

**ადიგენის რაიონის დაბა აბასთუმანი სასაფლაოების მიმდებარე  
ტერიტორიაზე გამწმენდი ნაგებობის მშენებლობისათვის გამოყოფილი  
სამშენებლო მოედნის საინჟინრო – გეოლოგიური პირობების შეფასება**

**წინამდებარე დასკვნა** წარმოადგენს დამკვეთის ხელშეკრულების, ტექნიკური დავალების და სინჟინრო – გეოლოგიური კვლევების პროგრამით გათვალისწინებული სამუშაოების შედეგს. სამუშაოები განახორციელა 2020 წლის ივნისში ი/მეწარმემ „ალექსანდრე ფეიქრიშვილი“.

ტექნიკური დავალების მიხედვით საინჟინრო – გეოლოგიური გამოკვლევების მიზანს წარმოადგენს საკვლევ ტერიტორიის საინჟინრო – გეოლოგიური პირობების დადგენა და ფუძე გრუნტების მზიდუნარიანობის შესწავლა. საშენებლო ნორმების და წესების (ს.ნ. და წ. 1.02.07.87 საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის) მოთხოვნის შესაბამისად შესრულდა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები:

1. მოხდა საკვლევ ტერიტორიის ვიზუალური შესწავლა;
2. მოძიებული იქნა და დამუშავდა რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა;
3. გრუნტის ლითოლოგიური ჭრილის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების დადგენის მიზნით გაიჭრა 10 შურფი საერთო სიღრმით 54,0 გრმ.მ;
4. აღებული იქნა სამი დარღვეული სტრუქტურის და ერთი წყლის ნიმუშები;
5. აღებულ გრუნტის ნიმუშებიდა შერჩევის გზით, ერთზე და წყლის ნიმუშზე ჩატარდა სათანადო ლაბორატორიული კვლევები;
6. გრუნტის ლაბორატორიული კვლევა ჩატარდა შპს „საინჟინრო“ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, ნ. ხმელაძის ხელმძღვანელობით, ხოლო წყლის ქიმიური ანალიზი ჩატარდა სტუ-ს საინჟინრო-გეოლოგიის და ჰიდროგეოლოგიის კათედრის ლაბორატორიაში მ. მარდაშოვას მიერ;
7. საველე, ლაბორატორიული და ფონდური მასალების დამუშავების შედეგად შედგა აღნიშნული საინჟინრო – გეოლოგიური დასკვნა;

**საკვლევ ტერიტორია** მდებარეობს ადიგენის რაიონის დაბა აბასთუმანში მდ.მდ. ოცხეს და კურცხანას შესართავის სამხრეთით 0,35კმ-ში, სასაფლაოების მიმდებარედ, მდ. ოცხეს მაჯვენა მხარის ჭალის ზედა I ტერასაზე. გამოყოფილი ნაკვეთი წვეროების კორდინატებია:

1. X=320450; Y=4621320; აბსოლუტური სიმაღლე 1185,5მ.
2. X=320421; Y=4621402; აბსოლუტური სიმაღლე 1187,8მ.
3. X=320394; Y=4621389; აბსოლუტური სიმაღლე 1191მ.
4. X=320403; Y=4621318; აბსოლუტური სიმაღლე 1190მ.

შემოსაზღვრულია: ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან და სამხრეთ-დასავლეთიდან თავისუფალი ნაკვეთებით, აღმოსავლეთიდან ესაზღვრება მდ. ოცხეს კალაპოტი, დასავლეთიდან კი შემოსაზღვრულია აგან-თაფას ქედის ჩრდილო აღმოსავლეთი ფერდობის ქვედა ნაწილით.

კურორტ აბასთუმნის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობების პროექტირება-მშენებლობის მოწყობის სამუშაოების პროექტი

Rehabilitation/construction of Abastumani resort WWTP

**სამშენებლო კლიმატოლოგიის** მიხედვით (პნ 01.05.08) საკვლევი უბანი შედის I-გ რაიონში, ცივი ზამთარით და გრილი ზაფხული. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 6,5°C. წლის ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით - 5,4°C, აბსოლუტური მინიმუმი -32°C. ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურა 18,3°C. აბსოლუტური მაქსიმუმით 37,0°C. საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა 77%, მაქსიმალური ფიქსირდება დეკემბერში (84%), მინიმალური აგვისტოში (72%). მოსული ატმოსფერული ნალექების ჯამი 647მმ. დღე-ღამური ატმოსფერული ნალექის მაქსიმუმი 85მმ-ია. ირიბი წვიმების რაოდენობა 62მმ. თბილი პერიოდისათვის მოდის 41 და თვის მაქსიმუმი შეადგენს 14მმ-ს. თოვლის საფარიანი დღეთა რაოდენობა საშუალოდ 101 დღეა. თოვლის წონა 0,82კვა-ია. თოვლის წყალშემცველობა 914მმ. წლის განმავლობაში უფრო გაბატონებულია ჩრდილოეთის (31%) და სამხრეთის (34%) მიმართულების ქარები, ნაკლებად ინტენსიურია სამხრეთ-დასავლეთის (13%) და ჩრდილო-აღმოსავლეთის (8%) მიმართულების ქარები. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 63% მოდის შტილზე. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობებია 5 წელიწადში ერთხელ 0,23; 15 წელიწადში - 0,30კვა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელია 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთხელ, შესაბამისად 14,19, 21, 23 და 24მ/წმ. გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე თიხოვან და თიხნარ გრუნტში 79; წვრილ და მტვრისებრ ქვიშაში და ქვიშნარში 95; მსხვილ და საშუალო სიმსხვილის და ხრეშისებრ ქვიშაში 105; მსხვილნატეხოვან გრუნტში 119 სმ.

**საკვლევი ტერიტორია გეომორფოლოგიურად** მოქცეულია მცირე კავკასიონის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემას და მოიცავს აჭარა-იმერეთის ქედის სამხრეთ ფერდობს. რომელიც წარმოადგენს ახალციხის ქვაბულის ჩრდილოეთ ფრთას. ახალციხის ქვაბული გარშემორტყმულია ჩრდილოეთიდან აჭარა-იმერეთის,, აღმოსავლეთიდან თრიალეთის ქედის დასავლეთი დაბოლოებით, სამხრეთიდან ერუშეთის მთიანეთით და დასავლეთიდან არსიანის ქედით. ქვაბულის ძირზე მოედინება მდ. ქვაბლიანი, რომლის მარცხენა შენაკადია მდ. ოცხე. მდინარე მერიდიანული მიმართულებისაა და კვეთს რა აჭარა-იმერეთის ქედის სამხრეთ ფერდობს ქმნის ვიწრო ხეობას, სადაც გაშენებულია დ. აბასთუმანი. საკვლევი ტერიტორია მდებარებს დ. აბასთუმნის სამხრეთით მდინარეების ოცხეს და კურცხანას შეერთების სამხრეთით. აქ მდინარის ხეობა ასიმეტრიულია, მისი მარცხენა ფერდობი, რომელიც ერწყმის არგან-თაფას ქედის აღმოსავლეთ ფერდობს, იგი იფრო ციცაბოა, ვიდრე მარცხენა ფერდობი. ამ ტერიტორიაზე მდინარის მაცხენა მხარეს ფრაგმენტულად გავრცელებულია ჭალისზედა I ტერასა, რომლის ზედაპირი სუსტად დახრილია მდინარის კალაპოტისკენ.

მდინარე ოცხე სათავეს იღებს აჭარა-იმერეთის ქედის თხემიდან მ. დიდმაღალას (2588,2მ.) სამხრეთ ფერდობიდან, ერთვის მდ. ქვაბლიანს მარცხენა მხრიდან ს. არალის მიდამოებში. მდინარის სიგრძე 27კმ. წყალშემკრები აუზის ფართობი 165კმ<sup>2</sup>. მდინარე სოფ. აბასთუმნამდე მოედინება ღრმა V- ბურ ხეობაში, ადგილებში ქმნის ვიწრო კანიონისმაგვარ მონაკვეთებს. ქვემოთ კი უმეტესად მოედინება ყუთისმაგვარ ხეობაში. ჭალა ორმხრივია წყვეტილი და მორიგეობენ

კურორტ აბასთუმნის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობების პროექტირება-მშენებლობის მოწყობის სამუშაოების პროექტი

Rehabilitation/construction of Abastumani resort WWTP

ნაპირებს შორის. დინების ქვედა დინებაში, ფერდობები დატერასებულია სხვადასხვა სიმაღლის ტერასული საფეხურებით. საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მდინარის მარჯვენა მხარის ჭალისზედა I ტერასაზე. ტერასის ზედაპირი სწორია, მცირედი დახრილობით სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით, ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე გავრცელებულის მრავალწლიური წიწვიანი და ფოთლოვანი ხეები. საკვლევ უბნზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოდინამიური პროცესების გავრცელება, განვითარების კვალი არ ფიქსირდება.

**ტექტონიკური თვალსაზრისით** საკვლევი უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია მოქცეულია აჭარა-თრიალეთი ნაოჭა სისტემის, ცენტრალურ აბასთუმან-ბოშურის ქვეზონაში, რომელის სამხრეთის მიმართულებით გადადის ახალციხის ქვაბულის სინკლინურ სტრუქტურაში. გეოლოგიურად აგებულია პალეოგენური, ნეოგენური და მეოთხეული ნალექებით.

შუა ეოცენური ( $Pg_2^2$ ) ნალექები გავრცელებულია მესხეთის ქედზე და მის სამხრეთ ფერდობზე და წარმოდგენილია ტუფოგენური ნალექებით: ტუფებით, ტუფოქვიშაქვებით და ტუფობრექციებით. ანდეზიტური ლავების შუა განფენებით. ქვედა მიოცენ-ოლიგოცენური და ზედა ეოცენური ( $Pg_2^3+N_1^1$ ) ნალექები გავრცელებულია ქვაბულის ძირსა და მიმდებარე ფერდობებზე და წარმოდგენილია: თიხებით, ქვიშაქვების შუა შრეებით.

თანამედროვე ასკის ალუვიური ( $aQ_{IV}$ ) ნალექები გავრცელებულია მდინარის ჭალებსა და დაბალ ტერასებზე და წარმოდგენილია კაჭარ-კენჭნარით ხრეშის და ქვიშის შემავსებლით.

თანამედროვე ასკის დელუვიურ-პროლუვიური ( $dpQ_{IV}$ ) ნალექები გავრცელებულია ფერდობებზე შლექების სახით და წარმოდგენილია მსხვილნატეხოვანი გრუნტი თიხებით და თიხნარებით.

სამშენებლო ნორმების და წესების „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ. 01. 01-09) დანართი 1-ის მიხედვით საკვლევი უბანი განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას, ხოლო უბნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე, ამავე ნორმების ცხრილი № 1-ის მიხედვით, განეკუთვნებიან II კატეგორიას, ამიტომ უბნის სეისმურობად მიღებული იქნას 8 ბალი. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0,12$ .

**ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების** (ბუაჩიძე ი. მ. 1970 წ.) მიხედვით საკვლევი უბანი და მიმდებარე ტერიტორია მოქცეულია ახალციხის არტეზიული აუზის რაიონში, ნაპრალოვანი წყლების გავრცელების ფარგლებში. საკვლევი უბნის და მის მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყოფა შემდეგი წყალშემცველი ჰორიზონტები და წყალგაუმტარი ფენა:

1. თანამედროვე ასაკის ალუვიური ნალექების ( $aQ_{IV}$ ) წყალშემცველი ჰორიზონტი გავრცელებულია მდინარეთა ხეობების ჭალებში და დაბალ ტერასებზე.

- ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ლოდნარი, კაჭარ-კენჭნარი ქვიშა ხრეშოვანის და ქვიშნარის შემავსებლით,
2. ქვედა მიოცენურ-ოლიგოცენურ-ზედა ეოცენური ასკის ( $N_1+Pg^3$ )ნალექები პრაქტიკულად წაემოდგენს წყალგაუმტარ ფენას წარმოდგენილია თიხებით ქვიშაქვების შუა შრეებით, ცალკეულ ადგილებში გვხვდება, შუა შრეების ქვიშაქვებში, მცირე დებიტიანი ( $0,01-0,02$ ლ/წმ) წყაროები.
  3. შუა ეოცენური ( $Pg^2$ ) წყალშემცველი ჰორიზონტი წარმოდგენილია შრეობრივი და მასიური ტუფებით, ტუფობრექჩიებით და ტუფოკონგლომერატებით, ანდეზიტური ლავების განფენებით, ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით, ჰიდროკარბონარულ-კალციუმანია, საერთო მინერალიზაციით  $0,34$ გ/ლ. საკვლევ უბანზე ჩვენს მიერ გაბურღულ ჭაბურღილებში გრუნტის წყლის გამოსავლები ფიქსირდება  $1,6-2,7$ მ. სიღრმიდან. წყალი ქიმიური ანალიზის მიხედვით ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-ქლორიდულ-ნატრიუმ-კალციუმანია. მინერალიზაცია  $0,54$ გ/ლ; წყალბად-იონის მაჩვენებელი  $PH=6,55$ ; სიხისტე  $4,05$  მლგ.ექვ./ლ.

### საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საკვლევ უბნის ვიზუალური დათვალიერებით დადგინდა, რომ საშიში გეოდინამიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ ფიქსირდება, უბნი მდგრადია და მშენებლობებისათვის მისაღებია.

გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე (ს.ნ. და წ. 1.02.07.87 დანართი 10) სამშენებლო მოედნი მიეკუთვნებიან II (საშულო სირთულის) კატეგორიას. საშულო სირთულე მინიჭებული აწვს, გეოლოგიურ ჭრილში ორზე მეტი ლითოლოგიური შრის გამოყოფის გამო.

საველე, ფონდური და ლაბორატორიული მასალების განზოგადოების საფუძველზე, საკვლევ ტერიტორიაზე გამოიყოფა სამი ფენა, რომელთა დახასიათება მოცემულია ქვემოთ:

ფენა №1 ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია მოყავისფრო შეფერილობის თიხნარით, ღორღის და კენჭის ჩანართებით. სიმძლავრე  $0,7-0,8$ მ.

ფენა №2 დელუვიური წარმოშობის მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია საშულოდ დამუშავებული ლოდნრით, მსხვილი ღორღით, თიხნარის და ხვინჭის შემავსებლით. სიმძლავრე  $1,7-3,9$  მ.

ფენა №3 ალუვიური წარმოშობის მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული კაჭარ-კენჭნარით, ხრეშის და მსხვილი ქვიშის შემავსებლით, გრუნტი  $3-4,5$ მ. სიღრმიდან გაწყლოვანებულია; ლაბორატორიული კვლევების მიხედვით მსხვილნატეხოვანი გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობა ასეთია:  $>40$ მმ.- $71,3\%$ ;  $40-20$ მმ.-  $20,9\%$ ;  $20-10$ მმ.-

კურორტ აბასთუმნის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობების პროექტირება-მშენებლობის მოწყობის სამუშაოების პროექტი

Rehabilitation/construction of Abastumani resort WWTP

2,8%; 10-5მმ. -1,5%; 5-2მმ.-1,4% და 2-1მმ.- 2,1%. მსხვილნატეხოვანი გრუნტის მექანიკური მახასიათებლები მიღებულია სამშენებლო ნორმების და წესების, ს.ნ. და წ. 35.02.01.08 „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“, დანართი 2 ცხრილი 1-ის მიხედვით გრუნტის კუთრი შეჭიდულობა  $C_n=1,3$ კპა(0,01კგმ/სმ<sup>2</sup>); შიგა ხახუნის კუთხე  $\phi=40^\circ$ ; დეფორმაციის მოდული  $E=40$ მპა (400კგმ/სმ<sup>2</sup>); დანართი 3 და ცხრილი 1-ის მიხედვით, გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა  $R_0=600$ კპა(6,0კგმ/სმ<sup>2</sup>); პუასონის კოეფიციენტი  $\mu=0,27$ .

ზემოთ აღვიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ საკვლევ უბანზე, გამოიყოფა ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე) სგე I- მსხვილნატეხოვანი გრუნტი. ნიადაგის საფარი წარმოადგენს ჰუმუსიან ფენას, მშენებლობის დროს უნდა მოიხსნას ამიტომ მას, როგორც სგე-ს არ განვიხილავთ.

### დასკვები და რეკომენდაციები

1. მდებარეობს ადიგენის რაიონის დაბა აბასთუმანში მდ.მდ. ოცხეს და კურცხანას შესართავის სამხრეთით 0,35კმ-ში, სასაფლაოების მიმდებარედ, მდ. ოცხეს მაჯვენა მხარის ჭალის ზედა I ტერასაზე;
2. საპროექტო ნორმების „სამშენებლო კლიმატოლოგიის“ (პნ 01.05.08) მიხედვით, სამშენებლო უბანი შედის I-გ რაიონში, ცივი ზამთარით და გრილი ზაფხული. გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე თიხოვან და თიხნარ გრუნტში 79; წვრილ და მტვრისებრ ქვიშაში და ქვიშნარში 95; მსხვილ და საშუალო სიმსხვილის და ხრეშისებრ ქვიშაში 105; მსხვილნატეხოვან გრუნტში 119 სმ;
3. გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით მოქცეულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის, ახალციხის ქვაბულში და მოიცავს ქვაბულის ჩრდოლოეთ ფრთას, რომელიც ერწყმის აჭარა-იმერეთის ქედის სამხრეთ ფერდობს;
4. ტექტონიკური თვალსაზრისით საკვლევ უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია მოქცეულია აჭარა-თრიალეთი ნაოჭა სისტემი, ცენტრალურ, აბასთუმან- ბოშურის ქვეზონაში, რომელის სამხრეთის მიმართულებით გადადის ახალციხის ქვაბულის სინკლინურ სტრუქტურაში;
5. გეოლოგიურად აგებულია პალეოგენური, ნეოგენური და მეოთხეული ნალექებით. პალეოგენი წარმოდგენილია ტუფოგენური ნალექებით ანდეზიტური განფენებით, ნეოგენი გავრცელებულია ქვაბულის მთისწინა ზოლში და წარმოდგენილი თიხებით და ქვიშაქვებით. მეოთხეული ნალექები გავრცელებულია ყველგან, ფერდობებზე დელუვიურ-პროლუვიური შლეიფების სახით, ხოლო მდინარეთა კალაპოტსა და ჭალებში ალუვიური ნალექებით, რომლებიც წარმოდგენილია მსხვილნატეხოვანი გრუნტით;
6. სამშენებლო ნორმების და წესების „სეისმური მშენებლობა“ (პნ. 01. 01-09) დანართი 1-ის მიხედვით საკვლევ უბანი განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას, ხოლო უბნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებიდან

კურორტ აბასთუმნის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობების პროექტირება-მშენებლობის მოწყობის სამუშაოების პროექტი

Rehabilitation/construction of Abastumani resort WWTP

- გამომდინარე, ამავე ნორმები ცხრილი № 1-ის მიხედვით, განეკუთვნებიან II კატეგორიას, ამიტომ უბნის სეისმურობად მიღებული იქნას 8 ბალი. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0,12$ ;
7. საკვლევ უბნზე ჩვენს მიერ გაყვანილ შურფებში გრუნტის წყლის გამოსავლები ფიქსირდება 3-4,5მ. სიღრმიდან.  
წყალი ქიმიური ანალიზის მოხედებით ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-ქლორიდულ-ნატრიომ-კალციუმიანია.  
მინერალიზაცია 0,54გ/ლ; წყალბად-იონის მაჩვენებელი  $PH=6,55$ ;  
სიხისტე 4,05 მლგ.ექვ./ლ;
  8. წყალი, აგრესიულობის მიხედვით, არა აგრესიულია პრტლადცემენტზე (სახ. სტანდარტი 10178-76 და 22266-76) დამზარებულ არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ. არმატურის მიმართ არა აგრესიული მუდმივი დამირვის დროს და სუსტად აგრესიულია დროებითი დასველების პირობებში;
  9. საშიში გეოდინამიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ ფიქსირდება, უბნი მდგრადია და მშენებლობებისათვის მისაღებია;
  10. გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე, სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება II (საშულო სირთულის) კატეგორიას;
  11. საკვლევ უბანზე შენობის დაფუძნების სიღრმეზე გამოიყოფა ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი სგე – I მსხვილნატეხოვანი გრუნტი;
  12. ფუძე გრუნტების აუცილებელი საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობებია: მსხვილნატეხოვანი გრუნტის სიმკვრივე  $\rho=2,05\text{გ/სმ}^3$ ; გრუნტის კუთრი შეჭიდულობა  $C_n=1\text{კპა}(0,01\text{კგმ/სმ}^2)$ ; შიგა ხახუნის კუთხე  $\phi=40^\circ$ ; დეფორმაციის მოდული  $E=40\text{მპა}(400\text{კგმ/სმ}^2)$ ; გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა  $R_0=600\text{კპა}(6,0\text{კგმ/სმ}^2)$ ; პუასონის კოეფიციენტი  $\mu=0,27$ ;
  13. მსხვილნატეხოვანი (ლოდნარის) გრუნტის გავრცელების გამო რეკომენდირებული საძირკვლის კონსტრუქციად მიღებული იყოს არმირებული ფილა. რომლის ზომებს განსაზღვრავს კონსტრუქტორი;
  14. საძირკვლეს ჩაღრმავება სეზონური ჩაყინვიდან გამომდინარე უნდა მოხდეს მინიმუმ 120სმ-ზე;
  15. მოსწორება, მოშანდაკებისთვის სასურველია საძირკვლის ძირში მოეწყოს საშუალო ზომის ღორღის (კენჭის) ფენა, სიმძლავრით 0,1-0,2მ. და დაიტკეპნოს;
  16. საძირკველში წყლის ჩაჟონვის თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა შენობის მთელ პერიმეტრზე მოწყობილი იქნეს წყალსარინები;
  17. გრუნტის დამუშავების სიძნელის ს.ნ. და წ. IV-5-82-ის მიხედვით: ნიადაგის საფარი მიეკუთვნება 9<sup>ა</sup> რიგს, დამუშავების სამივე ხერხით II კატეგორიას; მსხვილნატეხოვანი გრუნტი მიეკუთვნება 6<sup>ა3</sup> რიგს დამუშავების სამივე ხერხით IV-VII კატეგორიას.
  18. ქვაბულის ფერდოს ქანობი მიღებული იქნეს სნ და წ 3. 02. 01-87 § 3.11; § 3,15 და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნების შესაბამისად;

კურორტ აბასთუმნის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობების პროექტირება-მშენებლობის მოწყობის სამუშაოების პროექტი

Rehabilitation/construction of Abastumani resort WWTP

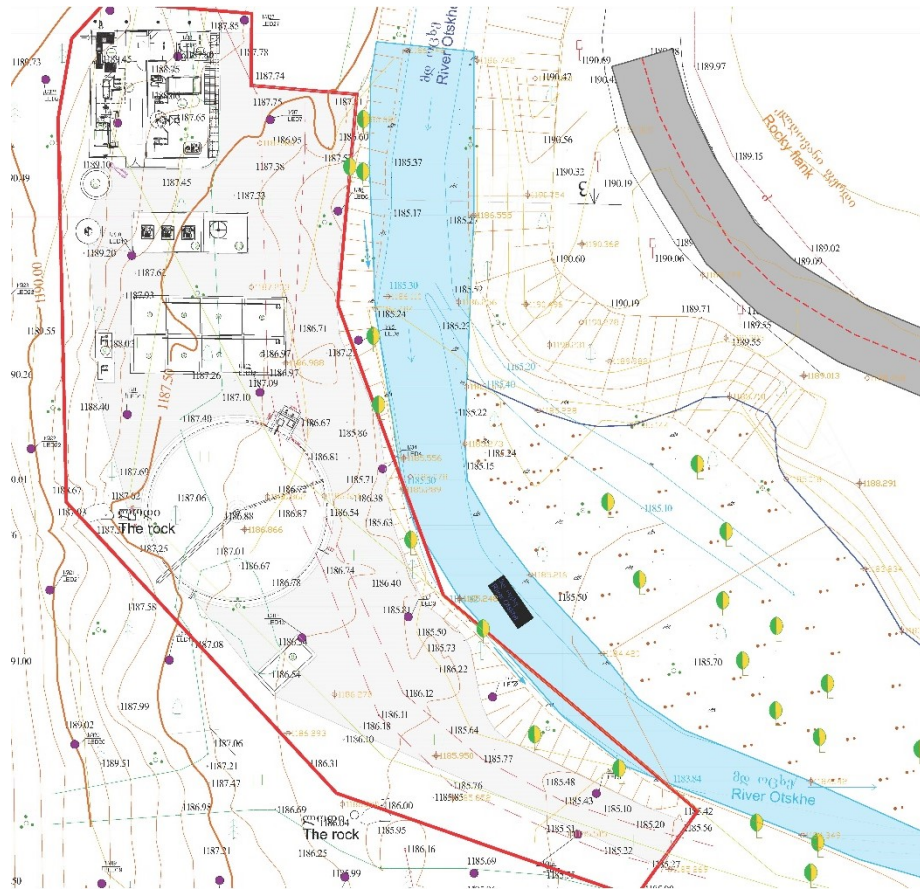
19. ქვაბულის ფერდო მშრალ გრუნტში სუსტად მდგრადია, გრუნტის წყლის სიახლოვეს არა მდგრადია.

### აეროფოტო





ტოპოგეგმა



კურორტ აბასთუმნის წყალარინების გამწმენდი ნაგებობების პროექტირება-მშენებლობის  
მოწყობის სამუშაოების პროექტი  
Rehabilitation/construction of Abastumani resort WWTP

შურფი № 1										
ფენის N	ფენის სიმაღლე,მ		ფენის სიმძლავრე,მ	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა	ლითოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	წყლის გამოჩენის სიღრმე,მ	დამუშავების კატეგორია	
	დან	მდე							ხელით	მექანიზებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,0	0,8	0,8	1185.6 1184.8	ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარით, სტრუქტურულია. ღორღის, ხვინჭის და ფესვების ჩანართებით		-	-	II	II
2	0.8	2,5	1,7	1183,1	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია დაკუთხული ფორმის ვულკანური და დანალექი ქანების ლოდნარით და ღორღით, თიხნარის შემავსებლით, უწყლოა.		-	-	VII	IV
3	2.5	5	2,5	1180,6	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ვულკანური და დანალექი წარმოშობის საშულო ზომის კვჩით და ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. უწყლოა.		-	3	IV	IV
პირობითი ნიშნები										
		ნიადაგის საფარი								
		მსხვილნატეხოვანი გრუნტი								
		კვჩნარი ხრეშით, ქვიშნარის შემავსებლით								

შურფი № 2										
ფენის N	ფენის სიმაღლე,მ		ფენის სიმძლავრე,მ	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა	ლითოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	წყლის გამომჩენის სიღრმე,მ	დამუშავების კატეგორია	
	დან	მდე							ხელით	მექანიზმებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,0	0,7	0,7	1185.7 1185.0	ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარით, სტრუქტურულია. ღორღის, ხვინჭის და ფესვების ჩანართებით		-	-	II	II
2	0.7	2,5	1,8	1183,2	მსხვილნატეხიანი გრუნტი წარმოდგენილია დაკუთხული ფორმის ვულკანური და დანალექი ქანების ლოდნარით და ღორღით, თიხნარის შემავსებლით, უწყლოა.		-	-	VII	IV
3	2.5	5	2,5	1180,7	მსხვილნატეხიანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ვულკანური და დანალექი წარმოშობის საშულო ზომის კვჩით და ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. უწყლოა.		-	3	IV	IV
პირობითი ნიშნები										
			ნიადაგის საფარი							
			მსხვილნატეხიანი გრუნტი							
			კვჩნარი ხრეშით, ქვიშნარის შემავსებლით							

შურფი № 3										
ფენის N	ფენის სიმაღლე,მ		ფენის სიმძლავრე,მ	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა	ლითოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	წყლის გამომჩენის სიღრმე,მ	დამუშავების კატეგორია	
	დან	მდე							ხელით	მექანიზმებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,0	0,8	0,8	1187.0 1186.2	ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარით, სტრუქტურულია. ღორღის, ხვინჭის და ფესვების ჩანართებით		-	-	II	II
2	0.8	2,6	1,8	1184,4	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია დაკუთხული ფორმის ვულკანური და დანალექი ქანების ლოდნარით და ღორღით, თიხნარის შემავსებლით, უწყლოა.		-	-	VII	IV
3	2.6	5	2,4	1182	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ვულკანური და დანალექი წარმოშობის საშულო ზომის კენჭით და ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. უწყლოა.		-	3	IV	IV
პირობითი ნიშნები										
					ნიადაგის საფარი					
					მსხვილნატეხოვანი გრუნტი					
					კენჭნარი ხრეშით, ქვიშნარის შემავსებლით					

შურფი № 4										
ფენის N	ფენის სიმაღლე,მ		ფენის სიმძლავრე,მ	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა	ლითოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	წყლის გამომჩენის სიღრმე,მ	დამუშავების კატეგორია	
	დან	მდე							ხელით	მექანიზმებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,0	0,7	0,7	1186.5 1185.8	ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარით, სტრუქტურულია. ღორღის, ხვინჭის და ფესვების ჩანართებით		-	-	II	II
2	0.7	2,6	1,9	1183,9	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია დაკუთხული ფორმის ვულკანური და დანალექი ქანების ლოდნარით და ღორღით, თიხნარის შემავსებლით,		-	-	VII	IV
3	2.6	5	2,4	1181,5	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ვულკანური და დანალექი წარმოშობის საშულო ზომის კვჩით და ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. უწყლოა.		-	3	IV	IV
					პირობითი ნიშნები					
					ნიადაგის საფარი					
					მსხვილნატეხოვანი გრუნტი					
					კვჩნარი ხრეშით, ქვიშნარის შემავსებლით					

შურფი № 5										
ფენის N	ფენის სიმაღლე,მ		ფენის სიმძლავრე,მ	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა	ლითოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	წყლის გამოჩენის სიღრმე,მ	დამუშავების კატეგორია	
	დან	მდე							ხელით	მექანიზებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,0	0,7	0,7	1187.8 1187.1	ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარით, სტრუქტურულია. ღორღის, ხვინჭის და ფესვების ჩანართებით		-	-	II	II
2	0.7	2,6	1,9	1185,2	მსხვილნატეხიანი გრუნტი წარმოდგენილია დაკუთხული ფორმის ვულკანური და დანალექი ქანების ლოდნარით და ღორღით, თიხნარის შემავსებლით, უწყლოა.		-	-	VII	IV
3	2.6	5	2,4	1182,8	მსხვილნატეხიანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ვულკანური და დანალექი წარმოშობის საშულო ზომის კვჩით და ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. უწყლოა.		-	3	IV	IV
პირობითი ნიშნები										
					ნიადაგის საფარი					
					მსხვილნატეხიანი გრუნტი					
					კვჩნარი ხრეშით, ქვიშნარის შემავსებლით					

შურფი № 6										
ფენის N	ფენის სიმაღლე,მ		ფენის სიმძლავრე,მ	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა	ლითოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	წყლის გამომჩენის სიღრმე,მ	დამუშავების კატეგორია	
	დან	მდე							ხელით	მექანიზმებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,0	0,6	0,6	1189.8 1189.2	ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარით, სტრუქტურულია. ღორღის, ხვინჭის და ფესვების ჩანართებით		-	-	II	II
2	0.6	4,5	3,9	1185,3	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია დაკუთხული ფორმის ვულკანური და დანალექი ქანების ლოდნარით და ღორღით, თიხნარის შემავსებლით, უწყლოა.		-	-	VII	IV
3	4.5	6	1,5	1183,8	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ვულკანური და დანალექი წარმოშობის საშულო ზომის კენჭით და ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. უწყლოა.		-	5	IV	IV
პირობითი ნიშნები										
					ნიადაგის საფარი					
					მსხვილნატეხოვანი გრუნტი					
					კენჭნარი ხრეშით, ქვიშნარის შემავსებლით					

შურფი № 7										
ფენის N	ფენის სიმაღლე,მ		ფენის სიმძლავრე,მ	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა	ლითოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	წყლის გამოჩენის სიღრმე,მ	დამუშავების კატეგორია	
	დან	მდე							ხელით	მექანიზმებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,0	0,6	0,6	1189.5 1188.9	ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარით, სტრუქტურულია. ღორღის, ხვინჭის და ფესვების ჩანართებით		-	-	II	II
2	0.6	4,5	3,9	1185	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია დაკუთხული ფორმის ვულკანური და დანალექი ქანების ლოდნარით და ღორღით, თიხნარის შემავსებლით, <sup>ოწყლოა</sup>		-	-	VII	IV
3	4.5	6	1,5	1183,5	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ვულკანური და დანალექი წარმოშობის საშულო ზომის კვჩით და ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. <sup>უწყლოა.</sup>		-	5	IV	IV
პირობითი ნიშნები										
					ნიადაგის საფარი					
					მსხვილნატეხოვანი გრუნტი					
					კვჩნარი ხრეშით, ქვიშნარის შემავსებლით					



შურფი № 8										
ფენის N	ფენის სიმაღლე,მ		ფენის სიმძლავრე,მ	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა	ლითოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	წყლის გამოჩენის სიღრმე,მ	დამუშავების კატეგორია	
	დან	მდე							ხელით	მექანიზმებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,0	0,6	0,6	1189.0 1188.4	ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარით, სტრუქტურულია. ღორღის, ხვინჭის და ფესვების ჩანართებით		-	-	II	II
2	0.6	4	3,4	1185	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია დაკუთხული ფორმის ვულკანური და დანალექი ქანების ლოდნარით და ღორღით, თიხნარის შემავსებლით, <sup>ოწყლოა</sup>		-	-	VII	IV
3	4.0	6	2	1183	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ვულკანური და დანალექი წარმოშობის საშულო ზომის კენჭით და ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. <sup>უწყლოა.</sup>		-	5	IV	IV
					პირობითი ნიშნები					
					ნიადაგის საფარი					
					მსხვილნატეხოვანი გრუნტი					
					კენჭნარი ხრეშით, ქვიშნარის შემავსებლით					

შურფი № 9										
ფენის N	ფენის სიმაღლე,მ		ფენის სიმძლავრე,მ	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა	ლითოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	წყლის გამომჩენის სიღრმე,მ	დამუშავების კატეგორია	
	დან	მდე							ხელით	მექანიზმებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,0	0,6	0,6	1189.5 1188.9	ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარით, სტრუქტურულია. ღორღის, ხვინჭის და ფესვების ჩანართებით		-	-	II	II
2	0.6	4	3,4	1185,5	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია დაკუთხული ფორმის ვულკანური და დანალექი ქანების ლოდნარით და ღორღით, თიხნარის შემავსებლით, <sup>ოწყოლა</sup>		-	-	VII	IV
3	4.0	6	2	1183,5	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ვულკანური და დანალექი წარმოშობის საშულო ზომის კვჩით და ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. <sup>უწყლოა.</sup>		-	4,5	IV	IV
პირობითი ნიშნები										
					ნიადაგის საფარი					
					მსხვილნატეხოვანი გრუნტი					
					კვჩნარი ხრეშით, ქვიშნარის შემავსებლით					

შურფი № 10										
ფენის N	ფენის სიმაღლე,მ		ფენის სიმძლავრე,მ	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა	ლითოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	წყლის გამომჩენის სიღრმე,მ	დამუშავების კატეგორია	
	დან	მდე							ხელით	მექანიზმებით
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,0	0,6	0,6	1188.7 1188.1	ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარით, სტრუქტურულია. ღორღის, ხვინჭის და ფესვების ჩანართებით		-	-	II	II
2	0.6	3,8	3,2	1184,9	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია დაკუთხული ფორმის ვულკანური და დანალექი ქანების ლოდნარით და ღორღით, თიხნარის შემავსებლით, <sup>ოწყოლა</sup>		-	-	VII	IV
3	3.8	5	1,2	1183,7	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული ვულკანური და დანალექი წარმოშობის საშულო ზომის კენჭით და ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. <sup>უწყლოა.</sup>		-	4	IV	IV
					პირობითი ნიშნები					
					ნიადაგის საფარი					
					მსხვილნატეხოვანი გრუნტი					
					კენჭნარი ხრეშით, ქვიშნარის შემავსებლით					

ღარღვეული სტრუქტურის ნიმუშების - მსხვილნატეხიანი ქანები  
შენიშვნა: ბრუნების კლასიფიკაცია გოსტ-25100-82-ის მიხედვით

გრანულიტული შედგენლობა, %	ფრაქციის ზომა, მმ						W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub> %
	>40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1			
თინდისეც დასაღწევეცა იქნაღწევეცა	8								
საღწევეცა საღწევეცა დასაღწევეცა	7								
საღწევეცა	6								
დასაღწევეცა დასაღწევეცა	5								
საღწევეცა საღწევეცა	4								
საღწევეცა	3								
საღწევეცა	2								
დასაღწევეცა	1								
	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	71,3	20,9	2,8	1,5	1,4	2,1			ქვედა ზღვარი არ აქვს



/ს. ხმელიძე/

ლაბორატორიის უფროსი:

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		ადიგენი, კურორტი აბასთუმანი			
წყალპუნქტის ტიპი		შურფი 1 , სინჯის აღების სიღრმე – 3,0 მ		სინჯის აღების თარიღი	25.06.2020
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მტკნარი	
(Na+K) <sup>+</sup>	0,076	3,325	45	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	6.55
Ca <sup>2+</sup>	0,043	2,150	29	მშრალი ნაშთი:	0,40 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0,023	1,900	26	საერთო სიხისტე:	4,05 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0,142	7,37	100	კარბონატული:	2,3 მგ.ექვ/ლ;
ანიონები				მუდმივი:	1,75 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	არ აღმოჩნდა;
Cl <sup>-</sup>	0,036	1,000	14	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	არ აღმოჩნდა;
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,085	1,775	24	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0,12 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,281	4,600	62	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა;
ჯამი	0,401	7,37	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა;
M გ/ლ	0,544	კურლოვის ფორმულა:		$M_{0,54} \frac{HCO_3 62SO_4 24Cl 14}{(Na + K) 45Ca 29Mg 26}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		მ. მარდაშოვა		თარიღი:	11.07.2019

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი							
				განლაგებულ ქანებში $K_{ფ} > 0.1მ/დღ.ღ$			განლაგებულ ქანებში $K_{ფ} < 0.1მ/დღ.ღ$				
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით							
				W4	W6	W8	W4	W6	W8		
1	შირფი 1	2.2	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა		
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა		
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			სულფატები ბეტონებისათვის								
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			სულფატმედევი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა		

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $> 0.1მ/დღ.ღ$ ამე
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	შირფი 1	2.2	არა	სუსტი	საშუალო

### წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

სინჯი აღებულია ადიგენში, კურორტ აბასთუმნის ტერიტორიაზე გაყვანილი შურფი1-დან. ანალიზის შედეგად ირკვევა, რომ წყალი მიეკუთვნება მტკნარი წყლების კატეგორიას, საერთო მინერალიზაციის მაჩვენებლით  $M = 0.54$  გ/ლ. შედგენილობით ის ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-ქლორიდული ნატრიუმთან-კალციუმანია. წყალბად-იონის კონცენტრაცია 6.55; საერთო სიხისტე 4.05 მგ.ექვ./ლ. ყურადღებას იქცევს საანალიზო სინჯში ქლორ-იონის შედარებით გაზრდილი შემცველობა, რაც არ არის დამახასიათებელი ამ ტიპის მიწისქვეშა წყლებისთვის. შესაძლოა ეს ფაქტი გამოწვეული იყოს შურფის მახლობლად რაიმე ორგანული გამაჭუჭყიანებელი კერის არსებობით.

დაბოლოს, რაც შეეხება წყლის აგრესიულობას. განსახილველ სინჯში სულფატ-იონის ( ) შემცველობა არ აღემატება იმ სიდიდეს (250 მგ/ლ), რაც წყალს აგრესიულად ხდის ჩვეულებრივი მარკის ცემენტის მიმართ. სამშენებლო ნორმების და წესების მიხედვით (ГОСТ 10178-76) საკვლევ ობიექტზე არსებული სულფატური შედგენილობის მიწისქვეშა წყალი აგრესიული გარემო არ არის. იგივე წყალი რკინა-ბეტონის არმატურასთან მუდმივი კონტაქტის პირობებში აგრესიული არ არის, ხოლო პერიოდული დასველების შემთხვევაში სუსტად აგრესიულია რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მიმართ.

ანალიტიკოსი

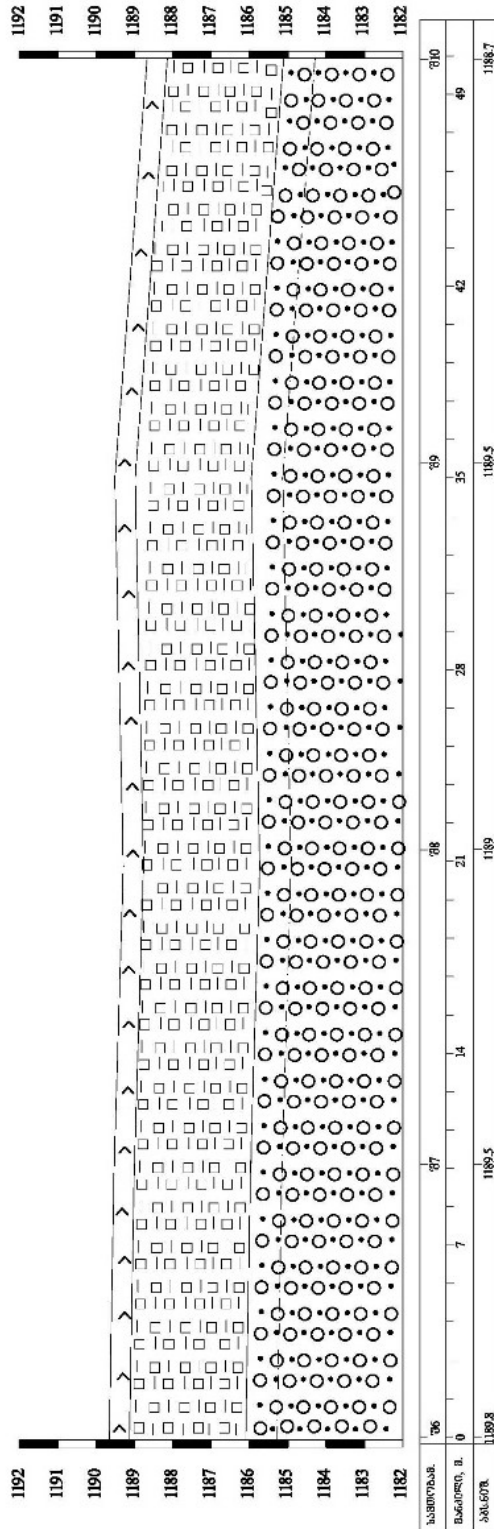
მ. მარდამოვა





№6 და №10 შუბრებს შორის ბიკიბი პრეფილის გეოლოგიური ჩიქილი

მაკრუბატი: კონტაქტული 1:140  
 ვენტატილი 1:100



კონტაქტული ნიშნები: