

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

გიორგი მაღალაშვილი, ია ახვლედიანი

საქართველოს სანახევრო ქვები



რეკომენდებულია საქართველოს
ტექნიკური უნივერსიტეტის
სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს
მიერ. 27.12.2016, ოქმი №3

დამხმარე სახელმძღვანელოში განხილულია საქართველოში არსებული სანახე-
ლაუო ქვების საბადოები და გამოვლინებები. აქ მოცემულია სანახელაუო ქვების რო-
გორც დეკორატიული, ისე ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები და შეფასებულია გამოყენე-
ბის პერსპექტივები.

ავტორების აზრით საქართველოში აღნიშნული ფერადი ქვების სიუხვე იმედს იბ-
ღევა მათ საფუძველზე ფართოდ განვითარდეს მცირე და საშუალო ბიზნესი, მუნიცი-
პალიტეტებში მოეწვოს სათანადო მუზეუმები და განვითარდეს გეოტურიზმი, ხოლო
ტექნიკურ უნივერსიტეტში შეიქმნას პროფესიული სწავლების ბაზა.

დამხმარე სახელმძღვანელოში გაანალიზებულია ყველა ის ოპერაცია და დამუშა-
ვების მეთოდი, რომელთა გამოყენებით ნედლი ფერადი ქვისგან მიიღება არაერთი სა-
ხის საიუველირო-სანახელაუო პროდუქცია.

დამხმარე სახელმძღვანელო განკუთვნილია გეოლოგიური სპეციალობის ბაკა-
ლავრიატისა და მაგისტრატურის მსმენელებისათვის. იგი მნიშვნელოვან სამსახურს გა-
უწევს ამ საკითხებზე მომუშავე დოქტორანტებსა და დამწყებ სპეციალისტებს.

სამეცნიერო რედაქტორი, გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი ბეჟან თუთბერიძე

რეცენზენტები: გეოლოგიის ინსტიტუტის სასარგებლო წიაღისეულისა და
გეოქიმიის განყოფილების ხელმძღვანელი, აკადემიური დოქტორი
მარენ კეკელია,

საქართველოს გეოლოგიის ინსტიტუტის კონსულტანტი,
გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი
ელადიმერ გუგუშვილი,

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური
ფაკულტეტის აკადემიური დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი
ივერი წერეთელი

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2017

ISBN 978-9941-20-821-8

<http://www.gtu.ge>

ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილის (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება
არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი
ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.



წინასიტყვაობა	7
შესავალი	8
1. რა არის და რით არის საინტერესო სანახელაურო ქვეები	8
2. საქართველოს სანახელაურო ქვეების კლასიფიკაცია წარმოშობის	
პირობების მიხედვით და მათი შემცველი პროდუქტიული ფორმაციები	12
2.1. აქატ-ქალცედონის მინერალიზაცია, იასპის-აქატები, იასპისისებრი	
ქანები და გაქვეებული ხეები ეულკანოგენურ ფორმაციებში	14
2.1.1. საქართველოს ტერიტორიაზე აქატ-ქალცედონის მინერალიზაციის	
განაწილება ტექტონიკური ერთეულების მიხედვით	18
2.1.2. საქართველოს ტერიტორიაზე აქატ-ქალცედონის პიდროთერმული	
მინერალიზაციის განაწილება გეოლოგიური ასაკის მიხედვით და	
მინერალიზაციის მაკონტროლებელი ფაქტორები	19
2.1.3. აქატის ზონალურ-კონცენტრული სტრუქტურების წარმოქმნის	
მექანიზმის გაშიფვრა	22
2.1.4. გამოფიტვა - აქატ-ქალცედონის მეორეული საბადოები	27
2.2. ობსიდიანი - გვიანპლიოცენური ეულკანიზმის მჟავე ლავები	
ჯაფახეთის ზეგანზე	28
2.2. დეკორატიული კაუების ფორმაცია ცარცული კირქვების გაერცელების	
არეალში	29
2.4. თაბაშირის შემცველი ფორმაციები (აღებასტრი, სელენიტი)	30
2.5. ეგზოტიკური სანახელაურო ქვეები ძირულის მასივის არეალში	32
2.6. "ყაზბეგის ქვა" - ჰიალოკლასტიტები და ლავოკლასტიტები; დიაბაზური	
სარტელის ბაზალტური ეულკანიზმი კაეკასიონის სამხრეთ ფერდობზე	34
2.7. "შტალა" - გაგნეისებული კვარციანი დიორიტები კაეკასიონის სამხრეთ	
ფერდობზე; რაჭის მყინვარული მორენები	35
2.8. მთის ბროლის შემცველი ძარღვები კაეკასიონის სამხრეთ ფერდობზე	37
2.9. გიშერი იურული პერიოდის სედიმენტაციურ აუზებში და გიშრისებრი	
ნახშირი (ლიგნიტი) ქართლის დეპრესიის ზედასარმატულ ნალექებში	37
2.9.1. მეტამორფიზმის ხარისხის გაელენა გიშრის სანახელაურო თვისებებზე	38

2.9.2. ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავს გიშრის წარმოქმნის შესაძლებლობას	38
2.9.3. დასაუღეთ საქართველო, ოკრიბა - ბათური ნახშირის აუზები	39
2.9.4. აღმოსაუღეთ საქართველო - გიშრისებრი ნახშირები (ლიგნიტი) ქართლის დეპრესიის გვიანსარმატულ ნალექებში	40
3. საქართველოს სანახელაუო ქვების საბადოების მოკლე დახასიათება	42
3.1. აქატი	44
3.1.1. ახალციხის აქატის საბადოთა ჯგუფი	44
3.1.2. პამაჩის აქატის საბადო	45
3.1.3. შურდოს აქატის საბადო	45
3.1.4. თეძმის აქატის საბადო	46
3.1.5. ყაჩაგანის აქატის საბადო	46
3.2. იასპისი	47
3.3. სარდიონი და ქალცედონი	48
3.4. გოდერძის გაქვავებული (ოპალიზებული) ხის საბადო	49
3.5. კაუი	50
3.6. მთის ბროლი	50
3.7. ამეთეისტო	52
3.8. ფლუორიტი-მალღობელა შპატი	53
3.9. ფირუზი	54
3.10. აზურიტი და მალაქიტი	55
3.11. ობსიდიანი	58
3.12. თაბაშირი (ალებასტრი)	59
3.13. სელენიტი	60
3.14. პეგმატიტი	61
3.15. ნეფრიტოიდი	62
3.16. ტალკი (სტეატიტი)	62
3.17. მარმარილო და მარმარილოსებრი კირქვა	62
3.18. დეკორატიული გაბრო-რიკოთიტი	65
3.19. დეკორატიული დიაბაზი- „ყაზბეგის ქვა“	65

3.20. დეკორატიული კვარციანი დიორიტი - „შტალა“	66
3.21. გიშერი	66
4. სანახელაუო ქვები და ბიზნესის განვითარების პერსპექტივები	67
4.1. საქართველოს სანახელაუო ქვების პოტენციალის ანალიზი შესაბამისი ბიზნესის განვითარების თვალსაზრისით	68
4.2. მისაბადი მაგალითი	74
4.2.1. იდარ-ობერშტაინი - ქვის ოსტატთა ქალაქი გერმანიაში	74
4.2.2. ზუნის ტომის ჩრდილოამერიკელ ინდეელთა ეთნოგრაფიული ხელოვნება	76
4.3. სამხატვრო-პროფესიული სწავლების ცენტრები - ქვის დამუშავების ხელოვნების განვითარების ბაზა	78
4.4. იმპორტული სანახელაუო ქვები საქართველოს სამომხმარებლო ბაზარზე	78
5. სანახელაუო ქვების ადგილი ტურიზმის ინფრასტრუქტურაში; რეგიონული ინფრასტრუქტურის განვითარება	81
5.1. ტყიბულის გიშრის დამუშავების ცენტრი, გიშრის მუზეუმი და ეთნოგრაფიული სახელოსნო	82
5.2. სამცხე-ჯავახეთისა და აჭარის ტურისტული ზონა	84
5.2.1. ფარაენის ტბა	85
5.2.2. ახალციხის რაიონი	85
5.2.3. გოდერძის უღელტეხილი	86
5.2.4. ქობულეთის პლაჟი	86
5.3. კასპის რაიონის ტურისტული ზონა	86
6. სანახელაუო ქვები და არქეოლოგია	89
6.1. პალეოლითის ხანის ადამიანის სამუშაო იარაღი	91
6.2. მძივების კვლევა	93
6.2.1. იასპისის მძივები - მრავალი შესაძლო ვარიანტი	93
6.2.2. ვარდისფერი პიროფილიტის მძივები - ერთადერთი შესაძლო ვარიანტი	94
6.2.3. სარდიონის პრობლემა	95
6.2.4. მსგავსი მასალების იდენტიფიცირება - გიშერი და სტეატიტი	99
7. რისი გაკეთება შეიძლება - ნაწარმი და დამუშავების ხერხები	101
7.1. სანახელაუო ქვებისთვის ფორმის მიცემა	103
7.1.1. დაკენჭვა	103

7.1.2. დაჭრა და მომრგვალება	103
7.1.3. კვეთა და კვეთილი ქვების სახელწოდებები	110
7.1.4. ნახეში ქვები	111
7.1.5. ნაკვეთი ქვები, კვეთილობა	114
7.2. მოზაიკა	116
7.2.1. ფლორენციული მოზაიკა	120
7.2.2. რუსული მოზაიკა	123
8. სანახელავო ქვების გაკეთილშობილება: შეღებვა, გაჯერება, შეცხოვა	126
8.1. შეღებვა	27
8.2. გაჯერება	129
8.3. შეწებება და შეცხოვა	129
9. სანახელავო ქვების დიაგნოსტიკა	132
10. იდეალური სახელოსნო	137
10.1. რით დაეიწყოთ და როგორ მოეაწყოთ "იდეალური სახელოსნო"	138
10.2. ბრუნავი დოლურა და დოლურაში დაკენჭვის პრინციპი	139
10.3. სანახელავო ქვის დახერხება და შემოჭრა	141
10.4. მოხეხვა – მოკოდევა	141
10.5. გარანდვა – დაყვანა	142
10.6. სენდინგი ანუ მოლესვა	142
10.7. გაპრიალება	146
რეკომენდებული ლიტერატურა	148

წი ნ ა ს ი ტ ყ ვ ა ო ბ ა

ბუნებაში არსებული ლამაზი ფერადი ქვები ოდითგანვე იზიდავდა ადამიანს. მან თავდაპირველად ისწავლა მათი გაპრიალება, გახვრეტა და მარტივი ასხმული სამკაულების – გულსაკიდების, მძივების, სამაჯურების დამზადება, შემდეგ დაოსტატდა საყურისა და ბეჭდის თელების, მოგვიანებით ლარნაკებისა და სხვა გასაოცარი კეთილი ნივთების გაკეთებაში. ჯერ კიდევ ისტორიის გარიჟრაჟზე ადამიანმა ირწმუნა ფერადი ქვების ჯადოსნური ძალა, რისთვისაც ამზადებდა მათგან ავეგაროზებს, თილისმებსა და სხვა მაგიურ ნივთებს. ამისთვის იყენებდა არამარტო განსაკუთრებით ძვირფას სპეკალებს, არამედ შედარებით უბრალო, მაგრამ არანაკლებ მიმზიდველსა და “ჯადოსნურ” აქატს, მთის ბროლს, ლაჟვარდს (ანუ ლაზურიტს), მალაქიტს, გიშერს (ანუ გაგატს), ობსიდიანს, სარდიონსა და სხვ. ასეთი დამოკიდებულება შეინარჩუნა თამანედროვე ადამიანმაც.

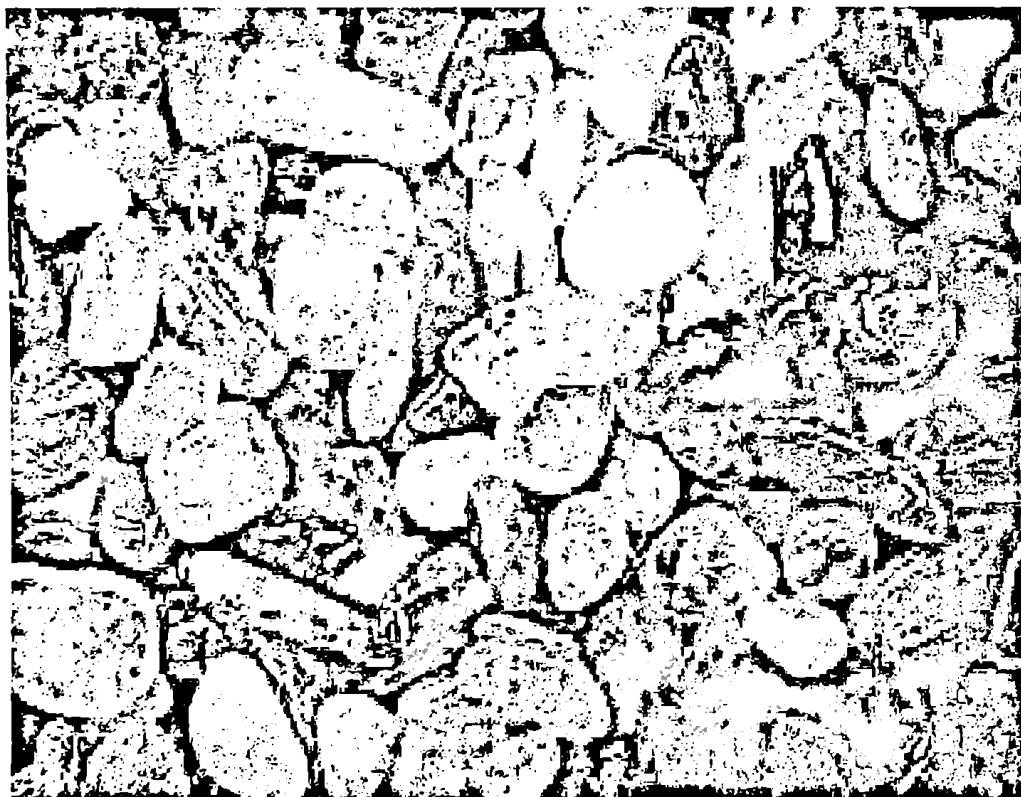
საქართველოში არა ერთი მეცნიერ-გეოლოგი დაინტერესებულა ანახელაურო ფერად ქვების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით, წარმოქმნის პირობებით, რეგიონული გაერცვლებით და განაწილებით დროში. მათ შესწავლაში დიდი ღვაწლი მიუძღვით ისეთ მკვლევარებს, როგორიც არიან ნ.სხირტლაძე, გ.გვახარია, ნ.ფოფორაძე, ე.ზუხბაია, გ.მაღალაშვილი, ი.ახელედიანი, რ.ლაბაძე, რ.ახელედიანი, მ.ქაროსანიძე, ფ.ჭიპაშვილი, ხ.გაჩეილაძე, თ.მგელიაშვილი, ე.გელეიშვილი, ც.კარგარეთელი, ზ.კილასონია და სხვ.

დამხმარე სახელმძღვანელოში წარმოდგენილია როგორც წლების განმავლობაში დაგროვილი მონაცემები, ასევე ავტორთა პირადი კვლევების შედეგები. მაღლიერებით გვინდა მოვიხსენოთ ტექნიკური უნივერსიტეტის მაგისტრები, სანახელაურო ქვების შესწავლაში რომლებმაც თავისი წვლილი შეიტანეს: მ.კობახიძე, დ.ჭუმბურიძე, ნ.ინანაშვილი, კ.ლობჯანიძე, ნ.ქოზაშვილი, თ.დარახველიძე, ქ.ქართლელიშვილი, დ.არბოლაშვილი, ნ.თანდილაშვილი.

წიგნის ავტორები შეეცადნენ, ისე წარმოეჩინათ სანახელაურო ქვების მეცნიერული კვლევის შედეგები, რომ გასაგები ყოფილიყო როგორც მეცნიერ-მკვლევარებისთვის, ასევე მკითხველთა ფართო წრისთვის. ავტორები მაღლიერებით მიიღებენ ყველა საკმიან და არსებით შენიშვნას, რომელთაც გაითვალისწინებენ შემდგომ გამოცემებში.

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

1. რა არის და რით არის საინტერესო სანახელაუო ქვები



სახელწოდება “ფერადი ქვები” აერთიანებს განსხვავებული წარმოშობის ისეთ მინერალებს, მინერალურ აგრეგატებსა და ქანებს, რომელთაც აქვს ესთეტიკური ხიბლი, დეკორატიული მიმზიდველობა და დამუშავებისათვის აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.

ჯერ კიდევ სულხან-საბა ორბელიანი გამოყოფდა ფერადი ქვების ორ კატეგორიას: ს პ ე კ ა ლ ე ბ ს – “ყოველი თვალი პატიოსანი და ძვირფასი”, “ქვა არს მნათობი” და ა ღ რ ა ლ ე ბ ს – “არს ქვა ძოწი, ამარტა და ლაუჟარდი და მისთანანი”.

ფერადი ქვების მსგავსი, უაღრესად პირობითი, მაგრამ პრაქტიკული თვალსაზრისით მოხერხებული დაყოფა მ ო ს ა წ ა ხ ნ ა გ ე ბ ე ლ (საიუველირო, სასამკაულე) და ს ა ნ ა ხ ე ლ ა ე ო ქვებად დღესაც მიღებულია.

მოსაწახნაგებელი ქვები უმთავრესად გამჭვირვალე და მაგარია (7-ზე მეტი მოოსის სკალით), სანახელაუო ქვები კი – გაუმჭვირვალე ან სუსტად გამჭვირი, თუმცა ზოგჯერ გამჭვირვალეც (მთის ბროლი, მასიური ფლუორიტი), პრაქტიკულად ნებისმიერი სიმაგრისა, ოღონდ კი მათი დამუშავება და გაპრიალება შეიძლებოდა.

მოსაწახნაგებელი ქვების სახეობები მრავალრიცხოვანი არ არის, მათი ჩამონათვალი ტრადიციულია და ნაკლებად იცვლება. სანახელაუო ქვების მრავალფეროვნება ამოუწურავია. მოსაწახნაგებელი ქვები ზოგადად უფრო ძვირია.

სანახელაუო ქვები შეიძლება იყოს არა მარტო მონომინერალური და პო-ლიმინერალური აგრეგატები, არამედ ეგზოტიკური იერსახის ქანებიც. ზოგიერთი, ერთი შეხედვით, არცთუ ისე მიმზიდველი მინერალი თუ აგრეგატი, შეიძლება სანახელაუო ქვად აქციოს ოსტატის “ოქროს ხელებმა” და არაორდინალურმა ფანტაზიამ. თუ არქეოლოგიური მონაპოვარის მიხედვით ვიმსჯელებთ, ბევრი რამ ამ მხრივ წინაპრებისაგან შეიძლება ვისწავლოთ.

თუ ფერადი სანახელაუო ქვის მასალა არის მასიური აგრეგატი ან ქანი, მისი დანიშნულება – გარე და შიგა ინტერიერების გაწყობა-მორთვა, ცოტათი წააგავს მოსაპირკეთებელი ქვებისას, მაგრამ მათ შორის სხვაობაც არის.

სანახელაუო ქვები, განსხვავებით მოსაპირკეთებელი ქვებისგან, ყოველთვის არ მოითხოვს გამოსაეაღს დიდი მონოლითური ბლოკების სახით და არც მასშტაბურ მარაგებს. სამაგიეროდ, ფერის სიმუქე, სიკაშკაშე,

ელფერი და მიმზიდველობა – მონოქრომატული, ერთფერი ქვებისათვის, ფერთა შეხამება და ნახატის მრავალფეროვნება – პოლიქრომული, “ჭრელი” ქვებისათვის აუცილებელი პირობაა. ზოგიერთ სანახელაუო ქვას განსაკუთრებულ მიმზიდველობას ანიჭებს ოპტიკური ეფექტი – თავისებური შუქთამაში, მაგალითად, ობსიდიანს ირიზაცია.

სანახელაუო ქვების დეკორატიული თვისებები დამოკიდებულია მათ ნივთიერ და მინერალურ შედგენილობაზე, ტექსტურასა და სტრუქტურაზე.

მიკროტექსტურა ქმნის სანახელაუო ქვების ერთ-ერთ მთავარ ღირსებას – ნახატს. არსებობს მიკროტექსტურის სახეობების გამოყოფის ტრადიცია: 1. ერთგვაროვანი; 2. ლაქებრივი; 3. ზოლებრივი; 4. ძარღვაკისებრი; 5. გრაფიკული ანუ დამწერლობითი; 7. დენდრიტული – ხავესისმსგავსი ან გვიმრისმსგავსი ნახატი; 8. შერეული, როდესაც ერთდროულად რამდენიმე მიკროტექსტურა ქმნის ნახატს. თითოეულ სახეობაში კიდევ უამრავი სახესხვაობის გამოყოფა შეიძლება. მაგალითად, ლაქებრივში – სათვალეებიანისა და ნუშურასი; ზოლებრივში – სწორხაზოვანის, ტალღისებრის, ჭაღისებრის (ფლუიდალურის), მაქმანისებრის, კონცენტრულ-ზოლებრივის და სხვ.

ამრიგად, მთავარი თვისებები, რომლებიც განსაზღვრავს ქვის დეკორატიულობას, არის:

- შეფერილობა და ელფერი;
- ნახატი (ტექსტურა);
- გამჭვირვალობის დონე;
- დამატებითი ოპტიკური ეფექტები – შუქთამაში.

ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები – სიმაგრე (რბილი, საშუალო სიმაგრის, მაგარი) და სიბლანტე (მყიფე, მტკიცე, ძალიან მტკიცე) განსაზღვრავს მხოლოდ სანახელაუო ქვების დამუშავების ხერხსა და ნედლეულის გამოყენების მიმართულებას, საბოლოო ჯამში კი - ნაწარმის დამზადების შესაძლებლობას. სანახელოო ქანები და მინერალები შესაძლოა იყოს ნებისმიერი სიმაგრის, დაწყებული 1-დან (ტალკ-სტეატიტი) და დამთავრებული 9-ით (კორუნდი).

მაინც სასურველია, რომ მასალა შედარებით ადვილად ექვემდებარებოდეს დამუშავებას და აუცილებლად კარგად პრიალდებოდეს.

ქვის სიმტკიცე და მდგრადობა მექანიკური დამუშავების მიმართ, უმთავრესად დამოკიდებულია იმაზე, ტექნიკადა ქვა თუ არა ან აქვს თუ არა უნარი, გასკდეს დამუშავებით გამოწვეული თერმული შოკისა ან უბრალოდ, ტემპერატურის ცვლილების გამო.

ფერადი ქვების უმრავლესობა, ზოგიერთი რბილი ქვის გარდა (ალუბასტრი, სელენიტი), ძალიან კარგად პრიალდება სარკისებრი ზედაპირის წარმოქმნით. გაპრიალების უნარი უმეტესწილად განპირობებულია წერილმარცვლოვანი ან კრიპტოკრისტალური სტრუქტურით. ძნელად პრიალდება ნეფრიტისა და ჯადეიტის მსგავსი ქვები, განსაკუთრებული სიბლანტისა და მჭიდრო აგებულების გამო. არასწორად შერჩეული აბრაზივი იწვევს დაზიანებული ზედაპირის, ე.წ. “ფორთოხლის ქერქის” წარმოქმნას. ასევე ცუდად პრიალდება არაერთგვაროვანი მასალა, მაგალითად, სუსტად გაკეარებული კირქვა კვარცსა და კარბონატს შორის სიმაგრის მნიშვნელოვანი განსხვავების გამო.

სანახელაუო ქვების სტრუქტურა უმთავრესად მარცვლის ზომით, ზოგჯერ ფორმითა და თანწყობით განისაზღვრება. ის გაელენას ახდენს სანახელაუო ქვების იერსა და დამუშავების პირობებზე. არამკაფიოდკრისტალური სტრუქტურის მქონე ქვების სიბლანტე ზოგადად უფრო დაბალია, ეიდრე წერილ- და წმინდამარცვლოვანი აგებულების ქვების, რაც უფრო მსხვილმარცვლოვანია ქვა, მით ნაკლებია მისი სიმტკიცე და შესაბამისად რთულია დამუშავება. როგორც წესი, მსხვილ- და უხეშმარცვლოვანი ქვები კვეთისათვის არ გამოიყენება.

ამრიგად, სანახელაუო ქვების ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებია:

- სიმაგრე;
- სიბლანტე (სიმტკიცე, სიმჭიდროვე);
- სარკისებრი პრიალის მიღების უნარი.

2. საქართველოს სანახელაუო ქვების კლასიფიკაცია წარმოქმნის პირობების მიხედვით, მათი შემცველი ფორმაციები



სანახელაუო ქვების მრავალფეროვნება დამოკიდებულია მათი წარმოშობის გეოლოგიურ პირობებზე, ამიტომ ყველაზე მოხერხებულია საქართველოს სანახელაუო ქვების საბადოებისა და გამოვლინებების კლასიფიკაციის საფუძვლად დაედოს გენეტური პრინციპი.

ტრადიციულად გამოყოფენ სანახელაუო ქვების სამ გენეტურ კლასს: ენდოგენურს, დანალექ-მეტამორფოგენურსა და ეგზოგენურს. თითოეული გენეტური სერიის ფარგლებში კი შესაძლებელია გამოიყოს რამდენიმე გენეტური ჯგუფი და მრავალრიცხოვან-მრავალფეროვანი გენეტური ფორმაცია.

კავკასიის რეგიონი, რომელიც ახალგაზრდა ნაოჭა სისტემაა, სანახელაუო ქვების გენეტური ფორმაციების განსაკუთრებული მრავალფეროვნებით არ გამოირჩევა, სამაგიეროდ იკვეთება მათი მკაფიო კავშირი განსაზღვრულ სტრუქტურულ-ფორმაციულ ზონებთან.

საქართველოსთვის შედგენილი სანახელაუო ქვების გენეტური ფორმაციების კლასიფიკაციის შედარებით მარტივი სქემა ასეთია:

I. ე ნ დ ო გ ე ნ უ რ სერიაში გამოიყო:

მაგმური ჯგუფის მჟაფე ეფუზივების ფორმაცია – ობსიდიანი, იასპისისებრი ფელზიტები და კვარც-პორფირები; **პეგმატიტური პროცესის პროდუქტები**, წარმოდგენილი პეგმატიტების გრაფიკული ზონით; ფუძე (რიკოთიტი) და ულტრაფუძე (სტეატიტი, ნეფრიტოიდი, სერპენტინიტი) ქანებთან დაკავშირებული **ჰიდროთერმული მეტასომატიტები**, ეულკანიზმის თანმდევი და **პოსტეულკანური ჰიდროთერმული პროცესების** პროდუქტები ეულკანოგენურ ფორმაციებში – აქატ-ქალცედონები, იასპის-აქატები, იასპისისებრი ქანები და გაქეალებული ხეები.

II. დ ა ნ ა ლ ე ქ – მ ე ტ ა მ ო რ ფ ო გ ე ნ უ ლ კლასში გამოიყო დეკორატიული კაუებისა და მარმარილოსებრი კირქვების ფორმაციები.

ლიაგენეტურ და პოსტლიაგენეტურ პროცესებს ბათურ სელიმენტაციურ აუზებში (ნახშირიან წყებას) უკავშირდება გიშერი.

სანახელაუო თაბაშირი გეხედება გვიანიურული (კიმერიჯ-ტიტონური) ფერადი წყების ევაპორიტულ ნალექებსა და ოლიგოცენური ასაკის დანალექ ფორმაციებში.

III. საქართველოში ე გ ზ ო გ ე ნ უ რ ი სერია წარმოდგენილია შემდეგი აკუმულაციური ფაციესებით: ქობულეთის პლაჟის ქვიშრობით; აღმოსავე-

ლეთ საქართველოს ჩოკრაკული პორიზონტის ზღვიური ქვიშრობული ნალექებით მცირე გამოტანის კონუსების სახით (განამარხებული ქვიშრობი); ალუვიური და მორენული ნაყარი მდინარეთა ხეობებში. შესაძლოა გარკვეულ როლს ასრულებდეს დასაელეთ საქართველოს ზოგიერთ რეგიონში გამოვლენილი მცირე გამოფიტვის ქერქი.

გენეტური კლასიფიკაციის შიგნით საჭირო გახდა გადაჯგუფება ზოგან ასაკის, ზოგან კი გეოლოგიური და გეოგრაფიული რეგიონების მიხედვით. თუ თვალს გავადევნებთ საქართველოს ტერიტორიაზე სანახელავო ქეების განაწილებას ტექტონიკური ერთეულების ფარგლებში, დაეინახავთ კავშირს გეოლოგიურ ასაკთან, სტრატეგრაფიულ პორიზონტებთან ან გეოლოგიურ სხეულებთან.

2.1. აქატ-ქალცედონის მინერალიზაცია, იასპის-აქატები, იასპისისებრი ქანები და გაქვავებული ხეები ვულკანოგენურ ფორმაციებში

საქართველოში ყველაზე ფართოდ აქატ-ქალცედონის ჯგუფის მინერალებია გავრცელებული. დღეისათვის ცნობილია 40-ზე მეტი უბანი აქატისა და ქალცედონის მინერალიზაციით. სამრეწველო ობიექტები თავმოყრილია 4 ძირითად რეგიონში, რომლებიც ადმინისტრაციულად ეკუთვნის: ახალციხის, ადიგენის, კასპის, მარნეულისა და თერჯოლის მუნიციპალიტეტებს. გარდა ამისა, მცირე გამოვლინებები გვხვდება საქართველოს თითქმის მთელს ტერიტორიაზე, სადაც დადგენილია იურული, ცარცული და პალეოგენური ვულკანოგენური წარმონაქმნები.

საქართველოში იასპისის სახელით ცნობილი ქანები და აგრეგატები არის არა რეგიონური მეტამორფიზმის შედეგად წარმოქმნილი ჭეშმარიტი იასპისები, დამახასიათებელი მინერალური პარაგენეზისით, არამედ შემცველ ქანსა და პოსტმაგმურ პიდროთერმულ ხსნარებს შორის რეაქციის პროდუქტები (პიდროთერმული იასპისები). ასეთ წარმონაქმნებს უფრო სამართლიანია, უწოდოთ იასპის-აქატები და იასპისისებრი ქანები.

რაც შეეხება ი ა ს პ ის - ა ქ ა ტ ე ბ ს, ისინი პრაქტიკულად აქატ-ქალცედონის ყველა საბადოზე გვხვდება. მათ უკავიათ შუალედური

მდგომარეობა იასპისებსა და აქატებს შორის. ამ ორ სახეობას შორის თანდათანობითი გადასვლა ჩანს როგორც შლიფებში, ასევე შტუფებში. იასპის-აქატების წარმოქმნას უკავშირებენ კაუმწით გამდიდრებულ ჰიდროთერმულ ხსნარებში მღერი კოლოიდური ლექის: რკინის ქანგებისა და ჰიდროქანგების (ჰემატიტი, ჰიდროჰემატიტი, გოეთიტი); სელადონიტის, ილიტის ან ქლორიტის; იაროზიტის და/ან თიხა-მინერალის – ნონტრონიტის შერევას. იასპის-აქატებისთვის ტიპურია მურა წითელი – ლუქისფერი, მუქი წითელი, კაშკაშა წითელი, მონარინჯისფრო-წითელი, ყვითელი, მოყვითალო-მოყაყისფრო, მღოგვისფერი, მოყვითალო-მწვანე ფერი. მათ შორის გვხვდება როგორც ერთგვაროვანი შეფერილობის, ასევე ორფერი (ყველაზე ხშირად წითელ-ყვითელი), სოლებრივი და ლაქებრივი სახესხვაობები.

აქატის საბადოს ფარგლებში ან აქატ-ქალცედონის მინერალიზაციის გამოვლენის არეალში, იასპის-აქატები გვხვდება იზოლირებული ბუდობებისა და სხვადასხვა სიმძლავრის ძარღვების სახით, ზოგჯერ კი უშუალოდ აქატ-ქალცედონის სხეულების პერიფერიულ ნაწილში.

ჩვენთან ი ა ს პ ი ს ი ს ე ბ რ ი ქ ა ნ ე ბ ი ძირითადად გაკეარცებული მწვანე ტუფები, ვარდისფერი ანდეზიტები ან მოვარდისფრო-ნარინჯისფერი ფელზიტური გრანიტები და კვარც-პორფირებია. გარეგნულად იასპისისებრი ქანები გაუმჭვირეალეა, მეტად წვრილმარცვლოვანი და მკერვი, ნიჟარისებრი მონატეხით, ზოგჯერ სოლებრივი ან ჭრელი, საკმაოდ მაგარი და, რაც მთავარია, კარგად პრიალდება.

გ ა ქ ე ა ე ე ბ უ ლ ი ხ ე ე ბ ი, ანუ აქატ-ქალცედონის და ოპალის ფსეედომორფოზები ხის მიმართ, აგრეთვე დაკავშირებულია ეულკანურ მოქმედებასთან. ამ კავშირის უმთავრესი მიზეზებიდან შეიძლება დაეასახელოთ: ა) ხეების მასობრივი დაღუპვა ტყის იმ ფართობზე, რომელიც ეულკანური ნაგებობების ფერდობებს ფარავს; ბ) ტყის დაღუპვა შეიძლება გამოიწვიოს მძლავრმა სელეებმა, ღვარცოფებმა, აეროზოლებმა და სხვა მსგავსმა ნაკადებმა, რომლებსაც ხეობაში ჩამოაქვთ ხეები, რის შედეგადაც ზოგჯერ მათი დიდი მასა გროვდება მოძრაობის სიჩქარის მექანიკური შემცირების გამო; გ) ხეების სწრაფი განმარხება ეულკანურ მასალაში, რომელიც იცავს მათ ნელი გახრწნისაგან; დ) იმ ტუფოგენური ეულკანური მასალის (სელეების, ღვარცოფებისა და სხვა ნაკადების ძირითადი შემადგენელი ნაწილი) დიდი ფიზიკურ-ქიმიური აქტიუობა. ფიზიკურ-ქიმიურ

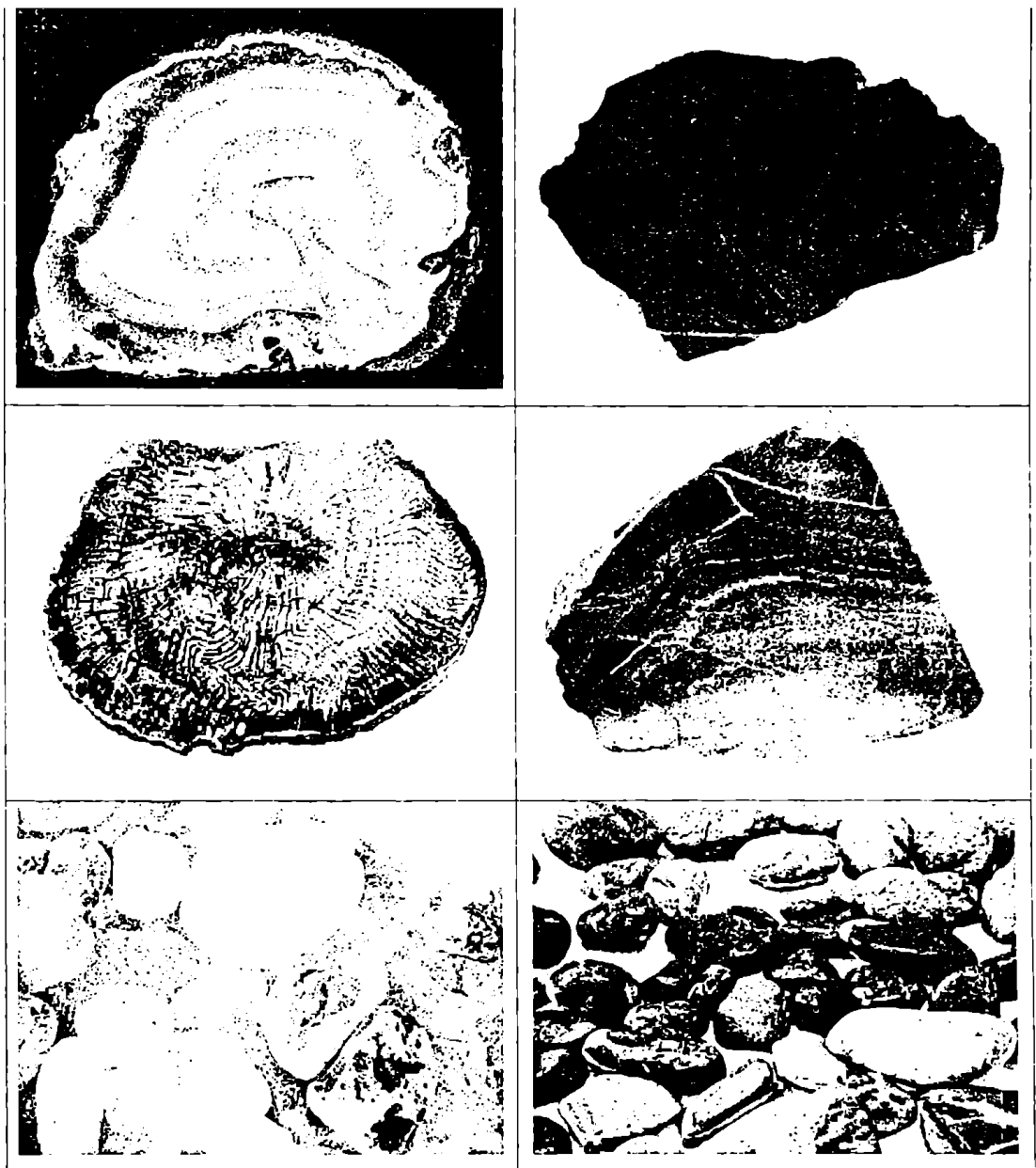
აქტიუობას განაპირობებს მასალის წვრილდისპერსიულობა, ეულკანური მიწის დიდი რაოდენობა, მომატებული ტემპერატურა, რომელიც ხელს უწყობს მერქნის დაშლასა და მის ჩანაცვლებას კაჟმიწით. კაჟმიწის მაღალი აქტიუობით გამოირჩევა გრუნტის წყლებიც (ხშირად ჰიდროთერმული), რომელიც ცირკულირებს ასეთ ქანებში.

თუ ხეები ეულკანოგენურ წყებაში განამარხდა უშუალოდ განაშენიანების ადგილზე, როგორც წესი, ხდება მათი პიროლიზი. ამ პროცესს არ სდევს ფსევდომორფიზაცია ქალცედონით. ცნობილია შემთხვევები, როდესაც ეულკანოკლასტური ქანები აკონსერვებს ხეს.

გაქვავებული ხეების გამოვლინებები უკავშირდება მერქნიანი მცენარეების მაქსიმალური განვითარების პერიოდებს. საქართველოში ასეთია ნეოგენური და შუა იურული პერიოდები. ლითოლოგიურად კი ჩანს კაჟმიწი ეულკანოგენურ-დანალექ კომპლექსებთან, რომლებშიც ჭარბობს ვიტრო-კრისტალოკლასტური მასალა (ფერფლის ტუფები). სწორედ ფერფლის ტუფები ქმნის იმ თავისებურ პირობებს, რომლის დროსაც განამარხებული ხე მიუწედომელია ჟანგბადისათვის და დაცულია ლპობისაგან. განამარხებისათვის ხელსაყრელი პირობები იქმნება აგრეთვე კვარციანი ქვიშაქვებით წარმოდგენილ დანალექ წყებებში.

გაქვავებული ხის გამოვლინებებიდან საქართველოში ყველაზე მეტად ცნობილია ისინი, რომლებიც გვიან მიოცენურ-ადრე პლიოცენური პერიოდის გოდერძის წყებას ($N_1^3 + N_2^1$) უკავშირდება გოდერძის უღელტეხილის მიდამოებში, ადიგენისა და ხულოს რაიონების საზღვარზე, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონაში. გოდერძის წყება აქ წარმოდგენილია ტუფოკონგლომერატებითა და ტუფოქვიშაქვებით. ოპალ-ქალცედონით ჩანაცვლებული ხეები გამოვლენილია: რიყეთის, უტყისუბნის, დოდიქირის, დანისპარაულის, ბეშუმისა და ძინძის ღელეს უბნებზე. გაქვავებული ხეები, ძირითადი გაშიშვლებების გარდა, გვხვდება ალუვიონშიც.

მდ. ჩირუხის აუზში გოდერძის წყების ქვედა ნაწილი წარმოდგენილია მიოცენ-პლიოცენური ასაკის ტუფობრექჩიებით, რომელიც შეცემენტებულია ოპალით. ოპალის ზონა ემთხვევა ჩრდილო-დასავლეთი მიმართულების ტექტონიკურ რღვევას. ოპალი აქ ცისფერი, ვარდისფერი, მოლურჯო ან ნაცრისფერია, ძალიან ლამაზია, ამიტომ საჭიროებს შესწავლას.



ნახ.2.1. აქატები, იასპისები და გაქვავებული ხეები

ახალციხის აქატი, საბადო შურდო (ზედა რიგი, მარცხნივ); ჯაფარგალის წითელი იასპისი (ზედა რიგი, მარჯვნივ); გოდერძის გაქვავებული ხის განივი ჭრილი (შუა რიგი, მარცხნივ); დმანისის, მამუტლოს გამოვლინების მწვანე იასპისი (შუა რიგი, მარჯვნივ); აქატის ქვარგვალები, ქობულეთის პლაჟი (ქვედა რიგი, მარცხნივ); იასპისის ქვარგვალები, ქობულეთის პლაჟი (ქვედა რიგი, მარჯვნივ). გ. მაღალაშვილის და ი. ახელედიაშვილის ნიმუშების ფოტო.

ცნობილია გაქვავებული ხეები ზუბის ბათურ ნალექებში და მდ.ბუჯას ხეობაში - ხრეთის 1, სადაც გაქვავებული ხეები გამორეცხილია აგრეთვე ბათური ასაკის ნალექებიდან. განამარხებული ხეების შეფერილობის საერთო ფონი ალუბლისფერ-ნაცრისფერი, ყვითელ-ყავისფერი ან შოკოლადისფერია. გვხვდება შრეებს შორის პირიტი და ცელესტინი, ზოგჯერ კეთილშობილი ოპალი.

2.1.1. საქართველოს ტერიტორიაზე აქატ-ქალცედონის მინერალიზაციის განაწილება ტექტონიკური ერთეულების მიხედვით

მთავარი სტრუქტურა, სადაც თავმოყრილია აქატის საბადოებისა და გამოვლინებების უმრავლესობა, არის მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემა. აქატის მინერალიზაციით განსაკუთრებით გამოირჩევა აჭარა-თრიალეთის ზონის სამხრეთ ქვეზონა (III₁⁴) (ეგამყრელოძე, 2000). ამ ქვეზონის ფარგლებში აქატის მინერალიზაციის ყველა ობიექტი პირობითად გაერთიანებულია პერსპექტიულ ველებად და სხადასხვა სამრეწველო ზონებად. მათ შორის გამოვლინების მასშტაბით, უდავოდ გამორჩეულია *ახალციხის რაიონის ჩრდილო და სამხრეთ სამრეწველო ზონები*. აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის დასავლეთ ფლანგზე შეიძლება გამოვეყოთ *აჭარის პერსპექტიული ველი*, ხოლო აღმოსავლეთ ფლანგზე – *თეძმის სამრეწველო ზონა* (გეოტექტონიკური თვალსაზრისით მიეკუთვნება ცენტრალურ ქვეზონას).

მნიშვნელობით მეორე ტექტონიკური ერთეულია ართვინ-ბოლნისის ზონის (ბელტის) ბოლნისის ქვეზონა (III₂²). ართვინ-ბოლნისის ზონის არეალში, სომხეთთან საზღვარზე, გამოვლენილია *ყაჩაღანის სამრეწველო ზონა*, ხოლო მისი მიმდებარე ტერიტორია მიჩნეულია *ხრამის პერსპექტიულ საძიებო ველად* (აჟიბა, 1978).

რაც შეეხება სხვა ტექტონიკურ ერთეულებს, აქატის მინერალიზაციის გამოვლინებები ძირითადად უკავშირდება ამიერკავკასიის მთათაშუა ოლქის ცენტრალური აზეგების ზონას (ძირულის მასივის პერიფერიის მცირე გამოვლინებები – ზუბი, მელაური, ჩხერი, ქვაციხე) და მხოლოდ ნაწილობრივ კავკასიონის ნაოჭა სისტემის სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობს (ეგრისის ველი, გამოვლინებები ოქეში და აკიბა). აქატ-ქალცედონის მინერალიზაციის

თვალსაზრისით ეს ორი ზონა შეიძლება გაეაერთიანოთ, ვინაიდან ორივე ერთეულში უკავშირდება ბაიოსურ პორფირიტულ სერიას. ამ ტერიტორიაზე სერიოზული სამრეწველო მნიშვნელობის უბნები გამოვლენილი არ არის, რადგან მინერალიზაცია ფართოდ გავრცელებულია, მაგრამ უმთავრესად გაფანტულია შემცველ ქანებში ნუშურებისა და ძარღვაკების სახით. თუმცა ეს არ გამორიცხავს ამ მასალის გამოყენებას სანახელო მიზნებისთვის. ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ ტერიტორია დეტალურად შესწავლილი არ არის რთული რელიეფის გამო და როგორც ჩანს, საჭიროებს შემდგომ გამოკვლევას. განსაკუთრებით საინტერესო უნდა იყოს მდ. ცხენისწყლის აუზი და წყალგამყოფი მდ. ცხენისწყალსა და მდ. რიონს შორის.

პერსპექტიულ საძიებო უბნებად დასახელებულია ზუბი, მუხრანი, საჩხერე, მოლითი, ბზიფი, ეგრისი, რაჭა.

აქატის გარდა, ბაიოსურ პორფირიტულ სერიაში გვხვდება სხვა სანახელო ნედლეულიც – იასპისები, გაქვავებული ხეები და, როგორც ვეარაუდობთ, სარდიონებიც.

2.1.2. საქართველოს ტერიტორიაზე აქატ-ქალცედონის ჰიდროთერმული მინერალიზაციის განაწილება გეოლოგიური ასაკის მიხედვით.

მინერალიზაციის მაკონტროლებელი ფაქტორები

ნაოჭა ოქების პალეოეულკანური აქტივობის არეებში, როგორც წესი, აქატის ძირეული საბადოები დაკავშირებულია არაერთგვაროვანი შემადგენლობის ანდეზიტ-ბაზალტური და ანდეზიტური ფორმაციის დისლოცირებულ ეფუზივებთან, აგრეთვე შერეულ ანდეზიტ-დაციტ-რიოლითურ გვიანოროგენულ ეულკანოგენურ ფორმაციებთან.

ჰიდროთერმული (პოსტეულკანური) აქტივობით გამოწვეული აქატ-ქალცედონის მინერალიზაცია წარმოიქმნება ეულკანიზმის განვითარების იმ ეტაპზე, როდესაც სისტემაში მოძრაობას იწყებს კაჟმიწით გამდიდრებული ხსნარები.

მინერალიზებული ზონები განვითარებულია ლავეებში პირველადი გაზური სიცარიედეების ადგილზე, ხოლო მათ ტუფბრექჩიებში, ნაპრალების განვითარების არეებსა და სხადასხვა წარმოშობის, მათ შორის გამოტუტვის სიცარიედეებში. გამოყოფის ფორმა ლავეებში - ნუშურები, ბუდეები და

ბარდვისებრი სხეულებია, ტუფობრეჭიებში კი ბუდეები და მილისებრი სხეულები. სხეულების განივკვეთი მერყეობს 8-10 სმ-დან რამდენიმე ათეულ სანტიმეტრამდე.

ისევე, როგორც ყველგან, საქართველოშიც აქატ-ქალცედონის მინერალიზაცია უკავშირდება მეზო-კაინოზოურ ეულკანიზმს და შესაბამისად, ნაწილდება ეულკანოგენური წყებების სამ ასაკობრივ ჯგუფში – იურულში (ბაიოსური), ცარცულსა (ალბური, ტურონ-სანტონური) და პალეოგენურში (შუა და გვიანეოცენური). ასეთივე ფართო გავრცელებით გამოირჩევა ჰიდროთერმული იასპისები. ამ პროცესების ბოლო ეტაპად შეიძლება ჩაითვალოს გოდერძის წყების (შუამიოცენური – ადრეპლიოცენური) ოპალ-ქალცედონით ჩანაცვლებული ხეები და მდ. ჩირუხის აუზში გამოვლენილი გოდერძის წყების ტუფობრეჭიები ოპალის ცემენტით. მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოში ასაკობრივ ინტერვალში გვიანპლიოცენურ – ადრეპლეისტოცენური ეულკანური აქტივობის კიდევ ერთი ეტაპი გამოვლინდა, ეს წყებები, როგორც ჩანს, სტერილურია აქატ-ქალცედონის მინერალიზაციის მიმართ.

საინტერესოა აქატ-ქალცედონის მინერალიზაციის გაახალგაზრდავება ჯერ ჩრდილო-დასავლეთიდან (ბაიოსური) სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ (ცარცული), ხოლო შემდეგ სამხრეთისა (შუა და გვიანეოცენური) და სამხრეთ-დასავლეთისაკენ (მიოცენ-პლიოცენური).

სიერცობრივად და გენეტიურად აქატის მინერალიზაცია შეიძლება იყოს:

- ა) დაკავშირებული შემცველ ეფუზიურ ქანებთან და მათი თანადროული;
- ბ) ეფუზიურ ქანებთან მხოლოდ სიერცობრივად დაკავშირებული და შედარებით გვიანდელი.

პირველ შემთხვევაში აქატი ჩამოყალიბდა იმ ჰიდროთერმული ხსნარებიდან, რომლებსაც პირდაპირი კავშირი ჰქონდა ლავასთან (აეტოჰიდროთერმული საბადოები). ამ ტიპის საბადოები არ იძლევა ტექნიკურ აქატს, თუმცა ამ საბადოების ნუშურებიდან მოპოვებული სანახევლო აქატი შესანიშნავი დეკორატიული ნახატით ხასიათდება.

მეორე შემთხვევაში, საბადოებზე აღინიშნება აქატ-ქალცედონის მინერალიზაციის კავშირი ტექტონიკურ ზონებთან და რღვევებთან. მნიშვნელოვან როლს, როგორც ეტყობა, ასრულებს დაიკური კომპლექსები და სუბეულკანური სხეულები. ჰიდროთერმული ხსნარების ცირკულირებისას,

ნაპრალებსა და მსხვერვის ზონებში თანდათანობით გამოილეკებოდა ქალცედონი. აქატის შემცველი ქანები განიცდიდა ინტენსიურ ჰიდროთერმულ შეცვლას. შემცველი ქანები ფხვიერი და მიწისებრი ტექსტურით ხასიათდება, რის გამოც აქატის მოპოვება უაღრესად გამარტივებულია. ამ ქვეტიპის საბადოები ტექნიკური აქატის ძირითად წყაროა.

თემის აქატის საბადოზე გავრცელებული, გეიანალბური ლავური საფარების სინკრონული, სუბინტრუზიული სხეულები, ამომყვანი ყელის ფაციესები და დაიკური კომპლექსები ამონთხეული ლაგების მიმყვანი არხების რელიქტებია (ცარცული ეულკანიზმის ფესვები).

ბოლნისი-მარნეულის ჯგუფის საბადოებზეც ეულკანურ მოქმედებას აკონტროლებს ქერქის გამკვეთ რღვევატა სისტემა, რომელსაც თან სდევს ჩრდილო-აღმოსავლეთ და ჩრდილო-დასავლეთ გავრცელების მრავალრიცხოვანი დაიკები და დაიკური კომპლექსები, ექსტრუზივები და სუბეულკანური სხეულები, რომლებიც ცარცული ეულკანების ფესვური ზონებია (ნადარეიშვილი, 1999). აქატ-ქალცედონის მინერალიზაცია დაიკების კომპლექსთან გვხვდება ამონაყარის სახით. როგორც ჩანს, სწორედ დაიკური ზონები აკონტროლებს აქატ-აქალცედონის მინერალიზაციას ცარცულ წყებებში.

მსხვილი ტექტონიკური რღვევების მიდამოებში ფისისებრ-შავი დელენიტების, მსხვილნატეხოვანი ტუფბრექჩიებისა და ლაგების არსებობამ, რომელთა ტექსტურული თავისებურებები ხელსაყრელია ქალცედონის ბუდობების წარმოსაქმნელად, განაპირობა ახალციხის დეპრესიაში აქატის გამოუღინების ორი ლოკალური – ჩრდილო და სამხრეთ სუბგანედური მიმართების ზონის გაჩენა.

ტექტონიკური რღვევების მომიჯნავე ფისისებრ-შავი დელენიტები ინტენსიურადაა დამსხვრეული და გაკვეთილია მოვარდისფრო-ნაცრისფერი დელენიტების დაიკებითა და ნექებით. ქალცედონის მინერალიზაცია სწორედ ამ ინტენსიური მსხვერვისა და ჰიდროთერმული შეცვლის ზონებს უკავშირდება. აქატის მინერალიზაციასა და სუბეულკანურ სხეულებს შორის მკაფიო სიერცობრივი კავშირის გამო, გამოთქმულია ვარაუდი მათი საერთო მკვებავი მაგმური კერის არსებობის შესახებ.

აქატის შემცველი შავი დელენიტებისა და მათი გამკვეთი ვარდისფერი სუბეულკანური სხეულების ასაკის შესახებ სხვადასხვა აზრი არსებობს.

მკვლევართა ნაწილი (ს.გორბუნოვი, გ.ოწენიძე, გ.გვახარია, მ.ტატიშვილი) ამ წარმონაქმნებს თანადროულად თვლის და შესაბამისად აქატის მინერალიზაციას შუაეოცენურ ეულკანიზმს უკავშირებს.

მკვლევართა მეორე ჯგუფი კი აქატის მინერალიზაციას შუამიოცენურის შემდგომ და პლიოცენურის წინა პირობებში აღმოცენდა აქტიუბას უკავშირებს და დანაოჭების შტირიულ ფაზის შედეგად განვითარებული ტექტონიკური მოვლენებით ხსნის.

2.1.3. აქატის ზონალურ-კონცენტრული სტრუქტურების წარმოქმნის

მექანიზმის გაშიფვრა

აქატების ზონალურ-კონცენტრული სტრუქტურების წარმოქმნის საკითხი თითქმის ასი წლის მანძილზე აინტერესებდა როგორც ცნობილ გეოლოგებს (ა.ფერსმანს, პ.პილიპენკოს, გ.გრუშინს, ი.ხელვასს, ბ.შარონოვს, ც.კარგარეთელს, ე.გუგუშვილს, გ.მაღალაშვილს), ასევე ქიმიკოსებს (Niggerat, Lisegang, Nacken, Heinz, Link). მაგრამ აღნიშნული სტრუქტურების ფორმირების „ფენომენი“ ბოლომდე არ იქნა ახსნილი.

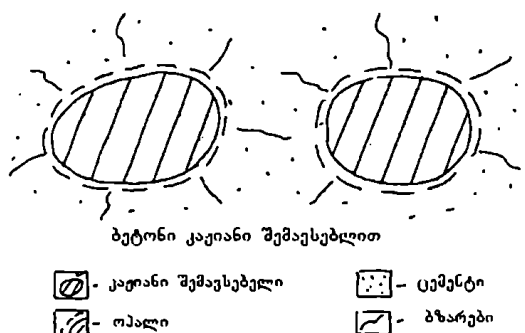
გ.მაღალაშვილის წარმოდგენით, აქატის ეოდეზში სპეციფიკური ზონალურ-კონცენტრული სტრუქტურები წარმოიქმნება ე.წ. „ტალღური თეორიის“ თანახმად ანუ კაუმიწა (კოლიოდური) პირობებში ხსნარის დაშლით რიტმული რეაქციის შედეგად (2009). გ.მაღალაშვილის მტკიცებით, ისიც ვერ ახსნიდა ამ ფენომენს, რომ არა ბეტონების გამკერძებასთან დაკავშირებული ერთი მეტად საინტერესო ფაქტი, ცნობილი მისთვის სამშენებლო პრაქტიკიდან, რომელიც შეიძლება განხილულ იქნეს, როგორც აქატ-ქალცედონის ეოდეზის „ტექნოგენური მოდელი“. საქმე შემდეგშია:

მეორე მსოფლიო ომის დამთავრების შემდეგ დაიწყო ჩეხოსლოვაკიის, პოლონეთის, უკრაინის, ბელარუსიის დანგრეული ქალაქების ფართომასშტაბიანი აღდგენითი სამუშაოები. მაგრამ 10-15 წლის შემდეგ შენობათა ცალკეული კონსტრუქციები დაინგრა. შემოწმდა ბეტონისა და ცემენტის ხარისხი, თუმცა ამ მხრივ არავითარი უარყოფითი ფაქტორი არ გამოვლენილა. ჩამოყალიბდა საერთაშორისო კომისია, რომლის შემადგენლობაში შევიდნენ ცნობილი პეტროგრაფებიც ა.მ.ვიტოროვი და ე.მ.მედვედევი. კვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ ბეტონის ის კონსტრუქცია დაინგრა, რომლის შემავსებლად გამოყენებული იყო „რეაქციის

უნარის მქონე კაუმიწა“ (შემდგომში ასეთი ფორმულირებით დამკვიდრდა ეს მოვლენა მშენებლობის პრაქტიკაში) -კაუი, ეულკანური მინა.

მაშ, რა ხდებოდა ასეთ ბეტონში? ცნობილი გახდა, რომ ცემენტსა და კაუმიწის შემავსებელს შორის წარმოიქმნება რეაქცია, რის შედეგად ხდება კაუმიწის (SiO_2) ჩანაცვლება ოპალით ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$).

მინერალოგიიდან ცნობილია, რომ ოპალში წყლის რაოდენობა შეიძლება იყოს 1-დან 34-ის ფარგლებში. ექსპერიმენტულად დადგენილია (ე.მ.მედვედევი, ა.მ.ვიქტორივი), რომ კაუის (ან ეულკანური მინის) გარშემო ზემოაღნიშნული რეაქციის შედეგად წარმოქმნილ თეთრ არშიაში n -ის მნიშვნელობა უდრის 6-ს, რაც ნიშნავს, რომ კაუი თავისი ასეთი არშიით (ნახ.2.2) იკავებს ბევრად უფრო მეტ მოცულობას, ვიდრე მას რეაქციამდე ეკავა.



ნახ.2.2. ბეტონის ჭრილი, სადაც ჩანს კაუის (ბეტონის შემავსებლის) ირგვლივ წარმოქმნილი ოპალის არშია.

ბუნებრივია, ამ შემთხვევაში წარმოიქმნება ცენტრიდანული ძალები, რომელიც აწევა ერთდროულად შემავსებელსა (ჩვენ შემთხვევაში კაუს) და ცემენტს, მაგრამ ვინაიდან კაუი ბევრად უფრო მაგარია, ვიდრე ბეტონის ცემენტი, ამ ბოლოში ჩნდება ბზარები. ეს პროცესი ვითარდება ბეტონის მთელ მოცულობაში, შემავსებლის ყველა ფრაგმენტის (კაუის ნატეხების) გარშემო. ბზარები თანდათან უერთდება ერთმანეთს, რაც ბუნებრივია, იწვევს ბეტონის ნგრევას.

ეს მოვლენა 1950-1960-იან წლებში გახდა ცნობილი მსოფლიო სამშენებლო ინდუსტრიის სპეციალისტებისათვის და აიკრძალა ბეტონების შემავსებლად კაუოიანი და ეულკანური მინის ტიპის ქანების (ანუ „რეაქციის

უნარის მქონე კაჟმიწიანი ქანების“) გამოყენება, ხოლო ცემენტის დასამზადებლად გამოსაყენებელ ქანებში (კარბონატულ და თიხოვან ქანებში, რაც ცემენტის ძირითადი კომპონენტია) ტუტეების ჯამური შემცველობაზე მეტად ხისტი შეზღუდვა დაწესდა.

როდესაც გ.მაღალაშვილისთვის ცნობილი გახდა ზემოაღნიშნული ფაქტი (ანუ მოვლენის „ტექნოგენური მოდელი“), ის მიხვდა, რომ შემცველ ქანში აქატის „ნუშურის“ („ჟეოდის“ ან მარგულისებრი აქატის სხეულის) არშია (თეთრი, ზოგჯერ ნარინჯისფერი ან სხვა ფერისა) ანალოგიური ბუნებისაა ანუ პითროთერმულ კოლოიდურ კაჟმიწა ხსნარსა და შემცველ ქანს შორის რეაქციის პროდუქტია (ნახ.2.3.). მანამდე კი ყველა ამ არშიას აღიქვამდა, როგორც შემცველ ქანში არსებულ სიცარიელეში კაჟმიწა ხსნარიდან გამოლექილ პირველ შრეს. გ.მაღალაშვილმა კი (შემდეგ ექსპერიმენტულად) დაამტკიცა, რომ ეს არშია რეაქციის შედეგად წარმოიშვა.



ნახ.2.3. აქატის ჟეოდის თეთრი ოპალისებრი არშია შემცველ ქანთან კონტაქტში. ახალციხის საბადო, პამაჩის უბანი

რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი დ.რუნდკვისტი ამ მეცნიერული ნოვაციის გამო წერდა: “ორიგინალური და ფასეული მასალა დეტალური რენტგენოსტრუქტურული და მინერალოგიური კვლევის შედეგებით, მოყვანილია თეთრი ფაიფურისებრი არშიისათვის აქატის ჟეოდების პერიფერიაზე. ამ ფართოდ გაერცელებულმა წარმონაქმნებმა, რა უცნაურიც არ უნდა იყოს, აქამდე არ მიიპყრო მკვლევართა ყურადღება. ნაჩვენებია, რომ ისინი შედგება კვარცის (ქალცედონის), α-კრისტობალიტის, ცოლითებისა (კლინოპტილოლოთი) და ოპალისაგან და აქვს კონტაქტურ-რეაქციული ბუნება“. ამ მეცნიერულ ნოვაციას მოჰყვა მეორე, არანაკლებ

საინტერესო მეცნიერული სიახლე - მკვლევარმა მიკროსკოპულად და რენტგენომეტრიულად შეისწავლა არშიის კეეტი (ანშლიფი, თლილი). კვლევაში აჩვენა, რომ ოპალისებრი არშია შედგება α - კრისტობალიტისა (4.07 Å) და ცეოლითისგან (კლინოპტილოლითი-9,0 Å) – თეთრი არშიის შემთხვევაში (ცხრ.1), ხოლო ნარინჯისფერ არშიაში დადგენილი იქნა მორდენიტი (2,331 Å ; 3,215 Å და სხვა.), (ცხრ.2).

ცხრილი 1

აქატის ჟეოდის თეთრი ოპალისებრი არშიის რენტგენომეტრიული ანალიზის შედეგები (ახალციხის საბადო, პამაჩის უბანი)

d	l	მინერალის განსაზღვრა
9,000 Å	30	კლინოპტილოლიტი
4,240 Å	72	კვარცი
4,070 Å	100	α -კრისტობალიტი
3,697 Å	44	კვარცი
3,340 Å	91	კვარცი
2,488 Å	23	α -კრისტობალიტი
1,810 Å	10	კვარცი
1,530 Å	7	კვარცი

ანალიტიკოსი ნ.ვიახირეი

ცხრილი 2

აქატის ჟეოდის ნარინჯისფერი არშიის რენტგენომეტრიული ანალიზის შედეგები

d	l	განსაზღვრა
2,331 Å	38	მორდენიტი
2,420 Å	37	მორდენიტი
3,215 Å	28	მორდენიტი
3,340 Å	27	კვარცი
3,460 Å	26	მორდენიტი
3,980 Å	23	მორდენიტი
4,120 Å	19	მორდენიტი
9,070 Å	10	მორდენიტი
13,600 Å	7	მორდენიტი

ანალიტიკოსები: ე.ხუჭუა და რ.ახელედიანი

მკვლევარი არ დაკმაყოფილდა მიღებული შედეგებით და 1976 წელს კავკასიის მინერალური ნედლეულის ინსტიტუტში, ჰიდროთერმული პროცესებისა და მინერალების სინთეზის ლაბორატორიაში ე.ურუშაძის დახმარებით ჩაატარა ექსპერიმენტი - ქალცედონის ნატეხი მოათავსა სხვადასხვა კონცენტრაციის მწვავე ნატრიუმის ხსნარში და ავტოკლაეში ორი

ტემპერატურის 130°-სა და 180°-ის პირობებში, 10 დღე-ღამის განმავლობაში, დადასტურდა ქალცედონზე ოპალისებრი არშიის ფორმირება (ნახ.2.4.).

ცხრილი 3

ექსპერიმენტის ჩატარების პირობები და მიღებული შედეგები

ექსპერი- მენტის ნომერი	NaOH ხსნარის კონცენტრაცია	ავტოკლავის შეესება %	T°C	ოპალის არშიის სისქე მმ
1	1 N	50	130	12
2	0,5 N	50	130	3
3	0,1 N	50	130	1
4	1 N	50	180	8
5	0,1 N	50	180	2
6	2 N	50	180	მთლიანი ჩანაცვლება

დადგინდა, რომ ყველა შემთხვევაში ქალცედონის ნიმუშების გარეთა ნაწილი ჩანაცვლა სხვადასხვა სისქის თეთრმა ოპალისებრმა ნივთიერებამ (ცხრ.3).



ნახ.2.4. ავტოკლავის პირობებში ტუტე ხსნარში 10 დღე-ღამის განმავლობაში ქალცედონის ნიმუშზე ოპალის (თეთრი) არშიაწარმოქმნა.

ექსპერიმენტმა ცხადყო, რომ ქალცედონის ნატეხზე გაჩენილი საკმაოდ სქელი არშია შედგება ოპალის, მცირე რაოდენობით კვარცისა და ნატრიუმის მეტასილიკატისგან (ანუ ხსნადი მინის), რომელიც იხსნება წყალში.

კვარცი 0,03-0,06 მმ ზომის მარცვლების სახით აღინიშნა როგორც მიკროსკოპით, ასევე რენტგენომეტრიულად (ცხრ.2) - 3,34 Å (ანალიტიკოსები ე.ხუჭუა, რ.ახელედიანი).

ნარინჯისფერი არშიის მქონე აქატის ნიმუშის კელევისას, როგორც მიკროსკოპით, ასევე რენტგენომეტრიულად, დაფიქსირდა ცეოლითის სხვა სახეობა - მორდენიტი (იხ.ცხრ.2) – 3,215 Å ; 3,460 Å; 4,12 Å ; 9,07 Å; 13,60 Å (ანალიტიკოსები ე.ხუჭუა, რ.ახელედიანი).

აქატის უოდების არშიებში ცეოლითების (კლინოპტილოლითი, მორდენიტი) არსებობა ცალსახად მიგვანიშნებს მათ ჰიდროთერმულ - მეტასომატურ წარმოშობაზე.

ამრიგად, როდესაც კაუი (ან ეულკანური მინა) ბეტონის შემასვებლადაა გამოყენებული („ტექნოგენური მოდელი“) და მის ზედაპირზე ყალიბდება ოპალისებრი არშია, რომელიც წყლით ცემენტის გაჯირჯევისას იზრდება მოცულობაში, წარმოიქმნება ცენტრიდანული ძალები და ცემენტში ჩნდება ბზარები. აქატის შემთხვევაში ანუ „ბუნებრივ მოდელში“ იგივე პროცესი საპირისპიროდ ვითარდება: აქატ-ქალცედონის წარმოქმნელი კაუმიწიანი ცხელი (150-180°) კოლოიდური ხსნარი რეაგირებს ნუშურისებრი სიცარიელის შემცველ ქანებთან, და ანალოგიურად წარმოქმნის ოპალისებრ არშიას. მაგრამ ამ შემთხვევაში, მოქმედებდა არა ცენტრიდანული, არამედ ცენტრისკენული ძალები (რადგან კოლოიდური გელისებრი ხსნარის სიმკვრივე ბევრად უფრო ნაკლებია, ვიდრე ნუშურისებრი სიცარიელის შემცველი ქანის (ფისისებრ - შავი ანდეზიტი, დელენიტი, პეხშტეინი).

ეს ცენტრისკენ მიმართული ძალები ბიძგს აძლევს კოლოიდურ გელისებურად გასქელებულ ხსნარში რითმულ რეაქციას (კოლოიდურ ქიმიაში ცნობილი ავტოტალღური თეორიის თანახმად). სწორედ ეს პროცესი განაპირობებს გასქელებულ კაუმიწა გელში სპეციფიკური „აქატური“ - ზონალურ-კონცენტრული სტრუქტურების წარმოქმნას.

2.1.4 გამოფიტვა – აქატ-ქალცედონის მეორადი საბადოები

საქართველოში ალუვიონსა და დელუვიონში აქატ-ქალცედონის შემცველობა დიდი არ არის და უმთავრესად მდინარეთა ხეობებში გვხვდება. მასშტაბის მიხედვით, მათ ვერ ეუწოდებთ სამრეწველო ქეიშრობებს. მიუხედავად ამისა, აქატ-ქალცედონის, იასპისისებრი ქანების, ისპის-აქატებისა და გაქვავებული ხეების ნაგორები მასალა უკავშირდება რამდენიმე მეტად

საინტერესო ობიექტს. მათ რიცხვს მიეკუთვნება: ა) ჩოკრაქული ასაკის პორიზონტი მდ. მტკერის ხეობაში (გრაკალი და სხვ.), წარმოდგენილი ფუძისა და შიგაფორმაციული კონგლომერატებით; ბ) სამეგრელოს ბაიოსური პორფირიტული სერიის და/ან ჩოკრაქის ნაშალი მასალა ალუვიონში, მათ შორის აქატ-ქალცედონები, იასპის-აქატები, კაუები, გაქვავებული ხეები და მცირე რაოდენობით - სარდიონები; გ) ქობულეთის პლაჟის მწვანე, წითელი და ყვითელი იასპის-აქატები და ჩრდილოეთი დაბოლოება, სადაც გროვდება აქატ-ქალცედონის მასალა, მათ შორის მცირე რაოდენობით სარდიონი.

2.2. ობსიდიანი – გვიანპლიოცენური ეულკანიზმის მეავე ლაგები ჯავახეთის ზეგანზე

ობსიდიანი არის მეავე შედგენილობის ბუნებრივი ეულკანური მინა, რომელიც წარმოადგენს გრანიტის ეფუზიურ ანალოგს (ლავას). ის ყალიბდება ეულკანური ციკლის ბოლო ეტაპზე და ხშირად არის დაკავშირებული ეულკანურ გუმბათებთან.

საქართველოში ცნობილია სანახელაურო ობსიდიანის საბადოა – „ფარაენი“, რომელიც უკავშირდება ჭიქიანის ექსტრუზიულ თაღს ჯავახეთის ქედზე.

ჯავახეთის (კეწუთის) ქედი განლაგებულია ჯავახეთის ზეგნის აღმოსავლეთ კიდეზე და გადაჭიმულია მერიდიანული მიმართულებით თითქმის სამსარის ქედის პარალელურად მდ. ფარაენის აუზსა და მდინარეების - ხრამისა და მაშავერას აუზებს შორის. ჯავახეთის ქედის აზევებებს, მრავალ სხვასთან ერთად მიეკუთვნება: ჩათახი (2631მ), ჭიქიანი იგივე კოიუნდაგი (2417 მ) და მასთან ძალიან ახლოს მდებარე ინიაკ-დაგი (1943,8 მ).

ჭიქიანის მთის ობსიდიანისთვის დადგენილად ითვლება გვიანპლიოცენური ასაკი (2,85-2,70 მლნ. წელი).

ჩათახის მასივზე, ფარაენის ტბის სამხრეთ-აღმოსავლეთით, საღამოს ტბის განედზე შიშელდება ლიპარიტ-პერლიტ-მარეკანიტული კომპლექსი.

ჩათახზე, სანახელაურო თვალსაზრისით, შეიძლება საინტერესო იყოს მარეკანიტი – ღია ან მუქი ნაცრისფერი, თითქმის შავი, მინისებრი ქანი. ის განიხილება, როგორც ობსიდიანის სახეობა მკაფიოდ გამოხატული

პერლიტური განწვევებით. გეხედება დამრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი სახით. სფეროიდების დიამეტრი მერყეობს მილიმეტრის წილებიდან 5სმ-მდე.

ობსიდიანის მცირე გამოვლინებები შეიძლება აღმოჩნდეს გვიანპლიოცენური ასაკის მჟავე ეულკანიზმის სხვა არეალებშიც.

ობსიდიანი იშვიათად, გეხედება ახალციხის ზეგნის სამხრეთ ნაწილში, მდ. მტკერის ხეობაში, სოფ. ტოლოშისა და ხერთვისის მიდამოებში. ობსიდიანის ნიმუშები არ გამოირჩევა ლამაზი ნახატით ან ბზინვით და არ არის მიზანშეწონილი მათი გამოყენება სანახელაუო საქმიანობაში.

გარკვეულ ყურადღებას იქცევს იასამნისფერი ობსიდიანები სოფ. ორმაშენთან (მდინარეების ხრამისა და ალგეთის აუზი), სადაც ეულკანური ფერფლის შრეებში გეხედება.

ზოგიერთი ზეპირი ცნობით, ობსიდიანს ასევე პოულობენ შანაბადას მთაზე (თბილისის შემოგარენი).

2.3. დეკორატიული კაშების ფორმაცია ცარცული კირქვების გაერცელების არეალში

დანალექ სტრატოფიცირებულ ქანებს შორის (განსაკუთრებით ცარცული პერიოდის), აგრეთვე მათთან დაკავშირებულ ქვიშრობებში, ფართოდაა გაერცელებული კაშები, რომლებიც ზოგჯერ ნახატიანი და დეკორატიულია.

დეკორატიული კაშები არის წერილ- და კრიპტომარცვლოვანი (წმინდამარცვლოვანი) აგებულების მკეროვი აგრეგატები, ერთფეროვანი ან ჭრელი. აგრეგატის ამგები მთავარი მინერალები (ოპალი, ქალცედონი), აგრეთვე ქრომატოფორები (რკინის ჰიდროქსიდები და ნახშიროვანი ნიეთიერება) წარმოქმნიან ნახატს და განაპირობებენ ქვის შეფერილობას.

კაშების გენეზისზე ერთიანი აზრი არ არსებობს. მკვლევართა ნაწილი მათ მიიჩნევს კირქვების კალციტის თავისივე კაჟმიწით მეტასომატური ჩანაცვლების პროდუქტად. მეორენი კაშების წარმოშობას უკავშირებენ გრუნტის წყლების ცირკულაციას კირქვების გადოლომიტების პროცესში, რასაც თან სდევს კაჟმიწის შემოტანა გარედან. საკმაოდ დასაბუთებულად ითვლება აზრი, რომ კაჟმიწის წყარო შეიძლება გახდეს სხვადასხვა ორგანიზმების ოპალ-ქალცედონის ჩონჩხები, რომელთა კაჟმიწა იხსნებოდა,

გადაადგილდებოდა და კონცენტრირდებოდა გარკვეულ უბნებზე, ანაცვლებდა კირქვას და აესებდა სიცარიელეებს. კაუების გამყარება კი ხდებოდა თანდათან, დიაგენეზისის გვიან სტადიაში.

საქართველოში სხვადასხვა ფერისა და ელფერის კაუების გამოვლინებები უკავშირდება ცარცული ასაკის მარჩხი ზღვის ფაციესის შრეებრივი კრიპტოკრისტალური კირქვების გავრცელების არეებს და მოიცავს მესტიათიანეთის, გაგრა-ჯავის, ცენტრალური აზეებისა და აჭარა-თრიალეთის ტექტონიკურ ზონებს. კაუშემცველ ფორმაციათა ასაკი არის: ($K_2CO_3-t_1$) – ანანურის, ბეგერეკსტის; (K_2t_2) – ოდილაურის; (K_2t_2+cn) მარგალიტის, სანდარიშის, გუმურიშის, ჩხერიმელას, იმერხევის, ახალციხისხევის – მდ.თემძის; (K_2st) – ხაშუპსეს; (K_2st+cp) – ოქუმის, ზღუდერის; (K_2cp) – განთიადის, ზედა ოქუმის; (K_2m) – მოქეის, ჯირხეელის, ხეობის; (K_2d) – წებელდის.

კაუი ხშირად გვხვდება დასავლეთ საქართველოში ადრეცარცულ (აპტურ და ალბურ) კირქვებშიც, გლაუკონიტიან ქვიშაქვებში, მერგელოვან ქანებში, სადაც უმთავრესად მოიპოვება შავი და მუქი ყავისფერი კაუი. გვხვდება ასევე ნაცრისფერი, მოწითალო და სხვა სახეობებიც.

კაუები წარმოდგენილია კონკრეციების, ლინ'ხებისა და ჩანართების სახით.

ძირითადად დომინირებს კაუების ოთხი ფერი: წითელი, ნაცრისფერი, ბოლისფერი და შავი. ცნობილია, რომ კაუებს ზოგჯერ ახასიათებს საკმაოდ მიმზიდველი შეფერილობა და კარგად პრიალდება. პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით, შეიძლება საინტერესო იყოს კაუების მეორეული დანაგროვები, რომლებიც წარმოიქმნება გამოფიტვის შედეგად, კირქვების დეჰიდრატაციის პროცესში.

2.4. თაბაშირის შემცველი ფორმაციები (ალებასტრი, სელენიტი)

თაბაშირის $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ სანახელაუო სახეობებს განეკუთვნება: მკერივი, მარცვლოვანი აგრეგატი, რომელიც ცნობილია სახელწოდებით ალებასტრი და აბრეშუმისებრი ელვარების მქონე ბოჭკოვანი სელენიტი. სირბილის

მიუხედავად, ორივე სახესხვაობა პოპულარული სანახელო მასალაა – გაპრიალებულ ნაწარმს განსაკუთრებულ მიმზიდველობას ანიჭებს თითქოს მასში ჩაგუბებული ან მოლიელივე “მთვარის შუქი”.

საქართველოში ცნობილია თაბაშირის (ალუბასტრის) რამდენიმე საბადო და ათიოდე გამოვლინება. თაბაშირის ბუდობების მეტი წილი დაკავშირებულია გეიანიურული (კიმერიჯ-ტიტონური) ფერადი წყების ევაპორიტულ ნალექებთან (ხუდონი, ხორგონი, ოქუმი, მუხლიწესი, ჭრებალო, ბაჯიხევი) და ოლიგოცენური ასაკის დანალექ ფორმაციასთან (წყალთბილა, სალომინაო, ბაში, ინაშაური).

ამ ფორმაციებში, რომლებშიც მორიგეობს ფერადი თიხები და ქვიშაქვები, თაბაშირი (ალუბასტრი) წარმოდგენილია ფენებისა და ლინზისებრი, საკმაოდ მსხვილი სხეულების სახით.

თაბაშირის დანალექი საბადოების უმეტესი წილი წარმოიქმნება მარილიანი დახშული აუზების (ტბები, იზოლირებული ზღვიური ლაგუნები, ლიმანები) ამოშრობის, CaSO_4 -ის გამოლქვისა და მისი შემდგომი ჰიდრატაციის (წყლით გაჯერების) შედეგად. საქართველოს საბადოები გამონაკლისს არ წარმოადგენს: როგორც გეიანიურული, ასევე ოლიგოცენური ასაკის თაბაშირის საბადოების წარმოქმნა დაკავშირებული უნდა ყოფილიყო ლაგუნურ აუზებთან და მიმდინარეობდა არიდული კლიმატის პირობებში.

გეიანიურული ასაკის თაბაშირის საბადოები გვხვდება დასავლეთ საქართველოში, სადაც თაბაშირშემცველი ქანები გავრცელებულია ოკრიბახრეთის ქვესონაში (საწირე, ხრესილი), სამეგრელოში (ასხის მთა, ხუდონი, ხორგონი) და ვიწრო ზოლის სახით გადადის რაჭაში (რაჭის დაძირვის ქვესონაში ცნობილია სამრეწველო საბადოები ჭრებალო, მუხლიწესი, ბაჯიხევი).

უნდა აღინიშნოს, რომ რაჭის საბადოების თაბაშირი უფრო გამოსადეგია საცემენტე წარმოებაში, მედიცინაში, მშენებლობაში და მხოლოდ ცალკეული ნიმუშების ნარჩენები შეიძლება იქნეს გამოყენებული სანახელო მასალად.

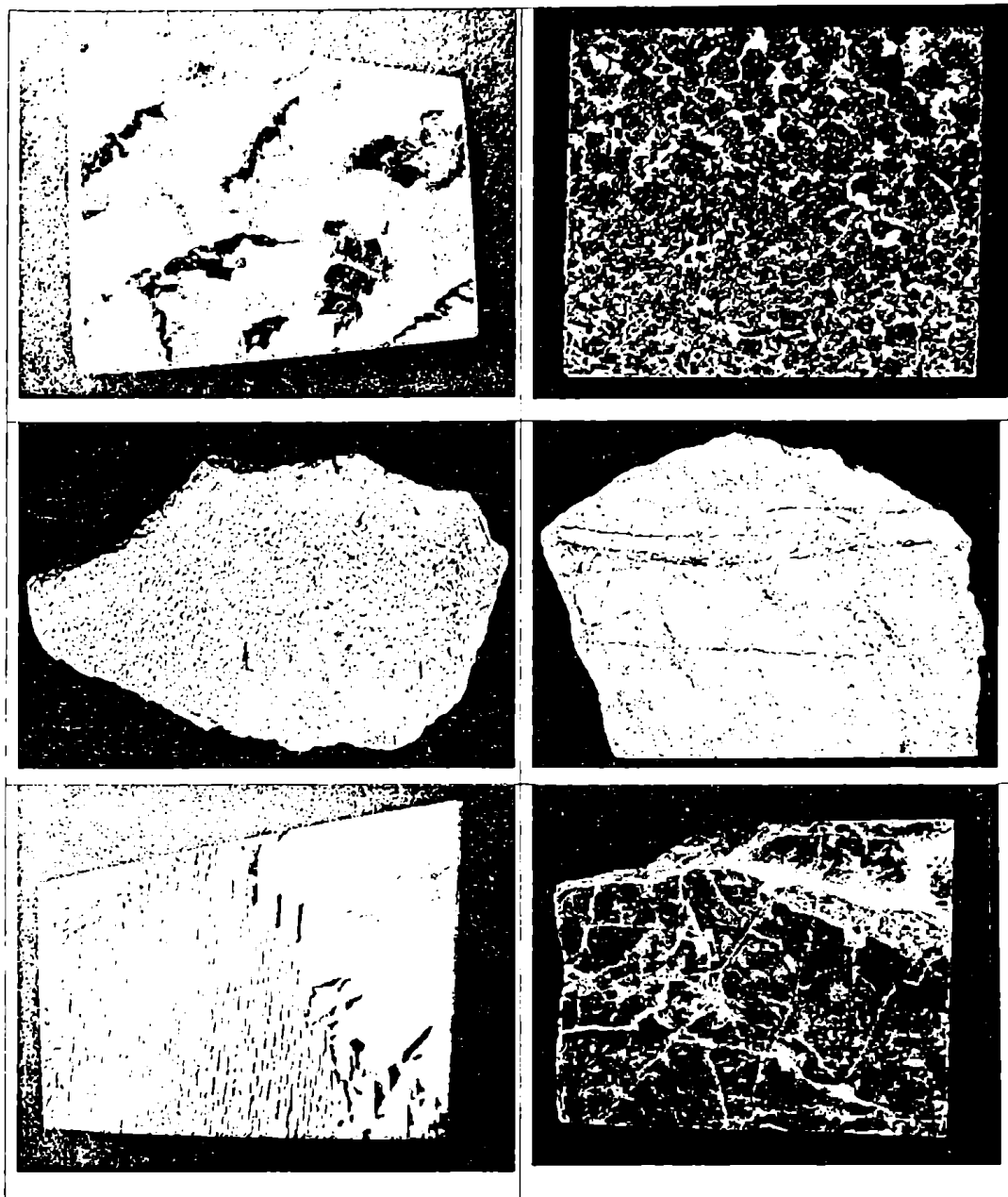
ოლიგოცენური ასაკის სანაკეთო თაბაშირი გვხვდება ქვიშიან-თიხიან წარმონაქმნებში ეანის მუნიციპალიტეტში (სალომინაო, ბაში, ინაშაური) და ახალციხის დეპრესიის ფარგლებში (წყალთბილა).

2.5. ეგზოტიკური სანახელო ქვები ძირულის მასივის არეალში

ძირულის მასივი ცნობილია მოსაპირკეთებელი და სანახელო ქვებით. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ის ეგზოტიკური ქანები, რომლებიც წარმოიქმნა მასივზე განვითარებული ჰიდროთერმული და მეტასომატური პროცესების შედეგად. ტრადიციულად ეს ქანები არ ითვლება სანახელო მასალად, მაგრამ მათი მაღალი დეკორატიული თვისებები შესაძლებელს ხდის აქტიურად გამოვიყენოთ ისინი მცირე კვეთილობის, მოზაიკის, ინტერიერის მოსართავებისა და მძივების დასამზადებლად.

ძირულის მასივს უჭირავს წყალგამყოფი ქედი მდ. რიონსა და მდ. მტკერის აუზებს შორის. ის წარმოადგენს მთათაშუეთის ყველაზე აღზევებული ნაწილია. მასივის აღმოსავლეთი ნაწილი შიშვლდება მდ. ჭერათხეისა და მდ. ლოპანის წყლის შუაწელში. დასავლეთი ნაწილი სცილდება მდ. ყვირილას მარჯვენა ნაპირს; სამხრეთიდან საზღვარი გადის მდ. ჩხერიმელაზე; ჩრდილოეთი ნაწილი დაფარულია მდინარეების ძირულას, ყვირილასა და დუმალას ზემოწელის ახალგაზრდა დანალექი წყებებით. მასივის საერთო ფართობია 1200 კმ².

ძირულის მასივზე გამოყვავით ჩვენთვის საინტერესო სამი გეოლოგიური პოზიცია: 1. გრაფიკული პეგმატიტები შროშის პეგმატიტურ ველზე; 2. ტალკ-სერპენტინიტური ფორმაცია და მასთან დაკავშირებული ქანები (ტალკ-სტეატიტი, ნეფრიტოიდი, სერპენტინიტი); 3. ეგზოტიკური გაბრო – რიკოთიტი. ჩამონათვალი მომავალში შეიძლება უფრო მრავალფეროვანი გაეხადოთ. ძირულის მასივის პერიფერიას უკავშირდება და ცალკე აღსანიშნავია ზოგიერთი დეკორატიული მარმარილო და მარმარილოსებრი კირქვა. აქ ადრეიურული ეპიკონტინენტური ზღვიური ფაციესის კონგლომერატები, არკოზული ქვიშაქვები და წითელი კირქვები ტრანსგრესიულად არის განლაგებული კრისტალური ფუნდამენტისა და “ქვედა ტუფიტების” ეულკანოგენურ-ტერიგენული წყების წარმონაქმნებზე.



ნახ.2.2. ძირულის მასივის ეგზოტიკური სანახელაუო ქვები

შროშის კარდისფერი, მოყვითალო და თეთრი გრაფიკული პეგმატიტი, იგივე "დამწერლობითი გრანიტი" ანუ "ებრაული ქვა" (მარცხენა სვეტი); დეკორატიული გაბრო - "რიკოტიტი" (მარჯვენა სვეტი, ზედა); ჩორჩანის სერპენტინიტი (მარჯვენა სვეტი, შუა); ჩორჩანის ნეფრიტოიდი (მარჯვენა სვეტი, ქვედა). გ. მაღალაშვილის და ი. ახელელიანის ნიმუშების ფოტო.

დეკორატიული თვისებების მხრივ, განსაკუთრებით აღსანიშნავია მარმარილოსებრი წითელი კირქვების ის სახეობები, რომლებიც გვხვდება ძველი და ახალი შროშის, აგრეთვე სალიეთისა და მოლითის საბადოებზე.

2.6. «ყაზბეგის ქვა» - ჰიალოკლასტიტები და ლაეოკლასტიტები. დიაბაზური სარტყლის ბაზალტური ეულკანიზმი კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე

ფართო მასებში გავრცელებული და პოპულარული მასალა, ცნობილი „ყაზბეგის ქვის“ სახელწოდებით არის ბრეჩნიისებრი აგებულების ეულკანოგენური ქანი (ჰიალოკლასტიტი, ლაეოკლასტიტი). მის დეკორატიულ თვისებებს განაპირობებს ბრეჩნიისებრი აგებულების თანმხლები მწვანე ფერის განუმეორებელი ორნამენტი, რაც მას უადრესად მიმზიდველ იერსახეს ანიჭებს. დეკორატიული თვალსაზრისით ეს სანახელაო-მოსაპირკეთებელი ქვა არ ჩამოუვარდება საქვეყნოდ ცნობილ ურალის იასპისებს (ნახ.2.3)

არსებული პეტროგრაფიული კლასიფიკაციის თანახმად, ეულკანიზმის პროდუქტებს, რომელებიც უკავშირდება კავკასიონის სამხრეთ ფერდობის ადრე- და შუაიურულ ტერიტენულ ნაღებებს (ასპიდურ ფიქლებს), აკუთვნებენ სპილიტ-კერატოფირულ და სპილიტ-დიაბაზურ ფორმაციებს (ბერიძე, 1983).

კავკასიონის სამხრეთ ფერდობის ბაზალტოიდური ეულკანიზმის საყრდენი ჭრილები ცნობილია შემდეგ რეგიონებში: 1. ხეესურეთი – საქართველოს სამხედრო გზა – გველეთის მასივი – დარიალის ხეობა: ხეესურეთში სპილიტ-დიაბაზური ფორმაცია უწყვეტ ზოლად არის გაჭიმული მდ. წყაროსთავიდან დასაუღეთით მდ. ცირცვლოვანის ხეობამდე, შემდეგ გადის ჭიმღისკლდის ქედზე არხოტის გადასასვლელამდე. ფორმაციას ასაკობრივად უჭირავს დომერ - ადრეტოარსულის ინტერვალი. ხეესურეთის დასაუღეთით, საქართველოს სამხედრო გზის რაიონში, სპილიტ-კერატოფირული ფორმაციის ქანები დაკავშირებულია ადრელიასური ასაკის კისტინკის წყებასთან, რომელიც განვითარებულია დარიალისა და გველეთის ანტიკლინის ორივე ფრთაში. ამრიგად, სპილიტ-დიაბაზური ეულკანიტების თითქმის უწყვეტი ჰორიზონტი დადგენილია ყაზბეგის რაიონსა და ხეესურეთში. 2. ალაზნისიქითა კახეთი: ალაზნისიქითა კახეთში (ყაზბეგი-ლაგოდეხის ზონა) კარგად არის განვითარებული როგორც სპილიტ-კერატოფირული, ასევე სპილიტ-დიაბაზური ფორმაციები; 3. ზემო რაჭა: ზემო

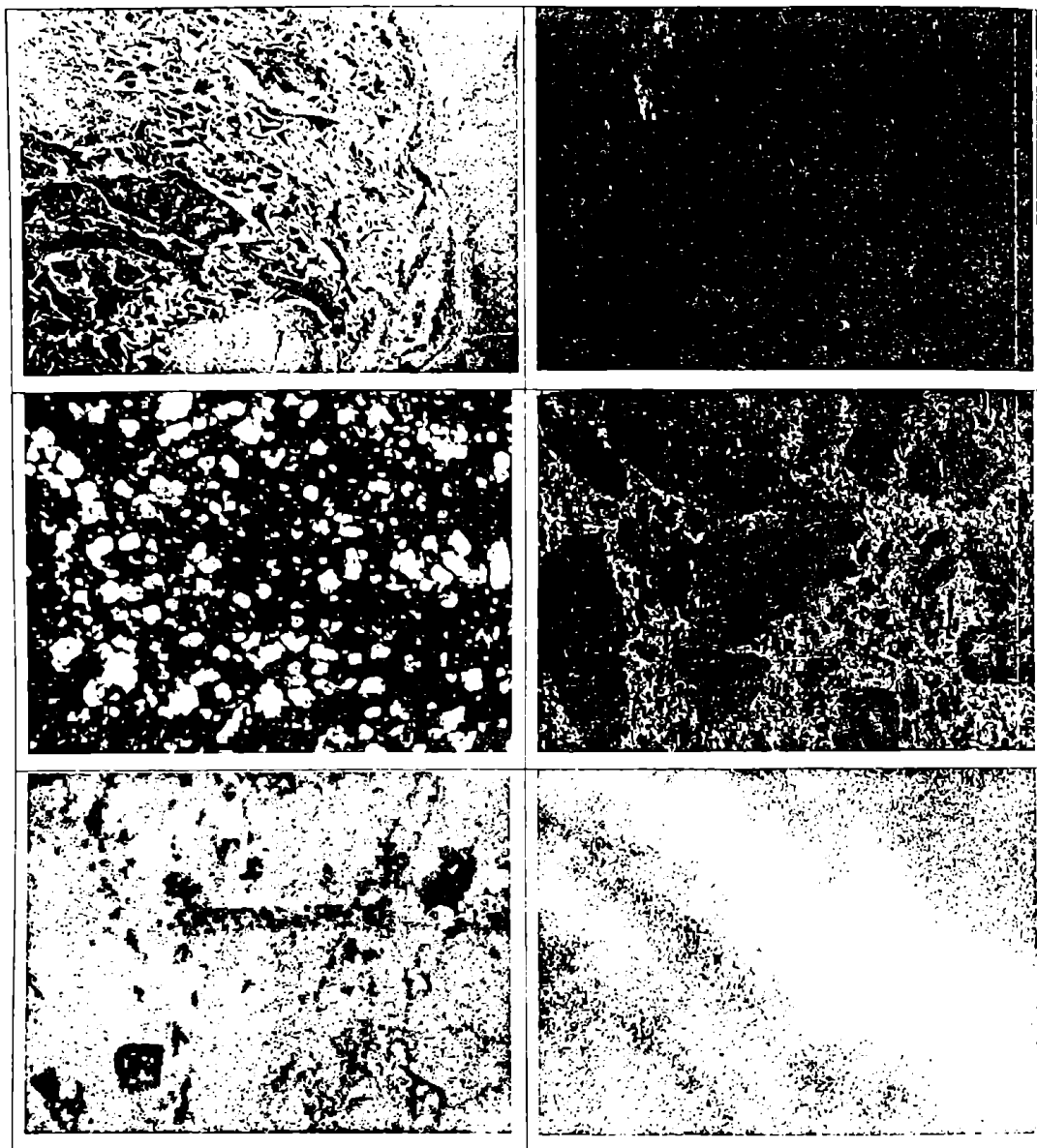
რაჭაში დიაბაზები აღწერილია იურული ასპიდური ფიქლების სერიაში. გ.ძოწენიძემ (1942) პირველად დაადგინა სპილიტური ფაციესის არსებობა სამანაბლოსა და რაჭის ბაიოსური ასაკის პორფირიტული სერიის ქვედა ნაწილში; 4. ზემო სვანეთში დიაბაზური ქანები დაახასიათა გ.ზარიძემ (1948).

ამ ფორმაციებში გამოვლენილი ბალიშისებრი ლავეები წყალქვეშა ბაზალტური ეულკანური აქტივობის პროდუქტებად ითვლება (ბერიძე, 1983). ქანებში განვითარებული ბრექჩიისებრი აგებულების ზონები ტექტონიკური წარმოშობისა უნდა იყოს. ტექტონიკური მოძრაობების შედეგად ეულკანური ქანების დამსხვრევამ და ტექტონიკური რღვევების გასწვრივ მძლავრი პიდროთერმული ხსნარების მოძრაობამ გამოიწვია შეცვლების თავისებური კომპლექსი (ეპიდოტ-ცოიზიტი + ქლორიტი + კალციტი + კვარცი + ალბიტი + პრენიტი). ამ უკანასკნელმა, თავის მხრივ, ბაზალტოიდური ეულკანიზმის პროდუქტებს დეკორატიული იერი მისცა (ღობჯანიძე, 2010).

2.7. «შტალა» - გაგნეისებული კვარციანი დიორიტები კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე. რაჭის მყინვარეული მორენები

მთიანი რაჭა ეწოდება საქართველოს მაღალმთიან რეგიონს, რომელსაც უჭირავს მდ.რიონის აუზის ზედა წელი. მისი ჩრდილო საზღვარია კავკასიონის მთავარი ქედი, სამხრეთით – რუბოძალის ქედი, დასავლეთიდან ის შემოსაზღვრულია მდ.რიონისა და მდ.ცხენისწყალის წყალგამყოფი ქედით. ეს არე გაჭიმულია შედარებით მცირე სიგანის (20-30 კმ) ზოლის სახით კავკასიონის სამხრეთ ფერდობის გასწვრივ.

კავკასიონის მთავარი ქედის კრისტალური ბირთვი ქვიური მასალის ძირითადი მომწოდებელია მდ.რიონის მარცხენა შენაკადების მყინვარული მორენებისათვის. რაჭის მყინვარეული მორენები, თავის მხრივ, გველინება, როგორც შესანიშნავი მოსაპირკეთებელი ქვების - გრანიტებისა და კვარციანი დიორიტების ბუნებრივი საწყობი. ამ ქანების ზოგიერთი სახეობა, ჩვენი აზრით, ძალიან საინტერესო უნდა იყოს სანახელაუო თეალსაზრისითაც, შედარებით მსხვილი დეკორატიული ქვიური ნაწარმის დასამზადებლად. განსაკუთრებით მიმზიდველად გვეჩვენება შტალას გაგნეისებული კვარციანი დიორიტები (ნახ.2.3).



ნახ.2.3. სანახელავო ქვები – მაგმური წარმოშობის ქანები

გველეხის დეკორატიული დიბაზი – ყაზბეგის ქვა (მარცხენა სვეტი, სუდა); შტალას კვარციანი დიორიტი (მარცხენა სვეტი, შუა); ხრამის ვარდისფერი კვარც-პორფირი (მარცხენა სვეტი, ქვედა); ფარაენის საბადოს შავი, ჭრელი და ნაცრისფერი ობსიდიანი (მარჯვენა სვეტი). გ. მაღალაშვილის და ი. ახელედიანის ნიმუშების ფოტო.

2.8. მთის ბროლის შემცველი ძარღვები კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე

სანახელაურო თვალსაზრისით ამიერკავკასიის ტერიტორია საინტერესოა მხოლოდ მთის ბროლის შემცველი არამადნეული, ე.წ. “ალპური ტიპის” კვარცის ძარღვებით. ასეთი საბადოები, როგორც წესი, განლაგებულია კარგად გამოხატულ ტექტონიკურ ზონებში რეგიონული მეტამორფიზმის სუსტი ნიშნებით. “ალპური ტიპის” კვარცის ძარღვები უმთავრესად ტექნიკური ნედლეულის (პიესოკვარცის) წყაროა, რაც სრულებით არ გამოირიცხავს მთის ბროლის გამოყენებას სანახელაუროდ.

კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე “ალპური ტიპის” კვარცის ძარღვული ველების გაერცელების ზოლი ღიასურ ფიქლებშია მოქცეული და პრაქტიკულად ემთხვევა დიაბაზური სარტყელის გაერცელების მიმართულებას.

2.9. გიშერი იურული პერიოდის სედიმენტაციურ აუზებში და გიშრისებრი ნახშირი (ლიგნიტი) ქართლის დეპრესიის ზედასარმატულ ნალექებში

განამარხებულ ხეებზე მსჯელობისას არ შეიძლება ყურადღების მიღმა დაგვრჩეს საქართველოში ერთ-ერთი ყველაზე საყვარელი და მეტად თავისებური სანახელაურო მასალა – გიშერი.

გიშერი კუმუსური ნახშირის სახესხვაობაა, რომელიც წარმოიქმნა მერქნის განახშირების პროცესში, კერძოდ, მისი გელიფიცირებისა და ბიტუმით ჩანაცვლების ან ცალკეული კომპონენტების ბიტუმად გარდაქმნის შედეგად ტოქსიკურ ალდგენით გარემოში. წოლის ფორმების მიხედვით, ის შეიძლება მიეკუთვნოთ ნახშირის იზოლირებულ ჩანართებს, რომლებიც წარმოიქმნებოდა ფისით უხვად გაჟღენთილი წიწვოვანი ხეების ღეროების, ტოტებისა და ფესვების ფრაგმენტების ავტოქტონური ან ალოქტონური განამარხების შედეგად ტორფიანი ჭაობების მიღმა.

გიშერი სანახელაურო ქვების კატეგორიაში განიხილება იმის გამო, რომ ნახშირტა უმეტესობისაგან განსხვავებით საკმაოდ მტკიცეა იმისათვის, რომ დაექვემდებაროს მექანიკურ დამუშავებას – ჭრას, კვეთასა და გაპრიალებას.

2.9.1. მეტამორფიზმის ხარისხის გაელენა გიშრის სანახელაო თვისებებზე

მეტამორფიზმის, ანუ განახშირების ხარისხით გიშერი იმყოფება მურა ნახშირის ან სუსტად მეტამორფიზებული ქვანახშირის (გრძელაღიანი ან გაზური) დონეზე. გიშერი ტიპური სტრუქტურული ნიშნებით ყალიბდება ჯერ კიდევ პროტოკატაგენეზისის სტადიაში, მაგრამ ეს არის ე.წ. “მყიფე” გიშერი დაბალი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით. მისი თანმდევი გეოლოგიურ გრილებში არის ლიგნიტი – სუსტად განახშირებული მერქანი, რომელსაც ხშირად არასწორად აიგივებენ გიშერთან, თუმცა მისი დამუშავება პრაქტიკულად შეუძლებელია. გიშრის არსებობის ოპტიმალური პირობები არის მეზოკატაგენეზისის ქვედა დონე $MC_{1.3}$, როდესაც განსაზღვრული ტემპერატურისა და ლითოსტატიკური წნევის პირობებში ყალიბდება სუბბითუმური ნახშირები აქროლადი ელემენტების მაღალი შემცველობით. დაწყებული მეზოკატაგენეზისის $MC_{4.5}$ ზონიდან, სავარაუდოდ მოლეკულური სტრუქტურის თვისობრივი შეცვლის შედეგად, გიშერი გარდაიქმნება სტრუქტურულ ვიტრენად ანუ ისევ ხდება მყიფე და გამოუსადეგარი სანახელაო მიზნებისათვის.

2.9.2. ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავს გიშრის წარმოქმნის შესაძლებლობას

გიშრის წარმოქმნისათვის აუცილებელია სხვადასხვა ფაქტორების თანხედრა. ეს ფაქტორებია: ა) პალეოეკოსისტემაში წიწვოვანი მცენარეების საფარის არსებობა; ბ) კლიმატური პირობები, რომელიც ხელს უწყობს, ერთი მხრივ, ნახშირწარმოქმნას, ხოლო მეორე მხრივ ხეების მიერ ფისის ზეჟარბ გამოყოფას; გ) განსაზღვრული გეოლოგიური პირობები – ნალექდაგროვების აუზები კონტინენტებზე ან კონტინენტურ და ზღვიურ აუზებს შორის გარდამავალ არეებში (ზღვის სანაპიროები, მდინარეთა დატანობებული დელტები და ხეობები, ლაგუნები, ლიმანები, მარშები, ტბები); დ) მერქნის სწრაფი გამანარხება ანაერობულ ან სუბანაერობულ გარემოში, რომელიც დაიცავს მერქანს ლპობისაგან და ხელს შეუწყობს მის გაჯირჯევას ფისით და/ან ჩანაცვლებას ბიტუმიტით; ე) მეტამორფიზმის სათანადო ხარისხი.

ასეთი პირობები ამიერკავკასიის ტერიტორიაზე, როგორც ჩანს, არსებობდა ბათურ დროში.

2.9.3. დასავლეთ საქართველო, ოკრიბა – ბათური ნახშირის აუზები

ბათურ დროში ზღვის რეგრესიის შედეგად ამიერკავკასიის ტერიტორიის მნიშვნელოვანი ნაწილი განთავისუფლდა ზღვისაგან. ხმელეთზე, რომელიც ინტენსიურად ირეცხებოდა, აქა-იქ დარჩა დაჭაობებული აუზები, რომლებშიც დაიწყო ტორფის წარმოქმნა, შემდეგ ნახშირდაგროვება. სწორედ ამ დროს წყებებში გაჩნდა გიშრის ტიპის ნახშირის იზოლირებული ჩანართები.

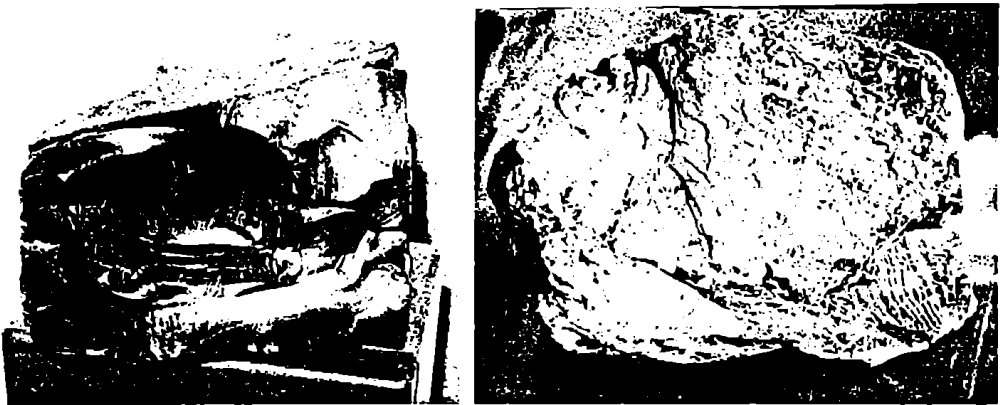
საქართველოს მთათაშუეთის ჩრდილო პერიფერიის გასწვრივ თბილი და ტენიანი (ჰუმიდური) კლიმატის პირობებში ჩამოყალიბდა ვრცელი, ჩაკეტილი, მტკნარწყლიანი, უბან-უბან დაჭაობებული, მთაგორიანი რელიეფით გარშემორტყმული ლიმნური აუზი, რომელმაც თითქმის დაკარგა კავშირი ზღვასთან ბათური ასაკის დადგომასთან ერთად (თოფჩიშვილი და სხვ., 2006). ბრაქიანტიკლინური აღზევებებითა და, შესაძლოა, წყალქვეშა და ნაწილობრივ წყალზედა ეულკანური ნაგებობებით, ერთიანი აუზი სავარაუდოდ იყოფოდა ლოკალურ დეპრესიებად, რომელთა ლითოლინამიკა და გეოქიმიური გარემო რამდენადმე განსხვავებული იყო. ეს ეშელონირებული დეპრესიები – ქვანახშირის აუზები (ტყიბულ-შაორის, გელათის, მუხურა-ხრეთის, ტყვარჩელის, მაგანის), განლაგდნენ ჩრდილო-დასავლეთ – სამხრეთ-აღმოსავლეთ მიმართების ზოლის სახით საქართველოს მთათაშუეთის ჩრდილო პერიფერიის გასწვრივ. ამიერკავკასიის ტერიტორიაზე ცნობილი გიშრის 23-მდე საბადო და გამოვლინება სწორედ ამ დეპრესიებს უკავშირდება. კერძოდ, ესენია: ტყიბულ-შაორის აუზი (ტყიბული, ძირივანი); გელათის აუზი (გელათი, კურსები, ოჩეთი, ორპირი); მუხურა-ხრეთის (აღისუბანი, სკანდე, ხრეთი); ტყვარჩელის (გეჯირი). ბზიფის ლაგუნური ტიპის ნახშირის აუზის ფარგლებში გიშრის გამოვლინება ცნობილია ჯირხვის უბანზე.

ბათური ასაკის ნახშირიან ფორმაციაში გიშრის ბუდობები და ლინზები განლაგებულია კონტაქტზე ნახშირის ფენებსა და “ზედა ქვიშაქვებს” შორის, მაგრამ არის გამონაკლისებიც: ტყიბულის აღმოსავლეთ შახტში გიშერი ნაპოვნია IV შრის დონეზე, დასავლეთ შახტში – ნახშირის VI შრის დონეზე, აგრეთვე “ქვედა ქვიშაქვებში”, მაგრამ ის ცუდად მუშავდება, რადგან შედარებით მცირეა.

ცუცხვათის გამოვლინებაზე გიშერი აღმოჩენილია ბათური ასაკის როგორც ნახშირიან დასტებში, ასევე ქვეშმდებარე ფურცლოვან ფიქლებში.

ოკრიბაში ეს არის ერთადერთი ცნობილ გამოვლინებებს შორის, რომელიც დაკავშირებულია ფურცლოვანი ფიქლების წყებასთან.

გიშრის ცალკეული ჩანართები გვხვდება ბაიოსურ პორფირიტულ წყებაშიც. მდ.ყვირილის აუზში, სოფ.ჭალის მიდამოებში ნახშირის ფენები (200-210მ) და გიშრის ლინზები აღმოჩენილია მხოლოდ გვიან ბაიოსური ქანების ზედა ნაწილებში. ბაიოსურ პორფირიტულ სერიას უკავშირდება უბისის გამოვლინება ხარაგაულის მუნიციპალიტეტში, მდ.კეთურას მარცხენა ფერდობზე. ოკრიბის აღზევების ბაიოსური პორფირიტული სერიის V პორიზონტს (ქ₂h₁h₅) ნ.ქაჯაიას დაყოფის მიხედვით, უკავშირდება გიშრის გამოვლინება ვათეთრა (1979).



ნახ.2.4. გიშერი და გიშრისებრი ნახშირი
ტყიბულის გიშერი (მარცხნივ); გიშრისებრი ნახშირი მეტეხიდან (მარჯვნივ).
ი. ახელედიანის ნიმუშების ფოტო.

2.9.4. აღმოსავლეთ საქართველო – გიშრისებრი ნახშირები (ლიგნитი) ქართლის დეპრესიის გვიანსარმატულ ნალექებში

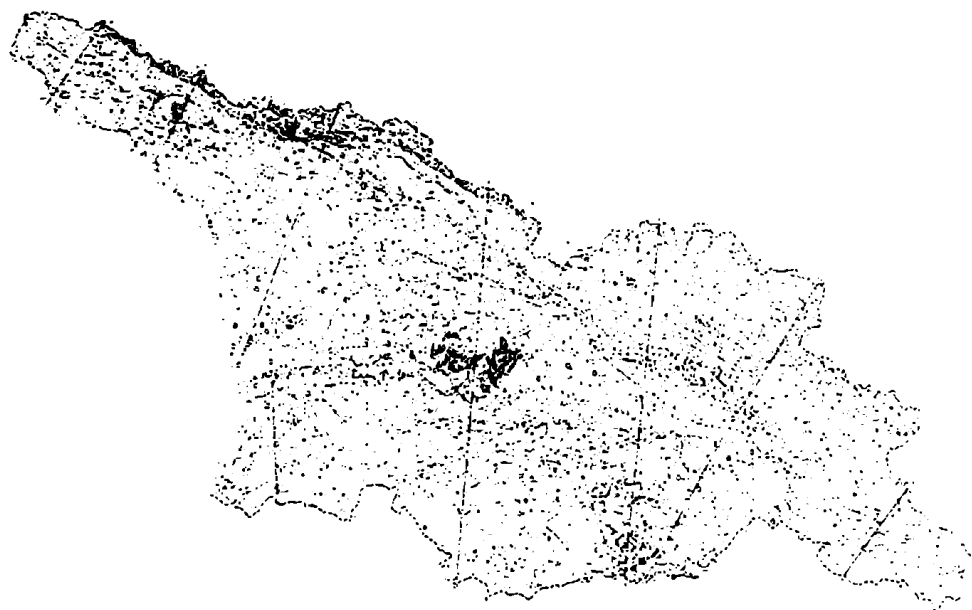
საქართველოს ტერიტორიაზე გიშრის რამდენიმე გამოვლინება დაკავშირებულია აღმოსავლეთ საქართველოს მესამეულ ნალექებთან (მიოცენური, გვიანსარმატული).

ქართლის დეპრესიის გვიან სარმატული ასაკის გიშრისშემცველ ნალექებს აქვს მკვეთრად გამოხატული კონტინენტური ხასიათი. მძლავრი (1500მ) წყება აგებულია კონგლომერატებით, ქვიშაქვებითა და თიხოვან-

კარბონატული ქანებით, რომლებიც უნდა დაგროვებულიყო ტბიური ტიპის მარჩხწყლიან აუზში, ნაწილობრივ კი - ესტუარიების ან დელტის პირობებში. ქართლის დეპრესიის მესამეულ ნაღველებში გიშერი წარმოდგენილია საკმაოდ მსხვილი ფრაგმენტებით, მაგრამ ეს მასალა მხოლოდ პირობითად შეიძლება მივაკუთვნოთ გიშერს, რადგან “უმწიფარია” და მას უფრო ხშირად მოიხსენებენ, როგორც გიშრისებრ ნახშირებს ან, უბრალოდ, ლიგნიტს. მასალა მყიფეა და არცთუ კარგად პრიალდება (И.Р. Ахвледиани, 2004; И.Р. Ахвледиани, З.Н. Киласония, 2008; В.П. Ажипа, 1980).

ქართლის დეპრესიის ყველაზე ცნობილი საბადოებია: მეტეხი, ოძისი, ჯაუა.

3. საქართველოს სანახელავო ქვების საბადოებისა და გამოვლინებების მოკლე დახასიათება



საქართველოს გეოლოგიური რუკა (ავტორები: გ. გუჯაბიძე, ე.
გამყრელიძე; მთ. რედაქტორი - ე. გამყრელიძე)

ბუნებაში ცნობილია სპეკალებისა და ფერადი სანახელო ქვების სამასამდე სახეობა. აქედან საქართველოში გვხვდება ორმოცამდე დასახელების მინერალი და ფერადი ქვა.

საქართველოს ეროვნულ და ეთნოგრაფიულ მუზეუმებში დაცული ექსპონატები, ეკლესიების საგანძურსა და კერძო პირების კოლექციებში არსებული ხელოვნების ნიმუშების ნაწილი შესაძლოა შემუშლავდეს ადგილობრივი წიაღისეული ნედლეულის - აქატის, სარდიონის, იასპისის, მთის ბროლის გამოყენებით.

აღსანიშნავია, რომ ზოგი სანახელო ქვა არის მრეწველობის სხვადასხვა დარგის ნედლეული. ასეთია: უწერის, შოდისა – მთის ბროლი; ხუდონის, მუხლი-წისის, ბაჯიხევისა – ალუბასტრი; შროშისა - პეგმატიტი; აჯამეთისა – ქალცედონი და სხვ. ზოგიერთ შემთხვევაში, სანახელო დანიშნულებით გამოიყენება დეკორატიული მოსაპირკეთებელი ქვებიც: მარმარილო და მარმარილოსებრი კირქვა (მოლითი, ბუინევი, საკასრია, სალიეთი, სადახლო, ჭუბერი); კირქვა (ხორითის მარმარილოს მსგავსი მოყვითალო დეკორატიული კირქვები); თაბაშირი (სალომინაო, მუხლი-წისი), ტუფი და ტუფოლაქა (ფახრალი, სარაჩლო). ამ ნედლეულის მოპოვებასთან ერთად ნარჩენების მაღალდეკორატიული სახეობების ათვისება ხელს შეუწყობს მცირე და საშუალო ბიზნესის განვითარებას.

ზოგიერთი სანახელო ქვისაგან – მაღაქიტის, აზურიტის, ლაუვარდისგან ამზადებენ საღებავებს ხატებისა და ფრესკებისათვის. ეს ასპექტი საინტერესოა ისეთი ნედლეულის ასათვისებლად, რომლის გამოვლენის ფორმები და რაოდენობა არ იძლევა სანახელო ქვად მათი გამოყენების შესაძლებლობას.

ქვემოთ მოყვანილია სხვადასხვა რეგიონში ცნობილი სანახელო ქვების საბადოებისა და გამოვლინებების მოკლე დახასიათება. რა თქმა უნდა, განხილული არ არის ყველა გამოვლინება – საქართველოს სხვადასხვა კუთხის წიაღს გააჩნია ბევრად მეტი საინტერესო ობიექტი.

3.1. ა ქ ა ტ ი

საქართველოს აქატებმა, დიდი ხანია გაითქვა სახელი, როგორც მაღალი ხარისხის ტექნიკურმა და სანახელავო ქვებმა. წარმოებაში მათი გამოყენება განპირობებულია არაჩვეულებრივი ბუნებრივი თვისებებით: დეკორატიულობით, მაღალი სიმაგრით, მჟავმედეგობით, სიბლანტით.

საქართველოში ცნობილ ათამდე აქატის სამრეწველო საბადოსა და გამოვლინებას შორის გამოირჩევა: ახალციხის საბადოთა ჯგუფი, თეძამი და ყაჩაგანი.

3.1.1. ახალციხის აქატის საბადოთა ჯგუფი

ახალციხის აქატის საბადოთა ჯგუფი შედგება ორი დამოუკიდებელი საბადოსგან – შურდოსა და პამაჩისაგან, რომლებიც უკავშირდება შესაბამისად ჩრდილეთ და სამხრეთ აქატშემცველ ზოლს. ამ საბადოების აქატი სეადასხვა ფერისაა – მოცისფრო, ღია ნაცრისფერი, იისფერი და სხვა. დამახასიათებელია ნუშისებრი, კვანძისებრი, ბუდისებრი და ძარღვისებრი ტიპის აქატი. ხშირად აქატის მარგულებისა და ჟეოდების ცენტრალური ნაწილი უკავია მთის ბროლსა და ამეთვისტოს. საბადოების დაძიება დაიწყო 1930 წლიდან, მოპოვება კი 1933 წლიდან ღია წესით.

ტექნიკური აქატის ძირითადი მომხმარებლები იყვნენ ქ. ვლადიკავკაზის ზუსტი ხელსაწყოების ქარხანა, ქ. უგლიჩის საათების ქარხანა, საიუველირო სახესხვაობების კი - ლენინგრადის ქარხანა "რუსსამოცვეტი".

მიუხედავად იმისა, რომ ახალციხის აქატის ჯგუფის საბადოებზე სამრეწველო მოპოვება თითქმის არ ხორციელდება, ცალკეული კერძო მეწარმეები და ფერადი ქვის მოყვარულები პერიოდულად ჩადიან ადგილზე და საბადოდან თუ დამუშავებული სამთო მასიდან ჩამოაქვთ ნაპოვნი ღამაში ფაქტურის აქატის ნიმუშები.

ქვემოთ მოცემულია ორი ძირითადი საბადოს - პამაჩისა და შურდოს მოკლე აღწერა.

3.1.2. პამაჩის აქატის საბადო

პამაჩის ტექნიკური და საიუველირო აქატის საბადო მდებარეობს ახალციხის რაიონში, სამხრეთ-დასავლეთით 12 კმ-ში ქ. ახალციხის რკ/ს-დან და წარმოდგენილია 6 უბნით. ეს უბნებია: არალი, ზიარეთი, ბარბალო, გურა, საძელი, ორჯანა. საბადო უკავშირდება შუაეოცენურ პამაჩის წყებას. ის შედგება ავეიტ-რქატეუარიანი მუქი ანდეზიტების ნამსხვრევი მასალისაგან, რომლის ცემენტი შეცვლილი ტუფია.

ამ წყებაში გვხვდება ხეების ფრაგმენტებიც. აღწერილი წარმონაქმნები მიმართებაზე ვრცელდება 1,2-1,5 კმ-ზე და 230-250 მ-მდე სიღრმეში. საბადოზე ძირითადად გვხვდება მილისებრი (ცილინდრული), ძარღვული და ნუშისებრი ფორმის ტექნიკური აქატი. მილისებრ აქატს აქვს 3,5 მ-დე სიგრძე და რამდენიმე სმ-დან 60-70 სმ-დე დიამეტრი, ნუშისებრი ბუდობების ზომა 10-დან 40 სმ-მდე აღწევს. ძარღვული აქატი ხშირად გვხვდება კალციტთან ერთად. აქატის ქიმიური შედგენილობაა (მას.%-ში): SiO_2 96,65-98,89%, ხ.დ. 0,89-1,86%. აქატის შემცველობა იყო 103-174 გ/მ³-ზე.

3.1.3. შურდოს აქატის საბადო

შურდოს აქატის საბადო მდებარეობს ქ. ახალციხის რკ/ს-დან 10-15 კმ-ში და შედგება: აგარის, აგარის-ღელის, მიწური სახლების, ცოხტევის, სვირის, გურკელის, ბოგას, ხამურის უბნებისაგან. ჩრდილო აქატშემცველი ზოლის სიგრძეა 29 კმ, სიგანე - 0,5 კმ. ზოლი აგებულია შუა და გვიანეოცენური ავეიტ-პლაგიოკლაზიანი ანდეზიტებით (დეფენიტებით), რომლებშიც სპორადულად გვხვდება აქატის ბუდობები. ბუდობები ძირითადად ორი ტიპისაა - ნუშისებრი და კვანძული, აქედან ნუშისებრი აქატის აგებულება ზონალურ-კონცენტრულია, ხოლო კვანძულისა - შედარებით ერთგვაროვანი და მისი დანიშნულება უფრო ტექნიკურია. აქატის ქიმიური შედგენილობაა (მას.%-ში): SiO_2 97,17-98,89; ხ.დ. 0,86-1,36.

3.1.4. თეძმის აქატის საბადო

თეძმის საიუველირო-სანაკეთო აქატის საბადო მდებარეობს კასპის რაიონში, რკ/ს მეტეხის სამხრეთ-დასავლეთით 12 კმ-ში და ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით, განლაგებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ცენტრალური ქვეზონის აღმოსავლეთ ნაწილში (ე. გამყრელიძე, 2000).

საბადო აგებულია ალბური ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტებით. ამ ფორმაციის შედგენილობაში გვხვდება ბალიშა ლავეების ფაციესის ქანები, რომელთანაც დაკავშირებულია აქატის მინერალიზაცია.

საბადოზე გამოყოფილი სხეულები ფენისებრია, დახრილი, სიგრძეა 235-300მ, სიგანე 118-125მ, სიმძლავრე კი 6-7მ. ასევე გამოიყო არასამრეწველო შემცველობის სამი ლინზისებრი სხეული: 100მ სიმძლავრისა და შესაბამისად 100მ, 160მ და 260მ სიგრძისა და 260მ, 125მ და 120მ სიგანისა.

აქატი, მაღალი ხარისხის გამო, თითქმის მთლიანად საიუველირო-სანახელავო დანიშნულებისაა. ცალკეული ჟეოდების ზომა მერყეობდა 5-დან 20-სმ-მდე. მის ქიმიურ შემადგენლობაში SiO_2 -ის რაოდენობაა 90-99,0%. აქატის შემცველობა შეადგენდა 0,0085 კგ/მ³.

სამწუხაროდ, არსებულ საბადოზე ნედლეული თითქმის აღარ დარჩა ინტენსიური დამუშავების გამო, თუმცა შესაბამისი პროდუქტიული ფორმაციის გაერცელების ფარგლებში არ არის გამორიცხული ახალი ანალოგიური საბადოს აღმოჩენა.

3.1.5. ყაჩაგანის აქატის საბადო

ყაჩაგანის საიუველირო აქატის საბადო მდებარეობს მარნეულის რაიონში, ბოლნისის ქვეზონის მარნეულის ბლოკის ფარგლებში (ე. გამყრელიძე, 2000) შულავერის რკ/ს სამხრეთ-აღმოსავლეთით 15 კმ-ში, სოფ. ყაჩაგანის მახლობლად და უკავშირდება გვიანცარცული ანდეზიტური პორფირიტების ფენისებრ სხეულს. ფენის სიმძლავრეა 20 მ და ვრცელდება 400 მ-მდე. საბადო დაძიებულია 1979-1982 წწ. კავკასიის გეოლოგიურ-საძიებო ექსპედიციის “კავკასსამოცვეტის” მიერ. აქატის მინერალიზაცია წარმოდგენილია ჟეოდებითა და ნუშისებრი ბუდობებით, რომელთა ზომა მერყეობს 5-დან 20 სმ-მდე. აქატი ნაცრისფერი და მოცისფრო ფერისაა. სამთო

მასაში საიუველირო აქატის საშუალო შემცველობა შეადგენდა 136,4 გ/მ³. აქატის ქიმიურ შემადგენლობაში SiO₂-ის რაოდენობაა 96%–99%. თითქმის ყველა აქატის ნიმუში საიუველირო-სანახელაურო დანიშნულებისაა.

საბადო პერსპექტიულია და შესაბამისი ინვესტირების შემთხვევაში მის ბაზაზე შესაძლოა მცირე და საშუალო ბიზნესის ორგანიზაცია, რაც ხელს შეუწყობს როგორც ადგილზე ნედლეულის მოპოვებას, ასევე საიუველირო სალონებში მოსახლეობის დასაქმებასა და შესაბამისი კადრების მომზადებას.

3.2. იასპისი

იასპისი საქართველოში ბევრ ადგილასაა დაფიქსირებული. გელავერის წითელი იასპისის გამოვლინება გეხედება წყალტუბოს რაიონში, ბოლნისის რაიონში – ხაჩინის გამოვლინება, ჯაფარგალასა და კიროვის გამოვლინებები - დმანისის რაიონში, წითელი და მოყვითალო იასპისის – ცაგერის (ღვედის გამოვლინება), დმანისისა (იაკუბლოს გამოვლინება) და კასპის (თექმის გამოვლინება) რაიონებში, ნარინჯისფერის - ყორნისისა (ლოპანის გამოვლინება) და ქედის (მერისის გამოვლინება) რაიონებში, მწვანე-მოლურჯოს - კასპისა (ეზათის გამოვლინება) და ახალციხის (ფერსას გამოვლინება) რაიონებში, მწვანის - ამბროლაურის რაიონში (წესის გამოვლინება).

ყველა აღნიშნული გამოვლინების იასპისი სანაკეთო დანიშნულებისაა, თუმცა ზოგი მათგანი, რომელიც განსაკუთრებული დეკორატიულობით გამოირჩევა, შეიძლება გამოყენებული იქნეს ასევე საიუველირო საქმიანობაშიც (ბეჭდებში, კულონებში, პალსტუხის სამაგრებში და სხვ.). შედარებით დეტალურადაა შესწავლილი ჯაფარგალას იასპისის საბადო, რომლის მოკლე დახასიათება მოყვანილია ქვემოთ.

ჯაფარგალას იასპისის საბადო მდებარეობს დმანისის რაიონში, ქ. დმანისის ჩრდილო-აღმოსავლეთით 12 კმ-ში და სოფ. ორმაშენიდან ჩრდილოეთით 1,5 კმ-ში. იასპისის გამოსავალს უჭირავს 750x750მ ფართობი.

საბადოს ფარგლებში გავრცელებულია გვიანცარცული (კამპანური) ვულკანოგენური ქანები – პიროქსენიანი პორფირიტები, მათი ტუფები,

ტუფოკონგლომერატები, ტუფოქვიშაქები, იშვიათია კირქვებისა და მერგელების შუაშრები. ამ ქანების საერთო სიმძლავრე 300-ზე მეტია.

იასპისის სხეული ფენისებრია, მისი განლაგება თარაზულია. სხეულის სიგრძე 150 მ-დეა, სიგანე 20-30 მ, სიმძლავრე 1-დან 1,5 მ-მდე. მაგრამ როგორც მიმართებაზე, ასევე სიღრმეში სხეულის პარამეტრები არათანაბარია (ზოგან კი უმადნო ეულკანიტებიც გვხვდება). იასპისი მუქი წითელია, დამახასიათებელია მოლურჯო-იისფერი ქალცედონის ძარღვები და ბუდობები, რაც აუმჯობესებს იასპისის დეკორატიულობას.

იასპისის მსხვილი ლოდები (1 მ³-მდე) გვხვდება ასევე 'ხედაპირზე, სადაც სამთო მასიდან იასპისის გამოსავალია 4-5%, ძირითადი ქანებიდან კი - 6-7%. იასპისის ქიმიური შედგენილობაა (მას. %-ში): SiO₂ 91,54; Al₂O₃ 0,32; Fe₂O₃ 6,14; CaO 0,67; MnO 0,02; H₂O 0,06; ხ.დ. 0,56.

საბადო უფრო დეტალურად შეასწავლას იმსახურებს, ამასთან აღსანიშნავია იასპისის ახალი სხეულების გამოვლენის პერსპექტივები.

გარდა აღნიშნულისა, იასპისის დიდი ლოდები და ნატეხები გვხვდება დარიალის ხეობაში, დედოფრაკის სპილენძის გამოვლინების მიდამოებში.

3.3. სარდიონი და ქალცედონი

მოყაეისფრო-მოყვითალო ქალცედონი (სარდიონი) გვხვდება სოფ. გრაკალთან, სადაც სხვადასხვა ზომისა და ფორმის ცალკეული კენჭების სახით ხშირადაა ჩოკრაკული ასაკის ტრანსგრესიული ფორმაციის კონგლომერატებში და გრაველიტებში. ევარაუდობთ, რომ საქართველოს სხვადასხვა ქალაქების მუზეუმებსა და ეკლესიებში დაცულ ექსპონატებში, ჯვრებში, ხატთა ჩარჩოებში ზოგჯერ გამოყენებულია ადგილობრივი სარდიონები.

საინტერესოა და ნაკლებად შესწავლილი კაშკაშა ნარინჯისფერი სარდიონების ცალკეული ნიმუშები სამეგრელოსა და ზემო იმერეთის მდინარეთა ალუვიონში, რომელიც სავარაუდოდ დაკავშირებულია ბაიოსურ პორფირიტულ სერიასთან. შესაძლოა ის არქეოლოგიურ ობიექტებზე ნაპოვნი ზოგიერთი მძივისა და განძის ნედლეული იყოს.

ქ. ქობულეთის პლაჟზე უძველესი დროიდან პოულობდნენ წითელ სარდიონებს, მოცისფერო, მოვარდისფრო, მოყვითელო ქალცედონებს, მოცისფრო, ღია ნაცრისფერ ან მრავალფერ ზოლოვან აქატებს, წითელი, ყვითელი, ნარინჯისფერი და ჭრელი იასპისების მრავალრიცხოვან ქვარგვალებს. მუდმივად ახსენებენ ქობულეთის პლაჟის ნახევრად ლეგენდარულ სარდიონებს, თუმცა დამსვენებელთა კოლექციაში სარდიონების წილი და ხარისხი შთამბეჭდავი არ არის.

რაც შეეხება ქალცედონს, ის საბადოების და ბუდობების სახით გვხვდება ცნობილ აჯამეთის, ახალციხის საბადოებზე. აჯამეთის საბადოზე ქალცედონი საკმაოდ დიდი რაოდენობითაა ფარნალის, ბროლის-ქედის, ნაენახევის, ზედა სიმონეთის, ნახშირღელეს, აბანოსღელეს, ნაკატახების ღელეს უბნებზე. ეს საბადო ზესტაფონის ფერომანგანუმის სანედლეულო ბაზას წარმოადგენს (დინასის, სილიკომანგანუმის საწარმოებლად), სანაკეთო მიზნებისათვის კი ნაკლებად ვარგისია.

3.4. გოდერძის გაქვავებული (ოპალიზებული) ხის საბადო

გოდერძის გაქვავებული (ოპალიზებული) ხის საბადო მდებარეობს იმავე სახელწოდების უღელტეხილის რაიონში, ქ. ახალციხის დასავლეთით 47 კმ-ში და ტექტონიკური დარაიონების შესაბამისად, უკავშირდება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთი ქვეზონის ახალციხის სექტორს (ე. გამყრელიძე, 2000).

გაქვავებული ხეები გვხვდება გოდერძის მიოპლიოცენური წყების ტუფებსა და ტუფოკონგლომერატებში. ამ წყების გამოსაველების ზოლის სიგრძეა 15 კმ-მდე, ხოლო გამოსაველების ფართობი - 85 კმ². ამ ზოლში გაქვავებული ხეები გვხვდება ძირითადად სპორადულად, თუმცა ზოგიერთ ნაწილში ცნობილია მეტად მსხვილი გამოვლინებებიც.

გოდერძის გაქვავებული ხე ხასიათდება ნაირნაირი ფერებით. ლამაზი დეკორატიული სურათი, რომელიც გამოსახულია ხის სეზონური რგოლებით, განაპირობებს ამ სანახელაუო ქვის მთავარ ღირსებას. გაქვავებული ხე კარგად მუშავდება და პრიალდება. მისგან აწარმოებენ სხვადასხვა ნაკეთობებს საფერფლეებს, კულონებსა და სხვადასხვა სახის სუვენირებს.

ოპალიზებული ხის მარაგი გამოთვლილი არ არის. გასათვალისწინებელია, რომ გოდერძის გაქვავებული ხეების საბადო ბუნების უნიკალური

ობიექტია და მსხვილი მორების ტერიტორიიდან გატანა და დამუშავება აკრძალულია.

პრაქტიკული მნიშვნელობა უპირატესად აქვს გაქვავებული ხის ნატეხებს, რომლებიც გვხვდება მდინარეებისა და ნაკადულების ალუვიონში როგორც გოდერძის საბადოზე, ასევე სხვა რაიონებშიც.

ვინაიდან მთელ მსოფლიოში ანალოგიური ნედლეული იშვიათია, გოდერძის საბადოს უნდა მიეკცეს სათანადო ყურადღება. მით უფრო, რომ ამ საბადოს ათვისება ხელს შეუწყობს ათეულობით ადამიანის დასაქმებას.

აქ არსებული სამთო გამონამუშევრების გაწმენდისა და მოწესრიგების შედეგად შესაძლოა, საბადო გადაიქცეს გეოტურიზმის ღირშესანიშნავი ობიექტად.

3.5. კაუი

კაუის გამოვლინებებიდან აღსანიშნავია: წითელი კაუის იტრის გამოვლინება ხაშურის რაიონში, ლეღვანისა - ხარაგაულის რაიონში, ლეღვისა - წყალტუბოს რაიონში, შავი კაუის ურბნისის გამოვლინება ქარელის რაიონში, თეთრი წყლებისა - თელავის რაიონში, ჭრელი, სხვადასხვა ფერის კაუების ქვაციხის გამოვლინება ჭიათურის რაიონში.

ზღვის ტალღებით ჩოქრაკული ტრანსგრესიის პირობებში დამუშავებული წითელი, შავი, ნაცრისფერი კაუები ხშირია სოფ. გრაკალის მახლობლად, სადაც მრავლად გვხვდება ბაზალური კონგლომერატების ფორმაციაში.

3.6. მთის ბროლი

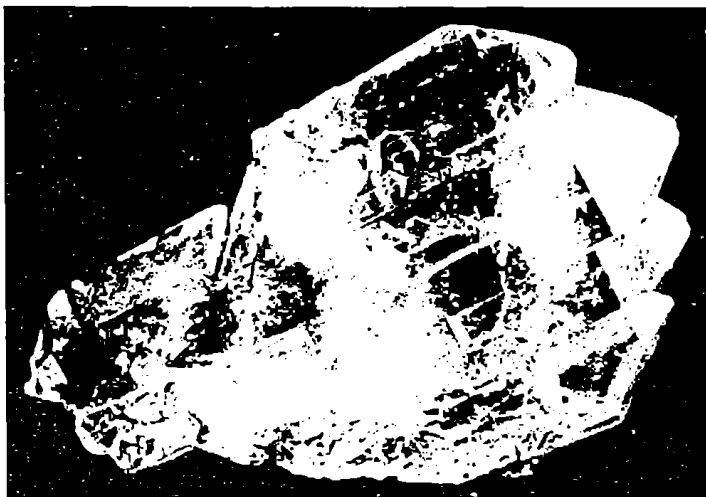
მთის ბროლი კვარცის კრისტალურ მინასავით გამჭვირვალე სახესხვაობაა. საქართველოში მთის ბროლი ცნობილია როგორც ცალკეული ლამაზი საკმაოდ დიდი ზომის კრისტალების, ასევე დრუზების სახით (ნახ.3.1).

მთის ბროლის კრისტალები (მათ შორის პიეზოოპტიკური მონობლოკების დანიშნულებისა) გვხვდება მრავალ ადგილას:

– ზემო სვანეთში მთები: სახნარი (მესტია), დადიანი (ლაშხეთი), ღვადარაში და ლაპლა (ლატალი), აგრეთვე წერას (იფარი), ლანკორის (უშგული), არშირას, გურის, მენკაეის, ლასილის მიდამოებში.

– ზემო რაჭაში მთა შოდა – საკაოს, გესკეს, საბროლეს, ციხიას, მდ.ღუხუნის მარჯვენა შენაკადის, მდ. საკაურას მიდამოებში.

– ყაზბეგის რაიონში მთა ყურო, ხდესწყლის (ქისტურას) სათავეებში, შინოს მთებში, "რუსთაველისა" და სხვა მწვერვალებზე.



ნახ.3.1. მთის ბროლის ნიმუშები რაჭის საბადოდან "შოდა-კედელა".
რ. ახელედლიანის ნიმუშების ფოტო.

ყუროს მთაზე ნაპოვნია მთის ბროლის კრისტალი, რომლის სიგრძეა 94 სმ და სიგანე - 72 სმ. არაჩვეულებრივი სილამაზის მთის ბროლის დიდი კრისტალები და დრუზები ინახება როგორც ექსპონატები ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო და ტექნიკური უნივერსიტეტის მინერალოგიურ მუზეუმებში, აგრეთვე კერძო მფლობელებთან (რ. ჩხეტიანის მინერალების სალონში ლესელიძის ქუჩაზე და სხვ.).

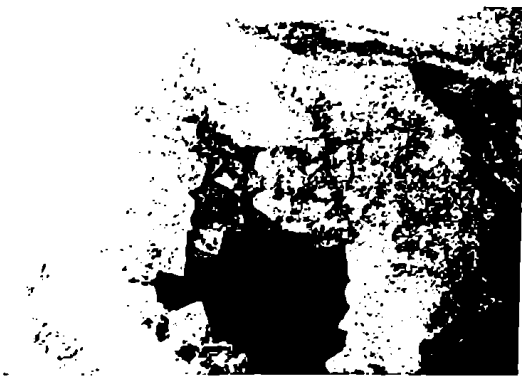
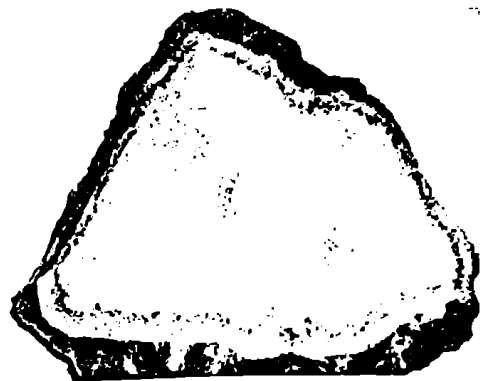
3.7. ამეთვისტო

საქართველოში კვარცის იასამნისფერი სახესხვაობები - ამეთვისტო (ნაჯერი, მეტ-ნაკლებად თანაბარი ფერის) და ამეთვისტოსებრი მთის ბროლი (სუსტად და არაერთგვაროვნად შეფერილი) ნაკლებად მოიპოვება. ის უმთავრესად გვხვდება აქატის ქედების ცენტრალურ სიცარიელებებში მცირე ან საშუალო ზომის დრუზების სახით. დამოუკიდებელი მნიშვნელობა არა აქვს (ნახ.3.2).

ამეთვისტო გვხვდება კასპის რაიონში სოფ. ჭყოპიანის მახლობლად, მარნეულის რაიონში ყაჩაგანის აქატის საბადოზე, ახალციხის პამაჩის, ასევე შურდოს ჯგუფის აქატის უბნებზე და გარდაბნის რაიონში დათიკასგორის გამოვლინებებზე.

ყველა ჩამოთვლილი გამოვლინება ძირითადად დაკავშირებულია აქატის ქედებთან, სადაც აღინიშნება უმთავრესად ღია იისფერი ამეთვისტოს მცირე ზომის დრუზები. თუმცა ადრე ნაპოვნი იყო საიუველირო ამეთვისტოს კრისტალები და დრუზები თეძამის საბადოზე, ახალციხის ცალკეულ უბნებზე, მაგრამ დღეისათვის ამ საბადოებზე კონდიციური ზომის, ფერისა და მაღალი დეკორატიულობის ზოლებრივი აქატის ნიმუშებიც თითქმის აღარ მოიპოვება.

საყდრისის საბადოს ოთხივე უბანზე ფართოდაა გავრცელებული ამეთვისტოსებრი კვარცის ძარღვაკები და კრისტალები, რომლებიც ამავდროულად შეიცავენ ოქროსაც.



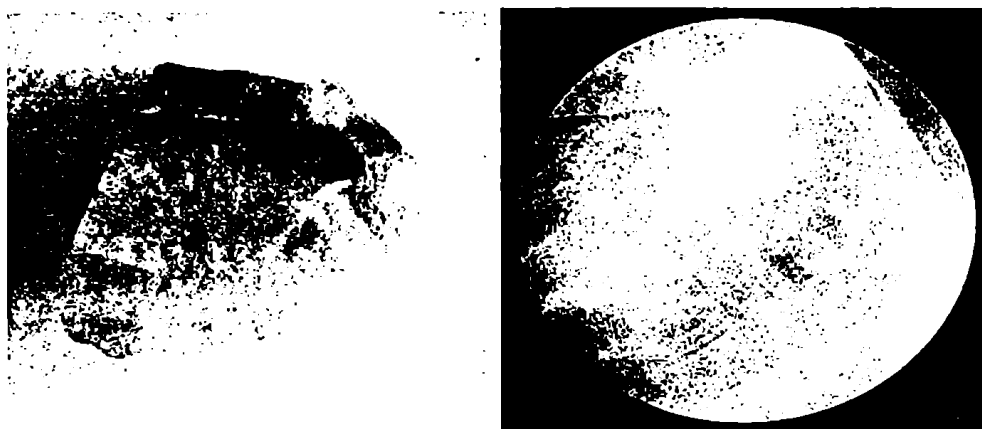
ნახ.3.2. ამეთეისტო და ამეთეისტოსებრი კვარცი აქატის ჟეოდებში
თუქამის აქატის საბადოდან (ზედა რიგი, მარცხნივ); ახალციხის აქატის საბადოდან
(ზედა რიგი, მარჯვნივ და ქვედა რიგი, მარცხნივ); ამეთეისტოსებრი კვარცის
გაპრიალებული ფირფიტა, 2X (ქვედა რიგი, მარჯვნივ).
ზ. კილასონიას, გ.მაღალაშვილისა და რ.ახვლედიანის ნიმუშების ფოტო.

3.8. ფლუორიტი – მაღლობი შპატი

მაღლობი შპატი ნაპოვნია საქართველოში ძირულის კრისტალური მასივის მიდამოებში სოფელ ნებოძებთან (პატარა კრისტალების დანაგროვების სახით) და კახეთში, მდ. ინწობის ჩამონატანში.

გ.გვახარიას ფლუორიტი ნანახი აქვს სოღანლულის საბადოს ორ ჟეოდაში. ერთ-ერთ მათგანში ფლუორიტი წარმოდგენილია ღია მწვანე ამოკმული კრისტალებით. მეორე შემთხვევაში ის კვარცთან და კალციტთან ერთად გვხვდება გამჭვირვალე ოქტაედრის სახით.

არცთუ იშვიათად პოულობენ მასიური, ზოლოვანი ფლუორიტის ძარღვებს მადნეულის ოქრო-ბარიტ-სპილენძის პოლიმეტალურ საბადოზე, სადაც ის, როგორც ეტყობა, გხედება საკმაოდ დიდ სიღრმეზე, ქალკოპირიტის გამადნების დონეზე. ფლუორიტი იასამნისფერია და ძალიან ჰგავს ამეთვისტოს ეოდებიდან (ნახ.3.3).



ნახ.3.3. მაღლობი შპატი - ფლუორიტი

იასამნისფერი ფლუორიტის ნიმუში პროფ. ნ. ფოფორაძის კერძო კოლექციიდან სავარაუდოდ ძარღვეული მასალა აღმოსაფლეთ საქართველოდან (ბოლნისის მადნიანი ველი?). 2X. ნიმუშის გვერდხედი, სადაც ჩანს არაჩვეულებრივი იასამნისფერი აქატისებრი ზონალურობა. სილამაზით ეს ნახატი არ ჩამოუვარდება ცნობილ სანახელავო ფლუორიტს - "ბლუ ჯონს" (ინგლისი).

3.9. ფირუზი

ფირუზის გამოვლინება საქართველოში ცნობილი გახდა მხოლოდ მადნეულის ოქრო-ბარიტ-სპილენძ-პოლიმეტალური საბადოს დამუშავების დროს. ეს გამოვლინება მეტად საინტერესო ობიექტი იყო და იმსახურებდა დეტალურ შესწავლას თუნდაც იმიტომ, რომ ანალოგიურ პირობებში ფირუზის საბადო აღმოჩენილია სომხეთის ტერიტორიაზე ტეხუტის საბადოზე. მადნეულის ფირუზი კაშკაშა ცისფერია, გეხედება წანაცხების, ქერქების, მარგულებისა და მცირე ზომის ბუდობების სახით, ძირითადად, სპილენძის მადნების დაჟანგვის ზონაში, ნაკლებად - ასევე მეორეული გამდიდრების (ანუ ეპემენტაციის) ზონაში.

გასული საუკუნის 80-90 წლებში ფირუზს მადნეულის კარიერზე მოიპოვებდნენ მადნის მოპოვებასთან ერთად. იმ წლების გამოცდილებამ აჩვენა, რომ მადნეულის ნედლეულისგან ძირითადად შესაძლებელია გამოიყვანო მრგვალი კაბოშონები, რომელთა დიამეტრი 5-6 მმ-ია, 8-12 მმ ზომის ნაჭრები იშვიათია (ნახ.3.4).

ამჟამად საფეხურები, სადაც გამოვლენილია ფირუზის მინერალიზაცია, ჩამოშლილია და გაწმენდითი სამუშაოების გარეშე თითქმის მიუწვდომელი. შესაძლოა, ზედა პორიზონტების საწყობიდან ფირუზი ჯერ კიდევ ხელმისაწვდომია, თუნდაც ინდივიდუალურ მომპოვებელთათვის. სამწუხაროა, რომ მასალას პატრონი არ გამოუჩნდა და იკარგება.

ფირუზის მინერალიზაციის თვალსაზრისით, პერსპექტიული შეიძლება აღმოჩნდეს საყდრისის ოქრო-სპილენძის საბადოც.

საქართველოს სხვა რეგიონებშიც არის ცნობილი სპილენძის გამადნება, თუ გამოვლინება. შესაძლოა იქაც იყოს ფირუზის ჯერ კიდევ გამოუვლენილი წყარო. მოყვარული-მაძიებლის შეუმოწმებული მონაცემებით, ფირუზის გამოვლინებები ცნობილია ენგურის ხეობაში. ჟონეთში (ქუთაისის მიდამოები ლენხუმის მიმართულებით) ბარიტის გამადნებასთან პროფ. ნოდარ ქაჯაიას ნაპოვნი აქვს ფირუზი ბაიოსური ტუფობრეკიების ინტერსტიციაში.

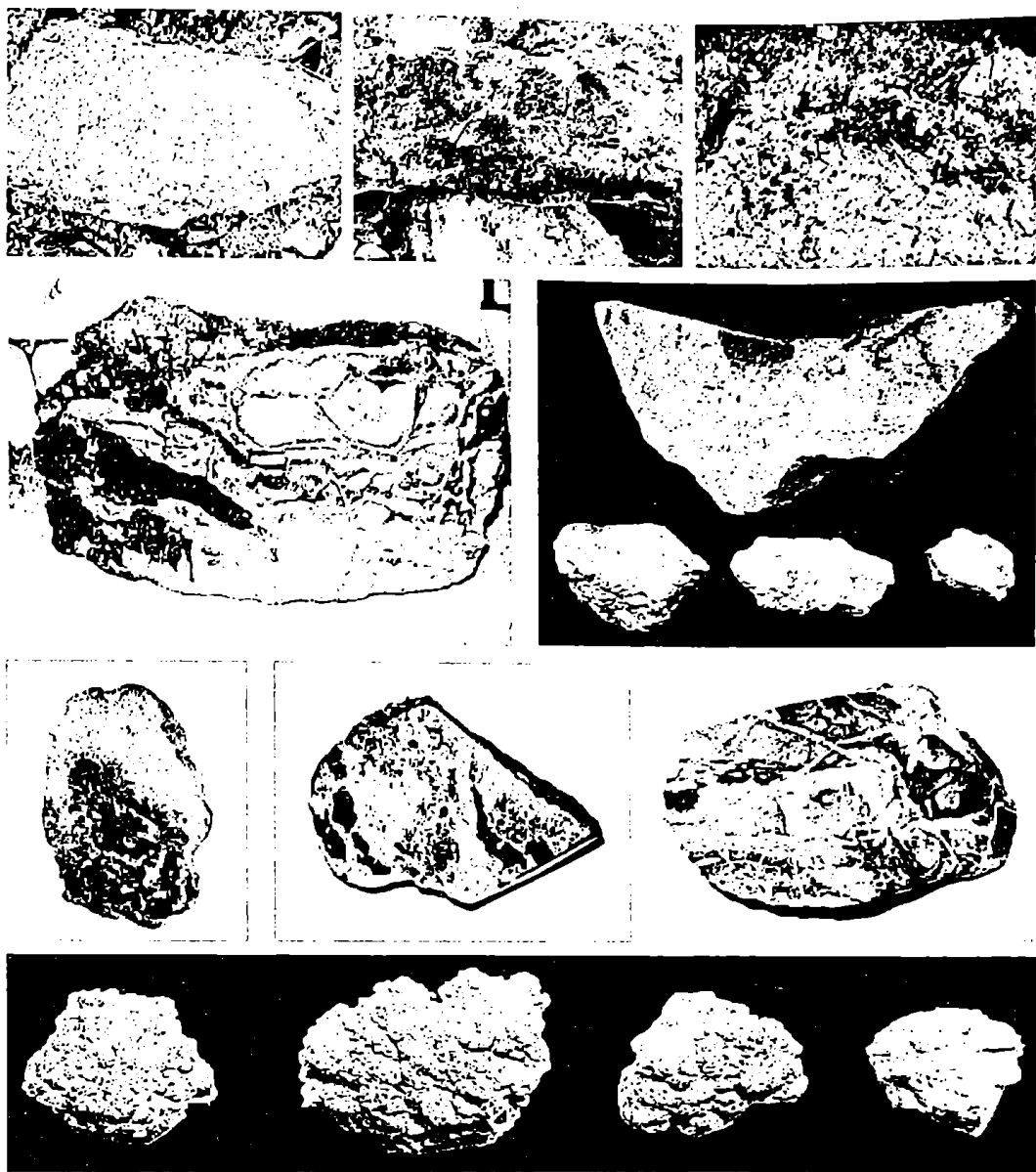
3.10. აზურიტი და მალაქიტი

სპილენძის მეორეული მინერალები აზურიტი და მალაქიტი საქართველოში გვხვდება სპილენძ-კოლჩედანურ და სპილენძ-პოლიმეტალური მადნების საბადოების ჟანგვის ზონის ფარგლებში და ასევე ამ საბადოებზე გაყვანილი, ძირითადად ძველი, გამონამუშევრებიდან (გვირაბებიდან) გამოტანილ და დასაწყობებულ სამთო მასაში. ასეთია მდ. სტორის ხეობის აუზის (კახეთი) სპილენძისმადნიანი ძარღვების გამოსაელები: მარცხენა შენაკადები – ჩანთისწყალი, ჩიჩაკისწყალი და მარჯვენა შენაკადები – მდ. საბარიო, საღორის-წყალი, მდ. ჩახურე, მდ. ეშმაკისკუდისწყალი, დიდი და პატარა სავანის წყლები. აქ და მდ. დიდხევის აუზში ბელგიელებისა და ინგლისელების გაყვანილი ძველი გვირაბების ნაყარში (მადნიანი ძარღვები “კუზნენაია”, “ანგლისკაია”) გვხვდება სპილენძის მინერალების მეორეული

ნაერთები – აზურიტი, მალაქიტი. მადნეულის საბადოს ჟანგვის ზონაში მალაქიტი და აზურიტი ვითარდება ქალკოპირიტის ხარჯზე. ჭაბურღილში 117-118 მ-ის სიღრმეზე აღებულია მეორადი კვარციტის ნიმუში, რომელიც იკვეთება რკინის ჰიდროქანგების ძარღვაებით. რკინის ჰიდროქანგებს შორის არის მალაქიტის მსხვილი გამონაყოფები. 80 მ-ის სიღრმეზე აღებულ ბარიტ-პოლიმეტალურ მადანში გვაქვს მალაქიტისა და აზურიტის წერილი ჩანაწინწკლები. ამავე სიღრმეზე სხვა ჭაბურღილში აღებულია ძლიერ შეცვლილი ქანი, რომელიც იკვეთება ქალკოპირიტ-პირიტული ძარღვით და შეიცავს დიდი რაოდენობით რკინის ჰიდროქანგებს მალაქიტის უმნიშვნელო ჩანართებით.

მალაქიტის გამოვლინება, მადნეულის საბადოს გარდა, მადნეული-ფოლადურის ეელის ფარგლებში სხვაგანაც არის ცნობილი, მაგალითად, საყდრისის მიდამოებში, ბოლნისი-დმანისის საავტომობილო გზაზე, სოფ. კაზრეთიდან 1.5 კმ-ის მანძილზე. მალაქიტის მინერალიზაცია აქ მწირია და დაკავშირებულია მომწვანო-მონაცრისფრო მეორად კვარციტებთან. ქანები ნაპრალოვანია, გამოფიტული, დაჟანგული და ჰიდროთერმულად შეცვლილი. მალაქიტი ქერქებისა და წანაცხებების სახით გვხვდება ზონებში, რომლებმაც განიცადეს ყველაზე ძლიერი ჰიდროთერმული გადამუშავება. იშვიათია ნადენი ფორმები, რომლებიც სიმძლავრით არ აღემატება 1-2 მმ-ს. ასეთივე მინერალიზაცია არის აღწერილი დელ'უეიურ ნალექებში, სადაც ჰიდროთერმულად შეცვლილ ტუფებზე ჩანს მალაქიტის ნალენთები და წანაცხებები. ქვემო ქართლში აზურიტის მინერალიზაციის შესახებ ცნობები არის ეახუშტი ბაგრატიონის ნაშრომში “აღწერა ქართლისა სამეფოსი”: “სარკინეთს ითხრების ლითონი რკინისა და სპილენძისა და იპოვების მცირე ლაჟვარდისა” (გვ.36); “დბანის ქვევით არის ჩრდილოთ კერძ ხანწის-ხვეი. მას ქვევით” დაბა აბულმუგი. აქ ითხრების ლითონი რკინისა, სპილენძისა და ლაჟვარდისა” (გვ.39); სარკინეთი არის სოფელი აღმოსავლეთ საქართველოში ქვემო ქართლში, დმანისის მუნიციპალიტეტში, გომარეთის პლატოზე. “ლაჟვარდში” ეახუშტი აზურიტს გულისხმობს.

საყდრისის საბადოზე ფერადი ქვების მოპოვება უხსოვარი დროიდან რომ მიმდინარეობს, ამას ადასტურებს კვირაცხოვლის უბანზე აღმოჩენილი სამთო გამონამუშევრები, რომლებითაც გახსნილი იყო აზურიტისა და მალაქიტის ძარღვები.



ნახ.3.4.ფირუზი, მალაქიტი და აზურიტი მადნეულისა და საყდრისის საბადოებიდან.

ფირუზის მარგულები დამსხვრეული კვარცის ზონაში (ზედა რიგი, მარცხნივ); აზურიტი, ფირუზი და მალაქიტის წანაცხები მადნეულის კარიერზე (ზედა რიგი, შუა); აზურიტის ჩანაწინწკლები მოზაიკურად დამსხვრეულ კვარციტში (ზედა რიგი, მარჯვნივ); მწვანე და ცისფერი ფირუზი ქანში (მეორე რიგი, მარჯვნივ); ჭრელი შტუფი საყდრისის საბადოდან ფირუზით, მალაქიტით, აზურიტითა და გაკვარცებული უბნებით (მეორე რიგი, მარცხნივ); შტუფის დანაწილების და დამუშავების შედეგად მიღებული ფრაგმენტები (მესამე რიგი); ფირუზის მარგულები მადნეულის საბადოდან 4X (ქვედა რიგი). ნ. ბიწაძის და იახვლედიანის ნიმუშების ფოტო.

თანამედროვე გადახსნითი სამუშაოების შედეგად გაშიშვლდა ტუფები, რომლებშიც აზურიტისა და მალაქიტის მინერალიზაცია ვითარდება ნაპრალების გასწვრივ, სადაც არის მცირე ზომის მრგვალი წარმონაქმნები, რომლებიც ადვილად სცილდება შემცველ ქანს. საბადოს ქანგის ზონაში მალაქიტი და აზურიტი წარმოიქმნება ქალკოპირიტის ხარჯზე.

კვირაცხოველის უბანზე, რღევეის ზოლში, მალაქიტი და აზურიტი წარმოდგენილია ღინზისებრი სხეულებით. გახსნილია რამდენიმე ღინზა – კვარც-ქლორიტული მეტასომატური ქანების კონტაქტურ ნაწილებში, რომლებიც შეიცავს მალაქიტს, აზურიტს, ფირუსს, კაქსა და სხვა მინერალებს. მალაქიტში ხშირად გვხვდება თვითნაბადი სპილენძი. აღნიშნული ღინზები შეიცავს ასევე ოქროსაც, ამიტომ ოქროს ამოღებისას მათი დამუშავება ძალაუნებურად ხდება.

საყდრისის საბადოს ფერადი ქვები ზოგჯერ შეიძლება გამოყენებული იქნას ნაკეთობათა დასამზადებლად, ხოლო ზოგიერთი შტუფი საკოლექციო მასალად (ნახ.3.4).

უნდა ითქვას, რომ აღნიშნულ ობიექტებს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა არ გააჩნია და მხოლოდ ლამაზი ქვების მოყვარულები და მხატვრები (მდგრადი შესაბამისი საღებავების დასამზადებლად – ულტრამარინის და ცისფერის) ჩადიან პერიოდულად ამ გამოვლინებებზე.

3.11. ობსიდიანი

ფარანის საბადოზე ობსიდიანი გვხვდება ორი ნაირსახეობით – შავი და მოწითალო-ყავისფერი ლაქებითა და ზოლებით. ორივე სახეობა შესანიშნავ სანაკეთო ქვაა, ადვილად იჭრება, პრიალდება და იბურდება. გამოიყენება საყოფაცხოვრებო და საიუველირო ნაკეთობებში. მისგან აკეთებენ საფერულეებს, დანის ტარებს, ბარელიეფებს, კულონებსა და სხვ. ობსიდიანი მეტად ლამაზია სხვა მასალებთან ერთად დამზადებულ ნაკეთობებში. შესაძლოა ამ საბადოს ბაზაზე მსხვილი საიუველირო საწარმო ჩამოყალიბდეს, რაც ხელს შეუწყობს როგორც მოსახლეობის დასაქმებას, ასევე ტურისტულ ობიექტებთან საიუველირო ნაწარმის სავაჭრო სალონების მოწყობას.

3.12. თაბაშირი (ალებასტრი)

საქართველოში, როგორც ჩანს, ალებასტრი ჯერ კიდევ პალეოლითის დროს გამოუყენებიათ: ზედა პალეოლითიდან ცნობილია ალებასტრის საკიდები; კახეთში, სოფ. შრომაში (ეაჩნაძიანი), მღვრიე ხევის პირას ნაპოვნია ალებასტრის ცხოველის ქანდაკება.

შუა საუკუნეების ეკლესიებში გვხვდება საკურთხეველის თაბაშირის მოაჯირები (საეანე, სპეტი, პატარა ონი, ლიხნი). ე.თაყაიშვილის ცნობით, “ეკლესია ძველი შუამთისა შესანიშნავია, სხვათაშორის, ძველი ლამაზი ალებასტრის კანკელებით, რომლის მიხედვით გააკეთა გაგარინმა თბილისის სიონის ახალი კანკელი.” დ. ბაქრაძე აღნიშნავს, რომ ფიტარეთის ტაძრის იატაკი მოფენილია “მარმარილოს ლოდებით და გამჭვირვალე ალებასტრით”. ის გაკეთებული ყოფილა გიორგი ბრწყინვალის მითითებით. ბარაკონის ჩრდილო-დასვლეთით იდგა ადრე ფეოდალური ხანის ეკლესია, რომელიც რაჭის პირველმა ერისთავმა რატი ლიპარიტის ძემ თავისი კარის ეკლესიად ააგო. ეკლესია ტუფის ქვით იყო ნაშენი. მას შიგნით ალებასტრის კანკელი ამშვენებდა. ძველი ეკლესია დღეს დანგრეულია, შემორჩენილია მხოლოდ საძირკეების ქვები. როსტომ რაჭის ერისთავის ბრძანებით 1753 წელს ახალი ეკლესია ააგო ოსტატმა ავთანდილ შულაერელმა. უდაოდ საინტერესო ცნობებია, თუმცა შეუმოწმებელი. საქმე ისაა, რომ საქართველოში ალებასტრს სანახელაფო ქეასაც უწოდებდნენ, როგორც სულხან-საბა ბრძანებს “ესე ქვაია მარმარილოს მჯობი, ჭურჭლად გასთლიან” და გამომწვარ თაბაშირსაც. საკითხი, ჩვენი აზრით, შესწავლას იმსახურებს.

ასეა თუ ისე, ალებასტრის გამოყენება განაპირობა ჩვენში ამ სანახელაფო ქვის საბადოების არსებობამ.

საქართველოში ეს წიაღისეული წარმოდგენილია ნაირნაირი სახეობებით: თეთრი ზოლოვანი და ლაქებიანი თაბაშირი გვხვდება ხუდონის, მუხლი-წესის, ჭრებალოს, ბაჯიხევის, წყალთბილის სამრეწველო მნიშვნელობის საბადოებზე.

მუხლი-წესის საბადოზე, რომელიც მდებარეობს სოფლების მუხლისა და წესის მიდამოებში, თაბაშირი, წარმოდგენილი წერილმარცვლოვანი ალებასტრით, ძირითადად თეთრი ან ღია ნაცრისფერია, მხოლოდ ცალკეულ უბნებზე გვხვდება მოვარდისფრო, ოდნავ გამჭვირი სახესხვაობები (ნახ.3.5).

არაჩვეულებრივი, ნახევრად გამჭვირვალე ქარვისებრი თაბაშირი (ალებასტრი) ცნობილი იყო ვანის რაიონში (სალომინაო).

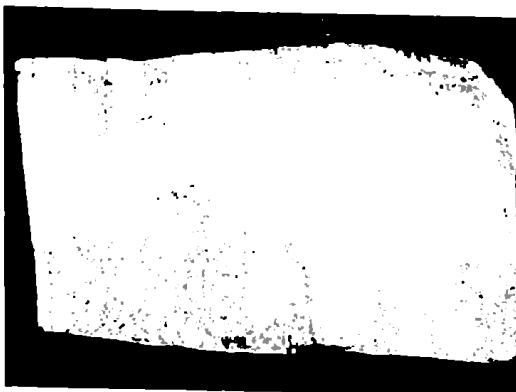
ამ საბადოს ალებასტრი მკვრივი ქანია, რომელსაც ჩვეულებრივ, თეთრ და ვარდისფერ ფონზე აქვს იისფერი და ყაეისფერი დახლართულ-დატოტვილი ძარღვები. არაჩვეულებრივი ქარვისებრი ფერით და ღამაზი ნახატით გამოირჩევა ალებასტრის მხოლოდ ცალკეული ლოდები. ქანი ადვილად მუშავდება, კარგად პრიალდება და საუკეთესო სანახელაო ქვაა მხატვრულ, არქიტექტურულ და დეკორატიულ ნაკეთობათა დასამზადებლად.

ერთ დროს მას ამუშავებდა გაერთიანება “კეარცსამოცვეტი”. აღსანიშნავია, რომ ადგილობრივი ოსტატები ადრე თაბაშირისგან ამზადებდნენ მრავალ დეკორატიულ და მხატვრულ ნაწარმს: ლარნაკებს, მიკროქანდაკეებს – მაგალითად, სპილოებს, საწერ მოწყობილობებს, საფერფლებს, ნათურის სადგამებსა და ურნებს. სიიაფე, ადვილად დამუშავების შესაძლებლობა და სილამაზე ხელს უწყობდა ამგვარი პროდუქციის ფართე გაერცელებას. სამწუხაროდ, საქართველოში ეს ხელობა მივიწყებულია.

3.13. სელენიტი

წყალთბილას სამრეწველო მნიშვნელობის ობიექტზე მოიპოვება როგორც ალებასტრის ტიპის თაბაშირი, ასევე სელენიტი. საბადო მდებარეობს სოფ. წყალთბილას მახლობლად, რ/ს ვალედან მკმ-ის დაშორებით და მუშავდება კარიერული წესით, ძირითადად სამშენებლო თაბაშირის საწარმოებლად (ქვალეში მოქმედებს კომბინატი, რომელიც ასევე აწარმოებს სამედიცინო და სამხატვრო თაბაშირს). მასალა ძალიან კარგად პრიალდება და მისგან თავის დროზე აწარმოებდნენ ფართო გამოყენების წერილ მხატვრულ ნაწარმს.

სელენიტი გვხვდება წყალთბილის თაბაშირის საბადოს ზედა კორიზონტებში – თაბაშირის შემცველი თიხების დასტაში, ძარღვებისა და ლინზების სახით, რომელთა სიმაღლერე არ აღემატება 10-12 სმ. წყალთბილას სელენიტი გამოირჩევა თეთრი ფერით, აბრეშუმისებრი და ზოგან სადაფისებრი ელვარებით, რომელსაც განაპირობებს მისი ბოჭკოვანი აგებულება (ნახ.3.5).



ნახ.3.5. ალუბასტრი და სელენიტი

ვარდისფერი ალუბასტრი მუხლიწესის საბადოდან (მარცხნივ); სელენიტი წყალთბილას საბადოდან (მარჯვნივ). გ. მაღალაშვილის ნიმუშის ფოტო.

დასანანია, რომ ამ ღამაზ სანახელაო ქვას, რომლისგანაც შეიძლება დამზადდეს მიმზიდველი ნაწარმი, ნაკლებად იყენებენ საიუველირო და სანახელაო საქმეში. უფრო მეტიც, წყალთბილას თაბაშირის დამუშავებისას სელენიტი გადასახსნელ ქანებთან – თიხებთან ერთად ხედება ნაყარში და იკარგება.

3.14. პეგმატიტი

სოფ. შროშის ჩრდილოეთით ცნობილია 500-მდე პეგმატიტური ძარღვი, რომელთა შორის რამდენიმე მსხვილი დაიკისებრი სხეული დეტალურადაა შესწავლილი როგორც ფაიფურის წარმოებისათვის კვარც-მინდურის შპატიანი კაზმის კომპონენტი. პეგმატიტი მიეკუთვნება მარტივ კვარც-მინდურის შპატიან ჯგუფს, თუმცა მის შემადგენლობაში გვხვდება ბერილი (ბიერილი). თავისთავად, შროშის პეგმატიტი საკმაოდ ღამაზი სანაკეთო ქვაა, მაგრამ უფრო ღამაზია ზოგი სხეულის შედგენილობაში “ებრაული ქვა” ანუ “დამწერლობითი გრანიტი” (პეგმატიტის სახეობა გრაფიკული სტრუქტურით). რაც შეეხება ბიერილს, ის შროშის საბადოზე ძირითადად ნაცრისფერია და არ მიეკუთვნება კეთილშობილი ბიერილების ჯგუფს. ამასთან, მისი რაოდენობა მეტად მცირეა (იშვიათად გვხვდება).

3.15. ნეფრიტოიდი

საქართველოში ნეფრიტი არ არის ცნობილი, მაგრამ ხაშურისა და ყორნისის რაიონში ჩორჩანის ტალკისა და სერპენტინიტის საბადოზე (უბნები თეთრი მინდორი, ქვაშავა, ჭეშორა, წნელისი) სერპენტინიტის ლინზისებრ და დაიკისებრ სხეულებში გვხვდება მუქი მწვანე, მოშავო მწვანე ლაქებიანი მასიური ტექსტურის მქონე ნეფრიტოიდი, რომელიც პრიალდება, ღებულობს სარკისებრ ზედაპირს. თავისი დეკორატიულობით და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით ქანი გამოსადეგია, როგორც არანეულებრივი სანახელაურო ნედლეული. თვით სერპენტინიტების რესურსი მეტად დიდია, მარტო თეთრი მინდორის უბანზე გამოთვლილია 21 მლნ მ³ სამთო მასა. თუ ვივარაუდებთ, რომ ამ მასაში ნეფრიტოიდი შეადგენს 0,5%, მაშინ ამ ნედლეულის პროგნოზული რესურსი მხოლოდ ამ ერთ უბანზე მოსალოდნელია 100 ათას მ³-მდე. ცხადია, სანახელაურო საქმიანობისათვის ეს მარაგი მეტად დიდია.

3.16. ტალკი (სტეატიტი)

ცნობილია, რომ ჩორჩანის ტალკის საბადოზე აღრე მოიპოვებოდა სანახელაურო ტალკის სახეობა სტეატიტი. სტეატიტი გამოირჩეოდა ლამაზი სანთლისფერით და მისგან აწარმოებდნენ სხედასხვა ნაკეთობებს - საფერფლებს, სპილოებს და სხვა ცხოველთა ფიგურებს. მაგრამ ცნობილი ბუდობები მთლიანადაა დამუშავებული. არ არის გამორიცხული, რომ ტალკის სხეულების დეტალური შესწავლის შედეგად გამოვლენდებოდა ახალი ბუდობები. ამისათვის, ჩვენი რეკომენდაციით, საჭიროა გეოლოგიურ-მინერალური კარტირება, რომელიც გამოაუვლენს და კარტოგრაფიულად გამოსახავს ტალკის სხეულებში არსებული სახესხვაობებს: ტალკ-ქლორიტებს, ტალკ-მაგნეზიტებს, ტალკ-კარბონატებს, ლისტენიტებს, სტეატიტის სახესხვაობებსა და სხვი.

3.17. მარმარილო და მარმარილოსებრი კირქვა

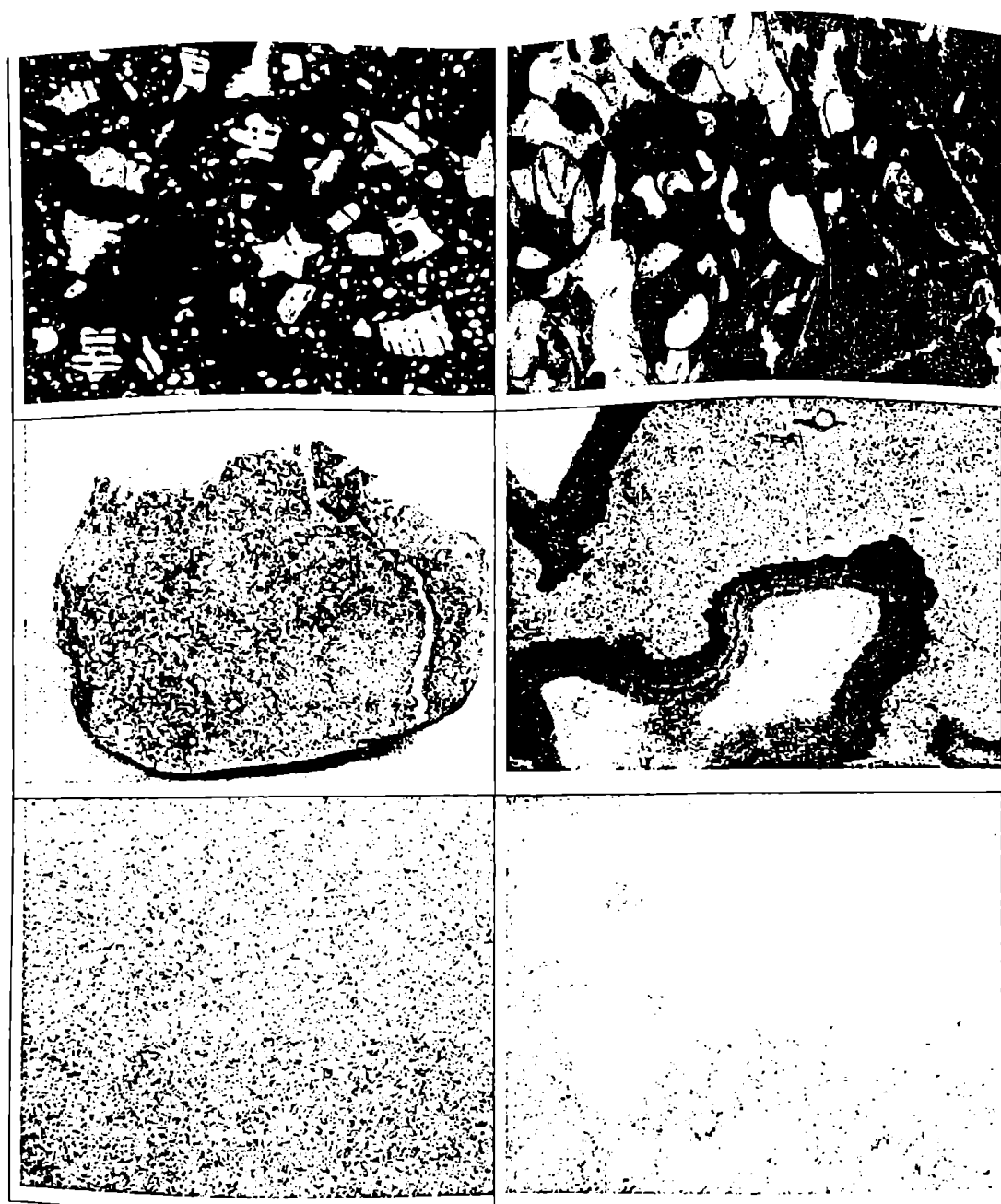
მაღალმხატვრული იერის მარმარილოს გამოყენება სანახელაურო ქვად საკმაოდ გავრცელებული პრაქტიკაა. საზღვარგარეთ ასეთი მარმარილოს

დეკორატიულ სახეობებს მიეკუთვნება იტალიის ტოსკანას პროვინციის წითელი მარმარილო “მოლინა როზა” (“მოლინას ვარდი”), ბელგიის ხეინაულტისა და ნამიურის პროვინციის შავი დეკორატიული მარმარილო, საფრანგეთის ნორისა და პა-დე-კალეს დეკორატიული მარმარილო, ირლანდიის კარლოუს რაიონის მარმარილო, ინგლისის დორსეტშირის, სასექსისა და დერბიშირის მარმარილო, ავსტრიის კარინტიის მუქი ყავისფერი პურბეკის “ცეცხლოვანი მარმარილო”. საქართველოში ასეთი ტიპის მარმარილოსა და მარმარილოსებრ კირქვებს მიეკუთვნება მოლითის, ძველი და ახალი შროშის, ბჟენევის, საკასრიის, საკაპრიისა და სალიეთის საბადოების წითელი მარმარილოსებრი კირქვები (ნახ. 3.6).

ძირულის მასივის ლიასური ასაკის გამარმარილოებულ ორგანოგენულ კირქვებს ზოგი მარმარილოს, ზოგი კი მარმარილოსებრ კირქვას უწოდებს. აქ ცნობილია ათამდე საბადო და გამოვლინება. ტრადიციულად, ეს ქანები საუკეთესო ხარისხის მოსაპირკეთებელ მასალად ითვლებოდა. საბადოები 30-იანი წლებიდან პერიოდულად მუშავდებოდა. აქ მოპოვებული მასალით მოპირკეთებულია ქვარშავის მეცნიერების და კულტურის სასახლე, მოსკოვის კომპოზიტორთა სახლი, მეტროპოლიტენის ზოგი სადგური, თბილისის და სხვა ქალაქების მრავალი სამოქალაქო შენობა და არქიტექტურული ნაგებობა.

მაგრამ, დროთა განმავლობაში მარაგი დაიღია. ის რაც მომგებიანი აღარ არის მოსაპირკეთებელი ნედლეულის თვალსაზრისით, შეიძლება გამოყენებული იყოს, როგორც სანახელო მასალა – სახედასხვა კეთილობისა და თულების დასამზადებლად, მით უფრო მოზაიკაში. აღსანიშნავია, რომ მაშინაც კი, როდესაც სამუშაოები აქტიურად მიმდინარეობს, როგორც ბლოკების მოპოვებისას, ასევე ფილების დამზადების შემთხვევაში დიდი რაოდენობითაა ნარჩენები, რომელთა შორის ზოგი ნატეხი გამოირჩევა არაჩვეულებრივი დეკორატიულობით და აქედან გამომდინარე შესაძლოა მათი გამოყენება სანახელო ქვად.

დეკორატიული თვალსაზრისით, განსაკუთრებით საინტერესოა წითელი კირქვები ზღვის შროშნებით, კრინოიდებით. თეთრი ფერის ამ განამარხებული ორგანიზმების განიკვეთი ხუთქიმიან ვარსკვლავს მოგვაგონებს (ნახ.3.6). ძირულის მასივის წითელი კირქვების გარდა, განსაკუთრებული სილამაზით გამოირჩევა ხორითის ყვითელი კირქვები. უჩვეულოა მოყვითალო



ნახ.3.6 მარმარილოსებრი და დეკორატიული კირქვები

წითელი მარმარილოსებრი კირქვა კრინოიდებით ძველი შროშის საბადოდან (ზედა რიგი, მარცხნივ); წითელი მარმარილოსებრი კირქვა სალიეთის საბადოდან (ზედა რიგი, მარჯვნივ); წითელი მარმარილოსებრი კირქვის ნიმუში ძველი შროშის საბადოდან (შუა რიგი, მარცხნივ); წითელი მარმარილოსებრი კირქვა მოლითის საბადოდან (შუა რიგი, მარჯვნივ); ხორითის ყვითელი მარმარილოსებრი კირქვა კრისტოზალიტის გამონაყოფებით (ქვედა რიგი).

კირქეის ფონზე მცირე ზომის გამჭვირვალე მომრგვალო კრისტობალიტის ხშირი გამონაყოფები (ნახ.3.6). ასეთი სახესხვაობები სამართლიანად შეიძლება ჩაითვალოს „მარმარილოსებრ ონიქსად“.

3.18. დეკორატიული გაბრო – რიკოთიტი

სურამის უღელტეხილზე, უშუალოდ თბილისი-ქუთაისის საავტომობილო გზის სიახლოვეს, ცნობილია მეტად ლამაზი მუქი მწვანე გაბრო ვარდისფერი კალიშპატის ჩანართებით, რომელიც რიკოთიტის სახელწოდებითაა ცნობილი. გაპრიალებისას ქანი ღებულობს სარკისებრ ზედაპირს, ამიტომ წარმოადგენს კარგი სანახელაურო ნედლეულია. რიკოთის გადასასვლელზე ეს ინტრუზიული ქანი რამდენიმე დიდი მონოლითის სახითაა წარმოდგენილი.

3.19. დეკორატიული დიაბაზი – «ყაზბეგის ქვა»

მეტად ლამაზია საქართველოში ცნობილი სანახელაურო ქვების შედარებით ახალი, ე.წ. მწვანე დიაბაზის ბრექჩიისებრი ქანი, რომელიც იკვეთება თეთრი ფერის კალციტის ძარღვაკებით. ამ ქანების რამდენიმე გამოსაეალია შესწავლილი: კავკასიონის მთავარი ქედის მახლობლად მდებარე ჭაუხის მწვანე დიაბაზის მასივის ფარგლებში შესწავლილია ორი დეკორატიული ბრექჩიისებრი დიაბაზის საბადო (უბანი), წარმოდგენილი მორენული წარმონაქმნებით – ჩრდილო (საკუთრივ ჭაუხის), რომელიც ყაზბეგის რაიონს ეკუთვნის და სამხრეთი – აბუდელაურისა (დუშეთის რაიონში).

1984 წელს დასრულდა აბუდელაურის საბადოს (უბნის) წინასწარი ძიება, რომელმაც დაადასტურა მისი სამრეწველო მასშტაბი. ამ საბადოს ნედლეული შესაძლოა გამოყენებული იქნეს კომპლექსურად: სამთო მასის 10%-მდე - სანაკეთო და მოსაპირკეთებელ ქვად, მცირე ზომის ფრაგმენტები, როგორც დეკორატიული ღორღი და ნამცეცი, დანარჩენი კი გზების ბალასტად. დეკორატიული დიაბაზი მომწვანო ფერისაა მოვარდისფრო ლაქებით, კარგად პრიალდება. 1985 წელს დაიწყო გეოლოგიური აგებულებით მსგავსი ჭაუხის - ჯუთის უბნის წინასწარი ძიებაც.

გარდა ამ ორი საბადოსი (უბნისა), ცნობილია ასევე გველეშის მწვანე დიაბაზის საბადო, რომელიც ყაზბეგის რაიონში მდებარეობს და არაჩვეულებრივი დეკორატიულობით გამოირჩევა.

320. დეკორატიული კვარციანი დიორიტი – «შტალა»

მკერივი, წერილმარცვლოვანი ქანი მუქი-ნაცრისფერი, თითქმის შავია. შავი საერთო მასის ფონზე გამოიყოფა 10მმ-მდე ზომის თეთრი პლაგიოკლაზის პორფირული კრისტალები. ხშირად ისინი წაგრძელებულია ერთი მიმართულებით, რაც მიუთითებს ქანის გნეისისებრ ბუნებაზე. სტრუქტურა პორფირობლასტურია, ქანი შედგება პლაგიოკლაზის, კვარცისა და ბიოტიტისაგან, მეორეული მინერალებიდან აღინიშნება ქლორიტი და ეპიდოტ-ცოიზიტი, ხოლო აქცესორული მინერალებიდან – აპატიტი და მადნეული მინერალი. მუქ, თითქმის შავ ფონზე გაფანტული თეთრი ლაქები ქმნის ნახატს - “ვარსკვლავებიან ცას” ან “გალაქტიკას”.

321. გიშერი

ტიპური გაგატი (გიშერი) ხასიათდება მეტად მნიშვნელოვანი ტექნოლოგიური თვისებებით: მჟავებისა და ტუტეების მიმართ მედეგობით, დიელექტრული და პლასტიკური თვისებებით, ადვილად იჭრება და პრიადდება. ცემენტაციის ხერხით დამუშავებისას გაგატის ნაკეთობები იძენს განსაკუთრებულ სიმკერძვეს. ქ. ტყიბულში გიშრის მოპოვების ბაზაზე მოქმედებს მცირე ბიზნესის რამდენიმე ინდივიდუალური საწარმო, სადაც გიშრისაგან კეთდება მძივები, ბეჭდები, ჯვრები და სხვ. ამ ნაკეთობების რეალიზაცია ხდება ქ. თბილისში, ქუთაისსა და რაიონულ ცენტრებში. ტყიბულის გიშრებიდან მაღალი ხარისხით გამოირჩეოდა ძიროვნის უბნის ნედლეული. სხვადასხვა ხარისხის გიშერი გვხვდება სხვა რაიონებშიც – გელათის, კურსების, სოჩხეთის, ორპირის, აღისუბნის, სკანდეს, ხრეთის გეჯირის, ბზიფის (ჯირხვის), უბისის, ვათეთრის მიდამოებში.

4. სანახელავო ქვები და ბიზნესის განვითარების პერსპექტივები



4.1. საქართველოს სანახელაუო ქვების პოტენციალის ანალიზი შესაბამისი ბიზნესის განვითარების თვალსაზრისით

საქართველოში სანახელაუო ფერადი ქვების სანედელულო ბაზის შესწავლის დონე მაღალია, ხშირ შემთხვევაში მარაგებიც გამოთვლილია და მოპოვებაც ინტენსიურად მიმდინარეობდა. მაგრამ გარემო იცვლება და ნედლეულის მრავალწლიანი მოპოვების შემდეგ აღარ ვიცით ბეურ საბადოზე არსებული რეალური მდგომარეობა. ბიზნესის წამოწყების შესაძლებლობა კი მრავალგვარია.

დასანანია, რომ გამოყენებითი გეოლოგიის ამ დარგის განვითარებას სათანადო ყურადღება არ ექცევა. დიდი რაოდენობით სანახელაუო დაუმუშავებელი ქვები კერძო პირების ხელშეწყობით ხშირად უცხო მოქალაქეების ხელში გადადის და გადის სხვა ქვეყნებში.

აქატი. აქატის საბადოებიდან დღეისათვის პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ახალციხის საბადოთა ჯგუფის მხოლოდ ცალკეულ უბნებს, რადგან შურდოს და პამაჩის უბნების აქატი თითქმის ნახევარი საუკუნის მანძილზე ინტენსიურად მოიპოვებოდა ტექნიკური მიზნებისათვის. ამიტომ ახალციხის საბადოები უნდა გადაფასდეს ხარისხობრივად და მოხდეს მათი რაოდენობრივი ინვენტარიზაცია.

შესანიშნავი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გამო (მაღალი მექანიკური სიმტკიცე, სიმგრე, მუავამდეგობა, სიბლანტე, ქიმიური სიწმინდე, სუსტი ცვეთადობა, გაპრიალების კარგი უნარი) აქატმა ფართო გამოყენება პოვა მრეწველობის მრავალ დარგში: სასაათო მრეწველობაში საათის ქვების დასამზადებლად; ზუსტ მექანიკასა და ოპტიკაში ელექტროსაზომი ხელსაწყოებისათვის საყრდენი ქვების დასამზადებლად (ელექტრომრიცხველები, ვოლტმეტრები, ამპერმეტრები); ცაფების დასამზადებლად კომპასებისათვის, თეოდოლიტებისა და სხვა ოპტიკური ხელსაწყოებისათვის; საფეიქრო მრეწველობაში – თვლების ძაფის მატარებლებისათვის; საქალაღდე და ტყავის მრეწველობაში აქატისგან აკეთებენ გორგოლაჭებს და სამასხალე ქვებს ტყავისა და ქალაღდის მომასხალებისათვის; ფანქრის მრეწველობაში –

მატრიცებს ან თელებს და ბუნიკებს გრაფიტული მასის ჩასაყვლელად; ქიმიურ მრეწველობასა და ხელსაწყოთმშენებლობაში - როდინის და ფილთაქვის



ნახ.4.1. როდინი და ფილთაქვა ახალციხის (ზედა) და ბრაზილიის (ქვედა) ტექნიკური აქატისგან.

ზოგჯერ ტექნიკური დანიშნულების როდინს იმდენად მიმზიდველი ნახატი აქვს, რომ ხელოვნების ნიმუშს ემსგავსება.

(ნახ.4.1), საყრდენი პრიზმების, ანალიზური სასწორებისთვის ბალიშებისა და საყრდენი ქვების დასამზადებლად; თავდაცვის მრეწველობის ზოგიერთ დარგში გამოსაყენებლად; წისქვილის ქვების, სარანდავი და საპრიალებელი მასალების (ზუმფარა, ფხენილები) დასამზადებლად.

დღეისათვის მსოფლიოში არსებული ტექნიკური აქატის მწარმოებელ ფირმებს შორის ლიდერები არიან: FRITCSH, H.C. Materials Corporation, SPI Supplies, MTI Corporation, L.H. Colklin. მათი ძირითადი პროდუქციაა როდინები, სახრესი ქვები და წისქვილის ბურთები.

პროდუქციის ტიპური ზომები მოყვანილია ცხრილში (იხ. ცხრილი 4.1.1). უასი ზომების მიხედვით იცვლება.

ცხრილი 4.1.1.

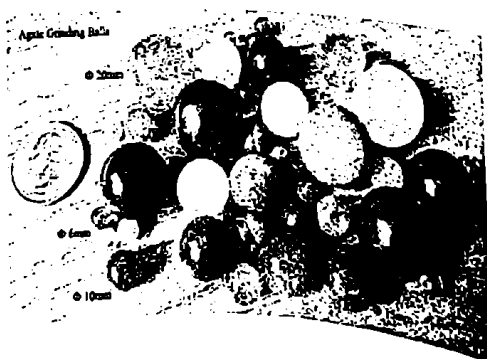
მაღალი ხარისხის ტექნიკური აქატი (გერმანული ფირმა FRITCSH-ის და H.C. Materials Corporation-ის მონაცემების მიხედვით)

აქატის როდინის ზომები

გარე დიამეტრი (მმ)	შიდა დიამეტრი (მმ)	სიღრმე (მმ)	სიმაღლე (მმ)	მოცულობა (მლ)	წონა (კგ)
50	43	16	30	9	100
75	60	26	38	30	300
100	90	35	50	55	800
125	105	42	58	110	1300
150	130	50	68	200	2200

ფილთაქვის ზომები

გარე დ. (მმ)	სიგრძე (მმ)	ღიდი ზომის	პატარა ზომის
50	48	12	8
75	60	18	13
100	80	24	19
125	100	30	24
150	120	36	30



ნახ. 4.2. ტექნიკური აქატის წისქვილი და სხვადასხვა ზომის წისქვილის ბურთები

**პროდუქციის ფასები (ფირმა C. Materials Corporation და SPI Supplies-ის
მონაცემების მიხედვით 2010 წლისთვის)**

როდინის ზომები	ფასი \$	ბურთის დიამეტრი (მმ)	რაოდენობა	ფასი \$
50x43x12	85.17	5	50	45.9
80x65x30	158	10	30	47.74
100x82x25	254.39	15	20	44.06
120x100x42	771.12	30	5	83.54
150x125x55	2570.4	40	5	112.46

მსოფლიო ბაზარზე ტექნიკური აქატის იაფი ნედლეულის მოწოდების მხრივ, პირველი ადგილი ბრაზილიას უჭირავს, მეორე ურუგვაის, მესამე ამერიკას. ხარისხის მიხედვით საქართველოს ტექნიკური აქატი მსოფლიო ათეულშია შესული. მართალია, ამჟამად კონკურენციას ვერ გავუწევთ ასეთ დიდ ქვეყნებს, მაგრამ ადგილობრივი და ამიერკავკასიის ქვეყნების ბაზრისთვის შეიძლება წარმოება რენტაბელური იყოს. პარალელურად შესაძლებელი გახდება სანახელაუო აქატის მოპოვების აღდგენა.

თ ე ძ მ ი ს საბადოს აქატი გამოირჩევა საუკეთესო ხარისხობრივი თვისებებით, არაჩვეულებრივი ფაქტურით, მაგრამ დღეისათვის საბადო პრაქტიკულად აღარ არსებობს. თუმცა კუსტარული რეწვისათვის – მაძიებლებისათვის, თემის ხეობის ეს მონაკვეთი ჯერ კიდევ ძალიან მიმზიდველია და შეიძლება მოულოდნელი აღმოჩენების მოწმე გაეხდეთ. ჩვენი რეკომენდაციით, არ არის გამორიცხული ანალოგიური ბუდობების გამოვლენა შესაბამისი ფორმაციის ფარგლებში.

ყ ა ჩ ა გ ა ნ ი ს საბადო რეალურ სანედლეულო ბაზაა სანახელაუო ხელოვნების განვითარებისათვის, თუმცა ბოლო დროს გახშირდა ამ საბადოზე აქატის მოპოვება ფერადი ქვების მოყვარულების მიერ.

აქატისა და ქალცედონის დანარჩენი გამოვლინებები (ზუბი, ალისუბანი, რუსთავი) სერიოზულ ობიექტებად არ მიიჩნევა.

იასპისი. საქართველოში იასპისის მეტად დიდი სანედლეულო ბაზა არსებობს, ამ სანახელაუო ქვას ამიტომ უნდა მიეძღეს ჯეროვანი ყურადღება. დღეს უკვე შესაძლებელია იასპისის ობიექტების ლიცენზირებით გადაცემა

კერძო ბიზნესისათვის. ასეთი რეალური საბადოა ჯაფარგალას იასპისის საბადო, რომელის მარაგი გამოთვლილია.

სარდიონი, ქალცედონი, კაჟი. ამ ქვების მოპოვების რეალურ ობიექტად უნდა ჩაითვალოს ახალციხისა და გრაკლის საბადოები, კაჟისა კი - დასავლეთ საქართველოს აპტური კირქვები და მერგელოვანი კირქვები, რომლებშიც ხშირია შავი, ყავისფერი და ნაცრისფერი კაჟის ლინზისებრი და ბუდობისებრი სხეულები.

გიშერი საქართველოს ტრადიციულ სანახელო ქვას მიეკუთვნება და მისი მოპოვება-დამუშავება დღესაც პერსპექტიულია ტყიბულ-ძირონის რაიონში.

მთის ბროლი. მიუხედავად იმისა, რომ მთის ბროლის დიდი რაოდენობა ამოღებულია, ლამაზი ცალკეული კრისტალებისა და დრუშების მოპოვება დღესაც შესაძლებელია ზემო სვანეთში, ყაზბეგის რაიონში, ახალციხის აქატის საბადოზე (მცირე ზომის დრუშები), ზემო რაჭაში.

ობსიდიანი. ობსიდიანის როგორც შავი, ასევე მოყავისფრო-მოწითალო ლაქებიანი სახესხვაობების მსხვილი სანედლეულო ბაზაა ფარაენის საბადო, სადაც გამოთვლილია ამ სასარგებლო წიაღისეულის დიდი მარაგი. გარდა ფარაენის საბადოსი, შავი ობსიდიანის ნატეხები დიდი რაოდენობითაა თიქმათაშის მიდამოებში (წალკიდან 110 კმ-ში ნინოწმინდისკენ).

თაბაშირი. თაბაშირს (როგორც თაბაშირი-ალეზასტრს, ასევე სელენიტს) უნდა მიეკცეს დიდი ყურადღება. მოქმედ საბადოზე (მუხლი-წესი, წყალთბილა) შესაძლოა ნარჩენების (ლამაზი სახეობების) გამოყენება სანახელო წარმოებისათვის.

პეგმატიტი. შროშის პეგმატიტის საბადო, ჩვენი ღრმა რწმენით, უნდა გახდეს მსხვილი სანედლეულო ბაზა ლამაზი სანახელო ქვების საწარმოებლად. განსაკუთრებით ყურადღება მისაქცევია პეგმატიტის სახეობა “ებრაული ქვა” (“დამწერლობითი გრანიტი”). აქაც მეტად პერსპექტიულია სალიცენზიო ტენდერში ობიექტის გამოცხადება.

ფირუზი. მუზეუმებსა და ეკლესიებში ხატებისა და მათი ჩარჩოების, ჯვრებისა და სხვ. მოსართავად ხშირადაა გამოყენებული ძვირფასი და სანახელო ფერად ქვები, მათ შორის არცთუ იშვიათია ფირუზი. მაგრამ დღესაც სადავოა, ადგილობრივია ის თუ ირანიდან ჩამოტანილი (რადგან ირანული ითვლება საუკეთესოდ თავისი ხარისხითა და ფერით). ამის

დადასტურება ძნელია, რადგან ფირუზი ღრთა განმავლობაში იცვლის ფერს - ცისფერიდან გადადის მწვანეში. ამ ქვის მიმართ ინტერესი არ დაკარგულა და ცისფერ ქვებზე პერიოდულად მსოფლიო ბაზარზე ფასი იწევს. ამიტომ მადნეულისა და საყდრისის საბადოების ფირუზის გამოვლინებას უნდა მიექცეს ყურადღება, შესწავლილ იქნეს სპილენძის მინერალების ზონალური ცვალებადობა, დადგინდეს ამ ცვალებადობის კანონზომიერება და გაკეთდეს პროგნოზი, რომელ პორიზონტზე მოსალოდნელი მინერალიზაციის მაღალ კონცენტრაცია იმის გათვალისწინებით, რომ მის წარმოქმნას ხელს უწყობს კარბონატული არე.

ნეფრიტოიდი, გაბრო - რიკოთიტი. ძირულის მასივის ეს ქანები ეგზოტიკური სანახელავო ქვების პოტენციური წყაროა. ტრადიციულად, ისინი არ ითვლება სანახელავო მასალად, მაგრამ მათი მაღალი დეკორატიული თვისებები შეიძლება აქტიურად გამოვიყენოთ მცირე კვეთილობის, მოზაიკის, ინტერიერის მოსართავეებისა და მძივების დასამზადებლად. ძირულის მასივი ცნობილია, როგორც კერამიკული ნედლეულისა და მოსაპირკეთებელი ქვების მოპოვების პერსპექტიული რეგიონი. კარგი იქნებოდა ძირულის ქვიურ მასალაზე ერთიანი საწარმოს აწყობა ანუ კერამიკული ნედლეულისა და მოსაპირკეთებელი ქვების პარალელურად ეგზოტიკური სანახელავო ქანების დამუშავებაც. იგივე ეხება მაგმური ქანების ნაირსახეობებს (რკეიის, ეახანის გრანიტოიდები, წიფის კვარციანი დიორიტი, დიაბაზი და სხვა). მათი სანედლეულო ბაზა დიდია და საბადოები უნდა ჩაითვალოს მეტად პერსპექტიულად.

ტალკ-სტეატიტი. როგორც ზემოთ აღინიშნა, XX საუკუნის 20-30-იან წლებში საქართველოს საიუველირო ბაზარზე ხშირი იყო ჩვენი ტალკის მკვრივი სახეობის - სტეატიტისგან დამზადებული მცირე ზომის ქანდაკებები, სპილოები (რაც იმ დროს მოდაში იყო), საფერფლეები და სხვა ნაკეთობები. დღეს სტეატიტის ბუდობები ტალკის სხეულებში (იგულისხმება გაშიშვლებული სხეულების ზედაპირი) ამოწურულია ან მოპოვებულია საერთო მასის ამონგრევის პირობებში. მაგრამ თვით ტალკის სხეულებში მოსალოდნელია სხვა ბუდობებიც. თუ ტალკის დამუშავება განაახლდა, ჩორჩანის საბადოზე შესაძლოა სტეატიტის მოპოვება, თუმცა მასიური ექსპლუატაცია ხელს უშლის ასეთი ცალკეული ბუდობების დამუშავებას.

დეკორატიული მარმარილო. მარმარილოს, მარმარილოსებრი და დეკორატიულ (ხორითი) კირქვების, სანედლეულო ბაზა გვაძლევს საშუალებას, გამორჩევით მოვიპოვოთ საბადოზე დეკორატიული სახესხვაობები.

მწვანე ღიაბაზი. არსებული მასალის საფუძველზე არამარტო დევედორაკი-ყაზბეგის რაიონი, არამედ კაეკასიონის სამხრეთ ფერდობის ბევრი ადგილი გამოიკვეთა, როგორც მეტად პოპულარული “ყაზბეგის ქვისა” და მისი მსგავსი ქანების უშრეტი წყარო. არის მოსაზრება ამ ქვის ნარჩენების მოზაიკაში გამოყენების თაობაზე.

რაც შეეხება საქართველოში გაერცელებულ თუ ცნობილ სანახელაუო ქვების სხვა გამოვლინებას, მათი შესწავლის დონე დაბალია იმისათვის, რომ ეიმსჯელოთ შესაძლო გამოყენებაზე საიუველირო წარმოებაში: არ არის ცნობები გამოვლინებათა მასშტაბისა და სანედლეულო მასალის თვისებების შესახებ.

ბოლო წლებში აღინიშნება სანახელაუო ფერადი ქვების მიმართ ინტერესის ზრდის ტენდენცია, რაც ბიძგს მისცემს ამგვარი სანედლეულო ბაზის შესწავლა-მოპოვებას.

4.2. მისაბადი მაგალითი

როგორ შეიძლება განვითარდეს სანახელაუო ქვების ბიზნესი და ქვის კვეთის ხელოვნება ცალკე აღებულ პატარა ქალაქში ან ეთნოგრაფიულ რეგიონში, ქვემოთ მიმოვიხილავთ რამდენიმე მაგალითზე.

4.2.1. იდარ–ობერშტაინი – ქვის ოსტატთა ქალაქი გერმანიაში

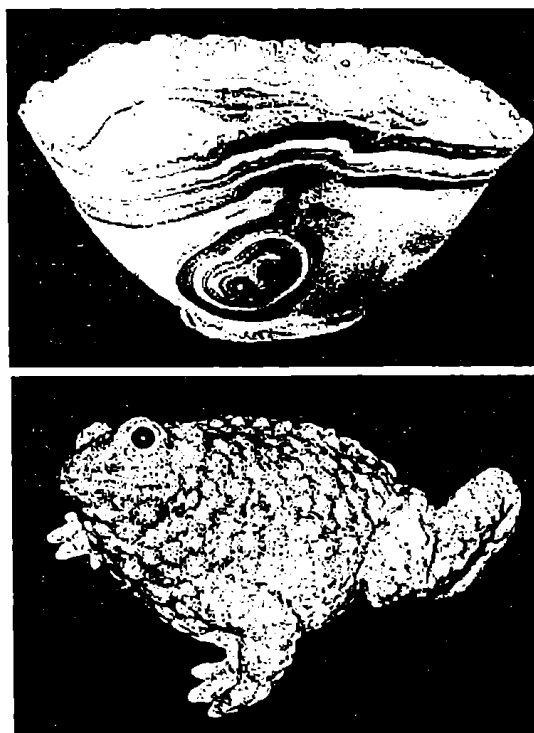
ამჟამად პატარა გერმანული ქალაქი იდარ–ობერშტაინი ფერადი ქვების დამუშავების მსოფლიოში აღიარებული ცენტრია. მისი ისტორია დაიწყო XIV საუკუნის ბოლოს, როდესაც მეშახტეებმა პირველად აღმოაჩინეს ამეთვისტო და აქატი იდარ-ობერშტაინის მიდამოებში.

იაფი მუშახელი, იაფი ნედლეული და ადგილობრივი მდინარის - ნაჰეს ენერგია, რომლის საშუალებითაც ხერხადნენ, აპრილებდნენ, კვეთდნენ და

ფქეაუდნენ მოპოვებულ ნედლეულს, გახდა ის საფუძველი, რაზეც აიგო სპეკალებისა და სანახელაუო ქვების დამუშავების ინდუსტრია.

დროთა განმავლობაში ადგილობრივი ნედლეული დაილია, მაგრამ დარჩა ტრადიცია, უზადო ოსტატობა, ნოვატორული იდეები და გასაიდუმლოებული ტექნოლოგიები, რომლებსაც დიდი ხნის განმავლობაში იცავდა ადგილობრივი თემი. ნედლეულის ახალი წყარო მალევე გამოჩნდა - გერმანელმა ემიგრანტებმა ბრაზილიაში აქატის საბადოები აღმოაჩინეს. გერმანიის ნაპირებს აქატით დატვირთული უამრავი გემი მოადგა, რამაც გამოიწვია იდარ-ობერშტაინში სანახელაუო ქვების მრეწველობის ხელახალი აღორძინება.

ბრაზილიის იაფი აქატებისა და მდინარე ნაჰეს ენერგიის ერთმანეთთან დაკავშირებით იდარმა შეძლო კონკურენცია გაეწია, ძვირფასი ქვების დაბალი ფასებით ცნობილი ისეთი ქვეყნისთვის, როგორიც იყო ინდოეთი და გამხდარიყო მსოფლიოს წამყვანი ქვეყანა ფერადი აქატის იაფი სამკაულების წარმოებაში. XX საუკუნის დასაწყისისთვის იდარში მოქმედებდა ქვის კვეთის



ნახ.4.3. იდარ-ობერშტაინის ოსტატთა ნახელაუი აქატის თასი (მარცხნივ); ეარისციტის გომბეშო (მარჯვნივ).

150-მდე სახელოსნო, რომლებშიც მზადდებოდა ყველაფერი, დაწყებული თასებიდან, დამთავრებული მძივებით. აქატისგან ამზადებდნენ ასევე შესანიშნავ კამეებს.

II მსოფლიო ომის შემდეგ იდარ-ობერშტაინმა იპოვა ახალი საყრდენი - დაიწყო სპეკალების დაწახნაგება საკუთარ ტრადიციებზე დაყრდნობით. აქატის გარდა, იდარ-ობერშტაინში დაიწვეს ბრაზილიასა და აფრიკაში მოპოვებული სხვადასხვა სპეკალებისა და ფერადი სანახელაუო ქვების გამოყენება. იდარ-ობერშტაინში ოსტატების მომდევნო თაობებმა ჩამოაყალიბეს დიზაინის ახალი კონცეფციები, განავითარეს და დახვეწეს ტექნიკა. ასე გახდა იდარ-ობერშტაინი სპეკალების დამუშავების მსოფლიო ცენტრი.

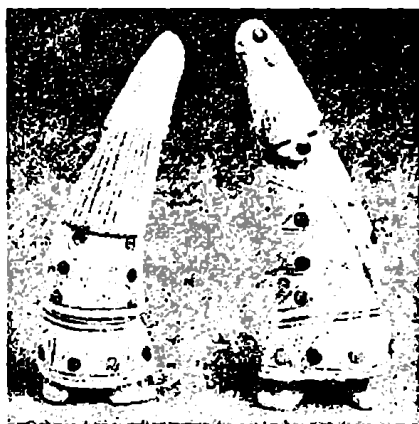
4.2.2. ზუნის ტომის ჩრდილოამერიკელ ინდიელთა ეთნოგრაფიული ხელოვნება

ზუნის ნახელაუი წარმატებული მცირე ბიზნესის საილუსტაციოდ იმიტომ შევარჩიეთ, რომ გვხიბლავს გამოყენებული მასალების უბრალოება, გამოსახულების ექსპრესიულობა, ეთნოგრაფიული ტრადიციების ერთგულება და სწორად შერჩეული მარკეტინგი.

ზუნის ტომის ჩრდილოამერიკელმა ინდიელებმა სახელი გაითქვეს ფეტიშების კვეთის ხელოვნებით, ტრადიციით, რომელსაც ისინი საუკუნეების განმავლობაში ინარჩუნებენ. ზუნის ტომი ფეტიშებს ამზადებს ნაწილობრივ რიტუალური მიზნებისათვის, ნაწილობრივ - კოლექციონერების ცხოველი ინტერესის დასაკმაყოფილებლად. ზუნის ფეტიშები - სხვადასხვა ცხოველებისა და მითოლოგიურ არსებების მინიატურულ ფიგურები, დამზადებულია სანახელაუო ქვებისგან. კოლექციონერები მთელ მსოფლიოში აგროვებენ ამ ფეტიშებს, როგორც თანამედროვე ამერიკული ხელოვნების ნიმუშებს. ზოგიერთი კოლექციონერი ამჯობინებს უფრო რეალისტურ გამოსახულებებს, ზოგი კი პირიქით, ისეთ ფიგურებს, რომლებიც სათავეს იღებს ზუნის რელიგიაში.

ზუნის ფეტიშები ისტორიულად მზადდებოდა სერპენტინიტისგან, რომელიც უხეად მოიპოვება ზუნის მთებში. რადგან ზუნის ფეტიშები ასე

პოპოულარული გახდა, ზუნის ოსტატებმა გადაწყვიტეს, გაემრავალფეროვნებინათ ნაწარმი და დაიწყეს ისეთი მინერალებისა და ქანების გამოყენება როგორიც არის: ფირუზი, გიშერი, სადაფი, მარჯანი, დოლომიტი, ონიქსი, ტრავერტინი და სხვ. ზუნის ოსტატების სტილი უნიკალურია.



ნახ 4.4. ზუნის ფეტიშები.

სადაფის პეპელა გაწყობილი ფირუზითა და გიშრით (მარცხნივ, ზედა რიგი); გოგონები სერპენტინიტის, მარჯანისა და ფირუზისგან (მარჯვნივ, ზედა რიგი); ცხენი კეიციტ დენდრიტებიანი – “ფიფქიანი” სტეატიტისგან (მარცხნივ, ქვედა რიგი); ცხენი ზოლიანი სერპენტინიტისგან (მარჯვნივ, ქვედა რიგი).

საინტერესოა აგრეთვე ზუნის კოოპერაცია ნავახოს ინდიელებთან. ნავახოს ინდიელები ვერცხლზე მუშაობენ, ამზადებენ ვერცხლის ნაწარმს ცარიელი ბუდეებით. ზუნის ინდიელები ამ ბუდეებში სვამენ ფირუზს, სადაფს, აბალონის ნიჟარას, გიშერსა და მარჯანს, შემდეგ ასწორებენ ფირფიტების

ზედაპირს და აპრილებენ. ასე მიღებულ ნიმუშებს აქვს მოზაიკის ან ინკრუსტაციის სახე.

გალლაპი, ქალაქი ნიუ-მექსიკოში არის ადგილი, სადაც იმართება ბაზრობა და ნაეახოს, ზუნის, კომას, ლაგუნასა და ჰოპის ტომის ინდიელი ხელოსნები ყიდნიან თავის ნაწარმს.

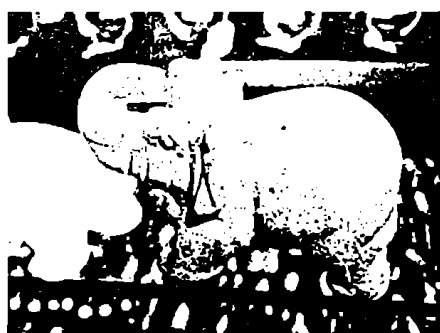
4.3. სამხატვრო-პროფესიული სწავლების ცენტრები - ქვის დამუშავების ხელოვნების განვითარების ბაზა

არ იქნებოდა ურიგო, დაარსდეს სამხატვრო-პროფესიული სწავლების ცენტრები, მათ შორის რეგიონებში, სადაც შეასწავლიან სანახელაურო ქვების დამუშავების ხელობას – დაკენჭვას, ჭრას, კაბოშონირებას, კვეთას. ასეთი პროფესიების მომზადება ხელს შეუწყობს კერძო სახელოსნოებისა და სალონების ამოქმედებას, ქვის მოყვარულთა ფენის ჩამოყალიბებასა და ხალხის დასაქმებას. სასურველი იქნებოდა ოსტატების მოწვევა იმ ქვეყნებიდან, რომლებიც ცნობილია სანახელაურო ქვებთან მუშაობის ძირძველი ტრადიციითა და ხელობის სწავლების გამოცდილებით. პროექტმა უნდა გამოიწვიოს სანახელაურო საქმიანობის ბიზნესის წარმომადგენლების ინტერესი.

4.4. იმპორტული სანახელაურო ქვები საქართველოს სამომხმარებლო ბაზარზე

საქართველოს სამომხმარებლო ბაზრის შესწავლის პროცესში გამოუვალინეთ შემდეგი იმპორტული სანახელაურო ქვები: ხელოვნურად შეფერილი აქატ-ქალცედონი მაღიდან; სხვადასხვა შესახედაობისა და წარმოშობის იასპისები და იასპისისებრი ქანები; ევფხეის თვალი; მაგნეზიტი; პოვლიტი; ლაჟვარდი და ლაჟვარდის იმიტაციები; ფირუზი და ფირუზის იმიტაციები შეღებილი მაგნეზიტისა და პოვლიტისაგან; ორი სახეობის პრენიტი; ჩაროიტი და ჩაროიტის იმიტაცია კვარცის ძარღვებიდან აღებული იასამნისფრად შეღებილი მასალისაგან; როდონიტი; ნეფრიტოიდი; ფლუორიტი;

ზურმუხტისფრად და ლალისფრად შეღებილი მასიური სილიმანიტი ინდოეთიდან (საბადო ხაზი-ხილი). მძივები, საკიდები, ცხოველთა მიკრო



ნახ.4.5. მრავალფეროვანი იმპორტული სანახელაუო ქვებისგან დამზადებული ნაკეთობები და იასპისის ორი სპილო.

ქანდაკებები - არაჩვეულებრივად გაპრიალებული მრავალფეროვანი ნახატით შემკული ეს ნაწარმი ყოველთვის იპერობს ყურადღებას.

როგორც კელევის პროცესში გამოირკვა, სანახელაუო ქვების ბიზნესის სფეროში, რეგიონისათვის საეაჯრო - გამანაწილებელი ცენტრის როლს ასრულებს თურქეთი, საიდანაც ექსპორტი ხორციელდება მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხეში, მათ შორის საქართველოშიც. საინტერესო იქნებოდა ამ

სქემის გამოყენება ჩვენ სასარგებლოდ – ადგილობრივი ნედლეულისგან დამზადებული ნაწარმის გატანა საერთაშორისო ბაზარზე თურქეთის საშუამავლო ფირმების საშუალებით ან მსგავსი სქემების ადგილზე აწყობა.

სანახელაურო ნედლეულის გაყიდვა არ არის სარფიანი. პერსპექტივა შეიძლება ჰქონდეს მხოლოდ მზა ნაწარმს.

ამისათვის კი საჭიროა კერძო სახელოსნოების გახსნა და ნაკეთობის დამზადება იმ დონეზე, რომ არ გაგვიჭირდეს ჩვენი ადგილის დამკვიდრება მსოფლიოს სამომხმარებლო ბაზარზე. სახელოსნო თუნდაც იმიტომ არის ხელსაყრელი, რომ დაზიანებული ნაკეთობის შეკეთება ხდებოდეს ადგილზე.

ყოველივე თუ სწორად წარიმართა, ეს არც თუ აუხდენელ ოცნებაა, რაგდან სწორი მენეჯმენტისა და დიდი მუშაობის შედეგად ყველაფერი შესაძლებელია.

**5. სანახელაუო ქეების ადგილი ტურიზმის
ინფრასტრუქტურაში;
რეგიონული ინფრასტრუქტურის განვითარება**



წიგნზე მუშაობის პროცესში გამოიკვეთა აუცილებლობა გაეანალიზოთ სანახელავო ნედლეულის განაწილება ადმინისტრაციული ერთეულებისა და გეოგრაფიული რეგიონების მიხედვით, ეცადოთ მოენიშნოთ საქართველოს სანახელავო ქვების შესაძლო ადგილი, გამოყენების პერსპექტივა და როლი ტურიზმის ინფრასტრუქტურის განვითარებაში.

ტურიზმის ინფრასტრუქტურა მეტად რთულია და მრავალი კომპონენტისაგან შედგება. შესაძლებელია საქართველოში განხორციელდეს ისეთივე სქემა, როგორიც არსებობს კარგად ორგანიზებული ტურიზმის ქვეყნებში – რეგიონში განთავსდეს სავაჭრო ცენტრები და საჩვენებელი სახელოსნოები, სადაც დამზადდება და გაიყიდება კონკრეტული რეგიონის სანახელავო ქვებისგან დამზადებული ნაწარმი.

რეგიონული ინფრასტრუქტურის განვითარება თავის მხრივ გულისხმობს მცირე და საშუალო ბიზნესის ხელშეწყობას, რის შედეგადაც გაიზრდება მოსახლეობის დასაქმება და მათი შემოსავალი.

საქართველოში არსებობს რამდენიმე რეგიონი, რომელიც ასოცირდება სანახელავო ქვებთან და სადაც არსებობს მათი დამუშავების ტრადიცია. ასეთ რეგიონებში შესაძლებელია საინტერესო პროექტების განხორციელება სათანადო ხელშეწყობის პირობებში.

5.1. ტყიბული - გიშრის დამუშავების ცენტრი. გიშრის მუზეუმი და ეთნოგრაფიული სახელოსნო

გიშრის მუზეუმი ორ ქვეყანაში არსებობს – ინგლისში (ქ.უიტბი) და ესპანეთში (ქ.სანტიაგო დე კომპოსტელა).

უიტბის გიშრის მუზეუმი უძველესი და ბოლო დრომდე ერთადერთი იყო. უიტბის დანგრეული სააბატო, სადაც ლეგენდების თანახმად, სახლობენ ვამპირები და ეს მუზეუმი არის ის, რაც უბიძგებს ტურისტებს, ნახონ ეს ერთი ჩვეულებრივი ინგლისური ქალაქი. უიტბი ცნობილია აგრეთვე გიშრის სამკაულების წარმოებით, განსაკუთრებით XIX საუკუნის ბოლოდან, როდესაც დედოფალმა ვიქტორიამ მათ პოპულარიზაცია გაუკეთა. უიტბის მუზეუმს აქვს გიშრის არტეფაქტების მსოფლიოში ერთ-ერთი საუკეთესო კოლექცია - 500-ზე მეტი სხვადასხვა ექსპონატი. მათ შორის არის სამკაულები, ჭადრაკის დაფები,

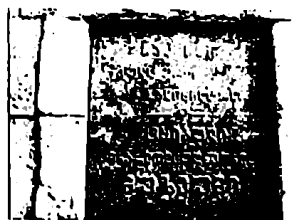
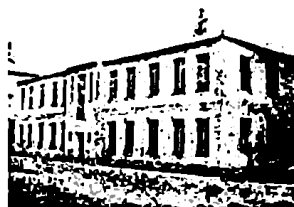
ბიუსტები, უიტბის სააბატოს მოდელი და ბიბლიის ყდა. ეს გამორჩეული კოლექცია, აგრეთვე ხელოსანთა ინსტრუმენტები, 110 წლის ხნოვანების გიშრის სახელოსნოს მექანიკური მოდელი, დოკუმენტები, წიგნები დიზაინის შესახებ და ტანსაცმელი მნიშვნელოვანია სამი მიზეზის გამო:

- ასახავს სამრეწველო ისტორიას – თავისი აღმავლობის ხანაში XIX საუკუნეში ეს დარგი იყო მთავარი დამსაქმებელი რეგიონში, სადაც ცხოვრობდა 200 მეშახტე და 1500 სხვა მუშა;
- ასახავს სოციალურ ისტორიას – აჩვენებს დედოფალი ვიქტორიას დამოკიდებულებას სიკედილისა და გლოვის რიტუალების მიმართ და აქედან გამომდინარე ინდუსტრიის სოციალურ ასპექტს;
- საშუალებას გვაძლევს გავეცნოთ სახვითი ხელოვნების ერთ-ერთ დარგს – ბევრი ნაკეთობა ძალიან ლამაზია და საოცრად მიმზიდველი.

ესპანეთის მუზეუმში შედარებით ახალი დაარსებულია. აქ დაცულია 300 მცირე ზომის ნიმუში როგორც თანამედროვე, ასევე ძველი ასტურიელი და კომპოსტელას ოსტატების ნახელაფი. სპეციალური ექსპოზიცია ეძღვნება სანტიაგოში პილიგრიმების მოზღვაეების ხანის ტიპურ მოტივებს, აგრეთვე დამუშავების ხერხებს. მცირე, 200კმ ფართობზე წარმოდგენილია გიშრის საინტერესო და ჯადოსნური სამყარო, განლაგებული კომპოსტელოს პლაზა დე სერვანტესზე – ადგილზე, სადაც იყო რუას გიშრის სახელოსნო, აგრეთვე გილდიის სახელოსნოები.



იმერეთის მხარე

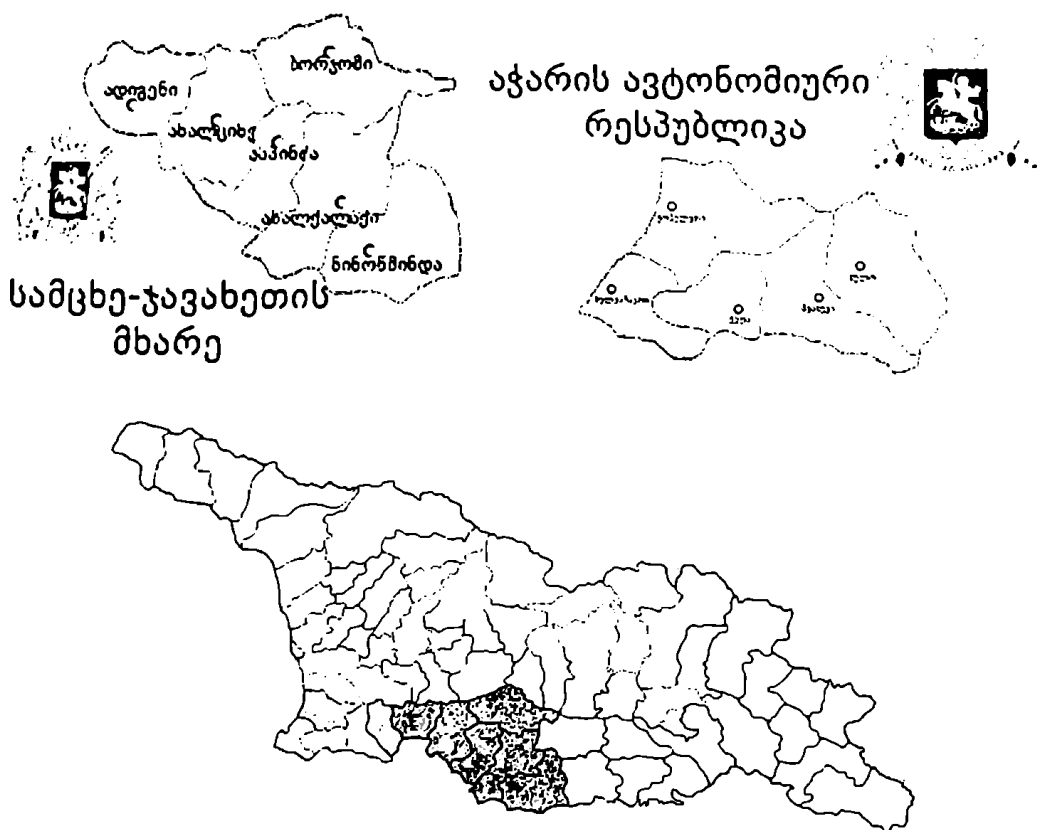


საქართველოში, ოკრიბის რეგიონში, არის გიშრის დამუშაების
უძეელესი ცენტრი. არაჩეულებრივი ძეული და ახალი ეთნოგრაფიული

მასალა, ფოტოსურათები, არქეოლოგიური მონაპოვარი, აქა-იქ მიმოფანტული თანამედროვე ხელოვანთა შედეგები, ძნელბედობას გადარჩენილი მხარეთმცოდნეობის მუზეუმის შენობა, მომუშავე ოსტატები, მოქმედი სახელოსნოები, მომპოვებელთა დინასტიები და მათი შთამომავლები – ეს არის საფუძველი, რათა გიშრის მუზეუმი შეიქმნას ტყიბულში. ამასთანვე გელათის მონასტერმა კი შეიძლება დაიბრუნოს თავისი ძველი პრიორიტეტი – გიშრის კრიალოსნებისა და საეკლესიო ნივთების დამზადება.

52. სამცხე-ჯავახეთისა და აჭარის ტურისტული ზონა

სამცხე-ჯავახეთის მხარე მოიცავს ისტორიულ-გეოგრაფიული პროვინციების - სამცხის, ჯავახეთისა და თორის ტერიტორიებს. სამცხე-ჯავახეთის მხარეში შედის ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულები: ადიგენის, ასპინძის, ახალქალაქის, ახალციხის, ბორჯომისა და ნინოწმინდის



მუნიციპალიტეტები. მხარის ტერიტორიაზე მდებარეობს ბუნების, არქიტექტურისა და კულტურის მრავალი ძეგლი, მათ შორის უმნიშვნელოვანესია: ვარძიის სამონასტრო კომპლექსი, თმოგვის ციხე, ხერთვისის ციხე, ზარზმისა და საფარის მინასტრები.

რეგიონი ერთ-ერთი ყველაზე მდიდარია სანახელაურო ქვებით.

სასურველია, რომ ახალციხის აქატის საბადოები, ფარაენის ობსიდიანი და გოდერძის უღელტეხილის გაქვავებული ხეების უნიკალური ბუნების ძეგლი განიხილებოდეს, როგორც ერთიანი გეოტურისტული ზონა.

52.1. ფარაენის ტბა

ჯავახეთის ზეგანზე ერთ – ერთი ყველაზე საინტერესო არის ფარაენის ტბის მიდამოები და ჭიქიანის მთა, როგორც ეკოტურიზმის ცენტრი; ამ რეგიონისთვის მნიშვნელოვანია სახელგანთქმული ფოკას მონასტრის ფაქტორი – მინანქრის სახელოსნოს არსებობა, სადაც მომავალში შეიძლება დაინტერესდნენ ობსიდიანისგან ხატების დამზადების შესაძლებლობით; საინტერესო იქნებოდა ტურიზმის ინფრასტრუქტურაში ობსიდიანის ნაწარმის ჩართვა.

52.2. ახალციხის რაიონი

აუცილებლად მიგვაჩნია ახალციხის რაიონში არსებული საბადოების, მიტოვებული კარიერებისა და ცნობილი გამოვლინებების რევიზია, რათა წარმოვაჩინოთ ამ უბნების დღევანდელი მდგომარეობა იმ იმედით, რომ მომავალში შესაძლებელი გახდება მათი რეაბილიტაცია და რაიმე ფორმით გამოყენება. გარკვეული აქატშემცველი უბნები შეიძლება გახდეს კუსტარული რეწვის ობიექტი. აქ იგულისხმება ტექნიკური და სანახელაურო ქვების წყარო მცირე ბიზნესისათვის, რაც ხელს შეუწყობს სამუშაო ადგილების გაჩენას და ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებას.

შესაძლებელი და აუცილებელია ახალციხის აქატშემცველი საბადოებიდან აღებული მასალისაგან გაკეთდეს მონოგრაფიული კოლექცია, რასაც შემეცნებითი მნიშვნელობაც ექნება.

52.3. გოდერძის უღელტეხილი

1996 წელს საქართველოს პარლამენტმა მიიღო კანონი “დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ”. ეს კანონი იურიდიული საფუძველია დაცული ტერიტორიების დასაარსებლად, რომელთა დანიშნულებაა ქვეყნის ტერიტორიაზე არსებული ბუნებრივი ძეგლების მოვლა-პატრონობა და დაცვა.

ადიგენისა და ხულოს მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე მდებარე “გოდერძის ნამარხი ტყე” თავისი ადგილმდებარეობითა და გაქვავებული ხეების უნიკალური სამუზეუმო ეგზემპლარებით უდიდესი მნიშვნელობისაა. თავის დროზე ის “წითელ წიგნში” იქნა შეტანილი, როგორც ბუნების არაორგანული ძეგლი. კანონის მიღების შემდეგ დღის წესრიგში კვლავ დადგა გოდერძის საბადოსათვის ბუნების ძეგლის სტატუსის მინიჭება.

აქ არსებული სამთო გამონამუშევრები შესაძლოა გადაკეთდეს ღირსშესანიშნავ ტურისტულ ობიექტად, რადგან მათში გაშიშვლებული გაქვავებული ტყის ფრაგმენტები მეტად შთამბეჭდავია. საჭირო იქნება გეოლოგიური მარშრუტების დადგენა და სათანადო გზამკვლევის შედგენა. საბადო განლაგებულია ახალციხე-ბათუმის ტრასაზე, რომელზეც ბევრი ისტორიულ-არქიტექტურული ობიექტი გვხვდება (ზარზმის ეკლესია და სხვ.) და თუ მათ მიემატება გოდერძის გეოლოგიური ტურიზმის არაჩეულებრივი ობიექტი, აღნიშნული ტრასა გახდება ერთ-ერთი მიმზიდველი და საუკეთესო საქართველოში.

52.4. ქობულეთის პლაჟი

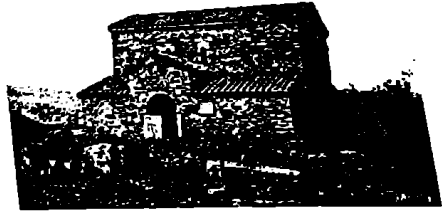
ქობულეთი - “ჭრელი” ქვების მოყვარულთა რჩეული ადგილი, ჩამოყალიბდა, როგორც სანახელავო ქვებით ვაჭრობის სეზონური ცენტრი. სასურველია საქართველოს სანახელავო ქვების ჩართვა ამ პროცესში, გამოსაყენებელია ასევე მაღალმთიანი აჭარის პოტენციალიც.

53. კასპის რაიონის ტურისტული ზონა

კასპის რაიონი მდიდარია ისტორიული და კულტურული ძეგლებით, რომლებიც თავისი მნიშვნელობით ამდიდრებენ საქართველოს ისტორიას.

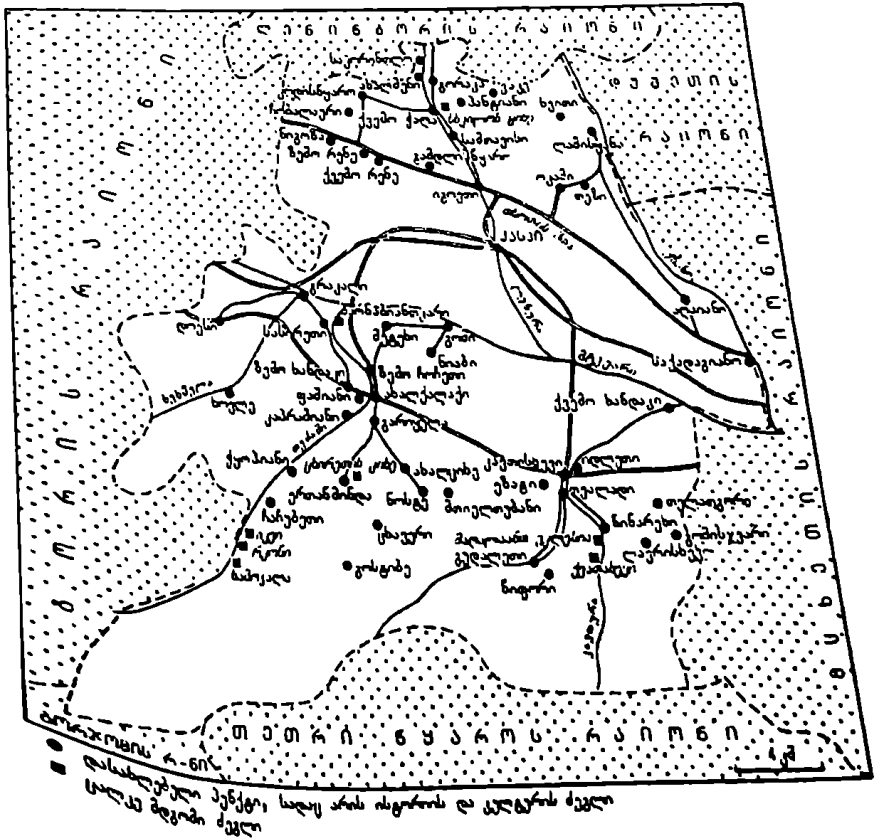


მიდა ქართლის მხარე



შეიძლება შედგეს ორი ტურისტული მარშრუტი: პირველი დაიწყება სამოჯალიდან, მოიცავს რკონის ტაძარს - იკეთის ძეგლს - გაივლის გიორგი სააკაძის მშობლიურ სოფელ ნოსტეს და მაღალანთ ქცვის გავლით დამთავრდება ქვათახევის ისტორიულ სამონასტრო კომპლექსში.

მეორე მარშრუტი მოიცავს ხითას მთას - დავით გურამიშვილის მშობლიურ სოფელს - ლომისყანას - სამთავისის ეკლესიას - სხვალს ციხეს და დასრულდება საკორინთლოში.

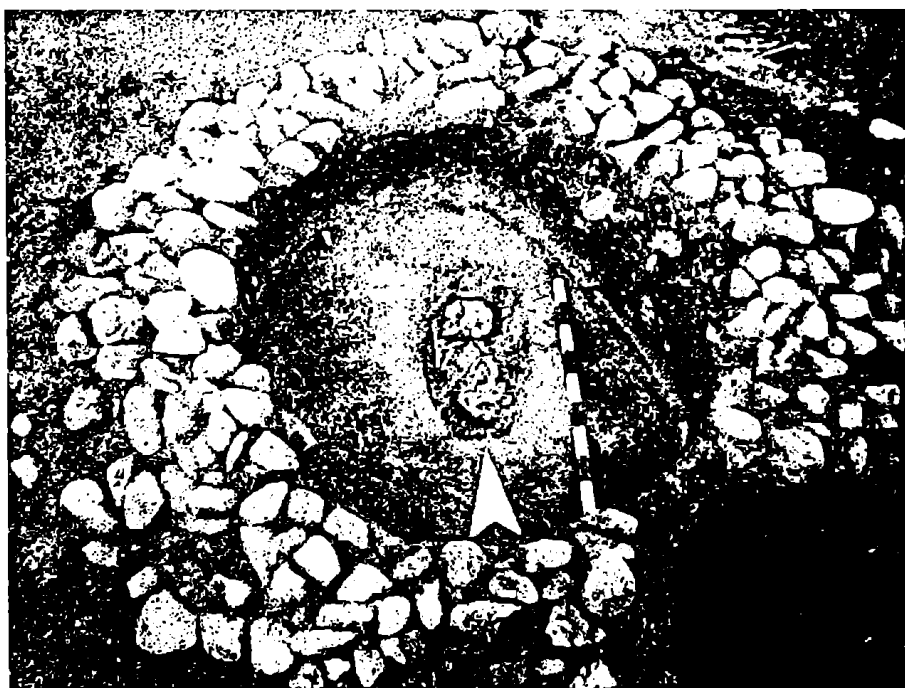


მნახველთა ინტერესის გასაძლიერებლად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ადგილობრივი წიაღისეულისგან დამზადებული სუვენირები და სხვა ნახელაეი. მათი შესყიდვა შესაძლებელი იქნება პატარა კოლორიტულ ჯიხურებში, რომელთაც ტრადიციული ქართული სახლის-დარბაზის სახე ექნება, ხოლო მომსახურე პერსონალს ტრადიციულ სამოსი ეცმება.

ჩვენი აზრით, სახელოსნო თეძამის საბადოს სიახლოვეს უნდა მოეწყოს, კომუნიკაციის თვალსაზრისით, იდეალური იქნება ამ შემთხვევაში ახალქალაქი. საწყობი ან ბაზა შეიძლება იყოს უშუალოდ საბადოს ტერიტორიაზე სოფ. ჩაჩუბეთში, რომელიც ამავე დროს სააგარაკო ზონაა.

ჯიხურების განთავსება ტურისტული მარშრუტების სხვადასხვა მონაკვეთზეც შეიძლება.

6. სანახელო ქვები და არქეოლოგია



სანახელაო ქვების თემა არქეოლოგიაში უმთავრესად თავს იჩენს ორ შემთხვევაში: ა) პალეოლითელი ადამიანის სამუშაო იარაღის კვლევისას (კაუი, ობსიდიანი); ბ) სამარხებში აღმოჩენილ სამკაულებთან, ძირითადად მძივებთან და საკიდებთან დაკავშირებით.

არქეოლოგისა და გეოლოგის ინტერესი ასეთ კვლევის მიმართ ორმხრივია. თავდაპირველად სავარაუდოდ ვეძებთ პასუხს შეკითხვაზე „რა არის?“ პასუხის გასაცემად საჭიროა აღმოჩენილი მასალის სწორი იდენტიფიცირება და დადგენა, არის თუ არა ეს ბუნებრივი სანახელაო ქვა (მინერალი, მინერალური აგრეგატი, ქანი), თუ ადამიანის მიერ შექმნილი ხელოვნური პროდუქტი, მაგალითად, მინა ან კერამიკა. თუ მასალა ბუნებრივია, იბადება კითხვების კასკადი – საიდან? ადგილობრივია თუ შემოტანილი? სად მდებარეობდა ნედლეულის წყარო? პალეოლითთან მიმართებაში ასეთი კვლევა საკმაოდ საინტერესო და მეტ-ნაკლებად დამაჯერებელ მასალას იძლევა მიგრაციისა და სამეურნეო აქტივობის სურათის აღსადგენად. შემდგომ ეპოქებში, რაც უფრო ვითარდება სამეურნეო საქმიანობა და ვაჭრობა, ანალიზი მით უფრო რთულდება და პასუხები არაერთმნიშვნელოვანი ხდება. მაგრამ ეს არ ნიშნავს, რომ მცდელობაზე უნდა ვთქვათ უარი. გეოლოგს, როგორც ნედლეულისა და საბადოების შესახებ კარგად ინფორმირებულ სპეციალისტს, ამ ამოცანების გადაწყვეტაში მნიშვნელოვანი წვლილის შეტანა შეუძლია. ის ხედავს კავშირს იქ, სადაც ის სხვებისათვის შეუმჩნეველი რჩება.

თავის მხრივ, გეოლოგისთვის არქეოლოგიური მასალა შეიძლება იყოს სავსე მოულოდნელობებით – გათხრების დროს აღმოჩნდეს ისეთი ფერადი ქვები, რომელთა ადგილობრივი წარმომადგენლობა ეჭვს არ იწვევს სხვადასხვა ობიექტური ფაქტორების გამო, მაგრამ რომლის წყარო ზუსტად არ არის ცნობილი. ამას თავისი ახსნა აქვს. გეოლოგისათვის ე.წ. გამოვლინებაც კი, რომ არაფერი ვთქვათ საბადოზე, საკმაოდ მასშტაბური სამრეწველო ობიექტია. მასალის უმნიშვნელო ლოკალური წყაროები, რომლებიც სავსებით აკმაყოფილებდა ინდივიდუალურ მაძიებელს, მისი ყურადღების მიღმა რჩება. არქეოლოგიური მასალა, თანაც უკვე მზა პროდუქციის სახით, რომლის ხარისხის შეფასება შეიძლება, უბიძგებს გეოლოგს, მოახდინოს ანალოგიური აღმოჩენების ადგილების ლოკალიზაცია რუკაზე და მოიძიოს საკვლევ ტერიტორიაზე განათხარი სანახელაო მასალის შესაძლო წყარო. აქვე ხაზი

უნდა გაეუსეთ იმ გარემოებას, რომ ასეთი აღმოჩენები შესაძლებელია მხოლოდ იმ ფარგლებში, რომელიც მკაცრად განსაზღვრულია რეგიონის საერთო გეოლოგიური აგებულებით. როდესაც ტერიტორიის გეოლოგიური შესწავლილობის დონე ისე მაღალია, როგორც საქართველოში, ნატერის თვალს ან ალი-ბაბას მღვიმეს ნამდვილად ვერ იპოვით, მაგრამ სპეციალისტის რჩევით სანახელაოდ საინტერესო, ზოგჯერ განსაკუთრებული მხატვრული ღირებულების მქონე მასალის ცალკეული ნიმუშების შეგროვებას ალბათ შეეძლებო.

6.1. პალეოლითის ხანის ადამიანის სამუშაო იარაღი

სხვადასხვა რეგიონში პალეოლითის ხანის ადამიანისათვის სამუშაო იარაღის დასამზადებლად ხელმისაწვდომი იყო განსხვავებული სახის ნედლეული (თუშაბრამიშილი, 2011). კერძოდ, დასავლეთ საქართველოში, სადაც მრავლადაა კაჟი, ხდებოდა მისი ინტენსიური გამოყენება.

სამხრეთ საქართველოს რეგიონებში უმეტესწილად გამოიყენებოდა სხვადასხვა სახის ეულკანური ქანები, მათ შორის ობსიდიანი. ისტორიის გარკვეულ მონაკვეთებში თვით იმერეთშიც კი, რომელიც ასე მდიდარია მაღალხარისხოვანი კაჟის საბადოებით, ხდებოდა სხვა სახის ნედლეულის გამოყენებაც (ჯრუჭულას მღვიმე, სამგლე კლდე და სხვ.). თუ ადრე, შუა პალეოლითურ ხანაში, ჯრუჭულის მღვიმეში ხდებოდა როგორც კაჟის, ისე არგილიტისა და, გარკვეულ შემთხვევაში, ეულკანური ქანების გამოყენება, შედარებით გვიანდელ “ორთვალა კლდეში” მასიურადაა გამოყენებული კაჟი, ხოლო მუსტიეს ეპოქის ფინალურ ეტაპზე თითო-ორი სახით ჩნდება ობსიდიანი, რომელიც ზედა პალეოლითში უკვე ფართოდ ვრცელდება; ჩნდება კითხვები: რატომ გამოიყენებოდა ადრე - შუა პალეოლითში კაჟით მდიდარ რეგიონებში კაჟთან ერთად არგილიტი, ბაზალტი ან ობსიდიანი?

ზოგადად, ნედლეულისა და ქვის ხანის კულტურათა ურთიერთმიმართების საკითხების კვლევა საქართველოში არ ჩატარებულა. მართალია, ცალკეულ ძეგლებთან დაკავშირებით ასეთი მცდელობები იყო, მაგრამ კვლევებმა არ მიიღო მიზანმიმართული და განმაზოგადოებელი ხასიათი. იყო გარკვეული სახის მცდელობა, რათა დადგენილი ყოფილიყო ობსიდიანის გაერცელების გზები, მაგრამ არც ამას მიუღია დასრულებული

სახე. შესაბამისად, არქეოლოგთა დასკვნით, ქართული პალეოლით-მცოდნეობის ერთ-ერთ პრიორიტეტული მიმართულება უნდა იყოს შემდეგი საკითხების კვლევა:

1. პირველადი ნედლეულის საბადოები ამ რეგიონებში;

2. მათი გამოყენების მიზნებისა და მიზნების კვლევა;

3. ნედლეულის მიმართება ქვის დამუშავების ტექნოლოგიასთან და ასაკთან (მაგალითად, საქართველოს ტერიტორიაზე არსებულ ძეგლებზე სხეადსახვა ნედლეულის, ქვის დამუშავების ტექნოლოგიისა და მათი გამოყენების ასაკის ზოგადი სქემის წარმოდგენა);

4. ძველი ქვის ხანაში ნედლეულისა და პალეოლითური კულტურების მიმართების კუთხით მიღებული შედეგების განზოგადება და საერთო დასკვნების გაკეთება;

5. დასკვნის საერთაშორისო სქემებთან შედარება. საერთო და განმასხვავებელი ნიშანების დადგენა.



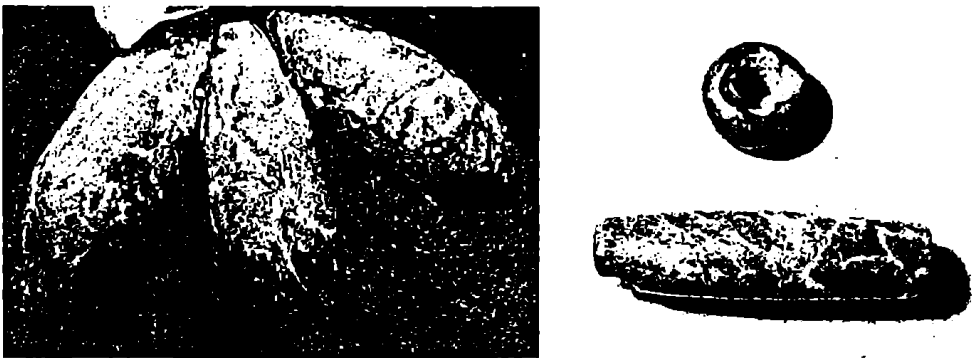
ნახ.6.1. ობსიდიანის არტეფაქტები ბონდის მღვიმისა და “ორთვალა კლდის” პალეოლითური ძეგლებიდან (François-Xavier Le Bourdonnec et al., 2012).

6.2. მძივების კვლევა

უპირველ ყოვლისა, მძივების კვლევა ნიშნავს მასალის ამოცნობას – იდენტიფიცირებას, რაც დაუძლეველი ამოცანა ნამდვილად არ არის, მაგრამ აღწერილობითი ხასიათისაა. უფრო საინტერესოა დამუშავების ტექნოლოგიის გააზრება და ნედლეულის წყაროს დადგენა. ეს უკანასკნელი ამოცანა ურთულესია და მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევაში მოეძებნება ერთმნიშვნელოვანი პასუხი.

6.2.1 იასპისის მძივები – მრავალი შესაძლო ვარიანტი

მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ იასპის-აქატის ორი მძივი (ნახ. 6.2). ერთი მათგანი აღმოჩენილია შირაქის ველზე ნაზარლების კომპლექსის გათხრისას და ეკუთვნის შუა ბრინჯაოს ხანას (ძვ.წ. II ათასწლეულის დასასრული), მეორე – სხვა მძივებთან ერთად, ურბნისის ნაქალაქარზე (ძვ.წ. IV საუკუნე). ასაკობრივი ინტერვალი, როგორც ხედავთ, შთამბეჭდავია.



ნახ.6.2. მძივები

იასპისის თითისტარისებრი მძივები ურბნისის ნაქალაქარიდან (მარცხნივ); იასპისის წაგრძელებული კასრისებრი და მრგვალ-ბრტყელი მძივები შირაქის ველიდან – „ნაზარლები I“ (მარჯვნივ).

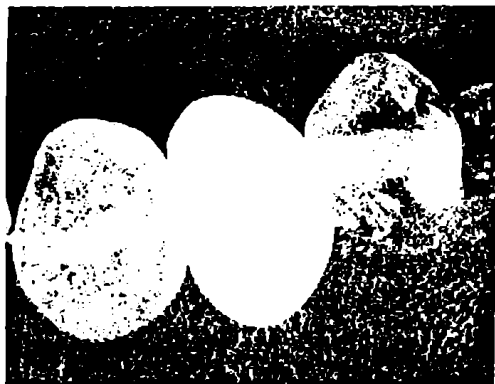
ამ წითელი და მდოგვისფერ-ყვითელი მძივების ადგილობრივი წარმომავლობა უდავოდ უფრო სარწმუნო ჩანს, ვიდრე მათი იმპორტის შესაძლებლობა, ვინაიდან მსგავსი იასპის-აქატები საქართველოში უხვად გვხვდება, მათ შორის საკვლევი არქეოლოგიური ობიექტების მიმდებარე უულკანურ რეგიონებში. კერძოდ, შირაქის ველისთვის შეიძლება დაეასახელოთ ბოლნისის ან ღმანისის (კიროვისი) რაიონის წითელი

იასპისები. მაგრამ ჩვენი აზრით, იასპისის მძივების ნედლეულის წყარო უნდა ყოფილიყო აღმოსავლეთ საქართველოს ე.წ. ჩოკრაკული პორიზონტის (სოფ. გრაკალისა და იაღლუჯის ქედის მიდამოები) ნაგორები მასალა (მგელაშვილი, 1991), რომელთანაც წითელი იასპისი დიდ მსგავსებას ავლენს. გამოთქმულ ვარაუდს ზურგს უმაგრებს წმინდა პრაქტიკული მოსაზრებაც, იასპისის ასეთი კენჭების მოგროვება ძალიან ადვილია, ძლიერი წვიმის შემდეგ ისინი ამოყრილია ხოლმე პირდაპირ მიწის ზედაპირზე. მიუხედავად ამისა, პრაქტიკულად არ არსებობს მინერალოგიური კრიტერიუმი, რომელიც კავკასიის ტერიტორიაზე მდებარე ამ კონკრეტული ნედლეულის წყაროს ცალსახად დასახელების საშუალებას მოგვცემდა. აქედან გამომდინარე ნებისმიერი სპეკულაცია ამ თემაზე ძალიან ფრთხილი უნდა იყოს, წინააღმდეგ შემთხვევაში ის არასწორ შედეგებამდე მიგვიყვანს.

ამიტომ ასეთ შემთხვევებს მრავალფარიანტიანს ეუწოდებთ.

6.2.2. ვარდისფერი პიროფილიტის მძივები – ერთადერთი შესაძლო ვარიანტი

საკვლევი ობიექტი ამჯერად ორი მრგვალ-ბრტყელი მძივია (ნაზარლები, შირაქის ველი). მძივები ოდნავ მოვარდისფრო-ნარინჯისფერია (ნახ.6.3). რბილი მასალა საოცარი ჰიგროსკოპულობით გამოირჩევა – მომენტალურად ისრუტავს ნებისმიერ სითხეს.



ნახ. 6.3. მძივები.

მთის ბროლისა და ქალცედონის მძივები ურბნისის ნაკალაქარიდან (მარცხნივ). ვარდისფერი პიროფილიტის ბრტყელ-ცილინდრული მძივები შირაქის ველიდან - ნაზარლები I (მარჯვნივ).

ჩატარებულმა კვლევამ გვიჩვენა, რომ მძივის მასალა არის პიროფილიტი – შრეებრივი სილიკატი ტალკის ჯგუფიდან. დავადგინეთ აგრეთვე, რომ მასალის ნარინჯისფერი შეფერილობა გამოწვეულია რკინის ჰიდროჟანგის მინარევით (ჰიდროგოეთიტი).

ვინაიდან პიროფილიტი ტალკის ჯგუფის მინერალია, საქართველოში ამ მასალის წყარო შეიძლება იყოს მხოლოდ ტალკ-სერპენტინიტის, ე.წ. ჩორჩანა-უწლევის ზონა სამაჩაბლოში. თეთრ მინდურის სტეატიტებს შორის აღწერილი ღია ვარდისფერი სახესხვაობები შესაძლოა პიროფილიტი იყოს. გარდა ამისა, ცნობილია, რომ აქ პირიტის დაშლის შედეგად ჟანგის ზონაში წარმოიქმნება რკინის ჰიდროჟანგები, რომლითაც გაუღენთილი ტალკი იძენს ლაქებრივ – მონარინჯისფრო შეფერილობას.

ასეთ შემთხვევებს ერთმნიშვნელოვანს ეუწოდებთ, ვინაიდან ნედლეულის ერთადერთი სავარაუდო წყარო არსებობს. თუ ამ საბადოზე საკვლევი მასალის ზუსტი ანალოგი ვერ აღმოვაჩინეთ, ეს მასალის იმპორტის მაჩვენებელი იქნება.

6.2.3. სარდიონის პრობლემა

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის თაოსნობით იერის ზეგანზე ბოლო დროს გათხრილია 129 ძეგლი. მათ შორის აღმოჩნდა ნამოსახლარი „ნაზარლები I“ დიდი შირაქის ველის სამხრეთით. ძეგლი ძე.წ. II ათასწლეულის დასასრულით თარიღდება და ეკუთვნის შუა ბრინჯაოს ხანას.

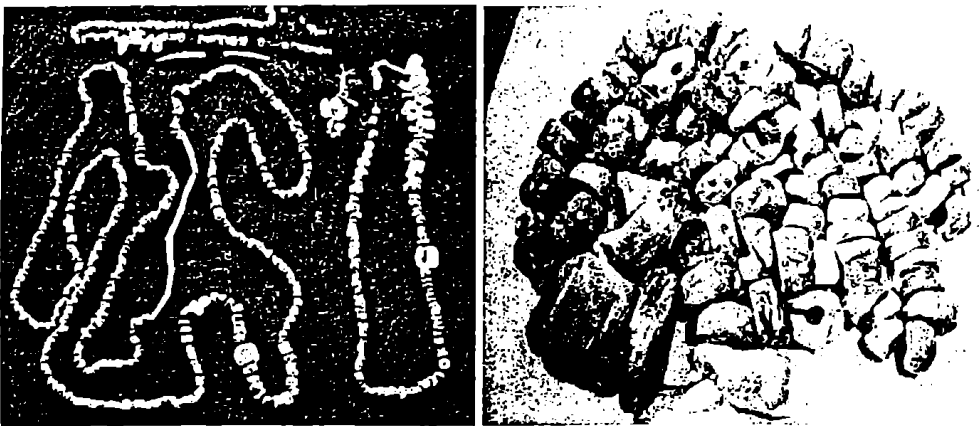
ნაზარლების სამაროვანზე ბრინჯაოს სამკაულებთან ერთად აღმოჩენილია სარდიონის მძივები, მათ შორის საკვლევად გადმოცემული სარდიონის მძივების რამდენიმე აცმა. განსხვავებული სიგრძის აცმები სარდიონის წერილი და საშუალო ზომის მძივებია, ზოგჯერ სხვა მასალასთან კომბინაციაში. მძივები გათლილი და გამოყვანილია, ანუ ფორმა დამუშავებით აქვს მიცემული. თუმცა ჩანს, რომ საწყისი მასალა წერილი ბუნებრივი კენჭი უნდა ყოფილიყო.

იასპისი და აქატ-ქალცედონი საქართველოს სხვადასხვა კუთხეში მოიპოვება, მაგრამ სარდიონის კენჭების დანაგროვებით ცნობილია უმთავრესად 0.8 – 1 კმ-ის სიგრძის ზოლი ქ.ქობულეთის პლაჟის ჩრდილოეთ

დაბოლოებაზე. უფრო იშვიათად გვხვდება ანალოგიური მასალა ციხისძირის, ბობოყვათისა და ბათუმის პლაჟებზე.

მძივების უპირატესმა მინერალურმა მასალამ (სარდიონი), კონტრასტულმა თავისებურმა ნახატმა თეთრი ფაიფურისებრი ოპალ-ქალცედონის შრეებით, მძივებისა და ბუნებრივი კენჭების თანაზომადობამ გვაფიქრებინა, რომ ქობულეთის პლაჟის მასალა არის საკელეკად გადმოცემული მძივების ნედლეულის სავარაუდო წყარო.

2010 წლის შემოდგომაზე შევისწავლეთ ქობულეთის სანაპირო ზოლი მდ.კინტრიშის შესართავიდან მდ.ნატანების შესართავამდე. განსაკუთრებული ყურადღება დაეთქმეთ სარდიონებით განთქმული პლაჟის ჩრდილოეთ დაბოლოებას. ქობულეთის პლაჟის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში, მდ. ნატანების შესართავთან, პლაჟის სამხრეთი და ცენტრალური ნაწილებისგან განსხვავებით, ნაგორებ მასალაში ნამდვილად გამოჩნდა სარდიონები, მაგრამ მათი რაოდენობა, ზომა და ხარისხი შთამბეჭდავი არ იყო. თუმცა ცნობილია, რომ XXს-ის დამდეგს ქობულეთის პლაჟზე არსებული კვარც-ქალცედონის მასალისგან ჩეხი მრეწველი იერონი ტიხარეკი ამზადებდა სხვადასხვა საიუველირო ნივთებს და მათ ხელოვნურადაც ღებავდა.



ნახ. 6.4. სარდიონის მძივები არქეოლოგიური ობიექტიდან „ნაზარლები I“

სარდიონის ადგილობრივი წყაროს ძიებას, სხვა ფაქტებიც განაპირობებს. ოჩხომურისა და ნაწისკვილარის სამოსახლოზე დადასტურდა კოლხური კულტურისათვის მანამდე უცნობი სამეურნეო დარგი – მძივების წარმოება სანახელაუო ქვებისგან. გამოვლენილია წარმოების კვალი ქვის იარაღის,

მინერალთა ნამსხერევების (ქალცედონი, იასპისი, კვარცი და კაუი), მძივების, ნახევარფაბრიკატების სახით. ქვის იარაღს შორის განსაკუთრებით საინტერესოა დაღარული ქვები მძივების გასაპრიალებლად. ასეთი ქვები დასავლეთ საქართველოს ეთნოგრაფიულ ყოფაში იყო ბოლო დრომდე შემორჩენილი. სახელოსნოებში მძივებს ხერეტდნენ, სავარაუდოდ აბრაზივისა და ლითონის წკირების გამოყენებით.

ორივე ძეგლზე ძირითადად გვხვდება სფერული, შებრტყელებული, უფრო იშვიათად კი ცილინდრული მძივები ღია წითელი, მოწითალო-ვარდისფერი ან მუქი წითელი სარდიონისა. მუხურჩას ნაწისქვილარში ამჟამად ნაპოვნია სარდიონის მძივების 50 ნახევარფაბრიკატზე მეტი.

მძივების წარმოება იმდენად მასშტაბური იყო, რომ სავარაუდოა სასაქონლო ურთიერთობები. აღსანიშნავია აგრეთვე სარდიონის მძივების გამოჩენა სამარხებსა და კომპლექსურ განძებში ბრინჯაოს სამკაულთან ერთად. არის შემთხვევა, როდესაც განძი მთლიანად სარდიონით არის წარმოდგენილი, რაც უდავოდ მის მნიშვნელობაზე მეტყველებს.

ნაწისქვილარის კულტურულ შრეებში სარდიონის მძივების სიმრავლის მიუხედავად, არ ხერხდება ამ ობიექტისათვის ნედლეულის წყაროს დადგენა. არცერთი ახლომდებარე მდინარე (აბაშა, ტეხური, ცხენისწყალი) აქატ-ქალცედონის ჯგუფის მინერალებს არ შეიცავს.

1983-85 წლებში თ. მგელიაშვილმა მოიკვლია აბაშის, ტარჩენის, ნოდელას, ცხენისწყლის (სოფ. მუხურჩის მიმდებარე რაიონი), ხობის, ოჩხომურის (სოფ. ოჩხომურის მიმდებარე რაიონი) მდინარეული გამონატანი. მისი კვლევა, წმინდა გეოლოგიური ამოცანების გარდა, მიზნად ისახავდა სოფელ მუხურჩასთან (მდ. აბაშა) და სოფელ ოჩხომურთან (მდ. ხობი) არქეოლოგების მიერ აღმოჩენილი სარდიონების მძივების პირველწყაროს მიგნებას. ჩვენ, ერთი მხრივ, ხელთ გვექონდა თ. მგელიაშვილის გამოქვეყნებული ნაშრომი (1991), მეორე მხრივ, მისი საველე დღიურები. ამ მასალის გაანალიზების საფუძველზე მივედით დასკვნამდე, რომ ალუვიონში აქატ-ქალცედონის ჯგუფის ნაგორები მასალის სიჭარბის მიხედვით შეიძლება გამოიყოს ორი მდინარე: მდ. აბაშის შენაკადი ტარჩენა და მდ. ხობის შენაკადი ოჩხომური, აგრეთვე მდ. ოჩხომურის მარცხენა შენაკადები (ჭოლა, დიჭყე, ბუმე).

უშუალოდ სოფელ ოჩხომურის მიდამოებში მდ. ოჩხომურის გამონატანი საკმაო რაოდენობით შეიცავდა კვარც-აქატ-ქალცედონის მრავალფეროვან

სახესხვაობებს. მდინარის სათავეებისკენ (სოფელ ნაფიხოუს მიდამოები) ეს მასალა მკვეთრად წყდებოდა, ხოლო ზემოაღნიშნულ მარცხენა შენაკადებში, კელაე დიდი რაოდენობით იყო წარმოდგენილი. აქ კვარც-აქატ-ქალცედონის სახესხვაობების გარდა, ნაპოვია გაქვეავებული ხის მოზრდილი, დამრგვალებული ლოდები, რომელიც ბაიოსური პორფირიტული სერიიდან არის გამოლექილი. მდ.ონხომურის ჭალაში და მდ. ტარჩენას ხეობაში თ.მგელიაშვილმა ნახა არქეოლოგიურ ძეგლებზე ნაპოვნი სარდიონების მსგავსი მასალა, მაგრამ საბოლოოდ ვერ გაარკვია, ნოკრაკულის ფუძის კონგლომერატები ირეცხებოდა, თუ უშუალოდ ბაიოსური პორფირიტული სერიის ქანები.



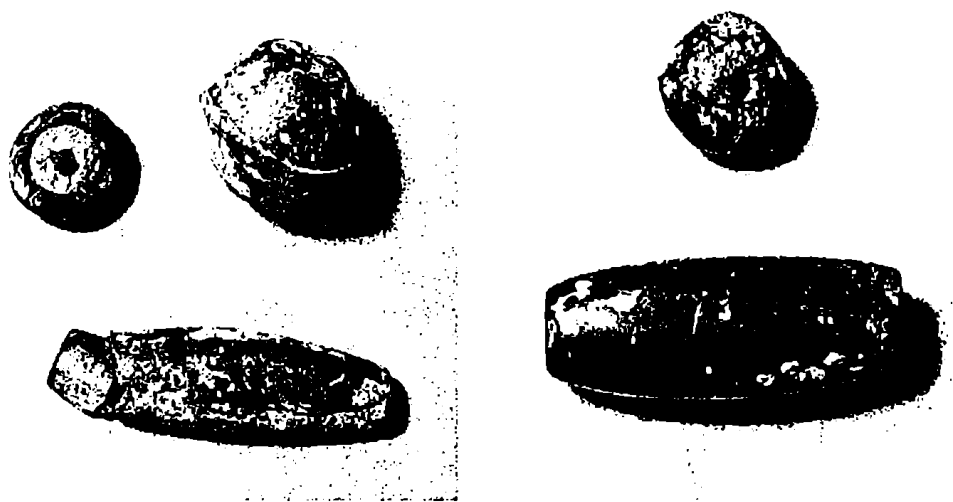
ნახ.6.5. სარდიონისა და გიშრის მძივები ცაიშის გვიანბრინჯაო – ადრერკინის პერიოდის კოლხური სამარხიდან

შესაძლოა, მუხურჩელმა ხელოსნებმა კარგად იცოდნენ, რომ ამ ჯგუფის მინერალების კენჭები უხვადაა მდ.ონხომურსა და მის შენაკადებში. მანძილი მუხურჩიდან ონხომურამდე შეადგენს 20-25კმ-ს. სავსებით შესაძლებელია, რომ მუხურჩელი ხელოსნები მასალას ამ მდინარეთა ხეობებში აგროვებდნენ. რა არის 20-25კმ, თუ დაუშვებთ, რომ შირაქის ველის ხელოსნები იმავე ნედლეულით სარგებლობდნენ.

შირაქის ველზე ნახარლების კომპლექსში გამოვლენილი ნახევრად გამჭვირვალე ნარინჯისფერი სარდიონების წერილი კენჭებისა და ჭრელი ონიქსების საკითხი ღიად რჩება

62.4. მსგავსი მასალების იდენტიფიცირება - გიშერი და სტეატიტი

„ნაზარლები I“-ის გათხრებიდან საკელეუად გადმოცემული ხუთი შავი მძივიდან მხოლოდ სამი აღმოჩნდა გიშრისა, დანარჩენი ორი კი არა გიშრის, არამედ სტეატიტისა – ტალკის მკერვიე სანახელავო სახესხვაობის (ნახ.6.6). რაც შეეხება მასალისა და შესაბამისად ნაწარმის წარმომავლობას, ამ კონკრეტულ შემთხვევაში შესაძლებელია ვივარაუდოთ, რომ მასალა ადგილობრივია. გიშრის ან გიშრისმსგავსი ნახშირის საბადოები და გამოვლინებები ცნობილია როგორც დასავლეთ (ოკრიბა), ასევე აღმოსავლეთ საქართველოში (მეტეხი, ოძისი, ჯავა, ბურიანის ხევი, სართიჭალა), ხოლო მძივების ზომა და ნედლეულის ხარისხი, კელევის დროს გამოვლენილ სხვა მასალათა მონაცემებთან ერთად, არაუიოთარ საბაბს არ გეაძლეუს, ვიფიქროთ გიშრის ნედლეულის ალტერნატიულ წყაროებზე ან ნაწარმის იმპორტზე. მაგრამ გიშრის საბადოს დადგენა, თითქმის დაუძლეველი ამოცანაა, რომელიც მოითხოუს ინფრაწითელი სპექტროსკოპიისა და გაზური ქრომატოგრაფიის რთული მეთოდების გამოყენებას, ამავე დროს მონაცემთა სოლიდური ბაზის არსებობას. მაგრამ არც ასეთი ინტენსიური კელევის შედეგები შეიძლება აღმოჩნდეს ცალსახა.



ნახ. 6.6. გიშერი და სტეატიტი

გიშრის წაგრძელებული კასრისებრი და ბიკონუსური მძივები (მარცხნივ); სტეატიტის წაგრძელებული კასრისებრი და ბიკონუსური მძივები (მარჯვნივ). შირაქის ეელი – „ნაზარლები I“.

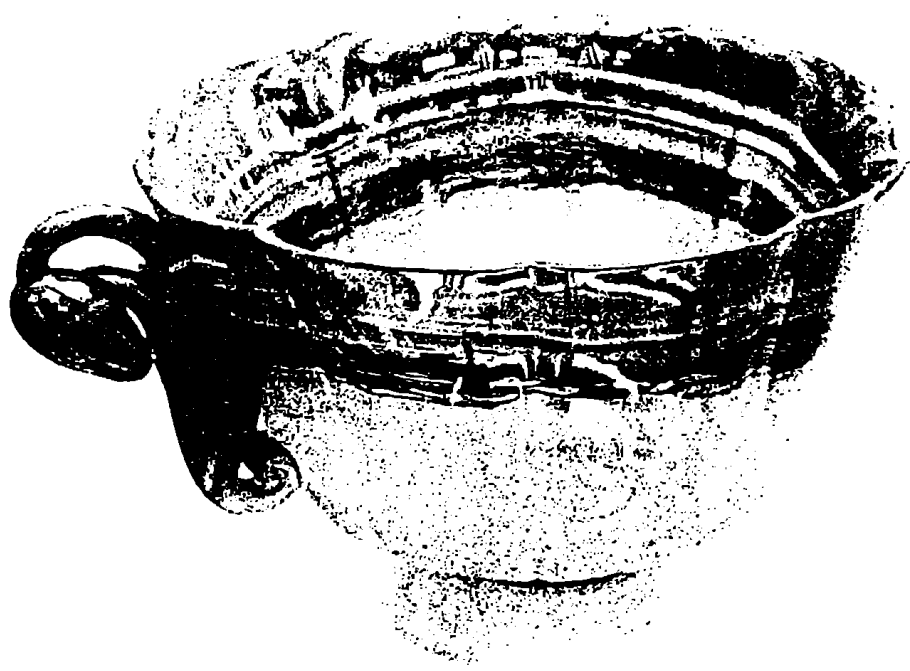
სტეატიტის და ტალკის საბადოები საქართველოში ცნობილია მხოლოდ სამაჩაბლოში, სადაც უკავშირდება სერპენტინიტულ მასივს სოფ. ჩორჩანას მიდამოებში. აქ ცნობილია სტეატიტის ორი გამოსავალი: თეთრი მინდორი და ქვაშავა. ქვაშავას უბანზე, ტალკის გამადნების ზონაში, არის ტალკ-ქლორიტისა და სტეატიტის ლინზები. სტეატიტი ღია მონაცრისფრო, მონაცრისფრო-მომწვანო ან მუქი მწვანე ფერისაა, თეთრი მინდორის სტეატიტი ღია ნაცრისფერი, ღია ვარდისფერი ან ღია მწვანეა მადნეული მინერალის ჩანაწინწყლებით.

გამოკვლეული სტეატიტის მძივების ზედმეტად მუქი, პრაქტიკულად შავი ფერი და მომატებული სიმაგრე (არ იკაწრება ფრჩხილით) გვაფიქრებინებს, რომ ისინი შესაძლოა მოხარშულია ზეთში ან შეღესილია გამლღვალი ცვილით. პლინიუსთან დაცულია ცნობა სტეატიტზე - «სიფნიურ ქვაზე», რომელიც ზეთთან ერთად გახურების შემთხვევაში შავდება და მაგრდება, თუმცა ბუნებით ყველაზე რბილი ქვა არის. საგულისხმოა, რომ სტეატიტი 1000°C -მდე გახურების შემდეგ იმდენად მაგარი ხდება, რომ ტოვებს ნაკაწრს მინაზე.

ადრე სტეატიტის შავი მძივი მცხეთის არქეოლოგიურ მასალებში შეგვხვდა. ეს იყო ბიკონუსური, «მსხლისებრი» ფორმის საკიდი ორმოსამარხიდან.

ამ რამდენიმე მაგალითით გვინდოდა გვეჩვენებინა, რა როლს ასრულებს სანახელაუო ქეები არქეოლოგიური კვლევის შედეგებში. არქეოლოგისთვის ეს არის კავშირები და პალეოეოგარემო, გეოლოგისთვის კი თემა ნედლეული და საბადო, ორივესათვის - სამეურნეო საქმიანობა. ამით დავასრულოთ ეს თავი.

7. რისი გაკეთება შეიძლება – ნაწარმი და
დამუშავების ხერხები



იმისათვის, რომ სანახელავო ქვამ სრულად გამოავლინოს დეკორატიული თვისებები, უმეტეს შემთხვევაში აუცილებელია ადამიანის ჩარევა.

საკმარისად მაგარი და ყველაზე ლამაზი გაუმჯეირვალე ან ნახევრად გამჯეირვალე სანახელავო ქვები, წერილი ნატიფი ნახატით, სპეკალებთან ერთად გამოიყენება საიუველირო ნაწარმის გასაწყობად, ხოლო რიგითი ნედლეული – უბრალო სამკაულების დასამზადებლად.

ჩვეულებრივ, სანახელავო ქვებისგან ამზადებენ ინტერიერის მოსართავეებს, როგორც უნიკალური მხატვრული ღირებულების, ასევე ფართო მომხმარებლისათვის განკუთვნილ სამშენისებსა და სუვენირებს. ეს შეიძლება იყოს ერთი სახეობის მონოლითური ქვისგან დამზადებული ნივთი, ერთი ან რამდენიმე სახეობის ქვის ფირფიტისგან აწყობილი. ნაკეთობა, აგრეთვე ნაწარმი, რომელშიც კომბინირებულადაა გამოყენებული ქვა, ლითონი და ხე.

ქვის დამუშავების ულტრაბერითმა მეთოდებმა შესაძლებელი გახადა ან გაამარტივა სანახელავო ქვებზე გამოსახულების დატანა, გრავირება.

სამშენისები, დამზადებული სანახელავო ქვებისგან, წარმოუდგენლად ფერადოვანი და მრავალსახოვანია. ასეთია: ურალის “გორაკები” და ნინური “მღვიმეები”; მოზაიკური დაფები, რუკები და გლობუსები; საფერფლები, ჩიბუხები, საწერი მოწყობილობები, ზარდახშები, პუდრისა და ბურნუთის კოლოფები, სუნამოს ბოთლები; შანდლები, სადგამი სანათები და საათები; მინიატურული შადრევნები, თასები, ლარნაკები, კონსოლები; ჭადრაკის დაფები და ფიგურები, მიკროქანდაკებები და სხვა მცირე პლასტიკის ნიმუშები. ქვის მოყვარულებისა და კოლექციონერებისათვის ტრადიციული ნაკეთობებია პირამიდები, კეერცხები, სფეროები.

სანახელავო ქვებისაგან დამზადებული ნივთები ფასობს არა მარტო და არა იმდენად მასალით, არამედ ხელობით, შესრულების ოსტატობით. იგულისხმება ტექნიკის სირთულე და სინატიფე, ფორმის სრულყოფილება, ჩანაფიქრის მხატვრული ღირებულება. ზოგიერთი მათგანი ნამდვილი შედევრი და სამუზეუმე ექსპონატია.

მცირე არქიტექტურული ფორმებისა და ინტერიერის მორთვისას სანახელავო ქვები ზოგჯერ მოსაპირკეთებელი ქვების ფუნქციასაც ითავსებს.

7.1. სანახელაურო ქვებისათვის ფორმის მიცემა

სანახელაურო ქვებისათვის სასურველი ფორმის მიცემა შეიძლება 3 ხერხით:

- დაკენჭვით;
- დაჭრა და მომრგვალებით;
- კვეთით.

7.1.1. დაკენჭვა

დაკენჭვა ანუ ხახუნით და გორვით დამუშავება უმარტივესი ტექნიკაა. დაკენჭვის დროს ქვის ნატეხებს მხოლოდ აგლუვებენ და აპრიალებენ საწყისი ფორმის შეცვლის გარეშე.

კ ე ნ ჭ ი. დაკენჭვის შედეგად მიღებულ უსწორმასწორო ან ასიმეტრიულ ფორმას, რომელსაც აქვს გაპრიალებული ზედაპირი, კენჭი ეწოდება თუ კენჭი გახერეტილია, ის გადადის მძივის კატეგორიაში.

ჩვეულებრივ დაკენჭვისთვის იყენებენ ქვის თლისა და კვეთის ნარჩენებს, ზომის სიმცირის გამო არაკონდიციურ მასალას ან ბზარიან ნედლეულს. ეს უკანასკნელი დამუშავების წინ სასურველია დაიმსხვრეს, მაშინ ის მასალა, რომელიც დაკენჭვას გადაურჩება, მდგრადი და უდევრეტო იქნება.

7.1.2. დაჭრა და მომრგვალება

დაჭრა და მომრგვალება გულისხმობს გლუვი, სარკესავით პრიალა ზედაპირისა და ნებისმიერი მოხაზულობის მქონე სიმეტრიული ფორმის - ფირფიტის (ფილა, დაფა), კაბოშონის ან მძივის დამზადებას.

ფირფიტა ან ფილა – ეწოდება სხეაღსხვა მოხაზულობის ორივე მხრიდან ბრტყელ ფორმას ურთიერთპარალელური ზედაპირებითა და ევრტიკალური ან მომრგვალებული კიდეებით. ფირფიტა თხელი და პატარაა, ფილა კი - დიდი და სქელი. მსხვილ ფირფიტებს ზოგჯერ ამზადებენ ოდნავ ამობურცული ზედაპირით.

ფირფიტები შეიძლება იყოს მეტალით ეფექტურად ინკრუსტირებული – ზოლიაქოს ნიშნების, მონოგრამების, ენზელების, გერბების, ლოგოტიპები და სხვა სიმბოლოების სახით.

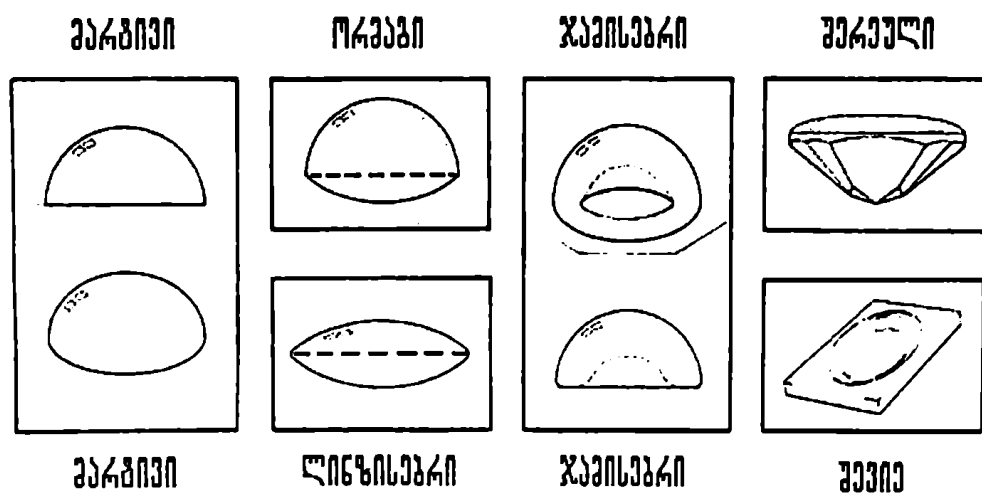
დაფა – ეწოდება ბრტყელ ფორმას, რომელზეც ფირფიტისაგან განსხვავებით კონტურის გასწვრივ დატანილია “ჩარჩო” – ირიბად ათლილი წახნაგების რიგი.

კაბოშონი ანუ თაღურა – ეწოდება სხედასხვა მოხაზულობის გლუვ გუმბათისებრ ფორმას კარგად გაპრიალებული ზედაპირით და ბრტყელი, ამოზნექილი ან შეზნექილი ფუძით. თაღურა შეიძლება იყოს მაღალი ან დაბალი, მრგვალი, ოვალური, ბალიშისებრი, თითისტარისებრი, წვეთისებრი ან გულის ფორმის, ნახევარსფეროსებრი, კონუსისებრი ან ნახევარცილინდრული.

კაბოშონები ასრულებენ თვლების როლს სამკაულებში. განსაკუთრებით ეფექტურია ნახევრად გამჭვირვალე ქვების (სარდიონი, ობსიდიანი) კაბოშონები.

კაბოშონებს ანუ თაღურებს შორის, იმისდა მიხედვით, ერთი თუ ორი ზედაპირია ამოზნექილი, ხანდახან კი ამოზნექილობის ხასიათის მიხედვით, გამოყოფენ სახესხვაობებს:

- **მარტივ თაღურას** აქვს გუმბათისებრი თალი და ბრტყელი ფუძე;
- **ორმაგ თაღურას** აქვს გუმბათისებრი თალი და ამოზნექილი ფუძე. უმრავლეს შემთხვევაში ზედა გუმბათი ქვედაზე უფრო მაღალია;
- **ლინზისებრი კაბოშონი** არის შებრტყელებული ორმაგი თაღურა, რომლის ზედა და ქვედა გუმბათი ერთი სიმაღლისაა ანუ ერთნაირად არის ამოზნექილი. როგორც სახელწოდება გვიჩვენებს, ასეთი თაღურა გავს ლინზას.
- **ჯამისებრ კაბოშონს** აქვს ამოზნექილი თალი და შეზნექილი ფუძე, რის გამო ჰგავს ამოტრიალებულ ჯამს. ასეთ ტანდრუ კაბოშონებს ამზადებენ ძალიან მუქი გამჭვირვალე ქვებისაგან, რომ მათი ფერი გალიადვდეს.
- **შერეული კაბოშონი** არის თაღურის კომბინაცია მოწახნაგებასთან: ან ქვა თლილია შუბლის მხარეს, ზურგი კი დამუშავებულია, როგორც თალი; ან შუბლის მხარე კაბოშონია, ზურგის მხარე კი – თლილი (ნახ. 7.1).
- **შევიე** – ეწოდება ბრტყელ ფირფიტას, რომლის შუაგულში არის გაპრიალებული მრგვალი ან ოვალური ჩაღრმავება.
- **ღერო** – არის ცილინდრი გლუვი გაპრიალებული ზედაპირით.
- **კრამიტი** – ნახევარცილინდრის ფორმის კაბოშონი შეზნექილი ზედაპირით, რომელიც კრამიტს მოგვაგონებს.



ნახ. 7.1 კაბოშონები (თაღურები)

კაბოშონის ფორმის შერჩევა

მანამ, სანამ კაბოშონის დამზადებას შეუდგებით, უნდა ჩამოეყალიბდეთ, რისთვის გეჭირდება დამუშავებული ქვა - გამოიყენებთ მას საუველირო ნაკეთობაში თუ უბრალოდ, საკოლექციოდ.

კაბოშონის მრავალი ფორმიდან მხოლოდ რამდენიმეა მიღებული საყოველთაოდ. ესენია: ოვალის, მრგვალის, მრავალკუთხედის, წვეთის, გულის

ფორმისა და ჯვარი. გული და ჯვარი მიმზიდველია, მაგრამ მათი დამზადება რთულია.

კაბოშონის ფორმა და ზომა უნდა იყოს პრაქტიკული. მაგალითად: გულსაბნევეში გამოიყენება თხელი, დაბალი კაბოშონი, რაც ამცირებს მის მასას. თუ გულსაბნევი ძალიან მძიმე იქნება, ის უშნოდ ჩამოეკიდება ტანსაცმელს. ასეთ შემთხვევაში ოსტატები ამზადებენ ზოგჯერ ქვემოთა მხრიდან შეზნექილ კაბოშონებს.

ხანდახან პირიქით ქვას, მაღალი სიმყიფის გამო, აკეთებენ ძალიან სქელს ანუ მაღალს, როგორც მაგალითად, მთვარის ქვას ან ქვას კატის თვალის ეფექტით. მწვანე ამაზონიტი ძალიან ტკეცვადია, თუ მისგან არ დამზადდება მაღალი ანუ სქელი კაბოშონი, გატყდება დამუშავების დროს. ზოგჯერ მაღალ კაბოშონს ამზადებენ არა სიმყიფის, არამედ ფერის გამო. ზოგიერთი ქვა, მაგალითად, ამეთვისტო ან ვარდისფერი კვარცი ღია შეფერილობისაა და მათგან სქელ ქვებს თუ არ დავამზადებთ, ფერი დაიკარგება. ამ შემთხვევაში, კაბოშონის სიმაღლე განსაზღვრავს ფერის სიმუქეს.

კაბოშონის ორიენტირება და ნახატის შენარჩუნება

მრავალ მინერალს აქვს განსაკუთრებული ეფექტი, რომელიც გამოწვეულია მინერალის ოპტიკური თავისებურებებით ან ჩანართებით. ეს ეფექტები რომ მაქსიმალურად გამოვლინდეს, საჭიროა ქვის დამუშავება გარკვეული მიმართულებით. მიმართულების განსაზღვრას უწოდებენ ქვის ორიენტირებას.

აქატები ხშირად შეიცავენ სხვა მინერალების წვრილ ჩანართებს, რომლებსაც აქეთ მინიატურული ხეების, ბუჩქების, გვიმრის ფოთლების ფორმა. აქატთან ერთად, ისინი ქმნის პეიზაჟებს. თუ ასეთ უბნებს ფრთხილად ამოვჭრით და სწორად განვათავსებთ თალურის ზედაპირზე, მივიღებთ შესანიშნავ ქვებს.

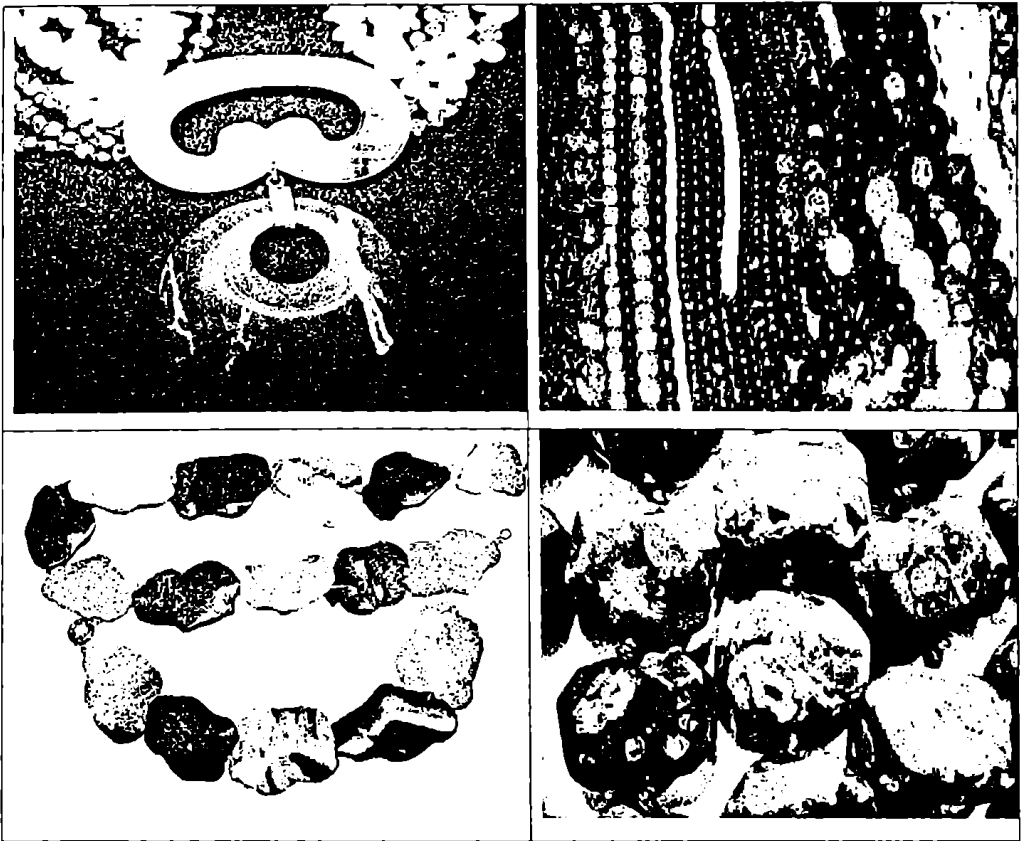
ნედლეულის შერჩევა კაბოშონისათვის

მოყვარულებს ძალიან უჭირთ საკაბოშონე მასალის შერჩევა. მარტო კვარცის ჯგუფში ათობით აქატისა და იასპისის სახეობაა, აღარაფერს ვამბობთ გაქვავებული ხის სახესხეაობებზე. მაგრამ, მიუხედავად იმისა, რა

მასალა იქნება შერჩეული, ის ყოველთვის უნდა იყოს ხარისხიანი, ბზარების და ფორების გარეშე, ჰქონდეს ერთგვაროვანი ტექსტურა. ბზარებიანი ნედლეული იშლება დაჭრის დროს.

მძივი და მძივების დამზადება

მ ძ ი ვ ი - ეწოდება მცირე ზომისა და ნებისმიერი ფორმის ქვას, როგორც სიმეტრიულს, ასევე ასიმეტრიულს, თუ ის გახერტილია და შეიძლება ყაითანზე აცმა. თუმცა სიტყვა მძივი ჩვენს წარმოდგენაში უმთავრესად მრგვალ, სფერულ ფორმას უკავშირდება.



ნახ. 72. მძივები და საკიდები

სინამდვილეში ყელსაბამებისა და გულსაკიდების მძივებს აქვთ არა მარტო ბურთის, არამედ კევრცხის, ოვოიდის, თითისტარის, კასრის, ცილინდრისა და სხვადასხვა მრავალწახნაგის ფორმა. საინტერესო აცმები

მზადდება კარგად გაპრიალებული კენჭებისგან. შეიძლება მძივი აეწყოს მცირე ზომის გაპრიალებული ფირფიტებისგან, რომლებიც გვერდიდანაა გახერეტილი ან ერთმანეთთან შეერთებულია მეტალის კაუჭებით.

საკმარისად კარგი მძივები შეიძლება გაკეთდეს ხელით. მაგრამ იმ შემთხვევაში, თუ დასამზადებელია დიდი რაოდენობით მძივი, სასურველია ეს სპეციალურ დაზგაზე მოხდეს.

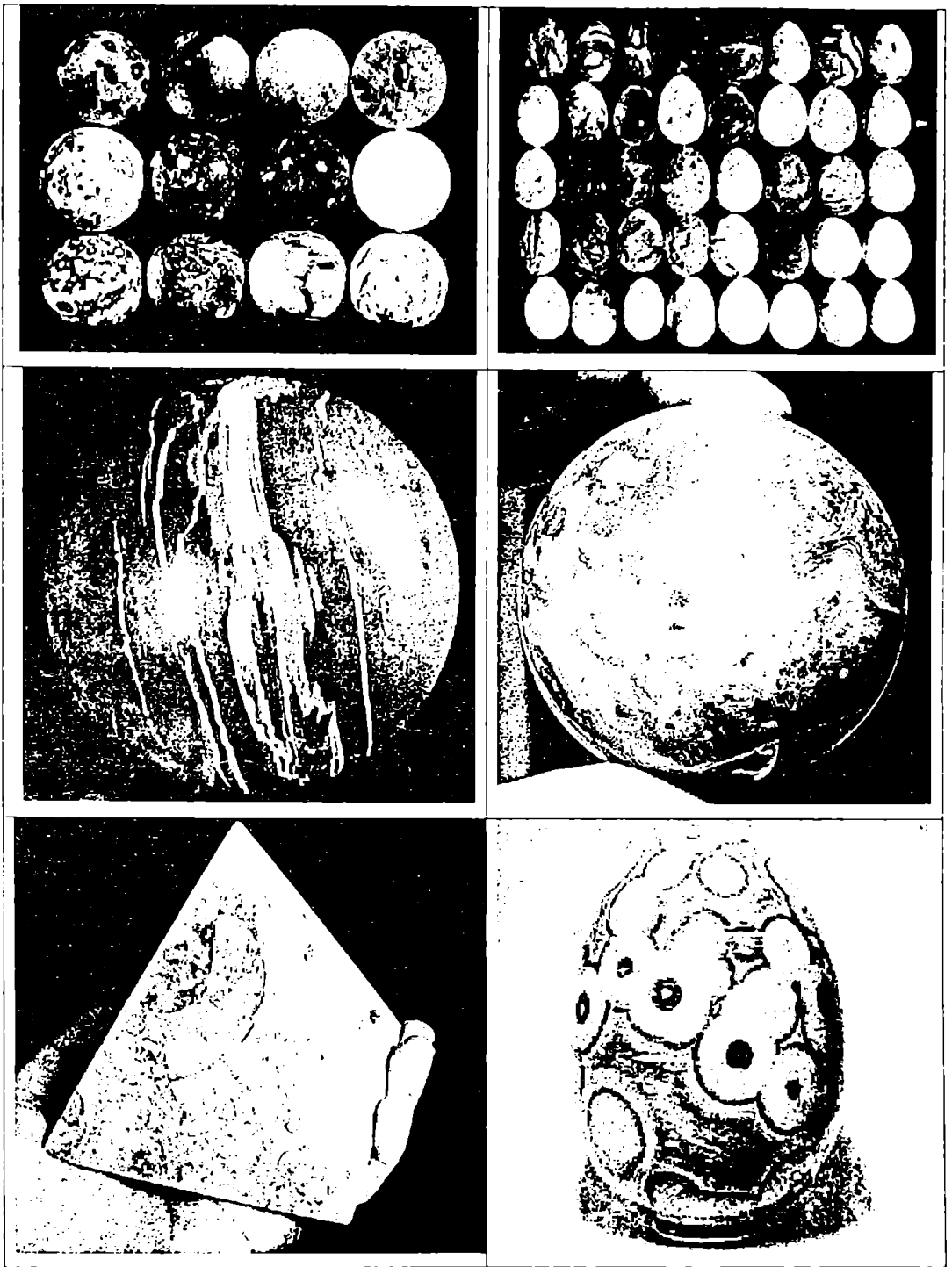
ერთ-ერთი ყველაზე ფაქიზი და შრომატევადი ოპერაციაა მძივების გახერეტი. საჭიროა განსაკუთრებით დიდი ოსტატობა მცირე დიამეტრის ნახერეტის გასაკეთებლად. ამჟამად მძივების გასახერეტად იყენებენ ულტრაბგერით დაზგებს, რაც საგრძნობლად აჩქარებს ბურღვას. მაგრამ ასეთი დაზგები ძვირია, მათი შეძენა აუცილებელი არ არის, რამდენიმე მძივის გასახერეტად. შეიძლება აგრეთვე მძივების გახერეტის ორგანიზება და შეკვეთების აღება.

სფეროები, კვერცხები და პირამიდები

ერთ-ერთი ყველაზე მიმზიდველი ნაწარმი, დამზადებული სანახელაურო ქვებისგან, სფეროები, კვერცხები და პირამიდებია. სრულყოფილ გეომეტრიულ ფორმამდე მოხეხილი და სარკისებრ ბზინვამდე გაპრიალებული, ისინი მუდმივად გეხიბლავს და გვაოცებს განუმეორებელი იერით. ალბათ ამიტომ არის ასე აზარტული სფეროებისა და კვერცხების კოლექციის შეგროვება.

სფეროებისა და კვერცხების, ისევე როგორც მძივების დამზადება არც ისე რთულია, როგორც შეიძლება მოგეჩვენოს. რამდენიმე კარგად გამომუშავებული უნარ-ჩვევის გამოყენებით დამწყებმა ქვის მოყვარულმაც კი, შეიძლება მიაღწიოს დამაკმაყოფილებელ შედეგს (ნახ. 7.3).

აუცილებელი და რთული ამოცანაა სფეროებისა და კვერცხების დამზადების დროს კარგი ნედლეულის შერჩევა, განსაკუთრებით მსხვილი ნაწარმისათვის. ნებისმიერი ბზარი, ფოროვანი უბანი ან სხვა დეფექტები ძალიან შესამჩნევი იქნება მზა ნაწარმის ზედაპირზე და არავითარი ოსტატური ხერხით არ მოხერხდება მათი შენიღბვა. ისინი, ვისაც აქვს დიდი გამოცდილება ამ საკითხში, ამტკიცებენ, რომ აუცილებელია ნედლეულის გულდასმით დათვალიერება. მრავალი ნატეხი მსხვილი ბლოკებისგან ჩამომტერეულია და ჩაქუნის დარტყმისას შეიძლება გაჩნდეს უწერილესი ბზარები,



ნახ. 73. სფეროები, კერცხები და პირამიდა

რომლებიც ხშირად თვალთ არ ჩანს. ბზარების აღმოსაჩენად საჭიროა ნედლეულის შემოწმება ლუპის საშუალებით კაშკაშა სინათლეზე.

ბზარების გამოსაველენად გამოიყენება შემდეგი ტესტი: ქვის ნატეხს დებენ წყალში ან ზეთში რამდენიმე საათით. შემდეგ იღებენ, კარგად ამშრალევენ და აკვირდებიან, ხომ არ გაჩნდა ზედაპირზე სხვაგვარად შეფერილი ხაზები ვიდრე ქვის ძირითადი ფონია. ეს ხაზები ხშირად ჩნდება იმ ბზარების ადგილზე, საიდანაც გამოდის წყალი. თუ ქვას დააყოვნებთ ზეთში, გარეცხეთ ის სარეცხი ფხვნილით, გაამშრალეთ და ერთი საათის ან ცოტა მეტი ხნის შემდეგ დაათვალიერეთ მთელი ზედაპირი. ამ დროისათვის ზეთი გამოვა ბზარებიდან და ადვილად მიგანიშნებთ ბზარის ადგილს. ნებისმიერ შემთხვევაში მასალა გულდასმით უნდა შეარჩიოთ, ვინაიდან სფეროს დამზადება შრომატევადი სამუშაოა და დასანანი იქნება დროის ტყვილად დახარჯვა ცუდ მასალაზე.

7.13. კვეთა და კვეთილი ქვების სახელწოდებები

სანახელაურო ქვები არის ნედლეული თლილი და კვეთილი ნაკეთობების დასამზადებლად.

კვეთა. კვეთა საიუველირო საქმეში ნიშნავს რელიეფური ორნამენტის თუ გამოსახულების ამოჭრას ქვაზე ან ქვაში, აგრეთვე ქვისგან ნაკეთობის გამოთლას ან გამოქანდაკებას. კვეთის პროცესი არის სანახელაურო ქვების დამუშავების სხვადასხვა ხერხების ერთობლიობა.

კვეთილი ქვები შეიძლება გაეყოს ორ კლასად:

- ისინი, რომლებზეც რაიმე ამოჭრილი, ამოკვეთილი, ამოქანდაკებული ან ამოკაწრულია. ეს ფორმები უმთავრესად ერთ სიბრტყეშია განლაგებული;
- ისინი, რომლებისგანაც რაიმე არის გამოკვეთილი, გამოჩარხული ან გამოქანდაკებული. ეს ფორმები სამგანზომილებიანია.

ქართულ სიტყვათა შორის არის ტერმინი ნახში (მისი შესატყვისია ნახტი ან ნახჩი), რაც ნიშნავს გამოჭრილ, გამოქანდაკებულ სახეს. ნახეში, ორნამენტის ზოგადი სახელწოდებაა ხეცსურეთში (ეთნოგრაფიული ლექსიკონი). ნახტი სულხან-საბას განმარტებული აქვს, როგორც „უსულოზე ამოჭრილი“. უკეთესად ვერ იტყვი. ამიტომ ვფიქრობთ, რომ ქვაზე ამოკვეთილი ნაწარმის აღსანიშნავად გამოვიყენოთ ტერმინი ნ ა ხ ე შ ი ქ ვ ე ბ ი,

ხოლო გამოქანდაკებული და გამოჩარხული ნაწარმისათვის – ნ ა კ ე თ ი ქეები ან უბრალოდ კ ე ე თ ი ლ ო ბ ა.

7.14. ნ ა ხ ე შ ი ქ ე ე ბ ი

ნახეში ანუ გრავირებული ქეების ძველბერძნული კრებსითი სახელია ბ ე მ ა. ფერად ქვაზე ჭრის უძველეს ხელოვნებას კი გ ლ ი პ ტ ი კ ა ს უწოდებენ. გლიპტიკა აერთიანებს ბუნებრივი ქეების ფერადოვნებას და ქვაზე კვეთის ვირტუოზულ ოსტატობას. გემა ორგვარია – კამეა და ინტალიო.

- კამეა არის ნახეში ფორმა, ამობურცული რელიეფით, რომელიც სცილდება ფუძე ფირფიტის ზედაპირს. ორფერი ან მრავალფერი კამეები ეფექტური კოლორიტითა და პლასტიკით ქვაზე შესრულებული ერთგვარი ფერწერაა (ნახ. 7.4).

- ინტალიო ქვაში ამოკვეთილი ფორმაა, ჩაზნექილი ან ბრტყელი რელიეფით, რომელიც არ სცილდება ფუძე ფირფიტის ზედაპირს. ინტალიო შეიძლება იყოს როგორც ნეგატიური, პირუკულმა, ისე პოზიტიური - წაღმა გამოსახულება. ნეგატიური გამოსახულების შემთხვევაში ის საბეჭდავის სინონიმი. საბეჭდავი-ინტალიოა, რომელიც ტოვებს წაღმა გამოსახულებას თიხაზე, ცვილსა ან თაბაშირზე, ამიტომ ადრეულ ხანაში ბეჭდისა და ლუქის მოვალეობას ასრულებდა. ინტალიო უმთავრესად ერთფერია. გამოსახულება მასზე უფრო ახლოს არის გრაფიკასთან. უძველესად ითვლება ცილინდრული საბეჭდავები შუამდინარეთიდან.

ინტალიოს ტექნიკის თავისებურ ნაირსახეობად შეიძლება ჩაითვალოს გამჭვირვალე ქვაზე, მაგალითად, მთის ბროლზე, ზურგის მხრიდან ამოკვეთილი ნეგატიური გამოსახულება, რომელიც შუბლის მხრიდან აღიქმება, როგორც მოცულობითი პოზიტიური გამოსახულება.

- კიუვეტა კვეთილი ფორმაა, ამობურცული რელიეფით, რომელიც კამეასგან განსხვავებით, არ სცილდება ფუძე ფირფიტის კიდეებს და შეიძლება განვიხილოთ, როგორც პოზიტიური ინტალიოს სინონიმი. ტერმინი ნაკლებად იხმარება.



ქაქუა



ინგალი



ქიქუა

სანახელაურო ქვეები მშენიერი საფუძველია გემების დასამზადებლად. მთის ბროლისა და ჰემატიტისგან უძველესი დროიდან ამზადებდნენ საბუკდავებს. კამეებს უმთავერესად კვეთენ ზოლიან აქატებსა და სხვადასხვა ფერის შრეების მქონე ონიქსებზე. კარგია, როდესაც ფენების განსხვავებული ფერი ქმნის ძლიერ კონტრასტს. ყველაზე ხშირად იყენებენ ორფეროვან ქვებს.

განსაკუთრებით ეფექტურია გემებში თეთრი და წითელი ან თეთრი და შავი ფერის შრეების შეხამება. ზოგჯერ სამფეროვანი ქვეებიც გამოიყენება. თუ შრეები ნახევრად გამჭვირვალეა, ოსტატს ეძლევა იმის საშუალება, რომ მიიღოს უკანა ფონის ჩრდილოვანი გამოსახულება, პირველი ფენის ამოჭრით. თეთრი ზედა ფენის ამოჭრა იძლევა ცისფერ ან ნაცრისფერ ჩრდილებს. ჩრდილის ფერები დამოკიდებულია იმაზე, რომელი ფერი გვაქვს ფუძეში. ეს ხერხი გამოსახულებას უფრო რეალისტურს ხდის - თითქმის ცოცხალივით გამოიყურება.

გემებისთვის იასპისებს უფრო იშვიათად იყენებენ, თუმცა მათზეც არის შესაძლებელი ძალიან ეფექტური გამოსახულების მიღება. ზოგჯერ საინტერესო გემებს ამზადებენ შავი ლაბრადორისაგან ლურჯი ან ცისარტყელასავით ჭრელი ირიზაციით.

აქატზე მუშაობისას, ქვის ნედლეული უნდა აიტკეჩოს ჩაქუნის საშუალებით, რათა დაერწმუნდეთ, არის თუ არა ის ზოლოვანი. ნედლეულის მხოლოდ 3-5% არის ვარგისი კამეების დასამზადებლად. თავდაპირველად ქვის მთლელები აქატის ჟეოდას აცლიან მომრგვალებულ ზურგის მხარეს იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს ფირფიტების ამოჭრა ქვის ბუნებრივი შრეების გასწვრივ. შემდეგ, აქატს საჭიროების მიხედვით ღებავენ. შედეგების შემდეგ ფირფიტებს აძლევენ სხვადასხვა ფორმასა და ზომას, აცილებენ ბზარიან და ჩანართიან უბნებს და იწყება გამოსახულების ამოჭრა-ამოკვეთა.



ნახ74. გემა – კამეა და ინტალიო

გემების შესაქმნელად საჭიროა საჭრელი დაზგა, ხელის ბურღები, საჭრისების ნაკრები და აბრაზიუები. ამჟამად, გემების ამოსაჭრელად იყენებენ აგრეთვე ულტრაბგერით დანადგერებსა და კბილის ბურღებს.

კამეების ამოკეთა ულტრაბგერითი დანადგარების მეშვეობით, რომლებიც ზუსტად იმეორებს დიზაინერულ ნიმუშებს, დაინერგა დაახლოებით 50 წლის წინ. მაგრამ, ნებისმიერი ჩანაფიქრი მაინც საჭიროებს ხელით დამზადებულ ეტალონს. ეს კი მოითხოვს კვირაობით დაულაღავე შრომას, რათა ხორცი შეასხა იდეას, შეიტანო აუცილებელი ცვლილებები მანამ, სანამ საბოლოო პროდუქტი არ დაიმსახურებს მოწონებას.

ულტრაბგერითი დანადგარებით შექმნილი ნაკეთობები სულ უფრო იმპეიდრებს ადგილს, მაგრამ ჯერ კიდევ საჭიროა გამოცდილი კეთის ოსტატების დიდი ძალისხმევა, რათა დანადგარები იმდენად სრულყოფილი გახდეს, რომ უზრუნველყონ დიზაინის ზუსტი შესრულება.

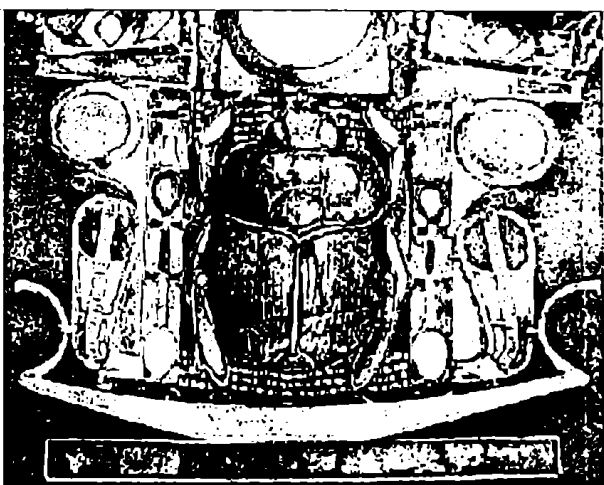
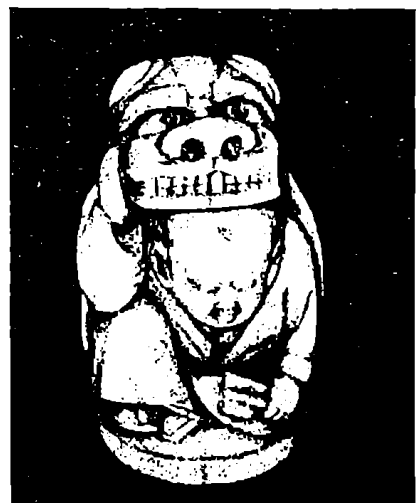
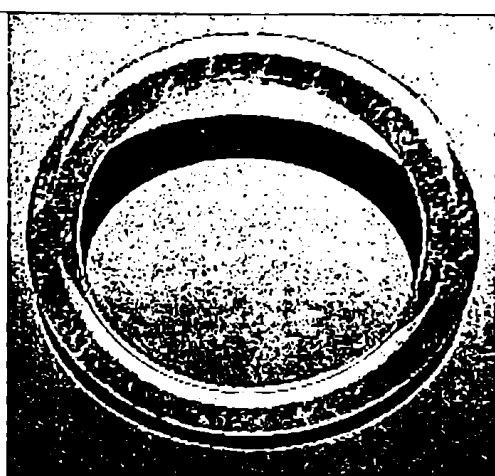
7.15. ნ ა კ ვ ე თ ი ქ ვ ე ბ ი, კ ვ ე თ ი ლ ო ბ ა

- **კვეთილობა** ეწოდება სანახელაურო ან საიუველირო ქვისგან გამოკვეთილ, გამოთლილ ან გამოჩარხულ სამგანზომილებიან ორნამენტს, მიკროქანდაკებას ან ინტერიერის სამშენის (ლარნაკი, ზარდახშა, საწერი მოწყობილობა, საფერფლე, საათი, მინიატურული შადრევანი და სხვ.).

- **სკარაბეუსი** არის ძველი ეგვიპტელების მიერ შემუშავებული უმარტივესი კვეთილი ფორმა – მარტივი თაღური შემკული ღარებით, რომლებიც ამსგავსებს მას ნეხვის ხოჭო სკარაბეუსს. სკარაბეოიდს უწოდებენ ყველა ფორმას, რომელიც სკარაბეუსს მოგვაგონებს.

- **ნეცკე და ოკიმონო.** ნეცკე არის ადამიანის ან ცხოველის მინიატურული კვეთილი გამოსახულება, რომელსაც იაპონელები ატარებდნენ კიმონოს ქამარზე. ოკიმონოც მცირე ზომის დაზგური ქანდაკებაა, რომელიც გავს ნეცკეს გაფორმებით, სიუჟეტით და ზოგჯერ ზომითაც, მაგრამ მას უტილიტარული გამოყენება არა აქვს, ის მხოლოდ ინტერიერის სამშენისია. ნეცკესაგან განსხვავებით, მას არა აქვს ზონარის გასაყრელი ნახერეტი. ევროპაში სიტყვა ნეცკემ უფრო ფართო მნიშვნელობა შეიძინა და გარკვეული სტილის მცირე პლასტიკის ნიმუშების აღსანიშნავად იხმარება.

- **პოლოლითი** ეწოდება ნაკეთობებს (ბეჭდებს, სამაჯურებს), რომლებიც გამოკვეთილია ქვის ერთი მთლიანი ნატრისგან.



ნახ75. კეტილობა

კვეთილობა განსაკუთრებით მიმზიდველია გამოყენებული ბუნებრივი მასალების მრავალფეროვნების, გამოსახულების სამგანზომილებიანი მოდელირების შესაძლებლობის, უშრეტი ფანტაზიის გამო. დღესდღეობით ქვაზე კვეთა რჩება ბუნებრივი ქვების დამუშავების ერთ-ერთ ყველაზე რთულ, ამავე დროს განსაკუთრებით შთამბეჭდავ და პოპულარულ სახეობად. ის არის დეკორატიული გაფორმების ელემენტი, საჩუქარი ან სუვენირი, თავგამოდებული კოლექციონირების საგანი, ზოგჯერ კი ხელოვნების ნიმუში.

კვეთილობა ძირითადად მზადდება კვეთისთვის ვარგისი ისეთი ბუნებრივი მინერალებისგან, როგორიც არის: ქალცედონი, სარდიონი, აქატი, მთის ბროლი, იასპისი, ჟადეიტი, ნეფრიტი. ამ მინერალების დამუშავება, მათი სიმაგრის გამო, ძალიან შრომატევადი და ხანგრძლივი პროცესია. საჭიროა სპეციალური ჩარხები, ხერხების ნაკრები, აბრაზიეები. ოსტატი, რომელსაც აწინებს ქვის სიმაგრე, სიბლანტე და არ გააჩნია მისი დამუშავებისთვის საჭირო იარაღები, ამჯობინებს იმუშაოს შედარებით რბილ ქვებზე, როგორიც არის: ქარვა, მარჯანი, გიშერი, ნიჟარა, ძვალი, ალუბასტრი, სტეატიტი, აგალმატოლიტი და სხვ. მიღებული შედეგები არანაკლებ შთამბეჭდავია.

7.2. მ ო ზ ა ი კ ა

უძველეს ხელოვნებას - ცემენტზე სხვადასხვა ფერის მცირე ზომის ნატრების დაწყობას, მოსაპირკეთებლად, კედლის ან სხვა ზედაპირების მოსართავად, ეწოდება მოზაიკა. სანახელაუო ქვებით აწყობილი მოზაიკა პოპულარულია ქვის ოსტატთა შორის, ვინაიდან ის დეკორატიულიცაა და უტილიტარულიც. უბრალო მოზაიკაში შეიძლება წარმატებულად გამოვიყენოთ სხვა სამუშაოებიდან მორჩენილი ქვიური მასალა.

უმაღლესი კლასის მოზაიკის ასაწყობად კი საჭიროა სულ სხვა დონის ნედლეული. ქვათა სამყარო იძლევა ფერებისა და ელფერების უსასრულო მრავალფეროვნებას და ზღვარი იმისა, თუ რისი გაკეთება შეუძლია ქვის ნედლეულისგან მოყვარულს, გადის მხოლოდ მის ოსტატობასა და მოთმინებაზე.

იმის დასტურად, რა მრავალფეროვანია ბუნების პალიტრა, ქვემოთ მოგვყავს საქართველოს სანახელაუო ქვების ზოგიერთი საბადოს და გამოვლინების სისტემატიზაცია ფერის მიხედვით (ცხრილი №7.1)

ფერადი სანახელაო ქვების სისტემატიკა სახეობებისა და ფერის მიხედვით

№	ფერი	მინერალი, ქანი (საბადოს ან გამოვლინების დასახელება)
1	ნაცრისფერი	აქატი (ახალციხე), ქალცედონი (აჯამეთი)
2	წითელი	იასპისი (გელავერი, ხაჩინი, ჯაფარგალა, კიროვი, ღვედი) კაჟი (იტრია, ლედვანი, ღვედი) მარმარილოსებრი კირქვა (სალიეთი, მოლითი, შროშა, ბუინევი, საკასრია)
3	მწვანე	იასპისი (ეზათი, წესი, ფერსა) მალაქიტი (დიდხევი) ნეფრიტოიდი (წნელიის) ტალკი (ჩორჩანა)
4	შავი	გიშერი (ტყიბული, გელათი, კურსები, ძიროვანი, ნახშირღელე) კაჟი (ურბნისი, თეთრი წყლები) მაგნეტიტი (ძამა, ურეკი) ობსიდიანი (ფარავეანი, წიკმანტაში)
5	იისფერი	ამეთეისტო (ჭყოპიანი, ყაჩაგანი, დათიკას გორა) გრანატი-ალმანდინი (სათიბე, სათერძე)
6	თეთრი და უფერული	მთის ბროლი (საბროლე, ციხია, ლუხუნი, გური, არშირა, მენკაჟი, ღასილი, ყურო, ხდის-წყალი)
7	ნარინჯისფერი და ყვითელი	იასპისი (იაკუბლო, ლოპანი, მერისი)
8	ყავისფერი	გაოპალეზული ხე (გოდერძი) სარდიონი (გრაკალი)

მოზაიკისათვის გამოყენებული ქვების ზომა დამოკიდებულია თვითონ მოზაიკით დასაფარი ზედაპირის ფართობზე. ზოგადი წესი კი ასეთია: თუ მოზაიკის ზომა მთლიანობაში ნაკლებია 0.3x0.3მ-ზე, ცალკეული ნაჭრების ზომა არ უნდა აღემატებოდეს 5 - 6 მმ-ს. უფრო მსხვილ - 1მ და 1მ-ზე მეტი სიგრძის მოზაიკაში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს 75 - 100მმ ზომის ნაჭრები. ამასთან, მოზაიკა გამოიყურება უკეთესად და უფრო პროფესიულად, თუ ყველა ნაჭერს აქვს დაახლოებით ერთნაერი ზომა. ამიტომ, თავი უნდა შეეცაოთ მასალის მსხვილი და წვრილი ნატეხების ერთად გამოყენებისაგან. ამ წესების ზუსტად დაცვა აუცილებელი არაა. მსხვილი ნაჭრები, ღამაზი ფერითა და ნახატიტ, შეიძლება მშვენიერად მოუხდეს მოზაიკური ორნამენტის ზოგიერთ ადგილს.

მოზაიკის საფუძვლად შეიძლება სხვადასხვა ტიპის მასალების გამოყენება, გააჩნია მოზაიკის ზომასა და დანიშნულებას (ფანერა, დაპრესილი მერქანი, ბეტონი). მსხვილი მოზაიკისათვის სტანდარტულია ერთი

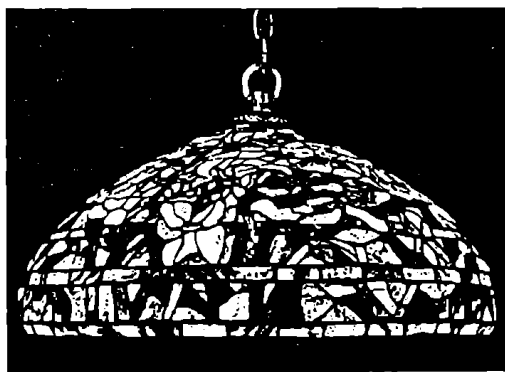
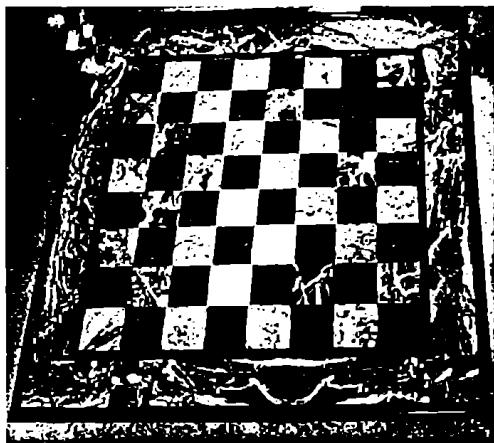
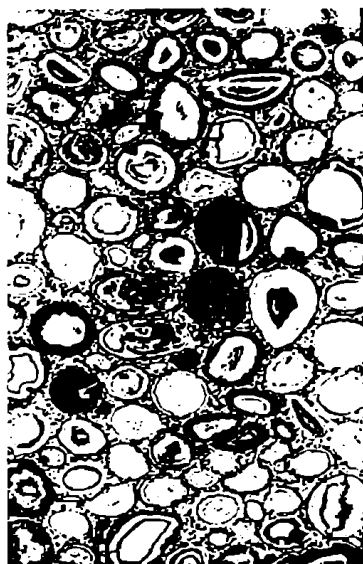
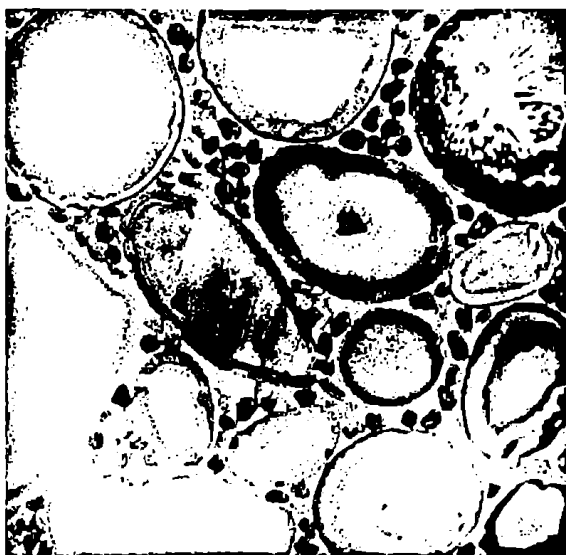
წილი პორტლანდცემენტი და სამი წილი გაცრილი და გარეცხილი ქვიშა. წყალს უმატებენ ისეთი რაოდენობით, რომ მასა გახდეს ერთგვაროვანი და სქელი. რათა არ დაიწყოს დენა. გამოიყენება აგრეთვე კირიანი ხსნარი.

მცირე ზომის მოზაიკებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ შეფითხნა. ფითხი დააქეთ უშუალოდ ხეზე.

მოზაიკური სამუშაოებისთვის კარგია აგრეთვე თეთრი პოლივინილის წებო და ეპოქსიდი, გარდა ამისა, კაზეინი, ბიტუმიური მასტიკა, შელაკი, რომელთაც უმატებენ დაფხენილ ფერად ქვას.

სხედასხვა ფერის ნატეხებს კოლოფებში ათავსებენ ცალ-ცალკე, როგორც საღებავს პალიტრაზე. ასაწყობ ნახატს უსვამენ ცემენტს ერთი და იმავე ფერის მცირე უბნებზე და ზევიდან ადებენ ამავე ფერის ნატეხებს ისე, რომ მათ შორის დარჩეს მანძილი 1.5 მმ. ასეთი ტექნოლოგიის დროს სამუშაო შეიძლება შესრულდეს ეტაპობრივად და შეწყდეს ნებისმიერ დროს. მოზაიკის დამთავრების შემდეგ მზადდება ცემენტის შედარებით თხელი და დენადი ხსნარი. ამ ხსნარს ასხამენ მოზაიკას ისე, რომ ყველა ღრეოში შევიდეს, შემდეგ ზედმეტს აცილებენ და გულდასმით წმენდენ სველი ჩერით.

კლასიკურ მოზაიკაში ქვის ფრაგმენტები ცალ-ცალკე აღიქმება, მათ შორის საზღვარი მკაფიოა (ნახ. 7.6).



ნახ.7.6. მოზაიკური ნაწარმის მრავალფეროვნება.

72.1. ფ ლ ო რ ე ნ ც ი უ ლ ი მ ო ზ ა ი კ ა

ფლორენციული მოზაიკა ანუ ი ნ ტ ა რ ს ი ა, კლასიკური მოზაიკის ნაირსახეობაა (ნახ. 7.7).

ეს ტექნიკა გულისხმობს მჭიდროდ მიკრული ქვის ფირფიტებისგან პრაქტიკულად უნაკერო მოზაიკის დამზადებას, რომელიც ფერწერული ტილოს ილუზიას ქმნის. ტექნოლოგიას, რომელიც დღესაც აქტუალურია, საფუძველი ჩაეყარა XVI საუკუნის ფლორენციაში, მედიჩების კუთვნილ სახელოსნოში. ფლორენციული მოზაიკის პირველი ნიმუშები იქმნებოდა სხვადასხვა სახეობის მარმარილოსგან, რომლითაც ასე მდიდარია იტალია. შემდგომში დაიწყეს სხვა უფრო მაგარი სანახელაურო მასალების – იასპისის, ლაქუარდის, როდონიტის, კაჟის, პორფირიტის და სხვ. გამოყენებაც.

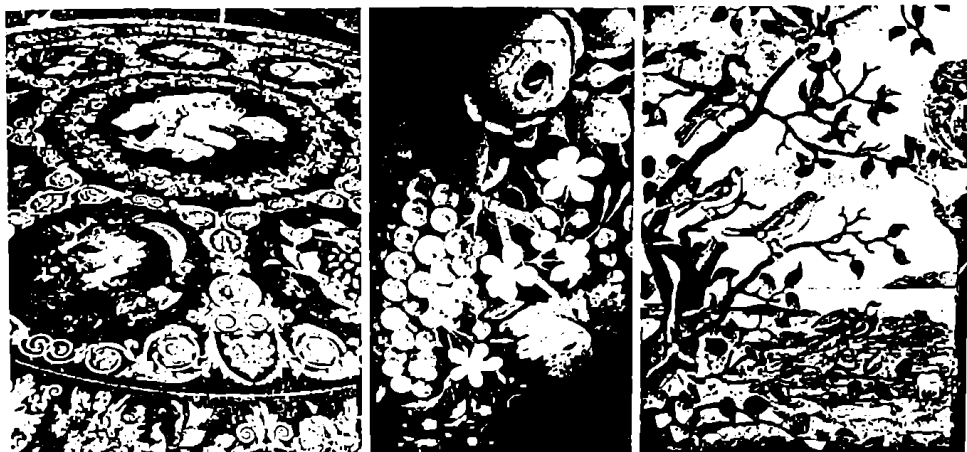
შესრულების მხრივ ფლორენციული მოზაიკა ერთ-ერთი ყველაზე შრომატევადია – საჭიროებს ზუსტ გათვლას და სანახელაურო ქვების თვისებების ზედმიწევნით კარგ ცოდნას.

ქვის ფირფიტების დამუშავება და მათი შეთავსება დამუშავების თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენების შემთხვევაშიც კი არ არის მარტივი და ერთი მოზაიკის აწყობას შეიძლება დასჭირდეს არაერთი თვე. ამიტომ ფლორენციული მოზაიკის თოთოეული ნიმუში უნიკალურია.

ინტარსის ეფექტურობა და სილამაზე დამოკიდებულია კომპოზიციისა და ქვიური მასალის სწორ შერჩევაზე. ზოგჯერ თვით ქვის ბუნებრივი ტექსტურა განსაზღვრავს კომპოზიციის სიუჟეტს. ჩვეულებრივ, ფლორენციული მოზაიკისთვის გამოიყენება 3-6 მმ ზომის ქვის ფირფიტები. ქვები ერთი და იმავე სიმაგრისა უნდა იყოს. თუ ერთსა და იმავე პანოზე გამოიყენებთ სხვადასხვა სიმაგრის ქვებს, მათი გაპრიალება ძალიან ძნელი იქნება.

იმისათვის, რომ შეიძინოთ გამოცდილება და დახვეწით ფლორენციული მოზაიკის აწყობის ტექნიკა, უმჯობესია, თავდაპირველად ივარჯიშოთ მარტივ კომპოზიციებზე, მიხვეულობხეთ მოხვეულებს ხაზების გარეშე.

ოსტატი მუშაობს ნატურალური ზომის ესკიზთან. ნახატი ჯერ ასლის ქაღალდით გადაჰყავთ სამუშაო ზედაპირზე, შემდეგ მაკრატლით ამოჭრიან ყველა დეტალის შაბლონს და აწებებენ წყალგამძლე წებოთი ნახატის მიხედვით წინასწარ შერჩეულ და დაჭრილ ფერადი ქვის ფირფიტებზე.



ნახ.7.7. ინტარსია - ფლორენციული მოზაიკის საუკეთესო ნიმუშები

როდესაც წებო გაშრება, იწყება სატრელ ხერხზე ალმასის დისკოთი ქვის ფირფიტებიდან დეტალების გამოჭრა მათზე დაწებებული შაბლონების მიხედვით. შემოჭრის შემდეგ ქაღალდს აცილებენ. დეტალები არ უნდა დაიხერხოს ზუსტად კონტურზე, სჯობს მარაგში დარჩეს 1.5 მმ.

როდესაც დეტალების დედანი მზადაა, სამზადის კიდეებს ამუშავენ მოსახეხ დისკოზე და ამჯერად კოდავენ ზუსტად კონტურის გასწვრივ. ფირფიტის წიბო გარანდვისას უნდა ინარჩუნებდეს მართ კუთხეს ფირფიტის

ზედაპირის მიმართ ანუ უნდა იყოს მკაცრად ვერტიკალური. მოზაიკის დეტალების მრუდე ზედაპირების მოკოდვის (გათლის) დროს გამოიყენება დისკოს კიდე.

გამოთლილი დეტალებისგან ჯერ ხდება მოზაიკის მშრალად აწყობა. მინაზე ან სხვა სწორ ზედაპირზე დებენ სამუშაო ესკიზს და ზევიდან ნახატის მიხედვით აწყობენ ქვის გამოტრილ ფირფიტებს. თუ დეტალები მჭიდროდ ეკერის ერთმანეთს და დამატებით დამუშავებას არ საჭიროებს, იწყებენ მათ დაწებებას საფუძველზე. თუ თანწყობაში ხარვეზი გამოუვლინდა, ისინი წინასწარ უნდა აღმოიფხვრას მოსაღესი ძელით, აღმასის კლიბით ან სხვა ინსტრუმენტით. დაყვანისას დეტალების კიდეები ცოტათი ქვევითკენ დაქანებული უნდა იყოს.

შემდეგი ოპერაციაა დეტალების დაწებება ქვის ან ცემენტის საფუძველზე. მცირე კომპოზიციების აწყობა შეიძლება მინაზე ან ხეზე, მაგალითად, ზარდახშების სახურავებსა და კედლებზე.

იმისათვის, რომ ხე არ დანესტიანდეს, მას პოხავენ ცხელი ოლიფით. საფუძველს დებენ სპეციალურ ხის ფარზე, ოთხივე მხრიდან აჭედებენ ხის ძელებს, რომლებიც მოზაიკის დეტალებს არ აძლევს ადგილიდან დაძვრის საშუალებას და ამაგრებს საფუძველს. ჩარჩო უნდა იყოს ოდნავ უფრო ამოწეული, ვიდრე საფუძველი.

კომპოზიცია ეპოქსიდის ან სხვა რაიმე წებოთი მაგრდება საფუძველზე. იმისათვის, რომ გამყარებული წებო არ დაჟდეს, მას უმატებენ შემავსებელს – საცერში გაცრილ დანაყილ მინას, აგურს ან ქვას. წებოვან მასას სქლად უსვამენ საფუძველს, შემდეგ ოდნავ წებომოსმულ დეტალს დებენ წებოს მასტიკაზე და დააწებებინ, მიაჭყლენ. დეტალების გარე ზედაპირი ერთ დონეზე უნდა განთავსდეს, არც ჩავარდეს, არც ამოიწიოს, წინააღმდეგ შემთხვევაში კარგად გაპრიალება ძალიან პნელი იქნება.

დაწებების შემდეგ მოზაიკას აცერებენ ერთი დღე-ღამე, რომ გამყარდეს, მასტიკის გამყარების შემდეგ კი ჩარჩოს აცილებენ, მოლესავენ და სარკისებრ გააპრიალებენ.

ინტარსიის სახესუაობაა ი ნ კ რ უ ს ტ ა ც ი ა, როდესაც ქვის ფირფიტას ამაგრებენ ქვისავე პანელის ამონაჭერში, შემდეგ გარანდავენ ანუ ხეხვით დაჰყაეთ საერთო დონემდე და აპრიალებენ.

შესრულების მხრივ ინკრუსტაციის ტექნიკა უდაოდ გაცილებით უფრო რთულია, ვიდრე უფრო გაერცელებული ფლორენციული მოზაიკა.

722. რ უ ს უ ლ ი მ ო ზ ა ი კ ა

XVIII საუკუნის ბოლოს რუსეთში ურალელმა ოსტატებმა შეიმუშავეს მოზაიკის აწყობის ახალი ხერხი, ე.წ. “რუსული მოზაიკა”. ამ ტიპის მოზაიკაში იყენებდნენ ისეთი სანახელავო ქვების ძვირფას სახეობებს, რომელთაც არ ჰქონდათ გამოსავალი მსხვილი ბლოკების სახით (მაღაქიტი, ლაჟვარდი, იასპისი). თავდაპირველად “რუსული მოზაიკა” მაღაქიტისათვის შეიქმნა. ამ ტიპის მოზაიკური სამუშაოების მიზანია, მცირე ზომის, თხელი ფირფიტებისაგან ისეთი ზედაპირი, შეიქმნას რომელიც მოახდენს მონოლითური ქვის შთაბეჭდილებას (ნახ. 7.8).

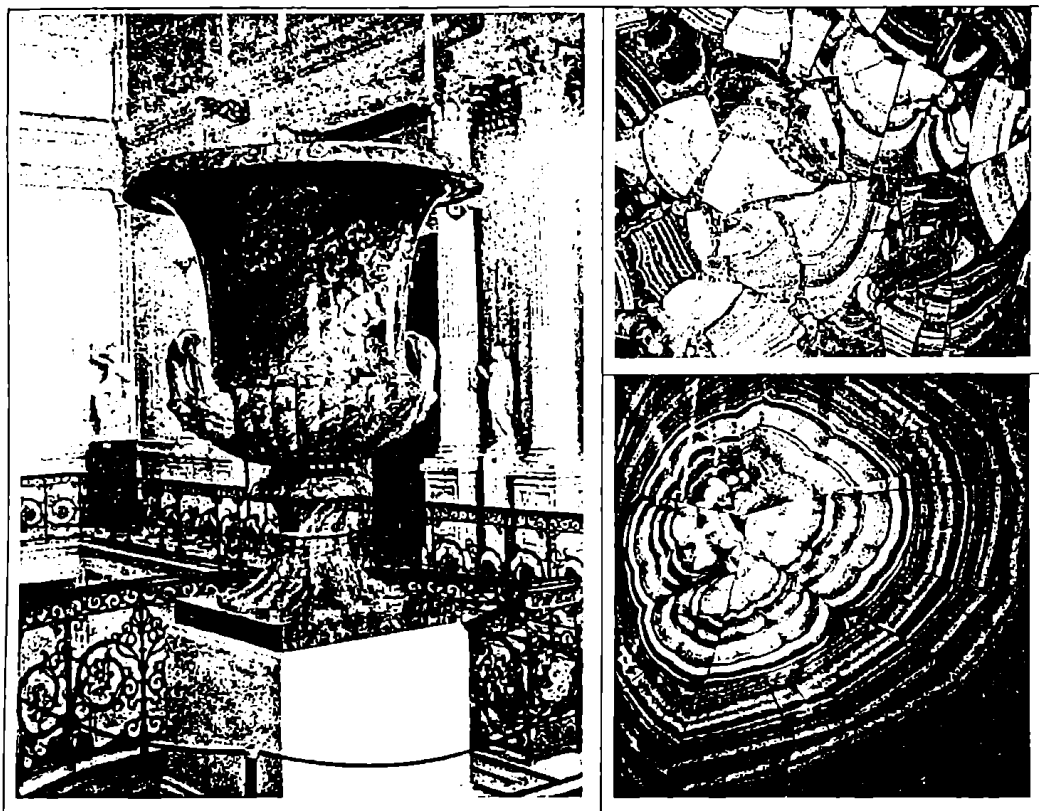
რუსული მოზაიკის ტექნიკით ბუნებრივი სტრუქტურების იმიტაციისათვის, აუცილებელია ფირფიტების ძალიან ზუსტი შერჩევა, ნახატის “დანახვა”. მოზაიკის აწყობისას, მთლიანი ქვის შთაბეჭდილების შესაქმნელად, ფირფიტებს შორის საზღვარი ძალიან წერილი, შეუმჩნეველი უნდა ყოფილიყო. ამისათვის მომიჯნავე ფირფიტების კიდეებს ზედმიწევნით კარგად რანდავდენ წერილი ზუმფარის ან კარბორუნდის საშუალებით.

მოზაიკისათვის მზადდება ქვის თხელი ფირფიტები, ე.წ. “ფანერა”. ქვის ნატრებს ხერხავენ 2-3 მმ სისქისა და მიზანშეწონილი ან ხელმისაწვდომი ზომის სხვადასხვა ფორმის ფირფიტებად. ჭრა ხდებოდა სპილენძის დოლურაზე ზუმფარით. ფირფიტებს აპრიალებდნენ ჯერ პემზით, ხოლო შემდეგ - ტყვიის დოლურაზე ზუმფარით და წყლით, კელავ აპრიალებდნენ ძელის ნახშირით, კალის ფხენილითა და გოგირდით. ასეთ ფირფიტებს საგულდაგულოდ არგებდნენ ერთმანეთს და არჩევდნენ ნახატის მიხედვით. შემდეგად, ფირფიტებს საფუძველზე აწებებდნენ ძალიან არომატული ბუნებრივი ფისით – მასტიკით და მაღაქიტის ფხენილნარევი მასტიკითვე შელესავდნენ ღიობებს. მთლიან მაღაქიტის “პერანგს” ფორმის მიხედვით ასწორებდნენ სპეციალური სახეხებით, გარანდავდენ და გააპრიალებდნენ. მზა ნაწარმი ისე გამოიყურება, როგორც მონოლითისგან გამოკეეტილი.

დეკორატიული ნაკეთობების საფუძველი იყო ან ბრტყელი ფილები, ან სახარატე დაზგაზე რბილი ქვისგან გამოთლილი ფორმები (ლარნაკები,

თასები და ა.შ.). ნიეთის ფორმა მზადდებოდა რაიმე მარტივი მასალისაგან (შიფერი, კირქვა ან ლითონი).

ა.ფერსმანის მონაცემებით, მაღაქიტის ნაწარმის ძირითადი ნაწილი აწყობილი იყო თხელი მაღაქიტის ფირფიტებისგან მარმარილოზე ან ტალკის ფიქალზე. საფუძელის მასალების მაღალფორიანობის გამო წებო, რომლითაც ამაგრებდნ თხელ ფირფიტებს, კარგად შეიწოვება და რჩება მათში.



ნახ.7.8. რუსული მოზაიკის ტექნიკა

მაღაქიტის ლარნაკი, (ეკატერინბურგის ფაბრიკის ნახელავი, 1843 წ.) ერმიტაჟის ექსპონატი (მარცხნივ); გადიდებული ფრაგმენტი, რომელზეც კარგად ჩანს რუსული მოზაიკის შესრულების ტექნიკა (მარჯვნივ, ზემოთ). შესადარებლად მოგეყავს ერმიტაჟის ლარნაკის გადიდებული ფრაგმენტი, რომელზეც ჩანს რუსული მოზაიკის შესრულების სრულად განსხვავებული ტექნიკა, როდესაც ფირფიტები უშუალოდ ეხება ერთმანეთს და მათ შორის შემაცემენტებელი მასალა არ ჩანს (მარჯვნივ, ქვემოთ).

მოზაიკური სამუშაოები, ფირფიტების თანწყობის ხერხისა და მასალის რაოდენობის მიხედვით შეიძლება დაიყოს ორ ტიპად. ერთ შემთხვევაში

შედარებით მსხვილი ფირფიტები უშუალოდ ეხება ერთმანეთს ღიობების გარეშე, თანაც ყოველი მათგანი მორგებულია მეორესთან ნახატივით.

სამუშაოს გასაადვილებლად ნაჭერს ხერხავენ თხელ ფირფიტებად, შემდეგ მომიჯნავე ფირფიტებს დებენ ერთმანეთის პირისპირ, როგორც სარკისებრ ანარეკლებს (ნახატის გაშლა). ასე მზადდებოდა განსაკუთრებით მაღალმხატვრული ნაწარმი. სხვა შემთხვევაში, მაღაქიტის ფილები ერთმანეთს არ ეხება, ვინაიდან მათ შორის სივრცეს ავსებს მწვანედ შეფერილ წებოში ჩაძირული წერილმარცვლოვანი ან წერილნატეხოვანი მასალა. ამ ხერხით მზადდება დეკორატიულად ნაკლებმომზიდველი ნივთები, ვინაიდან არ გადმოსცემს მაღაქიტის ყველაზე საინტერესო სტრუქტურებს.

პირველი ხერხის გამოყენება მხოლოდ მაშინ შეიძლება, თუ გვაქვს მასალის ჭარბი რაოდენობა, ვინაიდან ფირფიტების მორგებისა და ჭრის პროცესში რჩება ბევრი უსარგებლო ნარჩენი, რაც ნაკლად შეიძლება ჩაითაელოს; მეორე ტიპის სამუშაოებისათვის იყენებს მაღაქიტის წერილ ნატეხებსა და ნაფშევენებსაც, რაც უფრო ეკონომიურია.

8. სანახელავო ქვების გაკეთილშობილება:
შეღებვა, გაჯერება, შეცხოვა



სანახელაუო ქვების გაკეთილშობილების მიზანია: ქვების მდგრადობის გაზრდა; ხშირ შემთხვევაში მათი გარეგანი იერის გაუმჯობესება; არაკონდიციური მასალების – ფხენილისა და ნამცეცების გამოყენება. ამ თვალსაზრისით გაკეთილშობილება არის ძალიან პრაქტიკული, ეკონომიკურად მომგებიანი და ზრდის ასორტიმენტის მრავალფეროვნებას. გაკეთილშობილების კიდევ ერთი მიზანია ცნობილი ქვების იმიტირება.

სანახელაუო ქვების გაკეთილშობილება ხდება სამი ძირითად მეთოდით:

- შეღებვით;
- გაჯერებით;
- შეცხოვით.

8.1. შეღებვა

სანახელაუო ქვების გაკეთილშობილების ტექნიკა შეღებვა, განიხილება, როგორც სხვადასხვა მეთოდის ერთობლიობა, რომელთა მიზანია, შეიყვანონ სანახელაუო ქვაში რაიმე ფერადი ნივთიერება (საღებავი) და ამ გზით შეუცვალონ ფერი, გაამუქონ ღია ფერის ქვები ან მისცენ ფერი პრაქტიკულად უფერო მასალას. ქვების გაკეთილშობილების ეს უძველესი და უმარტივესი მეთოდი, რომელსაც ძველი აღქიმიკოსები იყენებდნენ, დღესაც გამოიყენება.

ქვების სორბციული თვისებებიდან – ფორიანობიდან და ბზარიანობიდან გამომდინარე, ქიმიური რეაგენტებით შეიძლება შეიღებოს მხოლოდ მასალის ზედაპირის მიმდებარე შრე ან საღებავმა მასალის შიგნით სხვადასხვა სიღრმეზე შეაღწიოს. ხშირ შემთხვევაში, შეღებვა არ არის ქვიური მასალის პასიური გაჯერება ხსნარით, ეს რთულ ქიმიური პროცესია. ამ დროს ფორებში მიმდინარეობს ძნელად ხსნადი ნალექის გამოლექვა, რომელიც საყოფაცხოვრებო პირობებისა და გარემოს ზემოქმედების მიმართ მდგრადია. ამის მისაღწევად საწყისი ხსნარით წინასწარ გაჯერებულ ქვიურ მასალას ან გამოწვავენ, ან ხელმეორედ დაამუშავენ დამლექავი ხსნარით. ახლად გამოლექილ მასალას აქვს სინათლის აბსორბციის განსხვავებული უნარი, რაც ახალ ფერს გვაძლევს.

აგრეგატებში საღებავი შედის ზედაპირზე განლაგებული ძალიან წვრილი ბზარების სისტემის მეშვეობით, ხოლო იმ შემთხვევაში, თუ ქვას აქვს საშუალო ან საშუალოზე მაღალი ფორიანობა, აღწევს ძალიან ღრმად კრისტალის ცალკეულ მარცვლებს ან ბოჭკოებს შორის სიერცეში. ასეთი შეღებილი მასალის სტაბილურობა დამოკიდებულია იმაზე, რა ტიპის საღებავია გამოყენებული. ბუნებრივი ორგანული საღებავები ნაკლებად სტაბილურია, დროთა განმავლობაში ქვა აუცილებლად გახუნდება ან შეიცვლის ფერს, ანილინი და სხვა ხელოვნური საღებავები ან ლითონთა მარილების ნალექი კი უფრო მდგრადია.

შეღებვა ხშირად ხდება ფერადი ზეთების საშუალებით. ასეთი დამუშავება არა მარტო აღრმავებს ფერს, არამედ ნიღბავს ბზარებსაც. იყენებენ სითხეებს, რომლებიც ნაწილობრივ ორთქლდება და ამის შედეგად ბზარის კედლებზე ილექება საღებავი ნივთიერება.



ნახ. 8.1. შეღებილი აქატები.

8.2. გ ა ჯ ე რ ე ბ ა

სანახელაურო მასალის ფორებისა და სიცარიელეების შევსებამ უფერო ზეთით, ცვილით, ბუნებრივი ფისებით ან ისეთი ხელოვნური ბლანტი მასალებით, როგორიცაა პოლიმერები, შეიძლება გააუმჯობესოს მისი იერი, ფერი და მდგრადობა. მეთოდი განკუთვნილია გაუმჯობესებულ ქვების, ფორიანი მასალებისა და აგრეგატების (მაგალითად, ფირუზის) გაკეთილშობილებისათვის.

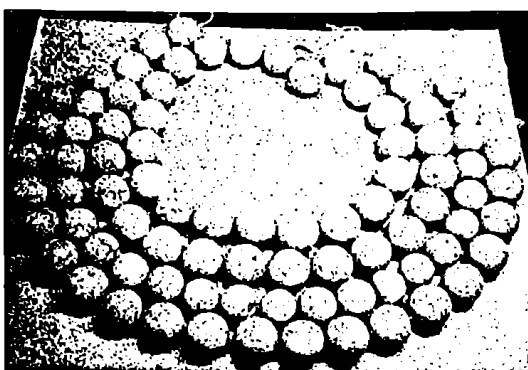
გაჯერების პარალელურად გამოიყენება ტერმინები - გამყარება და სტაბილიზება.

სტაბილიზებული ანუ გამყარებულია ბუნებრივი მასალა, გაჯერებული შემკერელი ნივთიერებით, რომელიც ზრდის მის სიმტკიცეს, ამავე დროს ამუქებს და უფრო ნაჯერს ხდის ფერს.

რეკონსტრუირებულია სანახელაურო მასალა შედგენილი წებოსთან შერეულია, ზოგჯერ შეღებილი, ბუნებრივი წერილი ნაწილაკებისგან, რომელიც იჭრება, ითლება და პრიალდება. მას ყოველთვის აქვს ძალიან თანაბარი, პრიალა ზედაპირი (მაგალითად, ჩვენთან იყიდება რეკონსტრუირებული გიშერი).

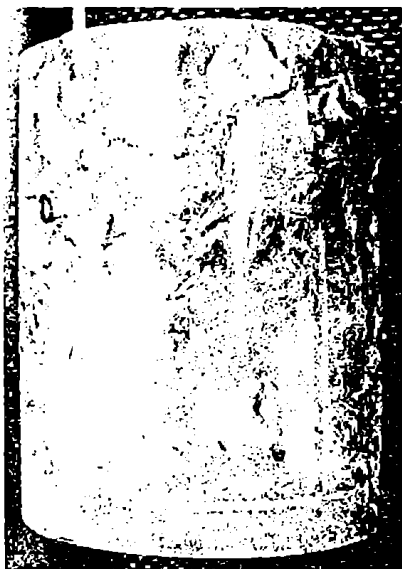
8.3. შ ე წ ე ბ ე ბ ა დ ა შ ე ც ხ ო ბ ა

ბოლო დროს ხშირად მიმართავენ სანახელაურო ქვების აწყობას ბუნებრივი მასალის მცირე ფრაგმენტებისაგან, რომელსაც წინასწარ ღებავენ ან იყენებენ ბუნებრივი სახით, ხოლო შემკერელის - ცემენტის როლს ასრულებს უფერო ან ფერადი პოლიმერი. ასეთი შემთხვევები არის ცნობილია ფირუზის ფრაგმენტებისათვის – კომპოზიციურ მასალებში ბუნებრივი ცისფერი ფირუზის ნატეხები შეწებებულია ან ყვითელი ეპოქსიდით, რომელიც აძლევს მას მწვანე შეფერილობას, ან წითლად შეღებილი ეპოქსიდით, რომელიც ცისფერი ფირუზის ნატეხებს ანიჭებს არაბუნებრივ იასამნისფერ შეფერილობას. შეწებება ანუ გამთლიანება ხდება წნევის ქვეშ. ზოგჯერ ამავე მიზნით მიმართავენ შეცხობას ღუმელში.



ნახ. 8.2. შეღებილი და შეცხოვრილი მაგნეზიტი

თეთრი მაგნეზიტისა და შეღებილი მაგნეზიტის მძივები - ფირუზის იმიტაცია (ზედა და შუა რიგები); წითლად და ცისფრად შეღებილი ბუნებრივი მაგნეზიტის ნატეხების შეცხოვრით დამზადებული მძივები (ქვედა რიგი).



ნახ. 8.3. ბუნებრივი ქვების იმიტაციები

ლაქვარდი და მისი იმიტაცია - ლურჯად შეღებილი კვარციტი (ზედა რიგი);
 წაროიტი და მისი იმიტაცია - იასამნისფრად შეღებილი კვარციტი (შუა რიგი);
 ბუნებრივი და შეღებილი კოვლიტი (ქვედა რიგი).

9. სანახელოვო ქვების დიაგნოსტიკა



ბოლო წლებში საქართველოს სამომხმარებლო ბაზარზე საგრძნობლად გაიზარდა სანახელავო ქვების იმპორტი. მრავალგვარი ბუნებრივი ქვების გარდა, ეაჭრობის ამ სექტორში მნიშვნელოვანი წილი მოდის გაკეთილშობილებულ ბუნებრივ ქვებსა და ცნობილი ბუნებრივი ქვების იმიტაციებზე. იმისათვის, რომ განეასხეავთ ერთმანეთისაგან ბუნებრივი ქვები ან ამოვიცნოდ გაკეთილშობილებული ქვები და იმიტაციები, საჭიროა ზუსტი დიაგნოსტიკა. ეს ერთი შეხედვით მარტივი ამოცანა, შეიძლება არც ისე ადვილი აღმოჩნდეს.

სანახელავო ქვების იდენტიფიკაცია რთული არ არის, თუ ეიზუალური დიაგნოსტიკა საკმარისია და “ამოიცანით ქვა ერთი შეხედვით” იმიტომ, რომ: ა) ის ფართოდ არის ცნობილი და აქვს მეტად სახასიათო ნიშნები, მაგალითად, ნახატი, როგორც მალაქიტს ან აქატს; ბ) ის არ არის ტრადიციული, იშვიათია, ახლახან არის აღმოჩენილი, არა აქვს ერთმნიშვნელოვანი საცნობი ნიშნები, მაგრამ, როგორც სპეციალისტს ან მოყვარულს, ისინი უკვე შეგხედრიათ. თქვენ შეძლებთ ადვილად ამოიცნოთ, მაგალითად როდონიტი, თქვენთვის კარგად ნაცნობი საბადოდან შეფერილობით, ჩანარების განაწილებით, ტექსტურითა და სტრუქტურით, მაგრამ თქვენთვის უცნობი საბადოდან მოპოვებულმა როდონიტმა გარეგანი იერიით შეიძლება შეცდომაში შეგიყვანოთ. დიაგნოსტიკა მოულოდნელად შეიძლება გართულდეს, თუ საჭიროა ბუდეში ჩასმული ქვის, ასხმული მძივის ან მინიატურული ქანდაკების იდენტიფიკაცია.

სანახელავო ქვების დიაგნოსტიკებისათვის გამოიყენება სხვადასხვა, მათ შორის საკმაოდ რთული მეთოდები, მაგრამ ყოველდღიურ პრაქტიკაში განსაკუთრებით ხშირად მიემართაეთ ე.წ. მარტივ გემოლოგიურ ტესტებს.

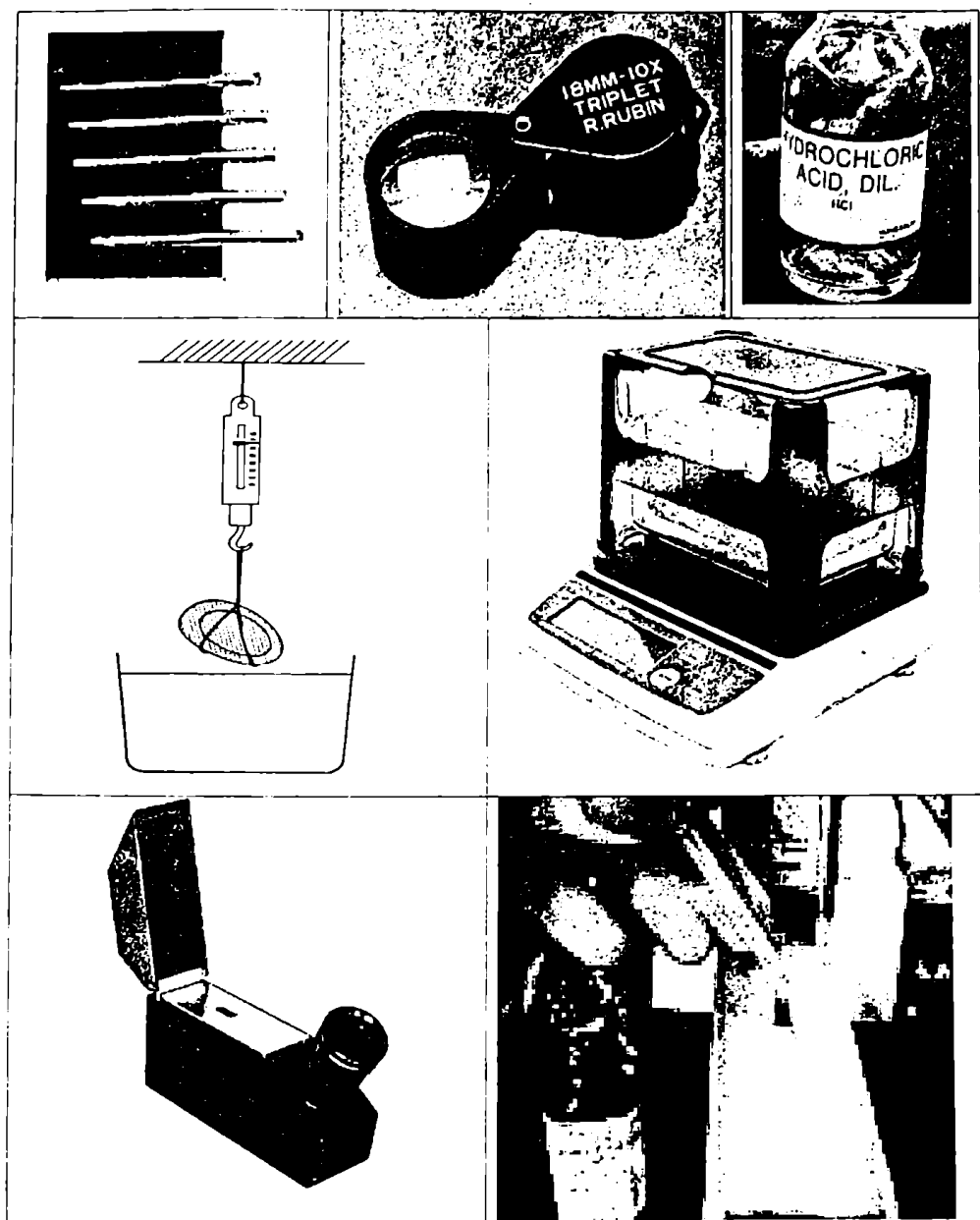
მარტივი ტესტები ამა თუ იმ სანახელავო ქვის დიაგნოსტიკისათვის საკმაოდ ეფექტურია. მარტივ ტესტებში შედის: ცხელი წვეტის მეთოდი; ხაზის ფერი; ქიმიური რეაქტივებით დასინჯვა (აცეტონი, მარილმჟავა, აზოტმჟავა); სიმაგრის განსაზღვრა; მაგნიტით გამოცდა. ზოგჯერ გარეგანი იერი და მარტივი გამოცდები საესებით საკმარისია მასალის ამოსაცნობად.

დიაგნოსტიკების შემდეგ ეტაპზე საჭიროა ჩატარდეს კვლევა გემოლოგიური ხელსაწყოების საშუალებით: პიდროსტატიკური აწონით განისაზღვროს მოცულობითი მასა; UV ნათურის გამოყენებით დადგინდეს ლუმინესცენცია; გამადიდებელი ხელსაწყოების – ბინოკულარის ტიპის

გემოლოგიური მიკროსკოპისა და სპეციალური 10X გადიდების ლუპის მეშვეობით განისაზღვროს ჩანართებისა სტრუქტურა და ტექსტურა; შესწავლილ იქნეს სპექტრი ხელის სპექტროსკოპის საშუალებით და გაიზომოს გარდატეხის მაჩვენებელი.

სანახელაურო ქვისგან დამზადებულ ნაწარმს – კაბოშონებს, მძივებს, კვეთილობას აქვს მრუდე ზედაპირები. ამავე დროს, სწორი ზედაპირების გაპრიალების ხარისხიც არ არის ყოველთვის იდეალური. გარდატეხის მაჩვენებლის აღება გეიხდება ნაკლებად ზუსტი წერტილოვანი მეთოდით. შეგიძლიათ წარმოიდგინოთ, რა “მოსახერხებელია” ხელსაწყოს პატარა მაგიდაზე კვეთილი სპილოს, ლარნაკის ან ზარდახშის მოთავსება. აღებული ანათვალის სიზუსტე შეიძლება არასაკმარისი იყოს, თუ გარდატეხის მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად დაახლოებულია და უნდა განვასხვაოთ ეიზუალურად ერთმანეთის მსგავსი ქვები. კიდევ უფრო რთულია, თუ საქმე გვაქვს პოლიმინერალურ აგრეგატთან ან ქანთან – გაუგებარია, რის გაზომვას ვაპირებთ და როგორ დაგეგმვარება ეს ქვის სახელწოდების განსაზღვრაში.

გართულებულია მოცულობითი მასის განსაზღვრაც. მძივების აცმა შეიძლება დაახვიოთ გორგოლაჭად და აწონოთ ძაფთან ან ძუასთან ერთად, მაგრამ თუ მძივები გადაბმულია ლითონის კაუჭებით ან აქვს ლითონის შესაკრავი, მოცულობითი მასის განსაზღვრას აზრი ეკარგება; მოცულობითი მასის მნიშვნელობა არასაკმაროდ ზუსტია, თუ მძივებს აქვს მსხვილი ნახერტი. სანახელაურო ქვის დიდი ზომის ნაწარმის – ლარნაკების, სფეროების, საფერფლებების მოცულობით მასას საზღვრავენ ზამბარიანი სასწორის გამოყენებით. შედეგი დამაკმაყოფილებელია. უფრო ძნელია მიკროქანდაკებებზე მუშაობა. ანალიზური სასწორის მუშა ფართობი ძალიან პატარაა, ზამბარიანი სასწორით მიღებული მახასიათებელი კი, ნაკეთობის შედარებით მცირე წონის გამო, არაზუსტი. ძალიან პერსპექტიული ჩანს ტექნიკური სიახლე – სპეციალური სასწორი მოცულობითი მასის განსაზღვრისათვის დიდი მუშა ფართობით. მოცულობითი მასას მნიშვნელობა არაინფორმაციულია, თუ სანახელაურო ქვა პოლიმინერალური აგრეგატი ან ქანია.



ნახ. 9.1. სანახევლო ქვების სადიაგნოსტიკოდ საჭირო ხელსაწყოები
 სიმაგრის დასადგენი ფანქრების ნაკრები: აპატიტი - 5, ორთოქლაზი - 6, ტოპაზი - 8, კორუნდი - 9 (ზედა რიგი, მარცხნივ); 10-ჯერადი გადიდების ლუპა (ზედა რიგი, შუაში); მარილმჟავა (ზედა რიგი, მარჯვნივ); მოცულობითი მასის განსაზღვრა ზამბარიანი სასწორით (შუა რიგი, მარცხნივ) და სპეციალური სასწორი მოცულობითი მასის განსაზღვრისათვის (შუა რიგი, მარჯვნივ); რეფრაქტომეტრი და მასზე მუშაობა (ქვედა რიგი).

თუ სანახელავო ქვა არის არა მონომინერალი ან აგრეგატი, არამედ ქანი და გარეგანი იერით ვერ ამოვიცანით, დიაგნოსტიკა კიდევ უფრო რთულდება. სწორი დასკვნის გაკეთება შეუძლებელი ხდება პოლარიზაციულ მიკროსკოპზე თხელი შლივის შესწავლის გარეშე, ამის საშუალება კი პრაქტიკულად არა გვაქვს. განსაკუთრებით რთულია მასალის ამოცნობა, როცა კვლევის საგანი არის მეტასომატიტი ან ძარღვის არამადნეული მასალა (შემცველი ქანი, ნედლეულის ნარჩენები), მით უფრო, თუ ეს მასალა შეღებილია ან ხელოვნურად დამუშავებული და არაბუნებრივი გარეგანი იერი აქვს.

შეიძლება გამოვიყენოთ უფრო რთული დესტრუქციული მეთოდები, მაგალითად, რენტგენოსტრუქტურული ან რენტგენოფლუორესცენციული ანალიზი, მაგრამ ნაკეთობის დაზიანება არ შეიძლება, ხოლო ნაკეთობების ამოზნექილ-შეზნექილი ზედაპირები და დიდი ზომა ართულებს გადაღებას, რაც გეზღუდავს კვლევის მეთოდების შერჩევაში და ადაბლებს გაზომვათა სიზუსტეს. საქმე მხოლოდ მაშინ შეიძლება გაგვიადვილდეს, თუ შევძლებთ, თუნდაც ერთი მძივის ამოკლებას აცმიდან ან შევიძენთ საკმარის ძვირ მიკროქანდაკებას და ბარბაროსულად დაეფშენით.

კვლევის შედეგების დაზუსტება, საბადოების დადგენა, სანახელავო ქვების სახასიათო ნიშნების შესახებ ინფორმაციის მიღება შეიძლება ინტერნეტის საშუალებით, რომელიც ამ შემთხვევაში ასრულებს ერთდროულად მონაცემთა ბაზისა და ატლასის ან კატალოგის როლს.

10. იდეალური სახელოსნო.



რა არის და როგორი უნდა იყოს იდეალური სახელოსნო?

ეს არის ყოველი ოსტატის საოცნებო ადგილი, სადაც მას ტექნიკურად მრავალგვარი სამუშაოს შესრულება და ნებისმიერი ფანტაზიის განხორციელება შეუძლია.

სანახელაო ნედლეულის დამუშავება მოიცავს არაერთ ოპერაციას: დოლურაში დაკენჭვას, ჭრას (გახერხვა, დახერხვა, შემოჭრა), მოხეხვა-მოკოდვას, გარანდვას, მოლესვას, გაპრიალებას, გამოჩარხვას, გახერცტას.

ამ ოპერაციების შესასრულებლად იდეალური სახელოსნო უნდა იყოს აღჭურვილი სპეცილური ხელსაწყო-დანადგარებით: მაღალი სიჩქარის მძლავრი აღმასური ხერხებით, აღმასური საჭრელი დაზგებითა და ხელის პატარა ხერხებით, სახეხი, სალესი და საპრიალებელი დაზგებით. საჭიროა აგრეთვე სხვადასხვა მოცულობის დოლურები დაკენჭვისათვის; სფეროების დასამზადებელი და სახარატე ჩარხები; ხელის, სამაგიდო და სტომატოლოგიური ბურღები; მძივების სახერეტი ულტრაბგერითი მოწყობილობა; აბრაზივები, საპრიალებელი ფხენილები და ქიმიური რეაქტივები ამოჭმისთვის.

10.1. რით დავიწყეთ და როგორ მოვაწყეთ “იდეალური სახელოსნო”

უპირველეს ყოვლისა, დანადგარების გაბარიტებიდან გამომდინარე, უნდა განსაზღვროთ რამხელა ადგილი დაგჭირდებათ სამუშაოდ და ამის შესაბამისად შეადგინოთ დაზგა-დანადგარების განაწილების სქემა. შემდეგ, შემოიყვანოთ ელექტროდენი, რათა აანთოთ ნათურებს და აამუშავოთ ელექტროძრავა. შემოიყვანოთ წყალი და მოძებნოთ საშუალება გამოყენებული წყლის მოსაშორებლად.

ცხადზე ცხადია, რომ სახელოსნოში უნდა იყოს კარგი განათება. მოხეხვისა და გაპრიალებისათვის საჭიროა გამოიყენოთ ნათურა სარკისებრი ანარეკლით 150ვტ სიმძლავრის, რომლის სინათლე მოძრავი კრონშტეინის მეშვეობით შეიძლება ადვილად მიმართოთ დასამუშავებელ ობიექტზე. მანძილი ნათურიდან ობიექტამდე უნდა იყოს 60სმ-მდე. ხერხთან მუშაობისას ასეთი ახლო და ძლიერი სინათლე საჭირო არ არის.

ქვების მოხეხვა და გარანდვა არ შეიძლება წყლის გარეშე, ამიტომ მოსაფიქრებელია მისი მოწოდების ხერხი. სახელოსნოების უმრავლესობაში დაზგას წყალი მიეწოდება ონკანიდან რეზინის შლანგის მეშვეობით.

მნიშვნელოვანია, როგორ განათავსებთ საპრიალებელ მოწყობილობას მასში მტერისა და ჭუჭყის მოხედრის საშიშროების გამო. “ჭუჭყიანი” სამუშაოები – მოხეხვა, გარანდვა და მოლესვა, საპრიალებელი მოწყობილობისგან რაც შეიძლება უფრო შორს უნდა შესრულდეს. თუმცა მცირე გაბარიტის დანადგარებზე, სადაც ოპერაციები სრულდება ერთსა და იმავე დაზგებზე, ეს შეუძლებელია. განსაკუთრებით უნდა გაუფრთხილდეთ და სუფთად შეინახოთ საპრიალებელი ფხვნილები და ქარგოლები.

10.2. მბრუნავი დოლურა და დოლურაში დაკენჭვის პრინციპი

ახალბედები იწყებენ დაკენჭვით. დაკენჭვა გულისხმობს სანახელავო ნედლეულის დამუშავებას ხახუნით და გორეთ ანუ ჰგავს იმ ბუნებრივ პრიცესს, რომელიც აღინიშნება ზღვის სანაპიროზე ან მდინარეთა ხეობებში. ამ ოპერაციას სჭირდება მბრუნავი დოლურა. დაკენჭვის დროს სანახელავო ქვებით სავსე დოლურა ბრუნავს ისეთი სიჩქარით, რომ ქვები აიყაროს დოლის ერთ მხარეს რაღაც დონემდე და შემდეგ ჩამოცურდეს ქვემოთ. გორვის პროცესში დოლურაში ჩაყრილ ქვებს წვეტიანი კუთხეები უმრგვალდება.

საჭიროა საკმაოდ დიდი დრო, რათა ჩაყრილი მასალა მთლიანად გლუვხედაპირიანი გახდეს. დამუშავების დროის შესამცირებლად იყენებენ უხეშ აბრაზივს; ოპერაცია მთავრდება გაპრიალებით.

საკენჭ დოლურას ჩვეულებრივ ექვსკუთხა პრიზმის ფორმა აქვს, ვინაიდან ითვლება, რომ ამ შემთხვევაში ქვები უფრო მაღლა ადის და უკეთესად ბრუნავს. მაგრამ, ზოგიერთი მწარმოებელი იყენებს მრგვალ დოლურებს და არანაკლებ კარგ შედეგს იღებს. როგორც ჩანს, დოლურას ფორმას არსებითი მნიშვნელობა არა აქვს, ხოლო რაც შეეხება ზომას, ის უშუალო გავლენას ახდენს დამუშავების სისწრაფეზე. ქვის მოყვარულთა შორის პოპულარულია დოლურები, რომელთა დიამეტრი 15-30 სმ-ია.

დოლურის დიამეტრი, სმ	ბრუნვის სიხშირე, ბრ/წთ.
15	35-55
25	25-40
30	15-25
40	5-15

იდეალურ შემთხვევაში მასალის მთელი პარტია უნდა შედგებოდეს ერთნაირი ქვებისაგან, რათა დამუშავდეს ერთნაირად. თუმცა სხვადასხვა ზომის ქვების შერევა აკრძალული არ არის. კარგი შედეგი შეიძლება ამ შემთხვევაშიც მივიღოთ. მაგრამ ხანდახან ისე ხდება, რომ ერთი ზომის, შედარებით მსხვილი ქვები უკვე გაპრიალებულია, უფრო მცირე ზომის კი - არა. ამავე დროს, დაუწერელი კანონია, რომ არ შეიძლება ისეთი ქვების შერევა, რომლებიც ძლიერ განსხვავდება სიმაგრით. რბილი და მყიფე ქვების დაკენჭვა უფრო მაგარ ქვებთან ერთად იწვევს რბილი მასალის გაცვეთას და მის საერთოდ გაქრობასაც კი. რბილი ქვები მოითხოვს უფრო გრძელვადიან დაკენჭვას, ვიდრე მაგარი მასალები.

სპეციალისტების აზრით, დოლურა ნახევრამდე უნდა ავაგოსოთ ქვებით და აბრაზივით, ხოლო სიცარიელე ქვებსა და ფხენილს შორის შევაგოსოთ წყლით ქვების ზედა ფენამდე. მცირე ქვების შემთხვევაში მთელი მასა სრიალებს და აბრაზიული მოქმედება შესუსტებულია. დოლურაში ჩვეულებრივ ამატებენ სარეცხ საშუალებას, 4 კგ ქვებზე 1 სუფრის კოვზ ფხენილს.

დაკენჭვის დროს აკის - “პერანგის” შემოსაცლელად ხმარობენ სილიციუმის კარბიდს. პირველადი შემოცლისთვის გამოიყენება ძალიან უხეში ფხენილი, როგორც წესი, 80 მეში, მეორეულისათვის 400 ან 600. ოსტატები არ ემაყოფილებიან ამ ორი ეტაპით, მაგრამ უმეტესობა იღებს კარგ შედეგს სწორედ ამ გზით.

პირველადი მოხეხვისას აბრაზიული მასალა იყრება თანაფარდობით 1-3 კგ აბრაზივი 10 კგ ქვაზე. რბილი ქვების შემთხვევაში აბრაზივი ნაკლები რაოდენობით გამოიყენება, ვიდრე მაგარი ქვების შემთხვევაში. დამუშავების სისწრაფე იზრდება თუ ყოველ დღე ან დღეგამოშვებით ქვებს გადმოვყრით დოლიდან, გაერეცხავთ, ჩაებაბრუნებთ უკან და დავაამატებთ ახალ ფხენილს.

მეორეული მოხეხვისას გამოიყენება უფრო წვრილი აბრაზივი და უფრო მცირე რაოდენობით - 0,5-დან 1 კგ- მდე აბრაზივი 10კგ ქვაზე.

10.3. სანახელავო ქეის დახერხება და შემოჭრა

სანახელავო ქეის ნედლეული უმეტესწილად გამოუსადეგარია დამუშავებისათვის, თუ ის წინასწარ არ დაიხერხა საკმარისად მცირე ზომის ნატრებად (ფირფიტები, კუბები). ამიტომ, ნედლეულის დამუშავებისათვის მოსამზადებლად ოსტატები იყენებენ რამდენიმე სახეობის ალმასურ ხერხებს, მათ ამაგრებენ შესაბამის დაზგებში, რომელთა კონსტრუქცია დამოკიდებულია დასატრელი ქეის ზომასა და დახერხვის კონკრეტულ მიზანზე. ყველაზე დიდი ხერხები გამოიყენება ქეების ფილებად ან ბლოკებად დასახერხად; უფრო მცირე ზომის ხერხები საჭიროა ქეის თხელ ფირფიტებად დასატრელად და ზედმეტი მასალის მოსაკეთად (შემოსატრელად) ნამზადისათვის ფორმის მიცემის პროცესში; ყველაზე მცირე ხერხები მოსახერხებელია ძალიან ძვირფასი მასალის დასატრელად, რათა დანაკარგი მინიმუმამდე იყოს დაყვანილი. ინტარსიის, მოზაიკის, კვეთილობის, მიკროქანდაკების დამზადების პროცესში იყენებენ ზოლურა ხერხებს.

ამ ოპერაციების შესაბამისად დიდი გაბარიტის მძლავრ დაზგებს ხერხებს უწოდებენ, მცირე გაბარიტისას კი – სატრელებს.

ხერხების დაზეთვისათვის გამოიყენება ზეთისა და ნავთის ნარევი 1:1 პროპორციით.

10.4. მოხეხვა – მოკოდვა

ეს არის აბრაზიული პროცესი, რომლის მიზანია, მომავალ ნაკეთობას მიეცეს პირველადი – “უხეში” ფორმა სახეხი ქარგოლების საშუალებით. ჩვეულებრივ სხვადასხვა ზომისა და ფორმის ქარგოლებს ამზადებენ სილიციუმის კარბიდისაგან. ამჟამად იყენებენ აგრეთვე ალმასისმარცვლიან ე.წ. ალმასურ ქარგოლებს, რომელიც ჩართულია მეტალურ ან პლასტმასის საფუძველში. მათ უდავო უპირატესობა აქვს კარბიდის ქარგოლებთან შედარებით, მაგრამ უფრო ძვირია.

ქარგოლები განსხვავდება აბრაზიული მარცვლის ზომით. უხეშმარცვალოვანი ქარგოლების დანიშნულებაა სწრაფად მოაცილონ ზედმეტი მასალა. წვირილმარცვლოვანი ქარგოლები გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც სასურველია რბილი და მსუბუქი აბრაზიული მოქმედება. ოსტატები იყენებენ სახეხ ქარგოლებს კაბოშონებისათვის ფორმის მისაცემად და ფირფიტებზე საფეხურების დასატანად, აგრეთვე მოცულობითი კვეთისათვის, მოზაიკის ასაწყობი დეტალების შემოკონტურებისათვის და სხვ.

10.5. გარანდვა – დაყვანა

გარანდვა ანუ ზედაპირის მოსწორების პრიცესი რთული არ არის, ამისათვის უბრალოდ საჭიროა ახახუნოთ ქვა ბრტყელ ფირფიტაზე მასზე დაყრილი აბრაზიით. ამ პროცესს მიმართავენ მაშინ, როდესაც ნაწარმის დასამზადებლად საჭირო ხდება სწორი ბრტყელი ზედაპირების მიღება, მაგალითად, მოზაიკისათვის.

ისევე, როგორც მოხეხვას, გარანდვასაც იწყებენ მსხვილი მარცვლით იმისათვის, რომ ზედაპირი რაც შეიძლება სწრაფად გასწორდეს. შემდეგ იყენებენ წერილ აბრაზივს, რომელიც ამზადებს ზედაპირს შემდგომი გაპრიალებისათვის. გარანდვისათვის არსებობს მარტივი, მაგრამ ეფექტური დაზგები.

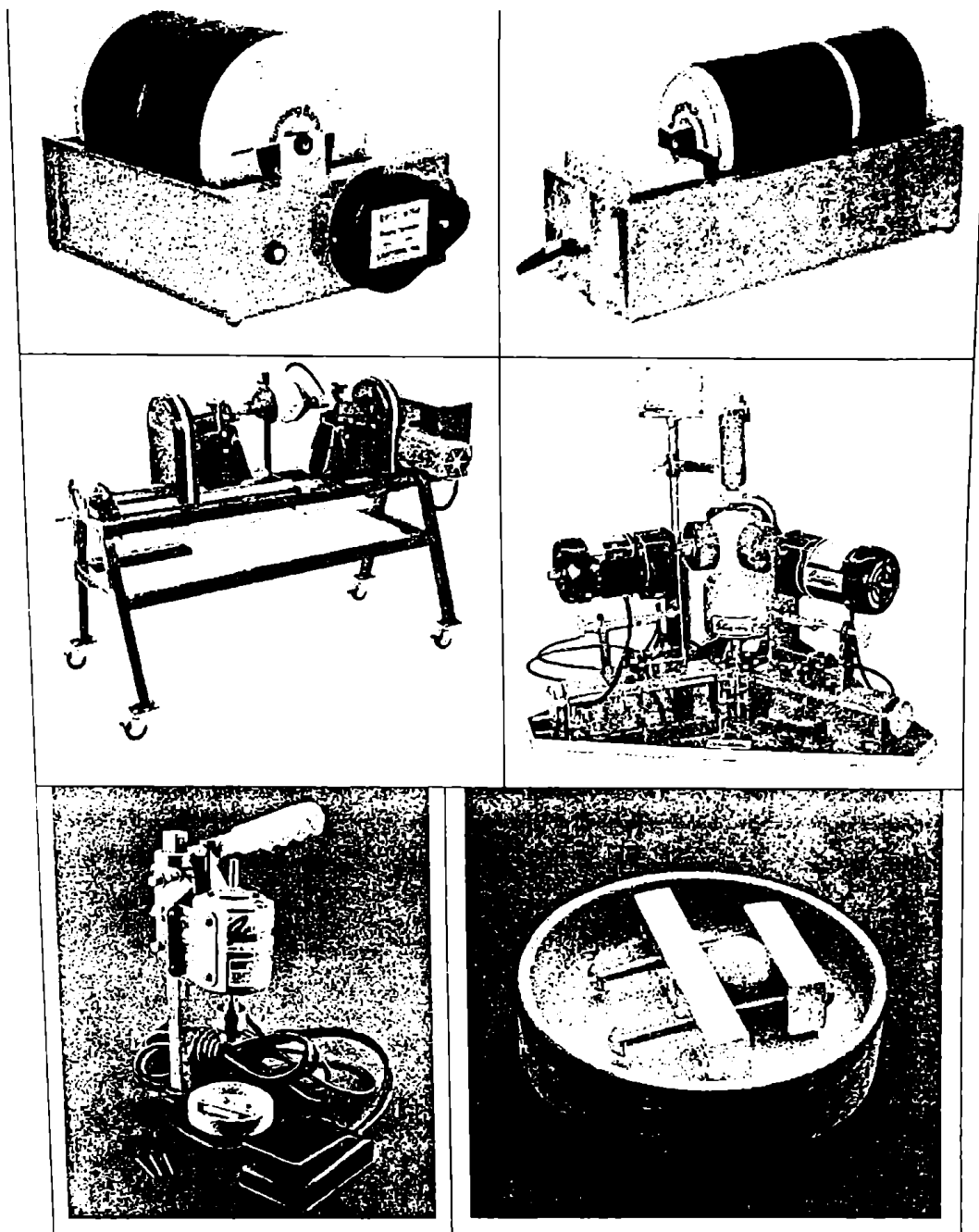
ქარგოლზე მუშაობისას აბრაზივად ძირითადად ხმარობენ სილიციუმის კარბიდს. ზედაპირების უმრავლესობისათვის ყველაზე კარგია №50 ან 60 აბრაზივი. თუ ზედაპირი დაახლოებით 200 მმ-ია განივკვეთში, ზედაპირის გარანდვა შეიძლება №100-120 აბრაზივით. სამუშაოთა უმრავლესობა კი შეიძლება წარმატებულად განხორციელდეს №220 აბრაზივით.

10.6. სენდინგი ანუ მოლესვა

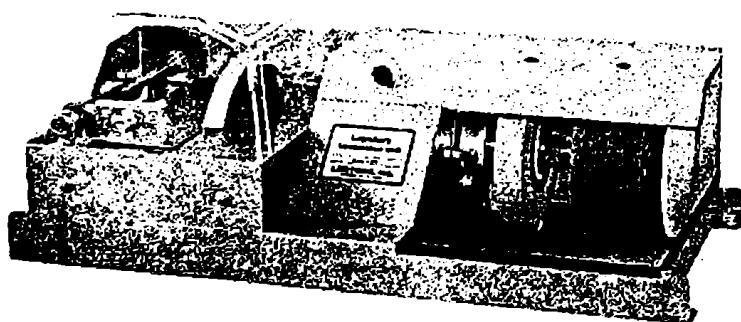
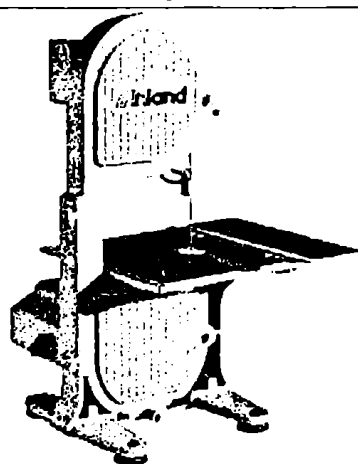
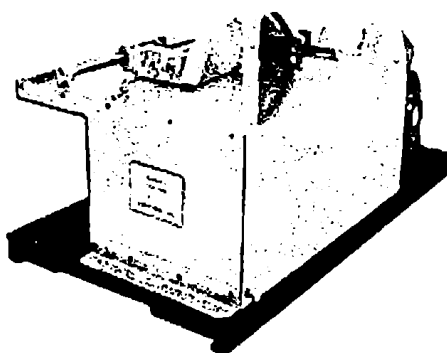
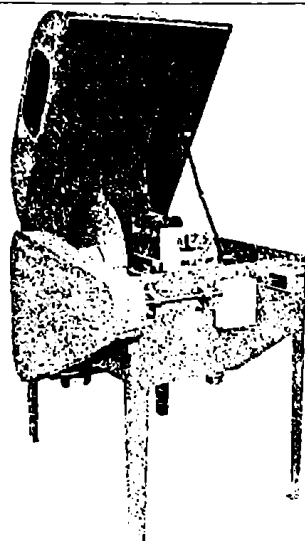
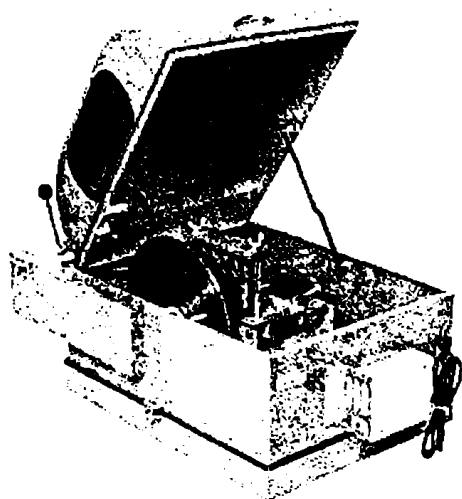
ხშირად ნაკეთობის დასამზადებლად იყენებენ მოლესვას, როგორც ქვის დამუშავების დამაგვირგვინებელ ეტაპს გაპრიალების წინ. ამ პროცესს უმთავრესად მიმართავენ კაბოშონების დამზადების დროს, ზოგჯერ გარანდვის მაგიერადაც თხელი ფირფიტების დამზადების შემთხვევაში.

სენდინგის დროს გამოიყენება ელასტიკური ქსოვილი აბრაზივით. ქსოვილი ან გადაკრულია ქარგოლზე, ან წარმოდგენილია “უსასრულო” მოძრავი ღვედის სახით. უფრო ზოგადად, სენდინგის დროს იყენებენ ნებისმიერ რბილ ზედაპირს, მაგალითად. ისეთს, როგორიც არის ტყავი, ან ნაკლებად რბილს, როგორიც არის ხე ღარებით ან ღარების გარეშე, ფიქსირებული ან თავისუფალი აბრაზივით.

ასეა თუ ისე, სენდინგისათვის განკუთვნილი დაზგების თავისებურებაა დრეკადი სამუშაო ზედაპირის არსებობა.

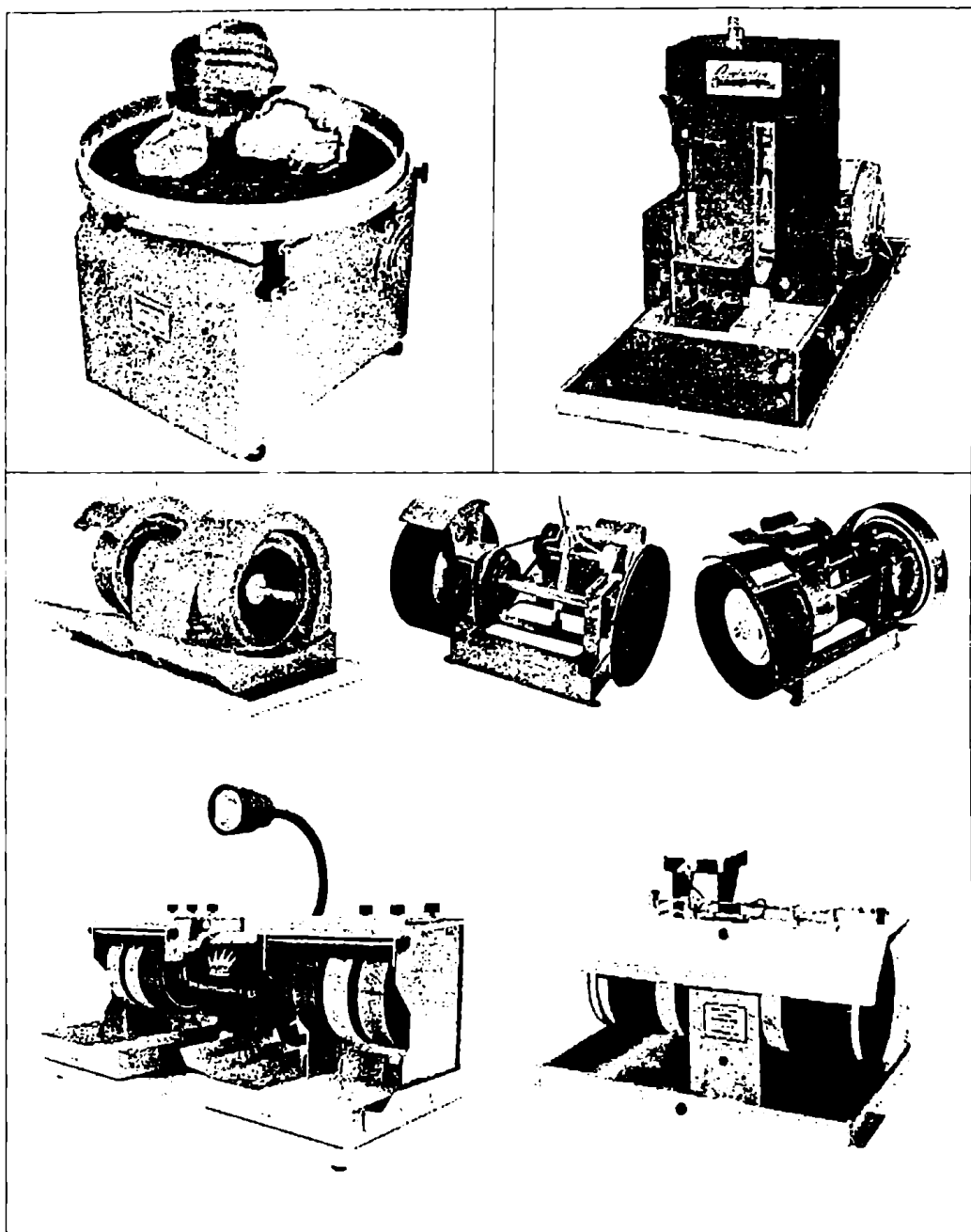


ნახ. 10.1. დაკენჭვა, სფეროების დამზადება, მძივის გახერცა.
 მბრუნავი დოლურები (ზედა რიგი); სფეროს დასამზადებელი დაზგები (შუა რიგი);
 მძივების სახერცე მოწყობილობა და მძივის დამჭერი (ქვედა რიგი).



ნახ. 10.2. ქეის ხერხები და სატრელები.

ქეის დასახერხი დაზგები (ზედა რიგი); ქეის სატრელი დაზგა (შუა რიგი, მარცხნივ);
 აღმასური ზოლურა ხერხი (შუა რიგი, მარჯვნივ); კომბინირებული დაზგა –
 აღმასური ხერხით, სახეხი, სალესი და საპრიალებელი ქარგოლებით (ქვედა რიგი).



ნახ. 103. სახეხი, სალესი და საპრიალებელი დაზგები
 ვიბრაციული სახეხი დაზგა (ზედა რიგი, მარცხნივ); ქამანდიანი სალესი დაზგა (ზედა რიგი, მარჯვნივ); კომბინირებული დაზგები - გასარანდავი, სახეხი, სალესი და საპრიალებელი ქარგოლებით (შუა და ქვედა რიგები).

10.7. გაპრიალება

ნებისმიერი ქვიური ნაწარმის დამზადებისას ფინალური ეტაპია გაპრიალება. მზინავე და საოცრად გლუვი ზედაპირები მიიღება კონტაქტის შედეგად გასაპრიალებელ ნაკეთობასა და მბრუნავ რბილ საფენს შორის (ქეჩა, ტყავი, ქსოვილი ან ხე) მასზე დატანილი საპრიალებელი მასალებით.

საპრიალებელ მასალებად გამოიყენება აღმასის წყალხსნადი პასტები (ასეთ შემთხვევაში გაპრიალება ხდება ბრეზენტის საფენზე), აგრეთვე ქრომის ჟანგები - მწვანე კროკუსი, უფრო იშვიათად - წითელი კროკუსი (ჟარგონზე მწვანე კროკუსი ცნობილია “ზელიონკის” სახელწოდებით), კალის ჟანგები, ალუმინის ჟანგები და სხვ. გაპრიალება ამ შემთხვევაში ხდება ქეჩაზე, სპილენძზე, კალაზე, ტყავზე, ცაცხვის ხის ნაჭერზე.

ჩვეულებრივ აქატი სარკისებრ ზედაპირს ირებს ქეჩის ქარგოლზე ქრომის ჟანგით გაპრიალების დროს. გაპრიალების უფრო მაღალი დონის მისაღწევად, გამოიყენება კალის დისკო ქრომის ჟანგით. დიდი სიბრტყეების გაპრიალება ხდება ქრომის ჟანგისა და კალის ჟანგის ნარევით 1:1 პროპორციით.

თანამედროვე საქართველოში საიუველირო და სანახელავო ქეებზე კვეთის ხელოვნებას დიდი ტრადიცია არა აქვს, რასაც როგორც ობიექტური, ასევე სუბიექტური მიზეზები აქვს. არც ძვირფასი მასალებით ვართ მაინცა და მაინც განებიერებული, არც დაზგებითა და არც ოსტატებით, მაგრამ ტრადიციას შეიძლება საფუძველი ჩაეყაროს. დანადგარებისა და ძვირფასი მასალების შოვნა კი ამჟამად ტექნიკურ პრობლემას აღარ წარმოადგენს. გარდა ამისა, გასათვალისწინებელი უნდა იყოს ზუნის მაგალითი - თვითნასწავლი ოსტატების, რომლებიც სრულიად ჩვეულებრივი ბუნებრივი მინერალებისა და ქანებისგან ქმნიან საოცრად ფერადოვან და ექსპრესიულ სამყაროს. ასეთი მასალები ჩვენთანაც უხვად მოიპოვება, მხოლოდ მათი დანახვა და გამოყენებაა საჭირო.

საქართველოში ქვაზე და ნიჟარაზე საინტერესოდ მომუშავე რამდენიმე ოსტატი არის ჩვენთვის ცნობილი, შეიძლება არიან ისეთებიც, რომელთა შესახებ არც კი გაგვიგია.

მომავლის იმედით წარმოგიდგენთ ბატონების ფარნავაზ მგელაძისა პაპუნა ჯაფარიძის ნამუშევრებს (ნახ.10.4).



ნახ.10.4. ფარნავაზ მგელაძის ნამუშევრები

«ჩინელი» - ქარვა, გიშური და ყაზბეგის ქვა (მარცხნივ); «იოგა თოვლზე მედიტაციის დროს» - ქარვა, კვარცი და ქვიშაქვა (მარჯვნივ).



ნახ.10.4. პაპუნა ჯაფარიძის ნამუშევრები

«ქალის ბიუსტი» - ქვარგვალი, მარმარილოსებრი ონიქსი - ფრცხილი (მარცხნივ);
«დავითის ცეკვა» - დიაბაზი და კირქვა (შუაში). «ქალის ფიგურა» - მარმარილო,
მარჯანი და გვარგვალი (მარჯვნივ).

ბოლო წლებში აღინიშნება სანახელაუო ფერადი ქვების მიმართ ინტერესის ზრდის ტენდენცია, რაც ბიძგს მისცემს ამგვარი სანედელულო ბაზის შესწავლა-მოპოვებას.

დასანანია, რომ გამოყენებითი გეოლოგიის ამ დარგის განვითარებას სათანადო ყურადღება არ ექცევა. დიდი რაოდენობით სანახელაუო ქვები კერძო პირების მიერ ხშირად დაუმუშავებელი სახით უცხო მოქალაქეების ხელში გადადის და გაიზიდება საზღვარგარეთ.

რეკომენდებული ლიტერატურა

1. ლობჯანიძე კ. ყაზბეგის მოსაპირკეთებელი ქვის ბრექჩიული ბაზალტის შემადგენლობა და გენეზისი. თბილისი: ალ. ჯანელიძის გეოლოგიის ინსტიტუტი, 2010, გვ. 199-203.
2. მაღალაშვილი გ. არალითონური სასარგებლო წიაღისეულის საბადოთა სამრეწველო ტიპები. თბილისი: "ცოდნის წყარო", 2000, 208 გვ.
3. მაღალაშვილი გ. საქართველოს სანაკეთო ქვები. კავკასიის მინერალური ნედლეულის ინსტიტუტის ანგარიში, თბილისი, 2010, 126 გვ.
4. მგელიაშვილი თ. საქართველოს გეოარქეოლოგია. თბილისი: "მეცნიერება", 1991, 169გვ.
5. ზუხბაია ე. ქართლის ცხოვრების ქვის ფურცლები. „ნაკადული“, თბილისი, 1975, 170 გვ.
6. თუშაბრამიშვილი ნ. საქართველოს ძველი ქვის ხანის არქეოლოგიისა და ზემო იმერეთის მღვიმეების კომპლექსური კვლევის ძირითადი პრობლემები, კრ. ხორნაბუჯი I, 2011, გვ.31-39.
7. ფოფორაძე ნ. საიუველიორ და სანახელავო ქვები. თბილისი, 2005.
8. ფოფორაძე ნ. მინერალოგია. „გლობალ-პრინტი“. თბილისი, 2008, 216 გვ.
9. ჯაფარიძე მ. მყარი სასარგებლო წიაღისეულის საბადოების გეოლოგია. „განათლება“. თბილისი, 1994, 418 გვ.
10. Ажица В.П., Миронов Б.В., Саблин О.Н. О результатах поисковых работ на цветные камни в Грузинской ССР, 1979-1980г.г. Москва-Тбилиси: Министерство геологии ССР «Союзкварцсамоцветы», 1981, том I.
11. Ахвледиани И.Р. Гагатоносные бассейны. Сб. тр. АН Грузии, Геологический институт им.Джanelidze. 2004, с. 667—673.
12. Ахвледиани И.,Киласония З. Форма залегания и текстура гагатовых тел в разных седиментационных бассейнах//Юбил. сб. тр. Кавказского института минерального сырья. 2008, с. 359-369.
13. Ахвледиани Р.А. Минералогия жил «альпийского» типа месторождений Хдесцкали и Шода. Тбилиси, «Мецниереба» 1972, 30 с.
14. Балицкий В.С., Лисицина Е.Е. Синтетические аналоги и имитации природных драгоценных камней. Москва, Недра, 1981.
15. Баранов Г.П., Яковлева М.С. Минералогия яшм СССР, Москва, Недра, 1978.

16. Беридзе М.А. Геосинклинальный вулканогенно-осадочный литогенез. Тбилиси: «Мецниереба», 1983.
17. Герчиков А.Г. Агаты и кинетика. Химия и жизнь, №8. Москва, 1983, с.18-24.
18. Гамкрелидзе И.П. Вновь о тектоническом расчленении территории Грузии. Тбилиси: Геолог. инст. им. А.Н. Джанелидзе. 2000, вып. 115.
19. Джапаридзе О. На заре этнокультурной истории Кавказа. Тбилиси: Тбилисс. Универс. 1989, 422 с.
20. Каджая Н.А. О байосских отложениях Окрибского рудного узла. 1979, *მარგო წილისეულის საბადოების გეოლოგია და ძიება (სპი-ს შრომები) №7 (390)*. 11-15 ს.
21. Киевленко Е.Я., Сенкевич Н. Н. Геология месторождений поделочных камней. Москва: «Недра», 1983, с.187-259.
22. Киевленко Е.Я. Декоративные разновидности цветного камня СССР, Москва: «Недра», 1989.
23. Магалашвили Г.А. Текстурно-структурные особенности цветных декоративных мраморов Дзирульских месторождений. Тр. КИМС, вып.VIII (10), Тбилиси, 1970.
24. Магалашвили Г.А. Месторождения цветного мрамора Грузинской ССР, Тбилиси: «Мецниереба», 1975.
25. Магалашвили Г.А., Урушадзе В.В. К вопросу о природе и условиях образования белых оторочек вокруг агатовых и халцедоновых выполнений. Зап. Всес. Минер. Общ.-ва, втор. сер., часть 105, вып.1. Ленинград, 1976, с.93-95.
26. Магалашвили Г.А. Расшифровка природы и условия формирования опаловидной оторочки агат-халцедоновых обособлений и выявление в ней гидротермально-метасоматической цеолитизации. Сб. труд., посвящ. 80-летию основ. Кавказ. Инст. Минер. Сырья. Тбилиси, 2009, с.327-332.
27. Микаелян А., Ажипа В. О результатах поисково-оценочных работ по месторождениям агата Бодзоль и обсидиана Коюндаг за 1977-1978 годы. Москва: Кавказ. Геологоразед. партия. 1979, в 2 томах, с. 125-134.
28. Мchedlishvili T.D., Togonidze M.G. Выявление петролого-геохимических особенностей юрских гранитоидов Дзирульского массива. Фонды ГИН АН Грузии. 1985. 203с.

29. Надареишвили Г., Джанелидзе Т., Джрбашян Р., Мустафаев Г., Мустафаев М., Фанерозойский вулканизм Южного Кавказа. Сб.Трудов АН Грузии, нов. сер., вып.117. 2002, с. 39-53.
30. Одикадзе Г.Л. Гранитоиды Большого Кавказа. Тбилиси: «Мецниереба», 1998, 594 с.
31. Природные ресурсы Грузинской ССР. Москва: Академия наук Грузинской ССР , 1959, том II, 228 с.
32. Роква М.Л., Кофман М.Г. Геолого-экономический анализ состояния и перспектив развития сырьевой базы поделочных и ограночных камней Кавказа. Тбилиси: НИР.КИМС, 1976.
33. Синкенкес Дж. Руководство по обработке драгоценных и поделочных камней. Изд. «Мир» Москва, 1989, 422 с.
34. Смит Г. Драгоценные камни. Москва, Мир, 1980. (თარგმნი ინგლისურიდან).
35. С Схиртладзе Н.И. Постпалеогеновый эффузивный вулканизм Грузии. Тбилиси: Акад. наук Груз. ССР, 1958, моногр. №8.
36. Топчишвили М., Ломинадзе Т., Церетели И., Тодрия В., Надареишвили Г. Стратиграфия юрских отложений Грузии. Тбилиси, 2006, 454 с.
37. Тутберидзе Б. Д Геология и петрология альпийского позднеорогенного магматизма центральной части Кавказского сегмента. Тбилиси: Тбилисск. Универс. 2004, 33 с.
38. François-Xavier Le Bourdonnec, Sébastien Nomade, Gérard Poupeau, Hervé Guillou, Nikolos Tushabramishvili, Marie-Hélène Moncel, David Pleurdeau, Tamar Agapishvili, Pierre Voinchet, Ana Mgeladze, David Lordkipanidze. Multiple origins of Bondi Cave and Ortvale Klde (NW Georgia) obsidians and human mobility in Transcaucasia during the Middle and Upper Palaeolithic, Journal of Archaeological Science, 39 (2012), p.p.1317- 1330.



გიორგი მიაღლაშვილი – გეოლ.-მინ. მეც. დოქტორი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სრული პროფესორი და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი ცენტრის მინერალური და ენერგეტიკული რესურსების განყოფილების გამგე, საქართველოს საინჟინრო და რუსეთის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, საქართველოს დამსახურებული გეოლოგი,

კ.გაბუნიას სახელობის პრემიის ლაურეატი, 3 მეცნიერული ნოვაციის ავტორი, 4 საბადოს პირველადმოძიების დიპლომის, 4 გამოგონების, 4 სერტიფიკატის, საკავშირო გამოფენის ევრცხლის მედლის, II საერთაშორისო არამეტალების კონგრესის (პეკინი) ჟადეიტის პრიზის, XXVII საერთაშორისო გეოლოგიური კონგრესის პრეზიდენტის სპეციალური დიპლომის და სამკერდე ევრცხლის ნიშნის მფლობელი. 132 სამეცნიერო ნაშრომის, მ.შ. 18 მონოგრაფიისა და 1 უმაღლესი სასწავლებლის სახელმძღვანელოს და 3 გეოლოგიური და გეოფიზიკური ახალი მეთოდის, საქართველოს და კავკასიის მინერაგენიის რუკების ავტორი და სსრკ-ს ეგზოგენური მინერაგენიის რუკის თანაავტორი, ღირსების ორდენის კავალერი. 2016 წელს დაჯილდოვდა რუსეთის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა აკადემიის მიერ აკად. ვ. ვერნადსკის მედლით და საქ. ტექ. უნივერსიტეტის საპატიო დიპლომით.



ია ახვლედიანი - გეოლ.-მინ. მეც. კანდიდატი, აკადემიური დოქტორი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი. МГРИ-სთან არსებული მოსკოვის ნაციონალურ გემოლოგიურ ცენტრის დიპლომის მფლობელი კვალიფიკაციით ექსპერტ-გემოლოგი. Deutsche Gemmologische Gesellschaft -ის დიპლომის მფლობელი კვალიფიკაციით - «ბრილიანტის შემფასებელი». მოსკოვის

ნაციონალური გემოლოგიის ინსტიტუტის დიპლომის მფლობელი კვალიფიკაციით ექსპერტ-გემოლოგი. ამერიკის გემოლოგიის ინსტიტუტის (GIA) დიპლომის მფლობელი Colored Stones Graduate. ამერიკის გემოლოგიის ინსტიტუტის (GIA) დიპლომის მფლობელი Diamonds Graduate. ამერიკის გემოლოგიის ინსტიტუტის (GIA) დიპლომისა და წოდების მფლობელი Graduate Gemologist (G.G.). ამერიკის გემოლოგიური ინსტიტუტის GIA Alumni Association წევრი 2007 წლიდან.

რედაქტორი მ. ლუღუშაური

გადაეცა წარმოებას 16.02.2017. ხელმოწეოილია დასაბეჭდად 16.05.2017. ქალაქლის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბაზი 9,5. ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent