

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტი  
ბამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი

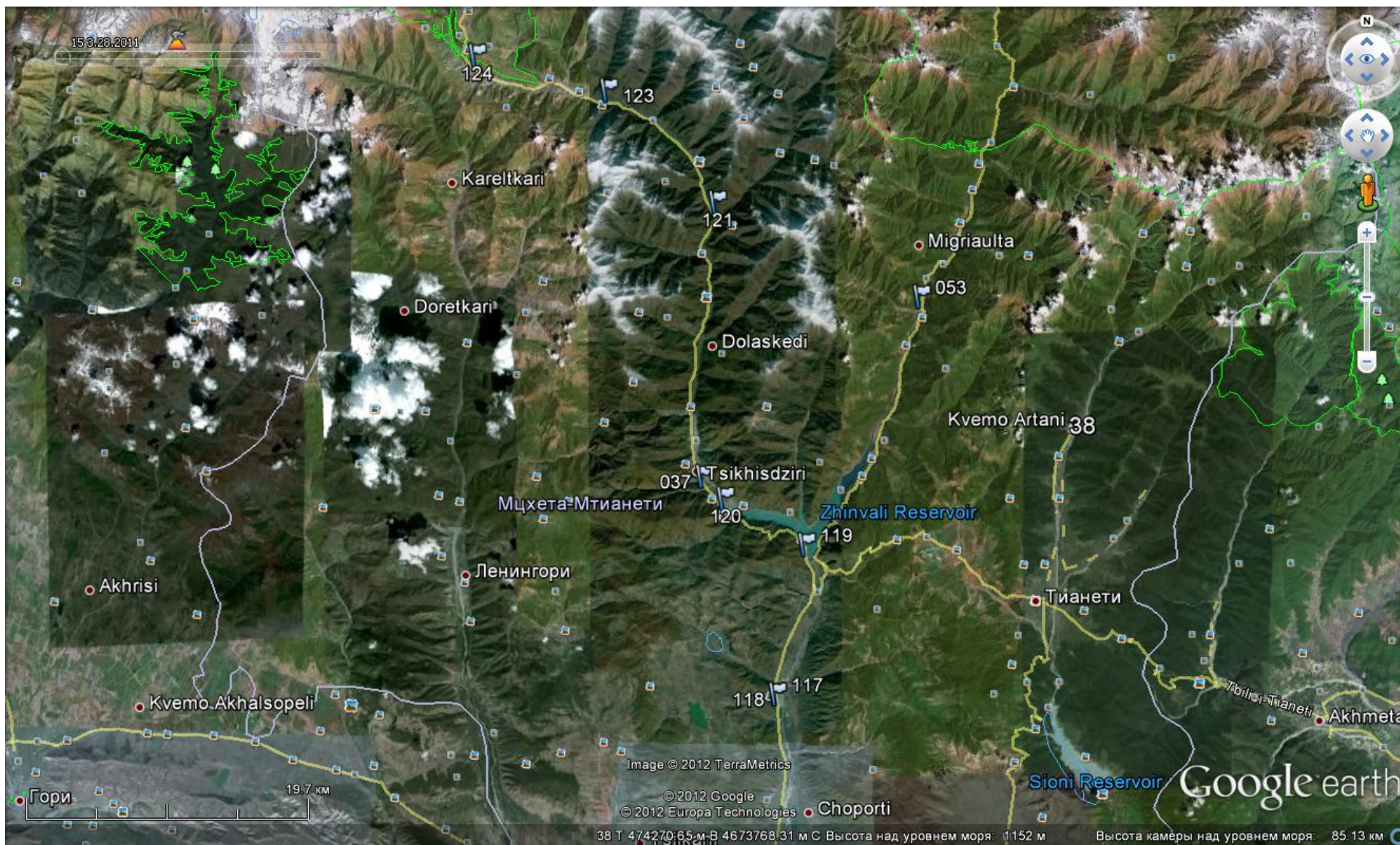
ჰიდროგეოლოგიური სასწავლო-მეცნიერებითი პრაქტიკის  
ანგარიში



თბილისი  
2012

2012 წლის 15 იანვარს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტის სტუდენტებისთვის ჩატარდა სასწავლო-გაცნობითი პრაქტიკა ჰიდროგეოლოგიაში. პრაქტიკის მარშრუტი გასდევდა საქართველოს სამხედრო გზას, მონაკვეთზე – თბილისი-მლეთა-თბილისი.

მარშრუტის დამახასიათებელი წერტილების (დაკვირვების წერტილები) GPS კოორდინატები ქვემოთ მოცემულ რუკაზე არის ასახული.



პრაქტიკის მარშრუტი დაკვირვების წერტილების ჩვენებით

პრაქტიკას ხელმძღვანელობდნენ შემდეგი პროფესორ-მასწავლებლები:  
ბერდი ზაუტაშვილი  
უჩა ზვიადაძე  
ნინო ადგიშვილი  
ნანა ქიტიაშვილი

სტუდენტებიდან პრაქტიკაზე იმყოფებოდნენ:  
ნიკოლოზ ფოფორაძე (ჯგ. 3001 – II კურსი)  
ვახტანგ ჭანკოტაძე (ჯგ. 3001 – II კურსი)  
ვასილ ხმალაძე (ჯგ. 3001 – II კურსი)  
ავთანდილ ბლაგიძე (ჯგ. 3001 – II კურსი)  
ხატია ტაბატაძე (ჯგ. 3901 – III კურსი)  
ბექა მისირელი (ჯგ. 3902 – III კურსი)

გარდა სტუდენტებისა, ჯგუფში იმყოფებოდა პროფესორ ბერდი ზაუტაშვილის მოზარდი შვილიშვილი, სავარაუდოდ, მომავალი გეოლოგი, 14 წლის აკაკი დევიძე.

პირველი შეხერება ჯგუფს წიწამურის მიდამოებში ჰქონდა, სადაც პროფესორმა ბერდი ზაუტაშვილმა მოკლედ მიმოიხილა ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დამახასიათებელი ნიშან-თვისებები.



დაკვირვების პირველი წერტილი მარშრუტის დასაწყისში – წიწამურის მიდამოები

კერძოდ, მან აღნიშნა, რომ მდ. არაგვის მოპირდაპირე ნაპირზე ნათლად ჩანს მიოპლიოცენის კონგლომერატები, რომელსაც გეოლოგიურ ლიტერატურაში მოლასურ წყებას უწოდებენ. ეს წყება ფაქტობრივად წყალგაუმტარ კომპლექსს წარმოადგენს. კონგლომერატების გაშიშვლებიდან ჩრდილოეთით ნატახტრის

ველი მდებარეობს, სადაც განთავსებულია თბილისის წყალმომარაგების სათავე ნაგებობის სხვადასხვა კონსტრუქციის (ჭაბურღილები, ჰორიზონტალური გალერეები, საინფილტრაციო მოედნები და სხვ.) წყალამღებები: “ნატახტარი”, “ბულაჩაური”, “ჭოპორტი”, “საგურამო” და ა.შ., საიდანაც თბილისისკენ მოედინება სასმელი წყალი, დაახლოებით 12 000 ლ/წმ. რაოდენობით. ქიმიური შედგენილობით წყალი არის ჰიდროკარბონატული კალციუმიანი, საერთო მინერალიზაციით 0.3-0.4 გ/ლ., დაბალი სიხისტის, ბაქტერიოლოგიურად სტერილური, მაღალი სასმელი თვისებების მატარებელი.

საგურამოს ცენტრალურ სადგურში დადგენილი ტექნოლოგიის მიხედვით ხდება წყლის ქლორირება გაუსნებოვნების მიზნით მეტი საიმედოობისთვის.

ნატახტარის წყალამღებიდან 30-იან წლებში აშენებული სპეციალური სადინარით ერთი ნაკადი გადატუმბვის გარეშე, თვითდენით მიეწოდება დედაქალაქს.

წყალამღებები ძირითადად მოწყობილია ალუვიურ ნალექებთან დაკავშირებულ გრუნტის წყლებზე. გრუნტის წყლების მიწის ზედაპირიდან განლაგების სიღრმე დაახლოებით 5-6 მეტრს შეადგენს. მათი გადატუმბვა ხდება საგურამოს ცენტრალურ წყალამღებში, საიდანაც წყალი მიეწოდება თბილისს.

ზემოთ აღნიშნულ წყალამღებების ტერიტორიაზე, მდ. არაგვის ჭალაში მოწყობილია ხელოვნური საინფილტრაციო მოედნები, რომელთა დანიშნულება იმაში მდგომარეობს, რომ წყალმცირობის პერიოდში შეივსოს გრუნტის წყლის ჰორიზონტის მარაგი, ქალაქის უწყვეტი წყალმომარაგების მიზნით. საინფილტრაციო მოედნებიდან გრუნტის წყლის ჰორიზონტის კვების სიდიდე დაახლოებით 1.5 მ<sup>3</sup>/წმ.

ნატახტარის წყალამღების ტერიტორია ჰიდროგეოლოგიურად ქართლის არტეზიული აუზის აღმოსავლეთი ნაწილია. თვით ქართლის არტეზიული აუზი დაწნევითი წყალშემცველი ჰორიზონტებით ხასიათდება, რომლებიც სტრატოგრაფიულად მეოთხეულის საფართან და მიო-პლიოცენის ქანებთან არის დაკავშირებული. მეოთხეულის სუბდაწნევითი წყლების ბაზაზე მტკნარი სასმელი წყლის რამდენიმე ჩამოსასხმელი ქარხანა ფუნქციონირებს, მათ შორის აღსანიშნავია “გევა” და ახლო წარსულში ექსპლუატაციაში შესული ქარხანა “აქვა გო”. ამავე წყლების ბაზაზე, ზემოთ აღნიშნულ ქარხნებთან ტერიტორიულად ახლოს მოქმედებს საქართველოში ფართოდ ცნობილი ლუდის - “ნატახტარი” ჩამოსასხმელი ქარხანა.

მარშრუტის მეორე, ძალზე დამახასიათებელი ობიექტი ბოდორნას ბუფერული წყალსაცავია.



სტუდენტთა ჯგუფი იწერს პროფესორთა განმარტებებს



მოლასური ნალექების მძლავრი გაშიშვლება ბოდორნას წყალსაცავის მოპირდაპირე მხარეს

წყალსაცავი მოწყობილია მდ. არაგვის მარჯვენა სანაპიროზე ჟინვალის წყალსაცავიდან დაახლოებით 10 კმ-ის დაშორებით. მისი დანიშნულებაა ჟინვალის წყალსაცავიდან შემოსული ნაკადის რეგულირება წელიწადის დროების მიხედვით. აქედან წყალი თვითდინებით ღრმადელის წყალამდებს მიეწოდება 2-2.5 მ დიამეტრის ბეტონის მილებით. წყალსადენის მწარმოებლურობა 20 მ<sup>3</sup>/წმ-ს შეადგენს. ხსენებული წყალამდები თბილისის ზღვის ჩრდილოეთ პერიფერიაზე მდებარეობს, სადაც ხდება წყლის ფილტრაცია, კოაგულაცია, ქლორირება და ნაწილი (10 მ<sup>3</sup>/წმ) მიეწოდება თბილისის აღმოსავლეთ რაიონებს (ვარკეთილი, ვაზისუბანი, ისანი-სამგორი), დანარჩენი კი, თბილისის ზღვაში ჩაედინება.

მარშრუტის ყველაზე უფრო საყურადღებო, კოლორიტულ და საინტერესო ობიექტს ჟინვალის ცნობილი წყალსაცავი წარმოადგენს, რომელიც მთიულეთის და ფშაგ-ხევსურეთის არაგვის შესართავში არის მოწყობილი. 100 მეტრი სიმაღლის ჟინვალის წყალსაცავი კონსტრუქციულად მიწაყრილის ტიპისაა.



ჟინვალის უნიკალური წყალსაცავის საერთო ხედი



წყალსაცავის დამშრალი კალაპოტი ზამთრის წყალმცირობის პერიოდში

წყალსაცავის სიგრძე დაახლოებით 9 კმ-ია. მისი ჩრდილოეთი დაბოლოება ანანურის ისტორიული ციხე-სიმაგრის კედლებთან მდებარეობს. წყალსაცავი

შექმნილია ძირითადად ქ. თბილისის დამატებითი წყალმომარაგებისთვის. გარდა ამისა, აქვე ფუნქციონირებს უინვალის მიწისქვეშა ჰიდროელექტროსადგური, სადაც დამონტაჟებულია სამი ელექტროტურბინა. როგორც ბოდორნას წყალსაცავის დახასიათებისას აღინიშნა, უინვალის წყალსაცავიდან 12 კმ სიგრძის ძირითადად დახურული მილსადენის საშუალებით წყალი თვითდინებით მიეწოდება ბოდორნას ბუფერულ რეზერვუარს.

შეუძლებელია მარშრუტის მონაწილეებს გვერდი აველოთ საქართველოს ისტორიის ერთ-ერთი უბეველესი და ულამაზესი ძეგლის ანანურის ციხე-სიმაგრისთვის.



ისტორიული ექსკურსი ანანურის ციხესთან

არაგვის მრისხანე ერისთავთა თვალშეუდგამი ციხე-სიმაგრე – “ანანური”

ჩვენი ქვეყნის ისტორიაში, სამწუხაროდ, მრავლად მოიპოვება შავი ფურცლები. ერთ-ერთი ასეთი ეპიზოდი ანანურის ციხე-სიმაგრესთან არის დაკავშირებული. სახელდობრ ის, რომ ქსნისა და არაგვის ერისთავების დაუცხრომელმა ქიშპობამ და შემდგომ სიძულვილში გადაზრდილმა მეტოქეობამ გამოუსწორებელი ზიანი მიაყენა ამ შესანიშნავ ნაგებობას, რომლის პირველსახის აღდგენა მხოლოდ შემდგომი თაობების თავდაუზოგავი მცდელობის შედეგია. პროფესორმა უ. ზვიადაძემ ხაზი გაუსვა იმ გარემოებას, რომ საქართველოს საერთაშორისო ტურიზმის ცენტრად გადაქცევის რეალურ პერსპექტივაში სწორედ ანანურის ციხე-სიმაგრე დაიკავეს სათანადო აღვიღს.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, აქედან იწყება კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის ნაოჭა სისტემის ჰიდროგეოლოგიური ოლქი.



ცარცული ნალექების კლასიკური გაშიშვლება ანანურის ციხესთან

ზემოთ მოყვანილ ფოტოზე ჩანს ცარცის კარბონატული ფლიშური ნალექების (კირქვები, მერგელები და ქვიშაქვები, ზოგან კონგლომერატები) კლასიკური გაშიშვლება. ეს წყება ერთიან წყალშემცველ კომპლექსად განიხილება. ინტენსიური ტექტონიკური და ეგზოგენური დანაპრალიანების მიზეზით მაღალია ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის სიდიდე, თუმცა, აღნიშნულ წყებაში წყალსიუხვით მხოლოდ კირქვები გამოირჩევა, რომლებისთვისაც დაკარსტულობის მაღალი მნიშვნელობა არის დამახასიათებელი. კარბონატული ქანების ინტენსიური დანაპრალიანება და დაკარსტულობა განაპირობებს მათ წყალსიუხვეს. მიწისქვეშა წყლები ცირკულირებს ნაპრალებში და კარსტულ სიცარიელებში.

აქტიური ცირკულაციის ზონაში ხშირი წყალგამოვლინებები დაფიქსირებულია ფშავისა და მთიულეთის არაგვის ხეობებში (სოფლები ბიბლიანი, წინამხარი და სხვ.). აქ საკმაოდ წყალუხვი კარსტული წყაროები არის გავრცელებული, რომელთა დებიტი ფართო დიაპაზონში – 5-დან 70 ლ/წმ-მდე იცვლება, მინერალიზაცია 0.2-0.5 გ/ლ ფარგლებშია, ტემპერატურა – 10-20<sup>0</sup>C. ქიმიური შედგენილობით ეს წყალი ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანია. უნდა აღინიშნოს, რომ კარბონატებისგან ლითოლოგიურად განსხვავებული ქანების – ქვიშაქვების და კონგლომერატების შრეები გაცილებით ნაკლები წყალშემცველობით ხასიათდება. ამ ქანებთან დაკავშირებული წყაროების დებიტები არ აღემატება 0.3 ლ/წმ.

მარშრუტის კიდევ ერთ საინტერესო ობიექტს დაბა ფასანაურის ტერიტორიაზე მდებარე ჭაბურღილი წარმოადგენს, რომლითაც მდ. თეთრი არაგვის მარცხენა ნაპირზე, ქვედა ცარცის ფლიშურ ნალექებში, დაახლოებით 300 მ სიღრმეზე გახსნილია მინერალური წყლის დაწნევითი ინტერვალი. თვითდენის რეჟიმში ჭაბურღილის დებიტი 0.2 ლ/წმ-მდეა. საერთო



მინერალიზაცია საკმაოდ მაღალია – 6.5 გ/ლ, რაც გემოთიც ადვილი შესამჩნევია. ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდული ნატრიუმის კიმიური შედგენილობით ეს წყალი ესენტუკის ტიპის ცნობილი მინერალური წყლის ანალოგად შეიძლება ჩაითვალოს. მსგავსი შედგენილობის ბუნებრივი მინერალური წყლების გამოსავლები გუდამაყრის არაგვის ხეობაშიც ხშირად გვხვდება, რაც თვალწარმტაც პეიზაჟსა და ჯანსაღ მიკროკლიმატთან ერთად აქაც ტურიზმის განვითარების ყველა წინაპირობას შეიცავს.



მინერალური წყაროს თვითდენადი ჭაბურღილი დაბა ფასანაურში



სტუდენტთა ჯგუფი მდ. არაგვის კალაპოტის ქვებზე

სოფ. ნადიბანის მიდამოებში სტუდენტებმა დაათვალიერეს და დააგემოვნეს ჭაბურღილიდან ამომავალი კიდევ ერთი ნახშირმჟავა-მინერალური წყალი (იხ. ფოტო).



“ნადიბანთ-ვევა”. რკინის შემცველი მინერალური წყლის მკაფიო ნაკვალევი თოვლით დაფენილ მინდორზე



პატარა აკაკი მინერალური წყლით უმასპინძლდება სტუდენტებს და მასწავლებლებს

არსებული მონაცემებით, ჭაბურღილის სიღრმე 150 მეტრია, ხოლო წყალშემცველ ჰორიზონტს ქვედა ცარცის კარბონატული ფენაში წარმოადგენს.

წყლის გამოყოფა პულსაციურია და ნახშირორჟანგის ( $CO_2$ ) დაგროვება-გამოყოფასთან არის დაკავშირებული. მაღალია რკინის შემცველობა, რაზეც მიუთითებს ნაკადის საგალი ზოლის მკვეთრი ჟანგისფერი შეფერილობა. სტუდენტებს განუმარტეს, რომ სიღრმეში მაღალი დაწნევის პირობებში რკინა ორვალენტური კათიონის სახით, წყალში გახსნილ მდგომარეობაში იმყოფება. მიწის ზედაპირზე ამოღწევის შემდეგ, ატმოსფერული ჟანგბადის ზემოქმედებით და დაბალი წნევის პირობებში ორვალენტური რკინა სწრაფად გადადის სამვალენტური კათიონის ფორმაში და, რადგანაც რკინის ჰიდროქსიდის ( $Fe(OH)_3$ ) პრაქტიკულად უხსნადი ნაერთია, ის ნალექის სახით გამოიყოფა, რაც ჟანგისფერ შეფერილობას განაპირობებს.

აღსანიშნავია, რომ მდ. არაგვის მარჯვენა შენაკადის მდ. ხადისწყლის ხეობაში (რომლის მონახულება დროის სიმცირის გამო, ვერ მოხერხდა) იდენტური ქიმიური შედგენილობის “ხადის” მინერალური წყლის ბუნებრივი გამოსავალია, რომელიც ტრავერტინის რამდენიმე ათეული მეტრი სიმძლავრის “ზეწარზე” ჩამოედინება. წყალი, რომლის მინერალიზაცია 3 გ/ლ-ია, ორიგინალურია ქიმიური შედგენილობით და სამკურნალო თვისებებით. ადრე სოფ. ქვეშეთში ამ წყლის სამრეწველო ჩამოსხმა ხდებოდა.

მარშრუტის მონაწილეებს ბოლო გაჩერება სოფ. ზემო მღეთის მიდამოებში იმ ადგილას ჰქონდათ, საიდანაც მდ. არაგვის ხეობის მარცხენა ფერდობზე ჯვრის საუღელტეხილო სერპანტინებიანი გზა იწყება. ამ ადგილას მგზავრებისთვის ერთგვარი დასასვენებელი და საგაჭრო პუნქტი მდებარეობს, აქვეა ცნობილი ქართველი მოღვაწის და პოეტის გრიგოლ ორბელიანის შთამბეჭდავი ბიუსტი.



**სოფ. მღეთის წყაროები მეოთხეული ლავების და ძირითადი ქანების კონტაქტში**

პროფესორებმა სტუდენტებს მისცეს განმარტება ყელის ვულკანური პლატოს გენეზისის შესახებ იმ ახალგაზრდა ვულკანური პროცესების

გათვალისწინებით, რომლებსაც მეოთხეულ პერიოდში ჰქონდა ადგილი. ამონთხეული ლავის უზარმაზარი მასის ერთი მძლავრი ნაკადი სწორედ ამ ზოლზე დაეშვა მდ. არაგვისკენ. განსახილველი ტერიტორიისთვის დამახასიათებელი ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების და მაღალი ინფილტრაციის პირობებში ლავისა და ძირითადი ქანების კონტაქტში აუცილებლად უნდა წარმოქმნილიყო მტკნარი წყლის წყალუხვი ნაკადები, რასაც სინამდვილეში ვაკვირდებით დაკვირვების აღნიშნულ წერტილზე.

*მღეთაში ხეაერიელად თოვდა. გზის გაგრძელება შეუძლებელი იყო, მით უმეტეს, რომ მარშრუტის თავდაპირველი ვარიანტი ამას არ ითვალისწინებდა.*

*დღის ბოლოს მარშრუტის მონაწილენი დუშეთის გადასახვევთან მდებარე რესტორან “ვალენტინთან” მეგობრულ სუფრას მიუსხდნენ და ამის შემდეგ მშობლიურ ქალაქში დაბრუნდნენ დადებითი შთაბეჭდილებებით დატვირთულნი.*