



**სსიპ ლ. საყვარელიძის სახელობის დაავადებათა კონტროლისა და  
საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის შენობათა  
კომპლექსის პროექტი**

**საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში**

**№029004-2012/03/3**

**თბილისი  
2012**

## სარჩევი

|                                                                                                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| შესავალი -----                                                                                                    | 2    |
| 1. ზოგადი ნაწილი -----                                                                                            |      |
| 1.1. კლიმატი, გეომორფოლოგია, გეოლოგიური აგებულება,<br>ჰიდროგეოლოგიური პირობები-----                               | 2    |
| 2. სპეციალური ნაწილი -----                                                                                        | 3    |
| 2.1. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები -----                                                                 | 3    |
| 3. დასკვნები და რეკომენდაციები -----                                                                              | 7    |
| დანართები                                                                                                         |      |
| ტექნიკური დავალება -----                                                                                          | 1 ფ. |
| გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილი-----                                                            | 1 ფ  |
| გრუნტის გამოცდა ჭრაზე -----                                                                                       | 3 ფ  |
| გრუნტის გამოცდა კომპრესიაზე -----                                                                                 | 2 ფ  |
| გრუნტის გამოცდა გაჯირჯევაზე -----                                                                                 | 2 ფ  |
| ფენა №3 და №4-ის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ნორმატიული<br>მნიშვნელობების განსაზღვრის შედეგები ----- | 1 ფ  |
| წყლის ქიმიური ანალიზი -----                                                                                       | 6 ფ  |
| უბნის გეგმა -----                                                                                                 | 1 ფ  |
| ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები -----                                                                  | 6 ფ  |
| საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები -----                                                                                | 3 ფ  |

## შესავალი

სსიპ ლ. საყვარელიძის სახ. დაავადებათა კონტროლის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის და სსიპ ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს შორის გაფორმებული ხელშეკრულების №2-005313-2012 საფუძველზე, სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტმა ჩატარა საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოები, ქობილისში კახეთის გზატკეცილზე, ალექსეევკის №3 სამხედრო დასახლებაში არსებული ცენტრის ტერიტორიაზე “ლ. საყვარელიძის სახ. დაავადებათა კონტროლის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი”-ს შენობათა კომპლექსის დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით.

დავალების თანახმად, დასაპროექტებელია: ხუთსართულიანი ადმინისტრაციული შენობა სარდაფით, ზომებით: 22X27 მ, ერთსართულიანი სასაწყობო შენობა 42X30 მ, ერთსართულიანი ლოჯისტიკის შენობა 12X28 მ, ერთსართულიანი დაცვის პოლიციის შენობა 6X14 მ. შენობის ტიპი მონოლითური ჩონჩხედი ბლოკის შევსებით, დატვირთვა საძირკვლებზე 200კნ/მ. საძირკვლის ტიპი – გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით II.

საველე სამუშაოების დაწყებამდე მოძიებულ იქნა ყოფილი “საქგეოლოგიის” მიერ ამ რაიონში ადრე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები. უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით, დათვალიერებული იქნა მისი მიმდებარე ტერიტორია, ხოლო უბნის გეოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ლაბორატორიული კვლევებისათვის ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 6 ჭაბურღილი, საერთო სიღრმით 45.0 გრძ.მ. აქედან ხუთსართულიანი შენობის კონტურში სამი 10 მეტრიანი, დანარჩენ ერთსართულიან ნაგებობებზე კი თითო 5 მეტრიანები. ბურღვით სამუშაოებს და გეოლოგიური ჭრილის აღწერას აწარმოებდა შ.პ.ს. “გეოტექსერვისი” სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნულ ბიუროსთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე. ბურღვა მიმდინარეობდა საბურღი აგრეგატის ურბ-2-ის გამოყენებით, მშრალად, მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, შემოკლებული რეისებით. ბურღვის დროს ხდებოდა ფენების დასინჯვა: აღებული იქნა 8 დაურღვეველი და 4 დარღვეული სტრუქტურის გრუნტის ნიმუში, აგრეთვე წყლის 3 სინჯი, რომლებზეც ჩატარდა შესაბამისი კვლევები: გრუნტების - საინჟინრო ექსპერტიზის გეოტექნიკის ლაბორატორიაში, წყლების კი შ.პ.ს. “გეოტექსერვისი”-ს წყლისა და გრუნტების კვლევების ლაბორატორიაში. საველე მასალების კამერალური შესწავლა და დამუშავება შესრულებულია საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტის ექსპერტ-გეოლოგის მიერ. ჭაბურღილების გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა კი განხორციელდა “დამკვეთის” მიერ გადმოცემული 1:500 მასშტაბის ტოპო გეგმის მიხედვით. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ამოივსო ნაბურღი მასალით.

საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე, ჩვენს მიერ შედგენილია წინამდებარე დასკვნა, რომელშიც გამოყენებულია ამ რაიონის ტერიტორიაზე არსებული ზემოთხსენებული საფონდო მასალები. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლი წესების და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), პნ 01.01-09 (სეისმომდებელი მშენებლობა), სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები). პნ 01.05.-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია)

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2012 წლის აგვისტოში.

## 1. ზოგადი ნაწილი

### 1.1. გეომორფოლოგია, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

**კლიმატი.** უბნის კლიმატური მახასიათებლები აღებულია სამშენებლო კლიმატოლოგიის ცხრილებიდან, პუნქტ თბილისი-აეროპორტის მიხედვით. (სიმაღლე ზღვის დონიდან 490 მ) სამშენებლო კლიმატური დარაიონების მიხედვით გამოკვლეული უბანი განეკუთვნება III-გ ქვერაიონს. უბანზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა  $12.9^{\circ}\text{C}$ . ყველაზე ცივი თვე იანვარია, აბს. მინიმუმით  $-23^{\circ}\text{C}$ . ყველაზე ცხელი თვე აგვისტო აბს. მაქსიმუმით  $40^{\circ}\text{C}$ . მოსული ნალექების წლიური ჯამია 540 მმ. თოვლის საფარის წონა 0.5 კპა. უბანზე საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობაა 67 %, ყველაზე ცივი თვის 19%, ყველაზე ცხელი თვის 26%. წლის განმავლობაში უბანზე ძირითადად განვითარებულია ჩრდილო-დასავლეთის (80/62) ქარები. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები 5 და 15 წელიწადში ერთხელ შეადგენს 1.05 და 1.44 კპა-ს. ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე ყოველწლიურად 33 მ/წმ, 5 წელიწადში ერთხელ 41, 10 წელიწადში ერთხელ 45 მ/წმ, 15 წელიწადში ერთხელ 47 მ/წმ, 20 წელიწადში ერთხელ 48 მ/წმ. გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე 0.

**გეომორფოლოგია.** გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული უბანი განლაგებულია ნავთლუდი-ორხევის ვაკეზე, რომელიც მდ. ლოჭინის მარჯვენა სანაპირომდე ვრცელდება. ვაკის ზედაპირი მდ. მტკვრისაკენ (სამხრეთით) არის დახრილი. მისი მაქსიმალური სიგრძე 10 კმ-ს აღწევს, სიგანე კი 6 კმ-ს. ვაკის სიმაღლე ჩრდილოეთ ნაწილში 600 მეტრამდეა, სამხრეთში კი 400 მ. მშენებლობისათვის განკუთვნილი ტერიტორია ხელოვნურად მოსწორებულ, ტექნოგენურ რელიეფზეა განთავსებული. ტერიტორია ნაწილობრივ დაფარულია ასფალტის თხელი ფენით, ნაწილობრივ კორდით. უბანზე და მის მიმდებარედ საშიში გეოდინამიკური პროცესების დამახასიათებელი ფორმები არ აღინიშნება. ტერიტორია გამოირჩევა მდგრადობის მაღალი ხარისხით, რომელიც მომავალშიც იქნება შენარჩუნებული. უბნის აბსოლუტური ნიშნულები 511.6 – 517.2 მ-ია.

**გეოლოგიური აგებულება.** ტექტონიკური თვალსაზრისით ტერიტორია მოთავსებულია კრწანისის სინკლინის თითქმის თალურ ნაწილში, რის გამო ძირითადი ქანები უმნიშვნელოდ არიან დახრილნი. თვით სინკლინის ღერძი თავისი განვითარების ამ ნაწილში პერპენდიკულარულია მდ. მტკვრის ჭალისზედა II ტერასისა. ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის ე.წ. “ნავთლუდის წყების” ქვიშაქვებით და არგილიტებით. ქვიშაქვები ღია ნაცრისფერი, ალაგ-ალაგ მოცისფრო, თიხოვან ცემენტზე, წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი, თხელშრებრივი. არგილიტები მოყვითალო – მოყავისფრო, ფირფიტისებური აღნაგობის, თხელშრებრივი. ისინი ქვიშაქვებთან ურთიერთმონაცვლეობენ, მათი თანაფარდობა გეოლოგიურ ჭრილში 50 : 50 – ია. ქანების დახრის აზიმუტი ჩა  $70^0$ , დახრის კუთხე კი  $10^0$  –  $12^0$  ია. აღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობები გეოლოგიური ჭრილის ზედა ნაწილში ინტენსიურად გამოფიტული, სახეშეცვლილი და გათიხებულია. მათში აღინიშნება მცირე ზომის (3 სმ – მდე) ძირითადი ქანის ნატეხური მასალა. ზემოაღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობები დაფარულია მეოთხეული ასაკის მდ. მტკვრის ჭალისზედა II ტერასის ალუვიური კენჭნარით, დელუვიურ-პროლუვიური თიხნარებით და ტექნოგენური გრუნტით. საფარი ქანების ჯამური სიმძლავრე უბანზე საფონდო მონაცემებით 20 მეტზე მეტია.

**ჰიდროგეოლოგიური პირობები.** გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება მდ. მტკვრის II ტერასის გეომორფოლოგიური პირობებით და უბნის გეოლოგიური აგებულებით. გრუნტის წყლები ჩვენს მიერ გაბურღილმა სამმა ჭაბურღილმა ( $\text{№№3, 4 და 5}$ ) გახსნა 6.8 - 8.5 მ სიღრმეზე

დედამიწის ზედაპირიდან. დამყარებული ღონეები 7.0 - 8.6 მ – ზე დაფიქსირდა (08.08.12). წყლები ქიმიური შედგენილობის მიხედვით სულფატურ-ნატრიუმ-კალციუმიანია, ან ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ კალციუმ-ნატრიუმიანია (ჭ. №5). საერთო მინერალიზაციით 2.0 - 2.2 გ/ლ. წყალი საშუალოდ აგრესიულია სახ.სტანდარტის 10178-76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W<sub>4</sub> მარკის ბეტონის მიმართ. სუსტად აგრესიულია W<sub>6</sub> და W<sub>8</sub> მარკის ბეტონის მიმართ. არ არის აგრესიული სახ. სტანდარტის 10178-76 პორტლანტცემენტზე კლინკერში C<sub>3</sub>S არა უმეტეს 65%, C<sub>3</sub>A არა უმეტეს 7%, C<sub>3</sub>A+C<sub>4</sub>AF არა უმეტეს 22% და წიდაპორტლანტცემენტზე დამზადებული W<sub>4</sub>, W<sub>6</sub> და W<sub>8</sub> მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონების მიმართ. არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დაძირვის დროს, სუსტად აგრესიულია პერიოდულად დასველების დროს. წყალი სანიტარულად დაბინძურებულია.

## 2. სპეციალური ნაწილი

უბნისა და მის მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერების შედეგად დადგინდა, რომ საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების კვალი არ აღინიშნება, უბანი მდგრადია და მშენებლობისათვის "დამაკმაყოფილებელ" საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება, ხოლო თავისი გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, თანახმად ს.ნ. და წ. 1.02.07.-87-ის მიხედვით განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას. გაყვანილი ჭაბურღილების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე უბანზე გამოყოფილია 4 ფენა: ფენა №1 – ნაყარი გრუნტი, ფენა №2 თიხნარი, კენჭების იშვიათი ჩანარებით, ფენა №3 თიხნარი, ხრეშის და კენჭების ჩანარებით 30-35 % და ხრეშის შუაშრებით, ფენა №4 – ხრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემაკვებლით. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

### 2.1. გრუნტების ფიზიკურ - მექანიკური თვისებები

ფენა №1 ნაყარი გრუნტი - tQ<sub>IV</sub> –განლაგებულია ტერიტორიაზე ფრაგმენტულად, ჭაბ №1 და №6 – ის ირგვლივ პირველი ფენის სახით. წარმოდგენილია თიხნაროვანი მასით - ხრეშის, ხვინჯის, კენჭების და სამშენებლო ნაგვის ნარჩენების ჩანარებით. ფენა ნაწილობრივ დაფარულია ასფალტის თხელი შრით. ფენა არ დასინჯულა. ფენის სიმკვრივე ρ საფონდო მონაცემების მიხედვით შეადგენს 1,8 გ/სმ<sup>3</sup>. ფენა უწყლოა, ფენის თვითშემკვრივების პროცესი დამთავრებულია მისი ხანდაზმულობის გამო.

ფენა №2 თიხნარი dQ<sub>IV</sub>–განლაგებულია პირველი ან მეორე ფენის სახით. გახსნილია ყველა ჭაბურღილში, 0.0–0.5 მ სიღრმიდან. წარმოდგენილია მუქი ყავისფერი, კარბონატული თიხნარებით (I<sub>p</sub>=15.5), მცენარეული ფესვების, კენჭების და “თეთრთვალას” ბუდობების იშვიათი ჩანარებით. კონსისტენციის მიხედვით ნახევრადმყარი (I=0,1). ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით, რომლთა

ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 1-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები კრებსით ცხრილში.

ცხრილი 1

| №  | ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება | ინდექსი   | განზ. ერთ.         | ბუნებრივი |
|----|------------------------------------------|-----------|--------------------|-----------|
| 1  | სიმკვრივე                                | $\rho$    | გ/სმ <sup>3</sup>  | 1.91      |
| 2  | მშრალი გრუნტის სიმკვრივე                 | $\rho_d$  | გ/სმ <sup>3</sup>  | 1.61      |
| 3  | გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე            | $\rho_s$  | გ/სმ <sup>3</sup>  | 2.70      |
| 4  | ბუნებრივი ტენიანობა                      | W         | %                  | 19.1      |
| 5  | ფორიანობა                                | n         | %                  | 40.4      |
| 6  | ფორიანობის კოეფიციენტი                   | e         | ერთ. ნაწ.          | 0.683     |
| 7  | ტენიანობა დენადობის ზღვარზე              | $W_l$     | ერთ. ნაწ.          | 0.33      |
| 8  | ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე          | $W_p$     | ერთ. ნაწ.          | 0.18      |
| 9  | პლასტიკურობის რიცხვი                     | $I_p$     | ერთ. ნაწ.          | 0.15      |
| 10 | დენადობის ზღვარი                         | $I_L$     | ერთ. ნაწ.          | 0.1       |
| 11 | ტენიანობის ხარისხი                       | Sr        | ერთ. ნაწ.          | 0.76      |
| 12 | შიგა ხახუნის კუთხე                       | $\varphi$ | გრად               | 18        |
| 13 | ხვედრითი შეჭიდულობა                      | C         | კგ/სმ <sup>2</sup> | 0.26      |
| 14 | დეფორმაციის მოდული                       | E         | კგ/სმ <sup>2</sup> | 141       |
| 15 | საანგარიშო წინაღობა                      | $R_0$     | კგ/სმ <sup>2</sup> | 2.5       |

გრუნტებისათვის სიმტკიცის მახასიათებლები განისაზღვრა “კონსოლიდირებული ძვრის” სქემით, უწყლო გარემოსათვის 3 ცდით. 2 ცდით შესწავლილი იქნა გრუნტების კომპრესიული თვისებები (ლაბორატორიული კვლევების გრაფიკები, როგორც ძვრაზე ისე კომპრესიაზე, მოყვანილია დანართებში). ეს უკანასკნელი შესწავლილია ერთი მრუდის მეთოდით, საფეხურებრივი დატვირთვით 1.0 კგ/სმ<sup>2</sup> ინტერვალით 3,0 კგ-მდე. 2.0 კგ-ზე მას მიეწოდა წყალი ჯდომადი თვისებების შესწავლის მიზნით. გამოცდამ აჩვენა, რომ თიხნარები წყალზე სუსტად რეაგირებენ. ჩაჯდომის მოდული  $I_p$  დასველების შემდეგ შეიცვალა 2 კგ/სმ<sup>2</sup> ინტერვალში 34 დან 46 მმ/მ, ფარდობითი ჯდომადობა  $ESI$  0,004 – 0.008 ის ფარგლებშია, რაც თიხნარების არაჯდომად ხასიათზე მიუთითებს. კუმშვადობის დასადგენად განისაზღვრა შემკვრივების კოეფიციენტი  $a$ , რომელიც 1 - 2 კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვისას 0,007-0.008 სმ<sup>2</sup>/კგ-ის ტოლია, რაც პროფ. მასლოვის კლასიფიკაციით თიხნარს საშუალო კუმშვადობის მქონე გრუნტებს განაკუთნებს. ფენის გრუნტები ხასიათდებიან ჯირჯვადი თვისებებით: ფარდობითი გაჯირჯვება  $E_{sw}=0.18$  ტოლია, ხოლო გაჯირჯვების წნევა  $P_{sw}= 0.3$  კგ/სმ<sup>2</sup>-ია. ფენის სიმძლავრე 0.5-1.8 მეტრია. ფენა უწყლოა. საანგარიშო წინაღობა აღებულია სნ. და წ. 2.02.01-83 ცხრილის მიხედვით და შესწორებულია ორმაგი ინტერპოლაციის მეთოდით შესაბამისი ფორმულის გამოყენებით.

ფენა №3 თიხნარი, ხრეშის და კენჭების ჩანართებით, (მცირე სიმძლავრის 0.7 მ-მდე) ხრეშის და კენჭნარის შუაშრებით  $apQ_{IV}$  – გავრცელებულია მეორე, მესამე და მეოთხე ფენის სახით 1.2 მ დედამიწის

ზედაპირიდან. ფენა გამოირჩევა ზრეშოვანი გრუნტის და თიხნარის რთული ურთიერთმონაცვლეობით: მცირე სიმძლავრის ზრეშოვანი გრუნტის შუაშრეები ისოლებიან თიხნარებში და ფენის მთლიანობა ვერტიკალურ ჭრილში დარღვეულია. მთლიანობაში ფენა წარმოდგენილია ლიფავისფერი, კარბონატული თიხნარით ( $I_p=0.14$ ), კონსისტენციის მიხედვით მყარი ( $I_r<0$ ). ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 3 ნიმუშით, რომლის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების საანგარიშო მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები კრებსით ცხრილში.

ცხრ 2

| №  | ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება | ინდექსი        | განზ. ერთ.          | ფენა №3 |
|----|------------------------------------------|----------------|---------------------|---------|
| 1  | სიმკვრივე                                | $\rho$         | გ/სმ <sup>3</sup>   | 1.94    |
| 2  | მშრალი გრუნტის სიმკვრივე                 | $\rho_d$       | გ/სმ <sup>3</sup>   | 1.64    |
| 3  | გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე            | $\rho_s$       | გ/სმ <sup>3</sup>   | 2.7     |
| 4  | ბუნებრივი ტენიანობა                      | W              | %                   | 18.7    |
| 5  | ფორიანობა                                | n              | %                   | 39.2    |
| 6  | ფორიანობის კოეფიციენტი                   | e              | ერთ.ნაწ             | 0.661   |
| 7  | ტენიანობა ხარისხი                        | Sr             | ერთ.ნაწ             | 0.736   |
| 8  | ტენიანობა დენადობის ზღვარზე              | W <sub>L</sub> | ერთ. ნაწ.           | 0,346   |
| 9  | ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე          | W <sub>p</sub> | ერთ. ნაწ.           | 0,206   |
| 10 | პლასტიკურობის რიცხვი                     | I <sub>p</sub> | ერთ. ნაწ.           | 0.14    |
| 11 | დენადობის ზღვარი                         | I <sub>L</sub> | ერთ. ნაწ.           | <0      |
| 12 | შიგა ხახუნის კუთხე                       | $\varphi_n$    | გრად.               | 21      |
| 13 | ხვედრითი შეჭიდულობა                      | C <sub>n</sub> | კგმ/სმ <sup>2</sup> | 0.18    |
| 14 | დეფორმაციის მოდული                       | E              | კგმ/სმ <sup>2</sup> | 218     |
| 15 | საანგარიშო წინაღობა                      | R <sub>0</sub> | კგმ/სმ <sup>2</sup> | 3.0     |

ფენის სიმტკიცის და დეფორმაციის ნორმატიული მაჩვენებლები გაანგარიშებულია მიღებულია “Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями. (ДальНИИС. Стройиздат 1989) მიხედვით. ფენის სიმტკიცის და დეფორმაციის ნორმატიული მნიშვნელობების განსაზღვრა მოცემულია დანართებში. საანგარიშო წინაღობა აღებულია ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 ცხრილის მიხედვით და შესწორებულია ორმაგი ინტერპოლაციის მეთოდით შესაბამისი ფორმულის გამოყენებით. ფენის სიმძლავრე 1.0-დან 5.5 მეტრია. ფენა წყლიანია.

ფენა №4 – ზრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით -  $aQ_{IV}$ , წარმოდგენილია მესამე ან მეოთხე ფენის სახით 0.4-7.6 მ სიღრმიდან. წარმოდგენილია ზრეშით და კენჭებით, თიხნარის შემავსებლით 35%-მდე, ფენის ნატეხური მასალის დედა ქანი ძირითადად დანალექი ქანებით არის წარმოდგენილი. ისინი კარგად დამუშავებული და დახარისხებულია. ფენის ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები განსაზღვრულია სტაციონალურ ლაბორატორიაში, რომლებიც შეადგენენ: სიმკვრივე  $\rho = 2.0$  ტ/მ<sup>3</sup>, ბუნებრივი ტენიანობა  $W=10.2\%$ , გრანულომეტრიული შედგენილობა, მოცემულია ცხრ №3-ში, რომლის მიხედვითაც ფრაქციებში

2 მმ-ზე მსხვილი ფრაქცია 64.6%-ის ტოლია, რაც სნ და წ (პნ 02.01.-08) თანახმად ფენის გრუნტებს ზრეშოვან გრუნტებს განაკუთვანებს. შემავსებლის ფიზიკური თვისებებია: ტენიანობა ღენალობის ზღვარზე  $W_f=0.309$ ; ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე  $W_p=0.192$  პლასტიკურობის რიცხვი  $I_p=0.12$ (თიხნარი).

ცხრ. 3

| ფრაქციის<br>ზომა, მმ | >60.0 | 60.0 -<br>40.0 | 40.0 -<br>20.0 | 20.0 -<br>10.0 | 10.0 -<br>5.0 | 5.0 -<br>2.0 | 2.0 -<br>1.0 | 1.0-0.5 | 0.5-0.25 | 0.25-0.1 | < 0.1 |
|----------------------|-------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|--------------|---------|----------|----------|-------|
| %                    | 3.7   | 21.6           | 19.9           | 11.6           | 4.9           | 2.9          | 2.0          | 2.6     | 3.1      | 1.6      | 20.9  |

ფენის სიმტკიცის და ღეფორმაციის ნორმატიული მაჩვენებლები გაანგარიშებით მიღებულია “Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями. (ДальНИИС. Стройиздат 1989) მიხედვით, რომლებიც შესაბამისად შეადგენენ: ხვედრითი შეჭიდულობა  $C = 0.17$  კგძ/სმ<sup>2</sup>, შიგა ხახუნის კუთხე  $\varphi_n = 25^0$ , ღეფორმაციის მოდული  $E = 339$  კგძ/სმ<sup>2</sup>, საანგარიშო წინაღობა  $R_0 = 4.0$  კგძ/სმ<sup>2</sup>. ფენის სიმტკიცის და ღეფორმაციის ნორმატიული მნიშვნელობების განსაზღვრა მოცემულია დანართებში. ფენის სიმძლავრე 3.7-4.1 მეტრამდეა. ფენა წყლიანია.

### 3. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ლ. საყვარელიძის სახ. დაავადებათა კონტროლის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის შენობათა კომპლექსისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდგრადია და მშენებლობისათვის დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო – გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება.
2. გამოკვლეული უბანი განთავსებულია ნავთლუდი-ორხევის ვაკეზე, რომელიც აგებულია ზედაეოცენური ასაკის ( $E^3_2$ ) ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით და დაფარულია მეოთხეული ასაკის ალუვიური კენჭნარით, დელუვიურ-პროლუვიური თიხნარებით და ტექნოგენური გრუნტით. საფარი გრუნტების სიმძლავრე 20.0 მ – ზე მეტია.
3. გრუნტის წყლები გახსნილია 6.8 - 8.5 მ სიღრმეზე დედამიწის ზედაპირიდან. დამყარებული ღონეები 7.0 - 8.6 მ – ზე დაფიქსირდა (08.08.12). წყალი საშუალოდ აგრესიული სახ.სტანდარტის 10178-76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი  $W_4$  მარკის ბეტონის მიმართ. სუსტად აგრესიულია  $W_6$  და  $W_8$  მარკის ბეტონის მიმართ. არ არის აგრესიული სახ. სტანდარტის 10178-76 პორტლანტცემენტზე კლინკერში  $C_3S$  არა უმეტეს 65%,  $C_3A$  არა უმეტეს 7%,  $C_3A+C_4AF$  არა უმეტეს 22% და წიდაპორტლანტცემენტზე დამზადებული  $W_4$ ,  $W_6$  და  $W_8$  მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონების მიმართ. არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა – ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დაძირვის დროს, სუსტად აგრესიულია პერიოდულად დასველების დროს. წყალი სანიტარულად დაბინძურებულია



4. უბანზე გეოლოგიურ-ლითოლოგიურ ჭრილში გრუნტების გენეზისის, სახეობის და ტექსტურულ-სტრუქტურული თვისების მიხედვით გამოიყოფა 3 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი სგე (ნაყარი გრუნტი ფენა №1 მხედველობაში არ არის მიღებული): სგე-I - ფენა №2 თიხნარი, კენჭების იშვიათი ჩანართებით, სგე II ფენა №3 თიხნარი, ხრეშის და კენჭების ჩანართებით 30-35 % და ხრეშის შუაშრებით, სგე III ფენა №4 – ხრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით. ცხრ. 5-ში მოცემულია ამ სგე-ების საანგარიშო მაჩვენებლები

ცხრ 5

| სგე № | $\rho$<br>ტ/მ <sup>3</sup> | C<br>კგძ/სმ <sup>2</sup> | $\varphi$<br>გრად. | E<br>კგძ/სმ <sup>2</sup> | Ro<br>კგძ/სმ <sup>2</sup> | პუასონის<br>კოეფ. $\mu$ |
|-------|----------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| I     | 1.91                       | 0.26                     | 18                 | 141                      | 2.5                       | 0.35                    |
| II    | 1.94                       | 0.18                     | 21                 | 218                      | 3.0                       | 0.3                     |
| III   | 2.0                        | 0.17                     | 25                 | 339                      | 4.0                       | 0.27                    |

5. დასაპროექტებელი შენობების დაფუძნება შესაძლებელია განხორციელდეს სამივე სგე-ზე, მაგრამ თუ ნაგებობის კონტურში სხვადასხვა სგე-ს გრუნტები მოხვდნენ, არ არის გამორიცხული ფუძე გრუნტის შეცვლა.

6. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა უბანზე გავრცელებული გრუნტებისათვის მიღებული უნდა იქნეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3.11, 3.12, 3.15 პუნქტების გათვალისწინებით და ს.ნ. და წ. III-4-80 მე-9 თავის მიხედვით.

7. სნ და წ - “სეისმომდეგი მშენებლობა” (პნ 01.01.-09)–ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით ქ. თბილისი განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას, ხოლო უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე, იმავე კრებული ცხრ. №1-ის მიხედვით განეკუთვნებიან II კატეგორიას.

8. უბნის ამგები გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით ს.ნ. და წ. IV-5-82-ის ცხრ. №1-ის თანახმად განეკუთნებიან: ფენა №1 24 ა-ს; ფენა №2 33 –გ-ს; ფენა №3 33 გ-ს; ფენა №4 6 – ა-ს.

დასკვნა შეადგინა

ზ. ჩანტლაძემ

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებისითი ცხრილი

| №  | ჭაბურღილის № | ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ | ფრაქციის ზომა, მმ |             |             |             |            |           |           |         |          |          | ბუნებრივი ტენიანობა, W % | პლასტიკურობა |                               |                                | I <sub>L</sub><br>დენადობის მაჩვენებელი, | სიმკვრივე, გრ/სმ <sup>3</sup>        |                                        |              | ფორიანობა, n % | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ტენიანობის ხარისხი, S <sub>z</sub> | ფარდობითი გაჯირგება, E <sub>sw</sub> | გაჯირგების წნევა, P <sub>sw</sub> კგ/სმ <sup>2</sup> | ხვედრითი შეჭვივადობა, C კგ/სმ <sup>2</sup> | შეღა ხაზუნის კუთხე, φ გრად. | დეფორმაციის მოდული, E კგ/სმ <sup>2</sup> | გრუნტის აღწერა |                                       |
|----|--------------|-----------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|---------|----------|----------|--------------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|--------------|----------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|----------------|---------------------------------------|
|    |              |                             | > 60.0            | 60.0 - 40.0 | 40.0 - 20.0 | 20.0 - 10.0 | 10.0 - 5.0 | 5.0 - 2.0 | 2.0 - 1.0 | 1.0-0.5 | 0.5-0.25 | 0.25-0.1 |                          | < 0.1        | ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> % | ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> % |                                          | პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub> | ძინერალური ნაწილაკების, ρ <sub>s</sub> | ბუნებრივი, ρ |                |                           |                                    |                                      |                                                      |                                            |                             |                                          |                | ჩინჩხის, ρ <sub>d</sub>               |
| 1  | ჭაბ-1        | 2.2-2.4                     |                   | 19.1        | 23.5        | 14.1        | 5.6        | 4.5       | 3.2       | 1.9     | 5.4      | 2.4      | 20.3                     | 10.5         | 30.3                          | 18.1                           | 12.2                                     | -0.62                                | 2.57                                   | 1.99         | 1.80           | 29.9                      | 0.427                              | 0.632                                |                                                      |                                            | 0.15                        | 24                                       | 357            | ზრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით |
| 2  | ჭაბ-1        | 4.1-4.4                     |                   |             |             | 3.3         | –          | 0.9       | 1.7       | 5.7     | 9.2      | 6.1      | 73.1                     | 20.1         | 34.9                          | 18.2                           | 16.7                                     | 0.11                                 | 2.70                                   | 1.95         | 1.62           | 39.9                      | 0.663                              | 0.819                                | 0.19                                                 | 0.43                                       | 0.24                        | 18                                       | 139            | თიხნარი                               |
| 3  | ჭაბ-2        | 3.0-3.3                     |                   |             |             | 2.3         | 1.5        | 3.2       | 10.2      | 3.5     | 4.7      | 11.1     | 63.5                     | 20.3         | 33.2                          | 19.2                           | 14.0                                     | 0.08                                 | 2.69                                   | 1.92         | 1.60           | 40.7                      | 0.685                              | 0.797                                |                                                      |                                            |                             |                                          |                | თიხნარი                               |
| 4  | ჭაბ-3        | 3.7-3.9                     |                   |             |             |             | 2.1        | 1.4       | 2.3       | 6.5     | 7.9      | 8.6      | 71.2                     | 19.8         | 33.6                          | 17.2                           | 16.4                                     | 0.16                                 | 2.69                                   | 1.73         | 1.44           | 46.3                      | 0.863                              | 0.617                                | 0.16                                                 | 0.12                                       |                             |                                          | 142            | თიხნარი                               |
| 5  | ჭაბ-3        | 6.5-6.8                     |                   | 26.2        | 21.4        | 6.6         | 4.7        | 2.0       | 1.1       | 1.4     | 1.9      | 1.2      | 33.5                     | 11.8         | 37.7                          | 23.0                           | 14.7                                     | -0.76                                | 2.56                                   | 1.98         | 1.77           | 30.8                      | 0.445                              | 0.678                                |                                                      |                                            | 0.19                        | 24                                       | 335            | ზრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით |
| 6  | ჭაბ-4        | 3.8-4.0                     |                   |             |             |             | 1.5        | 0.1       | 0.6       | 2.3     | 9.5      | 7.7      | 78.3                     | 16.5         | 31.5                          | 16.5                           | 15.0                                     | 0.00                                 | 2.70                                   | 1.91         | 1.64           | 39.3                      | 0.647                              | 0.689                                |                                                      |                                            | 0.25                        | 19                                       |                | თიხნარი                               |
| 7  | ჭაბ-4        | 7.2-7.5                     |                   | 18.0        | 11.7        | 9.5         | 5.1        | 3.0       | 2.3       | 9.6     | 4.1      | 1.9      | 34.8                     | 9.5          | 28.3                          | 15.6                           | 12.7                                     | -0.48                                | 2.70                                   | 2.01         | 1.84           | 32.0                      | 0.471                              | 0.545                                |                                                      |                                            | 0.23                        | 22                                       | 283            | თიხნარი ზრეშის ჩანართებით             |
| 8  | ჭაბ-4        | 9.3-9.5                     |                   |             |             | 5.4         | 2.0        | 1.5       | 1.2       | 5.4     | 8.2      | 5.7      | 70.6                     | 21.3         | 33.7                          | 16.9                           | 16.8                                     | 0.26                                 | 2.70                                   | 1.99         | 1.64           | 39.2                      | 0.646                              | 0.891                                |                                                      |                                            |                             |                                          |                | თიხნარი                               |
| 9  | ჭაბ-5        | 5.3-5.5                     |                   |             |             | 1.2         | 1.1        | 0.8       | 0.9       | 9.6     | 14.6     | 8.3      | 63.5                     | 16.7         | 31.4                          | 17.1                           | 14.3                                     | -0.03                                | 2.69                                   | 1.97         | 1.69           | 37.2                      | 0.594                              | 0.757                                |                                                      |                                            | 0.29                        | 17                                       |                | თიხნარი                               |
| 10 | ჭაბ-5        | 8.1-8.3                     |                   |             |             | 5.2         | 3.4        | 6.3       | 10.4      | 18.5    | 9.6      | 7.8      | 38.8                     | 19.8         | 39.9                          | 23.7                           | 16.2                                     | -0.24                                | 2.70                                   | 1.98         | 1.65           | 38.8                      | 0.634                              | 0.844                                |                                                      |                                            |                             |                                          |                | თიხნარი ზრეშის ჩანართებით             |
| 11 | ჭაბ-6        | 1.0-1.1                     |                   |             | 5.6         | 6.9         | 10.4       | 2.5       | 3.5       | 4.5     | 7.1      | 2.3      | 47.2                     | 26.7         | 35.5                          | 22.6                           | 12.9                                     | 0.32                                 | 2.70                                   | 1.82         | 1.44           | 46.8                      | 0.880                              | 0.820                                |                                                      |                                            | 0.12                        | 19                                       | 153            | თიხნარი ზრეშის ჩანართებით             |
| 12 | ჭაბ-6        | 4.2-4.5                     | 11.2              | 19.5        | 14.8        | 14.0        | 4.3        | 2.3       | 1.8       | 4.5     | 2.1      | 1.1      | 24.4                     | 8.3          | 24.7                          | 16.4                           | 8.3                                      | -0.98                                | 2.57                                   | 2.03         | 1.87           | 27.1                      | 0.371                              | 0.575                                |                                                      |                                            | 0.13                        | 26                                       | 387            | ზრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით |

გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

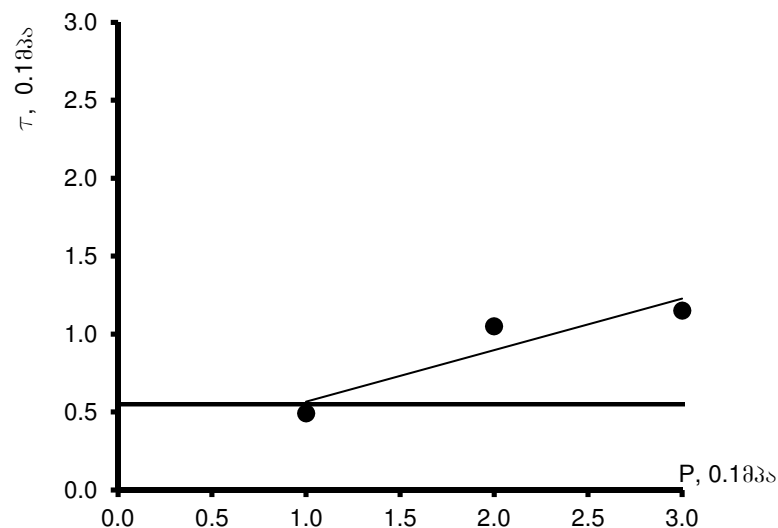
|                  |               |              |                                                                                                                              |   |
|------------------|---------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| ადგილმდებარეობა: | ალექსეევკა №3 | პროექტი      | ლ. საყვარელიძის სახელობის დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის შენობათა კომპლექსის პროექტი |   |
| გრუნტის აღწერა:  | თიხნარი       | ჭაბ./შურფი № | 1                                                                                                                            |   |
|                  |               | სიღრმე       | 4.1-4.4                                                                                                                      | მ |
|                  |               | თარიღი       | 8/20/2012                                                                                                                    |   |

| ვერტიკალური დატვირთვა, P<br>კგ/სმ <sup>2</sup> |       |      |    |      |  |
|------------------------------------------------|-------|------|----|------|--|
| ძვრის ძალა, $\tau$ 0.1მპა                      |       |      |    |      |  |
| შიდა სახუნის კოეფიციენტი, $\text{tg}\varphi^0$ |       |      |    |      |  |
| შიდა სახუნის კუთხე, $\varphi^0$                |       |      |    |      |  |
| შეჭიდულობა, C კგ/სმ <sup>2</sup>               |       |      |    |      |  |
| ბუნებრივ მდგომარეობაში                         |       |      |    |      |  |
| 1                                              | 0.490 | 0.33 | 18 | 0.24 |  |
| 2                                              | 1.050 |      |    |      |  |
| 3                                              | 1.150 |      |    |      |  |
|                                                |       |      |    |      |  |

| განსაზღვრულია          | ბუნებრივი ტენიანობა, W % | მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$<br>გ/სმ <sup>3</sup> | სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup> |                   | ფორიანობა, n % | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ტენიანობის ხარისხი, $S_r$ | პლასტიკურ<br>ობის<br>ზღვრები, % |              | პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$ | დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$ |
|------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|-----------------------------|------------------------------|
|                        |                          |                                                          | ბუნებრივის, $\rho$           | ჩონჩხის, $\rho_d$ |                |                           |                           | ზედა, $W_L$                     | ქვედა, $W_P$ |                             |                              |
| ბუნებრივ მდგომარეობაში | 20.1                     | 2.70                                                     | 1.95                         | 1.62              | 39.9           | 0.663                     | 0.819                     | 34.9                            | 18.2         | 16.7                        | 0.11                         |

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

| ზვინჯა | ქვიშა    | მტვერი     | თიხა   |
|--------|----------|------------|--------|
| >2.0   | 2.0-0.05 | 0.05-0.005 | <0.005 |
| 4.2    | 22.7     | 73.1       |        |



გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

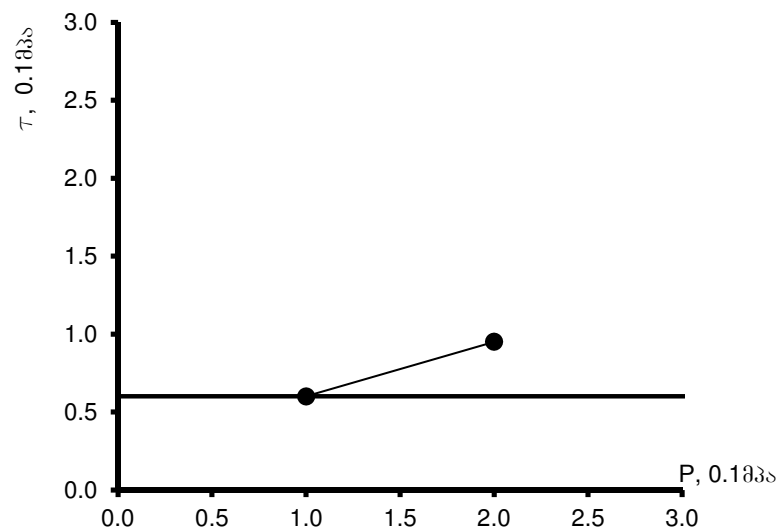
|                  |               |              |                                                                                                                              |   |
|------------------|---------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| ადგილმდებარეობა: | ალექსეევკა №3 | პროექტი      | ლ. საყვარელიძის სახელობის დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის შენობათა კომპლექსის პროექტი |   |
| გრუნტის აღწერა:  | თიხნარი       | ჭაბ./შურფი № | 4                                                                                                                            |   |
|                  |               | სიღრმე       | 3.8-4.0                                                                                                                      | მ |
|                  |               | თარიღი       | 8/20/2012                                                                                                                    |   |

|                                                |       |                      |  |                                            |  |                                    |  |                                  |  |
|------------------------------------------------|-------|----------------------|--|--------------------------------------------|--|------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| ვერტიკალური დატვირთვა, P<br>კგ/სმ <sup>2</sup> |       | ძვრის ძალა, τ 0.1მპა |  | შიდა სახუნის კოეფიციენტი, tgφ <sup>0</sup> |  | შიდა სახუნის კუთხე, φ <sup>0</sup> |  | შეჭიდულობა, C კგ/სმ <sup>2</sup> |  |
| ბუნებრივ მდგომარეობაში                         |       |                      |  |                                            |  |                                    |  |                                  |  |
| 1                                              | 0.600 | 0.35                 |  | 19                                         |  | 0.25                               |  |                                  |  |
| 2                                              | 0.950 |                      |  |                                            |  |                                    |  |                                  |  |
|                                                |       |                      |  |                                            |  |                                    |  |                                  |  |
|                                                |       |                      |  |                                            |  |                                    |  |                                  |  |

|                        |                          |                                                          |                              |                   |                |                           |                           |                          |              |                             |                              |
|------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------------|------------------------------|
| განსაზღვრულია          | ბუნებრივი ტენიანობა, W % | მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$<br>გ/სმ <sup>3</sup> | სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup> |                   | ფორიანობა, n % | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ტენიანობის ხარისხი, $S_r$ | პლასტიკურობის ზღვრები, % |              | პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$ | დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$ |
|                        |                          |                                                          | ბუნებრივის, $\rho$           | ჩონჩხის, $\rho_d$ |                |                           |                           | ზედა, $W_L$              | ქვედა, $W_P$ |                             |                              |
| ბუნებრივ მდგომარეობაში | 16.5                     | 2.70                                                     | 1.91                         | 1.64              | 39.3           | 0.647                     | 0.689                     | 31.5                     | 16.5         | 15.0                        | 0.00                         |

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

|        |          |            |        |
|--------|----------|------------|--------|
| ზეინჯა | ქვიშა    | მტვერი     | თიხა   |
| >2.0   | 2.0-0.05 | 0.05-0.005 | <0.005 |
| 1.6    | 20.1     | 78.3       |        |





გერუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

|                  |                                                                                                                              |              |            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| პროექტი:         | ლ. საყვარელიძის სახელობის დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის შენობათა კომპლექსის პროექტი |              |            |
| ადგილმდებარეობა: | ალექსეევკა №3                                                                                                                | ჭაბურღილის № | 1          |
| გერუნტის აღწერა: | თიხნარი                                                                                                                      | სიღრმე       | 4.1-4.4 მ  |
|                  |                                                                                                                              | თარიღი       | 20.08.2012 |

| განსაზღვრულია | ხელსაწყო № | ტენიანობა, W % | მინერალური ნაწილის სიმკვრივე $\rho_s$ გ/სმ³ | სიმკვრივე, გ/სმ³  |                   | ფორიანობა, n % | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ტენიანობის ხარისხი, Sr | პლასტიკურობის ზღვრები, % |                       | პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub> | ლენადობის ზღვარი, I <sub>L</sub> |
|---------------|------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
|               |            |                |                                             | ბუნებრივი, $\rho$ | ჩინჩხის, $\rho_d$ |                |                           |                        | ზღა, W <sub>L</sub>      | ქვედა, W <sub>P</sub> |                                      |                                  |
| ცდამდე        | 2          | 20.1           | 2.70                                        | 1.95              | 1.62              | 39.9           | 0.663                     | 0.819                  | 34.9                     | 18.2                  | 16.7                                 | 0.11                             |
| ცდის შემდეგ   | 2          | 23.5           |                                             | 1.98              | 1.65              | 38.9           | 0.638                     | 0.995                  |                          |                       |                                      | 0.32                             |

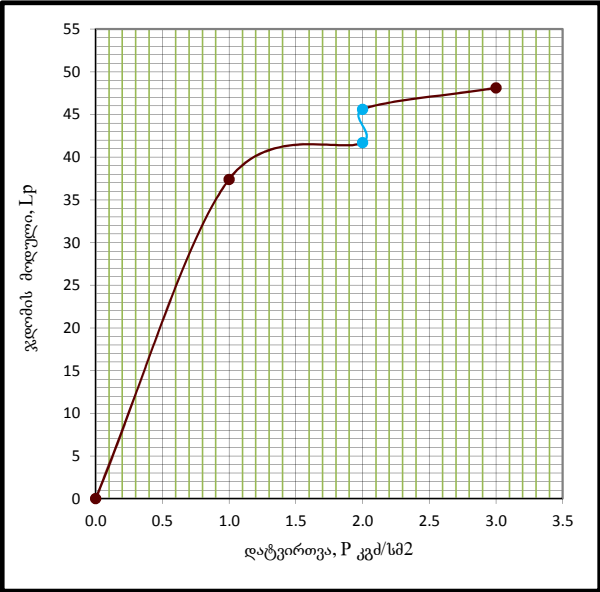
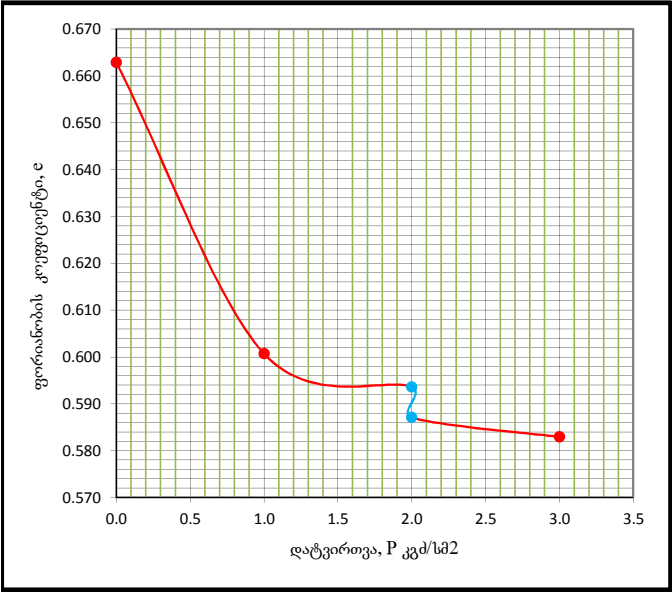
| გამოცდის პირობები       | დატვირთვა, P კგ/სმ² | ხელსაწყო № | აბსოლუტური დეფორმაცია, Δh მმ | ფარდობითი დეფორმაცია, $\frac{\Delta h}{h}$ | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ჩაჯდომის მოდული, L <sub>p</sub> | შეკუმშვის კოეფიციენტი, a კმ/სმ² <sup>-1</sup> | დეფორმაციის ლაბორატორიული მოდული, E კგ/სმ² | ემპირიული კოეფიციენტები |                | დეფორმაციის მოდული, E კგ/სმ² |
|-------------------------|---------------------|------------|------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|----------------|------------------------------|
|                         |                     |            |                              |                                            |                           |                                 |                                               |                                            | β                       | m <sub>0</sub> |                              |
| ბუნებრივ მდგომარეობაში  | 0                   | 2          | —                            | —                                          | 0.663                     | —                               | —                                             | —                                          | 0.62                    | 1.0            | —                            |
|                         | 1                   |            | 0.748                        | 0.037                                      | 0.601                     | 37                              | 0.062                                         | 26.74                                      |                         |                | —                            |
|                         | 2                   |            | 0.834                        | 0.042                                      | 0.594                     | 42                              | 0.007                                         | 223.86                                     |                         |                | 138.79                       |
| წყალნაჯერ მდგომარეობაში | 2                   |            | 0.912                        | 0.046                                      | 0.587                     | 46                              | —                                             | —                                          |                         |                | —                            |
|                         | 3                   |            | 0.962                        | 0.048                                      | 0.583                     | 48                              | 0.004                                         | 381.76                                     |                         |                | —                            |

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

| ხრეში, მმ | ქვიშა, მმ | მტკერი, მმ | თიხა, მმ |
|-----------|-----------|------------|----------|
| >2.0      | 2.0-0.05  | 0.075      | <0.1     |
| 4.2       | 22.7      | 73.1       |          |

დამოკიდებულება Esl=f(p)

| P   | 1 | 2     | 3 |
|-----|---|-------|---|
| Esl | — | 0.004 | — |





## გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

|                  |                                                                                                                              |              |            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| პროექტი:         | ლ. საყვარელიძის სახელობის დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის შენობათა კომპლექსის პროექტი |              |            |
| ადგილმდებარეობა: | ალექსეევკა .№3                                                                                                               | ჭაბურღილის № | 3          |
| გრუნტის აღწერა:  | თიხნარი                                                                                                                      | სიღრმე       | 3.7-3.9 მ  |
|                  |                                                                                                                              | თარიღი       | 20.08.2012 |

| განსაზღვრულია | ხელსაწყო, № | ტენიანობა, W % | მანერალური ნაწილის სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup> | სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup> |                  | ფორიანობა, n % | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ტენიანობის ხარისხი, Sr | პლასტიკურობის ზღვრები, % |                       | პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub> | ღეწადობის ზღვარი, I <sub>L</sub> |
|---------------|-------------|----------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|------------------|----------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
|               |             |                |                                                          | ბუნებრივი, $\rho$            | ჩინჩის, $\rho_d$ |                |                           |                        | ზედა, W <sub>L</sub>     | ქვედა, W <sub>P</sub> |                                      |                                  |
| ცდამდე        | 4           | 19.8           | 2.69                                                     | 1.73                         | 1.44             | 46.3           | 0.863                     | 0.617                  | 33.6                     | 17.2                  | 16.4                                 | 0.16                             |
| ცდის შემდეგ   | 4           | 23.5           |                                                          | 1.98                         | 1.65             | 38.6           | 0.628                     | 1.007                  |                          |                       |                                      | 0.38                             |

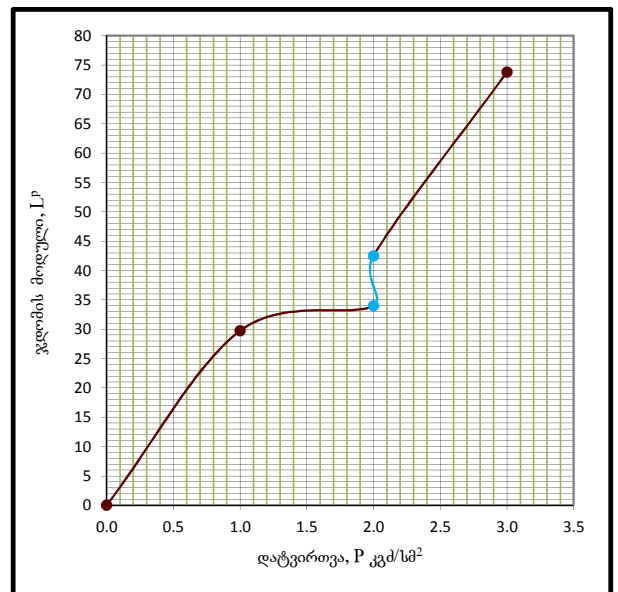
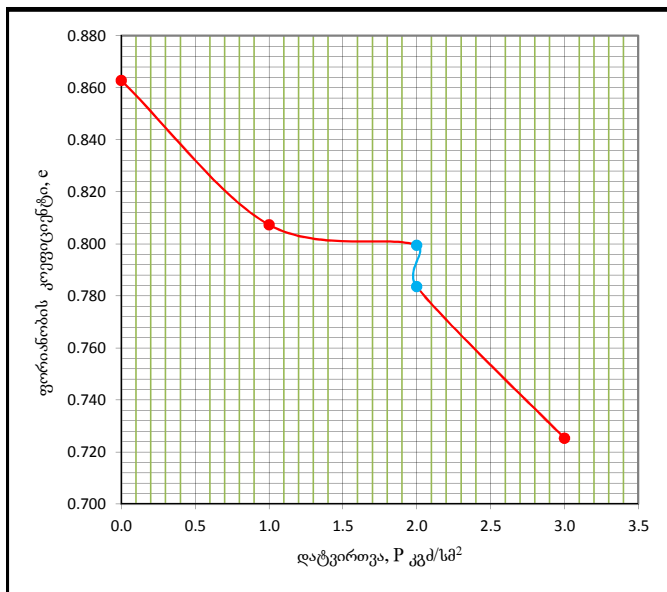
| გამოცდის პირობები       | დატვირთვა, P კგ/სმ <sup>2</sup> | ხელსაწყო, № | აბსოლუტური დეფორმაცია, $\Delta h$ მმ | ფარდობითი დეფორმაცია, $\frac{\Delta h}{h}$ | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ჩაჯდომის მოდული, L <sub>p</sub> | შემკვრელების კოეფიციენტი, a კგ/სმ <sup>2</sup> -1 | დეფორმაციის ლაბორატორიული მოდული, E კგ/სმ <sup>2</sup> | ემპირიული კოეფიციენტები |       | დეფორმაციის მოდული, E კგ/სმ <sup>2</sup> |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|-------|------------------------------------------|
|                         |                                 |             |                                      |                                            |                           |                                 |                                                   |                                                        | $\beta$                 | $m_0$ |                                          |
| ბუნებრივ მდგომარეობაში  | 0                               | 4           | —                                    | —                                          | 0.863                     | —                               | —                                                 | —                                                      | 0.62                    | 1.0   | —                                        |
|                         | 1                               |             | 0.595                                | 0.030                                      | 0.807                     | 30                              | 0.055                                             | 33.61                                                  |                         |       | —                                        |
|                         | 2                               |             | 0.68                                 | 0.034                                      | 0.799                     | 34                              | 0.008                                             | 228.29                                                 |                         |       | 141.54                                   |
| წყალნაჯერ მდგომარეობაში | 2                               | 4           | 0.85                                 | 0.043                                      | 0.784                     | 43                              | —                                                 | —                                                      | 0.62                    | 1.0   | —                                        |
|                         | 3                               |             | 1.476                                | 0.074                                      | 0.725                     | 74                              | 0.058                                             | 30.59                                                  |                         |       | —                                        |

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

| ხრეში, მმ | ქვიშა, მმ | მტკერი, მმ | თიხა, მმ |
|-----------|-----------|------------|----------|
| >2.0      | 2.0-0.05  | <0.1       |          |
| 3.5       | 25.3      | 71.2       |          |

დამოკიდებულება  $E_{sl}=f(p)$

| P               | 1 | 2     | 3 |
|-----------------|---|-------|---|
| E <sub>sl</sub> | — | 0.008 | — |





## გრუნტების გამოცდა გაჯირჯებაზე

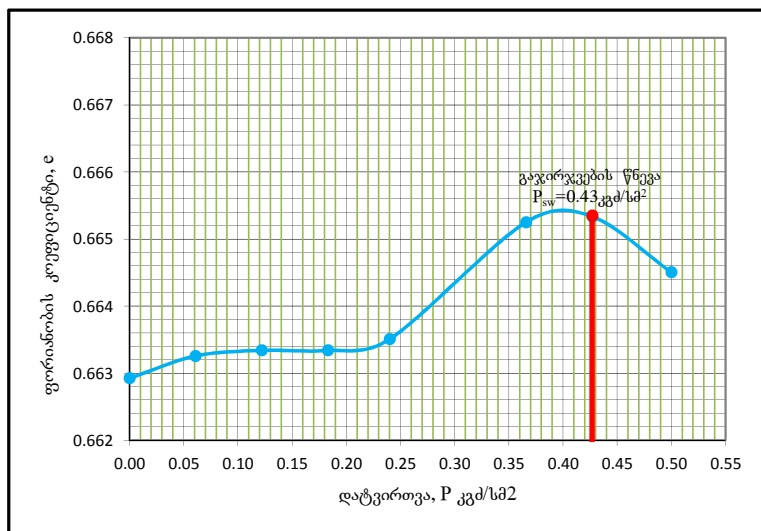
|                  |                                                                                                                              |              |            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| პროექტი:         | ლ. საყვარელიძის სახელობის დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის შენობათა კომპლექსის პროექტი |              |            |
| ადგილმდებარეობა: | ალექსეევკა 3                                                                                                                 | ჭაბურღილის № | 1          |
| გრუნტის აღწერა:  | თიხნარი                                                                                                                      | სიღრმე       | 4.1-4.4 მ  |
|                  |                                                                                                                              | თარიღი       | 20.08.2012 |

| განსაზღვრულია | ხელსაწყო № | ტენიანობა, W % | ძირითადი ნაწილის სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ³ | სიმკვრივე, გ/სმ³  |                   | ფორიანობა, n % | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ტენიანობის ხარისხი, Sr | პლასტიკურობის ზღვრები, % |                       | პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub> | ლენადობის ზღვარი, I <sub>L</sub> |
|---------------|------------|----------------|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
|               |            |                |                                            | ბუნებრივი, $\rho$ | ჩონჩხის, $\rho_d$ |                |                           |                        | ზედა, W <sub>L</sub>     | ქვედა, W <sub>p</sub> |                                      |                                  |
| ცდამდე        | 1          | 20.1           | 2.70                                       | 1.95              | 1.62              | 39.9           | 0.663                     | 0.819                  | 34.9                     | 18.2                  | 16.7                                 | 0.11                             |
| ცდის შემდეგ   | 1          | 23.8           |                                            | 1.97              | 1.64              | 39.2           | 0.646                     | 0.995                  |                          |                       |                                      | 0.34                             |

| გამოცდის პირობები       | დატვირთვა, P კგ/სმ² | ხელსაწყო № | აბსოლუტური დეფორმაცია, $\Delta h$ მმ | ფარდობითი დეფორმაცია, $\frac{\Delta h}{h_0}$ | ფორიანობის კოეფიციენტი, e |
|-------------------------|---------------------|------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| წყალნაჯერ მდგომარეობაში | 0.000               | 1          | —                                    | —                                            | 0.6629                    |
|                         | 0.061               |            | -0.004                               | 0.000                                        | 0.6633                    |
|                         | 0.122               |            | -0.005                               | 0.000                                        | 0.6633                    |
|                         | 0.183               |            | -0.005                               | 0.000                                        | 0.6633                    |
|                         | 0.240               |            | -0.007                               | 0.000                                        | 0.6635                    |
|                         | 0.366               |            | -0.028                               | -0.001                                       | 0.6653                    |
|                         | 0.427               |            | -0.029                               | -0.001                                       | 0.6653                    |
|                         | 0.500               |            | -0.019                               | -0.001                                       | 0.6645                    |

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

| ზრეში, მმ | ქვიშა, მმ | მტკვრი, მმ | თიხა, მმ |
|-----------|-----------|------------|----------|
| >2.0      | 2.0-0.05  | <0.1       |          |
| 4.2       | 22.7      | 73.1       |          |



ლაბორანტი

თათია ჯაფარიძე



## გრუნტების გამოცდა გაჯირჯებაზე

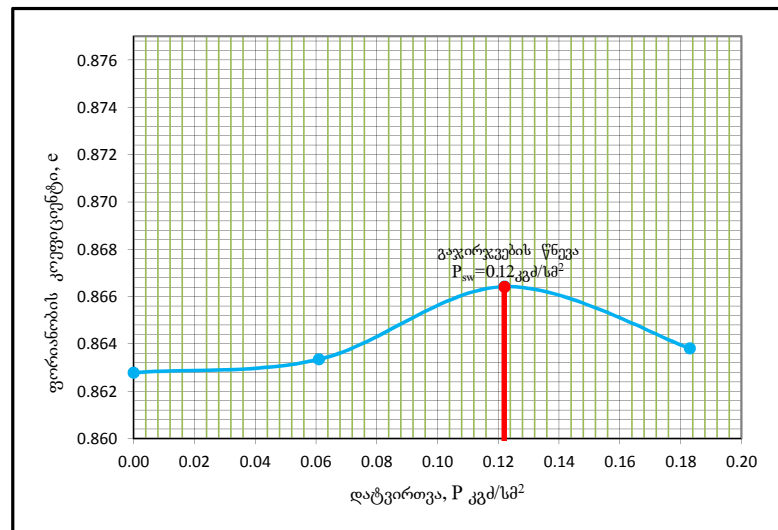
|                  |                                                                                                                              |              |            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| პროექტი:         | ლ. საყვარელიძის სახელობის დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის შენობათა კომპლექსის პროექტი |              |            |
| ადგილმდებარეობა: | ალექსეევკა 3                                                                                                                 | ჭაბურღილის № | 3          |
| გრუნტის აღწერა:  | თიხნარი                                                                                                                      | სიღრმე       | 3.7-3.9 მ  |
|                  |                                                                                                                              | თარიღი       | 20.08.2012 |

| განსაზღვრულია | ხელსაწყო, № | ტენიანობა, W % | ძნელად აღწერილი ნაწილის სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup> | სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup> |                   | ფორიანობა, n % | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ტენიანობის ხარისხი, Sr | პლასტიკურობის ზღვრები, % |                       | პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub> | დენადობის ზღვარი, I <sub>L</sub> |
|---------------|-------------|----------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
|               |             |                |                                                               | ბუნებრივი, $\rho$            | ჩონჩხის, $\rho_d$ |                |                           |                        | ზედა, W <sub>L</sub>     | ქვედა, W <sub>P</sub> |                                      |                                  |
| ცლამდე        | 1           | 19.8           | 2.69                                                          | 1.73                         | 1.44              | 46.3           | 0.863                     | 0.617                  | 33.6                     | 17.2                  | 16.4                                 | 0.16                             |
| ცდის შემდეგ   | 1           | 23.1           |                                                               | 1.82                         | 1.52              | 43.5           | 0.771                     | 0.806                  |                          |                       |                                      | 0.36                             |

| გამოცდის პირობები       | დატვირთვა, P კგ/სმ <sup>2</sup> | ხელსაწყო, № | აბსოლუტური დეფორმაცია, $\Delta h$ მმ | ფარდობითი დეფორმაცია, $\frac{\Delta h}{h}$ | ფორიანობის კოეფიციენტი, e |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|
| წყალნაჯერ მდგომარეობაში | 0.0                             | 1           | —                                    | —                                          | 0.8628                    |
|                         | 0.061                           |             | -0.006                               | 0.000                                      | 0.8633                    |
|                         | 0.122                           |             | -0.039                               | -0.002                                     | 0.8664                    |
|                         | 0.183                           |             | -0.011                               | -0.001                                     | 0.8638                    |

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

| ხრეში, მმ | ქვიშა, მმ | მტკვრი, მმ | თიხა, მმ |
|-----------|-----------|------------|----------|
| >2.0      | 2.0-0.05  | <0.1       |          |
| 3.5       | 25.3      | 71.2       |          |



ლაბორანტი

თათია ჯაფარიძე



სბმ №3 და №4-ის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობების გაანგარიშების შედეგები

| №                              | ჭაბურღილის № | ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ | პლასტიკურობის რიცხვი | დენადობის მაჩვენებელი | გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup> | 2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა | 2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა | კენჭების ჩანართების სიმტკიცე, კგ/სმ <sup>2</sup> | გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე | მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი შინაგანი ხახუნის კუთხისათვის | მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი ხვედრითი შეჭიდულობისათვის | გრუნტის ფიზიკური ეკვივალენტი | კოეფიციენტი $M_1$ მაჩვენებლის შემთხვევაში | გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი | კოეფიციენტები $M_1$ -ს ეკვივალენტური მაჩვენებლისათვის |       | $\varphi_n = k_1 k_{\varphi}^{37(0.234)^{M_1}}$ , გრად | $c_n = k_2 k_p^{87 M_1^{0.51}} / (1 + I_L)^{3.85}$ , კგ/სმ <sup>2</sup> | $E = k_E k_p * 1 / (0.088 M_1 - 0.15 M_1 + 0.017)$ , კგ/სმ <sup>2</sup> | გრუნტის რასახელება                    |
|--------------------------------|--------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                |              |                             | $I_p$                | $I_L$                 | $\rho$                               | $P_1$                                          | $P_2$                                       | $\sigma$                                         | $\rho_n$                     | $K_1$                                                                   | $K_2$                                                                | $M_\tau$                     | $K_\varphi$                               | $K_p$                                        | $K_E$                                                 | $K_L$ |                                                        |                                                                         |                                                                         |                                       |
| 1                              | 1            | 2.2-2.4                     | 0.122                | 0.0                   | 1.99                                 | 33.2                                           | 66.8                                        | 300                                              | 2.24                         | 0.877                                                                   | 0.9                                                                  | 0.0606                       | 0.8262                                    | 0.8                                          | 0.946                                                 | 1     | 25                                                     | 0.15                                                                    | 357                                                                     | ხრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით |
| 2                              | 2            | 6.5-6.8                     | 0.147                | 0.0                   | 1.98                                 | 39.1                                           | 60.9                                        | 320                                              | 2.21                         | 0.880                                                                   | 0.9                                                                  | 0.0944                       | 0.8518                                    | 0.8                                          | 0.973                                                 | 1     | 24                                                     | 0.19                                                                    | 335                                                                     |                                       |
| 3                              | 6            | 4.2-4.5                     | 0.083                | 0.0                   | 2.03                                 | 33.9                                           | 66.1                                        | 310                                              | 2.24                         | 0.876                                                                   | 0.9                                                                  | 0.0426                       | 0.8564                                    | 0.8                                          | 0.978                                                 | 1     | 26                                                     | 0.13                                                                    | 387                                                                     |                                       |
| საშუალო ნორმატიული მნიშვნელობა |              |                             |                      |                       |                                      |                                                |                                             |                                                  |                              |                                                                         |                                                                      |                              |                                           |                                              |                                                       |       | <b>25</b>                                              | <b>0.15</b>                                                             | <b>360</b>                                                              |                                       |
| 4                              | 4            | 7.2-7.5                     | 0.127                | 0.0                   | 2.01                                 | 52.7                                           | 47.3                                        | 290                                              | 2.16                         | 0.885                                                                   | 0.9                                                                  | 0.1415                       | 0.8272                                    | 0.8                                          | 0.947                                                 | 1     | 22                                                     | 0.23                                                                    | 283                                                                     | თიხნარი ხრეშის ჩანართებით             |
| 5                              | 6            | 1.0-1.1                     | 0.129                | 0.32                  | 1.82                                 | 64.6                                           | 35.4                                        | 300                                              | 2.09                         | 0.905                                                                   | 0.9                                                                  | 0.3107                       | 0.8734                                    | 0.8                                          | 0.977                                                 | 0.752 | 19                                                     | 0.12                                                                    | 153                                                                     |                                       |
| საშუალო ნორმატიული მნიშვნელობა |              |                             |                      |                       |                                      |                                                |                                             |                                                  |                              |                                                                         |                                                                      |                              |                                           |                                              |                                                       |       | <b>20</b>                                              | <b>0.17</b>                                                             | <b>218</b>                                                              |                                       |

## წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

|                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                 |             |                        |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------|------------------------------------|
| პროექტი                                                                                                                                       | სსიპ „სავერდის სახელობის დაავადებათა კონტროლის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი“-ს შენობათა კომპლექსი |                 |             | კაბურღილი №            | 3                                  |
| ნიმუში №                                                                                                                                      | 3.1                                                                                                                 | სიღრმე, მ       |             |                        | 6.8                                |
| აღების თარიღი                                                                                                                                 | 8.08.2012                                                                                                           | გამოცდის თარიღი |             |                        | 12.08.2012                         |
| ანიონები (A)                                                                                                                                  | შემცველობა 1 ლიტრში                                                                                                 |                 |             | მიკროკომპონენტები მგ/ლ | სხვა პარამეტრები                   |
|                                                                                                                                               | მილიგრამი                                                                                                           | მგ-ექვივ.       | მგ-ექვივ. % |                        |                                    |
| Cl'                                                                                                                                           | 42.60                                                                                                               | 1.20            | 3.83        | Cu -                   | სიხისტე, გრადუსები – მგ-ექვივ.     |
| SO <sub>4</sub> ''                                                                                                                            | 1160.10                                                                                                             | 24.15           | 77.04       | Zn -                   | საერთო 52.08° - 18.6               |
| HCO <sub>3</sub> '                                                                                                                            | 366.00                                                                                                              | 6.00            | 19.13       | Cd -                   | კარბონატული 16.8° - 6              |
| CO <sub>3</sub> ''                                                                                                                            |                                                                                                                     |                 |             | Pb -                   | pH 7.1                             |
| NO <sub>2</sub> '                                                                                                                             |                                                                                                                     |                 |             | Fe -                   | თავისუფალი CO <sub>2</sub> , -     |
| NO <sub>3</sub> '                                                                                                                             |                                                                                                                     |                 |             | Co -                   | აგრესიული CO <sub>2</sub> , მგ/ლ - |
| ჯამი                                                                                                                                          | 1568.70                                                                                                             | 31.35           | 100.00      | Ni -                   | ჟანგვალობა O <sub>2</sub> მგ/ლ -   |
| კათიონები (K)                                                                                                                                 | შემცველობა 1 ლიტრში                                                                                                 |                 |             | Mn -                   | NH <sub>4</sub> ' მგ/ლ 0.7         |
|                                                                                                                                               | მილიგრამი                                                                                                           | მგ-ექვივ.       | მგ-ექვივ. % | Sr -                   | NO <sub>2</sub> ' მგ/ლ 1.50        |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>                                                                                                               | 292.80                                                                                                              | 12.73           | 51.25       | Li -                   | NO <sub>3</sub> ' მგ/ლ 10.5        |
| Ca <sup>++</sup>                                                                                                                              | 238.70                                                                                                              | 11.91           | 47.95       | I -                    | ფიზიკური თვისებები                 |
| Mg <sup>++</sup>                                                                                                                              | 2.40                                                                                                                | 0.20            | 0.79        | Br -                   | გამჭირვალობა გამჭვირვალე           |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                                                                                                                  | 0.70                                                                                                                | 0.03            | 0.11        | B -                    | გემო არ გასინჯულა                  |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                 |             | F -                    | ფერი უფერული                       |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                 |             | SiO <sub>2</sub> -     | სუნი ბალებში უსუნო                 |
| ჯამი                                                                                                                                          | 534.60                                                                                                              | 24.84           | 100.00      |                        | ნალექი უმნიშვნელო ფსკერზე          |
| საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ 2049.6                                                                                                             |                                                                                                                     |                 |             |                        | შენიშვნა:                          |
| მკერძი ნაშთი, გამომშრ. t= 105 °C, გ/ლ 2098                                                                                                    |                                                                                                                     |                 |             |                        |                                    |
| წყლის ქიმიური შედგენილობის ფორმულა                                                                                                            |                                                                                                                     |                 |             |                        |                                    |
| <div><div>M<sub>2.1</sub></div><div><div>SO<sub>4</sub>'' 77</div><div>(Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup>) 51 Ca<sup>++</sup> 47</div></div></div> |                                                                                                                     |                 |             |                        |                                    |
| შეასრულა                                                                                                                                      |                                                                                                                     |                 |             |                        | მინაძე                             |
| შეამოწმა                                                                                                                                      |                                                                                                                     |                 |             |                        | ხატია შვილი                        |
| დაამტკიცა                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                 |             |                        | ნაცვლი შვილი                       |

## წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

|                                                           |                                                                                                                                     |           |             |                                   |                                        |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| პროექტი                                                   | სსიპ „სავეარელიძის სახელობის<br>დაავადებათა კონტროლის და<br>საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის<br>ეროვნული ცენტრი“-ს შენობათა<br>კომპლექსი |           |             | კაბურღილი №                       | 4                                      |
| ნიმუში №                                                  | 4.1                                                                                                                                 |           |             | სიღრმე, მ                         | 6.8                                    |
| აღების თარიღი                                             | 8.08.2012                                                                                                                           |           |             | გამოცდის თარიღი                   | 12.08.2012                             |
| ანიონები (A)                                              | შემცველობა 1 ლიტრში                                                                                                                 |           |             | ქვემოთ მოთხოვნილი<br>მაჩვენებლები | სხვა პარამეტრები                       |
|                                                           | მილიგრამი                                                                                                                           | მგ-ექვივ. | მგ-ექვივ. % |                                   |                                        |
| Cl <sup>-</sup>                                           | 40.50                                                                                                                               | 1.14      | 3.95        | Cu -                              | <u>სიხისტე, გრადუსები – მგ-ექვივ.</u>  |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                             | 1058.00                                                                                                                             | 22.03     | 76.25       | Zn -                              | საერთო 50.11° - 17.58                  |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                             | 349.00                                                                                                                              | 5.72      | 19.80       | Cd -                              | კარბონატული 16.5° - 5.88               |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                             |                                                                                                                                     |           |             | Pb -                              | pH 7.0                                 |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>                              |                                                                                                                                     |           |             | Fe -                              | თავისუფალი CO <sub>2</sub> , -         |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                              |                                                                                                                                     |           |             | Co -                              | აგრეგირებული CO <sub>2</sub> , მგ/ლ -  |
| ჯამი                                                      | 1447.50                                                                                                                             | 28.89     | 100.00      | Ni -                              | ჟანგვადობა O <sub>2</sub> , მგ/ლ -     |
| კათიონები (K)                                             | შემცველობა 1 ლიტრში                                                                                                                 |           |             | Mn -                              | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> მგ/ლ 0.7  |
|                                                           | მილიგრამი                                                                                                                           | მგ-ექვივ. | მგ-ექვივ. % | Sr -                              | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> მგ/ლ 1.34 |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>                           | 252.20                                                                                                                              | 10.97     | 38.00       | Li -                              | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> მგ/ლ 8.6  |
| Ca <sup>2+</sup>                                          | 354.00                                                                                                                              | 17.66     | 61.21       | I -                               | <u>ფიზიკური თვისებები</u>              |
| Mg <sup>2+</sup>                                          | 2.80                                                                                                                                | 0.23      | 0.80        | Br -                              | გამჭირვადობა გამჭვირვალე               |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                              | 0.65                                                                                                                                | 0.03      | 0.11        | B -                               | გემო არ გასინჯულა                      |
|                                                           |                                                                                                                                     |           |             | F -                               | ფერი უფერული                           |
|                                                           |                                                                                                                                     |           |             | SiO <sub>2</sub> -                | სუნი ბალებში უსუნო                     |
| ჯამი                                                      | 609.65                                                                                                                              | 28.86     | 100.00      |                                   | ნალექი უმნიშვნელო ფსკერზე              |
| საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ 1956                           |                                                                                                                                     |           |             |                                   | <u>შენიშვნა:</u>                       |
| მკერძი ნაშთი, გამომშრ. t= 105 °C, გ/ლ 1987                |                                                                                                                                     |           |             |                                   |                                        |
| <u>წყლის ქიმიური შედგენილობის ფორმულა</u>                 |                                                                                                                                     |           |             |                                   |                                        |
| M <sub>2.0</sub> ————— SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 76   |                                                                                                                                     |           |             |                                   |                                        |
| Ca <sup>2+</sup> 61 (Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> ) 37 |                                                                                                                                     |           |             |                                   |                                        |
|                                                           |                                                                                                                                     |           |             |                                   | შეასრულა მინაძე                        |
|                                                           |                                                                                                                                     |           |             |                                   | შეამოწმა ხატიაშვილი                    |
|                                                           |                                                                                                                                     |           |             |                                   | ლაბტექნიკა ნაცვლიშვილი                 |

## წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

|                                                                 |                                                                                                                     |           |             |                        |                                       |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------------|---------------------------------------|
| პროექტი                                                         | სსიპ „სავერდის სახელობის დაავადებათა კონტროლის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი“-ს შენობათა კომპლექსი |           |             | ჭაბურღილი №            | 5                                     |
| ნიმუში №                                                        | 5.1                                                                                                                 |           |             | სიღრმე, მ              | 8.5                                   |
| აღების თარიღი                                                   | 8.08.2012                                                                                                           |           |             | გამოცდის თარიღი        | 12.08.2012                            |
| ანიონები (A)                                                    | შემცველობა 1 ლიტრში                                                                                                 |           |             | მიკროკომპონენტები მგ/ლ | სხვა პარამეტრები                      |
|                                                                 | მილიგრამი                                                                                                           | მგ-ექვივ. | მგ-ექვივ. % |                        |                                       |
| Cl'                                                             | 43.50                                                                                                               | 1.23      | 1.99        | Cu -                   | <u>სიჩისტე. გრადუსები – მგ-ექვივ.</u> |
| SO <sub>4</sub> ''                                              | 1205.00                                                                                                             | 25.09     | 40.67       | Zn -                   | საერთო -                              |
| HCO <sub>3</sub> '                                              | 2158.00                                                                                                             | 35.37     | 57.34       | Cd -                   | კარბონატული -                         |
| CO <sub>3</sub> ''                                              |                                                                                                                     |           |             | Pb -                   | pH 7.1                                |
| NO <sub>2</sub> '                                               |                                                                                                                     |           |             | Fe -                   | თავისუფალი CO <sub>2</sub> , -        |
| NO <sub>3</sub> '                                               |                                                                                                                     |           |             | Co -                   | აგრესიული CO <sub>2</sub> , მგ/ლ -    |
| ჯამი                                                            | 3406.50                                                                                                             | 61.68     | 100.00      | Ni -                   | ჟანგვალობა O <sub>2</sub> მგ/ლ -      |
| კათიონები (K)                                                   | შემცველობა 1 ლიტრში                                                                                                 |           |             | Mn -                   | NH <sub>4</sub> ' მგ/ლ -              |
|                                                                 | მილიგრამი                                                                                                           | მგ-ექვივ. | მგ-ექვივ. % | Sr -                   | NO <sub>2</sub> ' მგ/ლ -              |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>                                 | 308.90                                                                                                              | 13.43     | 41.53       | Li -                   | NO <sub>3</sub> ' მგ/ლ -              |
| Ca <sup>++</sup>                                                | 374.00                                                                                                              | 18.66     | 57.71       | I -                    | <u>ფიზიკური თვისებები</u>             |
| Mg <sup>++</sup>                                                | 2.50                                                                                                                | 0.21      | 0.64        | Br -                   | გამჭირვალობა გამჭვირვალე              |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                                    | 0.78                                                                                                                | 0.04      | 0.12        | B -                    | გემო არ გასინჯულა                     |
|                                                                 |                                                                                                                     |           |             | F -                    | ფერი უფერული                          |
|                                                                 |                                                                                                                     |           |             | SiO <sub>2</sub> -     | სუნი ბალებში უსუნო                    |
| ჯამი                                                            | 686.18                                                                                                              | 32.34     | 100.00      |                        | ნალექი უმნიშვნელო ფსკერზე             |
| საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ 2067                                 |                                                                                                                     |           |             |                        | <u>შენიშვნა:</u>                      |
| მკვერივი ნაშთი, გამომშრ. t= 105 °C, გ/ლ 2158                    |                                                                                                                     |           |             |                        |                                       |
| <u>წყლის ქიმიური შედგენილობის ფორმულა</u>                       |                                                                                                                     |           |             |                        |                                       |
| M <sub>2.2</sub> <u>HCO<sub>3</sub>' 57 SO<sub>4</sub>'' 40</u> |                                                                                                                     |           |             |                        |                                       |
| Ca <sup>++</sup> 57 (Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> ) 41       |                                                                                                                     |           |             |                        |                                       |
|                                                                 |                                                                                                                     |           |             |                        | შეასრულა მინაძე                       |
|                                                                 |                                                                                                                     |           |             |                        | შეამოწმა ხატია შვილი                  |
|                                                                 |                                                                                                                     |           |             |                        | დაამტკიცა ნაცელი შვილი                |



გ ე ო ტ ე ქ ს ე რ ვ ი ს ი  
G e o T e c h S e r v i c e

გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

| № | გამონაბუყვევის<br>№ | ნიმუშის აღების<br>სიღრმე, მ | განზომილება | შემცველობა 1 ლიტრში |           |        |          |           |           |            |        | PH   |
|---|---------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|-----------|--------|----------|-----------|-----------|------------|--------|------|
|   |                     |                             |             | ანიონები            |           |        |          | კათიონები |           |            |        |      |
|   |                     |                             |             | მშრალი<br>ნაშთი     | $HCO_3^-$ | $Cl^-$ | $SO_4^-$ | $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $Na^++K^+$ | $NH_4$ |      |
| 1 | 2                   | 4                           | 5           | 6                   | 8         | 9      | 10       | 11        | 12        | 13         | 16     | 19   |
| 1 | 3                   | 6.80                        | მგ-ლ        | 2098.00             | 366.00    | 42.60  | 1160.10  | 368.70    | 2.40      | 292.80     | 0.70   | 7.10 |
|   |                     |                             | მგ-ექვ      |                     | 6.00      | 1.20   | 24.15    | 18.40     | 0.20      | 12.72      | 0.04   |      |
|   |                     |                             | % მგ-ექვ    |                     | 19.13     | 3.83   | 77.04    | 58.68     | 0.63      | 40.57      | 0.12   |      |
| 2 | 4                   | 6.80                        | მგ-ლ        | 1987.00             | 349.00    | 40.50  | 1058.00  | 354.00    | 2.80      | 252.20     | 0.65   | 7.00 |
|   |                     |                             | მგ-ექვ      |                     | 5.72      | 1.14   | 22.03    | 17.66     | 0.23      | 10.96      | 0.04   |      |
|   |                     |                             | % მგ-ექვ    |                     | 19.80     | 3.95   | 76.25    | 61.14     | 0.80      | 37.93      | 0.12   |      |
| 3 | 5                   | 8.50                        | მგ-ლ        | 2158.00             | 371.00    | 43.50  | 1205.00  | 374.00    | 2.50      | 308.90     | 0.78   | 7.10 |
|   |                     |                             | მგ-ექვ      |                     | 6.08      | 1.23   | 25.09    | 18.66     | 0.21      | 13.43      | 0.04   |      |
|   |                     |                             | % მგ-ექვ    |                     | 18.77     | 3.79   | 77.44    | 57.61     | 0.63      | 41.45      | 0.12   |      |

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

| რიგითი № | გამონამუშევრის № | ნიმუშების აღების სიღრმე, მ | აგრესიულობის მაჩვენებლები               | წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი |       |       |                                     |       |       |
|----------|------------------|----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-------|-------|-------------------------------------|-------|-------|
|          |                  |                            |                                         | განლაგებულ ქანებში $K_f>0.1$ მ/დღ.ღ        |       |       | განლაგებულ ქანებში $K_f<0.1$ მ/დღ.ღ |       |       |
|          |                  |                            |                                         | ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით    |       |       |                                     |       |       |
|          |                  |                            |                                         | W4                                         | W6    | W8    | W4                                  | W6    | W8    |
| 1        | 3                | 6.80                       | ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქმ/ლ          | არა                                        | არა   | არა   | არა                                 | არა   | არა   |
|          |                  |                            | წყალბადიონის მაჩვენებელი                | არა                                        | არა   | არა   | ხუხტი                               | არა   | არა   |
|          |                  |                            | აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ | -                                          | -     | არა   | -                                   | -     | არა   |
|          |                  |                            | მაგნეზილური მარილების შემცველობა, მგ/ლ  | არა                                        | არა   | არა   | არა                                 | არა   | არა   |
|          |                  |                            | ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ    | არა                                        | არა   | არა   | არა                                 | არა   | არა   |
|          |                  |                            | მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ      | არა                                        | არა   | არა   | არა                                 | არა   | არა   |
|          |                  |                            | სულფატები ბეტონებისათვის                |                                            |       |       |                                     |       |       |
|          |                  |                            | პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)          | საშ.                                       | ხუხტი | ხუხტი | ხუხტი                               | ხუხტი | ხუხტი |
|          |                  |                            | წიდაპორტნალდცემენტი                     | არა                                        | არა   | არა   | არა                                 | არა   | არა   |
|          |                  |                            | სულფატმედეგო ცემენტი                    | არა                                        | არა   | არა   | არა                                 | არა   | არა   |

| რიგითი № | გამონამუშევრის № | ნიმუშების აღების სიღრმე, მ | აგრესიულობის მაჩვენებლები               | წყლის აგრესიულობის ნაგებობებისადმი               |       |       |                                                  |       |     |
|----------|------------------|----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|-------|--------------------------------------------------|-------|-----|
|          |                  |                            |                                         | განლაგებულ ქანებში<br>K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ |       |       | განლაგებულ ქანებში<br>K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ |       |     |
|          |                  |                            |                                         | ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით          |       |       |                                                  |       |     |
|          |                  |                            |                                         | W4                                               | W6    | W8    | W4                                               | W6    | W8  |
| 2        | 4                | 6.80                       | ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქმ/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 ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ      | არა                                              | არა   | არა   | არა                                              | არა   | არა |
|          |                  |                            | სულფატები ბეტონებისათვის                |                                                  |       |       |                                                  |       |     |
|          |                  |                            | პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)          | საშ.                                             | სუსტი | სუსტი | სუსტი                                            | სუსტი | არა |
|          |                  |                            | წიდაპორტლანდცემენტი                     | არა                                              | არა   | არა   | არა                                              | არა   | არა |

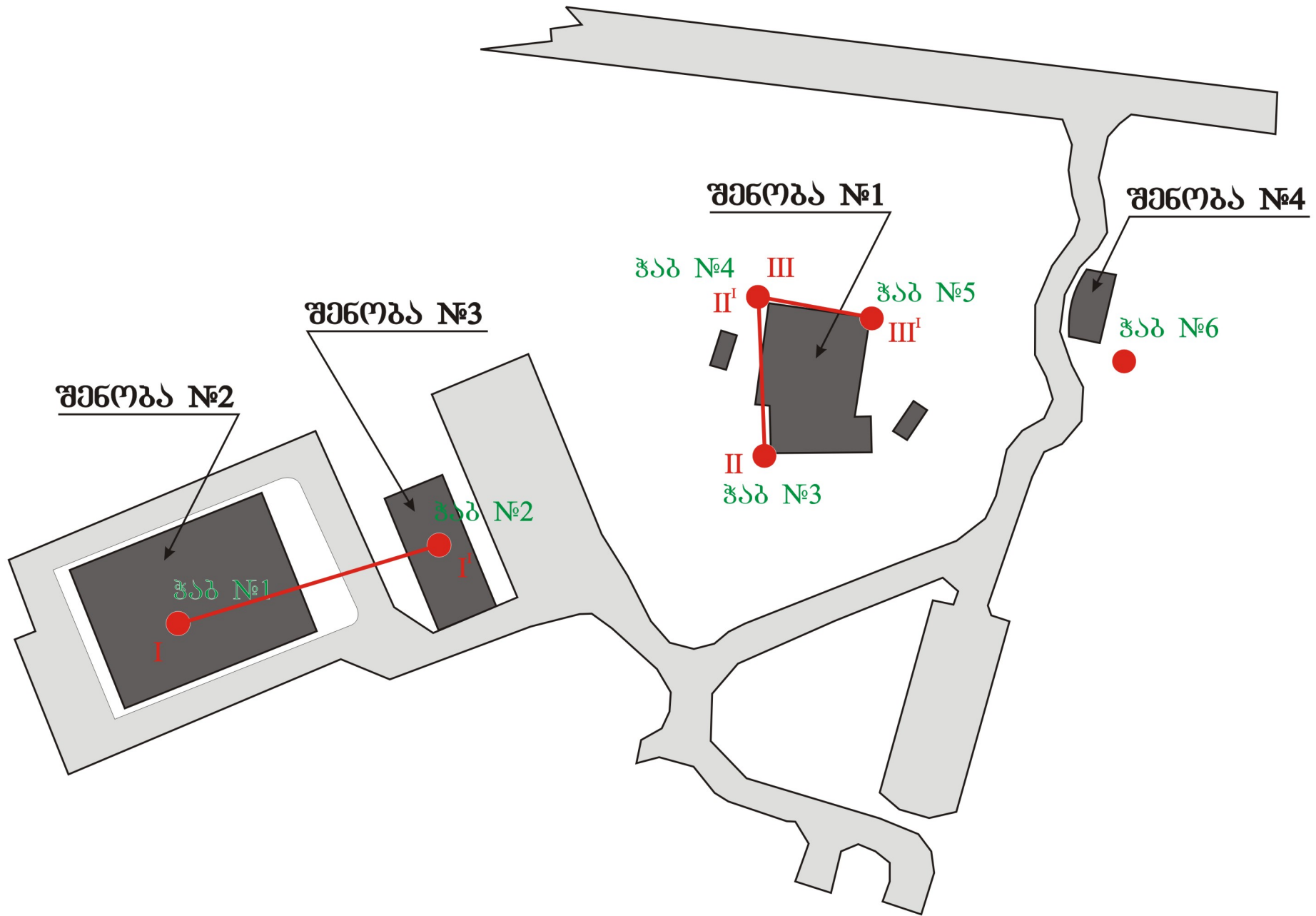
|  |  |                     |     |     |     |     |     |     |
|--|--|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  |  | სულფატმდეგო ცემენტი | არა | არა | არა | არა | არა | არა |
|--|--|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| რიგითი № | კამონამუშევრის № | ნიმუშების აღების სიღრმე, მ | აგრესიულობის მანქვნებლები               | წყლის აგრესიულობის ნაგებობებისადმი               |     |     |                                                  |     |     |
|----------|------------------|----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------------------|-----|-----|
|          |                  |                            |                                         | განლაგებულ ქანებში<br>K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ |     |     | განლაგებულ ქანებში<br>K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ |     |     |
|          |                  |                            |                                         | ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით          |     |     |                                                  |     |     |
|          |                  |                            |                                         | W4                                               | W6  | W8  | W4                                               | W6  | W8  |
| 3        | 5                | 8.50                       | ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექქ/ლ         | არა                                              | არა | არა | არა                                              | არა | არა |
|          |                  |                            | წყალბადიონის მანქვნებელი                | არა                                              | არა | არა | სუსტი                                            | არა | არა |
|          |                  |                            | აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ | -                                                | -   | არა | -                                                | -   | არა |
|          |                  |                            | მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ   | არა                                              | არა | არა | არა                                              | არა | არა |
|          |                  |                            | ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ    | არა                                              | არა | არა | არა                                              | არა | არა |
|          |                  |                            | მაღალი ტუტეიანობის შემცველობა, მგ/ლ     | არა                                              | არა | არა | არა                                              | არა | არა |
|          |                  |                            | სულფატები ბეტონებისათვის                |                                                  |     |     |                                                  |     |     |
|          |                  |                            | პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)          | საშ.                                             | არა | არა | არა                                              | არა | არა |
|          |                  |                            | წიდაპორტლანდცემენტი                     | არა                                              | არა | არა | არა                                              | არა | არა |
|          |                  |                            | სულფატმდეგო ცემენტი                     | არა                                              | არა | არა | არა                                              | არა | არა |

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

| რიგითი № | კამონამუშევრის № | ნიმუშების აღების სიღრმე, მ | წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე |                       | ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $> 0.1$ მ/დღე-ღამე |
|----------|------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                  |                            | მუდმივად წყალში                                               | პერიოდულად დასველებით |                                                                                                                                                          |
| 1        | 3                | 6.8                        | არა                                                           | სუსტი                 | საშუალო                                                                                                                                                  |
| 2        | 4                | 6.8                        | არა                                                           | სუსტი                 | საშუალო                                                                                                                                                  |
| 3        | 5                | 8.5                        | არა                                                           | სუსტი                 | საშუალო                                                                                                                                                  |

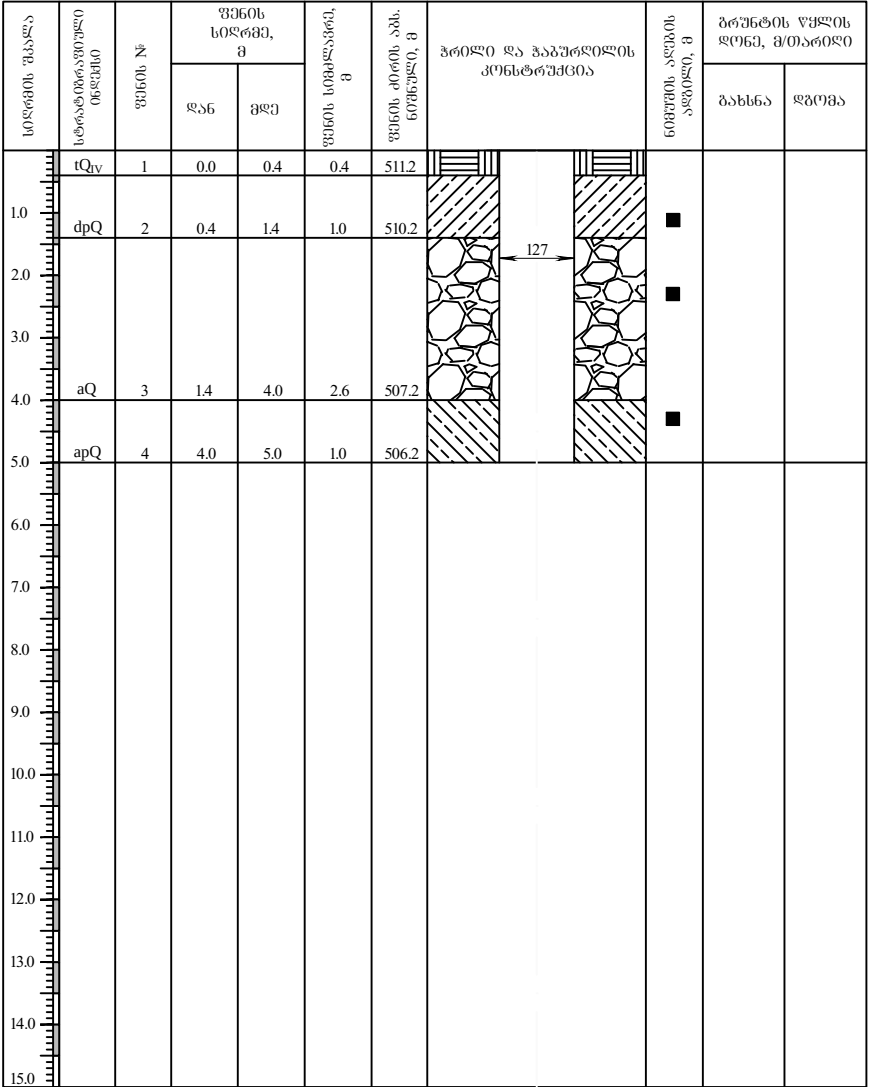
სსიპ "ლ. საყვარელიძის სახელობის დაავადებათა კონტროლის  
და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი"-ს  
შენობათა კომპლექსი ბუბმა





ჭაბურღილი №1

Z - 511.6 მ



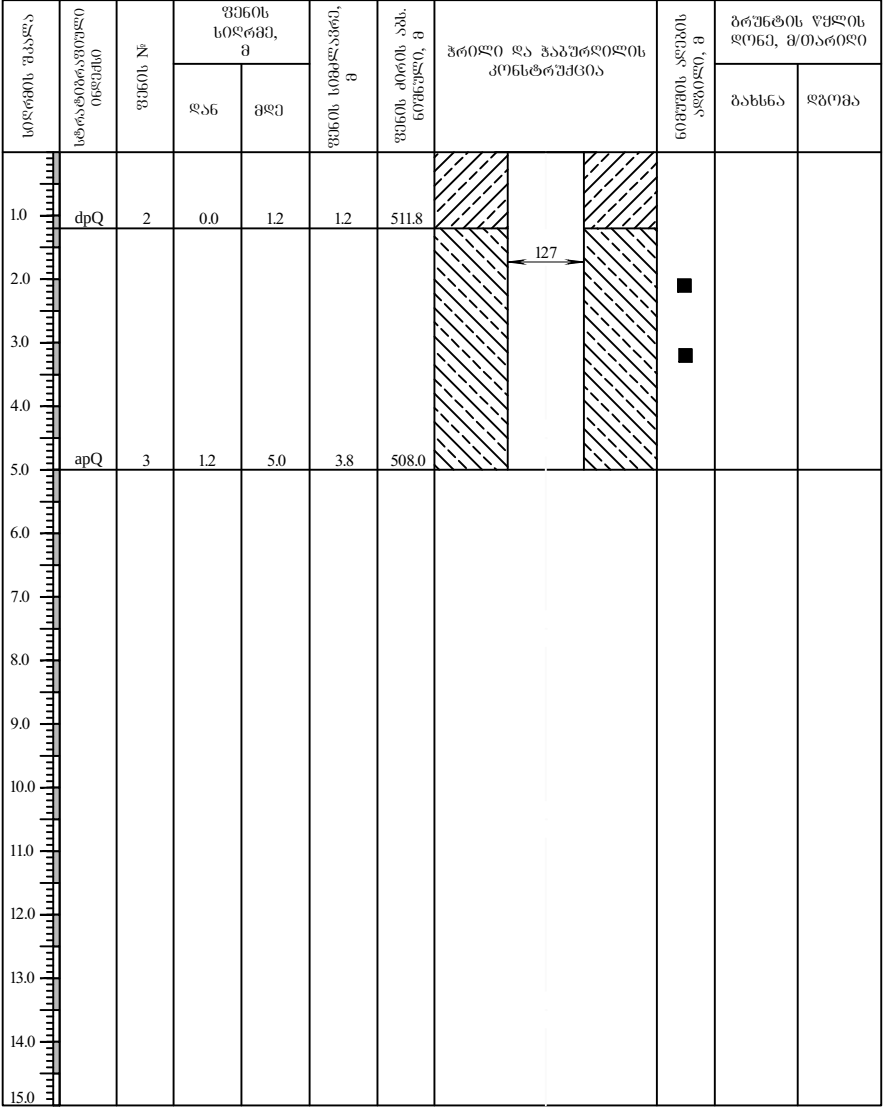
პირობითი აღნიშვნები

- 1) ტექტონური ფენა, წარმოდგენილი ხრეშით, ხეივით, კენჭით და ღორღით ყავისფერი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით
- 2) თიხნარი, მუქი ყავისფერი, კარბონატული, მცენარის ფენების ჩანარებით
- 3) თიხნარი, ღია ყავისფერი, ძლიერ კარბონატული, 30-35% ხრეშის და კენჭის ჩანარებით, ასევე ხრეშოვანი გრუნტის ლინზებით და შუაშრეებით
- 4) ხრეშოვანი გრუნტი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით
- გრუნტის წყლის დონე
- გრუნტის ნიშნის ადგილის აღვლი
- წყლის სიხვის ადგილის აღვლი

| შპს „გეოტექნიკური“                                                                                                          |           |              |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------------|
| სსიპ „ზ. სამკარგელოების სახელობის ლაპარაკებია კონტროლის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის პროცესი ცენტრი“-ს შენობაში კომპლექსი |           |              |                |
| №1 ჭაბურღილის სვეტი                                                                                                         |           |              |                |
| თანამდებობა                                                                                                                 | სემიოვირა | გვარი        | ნახაზი № 2.1   |
| დირექტორი                                                                                                                   |           | ბ. პენდუმიძე |                |
| ინჟ. გეოლოგი                                                                                                                |           | ბ. ტლაშაძე   | ფურცელი №1     |
| დახაზა                                                                                                                      |           | ზ. ლაღანიძე  | სტადია         |
| შეამოწმა                                                                                                                    |           | ხ. ლაღანიძე  | მ.პ.           |
|                                                                                                                             |           |              | მასშტაბი 1:100 |

ჰაბპურლილი №2

Z - 513.0 მ

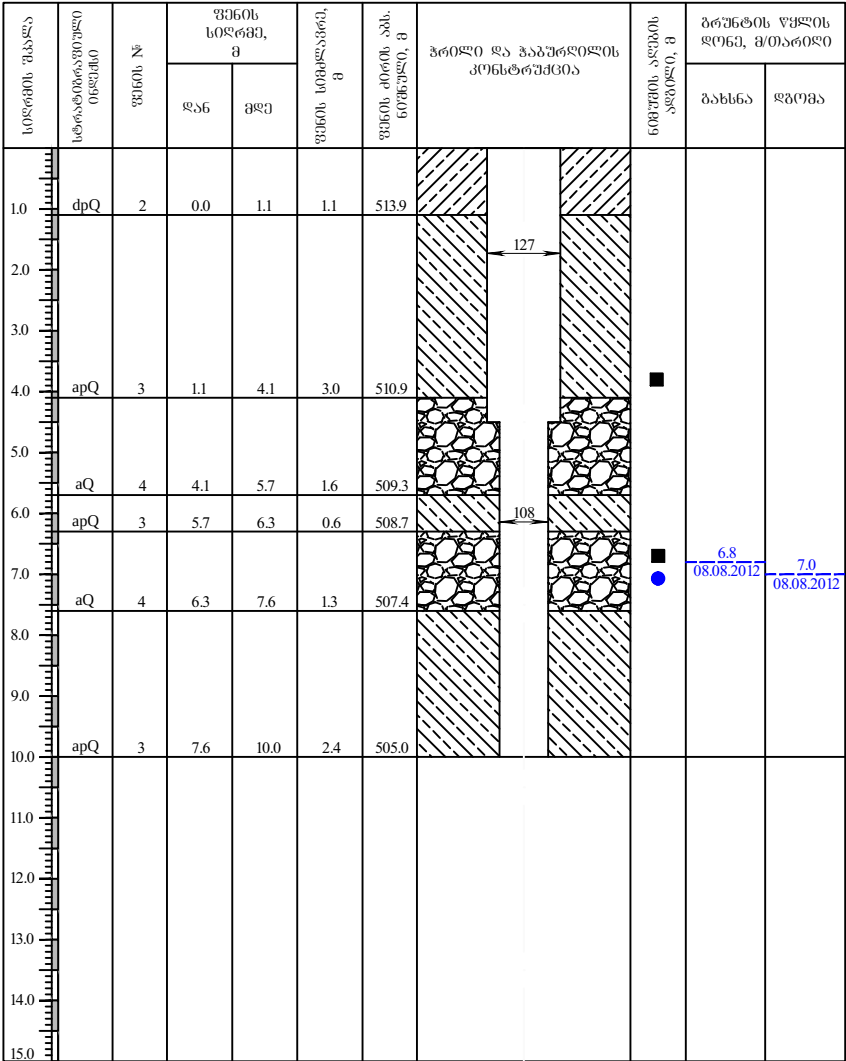


პირობითი აღნიშვნები

- 1)  ტექნოგენური ფენა, წარმოდგენილი ხრეშით, ხეინჯით, კენჯით და ღორღით ყვესფერი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით
- 2)  თიხნარი, მუქი ყვესფერი, კარბონატული, მცენარის ფესვების ჩანართებით
- 3)  თიხნარი, ღია ყვესფერი, ძლიერ კარბონატული, 30-35% ხრეშის და კენჯის ჩანართებით, ასევე ხრეშოვანი გრუნტის ლინჯებით და შუაშრებებით
- 4)  ხრეშოვანი გრუნტი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით
-  გრუნტის წყლის დონე
-  გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი
-  წყლის ხიზის აღების ადგილი

| შპს „გეოტექნიკური“                                                                                                                |           |              |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------------|
| სსიპ „უ. საგზაო-ტრანსპორტის სახელმწიფო დაავალებათა კონტროლის და საზოგადოებრივი უსამართლოების ეროვნული ცენტრი“-ს შინაგან კომპლექსი |           |              |                |
| №2 ჰაბპურლილის სვეტი                                                                                                              |           |              |                |
| თანამდებობა                                                                                                                       | ხელმოწერა | გვარი        | ნახაზი № 2.1   |
| დირექტორი                                                                                                                         |           | ბ. ბენდუქიძე | ფურცელი №1     |
| ინჟ. გეოლოგი                                                                                                                      |           | ბ. ტლაშაძე   |                |
| დახაზა                                                                                                                            |           | ხ. ლაღანიძე  | სტადია<br>მ.კ. |
| შეამოწმა                                                                                                                          |           | ს. ლაღანიძე  |                |
|                                                                                                                                   |           |              | მასშტაბი 1:100 |

ჭაბურღილი №3 Z - 515.0 მ



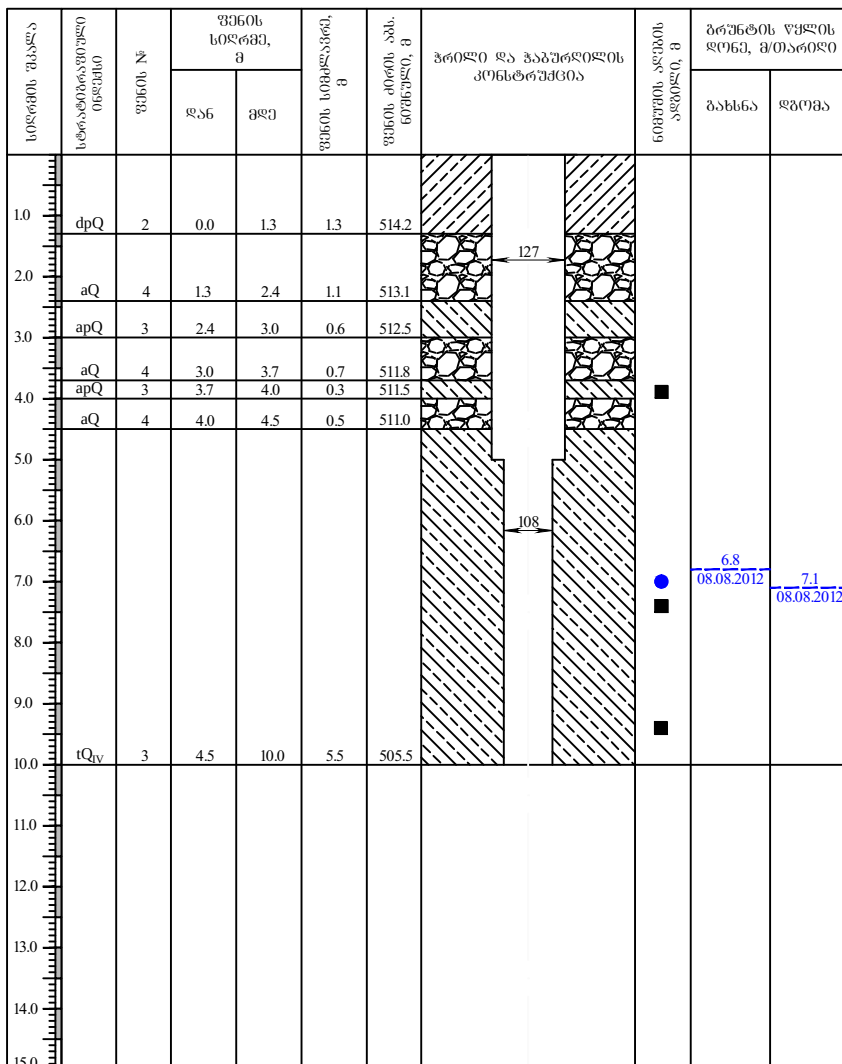
პირობითი აღნიშვნები

- 1) ტექნოგენური ფენა, წარმოდგენილი ხრეშით, ხეივით, კენჭით და ღორღით ყავისფერი, კარბონატული თიხნარის შემავესებლით
- 2) თიხნარი, მუქი ყავისფერი, კარბონატული, მცენარის ფესვების ჩანართებით
- 3) თიხნარი, ღია ყავისფერი, ძლიერ კარბონატული, 30-35% ხრეშის და კენჭის ჩანართებით, ასევე ხრეშოვანი გრუნტის ღინვებით და შეაშრეებით
- 4) ხრეშოვანი გრუნტი, კარბონატული თიხნარის შემავესებლით
- გრუნტის წყლის დონე
- გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი
- წყლის ხინჯის აღების ადგილი

| შპს „გეოტექნიკური“                                                                                                                    |           |              |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|
| სსიპ „ლ. სამხარეოპროექტის სახელმწიფო დაამატებათა კონტროლის და სახელმწიფოპროექტო ჯანმრთელობის პროექტული ცენტრი“-ს შემოგებათა კომპლექსი |           |              |              |
| №3 ჭაბურღილის სვეტი                                                                                                                   |           |              |              |
| თანამშრომლობა                                                                                                                         | ხელმოწერა | გვარი        | ნახაზი № 2.1 |
| დირექტორი                                                                                                                             |           | ბ. ბენდუქიძე |              |
| ინჟ. გეოლოგი                                                                                                                          |           | ბ. ტლაშაძე   | ფურცელი №1   |
| დახაზა                                                                                                                                |           | ზ. ლანდამი   | სტადია       |
| შეამოწმა                                                                                                                              |           | ს. ლანდამი   | შ.ა.         |
| მასშტაბი 1:100                                                                                                                        |           |              |              |

ჰაბშერლილი №4

Z - 515.5 მ



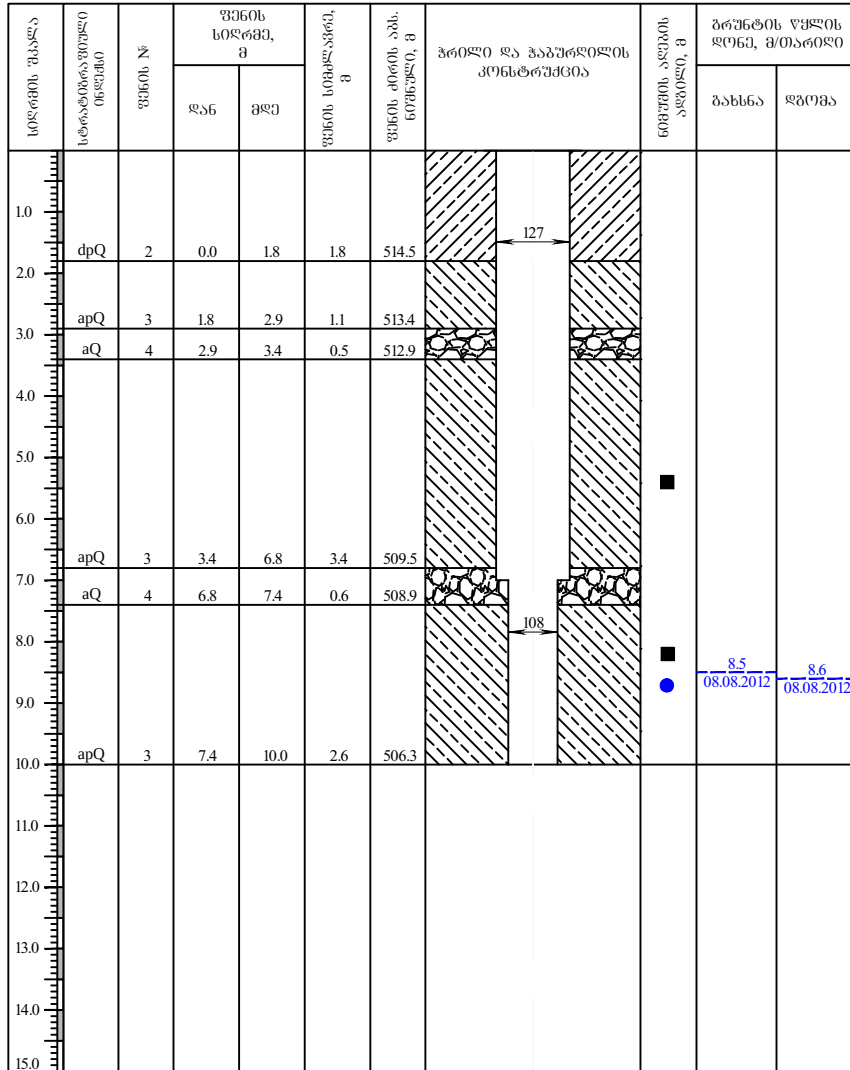
პირობითი აღნიშვნები

- 1) ტექტონური ფენა, წარმოდგენილი ხრეშით, ხეინჭით, კენჭით და ღორღით ქვისფერი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით
  - 2) თიხნარი, მუქი ქვისფერი, კარბონატული, მცენარის ფესვების ჩანართებით
  - 3) თიხნარი, ღია ქვისფერი, ძლიერ კარბონატული, 30-35% ხრეშის და კენჭის ჩანართებით, ასევე ხრეშოვანი გრუნტის ღინვებით და შუაშრეებით
  - 4) ხრეშოვანი გრუნტი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით
- გრუნტის წყლის დონე
- გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი
- წყლის ხიზის აღების ადგილი

| შპს „გეოტექნიკური“                                                                   |           |              |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------------|
| სსიპ „სამკვეთის სახელობის ღიაპარკის კონსტრუქციის და სახეობის რეკონსტრუქციის პროექტი“ |           |              |                |
| №4 ჰაბშერლილის სვეტი                                                                 |           |              |                |
| თანამდებობა                                                                          | ხელმოწერა | გვარი        | ნახაზი № 2.1   |
| დირექტორი                                                                            |           | ბ. ბენდუქიძე | ფურცელი №1     |
| ინჟ. გეოლოგი                                                                         |           | ბ. ტლაშაძე   |                |
| დახაზა                                                                               |           | ზ. ლაშინიძე  | სტადია         |
| შეამოწმა                                                                             |           | ს. ლაშინიძე  | მ.პ.           |
|                                                                                      |           |              | მასშტაბი 1:100 |

ჰაბურლილი №5

Z - 516.3 მ



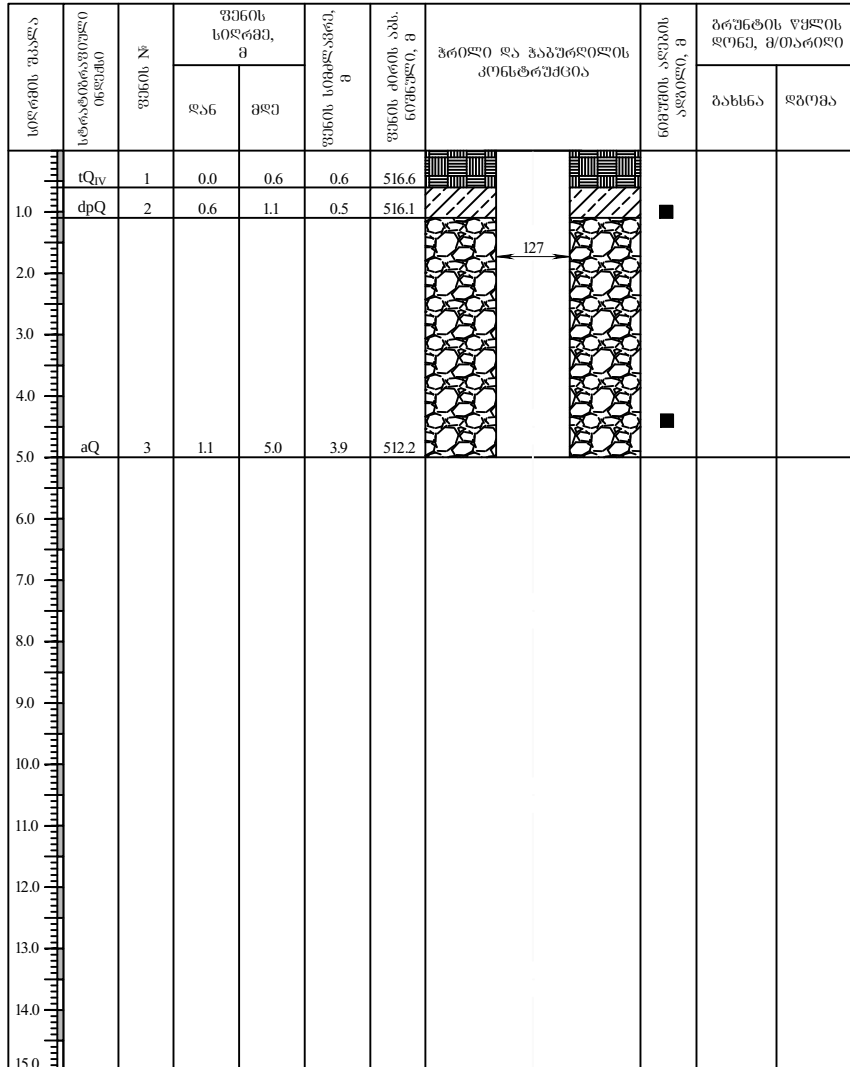
პირობითი აღნიშვნები

- ტექნოგენური ფენა, წარმოდგენილი ხრეშით, ხეივანით, კენჭით და ღორღით ეპისფერი, კარბონატული თიხნარის შემაგებლებით
- თიხნარი, მუქი ეპისფერი, კარბონატული, მცენარის ფესვების ჩანარებით
- თიხნარი, ღია ეპისფერი, ძლიერ კარბონატული, 30-35% ხრეშის და კენჭის ჩანარებით, ასევე ხრეშოვანი გრუნტის ღისხებით და შეაშრებებით
- ხრეშოვანი გრუნტი, კარბონატული თიხნარის შემაგებლებით
- გრუნტის წყლის დონე
- გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი
- წყლის სინჯის აღების ადგილი

| შპს „გეოტექნიკური“                                                                                                                 |           |             |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|----------------|
| სსიპ „ლ. საგვარემლოძის სახელობის ღიაგადასახეობის კონსტრუქციის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის პროექტი“ ცენტრის-ს შინაგანი კომპლექსი |           |             |                |
| №5 ჰაბურლილის სვეტი                                                                                                                |           |             |                |
| თანამდებობა                                                                                                                        | სემოფოვრა | გვარი       | ნახაზი № 2.1   |
| დირექტორი                                                                                                                          |           | ბ. პანელიძე | ფურცელი №1     |
| ინჟ. გეოლოგი                                                                                                                       |           | ბ. ტლაშაძე  |                |
| დახაზა                                                                                                                             |           | ზ. ლაღანიძე | სტადია<br>მ.პ. |
| შეამოწმა                                                                                                                           |           | ს. ლაღანიძე |                |
|                                                                                                                                    |           |             | მასშტაბი 1:100 |

ჰაბურლილი №6

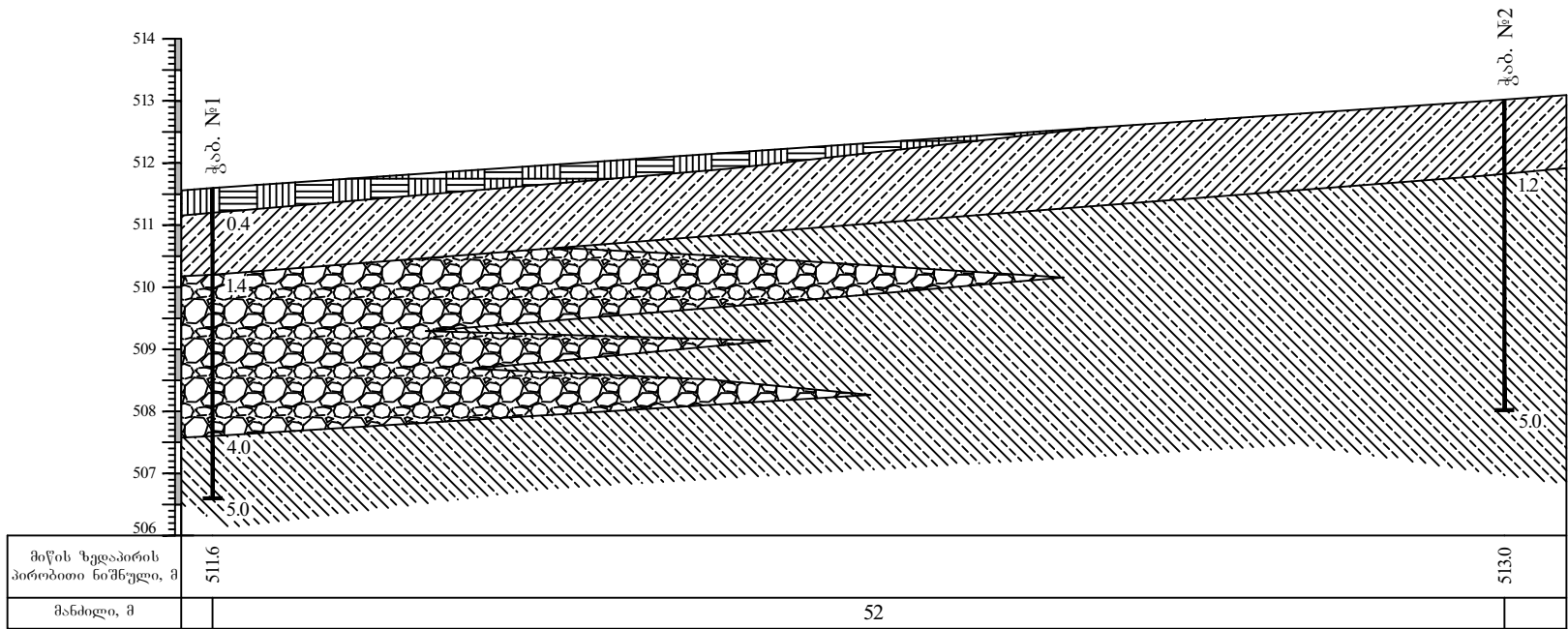
Z - 517.2 მ



პირობითი აღნიშვნები

- ტექნოგენური ფენა, წარმოდგენილი ხრეშით, ხეივით, კენჭით და ღორღით ქვისფერი, კარბონატული თიხნარის შემაჯგუფებით
- თიხნარი, მუქი ქვისფერი, კარბონატული, მცენარის ფესვების ჩანარებით
- თიხნარი, ღია ქვისფერი, ძლიერ კარბონატული, 30-35% ხრეშის და კენჭის ჩანარებით, ასევე ხრეშოვანი გრუნტის ღინძრებით და შუაშრებებით
- ხრეშოვანი გრუნტი, კარბონატული თიხნარის შემაჯგუფებით
- გრუნტის წყლის დონე
- გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი
- წყლის სინჯის აღების ადგილი

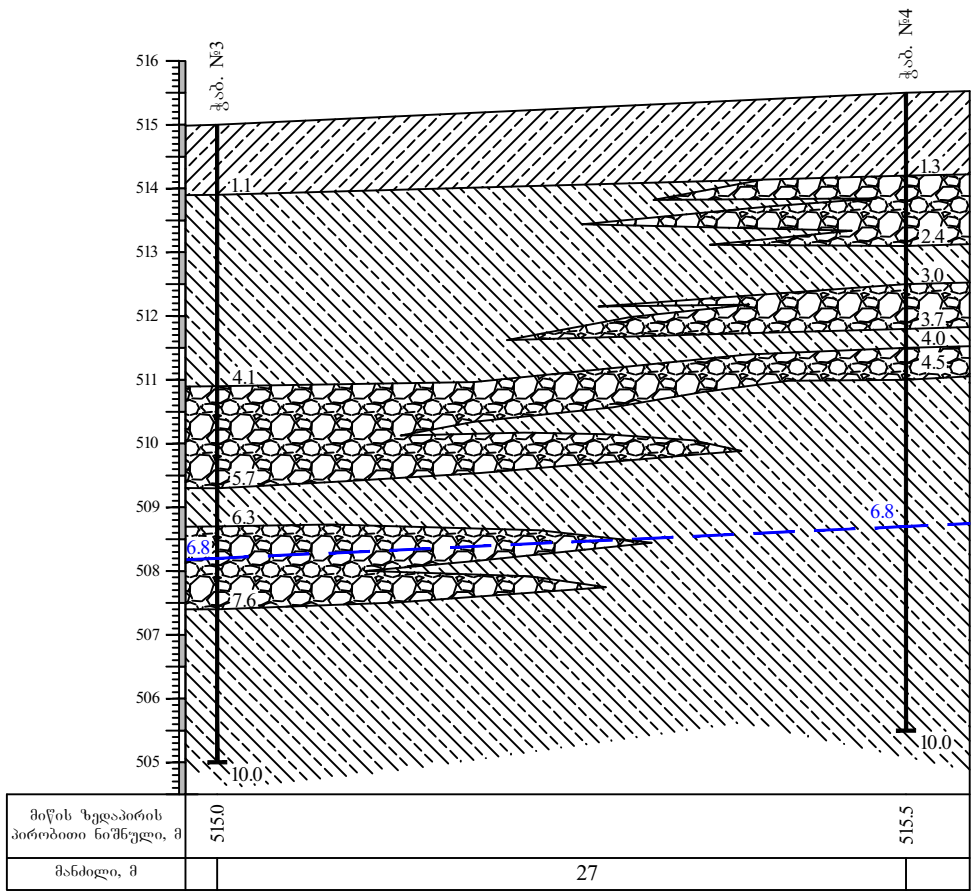
| შპს „გეოტექნიკური“                                                                                                                  |           |              |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------------|
| სსიპ „ლ. საგვარემლოშის სახელობის ღიაფარეზის კონსტრუქციის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის დაცვის ცენტრი“-ს შენობა-ნაგებობის კომპლექსი |           |              |                |
| №6 ჰაბურლილის სვეტი                                                                                                                 |           |              |                |
| თანამდებობა                                                                                                                         | სემიოფერა | გვარი        | ნახაზი № 2.1   |
| დირექტორი                                                                                                                           |           | ბ. პენაშვილი | ფურცელი №1     |
| ინჟ. გეოლოგი                                                                                                                        |           | ბ. ტლაშაძე   |                |
| დახაზა                                                                                                                              |           | ზ. ლაღანიძე  | სტადია<br>მ.ა. |
| შეამოწმა                                                                                                                            |           | ს. ლაღანიძე  |                |
|                                                                                                                                     |           |              | მასშტაბი 1:100 |



პირობითი აღნიშვნები

- 1) ტექნოგენური ფენა, წარმოდგენილი ხრეშით, ხეივით, კენჭით და ღორღით ეაეისფერი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით
- 2) თიხნარი, მუქი ეაეისფერი, კარბონატული, მცენარის ფესვების ჩანარებით
- 3) თიხნარი, ღია ეაეისფერი, ძლიერ კარბონატული, 30-35% ხრეშის და კენჭის ჩანარებით, ასევე ხრეშოვანი გრუნტის ლინზებით და შუაშრეებით
- 4) ხრეშოვანი გრუნტი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით
- გრუნტის წყლის ღონე
- გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი
- წყლის სინჯის აღების ადგილი

| შპს „გეოტექნიკური“                                                                                                        |           |              |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------------------|
| სსიპ „ზ. საყვარელიძის სახელობის დაავადებათა კონტროლის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის დაცვის ცენტრი“-ს შემოღობვა კომპლექსი |           |              |                      |
| საინჟინერო-გეოლოგიური კვლევა ლითონოგეოლოგიური პრიმიტივი                                                                   |           |              |                      |
| თანამდებობა                                                                                                               | ხელმოწერა | გვარი        | ნახაზი № 3           |
| დირექტორი                                                                                                                 |           | ბ. გენდუქიძე | ფურცელი №1           |
| ინჟ. გეოლოგი                                                                                                              |           | ზ. ლაღანიძე  |                      |
| დახაზა                                                                                                                    |           | ს. ლაღანიძე  | მასშტაბი: ვერტ 1:100 |
| შეამოწმა                                                                                                                  |           | ბ. ტლაშაძე   | ჰორ 1:250            |
|                                                                                                                           |           |              | სტადია მ.ა.          |

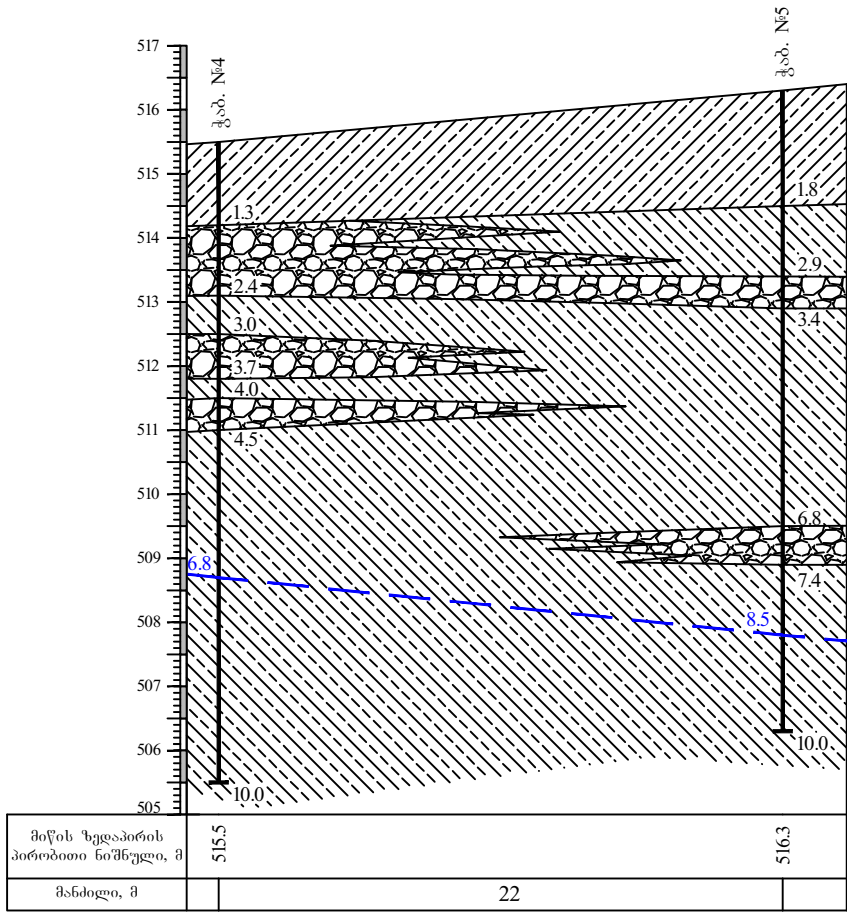


პირობითი აღნიშვნები

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1)  ტექნოგენური ფენა, წარმოდგენილი ხრეშით, ხეინჭით, კენჭით და ღორღით ყავისფერი, კარბონატული თიხნარის შემავსებელით</p> <p>2)  თიხნარი, მუქი ყავისფერი, კარბონატული, მცენარის ფესვების ჩანარებით</p> <p>3)  თიხნარი, ღია ყავისფერი, ძლიერ კარბონატული, 30-35% ხრეშის და კენჭის ჩანარებით, ასევე ხრეშოვანი გრუნტის ღისხებით და შუაშრებით</p> <p>4)  ხრეშოვანი გრუნტი, კარბონატული თიხნარის შემავსებელით</p> | <p> გრუნტის წყლის დონე</p> <p> გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი</p> <p> წყლის სინჯის აღების ადგილი</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

| შპს „გეოტექსერვისი“                                                                                                         |           |              |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------------------------------------|
| სსიპ „ლ. სამხარულიძის სახელობის ღიავენამოსთან კონტროლის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი“-ს შენიშნა კომპლექსი |           |              |                                        |
| საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა<br>ლითოლოგიური ჯრილი II-IV                                                                      |           |              |                                        |
| თანამდებობა                                                                                                                 | ხელმოწერა | ბპარი        | ნახაზი № 3                             |
| დირექტორი                                                                                                                   |           | ბ. ბენდუშიძე |                                        |
| ინჟ. გეოლოგი                                                                                                                |           | ზ. ღაღანიძე  | ფურცელი №1                             |
| ღანაზა                                                                                                                      |           | ს. ღაღანიძე  | მასშტაბი:<br>ვერტი 1:100<br>ჰორი 1:250 |
| შეამოწმა                                                                                                                    |           | ბ. ტლაშაძე   |                                        |
|                                                                                                                             |           |              | სტადია მ.პ.                            |





პირობითი აღნიშვნები

- |                                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                      |                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1)  | ტექნოგენური ფენა, წარმოდგენილი ხრეშით, ხეინჯით, კენჯით და ღორღით ყავისფერი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით                  |  | გრუნტის წყლის დონე            |
| 2)  | თიხნარი, მუქი ყავისფერი, კარბონატული, მცენარის ფესვების ჩანარებით                                                             |  | გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი |
| 3)  | თიხნარი, ღია ყავისფერი, ძლიერ კარბონატული, 30-35% ხრეშის და კენჯის ჩანარებით, ასევე ხრეშოვანი გრუნტის ლინზებით და შუაშრებებით |  | წყლის სინჯის აღების ადგილი    |
| 4)  | ხრეშოვანი გრუნტი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით                                                                            |                                                                                      |                               |

| შპს „ბერთმშენების“                                                                                                               |           |              |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------------------------------------|
| სსიპ „ზ. სამხარეო მის სახელობის ლაპარაკის კონტროლის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის პროექტის ცენტრი“-ს შენობა-ნაგებობის კომპლექსი |           |              |                                            |
| საინჟინერო-გეოლოგიური კვლევა<br>ლითოლოგიური ზონირი III-III <sup>1</sup>                                                          |           |              |                                            |
| თანამდებობა                                                                                                                      | ხელმოწერა | გვარი        | ნახაზი № 3                                 |
| დირექტორი                                                                                                                        |           | ბ. გენდუქიძე |                                            |
| ინჟ. გეოლოგი                                                                                                                     |           | ზ. ლაღანიძე  | ფურცელი №1                                 |
| ლაზარა                                                                                                                           |           | ს. ლაღანიძე  | მასშტაბი:<br>ჰორიზ. 1:100<br>ვერტიკ. 1:250 |
| შეამოწმა                                                                                                                         |           | ბ. ტლაშაძე   | სტადია მ.პ.                                |