# საექსპერტო შეფასება

***ანგარიშზე*** *„ქ. თბილისი, თენგიზ ჩანტლაძის ჩიხი №8, ნაკვეთი № ს/კ 01.19.16.001.300, შუშის ბოთლის საწყობის პროექტი. საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა“.*

შპს „დუგლაძეების ღვინის კომპანია“-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით ჩვენს მიერ 2022 წლის მარტში შემოწმებული იქნა ქ. თბილისი, თენგიზ ჩანტლაძის ჩიხი №8, შუშის ბოთლის საწყობის პროექტისათვის გამოყოფილ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 01.19.16.001.300) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

**შემოწმების მიზანი:** დადგინდეს ქ. თბილისი, თენგიზ ჩანტლაძის ჩიხი №8, შუშის ბოთლის საწყობის პროექტისათვის გამოყოფილ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 01.19.16.001.300) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შპს „თბილინვესტპროექტი“-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2021 წლის მაისში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი, ინჟინერ-გეოლოგი, სამთო და გეოინჟინერიის მაგისტრი გ. სიყმაშვილი. მათ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში არის შესრულებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გამოკვლევები.

*საექსპერტოდ წარმოდგენილია:*

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი აკრეფილი კომპიუტერზე-------- 8 გვ.
2. ტექნიკური დავალება---------- 1 გვ.
3. ლაბორატორიული შედეგების ჯამური უწყისი---------- 1 გვ.
4. ცხრილი გრუნტის თვისებებზე---------- 2 გვ.
5. გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები---------- 6 გვ.
6. გრანულაციის შედეგები---------- 1 გვ.
7. გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები---------- 3 გვ.
8. გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობის კვლევის შედეგები---3 გვ.
9. მოედნის ტოპოგეგმა---------- 1 ფურც.
10. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები---------- 8 ფურც.
11. მოედნის გეოლოგიური ჭრილი---------- 1 ფურც.

პროექტით საკვლევ მოედანზე უნდა აშენდეს შუშის ბოთლის საწყობი ერთსართულიანი (იდგმება ბალიშზე 1.1 მეტრი), ზომებით გეგმაზე (24×90×9)მ. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II. კონსტრუქციულად შენობა გადაწყვეტილია რკინაბეტონის კარკასში, შევსება იქნება გურით ან ბეტონის წვრილი ბლოკებით. ხოლო რაც შეეხება საძირკველს, მისი კონსტრუქცია და ჩაღრმავება გადაწყდება მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევის შემდეგ.

მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დასადგენად, საკვლევ მოედანზე ავტომანქანაზე დამონტაჟებული საბურღი დაზგით გაყვანილი იქნა 8

ჭაბურღილი, საერთო სიღრმით 80.0 გრძ/მ. ჭაბურღილებიდან აღებული იქნა ნიმუშები გრუნტის თვისებების დასახასიათებლად.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის შედეგად მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

1. ფენა 1 – ნაყარი გრუნტი;
2. ფენა 2 – თიხა, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე;
3. ფენა 3 – კენჭნარი, თიხის ლინზებით.

ანგარიშში მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. როგორც გეოლოგიური ჭრილიდან ჩანს, მოედნის სულ ზედა ფენა ნაყარი გრუნტია. იგი არ გამოდგება შენობის ფუძედ და ამიტომ მისი თვისებები არ არის გამოკვლეული. შემდეგი ფენა ალუვიური გენეზისის თიხებია, კენჭების 30%-მდე შემცველობით. მომდევო ფენა კი კენჭნარია, თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით. ანგარიშში მოცემულია როგორც თიხების, ისე კენჭნარების დეტალური საინჟინრო გეოლოგიური დახასიათება და მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები.

როგორც ავტორი აღნიშნავს, სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, საკვლევი უბანი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას, შესაბამისად, რაიმე დამცავი ღონისძიების მოწყობა საჭირო არ არის. მიწის ნაკვეთი მდგრადია, ამჟამად, მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, სელი, სუფოზია და სხვ.) განვითარებული არ არის.

მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყალი დაფიქსირდა მიწის ზედაპირიდან 2.3-3.5 მ სიღრმეზე. დამყარებული დონე 2.5-3.2მ. წყალი არ არის აგრესიული ბეტონის ნაკეთობების მიმართ.

## დ ა ს კ ვ ნ ა

ქ. თბილისი, თენგიზ ჩანტლაძის ჩიხი №8, შუშის ბოთლის საწყობის პროექტისათვის გამოყოფილ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 01.19.16.001.300) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები, აკმაყოფილებს იმ მოთხოვნებს, რომლებიც მოცემულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებით. ცალკეული შენიშვნები ჩვენს მიერ გამოთქმული სამუშაოების მიმართ, ავტორის მიერ მიღებული იქნა და ანგარიშში შეტანილია სათანადო კორექტივები. დასასრულს ავღნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას და შეიძლება დაედოს საფუძვლად მშენებლობის პროექტს საინჟინრო გეოლოგიურ ნაწილში.

საქართველოს დამსახურებული მშენებელი,
ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი /*გ. ჭოხონელიძე*/

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
MINISTRY OF ENVIRONMENT PROTECTION AND AGRICULTURE OF GEORGIA

სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო
LEPL NATIONAL ENVIRONMENTAL AGENCY

N 12/1-1399

22 11 2021 წ.

შპს „დუგლაძეების ღვინის კომპანია“-ს წარმომადგენელს

**ბ-ნ ნიკოლოზ ნებულიშვილს**

ბატონო ნიკოლოზ,

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ „გარემოს ეროვნულ სააგენტოს“-სა და შპს „დუგლაძეების ღვინის კომპანია“-ს შორის, 2021 წლის 17 ნოემბერს გაფორმებული ფასიანი მომსახურების შესახებ №1/1306 ხელშეკრულების შესაბამისად, გარემოს ეროვნული სააგენტოს სპეციალისტებმა ჩაატარეს ქ თბილისში, ორხევი, თენგიზ ჩანტლაძის ჩიხი #8-ში მდებარე არასასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთზე (ს/კოდით: 01.19.16.001.300) ჰიდრომეტრული სამუშაოები და წარმოგიდგენთ შესაბამის ვიზუალურ ჰირდროლოგიურ შეფასებას:

**აღნიშნული ნაკვეთი მდებარეობს ორხევში, თენგიზ ჩანტლაძის ჩიხი #8-ში, რომლის სიმაღლითი სხვაობა მერყეობს ზ.დ-დან 522.3-516 მ-ს შორის, ტერიტორიას ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ გააჩნია 1.5º-2.0º დახრილობა.**

**მიწის ნაკვეთის ს/კ 01.19.16.001.300 გასული საუკუნის 50-იანი-60-ი ანი წლების 1:25 000 და 1:50 000 ტოპოგრაფიულ რუკაზე ფიქსირდებოდა, როგორც პერიოდული დინების უსახელო მშრალი ხევი, რომელიც სათავეს იღებდა ზემო და ქვემო სამგორის არხს შორის და უერთდებოდა მდინარე ნავთისხევს მარჯვენა ნაპირიდან.**

**დღეის მდგომარეობით, აღნიშნულ ნაკვეთზე, მხოლოდ ფრაგმენტულად ფიქსირდება ბუნებრივი ჩადაბლებები, ტერიტორიის ნაწილი დაჭაობებულია, შეინიშნება გრუნტის წყლები. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მისი მთლიანი ფართობი დაკორდებულია, რომლის მიმდებარედ განთავსებულია შენობა ნაგებობა.**

**ჩატარებული ჰიდრომეტრული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ მიწის ნაკვეთზე რაიმე მდინარეული ან ხევური წარმონაქმნები არ ფიქსირდება. აქედან გამომდინარე, ნაკვეთს ს/კ 01.09.16.001.300 ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით ზედაპირული წყლების მხრივ რაიმე საშიშროება არ ემუქრება.**

პატივისცემით,

სააგენტოს უფროსი **ანდრო ასლანიშვილი**

დ. აღმაშენებლის გამ. 150, 0112, თბილისი, საქართველო
150 D. AGMASHENEBELI AVE., 0112, TBILISI, GEORGIA

Tel.: +995 32 2439503 Fax: +995 32 2439502

# ქ. თბილისი, თენგიზ ჩანტლაძის ჩიხი №8, ნაკვ. №01.19.16.001.300-ში შუშის ბოთლების საწყობის და საოფისე შენობის პროექტი

## საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

თბილისი
2021

შ. პ. ს. “თბილინვესტპროექტი “

# ქ. თბილისი, თენგიზ ჩანტლაძის ჩიხი №8, ნაკვ. №01.19.16.001.300-ში შუშის ბოთლების საწყობის და საოფისე შენობის პროექტი

## საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

შ.პ.ს.
“თბილინვესტპროექტის”
დირექტორი — გ. სიყმაშვილი

სამთო და გეოინჟინერიის
მაგისტრი ინჟინერ-გეოლოგი — გ. სიყმაშვილი

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

გაცემულია შ.პ.ს. "დუგლაძეების ღვინის კომპანია"-ს კონსტრუქტორის მიერ
/დამკვეთის ან ორგანიზაციის დასახელება/

I. საერთო ცნობები

1. ობიექტის სრული დასახელება საოფისე და შუშის ბოთლების საწყობის შენობა

2. ობიექტის მდებარეობა ~~თბილისი, თენგიზ ჩანტლაძის №8 ნაკვ. №01.19.16.001.300~~
/ადმინისტრაციული კუთვნილება და მისამართი/

3. მშენებლობის მოკლე დახასიათება ახალმშენებლობა
/ახალმშენებლობა, რეკონსტუქცია, გაფართოება/

II. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა-ძიებისთვის
საჭირო მონაცემები.

4. დაპროექტების სტადია სტადია პროექტი
/წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, მუშა პროექტი/

საპროექტო შენობა-ნაგებობების დახასიათება

5. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით II

6. შენობის სართულიანობა და ზომები გეგმაში ერთ და ორსართულიანი, 25,0x90,0 მ

7. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული ±0,00 = 417,5 მ

8. სარდაფის იატაკის საპროექტო ნიშნული 414,5 მ

9. შენობის ტიპი კარკასული
/კარკასული, მონოლოთური და სხვ./

10. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი და ზომები წერტილოვანი

11. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე 500 კნ

12. საამშენებლო უბნის ტოპოგეგმა ნაგებობის კონტურებით მასშ. 1 : 500 1

პროექტის მთ. კონსტრუქტორი _____

# ქ. თბილისი, თენგიზ ჩანტლაძის ჩიხი №8, ნაკვ. №01.19.16.001.300-ში შუშის ბოთლების საწყობის და საოფისე შენობის პროექტი

## საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

## 1. შესავალი

შ.პ.ს. "დუგლაძეების ღვინის კომპანია"-ს დაკვეთის საფუძველზე, შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოლოგთა ჯგუფმა ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ქ. თბილისში, ორხევიში, საოფისე და შუშის ბოთლების საწყობის შენობის დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით. კვლევა-ძიების მიზანს წარმოადგენს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, მოედნის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე გავრცელებული საშიში გეოლოგიური მოვლენების შეფასება. აღნიშნულ მოედანზე უნდა აშენდეს საწყობის ერთსართულიანი შენობა სარდაფის სართულით და საოფისე ორსართულიანი შენობა სარდაფით. ნაგებობები გეგმაში მართკუთხედის ფორმისაა, ზომებით 90,0 x 25,0 მ. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II.

ტერიტორიაზე ჩატარდა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: ანგარიშში გამოყენებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევები "ქ, თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება", გ. ჯაფარიძის "თბილისის საინჟინრო გეოლოგია", შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს მიერ 2020 წელს უბანში მდებარე ნაკვეთზე №№01.19.17.001.085-ში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები. უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 8 ჭაბურღილი საერთო სიღრმით 80,0 გრ/მ. ბურღვა მიმდინარეობდა საბურღი აგრეგატის УРБ – А-2А-ს საშუალებით, მშრალად, მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საცავი მილების გამოყენების გარეშე. გრუნტებიდან აღებულია ნიმუშები, რომლებზეც ლაბორატორიული კვლევები შესრულდა შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. ჭაბურღილების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემულ ტოპოგეგმაზე.

საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო წესების და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), პნ 01.05-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია), პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. 3.02.01-87(მიწის ნაგებობები, ფუძეები და საძირკვლები), პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა), სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2021 წლის მაისში.

## 2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, თბილისში, მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროს ნაწილში, ორხევში. ტერიტორიის საერთო კლიმატური პირობები კონტინენტურია, საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით განეკუთვნება IIIგ კლიმატურ ქვერაიონს. წლის საშუალო ტემპერატურა 11,5°C, წლის აბსოლუტური მინიმუმი –24°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 40°C. წლის ნალექების წლიური რაოდენობა 550 მმ-ს შეადგენს, ხოლო დღეღამური მაქსიმუმი –– 143 მმ. თოვლის საფარის წონა 0,50 კპა, თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი –– 14. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ –– 0,73 კპა, 15 წელიწადში ერთხელ –– 0,85 კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთხელ –– შესაბამისად 28, 33, 35, 36, და 37 მ/წმ. გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე: თიხოვანი –– 23 სმ, მსხვილნატეხოვანი –– 34 სმ.

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, ქ. თბილისის მაკროსეისმური ინტენსივობა MSK64 სკალის მიხედვით 8 ბალს შეადგენს, ხოლო სეისმურობის კოეფიციენტი A-0,17.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდ. თეთრიხევის აკუმულაციურ დაბლობს მიეკუთვნება. ტერიტორიის რელიეფი სამხრეთის მიმართულებით მცირედ დახრილი, სუსტად დანაწევრებული ჰორიზონტალური ზედაპირით არის წარმოდგენილი, რომელიც ჩრდილოეთით ფერდობით მთავრდება.

სამშენებლო მოედნის ზედაპირი ხელოვნურად მოსწორებულია. სამშენებლო მოედანს სამხრეთიდან და აღმოსავლეთიდან გრუნტის გზა ესაზღვრება, დასავლეთიდან საწარმო ეზოს ბეტონის კედელი, ხოლო ჩრდილოეთიდან თავისუფალი ტერიტორია. სამშენებლო მოედანი განაშენიანებული არ არის. სამშენებლო მოედნის ნიშნულები 416,0 – 419,0 მ-ის ფარგლებში იცვლება.

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონაში. ტერიტორია აგებულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური და ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ხრეშოვან-კენჭოვანი და თიხნარულ-ქვიშნარული გრუნტების მორიგეობით. ხრეშოვან-კენჭოვანი გრუნტი წვრილნატეხოვანია, მასალა უხეშად არის დამუშავებული, შემავსებელია თიხნარი და ქვიშნარი. თიხნარულ-ქვიშნარული გრუნტები მორიგეობით არის განლაგებული კენჭნართან. თიხნარი შეიცავს კენჭნარის ლინზებს და შუაშრეებს. ზემოდან ეს ფენა გადაფარულია ნაყარი გრუნტით.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება მდ. თეთრიხევის აკუმულაციური დაბლობის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

## 3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

უბნისა და მის მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერების შედეგად დადგინდა, რომ, ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების კვალი არ აღინიშნება. უბნის გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართ 10-ის თანახმად, განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე სამშენებლო მოედანზე გამოყოფილია ოთხი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

**ფენა №1 ნაყარი გრუნტი:** — თიხნარის მასა ღორღის და ბეტონის ნამტვრევების ჩანართებით, შემკვრივებული. ფენის სიმძლავრე 1,0-2,5 მ-ის ფარგლებშია. გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 24-а-II კატეგორიას.

**ფენა №2 თიხა** - dpQIV – მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 9 ნიმუშით. 6 ნიმუშზე ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები, საფეხურებრივი დატვირთვით 0,5 კგძ/სმ$^2$ 3,0 კგ-მდე. 3 ნიმუშზე ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა საფეხურებრივი დატვირთვით 0,25 კგძ/სმ$^2$ 3,0 კგ-მდე. 2,0 კგძ/სმ$^2$ დატვირთვისას მიეწოდა წყალი. გამოცდამ აჩვენა რომ, ჩაჯდომის მოდული lp = 50-54 მმ/მ, რაც პროფ. მასლოვის კლასიფიკაციის მიხედვით გრუნტს III კატეგორიას, ანუ მომეტებულადკუმშვად გრუნტებს მიაკუთვნებს. ფარდობითი ჩაჯდომადობა $\varepsilon_{sl}$ = 0,007 - 0.008, რაც გრუნტის არაჯდომად ხასიათზე მიუთითებს. კომპრესიულ ხელსაწყოში ნიმუშის სამდღიანი დასველების შემდეგ დადგინდა, რომ გრუნტს ჯირჯვადი თვისებები არ ახასიათებს. 2,0 კგძ/სმ$^2$ დატვირთვისას განისაზღვრა დეფორმაციის მოდული, როგორც მშრალ, ასევე წყალნაჯერ მდგომარეობაში. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: სიმკვრივე, ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები. მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით გამოთვლილია დენადობის მაჩვენებელი, პლასტიურობის რიცხვი, ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილ 1-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

ცხრ. 1

| № | ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება | ინდექსი | განზ. ერთ. | ნორმატიული მნიშვნელობა |
|---|---|---|---|---|
| 1 | სიმკვრივე | ρ | გ/სმ$^3$ | 1,88 |
| 2 | ჩონჩხის სიმკვრივე | $\rho_\delta$ | გ/სმ$^3$ | 1,47 |
| 3 | მინ. ნაწილაკების სიმკვრივე | ρs | გ/სმ$^3$ | 2,74 |
| 4 | ბუნებრივი ტენიანობა | W | ერთ. ნაწ. | 0,275 |
| 5 | ფორიანობა | n | % | 46 |
| 6 | ფორიანობის კოეფიციენტი | e | ერთ. ნაწ. | 0,863 |
| 7 | პლასტიურობის რიცხვი | Ip | ერთ. ნაწ. | 27,0 |
| 8 | ტენიანობა დენადობის ზღვარზე | $W_L$ | ერთ. ნაწ. | 0,447 |
| 9 | ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე | Wp | ერთ. ნაწ. | 0,177 |
| 10 | დენადობის მაჩვენებელი | $I_L$ | ერთ. ნაწ. | 0,36 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 11 | ტენიანობის ხარისხი | Sr | ერთ. ნაწ. | 0,8 |
| 12 | პუასონის კოეფიციენტი | μ | | 0,42 |
| 13 | შიგა ხახუნის კუთხე | φ | გრად. | $17^0$ |
| 14 | ხვედრითი შეჭიდულობა | C | კპა | 44 |
| 15 | დეფორმაციის მოდული | E | მპა | 18 |
| 16 | პირობითი საანგარიშო წინაღობა | $R_0$ | კპა | 280 |

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-а-III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებებით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

**ფენა №3 კენჭნარი** – $apQ_{IV}$ – თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით, ტენიანი 3,0-ის სიღრმიდან წყალშემცველი. წარმოდგენილია წვრილი და საშუალო ზომის კენჭებით. მასალა უხეშად დამუშავებულია, კენჭებს აქვთ გაბრტყელებული ფორმა. საცრული მეთოდით განისაზღვრა გრუნტის გრანულომეტრიული შედგენილობა. შედეგები მოცემულია ცხრ. 2-ში და ჯამურ უწყისში. ცხრ. 2

| ფრაქციის ზომა, მმ | >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 | 0.1-005 | 0.05-0.01 | 0.01-0.005 | <0.005 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| საშუალო % რაოდ. | 3.4 | 21.5 | 19,6 | 10.8 | 12.8 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.1 | 0.9 | 6.5 | 9.0 | 11.0 |
| ჯამური % რაოდ | 3.4 | 24.9 | 44.5 | 55.3 | 68.1 | 69.3 | 70.5 | 71.5 | 72.6 | 73.5 | 80.0 | 89.0 | 100.0 |

ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით 2 მმ-ზე მეტი ზომის ფრაქციები გრუნტის მასაში აღემატება 50%-ს, რაც პნ 02.01-08-ის დან. 1, ცხრ.2-ის მიხედვით კლასიფიცირდება როგორც კენჭოვანი გრუნტი. შემავსებელი გრუნტის მასაში 30%-ზე მეტია, ამიტომ, განისაზღვრა შემავსებლის ფიზიკური თვისებები: ბუნებრივი ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები და დენადობის მაჩვენებელი, ხოლო, მექანიკური თვისებების განსაზღვრისთვის გამოყენებულია "методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов ДальНИИС 1989" ცხრ. 3-ში მოყვანილია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების ნორმატიული მნიშვნელობები. ცხრ. 3

| | | | |
|---|---|---|---|
| გრუნტის სიმკვრივე ნორმატიული | ρ | გ/სმ$^3$ | 1.95 |
| შემავსებლის ბუნებრივი ტენიანობა | W | ერთ. ნაწ | 0,237 |
| ტენიანობა დენადობის ზღვარზე | $W_L$ | ერთ. ნაწ. | 0,314 |
| ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე | Wp | ერთ. ნაწ. | 0,205 |
| შემავსებლის პლასტიურობის რიცხვი | Ip | ერთ. ნაწ. | 10,9 |
| შემავსებლის დენადობის მაჩვენებელი | $I_L$ | ერთ. ნაწ. | 0,29 |
| შიგა ხახუნის კუთხე | φ | გრად. | $35^0$ |
| ხვედრითი შეჭიდულობა | C | კპა | 11 |
| პუასონის კოეფიციენტი | μ | | 0,27 |
| დეფორმაციის მოდული | E | მპა | 37 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| პირობითი საანგარიშო წინაღობა | $R_0$ | კპა | 350 |

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 6-в-III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

გრუნტის წყლის გამოჩენა დაფიქსირდა 3,0-4,0 მ-ის სიღრმეზე, დონის დამყარება 2,5-3,2 მ. წყალი ქიმიური შედგენილობით სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმიანია. წყალი არ არის აგრესიული არც ერთი მარკის ბეტონის მიმართ.

არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

## 4. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისში, ორხევში, თენგიზ ჩანტლაძის ჩიხი №8-ში, საოფისე და შუშის ბოთლების საწყობის შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი №01.19.16.001.300 განთავსებულია ტექნოგენურ, მცირედ დახრილ რელიეფზე, ნიშნულებით 416,0 – 419,0 მ. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, საკვლევი უბანი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას, შესაბამისად, რაიმე დამცავი ღონისძიების მოწყობა საჭირო არ არის. მიწის ნაკვეთი მდგრადია, ამჟამად, მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, სელი, სუფოზია და სხვ.) განვითარებული არ არის.

2. საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე, სსამშენებლო მოედანზე გამოიყო ორი სგე (ნაყარი გრუნტი მხედველობაში არ მიიღება): ამ სგე-ების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ. 4-ში. ცხრ. 4

| სგმ | ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები | ρ, სიმკვრივე გ/სმ³ | ხვედრითი შეჭიდულობა C კპა | შიგა ხახუნის კუთხე φ გრად | დენადობის მაჩვენებელი IL | დეფორმაციის მოდული E მპა | საანგარიშო წინაღობა R0, კპა | პუასონის კოეფიციენტი μ | გრუნტის დასახელება |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | $A_n$ | 1,88 | 44 | 17° | 0.36 | 18 | 280 | 0,42 | თიხა |
| | α =0,85 | 1,86 | 40 | 16° | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | α =0,95 | 1,85 | 37 | 15° | | | | | |
| II | $A_n$ | 1.95 | 11 | 35° | | 37 | 350 | 0.27 | კენჭნარი თიხნარით |
| | α =0,85 | 1.95 | 11 | | | | | | |
| | α =0,95 | 1.94 | | | | | | | |

3. ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ სამშენებლო მოედნის ძირითად ნაწილში I სგე ანუ თიხური გრუნტებია გავრცელებული, რომელიც კენჭებს შეიცავს. გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლები საძირკვლის მოწყობისთვის დამაკმაყოფილებელია. II სგე კენჭნარს წარმოადგენს, რომელიც თიხის ფენაში ლინზების სახით არის გავრცელებული, კენჭნარი წყალშემცველია, მიწის ზედაპირიდან სხვადასხვა სიღრმეზე არის გავრცელებული, ამიტომ, მისი გამოყენება ფუძის გრუნტებად შეუძლებელია. ქვაბულის მოწყობის დროს იგი შეიძლება ქვაბულის ნაწილში გამოჩნდეს, ხოლო ქვაბულის მეორე ნაწილი თიხური გრუნტებით იყოს აგებული. გრუნტების განსხვავებული თვისებების გასანეიტრალებლად რეკომენდებულია ქვაბულის ძირზე ხრეშოვანი გრუნტის ბალიშის მოწყობა. შენობებს გააჩნიათ სარდაფი, სადაც უნდა მოეწყოს პარკინგი. სავარაუდოდ, საძირკვლის განლაგება მოხდება განსხვავებული მახასიათებლების მქონე ორ სგე-ზე, მიწისქვეშა წყლის დონესთან ახლოს, ამიტომ, საძირკვლის ტიპი რეკომენდებულია რკინა-ბეტონის ფილა. ფილის ქვეშ, იმ ნაწილში, რომელიც I სგე-ზე იქნება განლაგებული, მოეწყოს ხრეშოვანი გრუნტის ბალიში, მისი შრეებრივი დატკეპვნით.

4. გრუნტის წყლის გამოჩენა 2,3-3,5 მ-ის, ხოლო დონის დამყარება 2,5-3,2 მ-ის სიღრმეზე დაფიქსირდა. მიწისქვეშა წყალი არ არის აგრესიული არც ერთი მარკის ბეტონის მიმართ, ამიტომ, შესაძლებელია საძირკველში გამოყენებულ იქნეს სახ.სტანდარტის 10178 - 76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი $W_4$ ან $W_6$ მარკის ბეტონი.

5. საპროექტო შენობიდან მომიჯნავე შენობები 20 მ-ზე მეტი მანძილით არიან დაშორებულნი, ამიტომ, საპროექტო შენობის ქვაბულის მოწყობას არსებულ შენობებზე გავლენის მოხდენა არ შეუძლიათ. ქვაბულის ფერდოს ქანობის დახრა განისაზღვრება სნ და წ III-4-80-ის თავი 9- ის ცხრ. 4-ის მოთხოვნების საფუძველზე, რომლის მიხედვით 5 მ-მდე ქვაბულის ფერდოს დახრა თიხური გრუნტისთვის მიიღება

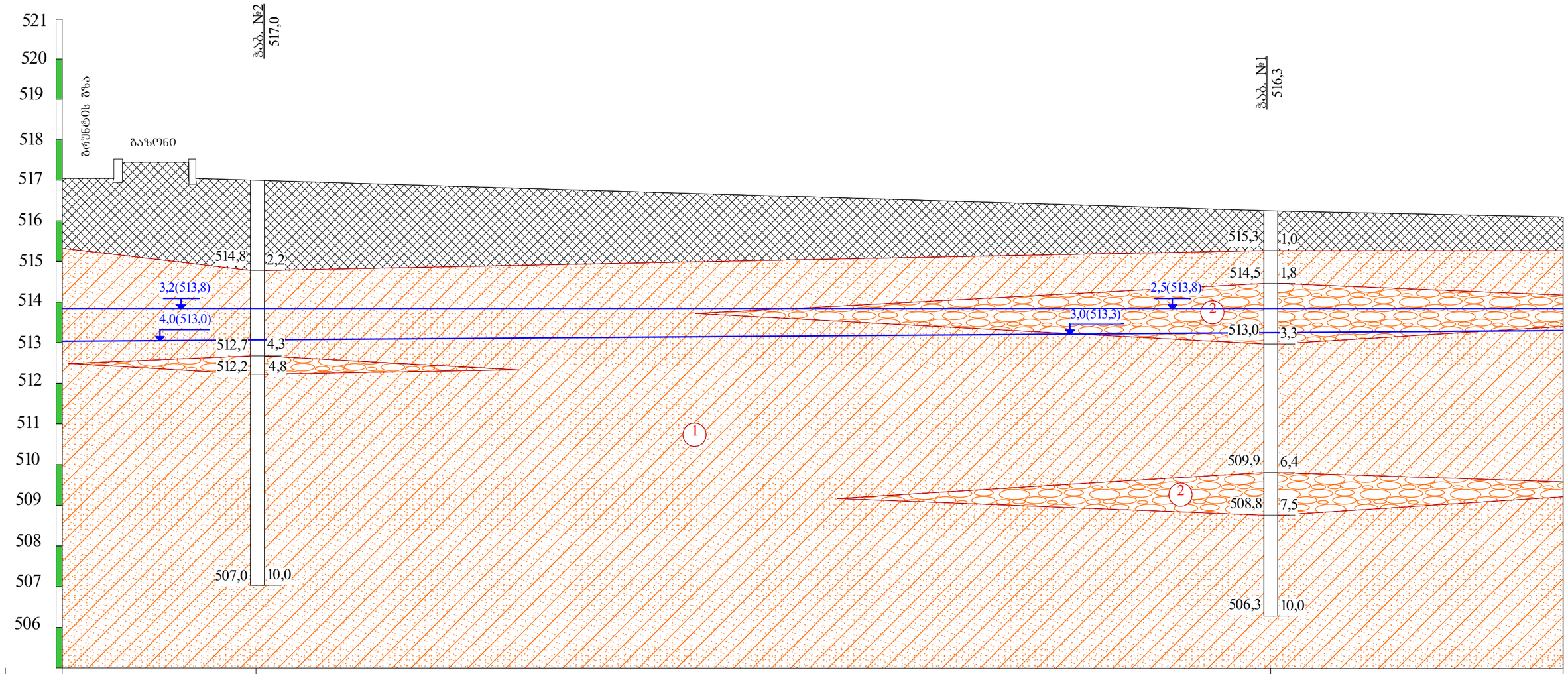
1:0,5 ანუ 63°, ხოლო ქვაბულის ფერდოს ვერტიკალური ქანობის შემთხვევაში, როდესაც ქვაბული 5 მ-ზე მეტია, აუცილებელია მისი ფერდოების გამაგრება შპუნტების, ხიმინჯების, საყრდენი კედლების ან სხვა მეთოდების გამოყენებით.

6. ქ. თბილისი "სეისმომედეგი მშენებლობა" პნ 01.01.-09-ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას. ხოლო უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებით, იმავე კრებულის ცხრ. №1-ის მიხედვით განეკუთვნებიან II კატეგორიას.

სამთო და გეოინჟინერიის
მაგისტრი, ინჟინერ-გეოლოგი: გ. სიყმაშვილი




| თანამდებობა | გვარი | ხელმოწერა | ქ. თბილისი, ჩანტლაძის ქ. №8, ნაკვ. №01.19.16.001.300-ში საოფისე და საწყობის შენობის პროექტი. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| დირექტორი | გ. სიყმაშვილი | | ჭაბურღილების განლაგების სქემა | | | | |
| ინჟ.გეოლოგი | ბ. სადრაძე | | | | | | |
| შეასრულა | თ. ხევცურიანი | | | | | | |
| შეამოწმა | | | სტადია | ფურცელი | ფურც-ბი | მასშტაბი | შ.პ.ს |
| | | | პროექტი | 1 | 5 | უმასშტაბო | "თბილინვესტპროექტი" |




## პირობითი ნიშნები

ნაქარი ბრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული.

1 თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელკლასტიური.

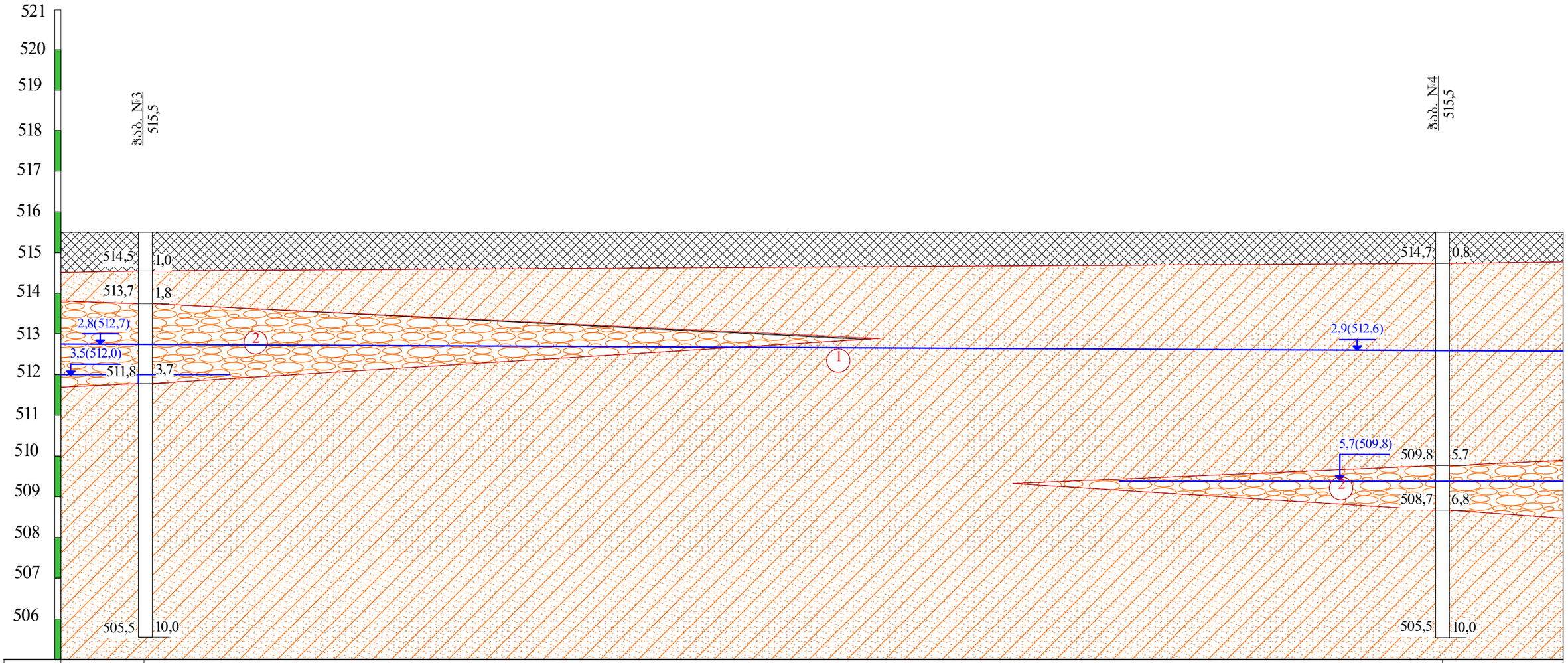
2 კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით, ტენიანი, წყალშემცველი.

ლითოლოგიური საზღვარი

2,5(414,9) წყლის გამოჩენის დონე

1,1(416,3) წყლის დამყარების დონე

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| თანამდებობა | გვარი | ხელმოწერა | ქ. თბილისი, ჩანტლაძის ქ. №8, ნაკვ. №01.19.16.001.300-ში საოფისე და საწყობის შენობის პროექტი. | | | | |
| დირექტორი | გ. სიჭინავა | | | | | | |
| ინჟ.გეოლოგი | გ. სადრაძე | | საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I | | | | |
| შესრულა | თ. ხვიტიანი | | | | | | |
| შეამოწმა | | | სტადია | ფურცელი | ფურც-ბი | მასშტაბი | შ.პ.ს |
| | | | პროექტი | 2 | 5 | 1:100 | "თბილინვესტპროექტი" |

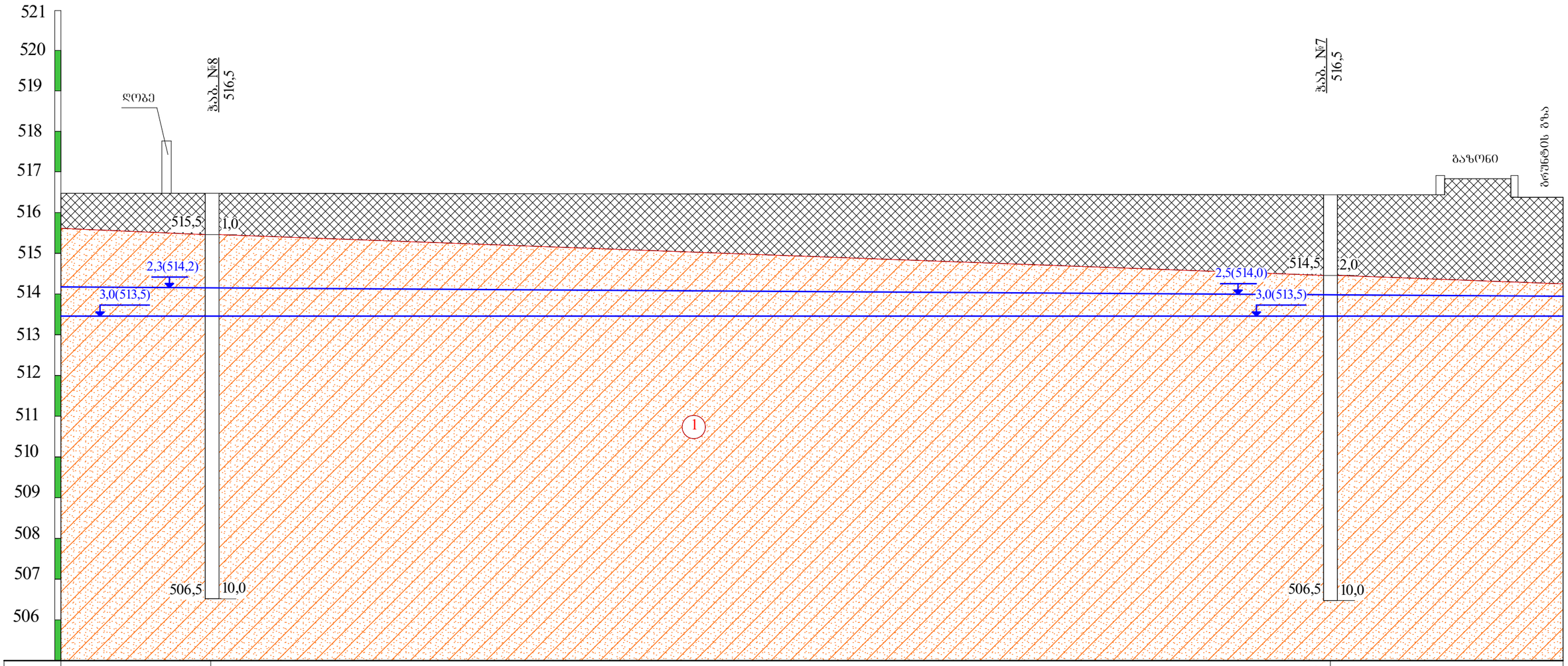



| | | | |
|---|---|---|---|
| ნიშნული მ. | 515,5 | | 515,5 |
| მანძილი მ. | | 33,0 | |

## პირობითი ნიშნები

- ნაქარი ბრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული.
- 1 — თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელკლასტიური.
- 2 — კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით, ტენიანი, წყალშემცველი.
- ლითოლოგიური საზღვარი
- 2,5(414,9) — წყლის გამოჩენის დონე
- 1,1(416,3) — წყლის დამყარების დონე

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| თანამდებობა | გვარი | ხელმოწერა | ქ. თბილისი, ჩანტლაძის ქ. №8, ნაკვ. №01.19.16.001.300-ში საოფისე და საწყობის შენობის პროექტი. | | | | |
| დირექტორი | გ. სიჭინავა | | | | | | |
| ინჟ.გეოლოგი | გ. სადრაძე | | საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II | | | | |
| შესრულა | თ. ხვიტიანი | | | | | | |
| შეამოწმა | | | სტადია | ფურცელი | ფურც-ბი | მასშტაბი | შ.პ.ს |
| | | | პროექტი | 3 | 5 | 1:100 | "თბილინვესტპროექტი" |

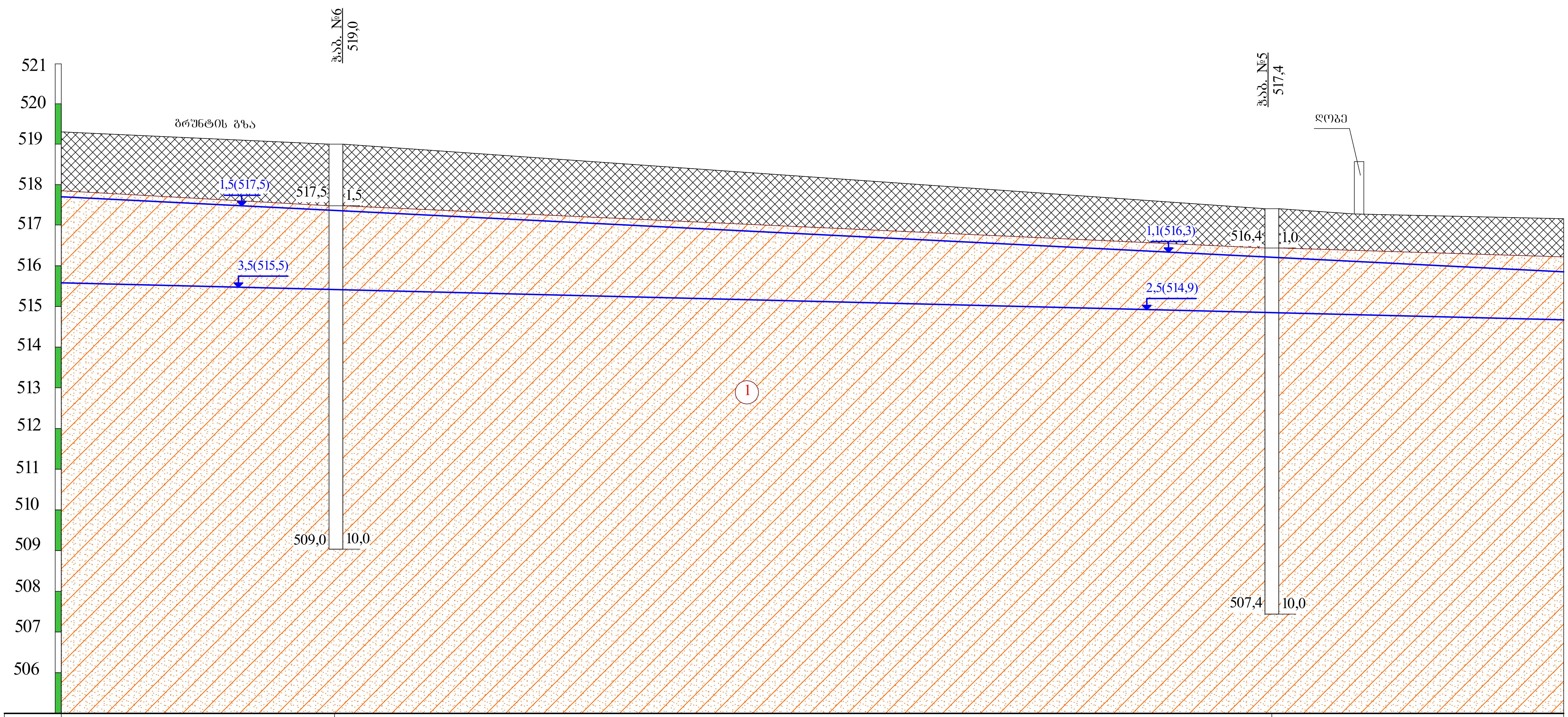



| | | | |
|---|---|---|---|
| ნიშნული მ. | 516,5 | | 516,5 |
| მანძილი მ. | | 28,0 | |

## პირობითი ნიშნები

- ნაქარი ბრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული.
- 1 — თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელკლასტიური.
- 2 — კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით, ტენიანი, წყალშემცველი.
- ლითოლოგიური საზღვარი
- 2,5(414,9) — წყლის გამოჩენის დონე
- 1,1(416,3) — წყლის დამყარების დონე

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| თანამდებობა | გვარი | ხელმოწერა | ქ. თბილისი, ჩანტლაძის ქ. №8, ნაკვ. №01.19.16.001.300-ში საოფისე და საწყობის შენობის პროექტი. | | | | |
| დირექტორი | გ. სიჭინავა | | | | | | |
| ინჟინერ-ოლოგი | გ. სადრაძე | | საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი III-III | | | | |
| შემსრულა | თ. ხვიტიანი | | | | | | |
| შემამოწმა | | | სტადია | ფურცელი | ფურც-ბი | მასშტაბი | შ.პ.ს |
| | | | პროექტი | 4 | 5 | 1:100 | "თბილინჟსტაროექტი" |




| | | | |
|---|---|---|---|
| ნიშნული მ. | 519,0 | | 517,4 |
| მანძილი მ. | | 23,0 | |

## პირობითი ნიშნები

ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული.

1 — თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური.

2 — კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით, ტენიანი, წყალშემცველი.

ლითოლოგიური საზღვარი

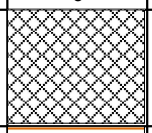
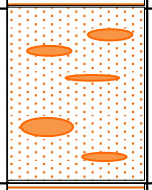
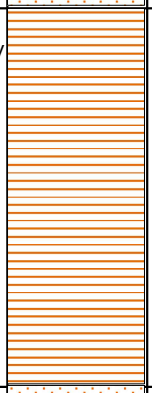
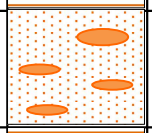
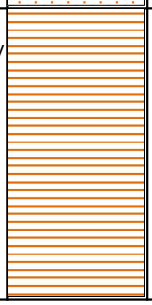
2,5(414,9) — წყლის გამოჩენის დონე

1,1(416,3) — წყლის დამყარების დონე

| თანამდებობა | გვარი | ხელმოწერა | ქ. თბილისი, ჩანტლაძის ქ. №8, ნაკვ. №01.19.16.001.300-ში საოფისე და საწყობის შენობის პროექტი. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| დირექტორი | გ. სიყმაშვილი | [signature] | | | | | |
| ინჟ.გეოლოგი | გ. სადრაძე | [signature] | საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი IV-IV | | | | |
| შეასრულა | თ. ხევცურიანი | [signature] | | | | | |
| შეამოწმა | | | სტადია | ფურცელი | ფურც-ბი | მასშტაბი | შ.პ.ს |
| | | | პროექტი | 5 | 5 | 1:100 | "თბილინვესტპროექტი" |

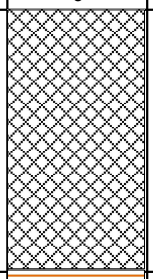
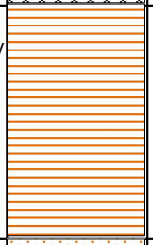
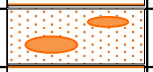
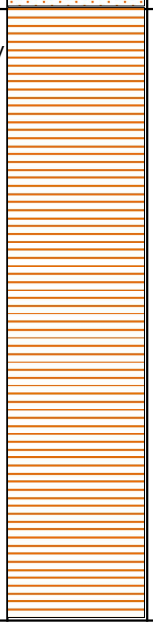
# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №1 | მასშ: 1:25 | აბს. ნიშნ 516.3

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის სიგანე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | tQIV |  | 1.0 | 1.0 | 515.3 | ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული. | | | |
| | pdQIV |  | 1.8 | 0.8 | 514.5 | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | | | |
| 2 | apQ |  | | | 513.8 | კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით, ტენიანი, წყალშემცველი. | | 2.5 | 2.2 |
| 3 | | | 3.3 | 1.5 | 513.3<br>513.0 | | 3.0 | | 3.0 |
| 4 | pdQIV |  | | | | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | | | 4.5 |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | 6.4 | 3.1 | 509.9 | | | | |
| 7 | apQ |  | 7.5 | 1.1 | 508.8 | კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით, ტენიანი, წყალშემცველი. | | | 6.8 |
| 8 | pdQIV |  | | | | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | | | 8.5 |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | 10.0 | 2.5 | 506.3 | | | | |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №2 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 517.0

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის საკების სიღრმე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1<br>2 | tQIV |  | 2.2 | 2.2 | 514.8 | ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული. | | | |
| 3<br>4 | pdQIV |  | 4.3 | 2.1 | 513.8<br>513.0<br>512.7 | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | 4.0 | 3.2 | 5.0 |
| | apQ |  | 4.8 | 0.5 | 512.2 | კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით, ტენიანი, წყალშემცველი. | | | |
| 5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>10 | pdQIV |  | 10.0 | 5.2 | 507.0 | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | | | 5.5 |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №3 | მასშ: 1:25 | აბს. ნიშნ 515.5

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის სავების სიღრმე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | tQIV | | 1.0 | 1.0 | 514.5 | ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული. | | | |
| | pdQIV | | 1.8 | 0.8 | 513.7 | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | | | |
| 2 | apQ | | | | | კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით, ტენიანი, წყალშემცველი. | | | 2.4 |
| 3 | | | | | 512.7 | | | 2.8 | |
| | | | 3.7 | 1.9 | 512.0<br>511.8 | | 3.5 | | 3.5 |
| 4 | pdQIV | | | | | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | | | 4.5 |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | 10.0 | 6.3 | 505.5 | | | | |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №4 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 515.5

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის სავების სიღრმე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | tQIV | | 0.8 | 0.8 | 514.7 | ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული. | | | |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5 | pdQIV | | 5.7 | 4.9 | 512.6<br>509.8 | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | 5.7 | 2.9 | 3.8 |
| 6 | apQ | | 6.8 | 1.1 | 508.7 | კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე, თიხის ლინზებით, ტენიანი, წყალშემცველი. | | | 6.2 |
| 7<br>8<br>9<br>10 | pdQIV | | 10.0 | 3.2 | 505.5 | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | | | |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №5 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 517.4

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის სიღრმე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ქანების დახასიათება | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | tQIV | | 1.0 | 1.0 | 516.4 | ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული. | | | |
| 2 | pdQIV | | | | 516.3 | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | | 1.1 | |
| 3 | | | | | 514.9 | | 2.5 | | |
| 4 | | | | | | | | | 3.5 |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | 10.0 | 9.0 | 507.4 | | | | |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №6 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 519.0

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის საკვების სიღრმე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | tQIV | | 1.5 | 1.5 | 517.5 | ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული. | | 1.5 | |
| 2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>10 | pdQIV | | 10.0 | 8.5 | 515.5<br>509.0 | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | 3.5 | | 4.8 |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №7 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 516.5

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის სიმძლავრე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | tQIV | | | | | ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული. | | | |
| 2 | | | 2.0 | 2.0 | 514.5 | | | | |
| 3 | pdQIV | | | | 514.0 | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | | 2.5 | |
| 4 | | | | | 513.5 | | 3.0 | | 4.0 |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | 10.0 | 8.0 | 506.5 | | | | |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №8 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 516.5

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის საფენის სიღრმე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | tQIV | | 1.0 | 1.0 | 515.5 | ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ბეტონის ნამტვრევებით, შემკვრივებული. | | | |
| 2 | pdQIV | | | | 514.2 | თიხა მოყვითალო ფერის, ქვიშნარის ლინზებით, კენჭების ჩანართებით 30%-მდე, ძნელპლასტიური. | | 2.3 | |
| 3 | | | | | 513.5 | | 3.0 | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | 7.0 |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | 10.0 | 9.0 | 506.5 | | | | |

# პროექტის დასახელება: ქ. თბილისი, ახვლედიანის ქ. №8, ნაკვ. №01.19.16.001.083

## გრუნტების შედგენილობის და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი

| რიგითი № | ჭაბურღილის/შურფის № | ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ | ფრაქციის ზომა, მმ | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა W% | | პლასტიკურობა | | | კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$ | სიმკვრივე, გრ/სმ³ | | | ფორიანობა, n% | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ტენიანობის ხარისხი, $S_z$ | დეფორმაციის მოდული E მპა | შეჭიდულობა, c,კგძ/სმ2 | შინაგანი ხახუნის კუთხე, f | გრუნტის დასახელება |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 60-40 | 40-20 | 20-10 | 10-5 | 5-2 | 2-1 | 1-0.5 | 0.5-0.25 | 0.25-0.1 | 0.1-0.05 | 0.05-0.01 | 0.01-0.005 | < 0.005 | ბუნებრივი | შემავსებელი | ზღვა ზღვარი, $W_L$% | ქვედა ზღვარი, $W_p$% | პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$ | | მინერალური ნაწილაკების ρs | ბუნებრივი, ρ | ჩონჩხის, $\rho_d$ | | | | | | | |
| 1 | 1 | 4.5 | | | | | | | | | | | | | | 27.2 | | 44.7 | 17.3 | 27.4 | 0.36 | 2.74 | 1.87 | 1.47 | 46 | 0.864 | 0.86 | | 0.46 | 18 | თიხა ძნელპლასტიური |
| 2 | 1 | 8.5 | | | | | | | | | | | | | | 28.7 | | 44.7 | 18.8 | 25.9 | 0.38 | 2.74 | 1.90 | 1.48 | 46 | 0.856 | 0.92 | | 0.47 | 16 | თიხა ძნელპლასტიური |
| 3 | 3 | 4.5 | | | | | | | | | | | | | | 26.2 | | 43.2 | 17.5 | 25.7 | 0.34 | 2.74 | 1.84 | 1.46 | 47 | 0.879 | 0.82 | | 0.38 | 16 | თიხა ძნელპლასტიური |
| 4 | 4 | 3.8 | | | | | | | | | | | | | | 28.2 | | 45.3 | 17.3 | 28.0 | 0.39 | 2.74 | 1.87 | 1.46 | 47 | 0.878 | 0.88 | | 0.51 | 17 | თიხა ძნელპლასტიური |
| 5 | 6 | 4.8 | | | | | | | | | | | | | | 28.5 | | 43.7 | 18.1 | 25.6 | 0.41 | 2.74 | 1.91 | 1.49 | 46 | 0.843 | 0.93 | | 0.40 | 17 | თიხა ძნელპლასტიური |
| 6 | 8 | 7.0 | | | | | | | | | | | | | | 26.2 | | 46.8 | 17.2 | 29.6 | 0.30 | 2.74 | 1.86 | 1.47 | 46 | 0.859 | 0.84 | | 0.43 | 16 | თიხა ძნელპლასტიური |
| 8 | 2 | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | 26.7 | | 45.7 | 18.2 | 27.5 | 0.31 | 2.74 | 1.86 | 1.47 | 46 | 0.866 | 0.84 | 170 | | | თიხა ძნელპლასტიური |
| 9 | 5 | 3.5 | | | | | | | | | | | | | | 27.4 | | 47.6 | 17.2 | 30.4 | 0.34 | 2.74 | 1.90 | 1.49 | 46 | 0.837 | 0.90 | 172 | | | თიხა ძნელპლასტიური |
| 10 | 7 | 3.5 | | | | | | | | | | | | | | 26.9 | | 46.8 | 18.2 | 28.6 | 0.30 | 2.74 | 1.84 | 1.45 | 47 | 0.890 | 0.83 | 191 | | | თიხა ძნელპლასტიური |
| 11 | 1 | 2.2 | 1.1 | 21.7 | 20.8 | 9.8 | 12.9 | 1.2 | 1.1 | 0.7 | 1.4 | 1.6 | 5.8 | 10.1 | 11.8 | | 24.3 | 32.7 | 21.4 | 11.3 | 0.26 | | 1.92 | | | | | | | | კენჭნარი თიხნარით |
| 12 | 1 | 3.0 | 2.3 | 20.6 | 18.7 | 11.1 | 14.3 | 1.4 | 1.3 | 1.8 | 1.1 | 0.4 | 7.2 | 8.4 | 11.4 | | 23.7 | 30.4 | 20.7 | 9.7 | 0.31 | | 1.93 | | | | | | | | კენჭნარი თიხნარით |
| 13 | 1 | 6.8 | 5.6 | 17.3 | 20.6 | 14.1 | 12.3 | 1.6 | 2.3 | 1.2 | 1.8 | 0.8 | 5.1 | 6.4 | 10.9 | | 22.5 | 30.3 | 19.8 | 10.5 | 0.26 | | 1.96 | | | | | | | | კენჭნარი თიხნარით |
| 14 | 3 | 2.4 | 6.9 | 23.2 | 16.9 | 9.7 | 10.6 | 1.2 | 0.6 | 1.2 | 0.6 | 1.4 | 6.9 | 10.2 | 10.6 | | 23.6 | 31.2 | 20.3 | 10.9 | 0.30 | | 1.95 | | | | | | | | კენჭნარი თიხნარით |
| 15 | 3 | 3.5 | 3.1 | 21.6 | 22.6 | 10.1 | 13.7 | 0.9 | 0.8 | 1.1 | 0.8 | 0.7 | 6.7 | 5.2 | 12.7 | | 24.2 | 32.7 | 21.3 | 11.4 | 0.25 | | 1.93 | | | | | | | | კენჭნარი თიხნარით |
| 16 | 4 | 6.2 | 1.2 | 24.9 | 17.9 | 9.8 | 13.1 | 1.2 | 0.6 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 7.3 | 13.8 | 8.8 | | 23.8 | 31.4 | 19.6 | 11.8 | 0.36 | | 1.98 | | | | | | | | კენჭნარი თიხნარით |

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი : ი. ხევცურიანი
თარიღი: 14.05.2021

# ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

| | | | |
|---|---|---|---|
| ადგილმდებარეობა | | | |
| ქ. თბილისი, ახვლედიანის ქ. №8 | სტადია | პროექტი | |
| ნაკვ. №01.19.16.001.083 | თარიღი | 14.05 | 2021 |
| ქანის აღწერა | ჭაბ/შურფის № | 1 | |
| თიხა მოყვითალოფერის, | ნიმუშის № | 1 | |
| ძნელპლასტიური | სიღრმე მ | 4.5 | 4.7 |

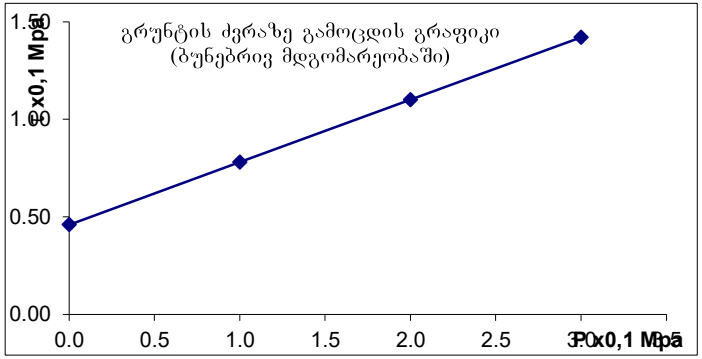
გრუნტში მარილების შემცველობა

| თაბაშირი % | | კარბონატები % | |
|---|---|---|---|
| $SO_4$ | $CaSO_4$ | $CaCO_3$ | $CO_2$ |
| | | | |
| | | | |

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

| ცდის პირობები | ხვლისაწყოს № | ტენიანობა W% | სიმკვრივე გ/სმ³ | სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³ | სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3 | ფორიანობა n% | ფორიანობის კოეფიც e | პლასტ. ზღვა ზღვარი W% | პლასტ. ქვედა ზღვარი W% | პლასტიურობის რიცხვი $I_P$ | დენადობის მაჩვენებელი $I_L$ | ტენიანობის ხარისხი Sr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ბუნებრივი | 1 | 27.20 | 1.87 | 2.74 | 1.47 | 46.3 | 0.864 | 44.70 | 17.30 | 27.4 | 0.36 | 0.86 |

| ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა | ძვრის ძალა, τ 0.1მპა | შიგა ხახუნის კუთხე, $tg\varphi^0$ | შიგა ხახუნის კუთხე, φ0 | შეჭიდულება, C კმ/სმ² | მდგომარეობა |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.78 | 0.320 | 18 | 0.46 | ბუნებრივი |
| 2 | 1.10 | | | | |
| 3 | 1.42 | | | | |



# ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

| | | | |
|---|---|---|---|
| ადგილმდებარეობა | | | |
| ქ. თბილისი, ახვლედიანის ქ. №8 | სტადია | პროექტი | |
| ნაკვ. №01.19.16.001.083 | თარიღი | 14.05 | 2021 |
| ქანის აღწერა | ჭაბ/შურფის № | 1 | |
| თიხა მოყვითალოფერის, | ნიმუშის № | 2 | |
| ძნელპლასტიური | სიღრმე მ | 8.5 | 8.7 |

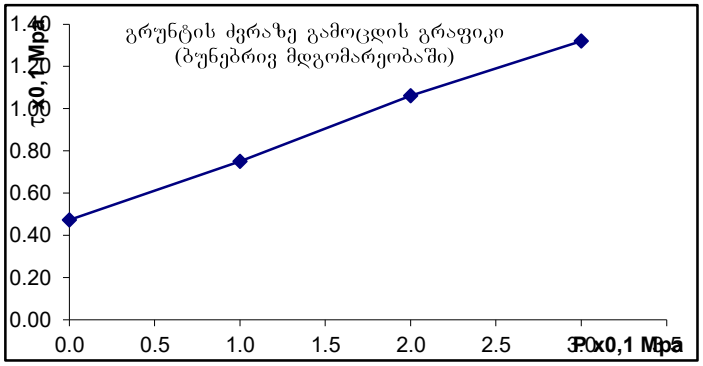
გრუნტში მარილების შემცველობა

| თაბაშირი % | | კარბონატები % | |
|---|---|---|---|
| $SO_4$ | $CaSO_4$ | $CaCO_3$ | $CO_2$ |
| | | | |
| | | | |

## ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

| ცდის პირობები | ხვლისაწყოს № | ტენიანობა W% | სიმკვრივე გ/სმ³ | სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³ | სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3 | ფორიანობა n% | ფორიანობის კოეფიც e | პლასტ. ზღვა ზღვარი W% | პლასტ. ძვრა ზღვარი W% | პლასტიურობის რიცხვი $I_P$ | დენადობის მაჩვენებელი $I_L$ | ტენიანობის ხარისხი Sr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ბუნებრივი | 1 | 28.70 | 1.90 | 2.74 | 1.48 | 46 | 0.856 | 44.70 | 18.80 | 25.9 | 0.38 | 0.92 |

| ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა | ძვრის ძალა, τ 0.1მპა | შიდა ხახუნის კუთხე, tgφ° | შიდა ხახუნის კუთხე, φ0 | შეჭიდულება, C კგძ/სმ² | მდებარეობა |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.75 | 0.285 | 16 | 0.47 | ბუნებრივი |
| 2 | 1.06 | | | | |
| 3 | 1.32 | | | | |



# გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

| | | | |
|---|---|---|---|
| ადგილმდებარეობა | | | |
| ქ. თბილისი, ახვლედიანის ქ. №8 | სტადია | პროექტი | |
| ნაკვ. №01.19.16.001.083 | თარიღი | 14.05 | 2021 |
| ქანის აღწერა | ჭაბ/შურფის № | 3 | |
| თიხა მოყვითალოფერის, | ნიმუშის № | 3 | |
| ძნელპლასტიური | სიღრმე მ | 4.5 | 4.7 |

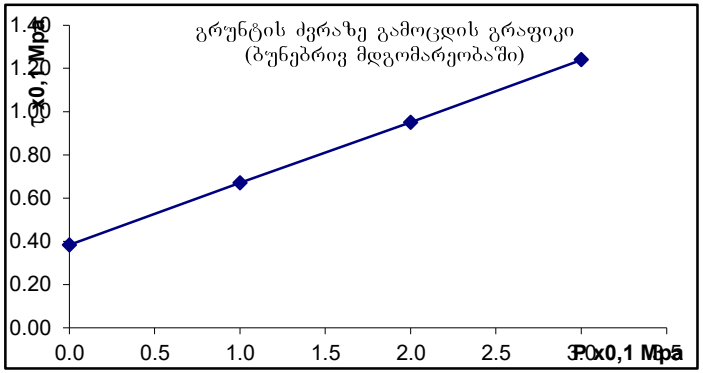
გრუნტში მარილების შემცველობა

| თაბაშირი % | | კარბონატები % | |
|---|---|---|---|
| $SO_4$ | $CaSO_4$ | $CaCO_3$ | $CO_2$ |
| | | | |
| | | | |

## გრუნტის ფიზიკური თვისებები

| ცდის პირობები | ხვლისაწყობის № | ტენიანობა W% | სიმკვრივე გ/სმ³ | სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³ | სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3 | ფორიანობა n% | ფორიანობის კოეფიც e | პლასტ. ზღვა ზღვარი W% | პლასტ. ქვედა ზღვარი W% | პლასტიურობის რიცხვი $I_P$ | დენადობის მაჩვენებელი $I_L$ | ტენიანობის ხარისხი Sr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ბუნებრივი | 2 | 26.20 | 1.84 | 2.74 | 1.46 | 47 | 0.879 | 43.20 | 17.50 | 25.7 | 0.34 | 0.82 |

| ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა | ძვრის ძალა, τ 0.1მპა | შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$ | შიდა ხახუნის კუთხე, φ0 | შეჭიდულება, C კბძ/სმ² | გდგომარეობა |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.67 | 0.285 | 16 | 0.38 | ბუნებრივი |
| 2 | 0.95 | | | | |
| 3 | 1.24 | | | | |



# გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

| | | | |
|---|---|---|---|
| ადგილმდებარეობა | | | |
| ქ. თბილისი, ახვლედიანის ქ. №8 | სტადია | პროექტი | |
| ნაკვ. №01.19.16.001.083 | თარიღი | 14.05 | 2021 |
| ქანის აღწერა | ჭაბ/შურფის № | 4 | |
| თიხა მოყვითალოფერის, | ნიმუშის № | 4 | |
| ძნელპლასტიური | სიღრმე მ | 3.8 | 4.0 |

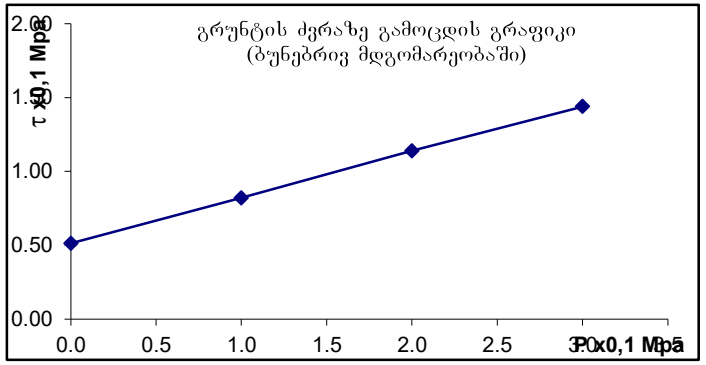
გრუნტში მარილების შემცველობა

| თაბაშირი % | | კარბონატები % | |
|---|---|---|---|
| $SO_4$ | $CaSO_4$ | $CaCO_3$ | $CO_2$ |
| | | | |
| | | | |

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

| ცდის პირობები | ხვლისაწყის № | ტენიანობა W% | სიმკვრივე გ/სმ³ | სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³ | სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3 | ფორიანობა n% | ფორიანობის კოეფიც e | პლასტ. ზღვა ზღვარი W% | პლასტ. ძვრა ზღვარი W% | პლასტიურობის რიცხვი $I_P$ | დენადობის მაჩვენებელი $I_L$ | ტენიანობის ხარისხი Sr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ბუნებრივი | 3 | 28.20 | 1.87 | 2.74 | 1.46 | 47 | 0.878 | 45.30 | 17.30 | 28.0 | 0.39 | 0.88 |

| ვერტიკალური დაწნევები, P 0.1მპა | ძვრის ძალა, τ 0.1მპა | შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$ | შიდა ხახუნის კუთხე, φ0 | შეჭიდულება, C პა/სმ² | მდგომარეობა |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.82 | 0.310 | 17 | 0.51 | ბუნებრივი |
| 2 | 1.14 | | | | |
| 3 | 1.44 | | | | |



# გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

| | | | |
|---|---|---|---|
| ადგილმდებარეობა | | | |
| ქ. თბილისი, ახვლედიანის ქ. №8 | სტადია | პროექტი | |
| ნაკვ. №01.19.16.001.083 | თარიღი | 14.05 | 2021 |
| ჭანის ადგილა | ჭაბ/შურფის № | 6 | |
| თიხა მოყვითალოფერის, | ნიმუშის № | 5 | |
| ძნელპლასტიური | სიღრმე მ | 4.8 | 5.0 |

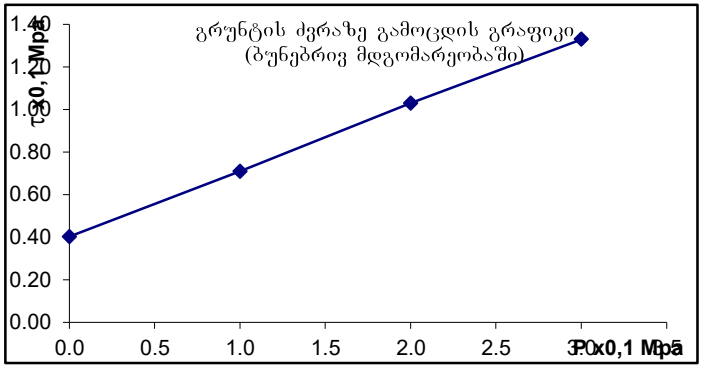
გრუნტში მარილების შემცველობა

| თაბაშირი % | | კარბონატები % | |
|---|---|---|---|
| $SO_4$ | $CaSO_4$ | $CaCO_3$ | $CO_2$ |
| | | | |
| | | | |

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

| ცდის პირობები | ხვლისაწყის № | ტენიანობა W% | სიმკვრივე გ/სმ³ | სიმკვ, მიხ. ნაწ. გ/სმ³ | სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3 | ფორიანობა n% | ფორიანობის კოეფიც e | პლასტ. ზღვა ზღვარი W% | პლასტ. ქვედა ზღვარი W% | პლასტიურობის რიცხვი $I_P$ | დენადობის მახვენებელი $I_L$ | ტენიანობის ხარისხი Sr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ბუნებრივი | 2 | 28.50 | 1.91 | 2.74 | 1.49 | 46 | 0.843 | 43.70 | 18.10 | 25.6 | 0.41 | 0.93 |

| ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა | ძვრის ძალა, τ 0.1მპა | შიდა ხახუნის კუთხის ტანგენსი, $tg\varphi^0$ | შიდა ხახუნის კუთხე, φ0 | შეჭიდულება, C კპა/სმ² | მდგომარეობა |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.71 | 0.310 | 17 | 0.40 | ბუნებრივი |
| 2 | 1.03 | | | | |
| 3 | 1.33 | | | | |



# ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

| | | | |
|---|---|---|---|
| ადგილმდებარეობა | | | |
| ქ. თბილისი, ახვლედიანის ქ. №8 | სტადია | პროექტი | |
| ნაკვ. №01.19.16.001.083 | თარიღი | 14.05 | 2021 |
| ჭანის ადგილა | ჭაბ/შურფის № | 8 | |
| თიხა მოყვითალოფერის, | ნიმუშის № | 6 | |
| ძნელპლასტიური | სიღრმე მ | 7.0 | 7.2 |

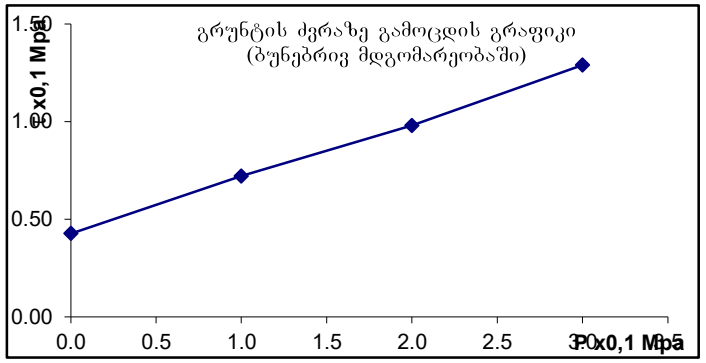
გრუნტში მარილების შემცველობა

| თაბაშირი % | | კარბონატები % | |
|---|---|---|---|
| $SO_4$ | $CaSO_4$ | $CaCO_3$ | $CO_2$ |
| | | | |
| | | | |

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

| ცდის პირობები | ხვლისაწყის № | ტენიანობა W% | სიმკვრივე გ/სმ³ | სიმკვ, მიხ. ნაწ. გ/სმ³ | სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3 | ფორიანობა n% | ფორიანობის კოეფიც e | პლასტ. ზღვა ზღვარი W% | პლასტ. ქვედა ზღვარი W% | პლასტიურობის რიცხვი $I_P$ | დენადობის მახვენებელი $I_L$ | ტენიანობის ხარისხი Sr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ბუნებრივი | 1 | 26.20 | 1.86 | 2.74 | 1.47 | 46 | 0.859 | 46.80 | 17.20 | 29.6 | 0.30 | 0.84 |

| ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა | ძვრის ძალა, τ 0.1მპა | შიდა ხახუნის კუთხის tg, $tg\varphi^0$ | შიდა ხახუნის კუთხე, φ0 | შეჭიდულება, C კმ/სმ² | მდგომარეობა |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.72 | 0.285 | 16 | 0.43 | ბუნებრივი |
| 2 | 0.98 | | | | |
| 3 | 1.29 | | | | |



## ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

| | | |
|---|---|---|
| ადგილმდებარეობა | | |
| ქ. თბილისი, ახვლედიანის ქ. №8 | სტადია | პროექტი |
| ნაკვ. №01.19.16.001.083 | თარიღი | 14.05 2021 |
| ქანის აღწერა | ჭაბ/შურფის № | 2 |
| თიხა მოყვითალოფერის, | ნიმუშის № | 7 |
| ძნელპლასტიური | სიღრმე მ | 5.5 5.7 |

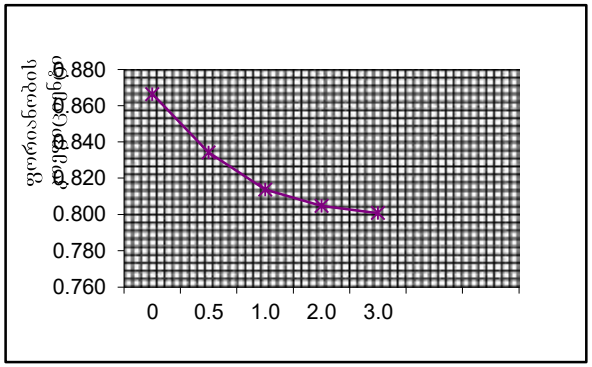
## ფიზიკური თვისებები

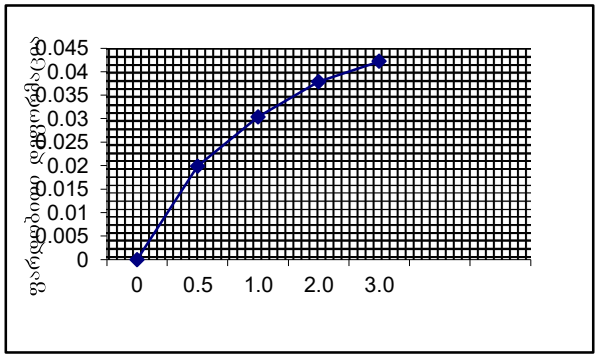
| განსაზღვრულია | ხვლისაწყის № | ტენიანობა W% | სიმკვრივე ρ გ/სმ3 | სიმკვ. მინ. ნაწ. ρs გ/სმ3 | სიმკვრივე ჩონჩხის ρd გ/სმ3 | ფორიანობა n% | ფორიანობის კოეფიც e | პლასტ. ზღვა WL% | პლასტ. ქვედა ზღვარი Wp% | პლასტიურობის რიცხვი $I_P$ | დენადობის მაჩვენებელი $I_L$ | ტენიანობის ხარისხი Sr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ცდა | 1 | 26.70 | 1.86 | 2.74 | 1.47 | 46 | 0.866 | 45.70 | 18.2 | 27.5 | 0.31 | 0.84 |
| ცდა | 1 | 32.40 | 1.90 | 2.74 | 1.44 | 48 | 0.909 | 45.70 | 18.2 | 27.5 | 0.52 | 0.98 |

| ფარდობითი ჩაჯდომადობა | საწყისი ჩაჯდომადობის წნევა | საწყისი ჩაჯდომადობის ტენიანობა |
|---|---|---|
| ε sl | Psl | Wsl |
| 0.007 | | |

## კომპრესიული გამოცდის შედეგები

| გამოცდის პირობები | ხვედრითი დატვირთვა P კპ | ხვლისაწყის № | ნიმუშის სიმაღლე h მმ | აბს. დეფორმაცია მმ Δh | ფარდობითი დეფორმაცია Δh/h | ფორიანობის კოეფიც. e | კუმშვადობის კოეფიც a | ცმპირიული კოეფიც β | ცმპირიული კოეფიც mk | დეფორმაციის ლაბორატორიული მოდული E კგ/სმ2 | დეფორმაციის მოდული E კგ/სმ2 mk-ით | ჯდომის მოდული Lp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ბუნებრივი | 0 | 1 | 20.00 | | | 0.866 | | 0.42 | 4.00 | 101.1 | 170 | |
| | 0.5 | | 19.66 | 0.340 | 0.017 | 0.834 | 0.065 | | | | | 17 |
| | 1.0 | | 19.45 | 0.55 | 0.028 | 0.814 | 0.041 | | | | | 28 |
| | 2.0 | | 19.36 | 0.64 | 0.033 | 0.805 | 0.018 | | | | | 33 |
| | 3.0 | | 19.32 | 0.68 | 0.035 | 0.801 | 0.008 | | | | | 35 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| წყალქვეშ | 0 | 1 | 20.00 | 0 | 0 | 0.909 | | 0.42 | 4.00 | 64.3 | 108 | |
| | 0.5 | | 19.61 | 0.390 | 0.020 | 0.871 | 0.076 | | | | | 20 |
| | 1.0 | | 19.41 | 0.59 | 0.030 | 0.851 | 0.040 | | | | | 30 |
| | 2.0 | | 19.27 | 0.73 | 0.038 | 0.837 | 0.029 | | | | | 38 |
| | 3.0 | | 19.19 | 0.81 | 0.042 | 0.829 | 0.017 | | | | | 42 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



## ჟანგბის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

| | | |
|---|---|---|
| ადგილმდებარეობა | | |
| ქ. თბილისი, ახვლედიანის ქ. №8 | სტადია | პროექტი |
| ნაკვ. №01.19.16.001.083 | თარიღი | 14.05 2021 |
| ჟანგბის აღწერა | ჭაბ/შურფის № | 5 |
| თიხა მოყვითალოფერის, | ნიმუშის № | 8 |
| ძნელპლასტიური | სიღრმე მ | 3.5 3.7 |

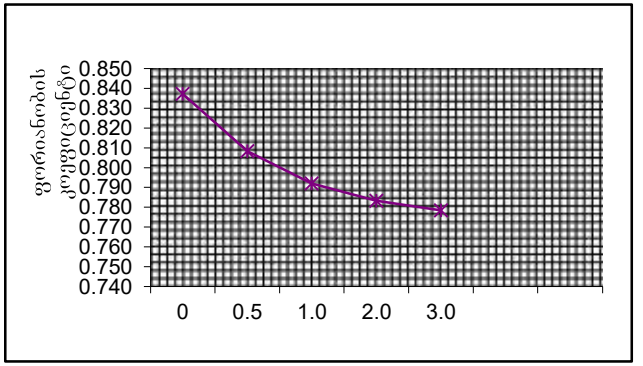
### ფიზიკური თვისებები

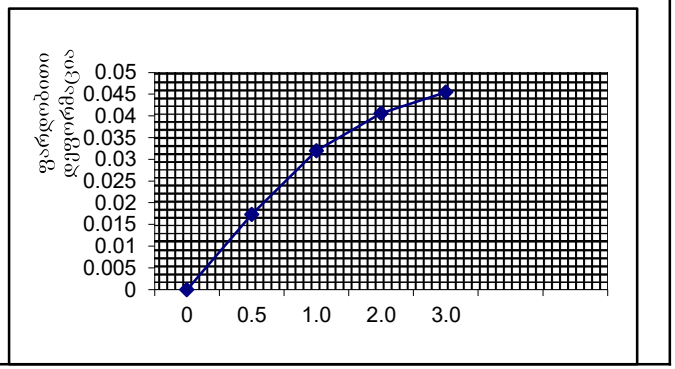
| განსაზღვრულია | ხვლსაწყის № | ტენიანობა W% | სიმკვრივე ρ გ/სმ3 | სიმკვ. მიწ. ნაწ. ρs გ/სმ3 | სიმკვრივე ჩონჩხის ρd გ/სმ3 | ფორიანობა n% | ფორიანობის კოეფიც e | პლასტ. ზღვა WL% | პლასტ. ქვედა ზღვარი Wp% | პლასტიურობის რიცხვი IP | დენადობის მაჩვენებელი IL | ტენიანობის ხარისხი Sr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ცდა | 2 | 27.40 | 1.90 | 2.74 | 1.49 | 46 | 0.837 | 47.60 | 17.2 | 30.4 | 0.34 | 0.90 |
| ცდა | 2 | 32.80 | 1.97 | 2.74 | 1.48 | 46 | 0.847 | 47.60 | 17.2 | 30.4 | 0.51 | 1.06 |

| ფორიანობით ჩაჯდომადობა | საწყისი ჩაჯდომადობის წერტ | საწყისი ჩაჯდომადობის ტენიანობა |
|---|---|---|
| ε sl | Psl | Wsl |
| 0.007 | | |

### კომპრესიული გამოცდის შედეგები

| გამოცდის პირობები | ხვედრითი დაწნევა P კპ | ხვლსაწყის № | ნიმუშის სიმაღლე h მმ | აბს. დეფორმაცია მმ Δh | ფარდობითი დეფორმაცია Δh/h | ფორიანობის კოეფიც. e | კუმშვადობის კოეფიც a | ფმპირთული კოეფიც β | ფმპირთული კოეფიც mk | დეფორმაციის ლაბორატორიული მოდული E კპ/სმ2 | დეფორმაციის მოდული E კპ/სმ2 mk-ით | ჯდომის მოდული Lp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ბუნებრივი | 0 | 3 | 20.00 | | | 0.837 | | 0.42 | 4.00 | 102.3 | 172 | |
| | 0.5 | | 19.69 | 0.310 | 0.016 | 0.808 | 0.058 | | | | | 16 |
| | 1.0 | | 19.52 | 0.48 | 0.025 | 0.792 | 0.033 | | | | | 25 |
| | 2.0 | | 19.43 | 0.57 | 0.029 | 0.783 | 0.017 | | | | | 29 |
| | 3.0 | | 19.38 | 0.62 | 0.032 | 0.778 | 0.027 | | | | | 32 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| წყალქვეშ | 0 | 3 | 20.00 | 0 | 0 | 0.847 | | 0.42 | 4.00 | 55.8 | 94 | |
| | 0.5 | | 19.66 | 0.340 | 0.017 | 0.815 | 0.064 | | | | | 17 |
| | 1.0 | | 19.38 | 0.62 | 0.032 | 0.788 | 0.054 | | | | | 32 |
| | 2.0 | | 19.22 | 0.78 | 0.041 | 0.772 | 0.032 | | | | | 41 |
| | 3.0 | | 19.13 | 0.87 | 0.045 | 0.763 | 0.018 | | | | | 45 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |



## ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

| | | |
|---|---|---|
| ადგილმდებარეობა<br>ქ. თბილისი, ახვლედიანის ქ. №8<br>ნაკვ. №01.19.16.001.083 | სტადია | პროექტი |
| | თარიღი | 14.05 2021 |
| ქანის აღწერა<br>თიხა მოყვითალოფერის,<br>ძნელპლასტიური | ჭაბ/შურფის № | 7 |
| | ნიმუშის № | 3 |
| | სიღრმე მ | 3.5 3.7 |

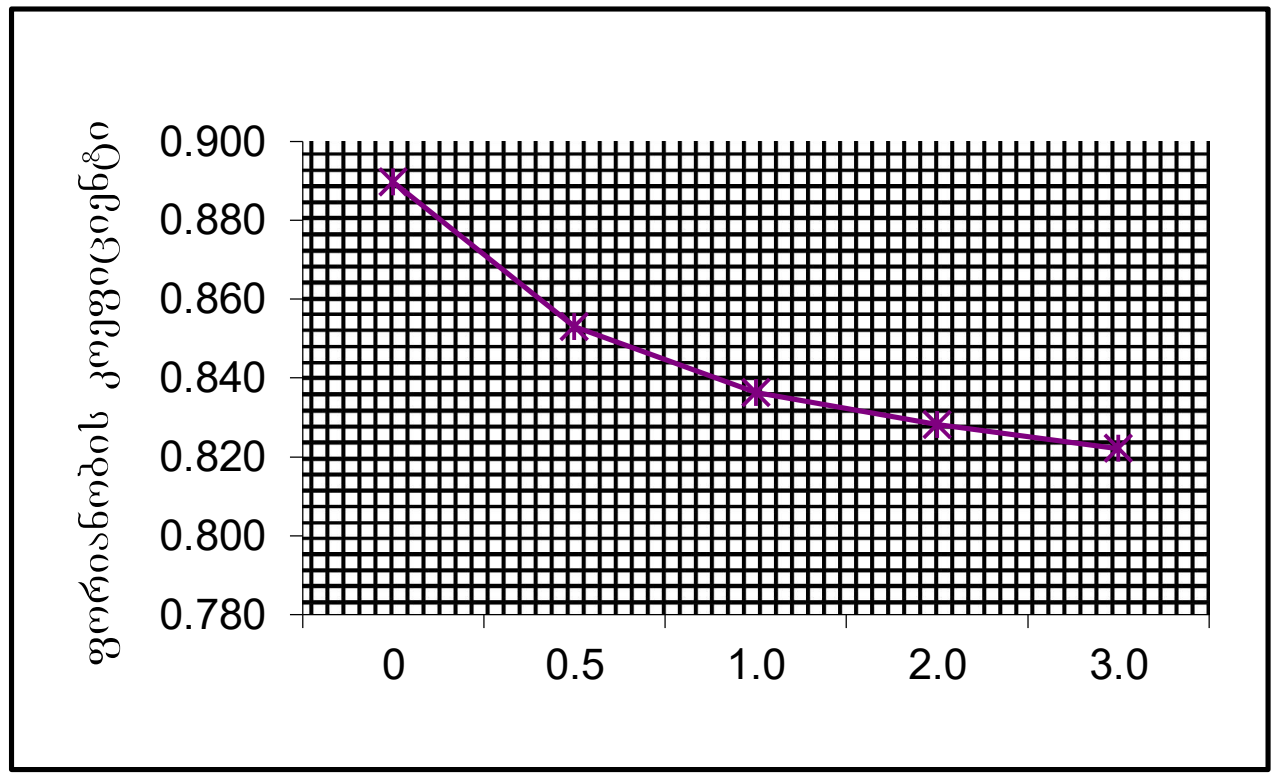
## ფიზიკური თვისებები

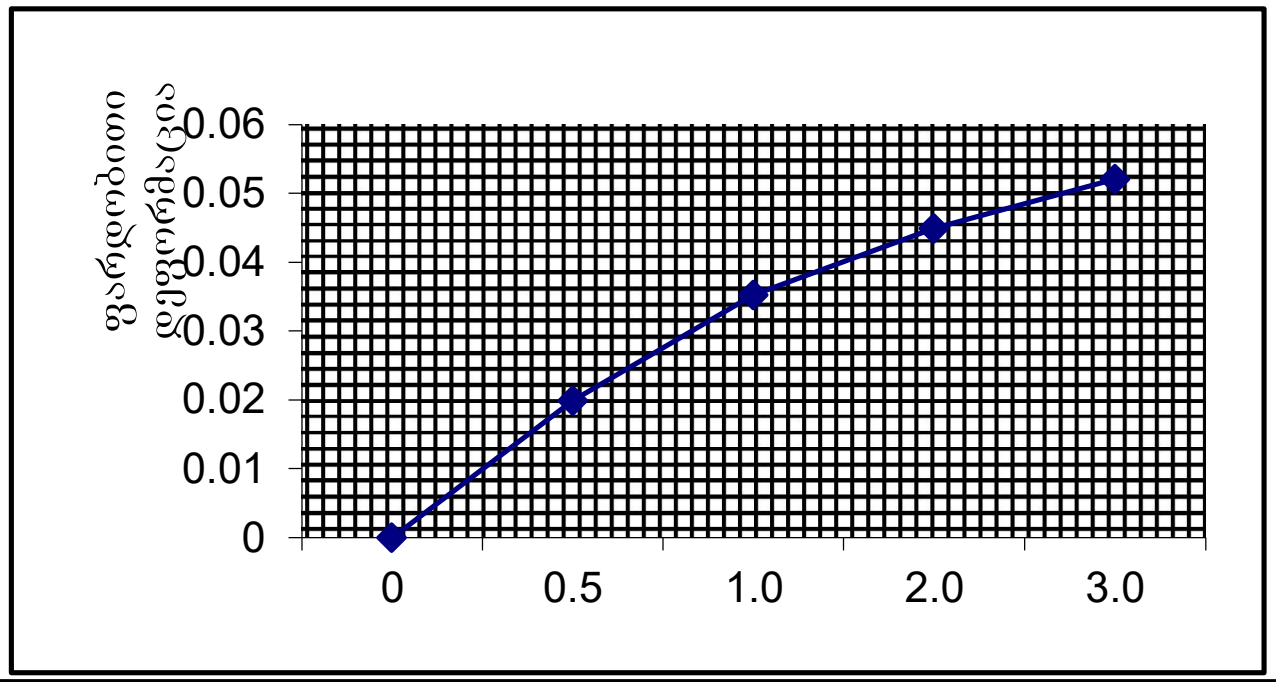
| განსაზღვრულია | ხელსაწყოს № | ტენიანობა W% | სიმკვრივე ρ გ/სმ3 | სიმკვ. მინ. ნაწ. ρs გ/სმ3 | სიმკვრივე ჩონჩხის ρd გ/სმ3 | ფორიანობა n% | ფორიანობის კოეფიც e | პლასტ. ზედა ზღვარი WL% | პლასტ. ქვედა ზღვარი Wp% | პლასტიურობის რიცხვი $I_P$ | დენადობის მაჩვენებელი $I_L$ | ტენიანობის ხარისხი Sr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ცდა | 2 | 26.90 | 1.84 | 2.74 | 1.45 | 47 | 0.890 | 46.80 | 18.2 | 28.6 | 0.30 | 0.83 |
| ცდი | 2 | 33.40 | 1.89 | 2.74 | 1.42 | 48 | 0.934 | 46.80 | 18.2 | 28.6 | 0.53 | 0.98 |

| ფარდობითი ჩაჯდომადობა | საწყისი ჩაჯდომადობის წნევა | საწყისი ჩაჯდომადობის ტენიანობა |
|---|---|---|
| ε sl | Psl | Wsl |
| 0.007 | | |

## კომპრესიული გამოცდის შედეგები

| გამოცდის პირობები | ხვედრითი დატვირთვა P კგ | ხელსაწყოს № | ნიმუშის სიმაღლე h მმ | აბს. დეფორმაცია მმ Δh | ფარდობითი დეფორმაცია Δh/h | ფორიანობის კოეფიც. e | კუმშვადობის კოეფიც a | ემპირიული კოეფიც β | ემპირიული კოეფიც mk | დეფორმაციის ლაბორატორიული მოდული E კგძ/სმ2 | დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ2 mk-თი | ჯდომის მოდული Lp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | | 20.00 | | | 0.890 | | | | | | |
| ბუნებრივი | 0.5 | | 19.62 | 0.380 | 0.019 | 0.853 | 0.073 | | | | | 19 |
| | 1.0 | | 19.45 | 0.55 | 0.028 | 0.836 | 0.034 | | | | | 28 |
| | 2.0 | 2 | 19.37 | 0.63 | 0.033 | 0.828 | 0.016 | 0.42 | 4.00 | 113.9 | 191 | 33 |
| | 3.0 | | 19.31 | 0.69 | 0.036 | 0.822 | 0.012 | | | | | 36 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | | 20.00 | 0 | 0 | 0.934 | | | | | | |
| წყალქვეშ | 0.5 | | 19.61 | 0.390 | 0.020 | 0.895 | 0.077 | | | | | 20 |
| | 1.0 | | 19.32 | 0.68 | 0.035 | 0.866 | 0.059 | | | | | 35 |
| | 2.0 | 2 | 19.14 | 0.86 | 0.045 | 0.847 | 0.038 | 0.42 | 4.00 | 49.1 | 82 | 45 |
| | 3.0 | | 19.01 | 0.99 | 0.052 | 0.833 | 0.028 | | | | | 52 |
| | | | | | | | | | | | | |



I ს.გ.ე. მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

| №№ | ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები | განზომილება | განსაზღვრის რაოდენობა | | საშ.კვადრ. გადახრა | საშ.კვადრგა დახრის შეფასება | ვარიაციის კოეფ. | ნორმატიული მნიშვნ. | გრუნტის საიმედობის კოეფიციენტი | საანგარიშო მნიშვნელობა | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | საწყისი | საბოლოო | σ | σ cm | ν | An | γg | α=0,85 | α=0,95 |
| 1 | შეჭიდულობა C | კპა/სმ² | 6 | 6 | 0.066 | 0.041 | 0.093 | 0.44 | | 0.40 | 0.37 |
| 2 | შიგა ხახუნის კუთხე φ | გრად | 6 | 6 | 0.019 | 0.624 | 0.064 | 17 | | 16 | 15 |
| 3 | სიმკვრივე ρ | გ/სმ³ | 6 | 6 | 0.001 | 0.024 | 0.014 | 1.88 | | 1.86 | 1.85 |
| 4 | დეფორმაციის მოდული E | კპა/სმ² | | | | | | 178 | 1 | 178 | 178 |
| 5 | ბუნებრივი ტენიანობა W | ერთ.ნაწ | 6 | 6 | | | | 0.275 | 1 | 0.275 | 0.275 |

I ს.გ.ე. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

| №№ | ფორიანობის კოეფიციენტი e | მშრ. ნაწილის სიმკვრივე ρs | ბუნების სიმკვრივე ρd | კლასტერების ზღვარი WL | კლასტერების ქვედა ზღვარი Wp | კლასტერების რიცხვი Ip | დენადობის მაჩვენებელი IL | ფორიანობა n | ტენიანობის ხარისხი Sr | კუმსლების კოეფიციენტი μ | საანგარიშო წინაღობა Ro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | გ/სმ³ | გ/სმ³ | ერთ.ნაწ | ერთ.ნაწ | ერთ.ნაწ | ერთ.ნაწ | ერთ.ნაწ | ერთ.ნაწ | | კპა/სმ² |
| 1 | 0.863 | 2.74 | 1.47 | 0.447 | 0.177 | 27.0 | 0.36 | 0.463 | 0.87 | 0.42 | 2.50 |