოიდური მორიგეობით წარმოდგენილი შრენარი შესატყვისია რეგრესიის დასაწყისისა ადრეტოარსულში. მონოტონური თიხაფიქალი წარმოადგენს ორგანული ნივთიერებით გაჯერებულ ქლორიტ-სერიციტულ პელიტურ მასას, რომელიც თითქმის იზოტროპულია და სუსტად რეაგირებს პოლარიზაციულ სინათლეზე. მინარევების სახით თიხაფიქლებში გვხვდება აქცესორული მინერალები: ცირკონი, აპატიტი, სფენი და რუტილი. აუტიგენურ მინერალებს წარმოადგენენ: კვარცი, ალბიტი, ქლორიტი, სერიციტი, კალციტი, პირიტი და სიდერიტი. ფლიშოიდები ხასიათდებიან ზოლებრივ-რიტმული მონაცვლეობით მათ შემადგენლობაში. როგორც მონოტონური თიხაფიქლების, ისე ფლიშოიდებისათვის

დამახასიათებელია პირიტის კონკრეციები, იშვიათად კი გოგირდის კოლჩედანის მცირე ლინზისებური წარმონაქმნები.

ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსული ნალექები მდ. სტორის ხეობაში შეიცავენ ბაზალტოიდების(პილოუ ლავების) განფენებს და მათ სუბვულკანურ ანალოგებს, რომლებიც ნატრიუმისანი ბაზალტების ფორმაციას წარმოადგენენ.

## 2.4 ზედატოარსული (J1t2)

საკვლევ რაიონში ზედატოარსული ნალექები მცირე გავრცელებით სარგებლობს ისინი წარმოდგენილია საშუალო და სქელშრეებრივი ქვიშაქვების, ალევროლიტებისა და თიაფიქლების უხეში ფლიშოიდური მორიგეობით. მათთვის დამახასიათებელია თიხური სიდერიტისა და კარბონატული პელიტოლიტების კონკრეციები. ეს ნალექები გამოდიან ალაზანგალმა ანტიკლინორიუმის როგორც სამხრეთ, ისე ჩრდილო ფრთაში და მონაწილეობას იღებენ მცირე რიგის ვიწრო ხაზობრივ დანაოჭებაში.

## 2.5 აალენური (J2a)

აალენური ნალექები გაშიშვლებულია სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის სამხრეთ და ჩრდილო პერიფერიებზე ალაზანგალმა ანტიკლინორიუმის ფრთების ფარგლებში. ჰორიზონტი ორ ნაწილად იყოფა. ქვედა ნაწილი (ქვედა აალენი) აგებულია ალევრო-პელიტური არგილიტებით, ალევროლიტებისა და წვრილმარცვლოვანი პლაგიოკლაზ-კვარციანი ქვიშაქვების შუაშრეებით და სიდერიტის კონკრეციებით. ზედა ნაწილი(ზედა აალენი) წარმოდგენილია საშუალო და სქელშრეებრივი კვარც-პლაგიოკლაზიანი და პოლიმიქტური წვრილ-და საშუალომარცვლოვანი ქვიშაქვების, ალევროლიტების და არგილიტების უხეში ფლიშოიდური მორიგეობით; რომელშიც იშვიათად გვხვდება პირიტიზირებული ქვიშაქვების ლინზები. დამახასიათებელია სიდერიტის კონკრეციები.

აღნიშნული ნალექები დათარიღებულია მიტილოიდებით და ამონიტური ფაუნით.

ყველაზე ახალგაზრდა ნალექები წარმოდგენილი რაიონის სამხრეთ პერიფერიაზე ზედაიურულ-ქვედაცარცული ფლიშით არ მიეკუთვნება ჩვენი განხილვის სფეროს.



### 3. მაგმატიზმი

საკვლევ რაიონში ფართოდ არის წარმოდგენილი ადრეალპური ვულკანიზმის პროდუქტები - მცირე ინტრუზიული (სუბვულკანური) სხეულები და რაოდენობრივად მათზე დამორჩილებული ეფუზიური წარმონაქმნები. ისინი ტრადიციულად განიხილებოდნენ კახეთის დიაბაზური სარტყელის შემადგენლობაში. მ. ფრუიძემ (Пруидзе, 1979 ) ალაზანგალმა კახეთში გამოყო სამი ასაკის: ქვედალიასური, ზედალიასური და აალენ-ქვედაბაიოსური ეფუზურ-სუბვულკანური კომპლექსები. შემდგომში გ. ბენიძემ (Бенидзе и др 1979. Буадзе, Бенидзе и др, 1983. Бенидзе, Джanelიძე, Кипიანი,) გაითვალისწინა რა მაგმური აქტივობის ერთგვაროვნება კავკასიონის ქვედა-შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული სარტყელის მთელი გავრცელების ფარგლებში მისი ჩრდილო-დასავლეთი(აფხაზეთი და მომიჯნე ჩრდილო კავკასიის ტერიტორია) და სამხრეთ-აღმოსავლეთი(აზერბაიჯანი, კაცდაგის ქედი) ნაწილების და ალაზანგალმა კახეთის მაგმატიზმის შეფასებითი ანალიზის სსაფუძველზე დაადგინა ადრეალპური ვულკანიზმის ეტაპები: სინემურულ-ადრეპლინსბახური, გვიანპლინსბახურ-ადრეტოარსული და აალენ-ადრებაიოსური. ისინი დახასიათებულია შესაბამისად მაგმური ფორმაციებით: ანტიდრომული რიოლით-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტურით, ნატრიუმთან ბაზალტების და კონტრასტული ბაზალტ-რიოლითურით.

უშუალოდ სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის მაგმატიზმის საკითხები განხილულია მ. ფრუიძის, (Пруидзе, 1979) გ. ბენიძის, (Бенидзе, Кучава и др, 1983) მ. ბერიძის (Беридзе, 1983) და კ. აქიმიძის (Акимидзе, 2010) შრომებში.

საკვლევ რაიონში აღნიშნულთაგან გამოვლენილია სინემურულ-ადრეპლინსბახური ეტაპის რიოლით-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტური და გვიანპლინსბახურ-ადრეტოარსული ეტაპის ნატრიუმთან ბაზალტების ფორმაციები. პირველის შესატყვისია ადრინდელი ავტორების (Лебедев, 1950; Кузнецов, 1964; Беридзе, Пруидзе, Чихрадзе, 1977) სპილიტ-კერატოფირული-, ხოლო მეორის სპილიტ-დიაბაზური ფორმაცია.

გამოყოფილი ფორმაციების ეფუზიური მდგენელები (ლავური განფენები) უკავშირდებიან რა შესაბამისი ასაკის ტერიგენულ ქანებს კარგად კარტირდებიან.

სუბვულკანური წარმონაქმნები კი ძირითადად დიაბაზური ქანებით ძნელად გასარჩევია ფორმაციული კუთვნილების მიხედვით, რადგან მათი ფორმირების დიაპაზონი საკმაოდ ფართოა ადრელიასურიდან აალენ-ადრეზაიოსურის ჩათვლით. ამიტომ ქვემოთ ცალ-ცალკე არის განხილული ეფუზიური და სუბვულკანური ფაციესის წარმონაქმნები.

### 3.1. ეფუზიური ფაციესი

#### 3.1.1 ანტიდრომული რიოლით-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტური ფორმაცია

ეს ფორმაცია აერთიანებს ცვალებადი შედგენილობის (ანტიდრომული რიგის) ლავურ წარმონაქმნებს და მათ სუბვულკანურ ანალოგებს ფორმირებულთ ვულკანიზმის სინემურულ-ადრეპლინსბახურ ეტაპზე. წინამდებარე ქვეთავში ჩვენ განვიხილავთ აღნიშნული ფორმაციის ეფუზიური ფაციესის ქანებს.

ქვედალიასური ანტიდრომული ეფუზიური მაგმატიზმის პროდუქტები საკვლევ რაიონში ძირითადად სტორის წყების ფარგლებში დაიკვირვება. ანტიდრომული რიგის ცალკეული მდგენელები გაშიშვლებულია აგრეთვე დასავლეთით სპეროზას ქედზე და აღმოსავლეთით სიპტისწყლის, ლოპოტასა და მაწიმის ხეობებში. აღნიშნული ფორმაციის ყველაზე სრული ჭრილი კი წარმოდგენილია კახეთის მომიჯნავე აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე, კაცდაგის ქედზე. აქ ანტიდრომული ფორმაციის ქანები მონაწილეობენ კაცდაგის ვულკანურ-ტექტონიკური სტრუქტურის (ანტიკლინის) აგებულებაში (Бенидзе и др, 1979. Кипиани, Бенидзе. 1980).

საკვლევი რაიონის მჟავე და საშუალო მჟავიანობის - რიოლითური, დაციტური, ანდეზიტ-დაციტური და ანდეზიტური შედგენილობის ეფუზიური წარმონაქმნები სტრუქტურულად და მინერალოგიურ-პეტროგრაფიულად ახლოს დგანან ერთმანართთან. ისინი წარმოდგენილია პორფირული ქანებით მიკროლთური, ალოტრიომორფულმარცვლოვანი და გრანობლასტური სტრუქტურის ძირითადი მასით. პორფირული ჩანაწინწკლების სახით მათში გვხვდება პლაგიოკლაზი და კვარცი (კვარციანი ალბიტოფირები) ან მხოლოდ პლაგიოკლაზი (ალბიტოფირები). ანდეზიტებში პლაგიოკლაზის ფენოკრისტალები ხშირად ზონალური დამრჩობვლით ხასიათდება. ქანების ძირითადი მასა აგებულია მჟავე პლაგიოკლაზით (ალბიტი-ოლიგოკლაზი), ქლორიტით და

სერიციტით, უფრო მჟავე სახესხვაობებში (რიოლითები, დაციტები) კვარციც არის წარმოდგენილი. აქცესორული მინერალებიდან აღსანიშნავია აპატიტი, ხოლო მეორადი მინერალებიდან: ეპიდოტი, ცოიზიტი, სფენი და კარბონატი. ანტიდრომული ფორმაციის ბოლო, ფუძე მდგენელს წარმოადგენს ჰიალოზალტი, მისი სტრუქტურა პორფირულია ვიტროფირული ძირითადი მასით. ქანის პორფირულ ბუნებას განსაზღვრავს პლაგიოკლაზის 1მმ-დე ზომის ფენოკრისტალები, რომლებიც უპირატესად იდიომორფულია, კარგად გამოხატული ალბიტური მრჩობლებით. აღნიშნება ეთეული ზონალური კრისტალები ძლიერ შეცვლილი - სოსურიტიზირებული ცენტრალური ნაწილით და შეუცვლელი (სადი) გარსით. გვხვდება აგრეთვე პლაგიოკლაზის ქსენომორფული მარცვლები, რომელთა კიდეები შემომღვალაია ძირითადი მინისებური მასით. ვიტროფირული არსებითად იზოტროპული ძირითადი მასა, როგორც წესი, ქლორიტიზირებულია და შეიცავს მადნეულ მინერალს (პირიტს) მტერისებური ჩანაწინწკლების სახით.

განხილული ვუკლანიტები ჩვეულებრივ ჰიპოგენურად ლიერ არიან შეცვლილი. მჟავე და საშუალო მჟავიანობის ქანებში გამოვლენილია სერიციტიზაციის, ქლორიტიზაციის და კარბონატიზაციის პროცესები. ამასთან, ზოგჯერ ისინი გადადიან ქლორიტ-სერიციტ-კვარციან და სერიციტ-კვარციან ფიქლებში რელიქტური პორფირული ჩანართებით, ფუძე ვულკანიტები (ბაზალტები) განიციდან ქლორიტიზაციას და ამფიბოლიზაციას, რომელთა მაღალი ინტენსივობის შემთხვევაში ქანების პირველადი სტრუქტურა რელიქტურადაა შემორჩენილი.

ცხრილ 3.1-ში მოცემულია სტორის ხეობის სინემურულ-ადრეპლინსბახური ეტაპის ვულკანიზმის ანტიდრომული რიოლით-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტური ფორმაციის ეფუზიური წარმონაქმნების ქიმიური ანალიზის შედეგები და რიცხვითი მახასიათებლები ა. ნ. ზავარიცკის მიხედვით.

მდ. სტორის ხეობის ანტიდრომული რიოლით-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტური  
ფორმაციის ვულკანიტების ქიმიური შედგენილობა და რიცხვითი  
მახასიათებლები

ცხრილი 3.1

ა. ქიმიური შედგენილობა															
	SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	P2O5	S	ხ/დ	H2O	ჯამი
<b>1</b>	62.44	0.51	16.87	0.46	4.99	0.07	2.47	3.04	4.60	0.80	0.12	0.06	3.46	0.03	99.92
<b>2</b>	61.48	0.60	16.33	0.61	4.32	0.07	1.58	2.86	4.30	1.00	0.11	0.79	4.45	0.87	99.37
<b>3</b>	60.67	0.39	16.73	2.12	5.38	0.29	3.10	3.40	3.90	0.70	0.04	-	2.72	0.37	99.81
<b>4</b>	58.45	0.97	17.19	1.50	7.00	0.13	3.05	4.00	3.40	0.70	-	0.00	3.37	0.24	100.00
<b>5</b>	53.65	0.62	19.72	1.51	7.20	0.18	2.83	4.10	4.50	1.50	0.14	-	4.20	-	100.15
<b>6</b>	52.70	1.92	17.00	3.30	9.10	0.28	5.26	4.10	2.00	0.10	0.20	0.13	3.90	-	99.99
<b>7</b>	68.70	0.56	14.40	1.70	4.00	0.14	1.71	1.20	4.90	0.10	0.16	0.21	1.76	0.42	99.96
<b>8</b>	73.40	0.78	15.20	1.28	0.72	0.06	0.23	0.22	1.68	2.80	0.21	0.67	3.00	0.00	100.25
<b>9</b>	74.20	0.82	15.40	2.01	0.43	0.04	0.22	0.11	2.24	2.26	0.08	0.10	2.52	0.20	100.63
<b>10</b>	59.50	0.84	20.30	2.12	2.15	0.12	1.49	1.03	2.10	5.80	0.21	0.01	4.12	0.12	99.91

შენიშვნა: 1-4 ანდეზიტური (ალბიტანი) პორფირიტები 5 ანდეზიტ-ბაზალტი (პრუიდზე, 1979); 6-ჰიალობაზალტი, 7-9 კვარციანი ალბიტოფირები (აპორიოლითები). 10 - ალბიტოფირი (აპოანდეზიტი) (ბენიდზე, კუჩავა და დრ, 1983).

ბ. რიცხვითი მახასიათებლები

ცხრილი 3.1

№	s	a	b	c	f'	m'	c'	a'	n	Q	a/c
<b>1</b>	71.79	11.36	13.13	3.72	39.81	32.06	-	28.13	89.73	17.15	3.05
<b>2</b>	73.38	11.39	11.61	3.63	42.12	24.05	-	33.83	86.73	20.35	3.14
<b>3</b>	69.44	9.63	16.79	4.15	42.98	31.36	-	25.66	89.43	15.47	2.32
<b>4</b>	68.35	8.64	18.06	4.95	45.32	29.09	-	25.59	88.07	14.46	1.75
<b>5</b>	64.23	12.62	17.93	5.21	48.33	27.93	-	23.74	82.01	-2.00	2.42
<b>6</b>	61.70	4.56	28.73	5.01	40.94	31.11	-	27.94	96.81	9.27	0.91
<b>7</b>	75.19	10.50	12.94	1.40	39.85	21.44	-	38.72	98.67	28.04	7.49
<b>8</b>	79.18	7.31	13.26	0.25	13.04	2.77	-	84.20	47.69	43.49	28.97
<b>9</b>	78.84	7.61	13.43	0.12	14.96	2.57	-	82.47	60.09	42.32	61.30
<b>10</b>	68.00	12.97	17.78	1.25	22.22	14.13	-	63.65	35.49	8.81	10.39

### 3.1.2 ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაცია

ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციის ეფუზიური ფაციესი საკვლევ რაიონში წარმოდგენილია სპილიტების ბალიშა (პილოუ) ლავებით და შედარებით იშვიათად მათი პიროკლასტოლითებით. მათი გამოსავლები ფიქსირდება მდ. სტორის ხეობაში სადაც ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსულ ნალექებში განლაგებული ვულკანური ქანების ჰორიზონტის სიმძლავრე 100-120მ-ს აღწევს (სურ. 3.1).

სტორის ხეობის სპილიტების განფენები ხასიათდებიან არაერთგვაროვანი აგებულებით: პილოუ ლავები განფენების ქვედა ნაწილებში ნაცვლდებიან მასიური ტექსტურის დიაბაზებით, ხოლო პერიფერიებზე ზოგან გადადიან ჰიალოკლასტიტებში და ბრეჩიულ ქანებში. მათი შემადგენელი ბალიშა სხეულები წარმოდგენილია ელიფსოიდური, ოვალური და სფეროიდული ფორმის სხეულებით, რომლებიც შეცემენტებულია მათივე ქერქით, ან კარბონატ-ქლორიტული შედგენილობის მჟავე ნივთიერებით, ამასთან მკვეთრად განსხვავებულია ლავა-ბალიშების ზომები 10-15 სმ-დან და 120-115 სმ-მდე. მათ აგებულებაში გამოიყოფა ზონები: პერიფერიული (ქერქული), შუალედური და ცენტრალური.

პილოუ ლავების ბალიშების ქერქული ნაწილების სიმძლავრე ერთიდან 5-7 სმ-დეა. იგი წარმოდგენილი დევიტრიფიცირებული მინით, რომელიც ნაცვლდება დელესიტის ტიპის ქლორიტით და კარბონატით. მასთან ასოციაციაში აღინიშნება აგრეთვე პლაგიოკლაზი, აქტინოლითი, სფენი და მაგნეტიტი.

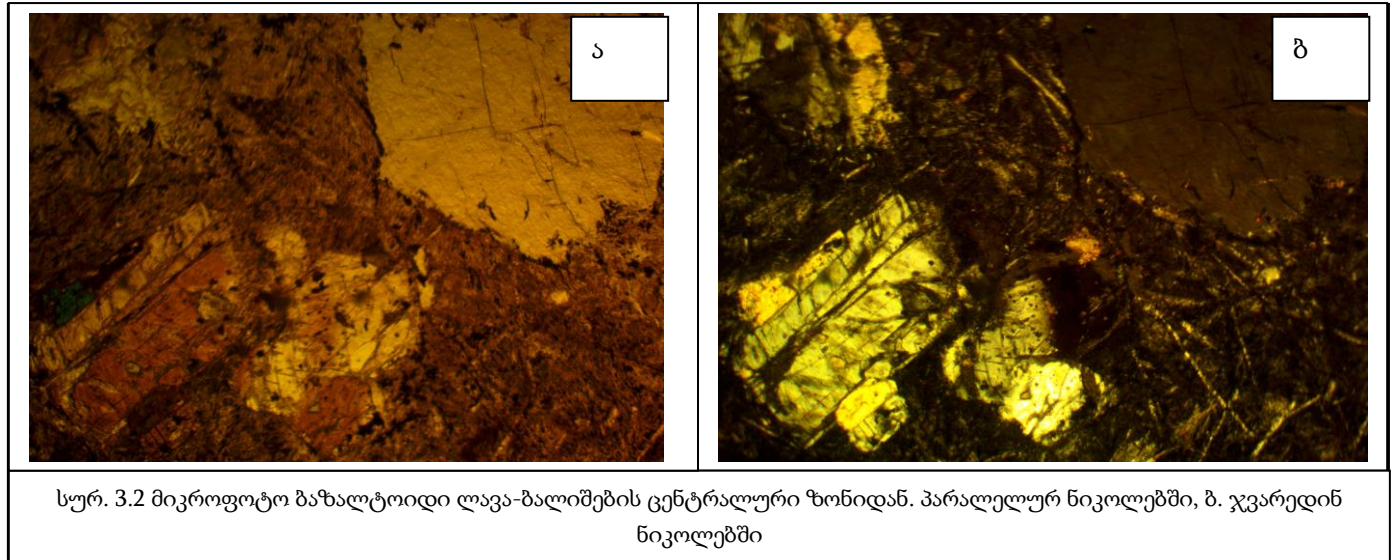
ბალიშების შუალედური ზონა აგებულია ნუშისებრი ტექსტურის მქონე მეტ-ნაკლებად გადაკრისტალეზული ინტერსერტალურ-ვარიოლითური, სფეროტაქსიტური და ჰიალოპილიტური სტრუქტურის მასალით, რომლის შედგენილობაშიც ნათლად გამოირჩევა პრიზმატული (0,2-1,2მმ) ალბიტიზირებული პლაგიოკლაზის ლეისტები. არაიშვიათად ისინი წარმოდგენილია საერთო ცენტრის გარშემო დაჯგუფებული რადიალურ-სხივოსნური აგრეგატების სახით, რომელიც წარმოქმნის 0,5-2მმ ზომის ვარიოლებს. ალბიტიზირებული პლაგიოკლაზების ვარიოლებს შორის სივრცე შევსებულია დევიტრიფიცირებული მინით, რომელშიც შეინიშნება ქლორიტი, კალციტი, ლეიკოქსენი და ამფიბოლიზირებული პიროქსენის მცირე პრიზმული კრისტალები. აპოინტერსერტალურ მასაში დაიკვირვება 0,5-

2მმ ზომის სფეროიდული ფორმის ჰიალოპილიტური სტრუქტურის მქონე ნუშურებით აგებული უბნები ვულკანური მინით და პლაგიოკლაზების მიკროლითებით.



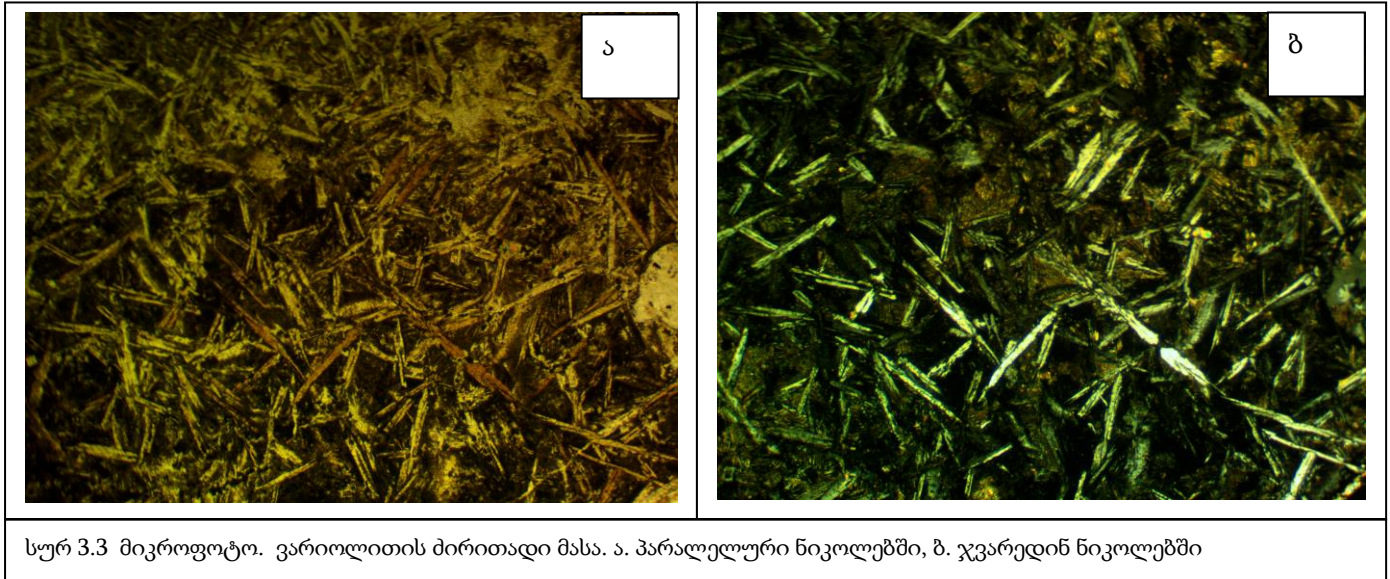
სურ.3.1 ნატრიუმის ბაზალტების ბალიშა ლავა მდ. სტორის ხეობაში

ლავა-ბალიშების ცენტრალურ ზონაში წარმოდგენილია ოფიტური სტრუქტურის ბაზალტოიდი, რომელშიც ხშირად გვხვდება პლაგიოკლაზისა და ამფიბოლიზირებული პიროქსენის ფენოკრისტალები. (სურ. 3.2)



ქვემოთ მოგვყავს ტიპური სპილიტური ბალიშა ლავის აღწერა.

ქანის სტრუქტურა პორფირულია, ვარიოლითური-ნუმისებრი მასის ინტერსერტალური სტრუქტურით. პორფირული ჩანაწინწკლები წარმოდგენილია პლაგიოკლაზის 1-4 მმ მდე ზომის შეცვლილი, ალბიტიზირებული, ჰიპიდომორფული და ქსენომორფული იერის კრისტალებით. ძლიერი შეცვლის გამო დამახასიათებელი დამრჩობლა მეტად გართულებულია, თუმცა რელიქტური პოლისინთეტური იერი მაინც ნათლადაა შემორჩენილი. პლაგიოკლაზის გლომეროპორფირული კრისტალები ხშირად კიდებშემოღობილია,- კოროდირებულია დევიტრიფიცირებული, გაქლორიტებული ვულკანური მინით. რაც უდავოდ ადასტურებს ფენოკრისტალების ადრემაგმურ წარმოქმნას და მათზე მაგმური მდნარის ზემოქმედებას, ამავე დროს პლაგიოკლაზების ფენოკრისტალები სოსურიტიზირებული, ალბიტიზირებული და კარბონატიზირებულია. ამასთან ალბიტიზირებული კრისტალები ( $2V=10-15^\circ$ ) ჭადრაკისებური, მოზაიკური დამრჩობლით ხასიათდებიან.

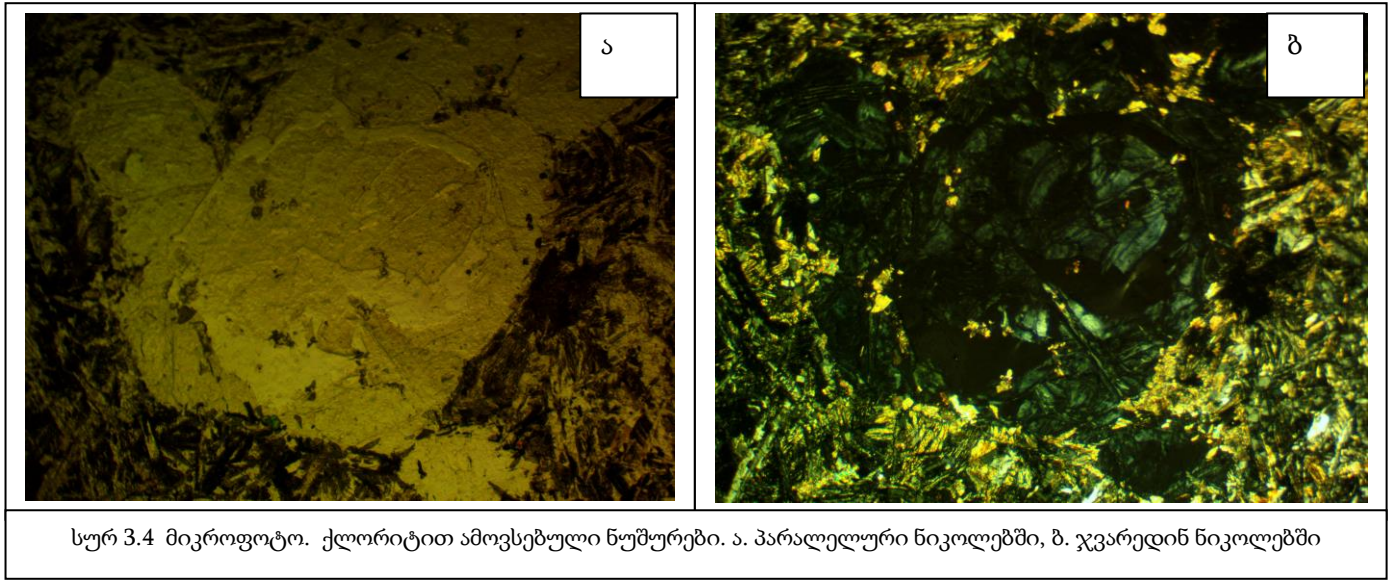


სურ 3.3 მიკროფოტო. ვარიოლითის ძირითადი მასა. ა. პარალელური ნიკოლებში, ბ. ჯვარედინ ნიკოლებში

ქანის ძირითადი ინტერსერტალურ-ვარიოლითური მასა (სურ. 3.3) აგებულია პლაგიოკლაზის (ალბიტის) 0,5-1მმ ზომის ნემსისებური, ხშირად ვარიოლებად შეტყუპებული მიკროლითებით. არეებს მათ შორის ავსებს დევიტრიფიცირებული ვულკანური მინა, რომელთანაც ასოციაციაში გვხვდება ქლორიტიზირებული პიროქსენი, ლეიკოქსენი, კალციტი და ცოიზიტი.

ქანისთვის დამახასიათებელია 0.5-2.0 მმ-ის ზომის ნუშურები, რომლებიც ყველაზე უფრო ბალიშების შუალედურ ზონებში გვხვდება. ისინი მრგვალი, ლინზისებური და არასწორი კონფიგურაციით ხასიათდებიან და შევსებულია მუქი ლურჯი (მელნისებური ფერის თითქმის იზოტროპული), პენინის ტიპის ქლორიტით (სურ. 3.4), კალციტით ან მათი კომბინაციით ცოიზიტთან ასოციაციაში. იშვიათად ნუშურების შემავსებლად გვევლინება კვარცი და პირიტი.





სურ 3.4 მიკროფოტო. ქლორიტით ამოვსებული ნუშურები. ა. პარალელური ნიკოლებში, ბ. ჯვარედინ ნიკოლებში

მასიური ტექსტურის სპილიტები ხასიათდებიან პორფირული, ოფიტური და პოიკილოოფიტური სტრუქტურით ძირითად ქანმაშენ მინერალებს წარმოადგენენ პლაგიოკლაზი და პიროქსენი, რომლებიც განიცდიან ინტენსიურ ცოიზიტიზაციას, ქლორიტიზაციას, კარბონატიზაციას და გაკვარცებას.

ცხრილ 3.2-ში მოყვანილია მდ. სტორის ხეობის ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციის ვულკანიტების ქიმიური ანალიზების შედეგები და რიცხვითი მახასიათებლები ა. ზავარიცკის მიხედვით.

მდ. სტორის ხეობის ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციის ვულკანიტების ქიმიური  
შედგენილობა და რიცხვითი მახასიათებლები

ცხრილი 3.2

	ა. ქიმიური შედგენილობა														
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	ხ/დ	H <sub>2</sub> O	ჯამი
<b>1</b>	54.80	0.23	18.52	3.44	5.60	0.08	4.60	3,1	6,00	-	-	-	3,2	0,28	99.85
<b>2</b>	48.62	0.90	17.04	1.69	7.10	0.10	7.09	6.19	3.80	-	0.15	-	7.12	0.16	99.96
<b>3</b>	48.30	1.08	16.70	3.20	6.90	0.14	8.57	6.90	3.50	0.36	0.16	0.14	4.30	0.50	100.60
<b>4</b>	49.50	0.82	18.90	2.70	5.10	0.14	7.68	4.20	4.00	0.70	0.21	-	4.84	0.80	99.70
<b>5</b>	49.30	1.07	17.20	2.53	6.25	0.16	7.25	5.76	0.20	5.00	0.15	-	3.84	0.64	99.35
<b>6</b>	47.50	0.97	17.80	0.91	5.74	0.18	8.96	10.20	2.70	0.22	0.09	-	3.64	0.40	99.31
<b>7</b>	46.70	0.97	20.00	0.61	5.60	0.19	8.39	9.08	3.28	0.24	0.08	-	4.02	0.22	99.38
<b>8</b>	47.20	1.00	16.00	5.52	3.96	0.18	7.75	7.41	4.50	0.20	0.08	1.42	2.14	4.01	101.37
<b>9</b>	49.00	0.88	14.52	4.10	4.68	0.18	7.20	9.28	4.30	0.20	0.09	0.28	2.00	3.42	100.13
<b>10</b>	48.62	0.78	16.70	2.35	10.26	0.11	10.04	0.66	3.40	0.20	0.12	-	1.95	4.73	99.20
<b>11</b>	48.66	1.03	16.63	2.43	6.48	0.18	7.36	8.06	4.00	0.20	0.14	-	1.27	3.47	99.91
<b>12</b>	49.10	0.85	13.92	2.04	6.12	0.21	7.75	9.83	4.30	0.00	0.16	-	2.61	3.15	100.04
<b>13</b>	49.15	0.75	14.27	2.44	5.76	0.18	7.83	8.72	4.90	0.20	0.15	0.00	2.54	3.08	99.97
<b>14</b>	45.15	0.82	16.57	6.05	5.04	0.15	10.04	5.63	5.00	0.50	0.02	-	4.47	0.57	100.01
<b>15</b>	50.11	1.2	14.54	3.31	6.12	0.20	5.23	10.03	4.20	0.50	0.31	-	4.33	0.33	100.31
<b>16</b>	48.38	0.87	16.63	1.64	6.66	0.10	7.53	7.88	4.30	-	0.12	-	3.88	0.76	99.69

შენიშვნა (ლიტერატურული წყარო): ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციის ლავური წარმონაქმნები: 1-7 (Бенидзе, Кучава и др, 1983) 8-13 (Беридзе, 1983). 14-16 (Akimidze, 2009)

**ბ. რიცხვითი მახასიათებლები**

ცხრილი 3.2 გაგრძელება

№	s	a	b	c	f'	m'	c'	a'	n	Q	a/c
1	62,7	13,3	20,2	3,8	41,5	38,3	19,7	-	100	-5,0	3,5
2	60,8	9	22,3	7,9	40,3	48,2	1,5	-	100	-4,3	1,1
3	58,0	8,4	26,3	7,3	36,7	58,3	5,0	-	93,3	-8,1	1,1
4	58,7	10,0	26,1	5,2	28,4	51,3	-	20,3	90,2	-7,8	1,9
5	59,50	11,80	22,60	6,10	38,00	56,70	5,30	-	97,50	-10,70	1,90
6	57,80	6,50	26,50	9,20	25,40	60,40	14,20	-	95,60	-6,60	0,70
7	58,30	8,00	23,40	10,30	27,90	65,50	6,60	-	96,30	-9,70	0,80
8	57,06	10,68	26,49	5,77	34,20	51,90	13,90	-	97,16	-13,01	1,85
9	57,69	9,98	27,48	4,85	30,22	45,39	24,39	-	97,03	-9,42	2,06
10	52,69	7,33	39,22	0,76	28,48	40,87	-	30,65	96,27	-10,04	9,68
11	62,92	10,19	15,90	10,99	59,20	87,86	13,80	-	96,81	-5,54	0,93
12	57,18	9,58	28,69	4,54	27,34	46,30	26,36	-	100,00	-9,35	2,11
13	56,96	11,17	27,92	3,95	27,90	47,91	24,19	-	97,38	-12,39	2,83
14	53,6	11,4	29,4	5,6	35,5	59,7	4,8	0	100,0	-21,1	2,0
15	59,7	9,5	25,6	5,2	35,5	35,6	28,9	0	100,0	-4,8	1,8
16	62,8	10,7	15,7	10,8	56,0	91,3	28,9	-47,3	100,0	-6,6	1,0

### 3.2 სუბვულკანური ფაციესი

მსგავსად მთლიანი ალაზანგაღმა კახეთის ტერიტორიისა მაგმური ქანების სუბვულკანური წარმონაქმნები (მცირე ინტრუზიული სხეულები) ფათო გავრცელებით სარგებლობენ სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის სამხრეთ (კახეთის) ნაწილში (მდ. სტორის აუზში). აქ, ცალკეულ უბნებში ისინი შეადგენენ ჭრილების ამგები ქანების საერთო მოცულობის 30–45%. აღნიშნული სეგმენტის ჩრდილო, თუშეთის ნაწილში, მაგმური ქანების გამოსავლები არ არის დაფიქსირებული. იშვიათობას წარმოადგენენ ისინი თუშეთის დანარჩენ ტერიტორიაზეც (Бенидзе, 1976), აქვე უნდა აღინიშნოს, გარკვეული ვერტიკალური (სტრატეგრაფიული) ზონალობა სუბვულკანური ქანების განაწილებაში. საკვლევი რაიონის ფარგლებში ისინი ძირითადად დაკავშირებული არიან ჰეტანჟ-სინემურულ და პლინსბახურ ნალექებთან და თითქმის არ გვხვდებიან გეოლოგიური ჭრილის ტოარსულ და აალენურ დონეებზე.

საკვლევი რაიონში სტრუქტურულ თავისებურებათა მიხედვით დიაბაზურ ქანებს შორის გამოიყოფიან: საკუთრივ დიაბაზები, დიაბაზური პორფირიტები, აფანიტური დიაბაზები (მიკროდიაბაზები), გაბრო-დიაბაზები და პლაგიოკლაზიანი პორფირიტები. ისინი ხშირად ერთი და იგივე სხეულის ფარგლებში გვხვდებიან და ურთიერთგადასვლებით ხასიათდებიან. ამასთან გაბრო-დიაბაზები როგორც წესი შედარებით დიდი სიმძლავრის დაიკების (სილების) ცენტრალურ ნაწილებში არიან წარმოდგენილი. ცალკე გამოიყოფა პლაგიოკლაზიანი პორფირიტების დამოუკიდებელი ძარღვული სხეულები.

ნორმული დიაბაზები საშუალომარცვლოვანი ქანებია, რომელთაც ახასიათებთ ოფიტური ან პოიკილოოფიტური სტრუქტურა. მათი მთავარი ქანმშენი მინერალებია პლაგიოკლაზი და მონოკლინური პიროქსენი (ავგიტი). პლაგიოკლაზის გრძელპრიზმატული, ხშირად პოლისინთეტურად დამრჩობილი კრისტალები ქმნიან კუთხოვან ინტერსტიციებს, რომლებშიც განთავსებულია ავგიტის ქსენომორფული ინდივიდები ან მისი ამფიბოლიზაციას და ქლორიტიზაციას გადარჩენილი რელიქტები. პიროქსენის ინდივიდები ხშირად შეიცავენ პლაგიოკლაზის ჩანართებს, რაც განაპირობებს ქანის პოიკილოოფიტურ სტრუქტურას. გარდა ავგიტისა ქანებში მუქი მინერალის სახით

ზოგჯერ გვხვდება პირველადი რქატყუარა, რომლის დიაგნოსტიკა ხერხდება ამფიბოლისათვის დამახასიათებელი კრისტალური წახნაგებით და სხვა ოპტიკური ნიშნებით. პირველადი რქატყუარას შემცველობის მიხედვით გამოიყოფა ნორმული დიაბაზისაგან განსხვავებული მისი ავგიტ-რქატყუარიანი სახესხვაობა. იშვიათად, ზოგიერთი ძარღვული სხეულის შემადგენლობაში აღინიშნება კვარციანი დიაბაზი პირველადი კვარცის ქსენომორფული მარცვლებით.

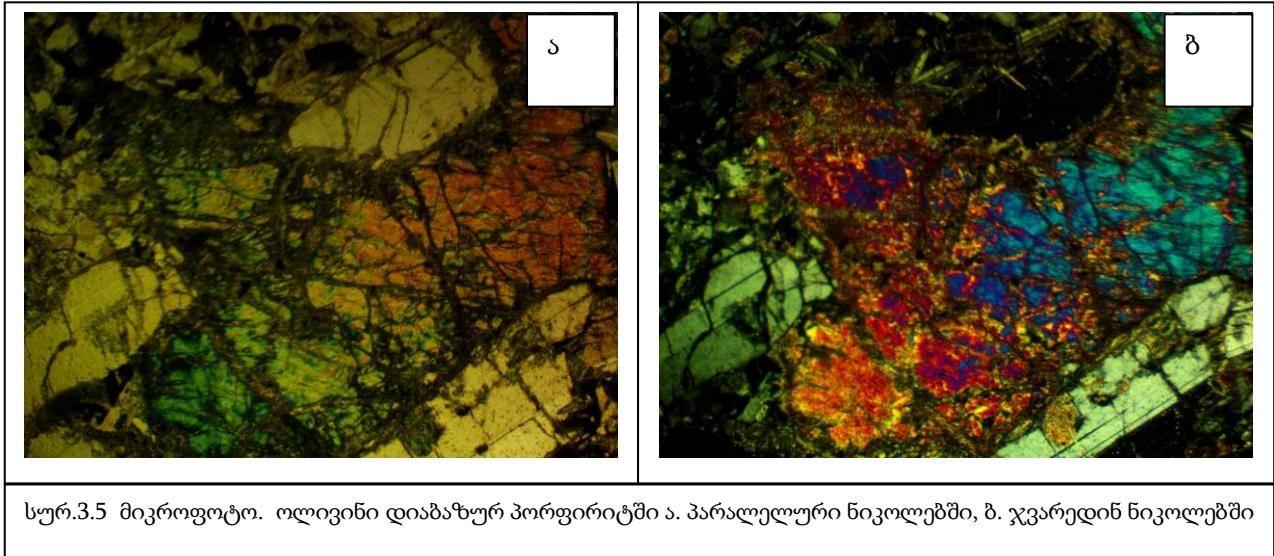
პლაგიოკლაზი დიაბაზებში როგორც წესი ფუძე შედგენილობისაა, რამდენიმე შლიფში ორმაგი ჩაქრობის კუთხის მეთოდით შეფასებული პლაგიოკლაზის კრისტალები ლაბრადორის რიგს მიეკუთვნებიან, მაგრამ ზოგიერთი ძარღვული სხეულის დიაბაზებში გვხვდება ალბიტ-ოლიგოკლაზის რიგის პლაგიოკლაზები, (pl №7 და №11), რაც მათ ალბიტიზაციაზე მიუთითებს. პლაგიოკლაზის განსხვავებული მჟავიანობის უბნები აღინიშნება ზონალური კრისტალების ფარგლებშიც, რომელთა შიგა, ცენტრალური ნაწილები შეცვლილი - სოსურიტიზირებულია, რაც მათი ფუძე შედგენილობის მაჩვენებელია, ხოლო კიდეებში სადი.

*დიაბაზური პორფირიტები* გვხვდება ნორმული დიაბაზების დაიკების (სილების) პერიფერიულ ნაწილებში, თუმცა უმეტესწილად წარმოდგენილი არიან დამოუკიდებელი ძარღვული სხეულების სახით. მათი სტრუქტურა პორფირულია, ძირითადი მასის მიკროოფიტური, ზოგჯერ მიკროოფიტურ-პოიკილოოფიტური სტრუქტურით.

ქანის პორფირული გამონაყოფები წარმოდგენილია პლაგიოკლაზის მსხვილი ფენოკრისტალებით, იშვიათად პიროქსენით. ეს მინერალები მონაწილეობას იღებენ ძირითადი მიკროოფიტური მასის აგებულებაშიც. პლაგიოკლაზის მსხვილი პრიზმული ფენოკრისტალები ფართო პოლისინთეტური დამრჩობლით და ჩაქრობის დიდი კუთხეებით ხასიათდება, რაც მის ფუძე შედგენილობაზე მიუთითებს, გვხვდება ფირფიტისებური პორფირული გამონაყოფებიც, ისინი, როგორც წესი შეცვლილი, სოსურიტიზირებული არიან. ძირითადი მასა აგებულია იზომეტრული იდიომორფული, ხშირად დამრჩობლვილი კრისტალებით, რომლებიც შედარებით სისადით გამოირჩევიან.

დიაბაზური პორფირიტის ზოგიერთ ნიმუშში იშვიათად გვხვდება საკმაოდ მსხვილმარცვლოვანი ოლივინის ქსენომორფული მარცვლები (სურ.3.5).

ქანის ძირითად მასაში პიროქსენი (ავგიტი) ქსენომორფულია, იშვიათად კრისტალური წახნაგებით. იგი ხშირად შეცვლილი - ამფიბოლიზირებული და ქლორიტიზირებულია, იშვიათად მის შედარებით მსხვილ გამონაყოფებს აქვს პორფირული ჩანაწინწკლების იერი.

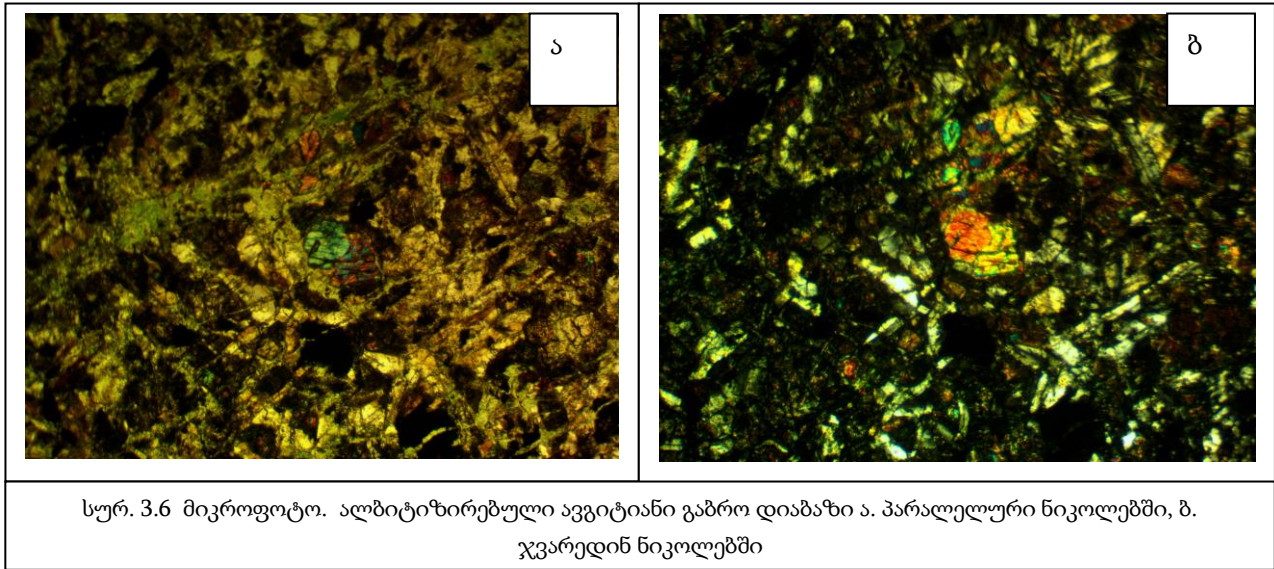


სურ.3.5 მიკროფოტო. ოლივინი დიაბაზურ პორფირიტში ა. პარალელური ნიკოლებში, ბ. ჯვარედინ ნიკოლებში

დიაბაზური პორფირიტების ზოგიერთ ანათალში დაფიქსირდა ნუშურისებრქვიური ტექსტურა, სადაც ნუშურები ქლორიტით არის შევსებული, რომელშიც დაიკვირვება კვარცის ქსენომორფული გამონაყოფები.

გაბრო-დიაბაზები ჩვეულებრივ დიაბაზის ძარღვული სხეულების ცენტრალურ ნაწილებში არიან წარმოდგენილნი. ისინი ჰიპიდომორფულმარცვლოვანი სტრუქტურის მსხვილ და თითქმის თანაბარმარცვლოვანი ქანებია, რომლის მთავარი ქანმამენი მინერალებია პლაგიოკლაზი და პიროქსენი. პლაგიოკლაზი წარმოდგენილია მოკლეპრიზმატული ან ფირფიტისებური იდიომორფული კრისტალებით. პიროქსენი გარკვეული, თუმცა პლაგიოკლაზზე ნაკლები იდიომორფიზმით ხასიათდება. პლაგიოკლაზი გამოირჩევა მკვეთრად გამოხატული პოლისინთეტური დამრჩობლით, თუმცა ხშირად მისი ინტენსიური შეცვლის გამო დამრჩობლვის სურათი ბუნდოვანია. არაიშვიათად პლაგიოკლაზები ჩაზრდილია პიროქსენის ინდივიდებში რაც პოიკილიტურ სტრუქტურას ქმნის.

პლაგოკლაზები ნორმულ (ავგიტიან) გაბრო დიაბაზებში ძირითადად ფუძე შემადგენლობისაა, თუმცა ინტენსიური ნატრიუმიანი მეტასომატოზის შედეგად პლაგოკლაზები დენორთიტიზირებულია და წარმოდგენილია მჟავე: ალბიტ-ოლიგოკლაზის რიგით. (სურ. 3.6)



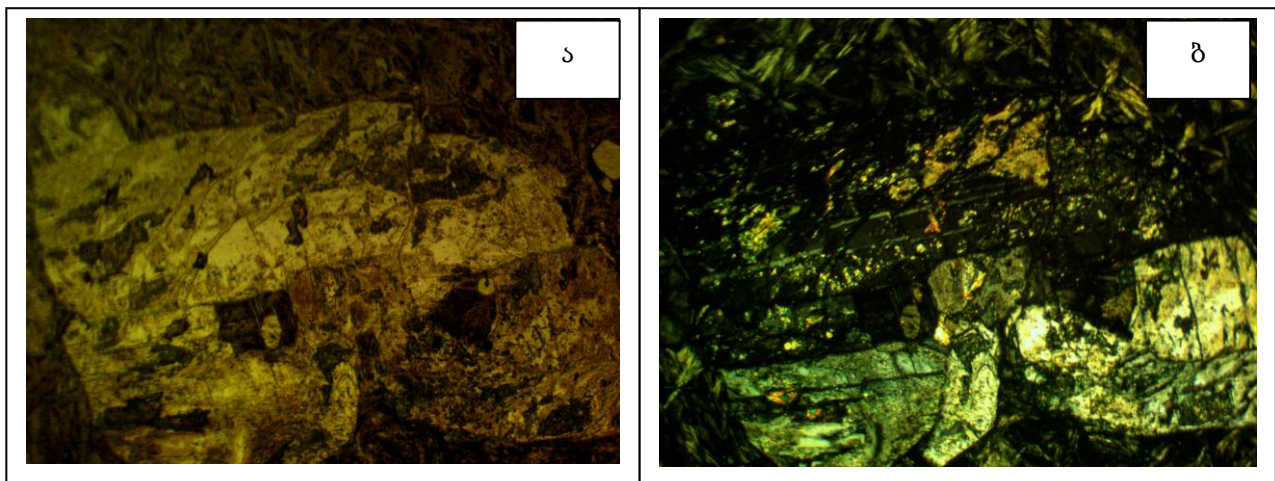
სურ. 3.6 მიკროფოტო. ალბიტიზირებული ავგიტიანი გაბრო დიაბაზი ა. პარალელური ნიკოლებში, ბ. ჯვარედინ ნიკოლებში

ნორმულ გაბრო-დიაბაზებთან ერთად დიაბაზების ძარღვულ სხეულებში გვხვდება ავგიტ-რქატყუარიანი გაბრო-დიაბაზების სახესხვაობაც, რომელშიც მუქი მინერალი ავგიტთან ერთად რქატყუარით არის წარმოდგენილი. ცალკე გამოიყოფა რქატყუარიანი გაბრო-დიაბაზები, რომლებშიც პიროქსენი მთლიანად ურალიტიზირებულია, მაგრამ დგინდება პირველადი რქატყუარას არსებობაც. ნორმული (ავგიტიანი) გაბრო-დიაბაზებისაგან განსხვავებით რქატყუარიან გაბრო-დიაბაზებში პლაგოკლაზი მეტწილად ალბიტიზირებულია, ფუძე პლაგოკლაზთან ერთად აქ გვხვდება ალბიტის (pl №№ 5, 6, 11) და ოლოგოკლაზის რიგის (pl №27) პლაგოკლაზები.

მიკროდიაბაზები დიაბაზური ძარღვების აპიკალური ნაწილებისთვისაა დამახასიათებელი, სადაც დიაბაზური ოფიტური სტრუქტურა გამქრალია და ქანს აქვს წვრილმარცვლოვანი აგებულების ბაზალტის იერი. აღნიშნული ქანების არსებითად აფირული, ინტერსერტალური სტრუქტურის ძირითადი მასა აგებულია ალბიტიზირებული პლაგოკლაზის წვრილი ლეისტებით და მიკროლითებით, რომელთა შორის ინტერსტიციები

შევსებულია დევიტრიფიცირებული, ქლორიტიზირებული და ცოიზიტიზირებული ვულკანური მინით, იშვიათად დაიკვირვება ამფიბოლიზირებული პიროქსენის მცირე ზომის რელიქტები, ქანი შეიცავს კარბონატის გამონაყოფებს, სერიციტის ქერცლებს და მადნეული მინერალის წვრილ მტვრისებურ ჩანაწინწკლებს. ზოგჯერ აფირულ ძირითად მასაში გვხვდება პლაგიოკლაზის ცალკეული მცირე ზომის ფენოკრისტალები, რომლებიც ქმნიან პორფირულ სტრუქტურას.

პლაგიოკლაზიანი პორფირიტები ქმნიან დამოუკიდებელ მარდვულ სხეულებს. მათი სტრუქტურა პორფირული ან გლომეროპორფირულია, ძირითადი მასის აპოინტერსერტალური სტრუქტურით. პორფირული გამონაყოფები წარმოდგენილია ლაბრადორის რიგის პლაგიოკლაზის მსხვილი ფენოკრისტალებით, რომელთა ზომები მერყეობს 2-3 მმ-დან 1,0 სმ-მდე, რის გამოც ცალკეული მარცვლები ხშირად შლიფის ხედვის არედან გადიან. კრისტალები ხასიათდებიან ფართო დამრჩობლით, ხშირად ქანის კატაკლაზრების პროცესების გამოვლენის გამო პლაგიოკლაზის კრისტალები დამსხვრეულია და ნამსხვრევები გადაადგილებული, რაც მოზაიკურ ეფექტს ქმნის, ამასთან პლაგიოკლაზი ძლიერ შეცვლილი - სოსიურიტიზირებული და კარბონატიზირებულია. (სურ. 3.7)



სურ. 3.7 მიკროფოტო. პლაგიოკლაზიანი პორფირიტი ა. პარალელური ნიკოლებში, ბ. ჯვარედინ ნიკოლებში

აპოინტერსერტალური სტრუქტურის ძირითადი მასა აგებულია პლაგიოკლაზის ლეისტებით, რომელთა შორის ინტერსტიციები შევსებულია ქლორიტ-აქტინოლით-



ტრემოლიტური მასით, რომელშიც შეიმჩნევა პიროქსენის მცირე ზომის რელიქტები და მადნეული მინერალის წვრილი მტვრისებრი ჩანაწინწკლები.

განხილულ დიაბაზურ ქანებში მთავარ ქანმაშენ მინერალებთან ერთად დაიკვირვება აქცესორული მინერალები: აპატიტი, ილმენიტი, სფენი მაგნეტიტი და პირიტი.

მდ. სტორის ხეობის სუბვულკანური ფაციესის დიაბაზური ქანების ქიმიური შედგენილობა და რიცხვითი მახასიათებლები

ცხრილი 3.3.

	ა. ქიმიური შედგენილობა														
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	ხ/დ	H <sub>2</sub> O	ჯამი
1	49.11	0.70	14.23	4.96	8.28	0.14	4.97	9.57	3.90	0.30	0.09	0.32	3.47	0.01	100.05
2	50.23	1.05	15.13	3.03	7.92	0.31	5.96	8.88	4.22	-	0.11	-	2.89	0.33	100.06
3	47.16	1.10	15.30	2.91	6.30	0.18	10.72	10.31	1.80	-	-	-	3.26	0.52	99.56
4	45.32	0.81	16.22	1.11	5.66	0.14	8.57	13.10	2.00	0.00	0.07	-	6.04	0.18	99.22
5	50.17	0.77	16.23	0.04	6.84	0.14	9.49	9.12	2.00	1.80	0.11	-	2.50	0.30	99.51
6	44.71	0.87	16.18	0.18	6.48	0.14	9.93	11.61	2.00	0.00	0.12	-	4.60	0.84	97.66
7	48.97	1.47	16.22	3.85	5.90	0.17	5.95	9.12	3.00	0.30	0.27	-	3.00	0.74	98.96
8	52.04	2.70	16.35	3.82	12.06	0.24	4.10	7.25	2.00	-	0.06	-	3.46	0.94	105.02
9	49.71	0.48	15.60	1.39	7.10	0.18	10.00	9.80	1.70	0.00	0.02	-	3.40	0.37	99.75
10	51.20	0.85	15.52	1.87	8.28	0.30	7.15	10.45	2.30	-	0.03	-	1.92	0.01	99.88
11	50.00	1.80	14.20	0.63	9.85	0.39	4.93	9.80	3.20	0.39	0.16	0.62	4.23	-	100.20
12	51.50	1.84	16.00	2.27	9.36	0.23	3.19	6.90	2.70	0.36	0.26	0.52	4.61	-	99.74
13	51.70	1.18	18.60	2.10	6.00	0.20	5.60	7.10	3.10	0.30	0.15	0.30	3.98	-	100.31
14	54.00	1.14	18.30	2.40	6.45	0.17	0.45	8.40	3.50	0.36	0.15	0.38	4.05	-	99.75
15	46.70	2.00	14.40	4.70	7.70	0.22	4.16	8.70	2.29	0.20	0.22	1.22	6.98	0.34	99.83
16	48.70	1.10	16.10	2.50	6.70	0.14	8.19	11.40	1.40	0.10	0.19	-	3.52	0.28	100.32
17	49.47	0.57	20.68	1.77	5.58	0.10	5.42	8.24	3.54	0.68	0.12	0.30	3.28	0.10	99.85

შენიშვნა (ლიტერატურული წყარო): (6;8;9) დიაბაზები, (3) მიკროდიაბაზი, (1;4;5;7) დიაბაზური პორფირიტები (Пруидзе, 1979); 10-17 გაბრო დიაბაზები (Бенидзе Кучава и др, 1983)

ცხრილი 3.3  
(გაგრძელება)

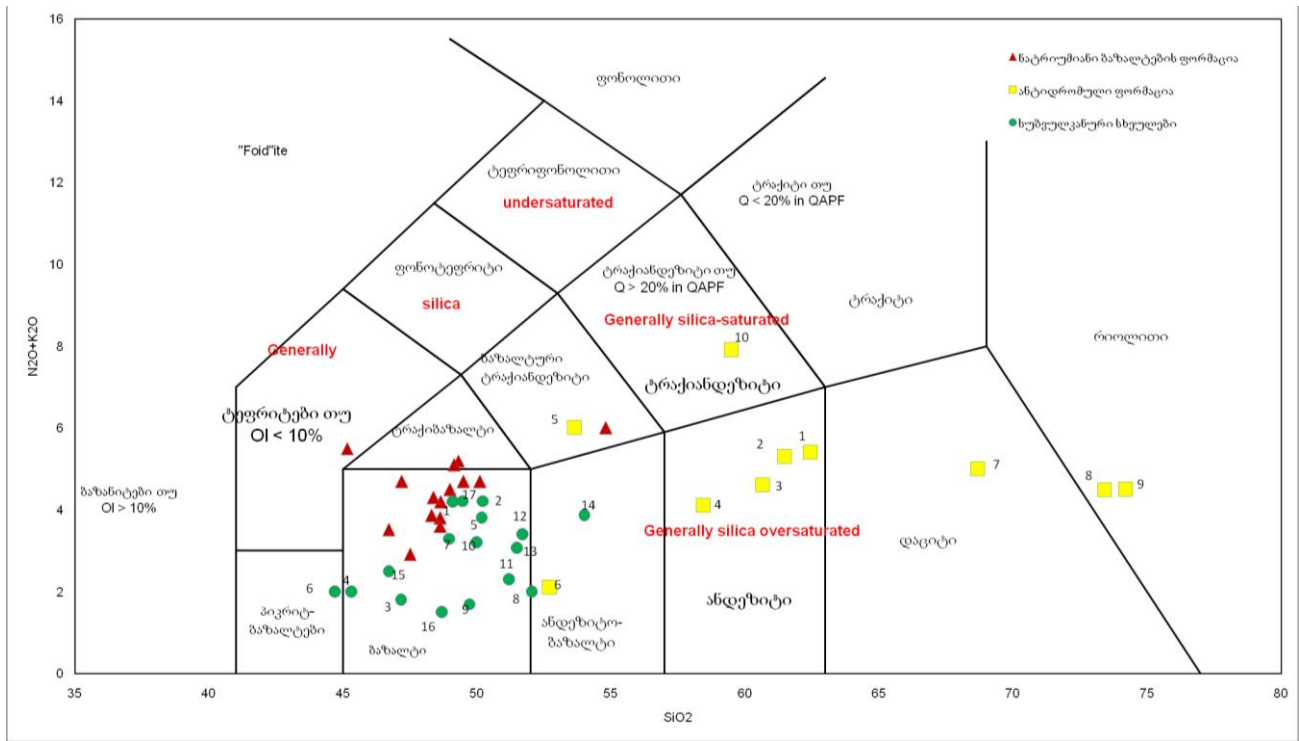
**ბ. რიცხვითი მახასიათებლები**

	<b>s</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>f'</b>	<b>m'</b>	<b>c'</b>	<b>a'</b>	<b>n</b>	<b>Q</b>	<b>a/c</b>
<b>1</b>	58.0	8.8	27.9	5.3	45.0	31.0	24.0	0.0	92.6	-7.0	1.7
<b>2</b>	58.8	9.4	26.3	5.5	40.1	38.9	20.9	0.0	100.0	-6.7	1.7
<b>3</b>	55.7	4.1	31.9	8.3	27.7	58.2	14.1	0.0	100.0	-5.0	0.5
<b>4</b>	55.8	4.7	30.3	9.1	22.8	51.2	26.1	0.0	100.0	-7.0	0.5
<b>5</b>	60.1	4.6	26.4	8.9	26.3	63.6	10.1	0.0	62.8	2.1	0.5
<b>6</b>	55.2	4.7	30.9	9.1	22.3	58.3	19.4	0.0	100.0	-8.1	0.5
<b>7</b>	60.7	7.0	24.3	7.9	39.7	44.2	16.0	0.0	94.1	-0.7	0.9
<b>8</b>	63.6	4.6	22.9	8.9	67.7	31.5	0.9	0.0	100.0	9.2	0.5
<b>9</b>	58.3	3.8	29.2	8.7	28.4	59.4	12.1	0.0	100.0	0.2	0.4
<b>10</b>	59.8	5.1	27.2	7.9	36.3	45.2	18.5	0.0	88.8	1.4	0.7
<b>11</b>	60.8	7.3	25.7	6.1	41.6	33.9	24.5	0.0	100.0	0.8	1.2
<b>12</b>	66.1	6.5	18.9	8.4	64.2	31.4	4.5	0.0	100.0	10.7	0.8
<b>13</b>	64.3	7.8	18.6	9.3	44.5	54.9	-	0.6	94.0	3.7	0.8
<b>14</b>	69.7	8.6	12.4	9.3	75.4	6.9	17.7	0.0	100.0	13.0	0.9
<b>15</b>	61.5	5.7	24.9	7.9	52.1	31.8	16.1	0.0	94.7	3.9	0.7
<b>16</b>	58.8	3.2	28.5	9.5	31.7	50.9	17.4	0.0	96.0	1.6	0.3
<b>17</b>	62.6	8.6	18.0	10.8	42.3	56.3	1.4	0.0	89.1	-2.9	0.8

### 3.3. მაგმური ქანების პეტოქიმიური ანალიზი

მაგმური ქანების ქიმიზმის დახასიათებისათვის გამოვიყენეთ ბექდური ლიტერატურიდან და გეოლოგიური ანგარიშებიდან (Придзае 1979, Бенидзენ Кучава и др, 1983; Akimidze 2009; და სხვა) აღებული სრული სილიკატური ანალიზები. პეტროლოგიური და პეტოქიმიური ანალიზისას ვყვრდნობით სხვადასხვა საკლასიფიკაციო დიაგრამებს რომლებიც შემოთავაზებულია მსოფლიოს წამყვანი პეტროლოგების მიერ.

სტორის ხეობაში მაგმური ქანების სისტემატიზაცია შესრულებულია ზოგადი საკლასიფიკაციო დიაგრამას (Lebas at all 1986) მიხედვით, აღნიშნული დიაგრამა (სურ. 3.8.) საშუალებას გვაძლევს ქანის ქიმიური შედგენილობით, კერძოდ კაჟმიწის ( $SiO_2$ ) და ტუტე კომპონენტების ჯამის ( $K_2O+Na_2O$ ) ურთიერთდამოკიდებულობის საფუძველზე მოვახდინოთ ზოგადი კლასიფიცირება. დიაგრამაზე გამოყოფილია როგორც ულტრაფუძე, ფუძე, საშუალო და მჟავე არეები, აგრეთვე ქანების კონკრეტული სახესხვაობების გავრცელების სილიციუმით გაუჯერებული, გაჯერებული და ზედმეტად გადაჯერებული ზონები.



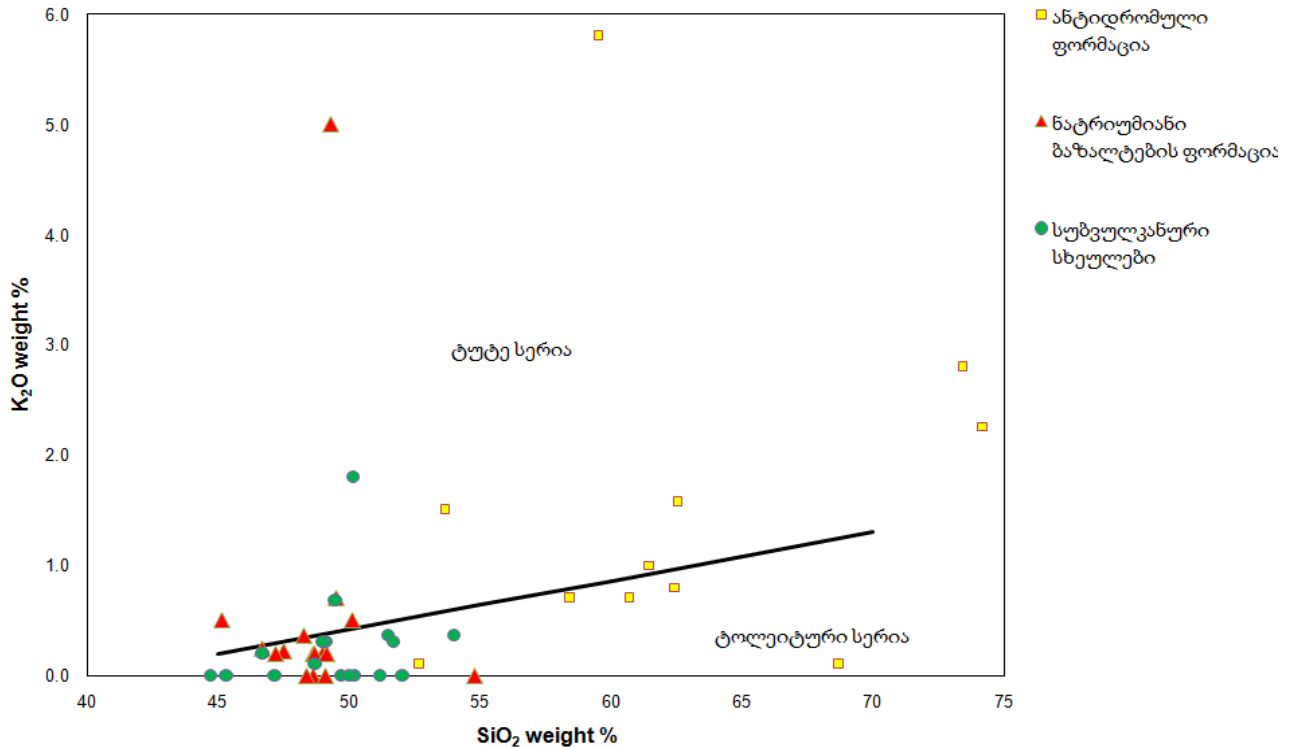
სურ.3.8 სტორის ხეობს მაგმური ქანების სისტემატიკა ლებასის (Lebas at all 1986) ზოგადი საკლასიფიკაციო დიაგრამის მიხედვით

დიაგრამის ანალიზიდან ირკვევა, რომ სტორს წყების ანტიდრომული ფორმაციის ლავური წარმონაქმნები, კვალიფიცირდება ვულკანური ქანების ფართო სპექტრში. კერძოდ ლავური წარმონაქმნების უმეტესობა (4;3;2;1) აღნიშნულ დიაგრამაზე განთავსდა ანდეზიტების გავრცელების არეში. ანდეზიტო-ბაზალტის არეში იჭერს ადგილს ჰიალობაზალტად აღწერილი ვულკანიტი (6), რომელიც სხვა ვულკანიტებთან შედარებით კაჟმიწის და ტუტე კომპონენტების მცირე შედგენილობით გამოირჩევა. ალბიტოფირებად აღწერილი ქანები კი დაციტების (7) და ტრაქი-ანდეზიტების (10) რიგებს მიეკუთვნებიან. რიოლითების არეში კი განთავსებულია ორი ნიმუში (8;9), შესაბამისად აღწერილი როგორც კვარციანი ალბიტოფირი და ლიპარიტი.

აღნიშნული ზოგადი საკლასიფიკაციო დიაგრამის ანალიზიდან ნათლად ჩანს, რომ ჰეტანჟ-სინემურულ-ქვედაპლინსბახურ ეტაპზე ფორმირებული ვულკანიტები შედგენილობით მიეკუთვნება რიოლითებს, დაციტებს, ანდეზიტ-დაციტებს, ანდეზიტებს, ანდეზიტ-ბაზალტებს და ბაზალტებს.

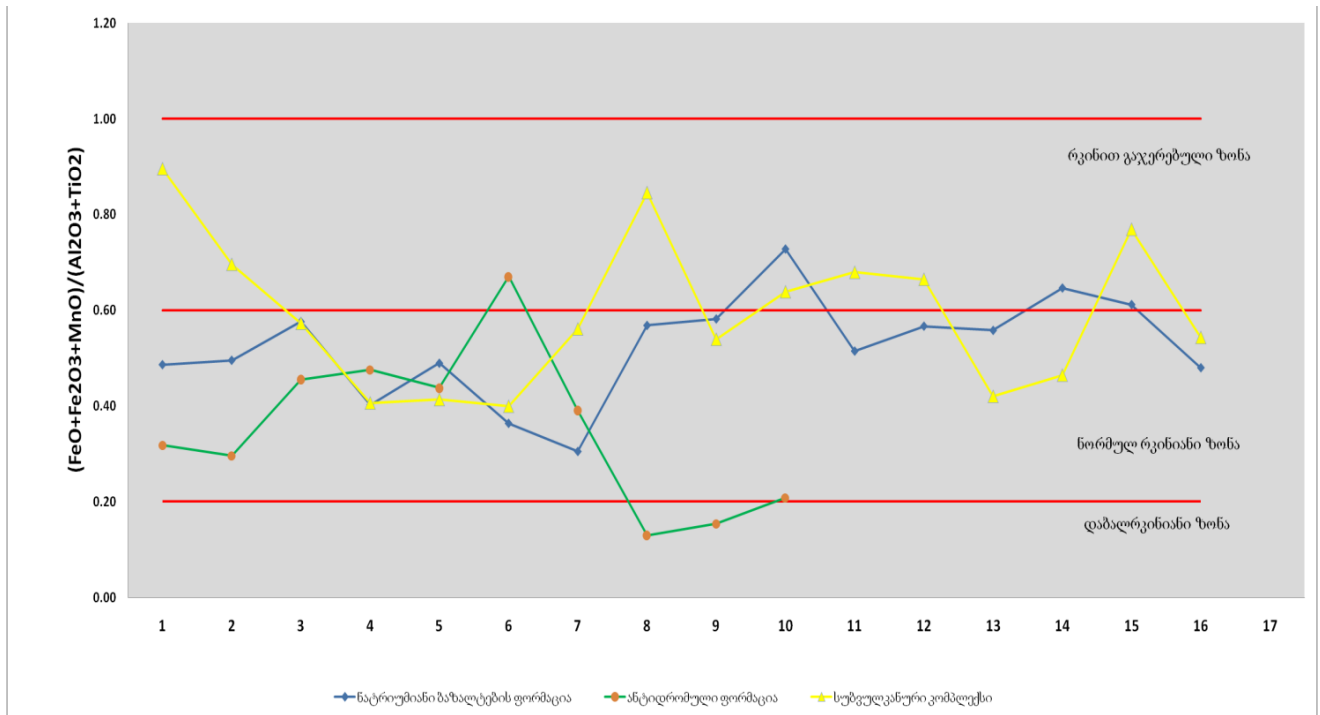
რაც შეეხება ნატრიუმიანი ბაზალტების ფორმაციის ეფუზიურ ფაციესს მათი მდგენელების უმეტესი ნაწილი საკლასიფიკაციო დიაგრამაზე ნორმული ბაზალტების არეში მოექცა, მცირე ნაწილი კი სილიციუმისა და ტუტეების მომატებული შემცველობის გამო ბაზალტური ტრაქიანდეზიტების და ტრაქიბაზალტების არეში. გამონაკლისია ერთი ნიმუში, ტეფრიტების გავრცელების ველშია მოქცეული.

სტორის ხეობის სუბვულკანური წარმონაქმნები აღნიშნული დიაგრამის მიხედვით ძირითადად ნატრიუმიანი ბაზალტების ფორმაციისათვის დამახასიათებელ ნორმული ბაზალტების გავრცელების არეალშია თავმოყრილი თუმცა აღნიშნება ანდეზიტ-ბაზალტის (14) და პიკრიტ-ბაზალტის (6) ანალოგიური წარმონაქმნებიც.



სურ. 3.9. მდ. სტორის ხეობის მაგმური ქანების სისტემატიკა (Peccerillo and Taylor. 1976) დიაგრამის მიხედვით

(Peccerillo and Taylor. 1976)-ის დიაგრამის მიხედვით (სურ 3.9.) დიაგრამიდან ჩანს, ანტიდრომული ფორმაცია წარმოდგენილია როგორც ტუტე, ისე ტოლეიტური სერიის ქანებით. ტოლეიტურ სერიას ქანები წარმოდგენილია დაბალკალიუმის ანდეზიტო-ბაზალტებით, დაბალკალიუმის ანდეზიტები და დაციტები, ხოლო ტუტე სერიას ნორმული ანდეზიტ-ბაზალტები, ანდეზიტები და რიოლითური შედგენილობის ვულკანიტები. რაც შეეხება ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციის ფაციესის ქანებს და სუბვულკანურ წარმონაქმნებს მათი უმეტესობა ტოლეიტურ რიგს მიეკუთვნება, თუმცა გამონაკლისებიც აღინიშნება წარმოდგენილი მაღალკალიუმის სპილიტური ლავებით.



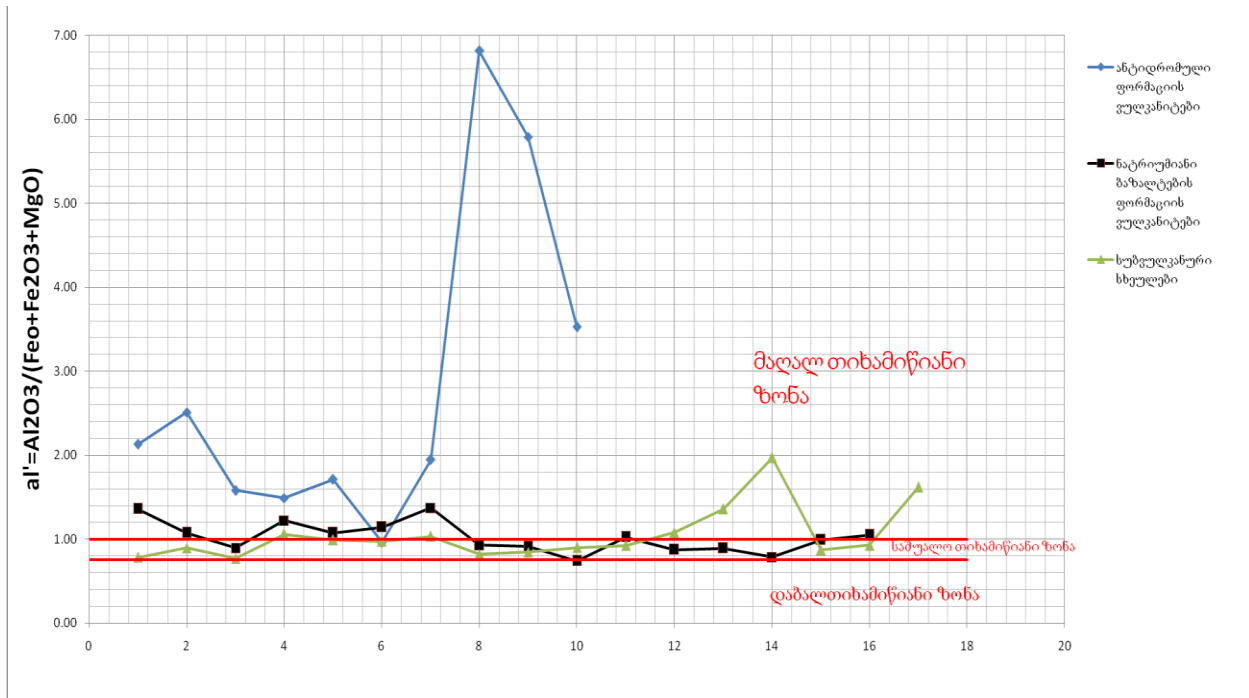
სურ. 3.10 მდ. სტორის ხეობის მაგმური ქანების სისტემატიკა რკინიანობის კოეფიციენტის მიხედვით.

ქანების დახასიათებისათვის ერთ-ერთი პარამეტრია რკინიანობის კოეფიციენტი (მოდული), რომელიც ქანის საერთო ჯამური რკინის შემცველობის ამსახველია. მდ. სტორის ხეობის მაგმური ქანების რკინიანობის დიაგრამაზე (სურ. 3.10.) ნათლად იკვეთება, რომ ანტიდრომული ფორმაციის მაგმური წარმონაქმნები ნორმულ და შედარებით იშვიათად დაბალი რკინიანობის მაჩვენებლით ხასიათდებიან, ერთი ნიმუში კი რკინით გაჯერებულ ზონაში ხვდება. აღნიშნული პარამეტრები სრულიად ჯდება ლოგიკის ფარგლებში, რადგანაც ანტიდრომული ფორმაციის ქანები როგორც წინა დიაგრამებიდანაც ჩანს, შედგება ფუძე, საშუალო და მჟავე მდგენელებისაგან, რომლებშიც რკინის ფემური მინერალების გავრცელება კანონზომიერად ემთხვევა აღნიშნული დიაგრამის შედეგს. უფრო საინტერესოა სუბვულკანური სხეულების და ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციის შედარებითი ანალიზი. ორივე ფორმაციის წარმომადგენლების გავრცელების არეები, როგორც ზოგადი საკლასიფიკაციო დიაგრამიდანაც ჩანს (სურ 3.8.) ძირითადად ერთმანეთს ემთხვევიან და მეტწილად ბაზალტების გავრცელების ველში ლაგდებიან. რკინიანობის დიაგრამაზე

(სურ. 3.10) თვისობრივად მსგავსი ტენდენცია შეიმჩნევა, თუმცა სუბვულკანური სხეულები რკინის მომატებულ შემცველობას ავლენენ. აღნიშნული ფაქტი ნათლად მეტყველებს, რომ სუბვულკანურ სხეულებში რკინიანობის მომატებული შემცველობა ძირითადად მეორადი შეცვლის: სულფიდიზაციის, ქლორიტიზაციის და ურალიტიზაციის პროცესებთანაა დაკავშირებული.

მაგმური ქანების დამატებით პეტროქიმიურ მახასიათებელს წარმოადგენს თიხამიწიანობის კოეფიციენტი ( $al'$ ), რომელიც გამოითვლება შემდეგნაირად  $al' = Al_2O_3 / (FeO + Fe_2O_3 + MgO)$ . მიღებული მონაცემების მიხედვით შედგენილი დიაგრამის (სურ.3.11) ანალიზიდან გამომდინარეობს, რომ ანტიდრომული ფორმაციის ვულკანიტები მთლიანად მაღალთიხამიწიან ზონაში არიან განლაგებული. გამონაკლისია ცხრილი 3.1ის მე-6 ნიმუში, რომელიც აღნიშნული ფორმაციის ფუძე მდგენელს წარმოადგენს. ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციის წაფმომადგენლები დიაგრამაზე თითქმის თანაბრად განლაგდა როგორც საშუალო, ისე მაღალთიხამიწიან ზონებში, მსგავსი ტენდენცია შეინიშნება სუბვულკანური სხეულების უმრავლესობის შემთხვევაშიც, რაც მათ შორის გენეტურ კავშირს კიდევ უფრო ამყარებს. ამავე დროს სუბვულკანური ფაციესის ზოგიერთი წარმომადგენელი (13; 14; 17 ცხრილ 3.3-ში) დიაგრამაზე ანტიდრომული ფორმაციისათვის დამახასიათებელი განლაგებით გამოირჩევა, რაც ადასტურებს, რომ სუბვულკანურ სხეულებს შორის გვხვდება როგორც ნატრიუმის ბაზალტების-, ისე ანტიდრომული რიოლით-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტური ფორმაციის ანალოგები (მომყვანი ყელები).



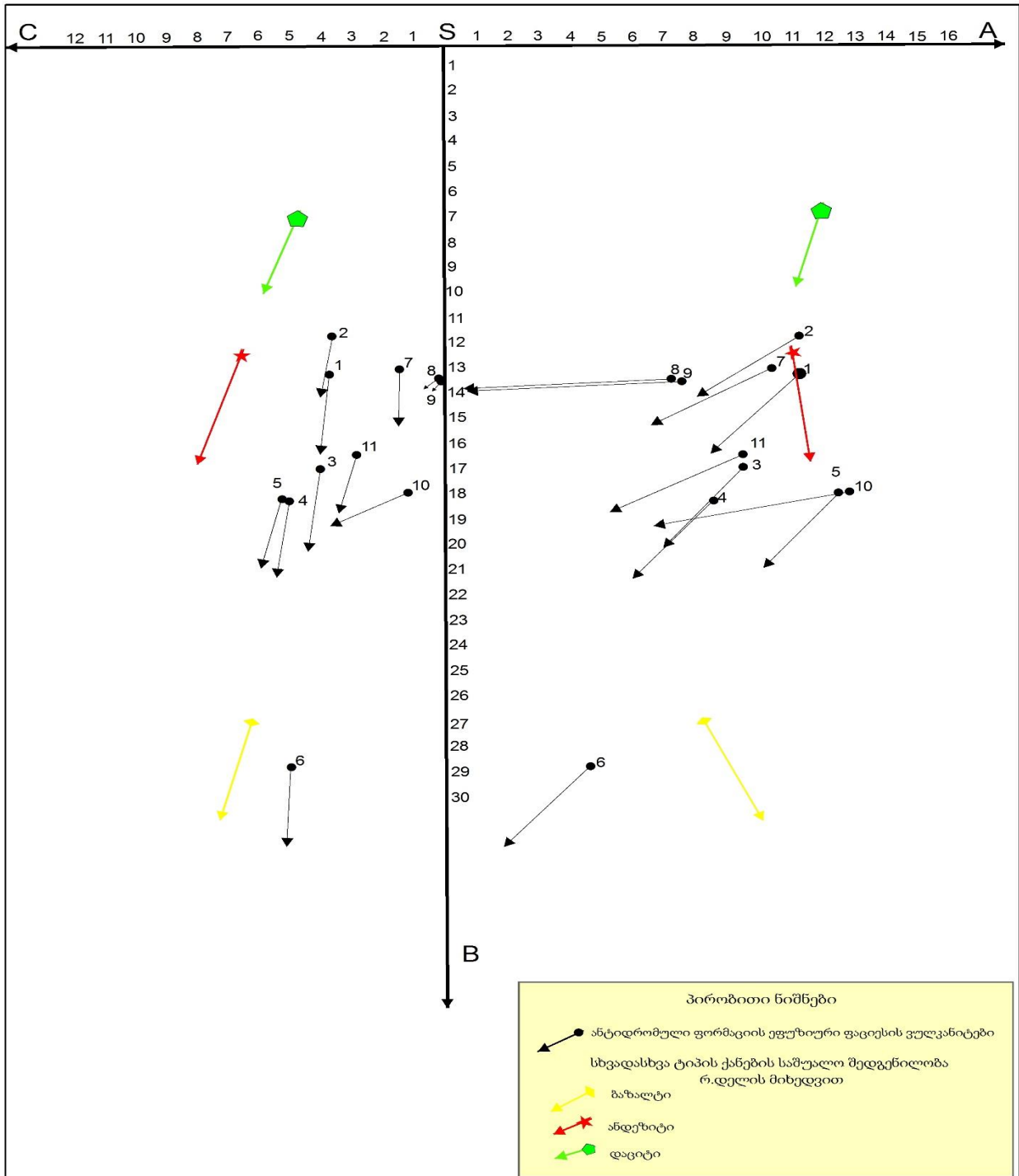


სურ. 3.11 მდ. სტორის ხეობის მაგმური ქანების თიხამიწიანობის კოეფიციენტის დიაგრამა

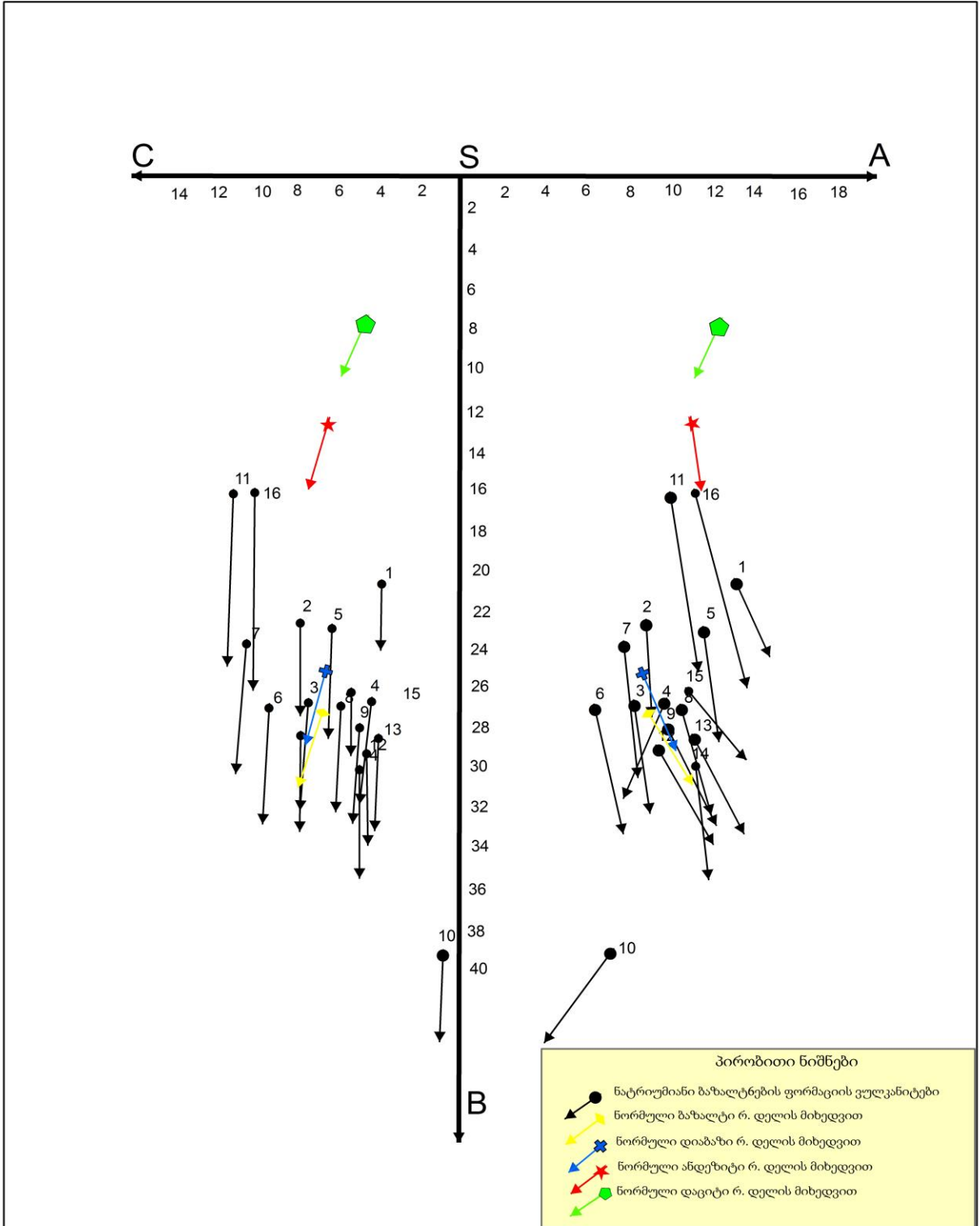
საკვლევი მაგმური ქანების პეტროქიმიური თავისებურებები შევსწავლეთ აგრეთვე ა. ნ. ზავარიცკის მეთოდით, რომლის მიხედვით ქანების ქიმიური შედგენილობა გადაითვლება რიცხვით მახასიათებლებზე, რომლის შედეგადაც მიიღება ძირითადი და დამატებითი პარამეტრები, რომლებიც ქანის ქიმიზმის გამოხატავენ. მიღებული კომპონენტები დაიტანება დიაგრამაზე, რომლის მიხედვითაც ქანის შიდაკომპონენტური შედგენილობის გეომეტრიული გამოსახვაა შესაძლებელი.

ანტიდრომული ფორმაციის და ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციის ეფუზიური დერივატების (სურ.3.13.) და სუბვულკანური სხეულების დიაგრამების (სურ.3.14.) შედარებიდან ნათლად იკვეთება მათ შორის მსგავსება-განსხვავება. ანტიდრომული ფორმაციის წარმომადგენლების ვექტორების დიაგრამაზე განლაგებიდან ირკვევა, რომ მათი უმეტესობა საშუალო სიმჟავიანობის ქანების (ანდეზიტების) გავრცელების არეალში მოხვდა. ანტიდრომული ფორმაციის მთლიანი კომპლექსი ნატრიუმის ბაზალტების და სტორის წყების დაიკური კომპლექსის ამგები ვექტორებისაგან განსხვავებით SAB სიბრტყეზე ვექტორების მარცხნივ გადახრით ხასიათდება, რაც აღნიშნული ქანების პლუმაზიტურ

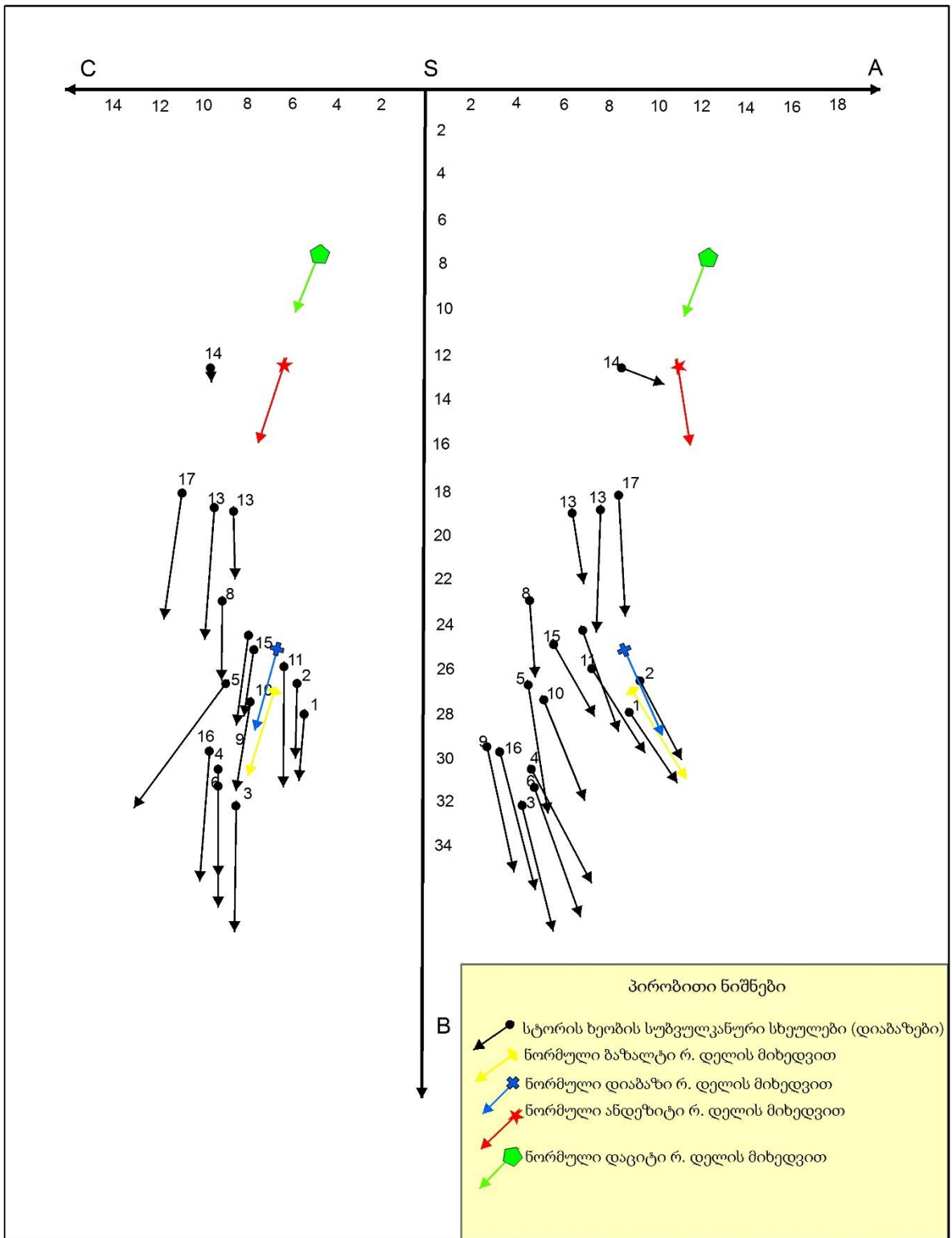
(თიხამიწით გამდიდრებულ) ხასიათზე მიგვანიშნებს. აღნიშნულ ფაქტს ადასტურებს ქანების თიხამიწიანობის კოეფიციენტის ამსახველი დიაგრამა (სურ. 3.11)



სურ.3.12 მდ. სტორის ხეობის ანტიდრომული ფორმაციის ვულკანიტების პეტროქიმიური დიაგრამა ა. ზავარიცკის მიხედვით



სურ.3.13. მდ. სტორის ხეობის ნატრიუმუანი ბაზალტების ფორმაციის ვულკანიტების პეტროქიმიური დიაგრამა ა. ზავარიცკის მიხედვით



სურ.3.14. მდ. სტორის ხეობის სუბვულკანური დიაბაზური ქანების შედგენილობის პეტროქიმიური დიაგრამა ა. ზავარიცკის მიხედვით

აღსანიშნავია, რომ ანტიდრომული ფორმაციის ქანების ვექტორულ დიაგრამაზე (სურ.3.12) ნიმუში N6 (ცხრ.3.1) სხვა ნიმუშებისაგან განსხვავებით მდებარეობს S წერტილიდან დაშორებით, რაც  $\text{SiO}_2$  ის ნაკლები და ფემური კომპონენტების მომატებულ შემცველობაზე მიანიშნებს. აღნიშნული ნიმუშის ვექტორი ახლოსაა რ. დელის საშუალო ბაზალტის ვექტორთან, მაგრამ მისგან თიხამიწის მაღალი შემცველობით გამოირჩევა, რაც SAB სიბრტყეზე ვექტორის მარცხნივ დახრით გამოიხატება.

ანტიდრომული ფორმაციის ვულკანიტების პეტროქიმიურ დიაგრამაზე NN8და9 (ცხრილი.3.12) ნიმუშების ვექტორები მკვეთრად გამოირჩევა ვექტორების დახრის მცირე კუთხით SAB სიბრტყეზე, რაც ფემური კომპონენტებისა ( $\text{FeO}$  და  $\text{MgO}$ ) და CaO-ს ნაკლებობითაა განპირობებული. SCB სიბრტყეზე ვექტორების SB ღერძთან სიახლოვე სუბვულკანური დიაბაზებისა და ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციისაგან განსხვავებით ანტიდრომული ფორმაციის ვულკანიტების შედგენილობაში Ca-ის შემცირების ტენდენციაზე მიგვანიშნებს, რაც სავარაუდოდ პლაგიოკლაზების გამჟავიანებით (ალბიტიზაციით) და შესაბამისად CaO-ს გატანით აიხსნება. ანტიდრომული ფორმაციის ვულკანიტების SAB სიბრტყეზე SB ღერძთან დაშორება კი ქანის აგებულებაში ტუტე ალუმოსილიკატების როლის გაზრდის მაჩვენებელია. დიაგრამის SCB სიბრტყეზე ვექტორების შედარებით დამრეცი განლაგება კი ტუტე კომპონენტის, კერძოდ K-ის მომატებულ შემცველობის და პარალელურად Na-ის შემცირების შედეგი უნდა იყოს.

ზოგადად ანტიდრომული ფორმაციის ვულკანიტების წარმომადგენლების ვექტორების დიფერენცირებული განლაგება ბაზალტების და ანდეზიტების ვექტორების სიახლოვეს მათ ანტიდრომულობას კიდევ უფრო ამყარებს.

ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციის (სურ.3.13.) წარმომადგენლების ვექტორების უმეტესობა დიაგრამის SAB სიბრტყეზე მარჯვნივაა გადახრილი, რაც მათი ნორმული თიხამიწიანობის დამადასტურებელია, თუმცა აღინიშნება გამონაკლისები (10;15;4 ცხრილი.3.2). ვექტორების ციცაბო დახრა კი Mg- ის გაზრდის და პირიქით Ca-ის შემცირების ტენდენციაზე მიგვანიშნებს. დიაგრამის SCB სიბრტყეზე რ. დელის საშუალო

ბაზალტებისაგან განსხვავებით ვექტორების ციკაზო დახრა ნატრიუმისანი მეტასომატოზის (Na-ის შემოტანის) და Ka-ის გატანის მაჩვენებელია.

მდ. სტორის ხეობის სუბვულკანური ფაციესის სხეულების კომპონენტების ამსახველი ვექტორების დიაგრამაზე (სურ.3.14.) განლაგებიდან შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ: ვექტორების SAB სიბრტყეზე SB ღერძთან სიახლოვე ტუტეების შემცირებაზე და შესაბამისად ალუმოსილიკატების მატების ტენდენციაზე მეტყველებს, ხოლო ვექტორების S წერტილიდან სხვადასხვა მანძილით დაშორება ქანებში SiO<sub>2</sub> და ფემური კომპონენტების არაერთგვაროვანი შემცველობითაა გამოწვეული.

აღსანიშნავია, რომ SCB სიბრტყეზე ვექტორების განლაგებით დიაბაზის სუბვულკანური სხეულები ახლოს დგანან ნატრიუმისანი ბაზალტების ფორმაციის ეფუზიური ფაციესის მდგენელებთან, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ აღნიშნული ქანები ძირითადად ნატრიუმისანი ბაზალტების ფორმაციას ეფუზივების სუბვულკანურ ანალოგებს წარმოადგენენ. მიეკუთვნება, თუმცა აღინიშნება ანტიდრომული ფორმაციისათვის დამახასიათებელი ნიმუშებიც (N14; 5) რომლებშიც K-ის შედარებით მატება შეიმჩნევა, რაც მტკიცდება SCB ღერძზე ვექტორების დამრეცი განლაგებით.

## 4. მადნიანობა

ალაზანგაღმა კახეთის სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის მადნიანობას განვიხილავთ კავკასიონის ქვედა-შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული სარტყელის (რომლის შემადგენელ ნაწილსაც ეს სეგმენტი წარმოადგენს) სპილენძ-პოლიმეტალური პროფილის მადანმატარებელი მეგასისტემის მეტალოგენიურ ჭრილში. აღნიშნული მეგასისტემა გ. ბენიძის მიხედვით (Benidze, 2016) აერთიანებს სხვადასხვა გენერაციის მადანმატარებელ სისტემებს, რომელთა ფორმირება –ფუნქციონირება ხდებოდა სხვადასხვა დროს კავკასიონის იურული კიდურა ზღვის ევოლუციის პრეკოლიზიურ (სპრედინგულ) და სინკოლიზიურ (კოლიზიურ) პერიოდებში. შესაბამისად გამოიყოფა სპრედინგული (სინსედიმენტაციური) და კოლიზიური (პოსტსედიმენტაციური) მადანმატარებელი სისტემები.

განვითარების ადრეალპური ციკლის დროს სპედინგული (ღერძული დაძირვის) ზონების ჩამოყალიბება კავკასიონის კიდურა ზღვის აუზში განხორციელდა სამსაფეხუროვან რეჟიმში: სინემურულ–ადრეპლინსბახურ, გვიანპლინსბახურ–ადრეტოარსულ და აალენ–ადრებიოსურ ეტაპებზე. ამ ეტაპების შესატყვისი სპრედინგული მადანმატარებელი სისტემები გამოვლენილია შესაბამისი ასაკის ქანების სამ მადანმატარებელ სერიაში, რომლებიც დახასიათებულია მათი სინქრონული მაგმური ფორმაციებით: ანტიდრომული რიოლით – დაციტ–ანდეზიტ–ბაზალტურით, ნატრიუმის ბაზალტების და კონტრასტული ბაზალტ–რიოლითურით (Benidze, Джанелидзе, Кипиანი, 1987). ამასთან, სტრატეფორმული კოლჩედანური მადანწარმოქმნა აღნიშნული ფორმაციების ბაზალტურ მდგენელებთან არის დაკავშირებული.

სპრედინგული მადანმატარებელი სისტემების ჩამოყალიბებისა და მათთან ასოცირებული კოლჩედანური ბუდობების ფორმირებისათვის აუცილებელია: სუბგანედური ღერძული დაძირვის (სპრედინგის) ზონები და მათი გადამკვეთი მაგმა– და მადანმარეგენირებელი სუბმერიდიონალური ღრმული რღვევები, სპრედინგის ზონებთან შეუღლებული ლოკალური დეპრესიები ღრმა ზღვის ფაციესის ნალექდაგროვებით და წყალქვეშა ვულკანური აქტივობა, კერძოდ ბაზალტური ვულკანიზმის იმპულსები.

საკვლელ რაიონში, როგორც აღნიშნული იყო საკმაოდ ფართოდ არის წარმოდგენილი ადეალპური ვულკანიზმის სინემურულ–ადრეპლინსბახური და გვიანპლინსბახურ–

ადრეტოარსული ეტაპების პროდუქტები, შესაბამისად ანტიდრომულირიოლთ-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტური და ნატრიუმისანი ბაზალტების ფორმაციები. მაგრამ მათი შესატყვისი სპრედინგული მადანმატარებელი სისტემები (სტრატეფორმული კოლჩედანური გამადნებები) გამოვლენილი არ არის. სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის მეტალოგენიურ სპეციფიკას განსაზღვრავს კოლიზიური მადანმატარებელი სისტემები, რომეთა გენერაცია-ფუნქციონირება ადრეოროგენულ (შუაიურულ) და გვიანოროგენულ (ნეოგენურ) ტექტონიკურ-მაგმატურ აქტივიზაციის პროცესებთან არის დაკავშირებული.

კოლიზიურ მადანმატარებელ სისტემებთან დაკავშირებული ეპიგენეტური მინერალიზაციის მაკონტროლებელია კიდურა ზღვის ღერძული დაძირვის (სპრედინგის) ზონების ტრანსფორმაციის შედეგად ფორმირებული ცენტრალური (სტორი-ლოპოტის) და მაწიმის (კეხნამედანის) რეგიონალური სუბგანედური შეცოცებით-ქვეცოცებითი სტრუქტურები. მადანგამანაწილებელი რეგიონალური სტრუქტურის როლში კი გვევლინება აღნიშნული სტრუქტურების გადამკვეთი სტორის სუბმერიდიონალური ღრმული რღვევა.

#### **4.1 მადანგამოვლინებები, მათი სტრუქტურული თავისებურებანი და სივრცობრივი განაწილებების კანონზომიერებები**

საკვლევ რაიონში დაფიქსირებულია მადნიანი მინერალიზაციის მრავალრიცხოვანი გამოვლინებები წარმოდგენილი კვარც-პირიტული, სპილენძ-პიროტინული (ქალკოპირიტ-პიროტინული), პირიტ-ქალკოპირიტული, პიროტინ-პოლიმეტალური, პირიტ-პოლიმეტალური, ტყვია-თუთიის და კვარც-მცირესულფიდური მინერალური ტიპებით. ისინი ძირითადად ლოკალიზებულ არიან სუბგანედურ რღვევით სტრუქტურებსა და რღვევისპირა დაფიქლების (დანაპრალიანების) ზონებში.

პირიტული ნიმერალიზაცია ასოცირებულია სტორის წყების ჰიდროთერმალურ მეტასომატიტებთან, დაიკვირვება რა მათში სხვადასხვა ინტენსივობის, ზოგჯერ ხშირი ცანაწინწკლების, აგრეთვე ბუდისებრი და მცირე ლინზისებური სხეულების სახით, რომლებიც ფიქლებრიობის თანხმურად არიან ორიენტირებული. პირიტის მადნების მუდმივი კომპონენტებია კვარცი და ტიტანატები (სფენი, ლეიკოქსენი). ზოგჯერ მათში



დგინდება პიროტინის, ქალკოპირიტის და სფალერიტის უმნიშვნელო რაოდენობები, რომლებიც წარმოქმნილია პირიტულ მადნებზე სპილენძ-პიროტინული მინერალიზაციის ზედდებით.

პროდუქტიული სპილენძ-პოლიმეტალური მადნები (ქალკოპირიტ-პიროტინული, პირიტ-ქალკოპირიტული, პირიტ-პოლიმეტალური და მათი კომბინაციები) გამოვლენილია სულფიდების ძარღვაკების, ბუდეების და ძარღვების სახით როგორც ჰიდროთერმალური მეტასომატიტების,, ისე არსებითად შეუცვლელი თიხაფიქლებისა და ქვიშაქვების ფონზე. შესაბამისად ეს მადნები ფორმირებულია სტორის წყების ქანების ჰიდროთერმალური მეტამორფიზმის დასრულების შემდეგ. ამ წყების გავრცელების ფარგლებს გარეთ განლაგებულია სპილენძ-პოლიმეტალურ გამადნებათა ყველაზე მნიშვნელოვანი გამოვლინებები (ირმის სათამაშო, პურტკალო, აბანო, საცხვრეხორხი, ლეჩური და სხ.).

მადანგამოვლინებები ხასიათდებიან ერთმანეთის მსგავსი სტრუქტურული თვისებებით. ისინი განლაგებულია მაღალი რიგის სუბგანედური მიმართების რღვევებში, რომლებიც თავის მხრივ დაკავშირებული (მიბჯენილი) არიან პირველი რიგის მადანმაკონტროლებელ სტრუქტურებთან. მათი უმრავლესობა მიეკუთვნება ძარღვულ ტიპს წარმოქმნილს ნაპრალების დაბრექიული სიცარიელების შევსების გზით. ნაპრალებში ყველაზე მეტად არის განვითარებული კვარცის, ალბიტ-კვარცის, ქლორიტ-კვარცის, კალციტ-კვარცის და კალციტის ძარღვები, რომლებიც არაიშვიათად სულფიდირებულია. ახალი ტექტონიკური ზემოქმედებით, როგორც ჩანს, ხორციელდებოდა ნაპრალების განმეორებითი გახსნა და შევსება სულფიდური მასით.

მადანგამოვლინებათა სივრცობრივი განაწილება საკვლევ რაიონში გარკვეული ზონალობით არის აღბეჭდილი. იგი, უპირველეს ყოვლისა, გაპირობებულია რაიონის ბლოკური აგებულებით. გამოიყოფა სტრუქტურულ-გეოლოგიურად განსხვავებული ორი ბლოკი: მდ. სტორის ზემო წელის აუზის კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდზე და საცხვრეხორხი-ხისოს ალაზნის ზემო წელის შუამდინარეთის ჩრდილო დფერდზე. პირველი მოიცავს ალაზნაგაღმა ანტიკლინორიუმის თაღურ ნაწილს (სტორის წყებით ნაოჭის გულში) და სამხრეთ ფრთას, მეორე კი აღნიშნული ანტიკლინორიუმის ჩრდილო ფრთას და ბეჟტის გრაბენ-სინკლინორიუმში გარდამავალ მონაკვეთს. ეს ბლოკები მკვეთრად განსხვავდებიან

ერთმანეთისაგან მადნიანი მინერალიზაციის ხასიატიტ. მდ. სტორის ზემო წელის ქვედალიასურ ტერიგენულ ნალექებში (სტორის წყებაში) ძირითადად სპილენძ-პიროტინული (ქალკოპირიტ-პიროტინული და პირიტ-ქალკოპირიტული) მადნებია წარმოდგენილი, თუმცა ზოგჯერ აღინიშნება მათზე პიროტ-პოლიმეტალური მინერალიზაციის ზედდება, რაც პიროტინ-პოლიმეტალური მადნების ფორმირებით არის გამოხატული. ჩრდილო საცხვრეხორხი ხისოს ალაზნის ბლოკში კი მადნიანი მინერალიზაცია უპირატესად პირიტ-პოლიმეტალურია. აქ ზედაპლინსბახურ-ქვედატორსულ ფიქლებრივ-ტერიგენულ შრენარებთან დაკავშირებული ერთეული სპილენძ-პიროტინული გამადნების ერთეული მცირე გამოსავლები პირიტ-პოლიმეტალური მინერალიზაციის ზემოქმედებით პიროტინ-პოლიმეტალურ მადნებად არიან გარდაქმნილი. უფრო მკვეთრია მადნიანი მინერალიზაციის განაწილების ვერტიკალური ზონალობა გამოვლენილი ორივე ბლოკში. ზედატორსულ-აალენურ ნალექებთან მათ ფარგლებში (ალაზანგაღმა ანტიკლიმორიუმის ჩრდილო და სამხრეთ პერიფერიებზე ) მხოლოდ და მხოლოდ პირიტ-პოლიმეტალური (ან ტყვია თუთიის) მინერალიზაციაა დაკავშირებული.

ცხრილ 4,1 ში წარმოდგენილია სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის 1:50000 მასშტაბის სტრუქტურულ-გეოლოგიურ რუკაზე ნაჩვენები ფერადი (Cu, Pb, Zn) და კეთილშობილი (Au, Ag) მეტალების მადანგამოვლინებების და მადნიანი ზონების (53 ობიექტი) კადასტრი, რომელშიც მოცემულია მადნიანი ობიექტების სასარგებლო კომპონენტების (Cu, Pb, Zn, Au, Ag) შემცველობები და მადნების მინერალური ტიპები.

<p>ალაზანგაღმა კახეთის სტორი საცხვრეხორხის სეგმენტის 1:50000  მასშტაბის სტრუქტურულ-გეოლოგიურ რუკაზე ნაჩვენები  ფერადი (Cu, Pb, Zn), და კეთილშობილი (Au, Ag)  ლითონების მადანგამოვლინებების და მადნიანი ზონების კადასტრი.</p>							
№ რ.5	ობიექტი (მადანგამოვლინება)	შემცველი ქანების ასაკი	კომპონენტების შემცველობა				მინერალური ტიპი
			საშუალო და გაუსაშვალოებული დან-მდე				
			Cu %	Pb %	Zn %	Au,Agგ/ტ	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ფიცრისწვერის ხევის-Cu,Pb,Zn,Au, Ag		0.16-0.29	2.45-5.12	2.10-2.17	Au-2,6- 2,8 Ag-56,3	პირიტ- პოლიმეტალური ოქრო-ვერცხლით
2	ხისოს ალაზნის – Cu		0,28–3,43				პირიტ- ქალკოპირიტული
3	ხისოს ხევის ზედა		0,2	0,8			პირიტ- პოლიმეტალურ
4	აგორის – Pb,Zn		კვალი	0,78	0,78		ტყვია-თუთიის
5	სამხევის – Pb,Zn		0,0–0,04	0,30–0,95	0,37–1,92		ტყვია-თუთიის
6	ცოხვის I – Cu,Pb	I <sub>1</sub> P <sub>2</sub> +t <sub>1</sub>	0,60	2,51	-		პირიტ- პოლიმეტალური (ტყვია-სპილენძის)
7	ურციების- Pb,Zn,Ag		-	5,79	4,37	Ag-59,5	ტყვია-თუთიის ვერცხლით
8	ჩაბალახის- Cu,Pb,Zn		ჩაბალახის- Cu,Pb,Zn	0,02–0,2	0,0–35,92	1,13–2,12	პირიტ- პოლიმეტალური
9	ცოხვის II- Cu	I <sub>1</sub> P <sub>2</sub> +t <sub>1</sub>	0,23	-	-		პირიტ- ქალკოპირიტული
10	საცხვრეხორხის I – Cu,Pb,Zn		0,04–0,59	1,46–5,59	1,51–5,45	Au – 0,2 Ag-10,57	პიროტინ- პოლიმეტალური

11	საცხვრეხორხის II – Cu,Pb,Zn, Au,Ag		0,07–0,19	2,80–7,64	2,01–4,23	Au – 0,6 Ag-372.2	პირიტ– პოლიმეტალური ოქრო-ვერცხლით
12	საცხვრეხორხის III – Pb,Zn		0,02–0,06	0,39–1,69	1,39–3,09	Au – 0,2 Ag-2,12	ტყვია–თუთიის
13	აზანოს III– Cu,Pb,Zn	I <sub>1</sub> P <sub>2+t1</sub>	0,28–1,62	0,43–3,51	0,61–1,39		პირიტ– პოლიმეტალური
14	აზანოს II – Cu,Pb,Zn	I <sub>1</sub> P <sub>2+t1</sub>	0,0–0,12	0,41–4,19	0,05–0,72	Au-0.2-0.3	პირიტ– პოლიმეტალური
15	აზანოს I		1,03	1,39	კვალი		პირიტ– პოლიმეტალური
16	თორღვას		0.08	0.15	0.1	Au-0.3	პირიტ– პოლიმეტალური
17	სტორის მარჯვენა ტოტის – Cu,Pb,Zn	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,0–0,2	1,5–2,60	0,0–0,33		პირიტ– ქალკოპირიტულ
18	სტორის მარცხენა		0,43	-	-		პირიტ– ქალკოპირიტულ
19	პურტკალო I – Cu	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,08–0,12	0,01	0,01–0,02		სპილენძ– პიროტინული
20	პურტკალოს II – Cu,Zn	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,55	0,0–0,06	0,26		პირიტ– ქალკოპირიტულ
21	სტორის – Cu	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,26–2,6	-	-		სპილენძ– პიროტინული
22	ირმის სათამაშო– Cu	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,06–0,52	0,0–0,09	-		სპილენძ– პიროტინული
23	ზეთაგის ხევის – Cu,Pb,Zn	I <sub>1</sub> P <sub>2+t1</sub>	0,1	0,06	0,03		პირიტ– პოლიმეტალური
24	შავიკლდის ხევის – Pb,Zn	I <sub>1</sub> P <sub>2+t1</sub>	კვ.–0,006	0,2–0,5	კვ.–0,3		ტყვია–თუთიის
25	სვიანას ხევის I		0,28	-	-		პირიტ– ქალკოპირიტულ

26	სვიანას ხევის II		0,03	-	-		პირიტ- ქალკობირიტულ
27	სვიანას ხევის III		0,06	-	-		პირიტ- ქალკობირიტულ
28	სვიანას ხევის IV		0,33				პირიტ- ქალკობირიტულ
29	სვიანას ხევის V		0,02	-	-		პირიტ- ქალკობირიტულ
30	გონჯაურას – Cu,Pb,Zn	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,09	0,31	0,33–0,56		პიროტინ- პოლიმეტალური
31	კაკლიანის ჭალის – Pb,Zn	I <sub>1</sub> P <sub>2+t</sub>	-	0,14	0,38		ტყვია-თუთიის
32	სტორის ქვედა					Au-1.0	კვარც- მცირეასულფიდური
33	ეშმაკისხევის I		0,008	0,085	0,01		კვარც- მცირეასულფიდური
34	ეშმაკისხევის II		0,09	0,01	0,03		კვარც- მცირეასულფიდური
35	ეშმაკისხევის III		0,08	0,005	0,014		კვარც- მცირეასულფიდური
36	ეშმაკისხევის IV		0,008–0,1	0,001	0,02		კვარც- მცირეასულფიდური
37	ეშმაკის ხევის – V Cu,Pb,Zn	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,27	კვ.– 0,09	კვ.– 0,30		პიროტინ- პოლიმეტალური
38	ეშმაკისხევის VI		0,01	0,30	0,30		“-----”
39	ეშმაკისხევისთავის – Cu	I <sub>1</sub> P <sub>2+t</sub>	0,10	კვ.– 0,03	კვ.– 0,03		პირიტ- ქალკობირიტული
40	ეშმაკისხევის მარცხენა შენაკადის		0,40	0,05	0,02		პირიტ- ქალკობირიტული
41	სარტანის I – Pb	I <sub>2a</sub>	-	1,43	-		ტყვიის(ტყვია- თუთიის)
42	სარტანის II– Pb	I <sub>2a</sub>	-	0,70	-		ტყვიის(ტყვია- თუთიის)

43	საბუნავის I – Cu,Pb,Zn		0,10	2,62	1,75		ირიტ– პოლიმეტალური
44	საბუნავის II – Cu,Pb,Zn		0,17	0,1-5,00	0,5-6,52		ირიტ– პოლიმეტალური
45	ჭონთოს ხევის– Cu	I <sub>1</sub> P <sub>2</sub> +t <sub>1</sub>	0,06–2,97	-	-		სპილენძ– პიროტინული
46	ჩიჩაქვისთავის – Cu,Pb,Zn	I <sub>1</sub> P <sub>2</sub> +t <sub>1</sub>	0,26–2,14	0,18	0,08		პიროტინ– პოლიმეტალური
47	საყორნეს I		0,14	0,04	0,87		კვარც– მცირესულფიდური, სპილენძ– პიროტინული
48	საყორნეს II		0,08	0,01	0,02		კვარც– მცირესულფიდური, სპილენძ– პიროტინული
49	ლერურის– Cu,Pb,Zn	I <sub>2a</sub>	0,43–2,5	0,28–0,63	0,24–0,68	Au-0.1 Ag-10.06	პირიტ– პოლიმეტალური
50	ნაურდღევის – Cu,Pb,Zn	I <sub>2a</sub>	0,43–2,5	0,28–0,63	0,24–0,68		პირიტ– პოლიმეტალური
51	ჩიჩაქვის ხევის – Cu,Pb,Zn		0,36	0,1	0,06–3,51		პირიტ– პოლიმეტალური
52	ჩიჩაქვი–დიდხევის წყალგამყოფის– Cu,Pb,Zn	I <sub>2a</sub>	0,3	0,36	0,06		პირიტ– პოლიმეტალური
53	ჩიჩაქვისხევის მარცხენა ფერდის		0,18	0,08	0,06		კვარც– მცირესულფიდური, სპილენძ– პიროტინული

ცხრილ 4.1-ში წარმოდგენილი ობიექტებიდან ყველაზე მნიშვნელოვანია საცხვრეხორხის, აბანოს და ლერურის მადანგამოვლინებები, რომელთა ფარგლებში ჩვენს მიერ განხორციელდა მადან-გეოლოგიური და მეზნა-შეფასებითი სამუშაოები. ქვემოთ მოგვყავს ამ მადანგამოვლინებათა დახასიათებები.

#### 4.1.1 საცხვრეხორხის მადანგამოვლინება

საცხვრეხორხის მადანგამოვლინება დაკავშირებულია ალაზანგაღმა კახეთის ანტიკლინორიუმის ჩრდილო ფრთასთან. მადანგამოვლინება განლაგებულია ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსულ ნალექებში ზედაპლინსბახური მონოტონური თიხაფიქლების და ქვედატოარსული ფლიშოიდური შრენარების საზღვარზე, თიხაფიქლები და ფლიშოიდები პირიტის კონკრეციებით არიან დახასიათებული.

მადნიანი მინერალიზაცია ლოკალიზებულია ტექტონიკურ ზონაში, სიმძლავრით 60-90მ-დე, რომელიც მიმართებაზე გაიდევნება 2 კმ-ზე. აღნიშნული სტრუქტურის ფარგლებში ფიქსირდება სპილენძ-პოლიმეტალური გამადნების 3 ქვეზონა, სიმძლავრით 1,2-7,5მ. დაქანების აზიმუტით 200-210°. ეს ქვეზონები წარმოდგენილია სუბპარალელური მადნიანი მარღვებით, რომელთა სიმძლავრეც ერთეული სანტიმეტრიდან 50სმ-დეა. ჩანაწინწკლული სულფიდური მინერალიზაცია ვითარდება მადიან მარღვთა შორის სივრცეებში.

პირველ მინერალიზებულ ქვეზონაში გამადნება განვითარებულია 12-15მ. სიმძლავრის ტექტონიკური მსხვრევის ზოლში. გამადნება არათანაბარია, გამოიყოფა ინტენსიურად და სუსტად მინერალიზებული (1-3მ სიმძლავრის) და უმადნო კვარცის მარღვებით დასერილი ზონები.

მადნიანი ქვეზონის უკიდურეს ჩრდილო ნაწილი წარმოდგენილია 3,5 მ სიმძლავრის გამადნებული ინტერვალით, გამადნება პიროტინ-პოლიმეტალურია, დაჟანგულია და უბან-უბან გადასულია მეორად მინერალ მალაქიტში (სურ.4.1). გამადნებულ ინტერვალს მოსდევს ნაკლებად შეცვლილი, არამინერალიზებული (სუსტად სულფიდიზირებული) ნაცრისფერი ფიქლების დასტა ალევრიტული ზოლებით. ზონა სამხრეთისაკენ გრძელდება კვარც-პორიტ-პიროტინ-ქალკოპირიტული გამადნებით, მასიური პირიტ-პიროტინული მარღვებითა და კვარც-პირიტ-პოლიმეტალური და კვარც-მცირესულფიდური მარღვაკებითა და ლინზებით (სურ.4.2; 4.3).



სურ. 4.1 მალაქიტის წანაცხებები პიროტინ-პოლიმეტალური მარდვის ზალბანდებში



სურ. 4.2 პირიტ-პიროტინული მარდვი





სურ. 4.3 პირიტ-პოლიმეტალური მარღვი

1,5-1,7მ. სიმძლავრის სუსტად მინერალიზებული თიხაფიქლების დასტის შემდეგ დაიკვირვება გამაღნებული ზონა (სიმძლავრით 1,5-2მ.) წარმოდგენილი ორი 7-10სმ სისქის კვარც-სულფიდური მარღვით, რომლებიც შეიცავენ კვარც-პირიტ-ბორნიტულ მინერალიზაციას (სურ. 4.4). გამაღნებული ზონა მთავრდება 4,5-5 მ სიმძლავრის თიხაფიქლების დასტით, რომელშიც 2 ინტერვალი გამოიყოფა: I- კვარც-მცირესულფიდური მარღვაკული ზონა, ქალკოპირიტის იშვიათი ჩანაწინწკლებით და II- კვარც-პირიტული ზონა 2-3 სმ სიმძლავრის კვარც-პირიტული მარღვებით.



სურ.4.4 მასიური კვარც-პირიტული მარღვი

მეორე ქვეზონა ფიქსირდება პირველიდან სამხრეთით 50 მ-ში. გამაღნება წარმოდგენილია რღვევის ზოლში განლაგებული მასიური კვარც-პირიტ-პიროტინული მარღვის სახით, სიმძლავრით 0,5მ. (სურ.4,5 ). აღნიშნული მარღვის ზალბანდებში დაიკვირვება კარბონატული მარღვები ტყვია-თუთიის (გალენიტი, სფალერიტი) მინერალიზაციით. (სურ. 4,6).



სურ. 4.5 მასიური პირიტ-პიროტინული მარღვი

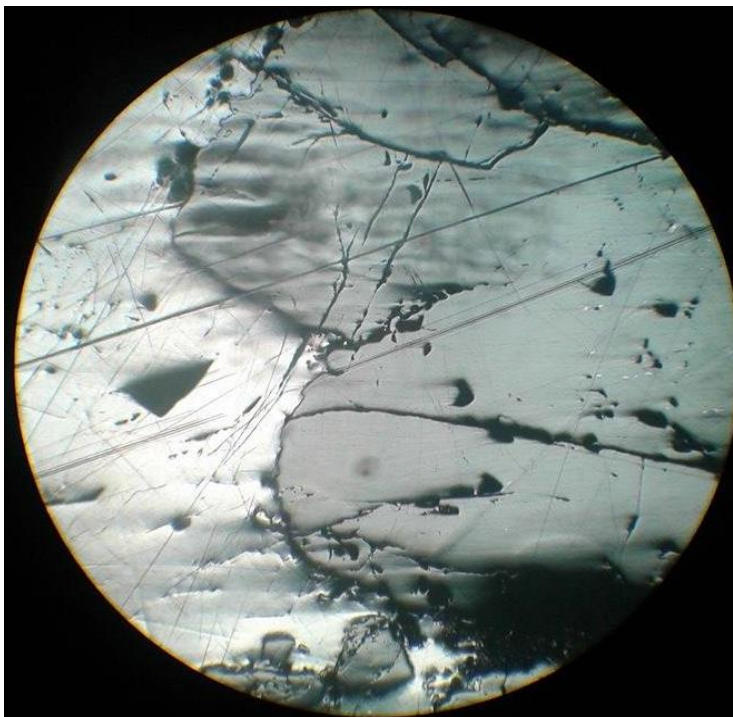


სურ. 4.6 კარბონატის მარღვი პოლიმეტალური მინერალიზაციით პირიტ-პიროტინული მასიური მარღვის ზალბანდში

უფრო სამხრეთით ფიქსირდება მესამე ქვეზონა 6-6,5მ. სიმძლავრის, წარმოდგენილი სულფიდიზირებული, ბრეჭირებული და გაკვარცებული ქანებით კვარც-მცირესულფიდური მინერალიზაციით.

საცხვრეხორხის მადანგამოვლინების მადნების ტექსტურა მასიური, ბრეჭიული და მარღვულ-ჩანაწინწკლულია. მადნები მინერალური შედგენილობის მიხედვით წარმოდგენილია პირიტ-პოლიმეტალური, პიროტინ-პოლიმეტალური და პირიტ-ქალკოპირიტული ტიპებით. ახასითებთ ზონალური აგებულება, ცენტრალური ნაწილში ძირითადად პირიტის ჩანაწინწკლები და მარღვაკები გვხვდება, ხოლო ზალბანდებისათვის დამახასიათებელია ქალკოპირიტის პიროტინით ან სფალერიტისგალენიტით არსებობა. ამასთანპირიტ-პოლიმეტალური და პიროტინ-პოლიმეტალური მადნები უმეტეს შემთხვევებში წარმოდგენილია შედარებით მძლავრი (10-20სმ) მარღვებით, პირიტ-ქალკოპირიტული კი წვრილი (2-5სმ). მარღვებით და მარღვაკებით.

**პირიტ-პოლიმეტალური** მადანი ყველაზე ფართოდ არის წარმოდგენილი მადანგამოვლინების ფარგლებში. მის აგებულებაში მონაწილეობენ გალენიტის, სფალერიტის და პირიტის მარცვლები და თხელი მარღვაკები, მინარევების სახით დაიკვირვება ტიტანატების, ორგანიკული ნივთიერების და კარბონატის წვრილი ჩანართები, გალენიტის მარღვაკებთან დაკავშირებულია ძალზედ თხელი (0,04მმ) თვითნაბადი ვერცხლის წანაცხებები. გალენიტის მარცვლებთან ხშირად კონცენტრირებულია ქალკოპირიტი, სფალერიტი, იშვიათად ქალკოპირიტი. სფალერიტი ხასიათდება პიროტინის, ქალკოპირიტის და გალენიტის მრავალრიცხოვანი ჩანართებით. პირიტის აგრეგატები კვარცის მასაში შეიცავენ გალენიტის და სფალერიტის ჩანაწინწკლებს და ახდენენ მათ ინტენსიურად კოროდირებას (სურ.4,7)



სურ. 4,7 მიკროფოტო. სფალერიტის ჩანართები გალენიტში

**პიროტინ-პოლიმეტალური** მადნები დაკავშირებულია მადნიანი ზონის კონტაქტურ ნაწილებთან და აგებულია მსხვილი პიროტინის მარღვებით (გალენიტის, სფალერიტის და ქალკოპირიტის ჩანართებით). პიროტინი ალოტრიომორფულმარცვლოვანი სტრუქტურით ხასიათდება, ძლიერაა დისულფიდიზირებული მეორადი პირიტის და მარკაზიტის წარმოქმნამდე. მასში არსებული სფალერიტის ლინზისებური ჩანართები ხშირად შეიცავენ პიროტინისავე იზომეტრულ ჩანაწინწკლებს. პიროტინზე ზედდებულია პოლიმეტალური მინერალიზაცია გალენიტ-სფალერიტ-ქალკოპირიტული შედგენილობის მცირე მარღვაკების სახით.

**პირიტ-ქალკოპირიტულ** მადნებში სხვადასხვა ორიენტაციის მქონე კვარც-მცირესულფიდური მარღვაკები ადგილ-ადგილ შეიცავენ პირიტის, ქალკოპირიტის, გალენიტის და სფალერიტის მცირე ჩანაწინწკლებს. მარცვლოვანი აგებულების პირიტი, რომელიც რაოდენობრივად აღემატება ქალკოპირიტს შეცემენტებულია ქალკოპირიტით ან

კვარც-კარბონატული მასით. კვარცის ქეოდეზში და ინტერსტიციებში დაიკვირვება პოლისინთეტურად დამრჩობლილი სიდერიტი.

მადანგამოვლინებაზე ინტენსიურადაა გამოვლენილი ჰიპერგენული შეცვლის პროცესები, კვარცის ძარღვებში არსებული სიცარიელები ხშირად ამოვსებულია მეორადი მინერალებით: ქალკოზინით, თვითნაბადი სპილენძით, კუპრიტით, ანგლეზიტით და რკინის ჰიდროქანგებით.

საცხვრეხორხის მადანგამოვლინების მადნიანი ზონები ჩვენს მიერ დასინჯულ იქნა კეთილშობილი (Au, Ag) და ფერადი მეტალების (Cu, Pb, Zn) შემცველობებზე. CMG-ს ლაბორატორიაში შესრულებული ანალიზების შედეგები მოცემულია ცხრილში 4.2-ში. როგორც ცხრილიდან ჩანს ოქროს და პილიმეტალების შემცველობაზე მადნების სხვადასხვა მინერალურ ტიპებში სასარგებლო კომპონენტების შემცველობები შემდეგია: Cu-0.01-1.79%; Pb-0.01-18.25%; Zn-0.01-28.82%; გარდა ამისა, ჩატარებულმა ანალიზებმა ოქროს შემცველობაზე ოქროს მცირე შემცველობა დააფიქსირა **Au-0,01-0,02გ/ტ**, ვერცხლის შემცველობა კი 1,0-372,2გ/ტ ფარგლებში მერყეობს. აღსანიშნავია, რომ ვერცხლის ამაღლებული შემცველობა, ისევე როგორც სპილენძის, ტყვიის და თუთიის მომეტებული შემცველობები დაფიქსირდა საცხვრეხორხის მადნიანი ზონის პირველ ქვეზონაში პიროტინ-პოლიმეტალურ ძარღვში.

საცხვრეხორხის მადანგამოვლინების მადნებისა და მადანშემცველი ქანების ქიმიური ანალიზების შედეგები კეთილშობილი (Au, Ag) და ფერადი მეტალების (Cu, Pb, Zn) შემცველობებზე. ანალიზები შესრულებულია CMG-ს ლაბორატორიაში ცხრილი 4.2

		ანალიზისმეთოდი ხელსაწყო საანალიზოელემენტი განს. ერთეული აღმოჩ. ზღვარი წონაკი(გრ)	Au-AR AAS Au ppm 0.01 20	Ag-AR AAS Ag ppm 1 2	Cu-AR AAS Cu % 0.01 0.5	Pb-AR AAS Pb % 0.01 0.5	Zn-AR AAS Zn % 0.01 0.5
№	სინჯის N	ნიმუშის დასახელება	1	2	3	4	5
1	8	პიროტინ-პოლიმეტალური მადანი	0.02	10.57	0.06	1.84	12.37
2	9	„-----“	0.01	372.2	1.79	18.25	28.82
3	11	დარული სინჯი პირველი ქვეზონის მასიურ პირიტ-პიროტინულ ძარღვზე	0.02	102.2	0.35	9	16.62
4	12	პირიტ-პიროტინ-პოლიმეტალური	0.01	5.41	0.22	0.11	1.18

		მადანი					
5	14	ღარული სინჯი პირველი ქვეზონის მასიურ პირიტ-პიროტინულ მარღვზე	0.01	2.14	0.08	0.01	0.06
6	16	კვარც-მცირესულფიდური მარღვი	0.01	4.83	0.14	0.05	0.12
7	17	ღარული სინჯი პირველი ქვეზონის ბოლო კვარც-მცირე სულფიდური ტიპის გამადნებული ინტერვალიდან	0.01	3.24	0.04	0.25	0.35
8	18	ღარული სინჯი მესამე ქვეზონის მთელს სიმპლავრზე (კვარც-მცირესულფიდური გამადნება)	0.02	<1	0.01	0.02	0.01
9	19	მასიური პირიტ-პიროტინული მადანი	0.02	<1	0.01	0.01	0.02
10	20	„-----“	0.01	4.12	0.27	0.05	0.02
11	34	კონკრეციები I ზონის სახურავიდან	0.01	2.26	0.01	0.01	0.01
12	37	ღარული სინჯი მესამე ქვეზონის მთელს სიმპლავრზე (კვარც-მცირესულფიდური გამადნება)	0.01	<1	0.01	0.02	0.02
13	15	მადანმომიჯნე თიხაფიქალი	0.01	2.12	0.04	0.02	0.18
14	13	გაკვარცებული თიხაფიქალი	0.01	2.12	0.01	0.03	0.27
15	10	მადანშემცველი ფიქალი	0.01	2.38	0.02	0.09	0.2

მიღებული მონაცემებიდან აღსანიშნავია ვერცხლის მაღალი შემცველობები საცხვრეხორხის მადნებში. იგი ბევრ სინჯში 5-10გ/ტ-ის ფარგლებშია, ორ სინჯში კი ძალზედ მაღალი: ერთში 102,3გ/ტ, მეორეში კი 372,3გ/ტ.

ოქროს მომეტებული შემცველობები დააფიქსირა კავკასიის მინერალური ნედლეულის ინსტიტუტის ქიმიურ ლაბორატორიაში ჩატარებულმა ანალიზებმა (ცხრილი 4.3). მონაცემების მიხედვით სპილენძის, ტყვიის და თუთიის შემცველობები პიროტინ-პოლიმეტალურ მადნებშიასეთია Cu-0.004-0,92%; Pb-2-12%; Zn-0.04-4,2%. CMG-ს ლაბორატორიის შედეგებისაგან განსხვავებით კმნი-ს ქიმიურ ლაბორატორიაში შესრულებულმა ანალიზებმა ოქროზე განსხვავებული შედეგი გვიჩვენა, ზოგადად ოქროს შემცველობა ვარირებს 0,1-0,3გ/ტ ფარგლებში, ყველაზე ამაღლებული შემცველობა (0,3გ/ტ) დაფიქსირდა საცხვრეხორხისმადანგამოვლინებისპირველი ჩრდილო მინერალიზებული ზონის კვარც-პირიტულ მარღვში.

საცხვრეხორხოს მადანგამოვლინების მადნებისა და მადანშემცველი ქანების ქიმიური ანალიზების შედეგები ოქროსა და ფერადი მეტალების (Cu, Pb, Zn) შემცველობებზე. ანალიზები შესრულებულია კმნი-ს ლაბორატორიაში

ცხრილი4.3

ხელსაწყო საანალიზო ელემენტი განს.ერთეული			AAS Au ppm	AAS Cu %	AAS Pb %	AAS Zn %
№	სინჯისN	ნიმუშის დასახელება				
6	8	პიროტინ-პოლიმეტალური მადანი	<0.2	0.072	2	2.04
7	9	„-----“	0.2	0.92	12	4.2
8	10	„-----“	0.1	0.004	8	0.04
9	11	„-----“	0.15			
10	15	პირიტ-პიროტინ-პოლიმეტალური მადანი	0.2			
11	16	კვარც-პირიტული მასიური მარღვი	0.3			
12	17	ღარული სინჯი პირველი ქვეზონის ბოლო კვარც-მცირე სულფიდური ტიპის გამადნებული ინტერვალიდან	0.1			
13	16/15	კვარც-მცირესულფიდური მარღვი	0.1			
14	37	ღარული სინჯი მესამე ქვეზონის მთელს სიმძლავრეზე (კვარც-მცირესულფიდური გამადნება)	<0.2			
15	18	ღარული სინჯი მესამე ქვეზონის მთელს სიმძლავრეზე (კვარც- მცირესულფიდური გამადნება)	0.1			
16	19	მასიური პირიტ-პიროტინული მადანი	0.2			
17	20	მასიური პირიტ-პიროტინული მადანი	0.1			
18	21/15	კარბონატული მარღვი პოლიმეტალური მინერალიზაციით	0.1			
19	15/15	მადანმომიჯნე თიხაფიქალი	0.1			
20	12	მადანშემცველი ფიქალი	0.1			
21	13	გაკვარცებული თიხაფიქალი	0.1			



#### 4.1.2 აბანოს მადანგამოვლინება

მდებარეობს მდ. სტორის ზემო წელში მის მარცხენა ფერდზე. აბანოს მადანგამოვლინება წარმოდგენილია 12 პარალელური, ერთმანეთისაგან 15 მ-დან 100 მ-დე მანძილებით დაშორებული, მადნიანი ზონით, რომლებიც ქმნიან 2,0 კმ გამწეობის და 700მ. სიგანის სუბგანედურ ზოლს. მადანგამოვლინება აგებულია ქვედატოარსული ქვიშაქვა-თიხაფიქლების ფლიშოიდური შრენარით, რომელშიც ხშირია დიაბაზური ქანების 3-5 მ. სიმძლავრის სხეულები. ბრეჭირებული, გამოჟანგული და გაკვარცხული და კარბონატიზირებული ქანების ფონზე აღნიშნება არათანაბარი გამადნება პირიტის, გალენიტის, სფალერიტის, იშვიათად ქალკოპირიტის და მარკაზიტის ჩანაწინწკლების, მარღვაკების და ბუდეების სახით. მეორადი მინერალებიდან აღინიშნებაცერუსიტი. მადნიანი ზონების სიმძლავრეები იცვლება 0,5 მ-დან 4,5 მ-დე, გამწეობა მიმართებაზე 10-15 მ-დან 1400 მ-დე. ყველაზე მასშტაბური მადნიანი ზონა საშუალო სიმძლავრით 1,4მ. მიმართებაზე გადევნილია 1100 მ-ზე. მისი საშუალო შემცველობა დადგენილია 15 დარული სინჯის მონაცემების მიხედვით (Азаурашвили и др,1975): სპილენძი- 0,23%, ტყვია-4,5% და თუთია 2,53%. აღნიშნული ზონის ჩრდილოეთით 10-15 მ-ზე წარმოდგენილია მადნიანი ზონა 3,5მ სიმძლავრითა და 12მ. გამწეობით, რომელშიც საშუალო შემცველობები (5 დარული სინჯის მიხედვით) შეადგენს: სპილენძის 0,11%, ტყვიის 6,62% და თუთიის 1,2%. ეს ზონები გადაკვეთილია ჭაბურღილით 220-250 მ სიღრმით ინტერვალში. შედარებით მდიდარი გამადნება აღინიშნება ქვეინტერვალში 222-224 მ. სადაც ტყვიის შემცველობა შედაგენს 1,02%. აღნიშნულ ყველაზე მასშტაბურ მადნიან ზონაზე დათვლილია ტყვიის, თუთიის და სპილენძის (მათი ჯამური შემცველობა შედაგენს 7,2%-ს) პროგნოზული რესურსი 80000 ტ-ის ოდენობით. (Азаурашвили и др,1975).

საველე სამუშაოების დროს ჩვენს მიერ დაისინჯა 4 მინერალიზებული ქვეზონა, რომლებიც 250მ. დისტანციაზე ფიქსირდება „ცოდვიანი ხევიდან“ სამხრეთ მიმართულებით სასმელ წყარომდე. ზონების მიმართება და განლაგების ელემენტები თითქმის თანხმურია შემცველი ქანების დაქ. აზ 10-25°. <70-80°. მათგან მასშტაბების მიხედვით პრაქტიკულად საინტერესო მხოლოდ ორი ქვეზონაა. გამადნებები განთავსებულია ძლიერ ბრეჭირებულ, გაკვარცხულ და კარბონატიზირებულ ალევრო-პელიტური ქანების ზოლში ქვიშაქვების იშვიათი შრეების მორიგეობით. პირველი ქვეზონა 3-3,5მ. განვითარებულია კვარცის

ძარღვით გაკვეთილ ზოლიან ალევრო-პელიტურ ფიქლებში, ქვეზონის გარკვეულ უბნებზე აღინიშნება გამოფიტული და ჰიპერგენულად შეცვლილი უბნები, შევსებული რკინის ჰიდროქსანგებით. იშვიათად ფიქსირდება გალენიტი და კვარც-პირიტული შედგენილობის მცირე ძარღვაკები. (სურ. 4,8)



სურ.4,8 აზანოს მადანგამოვლინების პირველი მინერალიზებული ზონა

მეორე მინერალიზებული ქვეზონა ლინზისებური გამოსავლით ფიქსირდება, ლინზის სიგრძე 10-12მ-ია, სიმძლავრე ცენტრულ ნაწილში კი 2,5მ. აგებულებით იგიპირველი ქვეზონის ანალოგურია. აშლილი, ბრექჩირებული ზოლებრივი ფიქლების დასტა შეცემენტებულია სუსტად სულფიდიზირებული კვარცის ძარღვებით, რომლებშიც აღინიშნება მცირე გამადნებული ლინზები და ბუდეები, რომლებსიც დაჟანგულია კვარცის ფიქსირდება გალენიტი და სფალერიტი.

აღებული სინჯების ანალიზი შესრულდა კავკასიის სამთო ჯგუფის (CMG) ლაბორატორიაში AAS მეთოდით. (ცხრილი 4.4). გაანალიზდა 3 სინჯი (NN6;7;33). სინჯი N6 აღებულია გამადნებული ინტერვალის მთელს სიმძლავრეზე (3მ), ზონა წარმოდგენილია

ძლიერ გამოფიტული, კვარცის ძარღვებით გაკვეთილი ალევრო-პელიტურ ფიქლებით, დაიკვირვება გალენიტის ბუდეები და რკინის ჰიდროქსანგებში გადასული პირიტი. სინჯი N7 აღებულია შედარებით საღი ქანებიდან, სინჯი N33 წარმოადგენს კვარც-კალციტ-პოლილითონურ მადანს. CMG-ლაბორატორიიდან მიღებული მონაცემების მიხედვით ოქროს შემცველობა სინჯებში არ აღემატება 0,04 გ/ტ (0,01-0,04). 0,01ვერცხლის, ტყვიის, თუთიის და სპილენძის 0,04მაქსიმუმები შესაბამისად 39,88 გ/ტ; 9,90%; 3,24% და 0,09% ოდენობით დაფიქსირდა (ცხრილი4.4).

აბანოს მადანგამოვლინების მადნებისა და მადანშემცველი ქანების ქიმიური ანალიზების შედეგები კეთილშობილ (Au, Ag) და ფერადი მეტალების (Cu, Pb, Zn) შემცველობებზე. ანალიზები შესრულებულია CMG-ს ლაბორატორიაში ცხრილი 4.4

ანალიზის მეთოდი ხელსაწყო საანალიზო ელემენტი განს.ერთეული აღმოჩ.ზღვარი წონაკი (გრ)			Au-AR AAS Au ppm 0.01 20	Ag-AR AAS Ag ppm 1 2	Cu-AR AAS Cu % 0.01 0.5	Pb-AR AAS Pb % 0.01 0.5	Zn-AR AAS Zn % 0.01 0.5
№	სინჯისN	ნიმუშის დასახელება					
1	6	ღარული სინჯი მინერალიზებული ზონის სიმძლავრეზე	0.04	39.88	0.05	9.9	0.67
2	7	ღარული სინჯი შედარებით საღი, შემცველი ქანებიდან	0.01	4.85	0.02	1.01	1.8
3	33	კვარც-კალციტ- პოლიმეტალური მადანი	0.01	13.79	0.09	4.74	3.24

გარდა კავკასიის სამთო ჯგუფისა, ანალიზების NN6 და 7-ის ქიმიურ ანალიზები შესრულდა მინერალური ნედლეულის ინსტიტუტის ქიმიურ ლაბორატორიაში. ანალიზის შედეგები რამდენადმე განსხვავებულია ზემოთ ცხრილ 4,3-ში მოყვანილ სინჯში N6 ოქროს შემცველობა 0,2გ/ტ. ხოლო სპილენძის, ტყვიის და თუთიის შესაბამისად 0.066%; 6,5%; Zn-0,68%. სინჯ N7-ში ოქროს შემცველობა <0.2გ/ტ. ხოლო სპილენძის, ტყვიის და თუთიის შესაბამისად: 0.34%; 1,0%; 1,4%.

### 4.1.3 ლეჩურის მადანგამოვლინება

მდებარეობს სტორი საცხვრეხორხის სეგმენტის სამხრეთ პერიფერიაზე, ალაზანგალმა ანტიკლინორიუმის სამხრული ფრთის ფარგლებში, სოფ. ლეჩურის სამხრეთ-აღმოსავლეთით 2,5კმ-ში. მადანგამოვლინება წარმოდგენილია გამადნებული კვარცის ძარღვით, რომელიც თანხმურად არის განლაგებული აალენურ ქვიშაქვა-თიხაფიქლების შრენარში. აღნიშნული ძარღვი მიმართებაზე ხარვეზებით გაკვლეულია 420მ-ზე. ძარღვის სიმძლავრე ვარირებს 0,8-1,8მ-ის ფარგლებში. დაქანების აზიმუტი NE30<sup>0</sup>-ია, კუთხე 45-50<sup>0</sup>. ძარღვის შემცველი ქანები მის კონტაქტებში პირიტით არის იმპრეგნირებული.

გამადნება წარმოდგენილია კვარცის ძარღვულ მასაში ხშირჩაწინწყლული პირიტით, რომელსაც ზედ აქვს დადებული პოლიმეტალური მინერალიზაცია (სურ.4,9) . პირიტის მარცვლები შეიცავენ სფალერიტის, გალენიტის, ქალკოპირიტის და პიროტინის წვრილ ჩანართებს. პირიტების მარცვალთშორის სივრცეში კვარცის მასაში აღინიშნება ქალკოპირიტის, ბორნიტის და კოველინის საკმაოდ მსხვილი მარცვლები და სფალერიტის საკმაოდ მსხვილი გამონაყოფები, მეორადი მიერალიდან აღინიშნება ქალკოპირიტის წანაცხებები. სულფიდური მინერალიზაცია ძარღვში არათანაბრადაა განაწილებული-მდიდარ უბნებთან ერთად გვხვდება სუსტად გამადნებული ან სრულიად უმადნო უბნები. სამთო გამონამუშევართ გახსნილი კვარცის ძარღვის ყველაზე ინტენსიურად გამადნებული ნაწილი (30მ. სიგრძით მიმართებაზე) (სურ 4,8) 1,8მ. საშუალო სიმძლავრით და მეტალთა საშუალო შემცველობებით : სპილენძის 2,5%, ტყვიის 0,63% და თუთიის 0,68%. მთლიანი ძარღვის გადევნილ ნაწილში საშუალო სიმძლავრეებით 1,5მ. სასარგებლო კომპონენტების შემცველობა შემდეგია: სპილენძის 0,43%, ტყვიის 0,28% და თუთიის 0,24%. (Акимидзе, Бенидзе и др, 1980)



სურ. 4.8. კვარცის მარღვი მიმართებაზე გაყვანილი სამთო გამონამუშევარი



სურ.4.9. ლეჩურის მადანგამოვლინების კვარც-პირიტ-ქალკოპირიტული მარღვი

ლეჩურის მადანგამოვლინებაზე მადნიანი კვარცის მარღვიდან აღებული გვაქვს 7 სინჯი, რომლებშიც გაანალიზებულ იქნა CMG-ის ლაბორატორიაშიოქროს, ვერცხლის და ფერადი მეტალების (Cu, Pb, Zn) შემცველობაზე (ცხრილი 4.5 ).

ლექურის მადანგამოვლინების ზოგიერთი ნიმუშის ქიმიური ანალიზის შედეგები კეთილშობილ(Au, Ag) და ფერად (Cu, Pb, Zn) მეტალებზე ცხრილი4.5

		ანალიზის მეთოდი	Au-AR	Ag-AR	Cu-AR	Pb-AR	Zn-AR
		ხელსაწყო	AAS	AAS	AAS	AAS	AAS
		საანალიზო ელემენტი	Au	Ag	Cu	Pb	Zn
		განს.ერთეული	ppm	ppm	%	%	%
		აღმოჩ.ზღვარი	0.01	1	0.01	0.01	0.01
		წონაკი (გრ)	20	2	0.5	0.5	0.5
№	სინჯისN	ნიმუშის დასახელება					
1	1	კვარცის ძარღვი, პირიტით	0.01	2.26	0.01	0.3	0.06
2	2	კვარც-პირიტ-ქალკოპირიტული ძარღვი	0.01	<1	0.09	0.04	0.09
3	3	პირიტის ბუდეები კვარცის ძარღვში	0.01	6.65	0.02	1.96	0.15
4	4	გაკვარცებული,ჰემატიტიზირებული და ლიმონტიზირებული ზონა	0.01	10.06	0.04	0.75	0.02
5	35	„-----“	0.01	6.7	0.08	1.2	0.05
6	5	გაერთიანებული სინჯი (1.2.3.4)	0.01	4.46	0.08	0.48	0.08
7	36	კვარც-მცირესულფიდური ძარღვი	0.02	2.52	0.02	0.11	0.2

შესრულებული ანალიზების შედეგების მიხედვით სასარგებლო კომპონენტების შემცველობები მერყეობენ შემდეგ ფარგლებში: Cu-0,01-0,09%; Pb-0,04-1,96%; Zn-0,02-0,15%. რაც შეეხება ოქროს მისი შემცველობა არ აღემატება მეასედ გრამს ტონაზე. ვერცხლის შედარებით გაზრდილი შემცველობა დაფიქსირდა გაკვარცებულ, ჰემატიტიზირებულ და ლიმონტიზირებულ ზონაში Ag-10.06 გ/ტ.

გარდა კავკასიის სამთო ჯგუფისა, ნიმუშების NN1;2;3;4-ის გაერთიანებულ სინჯზე ქიმიური ანალიზი შესრულდა მინერალური ნედლეულის კავკასიის ინსტიტუტის ქიმიურ ლაბორატორიაში. ანალიზის შედეგები რამდენადმე განსხვავებულია ზემოთ ცხრილ 4.5-ში მოყვანილ სინჯში N6 ოქროს შემცველობა <0,2გ/ტ. ხოლო სპილენძის, ტყვიის და თუთიის შესაბამისად 0,1%; 0,6%; Zn-0,2%.

## 4.2 ქანების ჰიდროთერმალური შეცვლის და მადანწარმოქმნის ეტაპები. მადნის ტიპების მინერალური ასოციაციები და მათი ფორმირების თანმიმდევრობა.

ჰიდროთერმალური პროცესები და მათთან დაკავშირებული სხვადასხვა სპეციალიზაციის მადნიანი მინერალიზაცია სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტში რეგიონის ტექტონიკურ-მაგმატური განვითარების კვალდაკვალ მრავალჯერად არის გამოვლენილი. ჰიდროთერმალური პროცესი როგორც წესი ქანების მეტასომატური შეცვლით არის გამოხატული. პროდუქტიულ გამადნებასთან მიმართებაში გამოიყოფა ქანების მადნამდელი, მადანმომიჯნე და მადნისშემდგომი შეცვლები.

საკვლევ რაიონში ყველაზე ინტენსიურადაა გამოვლენილი სტორის წყების ჰეტანჟ-სინემურული ნალექების ჰიდროთერმალური შეცვლის პროცესები. ისინი ყველა მონაცემებით განვითარების მადნამდელ პერიოდთან უნდა იყვნენ დაკავშირებული. ამასთან წყების შემადგენელი ქანების სხვადასხვა ლითოლოგიურ და პეტროგრაფიულ სახესხვაობებში სხვადასხვა ხასიათის ჰიდროთერმალურ მეტასომატური გარდაქმნებია გამოვლენილი.

სტორის წყების ქვიშაქვები ალევროტული და პელიტური ფიქლების შუაშრეებით და დასტებით, აგრეთვე მათთან ასოცირებული მჟავე მაგმური ქანები (ალბიტოფირების განფენები და დაიკები) ხასიათდება ერთმანეთის მსგავსი ჰიდროთერმალური გარდაქმნებით, რაც ძირითადად გამოხატულია სერიციტიზაციით და ქლორიტიზაციით. გაბრო-დიაბაზური შედგენილობის ჰიდროთერმალური მეტასომატოზის დროს გამოვლენილია ამფიბოლიზაციის, ქლორიტიზაციის, კარბონატიზაციის და გაკვარცების პროცესები. ამავე დროს ამ ქანების დაიკური სხეულების კონტაქტებში მათი შემცველი ასპიდური ფიქლები, უმეტეს შემთხვევებში, გარქაულებული-ადულარიზირებულია ეპიდოტ-კვარც-კალციტ-ქლორიტ-სერიციტული (ლეიკოქსენი) და სერიციტ-ქლორიტ-კვარც-კალციტური მინერალური ასოციაციების წარმოქმნით.

მადნამდელი ჰიდროთერმალური აქტივობის პროცესები სტორის წყებაში ჰიდროთერმალური ხსნარების ტუტე-მჟავური დიფერენციაციის დ.კორჟინსკის (Коржински, 1960) სქემის მიხედვით ორ თანმიმდევრულ-ადრეულ ტუტე და მჟავურ საფეხურებზე უნდა

გამოვლენილიყო. ადრეულ ტუტე საფეხურს უკავშირდება ნატრიუმის მეტასომატოზი-პლაგიოკლაზების ალბიტიზაცია პლაგიოკლაზ-კვარციან ქვიშაქვებში და კვარც-ალბიტური ძარღვების წარმოქმნა. დ. კორჟინსკის მიხედვით ალბიტის არსებობა კვარცის ძარღვებში მიუთითებს, რომ ეს ძარღვები ფორმირებულია 1-1,5კმ. სიღრმეზე საშუალო ტემპერატურულ პირობებში. ისინი, როგორც წესი, არ შეიცავენ სულფიდებს, რაც აიხსნება გოგირდის არ არსებობით ხსნარებში მადნამდელი ჰიდროთერმალური აქტივობის (ეტაპის) ადრეულ სტადიაზე.

მჟავური საფეხური იყოფა გამოტუტვისა და გადალექვის ქვესაფეხურებად. გამოტუტვის პროცესები სტორის წყებაში მოიცავს ტერიგენულსა და მჟავე მაგმურ ქანებს. მათი ჰიდროთერმალური გარდაქმნების შედეგად ფორმირებულია ზოგადად მსგავსი მეტასომატური სვეტები: გარე ზონაში შედარებით სუსტად შეცვლილი ქანები, შუალედურში ქლორიტ-სერიციტ-კვარციანი მეტასომატიტები და შიგა ზონაში მეორადი კვარციტები (კვარც-სერიციტული მეტასომატიტები). გაბრო-დიაბაზური შედგენილობის ქანების მეტასომატური გარდაქმნების დროს გამოვლინდა ქლორიტიზაციის, კარბონატიზაციის და გაკვარცების პროცესები.

ქანების მჟავური გამოტუტვის საილუსტრაციოდ ცხრილში შედარებულია გარე ზონის შედარებით საღი კვარციანი ქვიშაქვის და მისი შეცვლის პროდუქტის, შიგა ზონის სერიციტ-კვარც-ქლორიტული მეტასომატიტის ქიმიური შემცველობები. წონითი პროცენტები გადათვლილია გრამებში 100 კუბურ სანტიმეტრზე. როგორც ვხედავთ კვარციანი ქვიშაქვის მეტასომატური გარდაქმნისას ყველაზე დიდი რაოდენობით გატანილია  $\text{SiO}_2$  (36.20გ) - კვარცის ექვივალენტი და რაც მთავარია გატანილია ოქრო (0,01გ/ტ). რაც შეეხება  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MgO}$  და  $\text{CaO}$ -ის შემოტანას შეცვლის პროდუქტში, ეს ქანის ქლორიტიზაციის და კალციტიზაციის მაჩვენებელია.



ნივთიერების მიგრაცია (მოტანა-გატანა) სტორის წყების ქვიშაქვების ჰიდროთერმალური  
შეცვლისპროცესში

კომპონენტები	წონითი %		ნივთიერებათა შემცველობა გრამებში 100 სმ <sup>3</sup> -ზე		მოტანა+ გატანა-
	1	2	1	2	
SiO <sub>2</sub>	72,60	56,30	193,84	157,64	-36,2
TiO <sub>2</sub>	0,48	0,50	1,28	1,40	+0,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,90	18,00	39,78	50,40	+10,62
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,39	1,73	3,71	4,84	+1,13
FeO	1,26	5,26	3,36	14,72	+11,36
MnO	0,80	0,25	2,14	0,70	-0,44
CaO	0,58	5,00	1,55	14,00	+12,45
MgO	1,43	2,90	3,82	8,12	+4,30
Na <sub>2</sub> O	0,20	0,30	0,53	0,84	+0,31
K <sub>2</sub> O	3,60	2,70	9,61	7,56	-2,05
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,17	0,13	0,45	0,36	-0,09
S	0,23	0,48	0,61	1,34	+0,73
Au g/t	0,02	0,01	0,02	0,01	-0,01
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	2,90	6,21	7,74	17,39	+9,65
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,26	0,20	1- კვარციანი ქვიშაქვა 2- სერიციტ-კვარც-ქლორიტული მეტასომატიტი		
ჯამი	100,30	99,96			
მოდულობითი წონა	2,67	2,80			

მჟავური გამოტუტვის პროცესების პარალელურად ან ოდნავ დაგვიანებით ხორციელდება ნივთიერების გადალექვა ჭრილის ზედა დონეებზე. შედეგად ფორმირებულია კვარც-მცირესულფიდური მარღვები სტორის წყებიდან რეგენერირებული ოქროთი.

მადნამდელი ჰიდროთერმალური ეტაპის ბოლო სტადიაზე, როგორც ჩანს გაზრდილია გოგირდის აქტივობა. სტორის წყების მეტასომატური სვეტების შუალედურ და შიგა ზონებში ჰიდროთერმალურად შეცვლილი ქანები უმეტეს შემთხვევაში იმპრეგნირებულია პირიტით, ზოგჯერ ხშირ ჩანაწინწკლამდე. გვხვდება ასევე პირიტის ფიქლებრიობის გასწვრივ ორიენტირებული მარღვაკები და მათი მცირე ზომის ლინზები. არაიშვიათად მასში მინარევების სახით დაიკვირვება პიროტინის, ქალკოპირიტის და სფალერიტის წვრილი მარცვლები.

პროდუქტიული მადნიანი მინერალიზაცია გამოვლენილია თითქმის ყველა ასაკის ქანებში. წარმოდგენილ რუკაზე (სურ.1.1) ნაჩვენებია 53 მადანგამოვლინება. მათი უმეტესობა მცირე მასშტაბისაა, მაგრამ გამოირჩევა მინერალური შედგენილობის მრავალფეროვნებით. გამოიყოფა პროდუქტიული მადნიანი მინერალიზაციის შემდეგი ძირითადი მინერალური ტიპები: სპილენძ (ქალკოპირიტ)-პიროტინული, პირიტ-ქალკოპირიტული, პიროტინ პოლიმეტალური, პირიტ-პოლიმეტალური და ტყვია-თუთიის. ისინი გაერთიანებული არიან ორ ინდივიდუალურ: პიროტინულ და პირიტულ პარაგენეტულ მინერალურ ასოციაციაში, რომელთა ფორმირება ტექტონიკურ-მაგმატური აქტივიზაციის ადრეოროგენულ (შუაიურულ) და გვიანოროგენულ (ნეოგენურ) ეტაპებთან არის დაკავშირებული. პირველ ეტაპზე პიროტინული პარაგენეზისის სპილენძ-პიროტინული და პირიტ-ქალკოპირიტული, ხოლო მეორეზე პირიტული პარაგენეზისის პირიტ-პოლიმეტალური და ტყვია-თუთიის მადნები არის წარმოდგენილი. მათი კომბინირების შედეგია პოლიქრონული პირიტ-პიროტინ-პოლიმეტალური და პიროტინ-პოლიმეტალური მადნები.

პიროტინული პარაგენეზისის ქალკოპირიტ-პიროტინული და პირიტ-ქალკოპირიტული მადნები რედუცირებას ახდენენ ადრე, მადნამდელ ეტაპზე, გამოყოფილი პირიტული წარმონაქმნებისას. ამავე დროს ისინი ვითარდებიან როგორც სტორის წყების პირიტის შემცველი მეტასომატიტების ფონზე, ისე სტრატეგრაფიულად ზემოთ განლაგებულ ზედასინემურულ-ქვედაპლინსბახურ ფილიტიზირებულ თიხაფიქლებსა და ქვიშაქვებში. სპილენძ-პიროტინული მადნების ძირითადი მასა აგებულია პიროტინით და რაოდენობრივად მათზე დამორჩილებული ქალკოპირიტით. საკმაოდ ხშირად ამ მადნებზე

ზედდებულია კვარც-ქალკოპირიტული სტადიის მინერალიზაცია, თუმცა აღნიშნული სტადიის წარმონაქმნები დამოუკიდებელი, პირიტ-ქალკოპირიტული მადიანი სხეულებითაც არიან წარმოდგენილი. სპილენძ-პიროტინულ მადნებთან ზოგჯერ შეუღლებულია პირიტ-კობალტინ-არსენოპირიტული მინერალური ასოციაცია. ასე, მაგალითად, სტორის მადანგამოვლინების ერთ უბანზე წარმოდგენილია პიროტინ-არსენოპირიტული მადნები, რომლებშიც არსენოპირიტი დაიკვირვება მსხვილი (1მმ-დე) იდიომორფული კრისტალებისა და აგრეგატების სახით. ისინი განლაგებული არიან პიროტინული მასისა და კვარცის მარღვული გამონაყოფების საზღვარზე. პიროტინთან ასოციაციაში გვხვდება ასევე ლიოლინგიტი, რომელიც შეიცავს არსენოპირიტის წვრილი მარცვლების ჩანაწინწყლებს. მარღვული მინერალი სპილენძ-პიროტინულ მადნებში ძირითადად კვარცით არის წარმოდგენილი.

სპილენძ-პიროტინული მადნები როგორც აღნიშნული იყო ძირითადად ქვედალიასურ ნალექებთან არიან დაკავშირებული, უფრო ახალგაზრდა ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსულ შრენარებში მათი გამონაყოფები იშვიათია, ხოლო ზედატოარსულ-აალენურ სტრატეგრაფიულ დონეზე პიროტინული პარაგენეზისის წარმომადგენლები საერთოდ არ არის დაფიქსირებული.

საკვლევ რაიონში ყველაზე ფართო გავრცელებით (ნეოგენური) გენერაციის პირიტული პარაგენეზისის პირიტ-პოლიმეტალური და ტყვია-თუთის მადნებია წარმოდგენილი, ისინი გამოირჩევიან მარტივი მინერალური შედგენილობით (პირიტი, გალენიტი, სფალერიტი, ქალკოპირიტი, მქრქალი მადანი, კვარცი, კალციტი). მათი დამოუკიდებელი გამოვლინებები ძირითადად ქვედა-შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული ნალექების ჭრილის ზედა დონეებზე ტოარსულ-აალენური ქვიშაქვა-თიხაფიქლების შრენარებშია განთავსებული. უფრო ქვედა დონეებზე პირიტ-პოლიმეტალური (ტყვია-თუთის) მინერალიზაცია ზედ ედება სპილენძ-პიროტინულ მადნებს. ეს მოვლენა შეიმჩნევა როგორც სავლე დაკვირვების დროს - პირიტ-პოლიმეტალური (კვარც-კალციტ-გალენიტ-სფელერიტული-) მარღვებით გაკვეთილი სპილენძ-პიროტინული მადნები, ისე მადნების მინერაგრაფიული კვლევისას (პილიმეტალური მადნების სულფიდებით (გალენიტი, სფალერიტი) კოროდირებული და ჩანაცვლებულია ქალკოპირიტის და პიროტინის აგრეგატებით. ამ პროცესის შედეგია

პოლიქრონული პირიტ-პიროტინ-პოლიმეტალური და პიროტინ-პოლიმეტალური მადნები, რომლებითაც არაიშვიათად აგებულია მადანგამოვლინებები ან მათი ცალკეული უბნები.

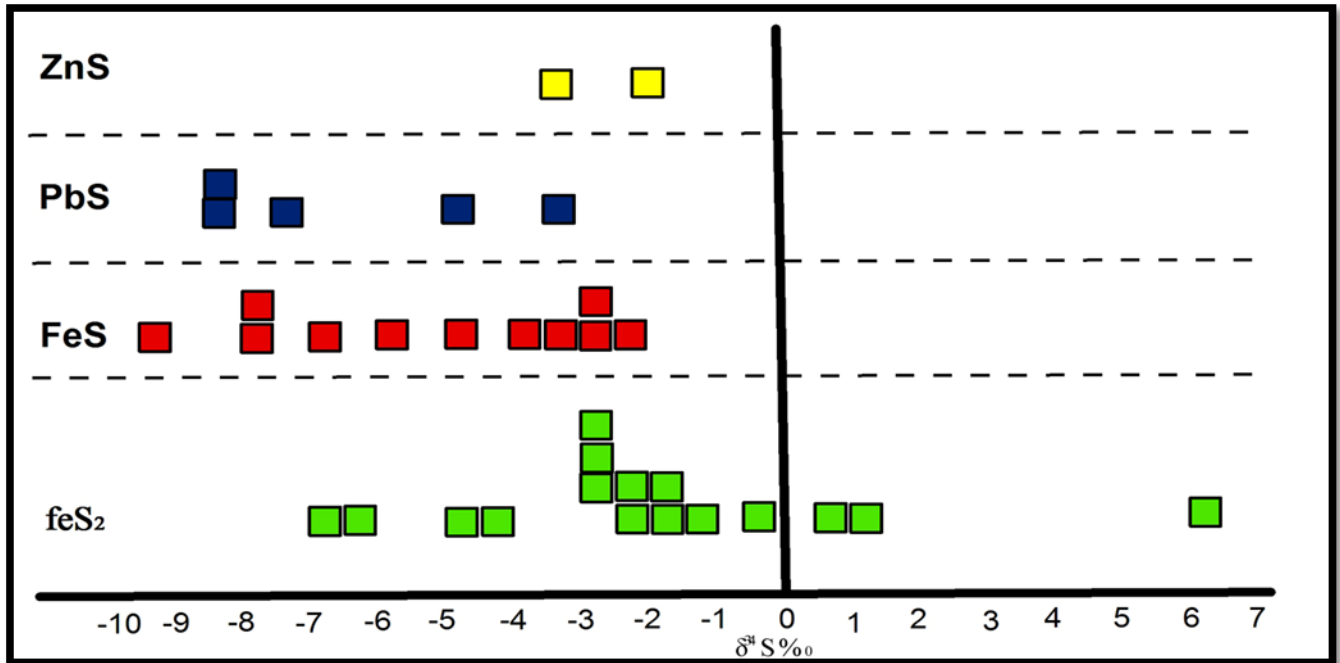
ეპიგენური მადნიანი მინერალიზაციის ორი (პიროტინული და პირიტული) ეტაპი გამოიკვეთა ნაპრალოვანი ტექტონიკის შესწავლით, რომელიც შესრულებულია თ. კერესელიძის მიერ (Бенидзе, Кучава и др, 1983) მადნების სხვადასხვა მინერალური ტიპების მარღვებისა და მარღვაკების სივრცობრივი ორიენტაციის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ პიროტინული პარაგენეზისის მადნების მარღვული წარმონაქმნები განთავსებულია დანაოჭების დროინდელ პირველი პლანის ნაპრალებში. პირიტ-პოლიმეტალური გამადნება კი უკავშირდება დანაოჭების შემდგომი მეორე პლანის დეფორმაციის ნაპრალებს, არაიშვიათად კი უფრო გვიანდელ სტრუქტურებს.

მადანწარმოქმნის პროცესების ეტაპურობა-სტადიურობას ადასტურებს მინერალურ-თერმომეტრული კვლევები ჰომოგენიზაციისა და დეკრეპიტიზაციის მეთოდებით. პიროტინული ეტაპის პირველი, სპილენძ(ქალკოპირიტ)-პიროტინული, სტადიის მადნები ფორმირებულია 350-280°C - ის, ხოლო მეორე, კვარც-ქალკოპირიტული, სტადიის მადნები 280-220°C-ის ფარგლებში. პირიტული ეტაპის პირიტ-პოლიმეტალური და ტყვია-თუთის მადანწარმოქმნა მიმდინარეობდა 280-170°C ტემპერატურულ ინტერვალში. (Буадзе, Бенидзе и др 1983).

ეპიგენეტური პროდუქტიული მადნიანი მინერალიზაციის გაშიფვრისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მადანნითიერების წყაროს საკითხის გარკვევას. მეტალების წყარო, როგორც ჩანს იუვენილური (მაგმური) იყო. ამასთან ადრეოროგენული (შუაიურული) და გვიანოროგენული (ნეოგენური) გენერაციის ჰიდროთერმალური ხსნარები მეტალთა სხვადასხვა ჯგუფებზე იყო სპეციალიზებული - პირველი ძირითადად რკინაზე, სპილენძზე და თუთიაზე, მეორე კი რკინაზე, ტყვიაზე და თუთიაზე. სავარაუდოა, რომ ორივე შემთხვევაში ოქრო-, ხოლო პირიტული პარაგენეზისის (პირიტ-პოლიმეტალური) მადნების ფორმირებისას ვერცხლიც მოიტანებოდა ფლუიდური ნაკადების მიერ. ამასთან ერთად სავარაუდოდ, ჰიდროთერმალური ხსნარები, განსაკუთრებით გვიანოროგენული (ნეოგენური) გენერაციისა, მდიდრდებოდნენ შემცველი ქანებიდან (უპირატესად სტორის წყებიდან) რეგენერირებული მეტალებით.

რაც შეეხება გოგირდის წყაროს მადნიანი მინერალიზაციის პროცესში, მის შესახებ წარმოდგენას გვიქმნის სულფიდური გოგირდის იზოტოპური შედგენილობის შესწავლა,

რომლის შედეგები შესაბამის დიაგრამაზეა ასახული. (სურ. 4.10) მადანშემადგენელ სულფიდებში გოგირდი, როგორც წესი მსუბუქი იზოტოპითაა გამდიდრებული-პიროტინული პარაგენეზისის პიროტინების და პირიტული პარაგენეზისის გალენიტების და სფალერიტების  $\delta S^{34}$  - ის მნიშვნელობები უარყოფითია გამონაკლისის გარეშე (პიროტინების-2.6-9.4‰-ის, გალენიტების 3.5-8.5‰-ის, სფალერიტების 2.2-3.6‰-ის ფარგლებში). პირიტები ხასიათდებიან  $\delta S^{34}$  -ის მნიშვნელობებით +6.4-დან - 7.0‰-მდე. თუმცა 80% ზე მეტი ყველა მიღებული მნიშვნელობისა ლოკალიზებულია მსუბუქი გოგირდის ველში. დიაგრამაზე წარმოდგენილ ნაკრებში გაერთიანებულია მადნეული მინერალიზაციის პირველი კვარც-პირიტული სტადიის და პროდუქტიული პიროტინული და პირიტული ეტაპების პირიტები. ამასთან მძიმე გოგირდით გამდიდრება ახასიათებთ პროდუქტიულ მადნიან მინერალიზაციამდე წარმოქმნილ სტორის წყების კვარც-სერიციტულ მეტასომატიტებში იმპრეგნირებულ პირიტებს.



სურ. 4.10. სტორი-საცხვერეხორხის სეგმენტის მადანშემადგენელი სულფიდების გოგირდის იზოტოპური შედგენილობის დიაგრამა.

შესრულებული იზოტოპური კვლევის შედეგები იმის მაჩვენებელია, რომ მადნიანი მინერალიზაციის ფორმირებაში სტორი-საცხვერეხორხის სეგმენტში მონაწილეობს

არა მაგმატოგენური, არამედ ბიოგენური გოგირდი, რომლის წყარო როგორც ჩანს იყო დიაგენეტიური პირიტი(დS<sup>34</sup> -ის მნიშვნელობებით ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსულ ფიქლებრივ ტერიგენულ ქანებში განთავსებულ პირიტის კონკრეციებში - 4.9‰ მდეა).

და კიდევ, იზოტოპური კვლევის შედეგები იმაზეც მეტყველებს რომ სტორის წყებაში ლოკალიზებულ მადნიან მინერალიზაციას, საწინააღმდეგოდ ნ. გაგნიძის ცოტა ხნის წინ გამოთქმული მოსაზრებისა არავითარი საერთო არ აქვს სპილენძ-პორფირულ სისტემასთან, სპილენძ-პორფირული სტილის მადნებში სულფიდური გოგირდის დS<sup>34</sup> მნიშვნელობები მეტეორულ სტანდარტულია და ახლოსაა ნულთან, თუმცა სხვადასხვა საბადოზე იცვლება +3.1 დან -2.7 ‰მდე.

პროდუქტიული მინერალიზაციის პროცესში მადნების ფორმირებას თან ახლავს შემცველი ქანების მადანმომიჯნე ჰიდროთერმალური შეცვლები, რომლებიც უმეტესწილად სუსტად არის გამოხატული. ამასთან განსხვავებულია ქანების მეტასომატური გარდაქმნის ხასიათი სხვადასხვა ტიპის მადნებთან მიმართებაში. (პიროტინული პარაგენეზისის მადნების (სპილენძ-პიროტინულის და პირიტ-ქალკოპირიტულის) მადანმომიჯნე შეცვლები გამოხატულია ქლორიტიზაციით და გაკვარცებით, პირიტული პარაგენეზისის მადნების (პირიტ-პოლიმეტალური და ტყვია-თუთის) კი გაკვარცებით და კალციტიზაციით. ორივე შემთხვევაში შემცველი ქანები მადნიან სხეულებთან კონტაქტში იმპრეგნირებულია პირიტით. ტერიგენული ქანების მეტასომატური შეცვლის ხასიათი დამოკიდებული მათ გრანულომეტირულ შედგენილობაზე- ქვიშაქვები და ალევროლიტები უფრო ინტენსიურად არიან შეცვლილი ვიდრე თიხაფიქლები. ამასთან თითქმის ყოველთვის შენარჩუნებულია ქანების პირველადი სტრუქტურული სურათი.

ჰიდროთერმალური შეცვლების მადნისშემდგომი ეტაპი სტორი-საცხვრეხორხის მადანგამოვლინებაზე გამოხატულია ფართო გავრცელების ქლორიტული, კვარც-ქლორიტული, კვარც-კარბონატული და კალციტის ძარღვებით, რომლების კვეთენ მადნიან სხეულებს და ახდენენ მადანმაშენი სულფიდების კოროდირებას.

### 4.3 ოქრო მინერალიზაციის ადგილი ქანების ჰიდროთერმალურად შეცვლილ ქანებსა და სპილენძ-პოლიმეტალურ გამადნებათა ზონალურ რიგში

ოქროს მინერალიზაცია საკვლევ რაიონში თანმდევია სპილენძ-პიროტინული და პირიტ-პოლიმეტალური გამადნებისა, რომელთა ფორმირება ადრეოროგენულ (შუაიურულ) და გვიანოროგენულ (ნეოგენურ) ტექტონიკურ-მაგმური აქტივიზაციის ეტაპებთან არის დაკავშირებული. პროდუქტიულ მადნიან (სპილენძ-პოლიმეტალურ) მინერალიზაციას წინ უსწრებდა სტორის წყების ქანების (უხეშ და საშუალომარცვლოვანი ქვიშაქვები ალევრიტული და პელიტური ფიქლების შუაშრეებით და დასტებით) ინტენსიური ჰიდროთერმალური გარდაქმნები, გამოვლენილი სტორის განივი (სუბმერიდიონალური) ღრმული რღვევის გავლენის არეალში.

შესრულებული კვლევის უპირველეს ამოცანას წარმოადგენდა სტორის წყების ჰიდროთერმალურად შეცვლილი ქანების შეფასება ოქრომადნიანობაზე. წინა მკვლევარების მონაცემების მიხედვით (Okrostsvaridze at all, 2011. გაგნიძე, 2015) ოქროს შემცველობა აღნიშნულ ქანებში უმნიშვნელოა - მესაედი გ/ტ-ზე ფარგლებში. ჩვენ დავსინჯეთ სტორის წყების ქანების ჰიდროთერმალურად სხვადასხვა ხარისხით შეცვლილი ლითოლოგიური სახესხვაობები და, აგრეთვე, მათი გამკვეთი დიაბაზების დაიკები. სინჯების ანალიზი კეთილშობილ (Au,Ag) და ფერად მეტალებზე (Cu,Pb,Zn) შესრულდა CMG-ის ლაბორატორიაში. ანალიზების შედეგები მოყვანილია ცხრილში 4.6. ოქროს შემცველობა სტორის წყების ტერიგენული ქანების როგორც სად, ისე ჰიდროთერმულად შეცვლილ სახესხვაობებში ჩვენს შემთხვევაშიც უმნიშვნელოა-მესაედ გ/ტ-ზე ფარგლებში, (უმნიშვნელოა აგრეთვე ვერცხლის, თუთიის, სპილენძის და ტყვიის შემცველობები). უფრო ამაღლებულია ოქროს კონცენტრაცია ტერიგენების გამკვეთ დიაბაზის დაიკებში და მათ ეგზოკონტაქტებში განვითარებულ გარქაულებულ-ადინოლიზირებულ წარმონაქმნებში - 1.0გ/ტ-მდე ცალკეულ სინჯებში, თუმცა გამოვლინდა საინტერესო ტენდენცია, შედარებით სად ქვიშაქვებში ოქრო ბევრად მეტია, ვიდრე ჰიდროთერმალურად შეცვლილში. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ ოქრო ქანებიდან გაიტანებოდა მათი ჰიდროთერმალური შეცვლის კვალდაკვალ. ამის შესახებ ზემოთაც აღვნიშნეთ როცა განვიხილეთ ნივთიერების მიგრაცია სტორის წყების ქვიშაქვების მეტასომატური გარდაქმნების პროცესში (ცხრ. 4.5.) - ედუქტიდან

გატანილი SiO<sub>2</sub>-ის მნიშვნელოვანი რაოდენობა და ოქრო. ეს უკანასკნელი სავარაუდოდ რეგენირდებოდა SiO<sub>2</sub>-თან ერთად სტორის წყების ზემოთ განლაგებულ ზედა სტრატეგრაფიული დონის ნალექებში და რეალიზდებოდა ოქრო-კვარც მცირესულფიდური მარღვების წარმოქმნით.

კეთილშობილი (Au, Ag) და ფერადი (Cu, Pb, Zn) მეტალების შემცველობა სტორის წყებაში ცხრილი 4.6

	საანალიზო ელემენტი	Au/ppm	Ag	Cu	Pb	Zn	ნიმუშის დასახელება
NN	სინჯის N	ppm	ppm	%	%	%	
1	22	0.02	<1	0.01	0.01	0.01	ქვიშაქვა ჰიდრ. შეცვლილი
2	23	0.02	<1	0.01	0.01	0.01	"-----"
3	24	0.01	<1	0	0.01	0.01	"-----"
4	25	0.01	2.21	0.03	0.03	0.04	"-----"
5	26	0.01	<1	0.01	0.01	0.01	მეორადი კვარციტი (ქვიშაქვის ხარჯზე)
6	28	0.01	2.22	0.01	0.01	0.01	ქვიშაქვა გაკვარცებული, პირიტ-პიროტიზული მარღვაკებით
7	29	0.01	<1	0.01	0.01	0.01	"-----"
8	30	0.01	<1	0.01	0.01	0.01	ქვიშაქვა ჰიდრ. შეცვლილი
9	31	0.01	<1	0.01	0.01	0.01	ქვიშაქვა ჰიდრ. შეცვლილი
10	32	0.01	<1	0.01	0.01	0.01	ქვიშაქვა ჰიდრ. შეცვლილი
11	C-73	0.01	<1	0.01	0.01	0.01	ასპიდური თიხაფიქალი
12	C-75	0.01	<1	0.01	0.01	0.01	კვარც-სერიციტ-ქლორიტული ფიქალი
13	C-76	0.02	-	-	-	-	სერიციტ-ქლორიტ-კვარციანი მეტასომეტიტი
14	C-104	0.1	3.24	0.01	0.05	0.05	კვარც-სერიციტ-ქლორიტული მეტასომეტიტი
15	C-105	0.02	1.9	0.01	0.02	0.02	"-----"
16	C-119	0.02	<1	0.01	0.01	0.01	კვარციანი ქვიშაქვა
17	C-120	0.01	<1	0.01	0.01	0.01	სერიციტ-კვარც-ქლორიტული მეტასომეტიტი
18	21	0.02	<1	0.01	0.06	0.03	დიაბაზი დაიკიდან
19	C-186	0.04	<1	0.01	0.01	0.01	დიაბაზი დაიკის ცენტრალური



							ნაწილიდან
20	C-188	0.02	<1	0.01	0.01	0.01	დიაბაზის დაიკის ენდოკონტაქტიდან
21	C-196	0.08	2.96	0.01	0.01	0.02	კვარციანი დიაბაზი
	C-294	1*	-	-	-	-	ადინოლ-რქაულა დიაბაზის დაიკის კონტაქტში
22	C-204	0.06	3.46	0.01	0.01	0.01	კვარციანი ქვიშაქვა
23	C-205	0.04	<1	0.01	0.01	0.01	კვარციანი ქვიშაქვა ჰიდრ. შეცვლილი
24	C-224	0.15	-	-	-	-	მეორადი კვარციტი ქვიშაქვის ხარჯზე
25	C-308	0.04	<1	0.01	0.01	0.01	ქვიშაქვა ჰიდრ. შეცვლილი
26	C-309	0.02	<1	0.01	0.01	0.01	მეორადი კვარციტი
27	C-312	-	2.23	0.01	0.01	0.04	კვარც-სერიციტული მეტასომატიტი

\* ანალიზი შესრულებულია მინერალური ნედლეულის კავკასიის ინსტიტუტში ატომურ ადსორბციული მეთოდით

ოქროს მატარებელია პიროტინული პარაგენეზისის მადნები (ქალკოპირიტ-პიროტინული, პირიტ-პიროტინული, პირიტ-ქალკოპირიტული), რომელთა უმნიშვნელო გამოვლინებები დაიკვირვება სტორის წყების შეცვლილი ქანების ფონზე. ტ. თვალჭრელიძემ (Буадзе, Бенидзе, Твалчრელიძე и др, 1979) ერთ-ერთი ასეთი გამოვლინების ფარგლებში აღწერა ოქრო-ბისმუტ-ტელურის მინერალური ასოციაცია, რომელიც, მისი აზრით, წარმოქმნილია კვარც-ქალკოპირიტული სტადიის დასრულების შემდეგ. ეს ასოციაცია აგებულია ბისმუტის, ვერცხლის და ოქროს ტელურიდების ჯგუფის მინერალებით (ტეტრადიმიტი, ტელურობისმუტიტი, გესიტი, პეტსიტი, კალავერიტი), აგრეთვე ბისმუტინით, დაბალტემპერატურული არსენოპირიტით, ლინეიტით და თვითნაბადი ოქროთი. ეს მინერალები დაკავშირებულია პიროტინის და ქალკოპირიტის მარცვალთაშორის სივრცეებთან ან გამოიყოფიან მათი საზღვრების გასწვრივ. ზოგიერთი მკვლევარი (A. Akimidze, K. Akimidze 2008. გაგნიძე, 2015) აღნიშნავს ოქროს ამალელებულ შემცველობებს სტორის წყებაში ლოკალიზებულ მარდვაკულ-ჩანაწინწკლული ქალკოპირიტ-პიროტინული მინერალიზაციის ზონების ცალკეულ სინჯებში. მაგრამ ეს ზონები იმდენად მცირე სიმძლავრისაა და მოკლე გამწვანადობისაა, რომ სამრეწველო დაგროვებები სტორის წყებაში ნაკლებ მოსალოდნელია. სავარაუდოა, რომ გვიანალპური (ნეოგენური) ტექტონიკურ მაგმატური აქტივიზაციის პროცესში ოქრო ასიმილირებოდა და გაიტანებოდა ამ ზონებიდან

მეტალმატარებელი ფლუიდური ხსნარების მიერ და ილექებოდა ჭრილის ზედა დონეებზე პირიტ-პოლიმეტალური მადნების შემადგენლობაში. ამის დასტურია პოლიმეტალურ მადნებთან დაკავშირებული ოქროს მინერალიზაციის განაწილება სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის ქვედა-შუაიურული ნალექების ჭრილის სხვადასხვა დონეებზე. ზედასინემურულ-ქვედაპლზნახურ ფილიტიზირებულ ქვიშაქვა-თიხაფიქლების შრენარში განლაგებულ თორღვას მადანგამოვლინების პიროტინ-პოლიმეტალურ მადნებში ოქროს შემცველობა 0,3 გ/ტ-ის ფარგლებში, ხოლო იგივე ნალექებთან დაკავშირებულ საცხვრეხორხის მადანგამოვლინების პირიტ-პიროტინ-პოლიმეტალურ მადნებში 0,8გ/ტ-ზე აღწევს, ამავე დროს აღინიშნება ვერცხლის მარალი შემცველობა- 372,2 გ/ტ. ოქროს ყველაზე მაღალი შემცველობები დაფიქსირებულია ტოარსულ ნალექებში ლოკალიზირებულ ფიცრისწვერის ხევის მადანგამოვლინების პირიტ-პოლიმეტალური მადნების ცალკეულ სინჯებში - 2.6-2.8 გ/ტ-ზე ფარგლებში. ეს მონაცემები გვიბიძგებს ალაზანგალმა კახეთის ქვედა-შუაიურულ ფიქლებრივ-ტერიგენულ სარტყელში გამოვყოთ ოქროს მინერალიზაციის ახალი ტიპი - ორო-პოლიმეტალური (Benidze, Makadze, 2016).

ოქროს წყაროდ შეიძლება მივიჩნიოთ აგრეთვე ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსულ თიხაფიქლურ-ფლიშოიდური შრენარების პირიტის კონკრეციები, რომლებშიც მისი შემცველობა 0.3-0,6 გ/ტ -ის ფარგლებში მერყეობს.

როგორც ჩანს, ახალი (გვიანალპური) თაობის მეტალმატარებელი ჰიდროთერმული ხსნარები მდიდრდებოდნენ ლიასური ქვიშაქვა-თიხაფიქლების შრენარებიდან ასიმილირებული და ადრე წარმოქმნილი სპილენძ-პოლიმეტალური გამადნებებიდან რეგენერირებული ოქროთი და რეალიზდებოდნენ ოქრო-პოლიმეტალურ და ოქრო კვარცარღვულ-მცირესულფიდური მადნების წარმოქმნით ზედალიასურ-აალენურ ფიქლებრივ ტერიგენულ ნალექებში. ოქროსთან ერთად პირიტ-პოლიმეტალური გამადნების თანმდევია ვერცხლის მინერალიზაცია, რომლის სამრეწველო მნიშვნელობის შემცველობები აღინიშნება ზოგიერთ (მაგალითად საცხვრეხორხის) მადანგამოვლინებაზე.

ოქროსა და ვერცხლის გამადნებებზე პროდუქტიული მადნიანი მინერალიზაციის ოქრო პოლიმეტალური ტიპი სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტში ყველაზე ინტენსიურად ზედალიასურ-აალენურ ტერიგენულ ნალექებშია გამოვლენილი. კატეგორიულად აუცილებელია ამ ნალექების გავრცელების ფართობების შესწავლა - შეფასება

ოქრომადნაწარმოებზე მდ. ხისოს ალაზნის ზემო წელის და მისი მარცხენა შენაკადების ხეობებში. პარალელურად რეკომენდაციას ვუწევთ აბანოს, საცხვრეხორხის და ფიცრისწვერისხევის პოლიმეტალური მადანგამოვლინებების სიღრმული ჰორიზონტების შესწავლას ჭაბურღილებით.

## 5. ძირითადი დასკვნები

სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტი მიეკუთვნება კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ყაზბეგ-ლაგოდების ზონას და წარმოადგენს ალაზანგაღმა ანტიკლინორიუმის ცენტრალურ ნაწილს. ეს მეგასტრუქტურა გართულებულია გასწვრივი (სუბგანედური) სტორი-ლოპოტის (ცენტრალური) და მაწიმის (კეხნამედანის) რეგიონალური ღრმული რღვევებით და განივი (სუბგანედური) სტორის ღრმული რღვევით.

რაიონი აგებულია ქვედა-შუაიურული ფიქლებრივი ტერიგენული ნალექებით, რომლებშიც გამოიყოფა ჰეტანჟ-ქვედასინემურული, ზედასინემურულ-ქვედაპლინსბახური, ზედაპლინსბახურ-ქვედატოარსული, ზედატოარსული და აალენური სტრატოგრაფიული დონეები. ჰეტანჟ-ქვედასინემურული უხეშ და საშუალო მარცვლოვანი ქვიშაქვებით და მათში შუაშრების და დასტების სახით განთავსებული ალევრიტული და პელიტური ფიქლებით აგებული სტორის წყება, წარმოადგენს ალაზანგაღმა ანტიკლინორიუმის ორგანულ ბირთვულ ნაწილს სამხრეთისკენ გადმოწოლილი ანტიკლინური სტრუქტურით და წვრილდანაოჭებით.

მაგმური ქანები კონცენტრირებულია ძირითადად საკვლევი რაიონის სამხრეთ ნაწილში-მდ. სტორის აუზში. ისინი წარმოდგენილია ეფუზიური წარმონაქმნებით (ლავური განფენებით) და მრავალრიცხოვანი სუბვულკანური (მცირე ინტრუზიული) სხეულებით. გამოიყოფა ადრეალპური ვულკანიზმის სინემურულ-ქვედაპლინსბახური და გვიანპლინსბახურ-ადრეტოარსული ეტაპების შესაბამისი ანტიდრომული რიოლით-დაციტ-ანდეზიტ-ბაზალტური და ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციები, წარმოდგენილი ეფუზიურ-სუბვულკანური კომპლექსებით. ეფუზიური და სუბვულკანური ქანების შედარებითი პეტროქიმიური ანალიზის საფუძველზე გარკვეულია სუბვულკანური სხეულების ფორმაციული კუთვნილება. მათი უმეტესობა ნატრიუმის ბაზალტების ფორმაციის სუბვულკანური ანალოგს წარმოადგენს, მცირე ნაწილი კი პეტროქიმიურად ანტიდრომული ფორმაციის მსგავსია.

სტორი-საცხვრეხორხის სეგმენტის მადნიანობას განსაზღვრავს კოლიზიური მადანმატარებელი სისტემები, რომელთა ფუნქციონირება ადრეოროგენულ (ადრეალპურ-

შუაიურულ) და გვიანროგენულ (გვიანალპურ-ნეოგენურ) ტექტონიკურ-მაგმური აქტივიზაციის პროცესებთან არის დაკავშირებული. ამასთან აქტივიზაციის ადრეალპურ ეტაპს უკავშირდება პიროტინული პარაგენეზისის სპილენძ (ქალკოპირიტ)-პიროტინული და პირიტ-ქალკოპირიტული მადნების, ხოლო გვიანალპურს პირიტული პარაგენეზისის პირიტ-პოლიმეტალური და ტყვია-თუთიის მადნების ფორმირება.

გეოლოგიურ რუკაზე წარმოდგენილ 53 მადნიანი ობიექტიდან ყველაზე მნიშვნელოვანი საცხვრეხორხის, აბანოს და ლეჩურის მადანგამოვლინებების, აგრეთვე სტორის წყების ფარგლებში შესრულებული მადან-გეოლოგიური და ძებნა-შეფასებითი სამუშაოების (მადნების და მადანშემცველი ქანების დასინჯვით) შედეგებისა და ადრეარსებული მასალების ანალიზის საფუძველზე დგინდება, რომ: 1. სტორის წყების შეცვლილ ქანებში ოქროს შემცველობა უმნიშვნელოა. იგი ამ ქანებიდან გაიტანებოდა მათი მჭავე გამოტუტვის საფეხურზე ჰიდროთერმალური გარდაქმნების პროცესში. 2. სტორის წყებასთან დაკავშირებული სპილენძ-პიროტინული მადნები ოქროს მატარებელია, ზოგჯერ მათში აღინიშნება ამ მეტალის საკმაოდ მაღალი კონცენტრაციები, მაგრამ აღნიშნული მადნების შემცველი ზონები იმდენად მცირე სიმძლავრისა და მოკლე გამწევადობისაა, რომ ოქროს სამრეწველო მნიშვნელობების დაგროვება მათ ხარჯზე ნაკლებ მოსალოდნელია. სავარაუდოდ ოქრო ასიმილირდებოდა და გაიტანებოდა ამ მადნებიდან გვიანალპურ ტექტონიკურ-მაგმურ აქტივობასთან დაკავშირებული ფლუიდური ხსნარების მიერ და სტორის წყების ქანებიდან გამოტანილ ოქროსთან ერთად რეგენერირდებოდა სტორის წყების ზემოთ ზედალიასურ-აალენურ ნალექებში ოქროს შემცველი პირიტ-პოლიმეტალური და კვარცმარღვულ-მცირე სულფიდური მადნების სახით. ამის მაგალითს წარმოადგენენ აბანოს, საცხვრეხორხის და ფიცრისწვერისხევის ოქროს მატარებელი პოლიმეტალური მადანგამოვლინებები. ამასთან ოქრო-პოლიმეტალური მადნები რიგ შემთხვევებში ვერცხლის შემცველია. (საცხვრეხორხის მადანგამოვლინებაზე აღინიშნება ოქროს ურავანული შემცველობები).

შესრულებული კვლევების შედეგების საფუძველზე გამოიყო ოქროს მინერალიზაციის ალაზნაგაღმა კახეთისათვის ახალი ოქრო-პოლიმეტალური ტიპი. ამ ტიპის ოქროს გამადნება (ვერცხლთან ერთად) პროგნოზირდება მდ. ხისოს ალაზნის ზემო წელის და მისი მარცხენა შენაკადების ხეობების ზედალიასურ-აალენურ ნალექებში.

## გამოყებული ლიტერატურა

1. Акимидзе К.Г, Бенидзе Г. М. Пруидзе М. П, Кереселидзе Т.Г и др. Отчет по проведению обшихпоисков в южност полосе тоар-ааленских отложении в междуречк шорохеви-лопота-алазани в пределах кахетиისკოი част медно-пиритссково пояса по работам 1975-1980гг. Тбилиси, 1980.
2. Акимидзе А.З. Акимидзе К.Г Геолого-геохимическая характеристика сланцевих отложенний нижней юры заалазанской кахети (на примере ушю рю стори.) Тр. Г. И. Нов сер. вип. 124. 2008
3. აქიმიდე კ. ალაზანგაღმა კახეთის გვიანპლინსბახურ--ადრეტოარსული ვულკანიზმი. ა. ჯანელიძის გეოლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული. თბილისი 2010.
4. Азаурашвили В.Е. и др. Геологический Отчет по поисково –оценочним работам, преведенним вдол медно-пирротинового пояса Заалазанской Кахетн н междурече Инцоба –верховя р. Алазани. Тбилиси, 1975
5. Бенидзе Г. М. Диабази Горной Тушети (СВ Грузя) и связанние с ними измененЯ. Веб. «Проблеми геологии и металогений кавказа» Тбилиси, 1976.
6. Бенидзе Г. М. и др. Отчет: “Сравнительное изучение структурно геологических условой локализации руд Кацдагско-Мазимчаиского колчеданно-медно-поротиново-полиметаллического узла” Фонди КИМС. 1979,
7. Бенидзе Г.М.КучаваГ. КереселидзеТ.Гидр. Отчет о результатах общих поисков и-ба 1:25000 в северной полосе ниже-среднеюрских отложений междуречия Челти-алазани по работом за 1980-1983 г.г. Тбилиси 1983, фонды Геол. Департаменти Грузии.
8. Бенидзе Г.М. Джанелидзе Т.В. Кипиани И.Б. Этапы вулканизма и колчеданого рудообразования в восточном сегменте сланцевой зоны Южного склона Болшого Кавказаю В кн. „Вулканизм и формирование полезных ископаемых в подвижных областях землы,, (Материалы V Всесоюзного вулканологическое совешание. Тбилиси, октябрь,1980)I симпозиум, Тбилиси, 1987.

9. Буадзе В.И, Бенидзе Г.М Твалчрелидзе Т.Аю и др. Условия формирования медно-пирротиново-полиметаллических рудопроявлении Горной Кахетии в свете геолого-минералогических исследований и изучения изотопного состава серы сульфидов. Материалы по полезным ископаемым Кавказа. Тбилиси, 1979
10. Буадзе В. И. Бенидзе Г.М. и др. Отчет по теме „ Оценка перспективности сланцевой зоны Южного склона Большого Кавказа на промышленное оруденение меди, свинца и цинка,, на 1980-83 ггю Тбилиси, 1983 Библ. КИМС.
11. Беридзе М.А. Пруидзе М.П. Чихрадзе Г.А. Опыт реконструкции раннеюрских центров вулканизма в геосинклинали Южного склона Большого Кавказа. В сбю Палеовулканизм и его продукты. Петрозаводск, 1977.
12. Беридзе М.А. Геосинклиальный вулканогенно-осадочный литогенез. Тбилиси, 1983.
13. Вашакидзе И.Г. Стратиграфия нижне- и среднеюрских отложений Большого Кавказа. Советская геология, №6, 1985.
14. Гамкрелидзе Вновь о геотектоническом районировании территории Грузии. Тр. ГИН АН Грузии, 2000. вип. 115. С
15. иоргобиани К вопросу о происхождении горст-антиклинория Главного хребта Восточного Кавказа. 2003. ДРАН т. 382. №3. С.363-368.
16. Кипиани И.Б. Бенидзе Г.М. Кацдагская тектоно-вулканическая постройка и ее рудоконтролирующее значение (Южный склон Большого Кавказа). В кн. „мезозойский и каинозойский вулканизм и связанные с ним полезные ископаемые (Тезиси докладов). V Всесоюзное вулканологическое совешание, Тбилиси, 1980.
17. Кузнецов Ю.А. Главные типы магматических формаций „Недра,, Москва, 1964.
18. Лебедев Л.П. Юрская вулканогенная формация Центрального Кавказа. Тр. Ин-на геол. Наук. ,, Петрогр. Серия,, Вып 113. №33 Москва, 1950.
19. Пруидзе М.П. Акимидзе К.Г. Бенидзе Г.М. Буадзе В. И. Отчет о результатах поисковых работ в восточной части медно-пирротинового полеи Кахетии в междуречье Мазымчай-Байсубани за 1974-77 гг. Тбилиси, 1978.

20. Пруидзе М.П. Магматизм Заалазанской Кахетии (С.В. Грузиы). В сб. Материалы по полезным ископаемым Кавказа. Тбилиси, 1979.
21. Benidze G. Infrastructural aspects of ore bearing megasystems of lower-middle Jurassic shale terrigenous copper-polymetallic profile of the Caucasus ridge. Book of abstracts. “ International Scientific-practical Conference on up-to-date problems of Geology. Tbilisi, 2016.
22. Benidze G. Makadze M. Place of gold mineralization in zonal series of rock hidrothermal transformations and copper-polymetallic mineralizacion in the stori-satskvrekhorkho segment of trans-alazanian Kakheti. Book of abstracts. “ International Scientific-practical Conference on up-to-date problems of Geology. Tbilisi, 2016.
23. A. Okrostsvaridze, K. Akimidze at all. The First Data on Industrial Concentration of Thorium and Bismuth in Hydrothermally Altered Lower-Jurassic Clay-Shales of the Stori Canyon (Southern Slope of the Greater Caucasus, Kakheti) BULL. OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, vol. 5, no. 2, 2011
24. გაგნიძე. ნ კავკასიონის კახეთის სეგმენტის მაგმატიზმი და მადნიანი მინერალიზაცია. ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, 2015