საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე „ქ. თბილისში, მექანიზაციის ქ. №1-ში, კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე (ს/კ 01.12.12.002.069) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები“.

შპს „არქ დიზაინ გრუპი“-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით ჩვენს მიერ 2018 წლის 20 სექტემბერს შემოწმებული იქნა ქ. თბილისში, მექანიზაციის ქ.№1-ში, კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე (ს/კ 01.12.12.002.069) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში, მექანიზაციის ქ.№1-ში, კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე (ს/კ 01.12.12.002.069) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შპს „გეოინჟკომპლექსი“-ს საინჟინრო გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2018 წლის სექტემბერში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟ. გეოლოგი მ. მამუკაშვილი. მათ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაშია შესრულებული გრუნტების თვისებების გამოკვლევები და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზები.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი აკრეფილი კომპიუტერზე---------- 9 გვ.
2. ტექნიკური დავალება---------- 1 გვ.
3. მიწერილობა ---------- 1 გვ.
4. ცხრილი გრუნტების თვისებებზე---------- 2 გვ.
5. კომპრესიისა და ჭრის გრაფიკები---------- 4 გვ.
6. ცხრილი გრუნტის წლის ქიმიურ შედგენილობაზე, დასკვნით---- 4 გვ.
7. მოედნის ტოპოგეგმა---------- 1 ფურც.
8. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები---------- 1 ფურც.
9. მოედნის გეოლოგიური ჭრილი ---------- 4 ფურც.

პროექტით საკვლევ მოედანზე უნდა აშენდეს 6 სართულიანი საცხოვრებელი სახლი, ერთი ნოლისქვეშა სართულით ავტოპარკინგისათვის. კონსტრუქციულად შენობა გადაწყვეტილია რკინაბეტონის კარკასში, შევსება იქნება აგურით ან ბეტონის წვრილი ბლოკებით. 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 3 ჭაბურღილი, თითოეული 8.0 მ. სიგრძის.

ჭაბურღილებიდან ამოღებული იქნა ნიმუშები გრუნტების თვისებების დასახასიათებლად. აღებული იქნა აგრეთვე გრუნტის წყლის სინჯები მათი ქიმიზმის დასადგენად.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე, საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

1. ფენა 1 – ნაყარი გრუნტი;
2. ფენა 2 – თიხნარი, მყარი და ნახევრადმყარი;
3. ფენა 3 – კენჭნარი, ქვიშნარის 20-30% შემავსებლით;
4. ფენა 4 – ძირითადი ქანი – არგილითები, ქვიშაქვების შუაშრეებით, ძლიერ გამოფიტული;
5. ფენა 5 – ძირითადი ქანი – არგილითები, ქვიშაქვების შუაშრეებით, გამოფიტული.

ანგარიშში მოკლედ არის მოცემული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და კლიმატური პირობები. მოცემულია ზემოაღნიშნული ქანების საინჟინრო გეოლოგიური დახასიათება და მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები. ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე ავტორი იძლევა წინადადებას მომავალი შენობის ფუძე-გრუნტების შერჩევის თაობაზე.

მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყალი დაფიქსირდა მიწის ზედაპირიდან 8.4-9.8 მ. სიღრმეზე. დამყარებული დონე იგივეა. როგორც ქიმიურმა ანალიზებმა აცვენა, წყალი იჩენს სხვადასხვა ინტენსივობის აგრესიას სხვადასხვა ცემენტისგან დამზადებული ბეტონის ნაკეთობების მიმართ.

დ ა ს კ ვ ნ ა

ქ. თბილისში, მექანიზაციის ქ.№1-ში, კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე (ს/კ 01.12.12.002.069) 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/

CV - ჭობონელიძე გუგა

გვარი, სახელი, მამის სახელი	ჭობონელიძე გუგა ილიას ძე
ბინის ტელეფონის ნომერი	ქ. თბილისი, კეკელიძის №10, ბინა 25 ტელ.: 2-22-00-44
დაბადების თარიღი	1928 წლის 16 თებერვალი
განათლება	1945 წელს დავამთავრე ქ. თბილისის 12 ვაჟთა სკოლა, 1950 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტ სამშენებლო ფაკულტეტი, მშენებელ-ინჟინერის სპეციალობით, 1972 წელს დავამთავრე იგივე ინსტიტუტი, ინჟინერ-გეოლოგის სპეციალობით.
მინიჭებული კვალიფიკაცია	1974 წელს ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი (დიპლომი) 1975 წელს პროფესორი საინჟინრო გეოლოგიაში (დიპლომი) 2000 წელს საქართველოს საინჟინრო აკადემიის - აკადემიკოსი
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1950-1958 წწ. ჰიდროგეოლოგიისა და მელიორაციის ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელი; 1958-1974წწ. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე სამეცნიერო ნაწილში; 1983 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების მიმართულების ხელმძღვანელი
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	გამოქვეყნებულია 98 სამეცნიერო შრომა, მათ შორის მონოგრაფია „საქართველოს ლიოსისებური გრუნტები“ (1976წ) და „ამიერკავკასიის ლიოსისებური გრუნტები“ (1988 წ.) შესწავლილი და ანგარიშები დაწერილი მაქვს იწგურის ჰიდროელექტროსადგურის, ქ. თბილისის, ქ. რუსთავის სობუმისა და ქ. ფოთის საინჟინრო „გეოლოგიურ პირობებ გაცემული მაქვს 100-ზე მეტი საექსპერტო დასკვნა მშენებლობა დაკავშირებული ობიექტის საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე. მაქვს გამოგონებები გრუნტების გამაგრებაზე. ვარ ავტორი სახელმძღვანელოებისა: „გრუნტების მექანიკა და ფუძე-საძირკვლები“ 2005 წ. და „ საინჟინრო ნაგებობები“ (2012 წ.). ვარ ავტორი სამშენებლო ნორმების: 2.02.01 – 2003 წ. „შენობა-ნაგებობათა ფუძე-საძირკვლები“.
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით

საქართველოს რესპუბლიკა

მოქალაქის პირადობის მოწმობა



პირადი № 01026010539

სახელი გიგა

გვარი ჭოხონელიძე

დაბადების თარიღი 16.02.1928 წ.

დაბადების ადგილი თბილისი

ეროვნება ------

№ ღ 0266413

პირადი ხელმოწერა

მოწმობის გამცემი ორგანოს დასახელება თბილისის საბურთალოს რაიონის შ.ს. მეორე ბიუროს განყოფილება

გაცემის თარიღი 29.09.2000 წ.

ბეჭდების კოდი ------

ბ.ა. თანამდებობის პირის ხელმოწერა

დიპლომი

Я № 168169

ეს დიპლომი მიეცა გუგა ილიას ძე
ჭოხონელიძეს
მასზედ, რომ იგი 1967 წელს შევიდა ვ.ი.ლენინის
სახ. შრომის წითელი დროშის ორდენოსანი
საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში
და 1972 წელს დაამთავრა
აღნიშნული ინსტიტუტის

სრული კურსი სპეციალობით ჰიდროგეოლოგია
და საინჟინრო გეოლოგია

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის 1972 წ.
30 ივნისის დადგენილებით
გ.ი. ჭოხონელიძეს მიენიჭა
სამთო ინჟინერ
ჰიდროგეოლოგის კვალიფიკაცია.

ქალაქი თბილისი 1973 წ. „2“ აპრილი

სარეგისტრაციო № ГЕ-205

АТТЕСТАТ

ПРОФЕССОРА

ПР № 005702

Москва

Решением
Высшей аттестационной комиссии
при Совете Министров СССР

от 23 ноября 1979 г. (протокол № 34)

Чохонелидзе Гуго Ильичу

ПРИСВОЕНО УЧЕНОЕ ЗВАНИЕ

ПРОФЕССОРА

ПО КАФЕДРЕ

гидрологии и инженерной эколо

Председатель
Высшей аттестационной комиссии

Ученый секретарь
Высшей аттестационной комиссии

ДИПЛОМ
ДОКТОРА НАУК

МТН № 007499

Москва 23 ноября 1971 г.

Решением
Высшей Аттестационной Комиссии
от 28 ноября 1975 г. (протокол № 18)

Цхакая Гиви Ильичу

ПРИСУЖДЕНА УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ ДОКТОРА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Председатель Высшей
Аттестационной Комиссии

Ученый Секретарь Высшей
Аттестационной Комиссии

შპს „გეოინჟკომპლექსი" "GEOENGCOMPLEX" LTD

ქ. თბილისი, მექანიზაციის ქ.№1-ში, კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე (ს/კ 01.12.12.002.069) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

თბილისი 2018 TBILISI

დაკვეთა №77/2018

ქ. თბილისში, მექანიზაციის ქ.№1-ში, კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე (ს/კ 01.12.12.002.069) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

დირექტორი ზ. კვაჭანტირაძე

თბილისი 2018 წ.

შპს „გეოინჟკომპლექსი"
ჟიული შარტავას ქ. №43დ
თბილისი, 0160, საქართველო

"GEOENGCOMPLEX" LTD
43d Zhiuli Shartava Str., 0160
Tbilisi, Georgia

Tel. (995 32) 37 62 55 E-mail: geo.logi@yahoo.com

ს ა რ ჩ ე ვ ი

№№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №№
	I ტექსტური ნაწილი	
1	ტექნიკური დავალება	1
2	საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა	2 - 11
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
3	ბრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	12 - 13
4	ბრუნტების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	14 - 19
5	ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები	20 - 23
6	კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	24
7	წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა	25 - 28
	III გრაფიკული მასალა	
8	უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, გამონამუშევრების დატანით	ფ. №1
9	გამონამუშევრების გეოლოგიური სვეტები	ფ. №2
10	უბნის გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№3 - 6
11	პიროგითი აღნიშვნები	ფ. №7

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – კომერციული დანიშნულების შენობა.

დამკვეთი – შპს „არქ დიზაინ გრუპი“-ს დირექტორი ლევან კვეტენაძე.

ობიექტის მდებარეობა – ქ. თბილისი, მექანიზაციის ქუჩა №1 (ს/კ 01.012.12.002.069).

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე.

მშენებლობის ტიპი – ახალი მშენებლობა.

ობიექტის მოკლე ტექნიკური დახასიათება:

დასაპროექტებელი შენობა 6 სართულიანია, ერთი ნოლსქვეშა სართულით (-3,0 მ) ავტოპარკინგისთვის. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული დაზუსტდება დაპროექტების პროცესში (მიბმული იქნება ადგილმდებარეობის რელიეფთან).

საძირკვლის კონსტრუქცია შეირჩევა უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების მიხედვით, სავარაუდოდ – ჩვეულებრივი.

დატვირთვა საძირკვლებზე – 150კნ/მ^2 (15 ტძ/მ^2).

საძირკვლის მასალა – რკინაბეტონი.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 2 ეგზემპლარად და ელექტრონულ ვერსიაში.

დანართი: უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში.

დავალება გასცა ლ. კვეტენაძე

მიწერილობა

ქ. თბილისში, მექანიზაციის ქ.№1-ში, კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობის უბანზე საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია სნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობებისთვის) პ. 1.19-ის მე-2 შენიშვნის და 1.22 პუნქტის, აგრეთვე პნ 02.01-08-ის (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) მოთხოვნათა საფუძველზე.

ჩასატარებელი კვლევის მიზანი:

– მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა.

– დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების პირობების გარკვევა.

უშუალოდ საკვლევი უბნის ფარგლებში ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შესახებ ცნობილი არ არის.

აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ტექნიკური დავალების და მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სნ და წ 1.02.07-87, პნ 02.01-08) მოთხოვნების თანახმად, უბანზე გაიბურღოს 3 ჭაბურღილი, ძირითადი ქანის ეროზიული ზედაპირის დაფიქსირებით, სავარაუდოდ 15 მ-ის ფარგლებში.

უბანი, სადაც განთავსდება დასაპროექტებელი შენობა, გეომორფოლოგიურად მდებარეობს მდინარე მტკვრის მარცხენა ნაპირის ჭალისზედა ტერასის ფარგლებში (II ტერასა).

ბურღვა შესრულდეს მექანიკური-სვეტური მეთოდით (საბურღი დაზგა „უგბ-1ვს“, d=160 მმ-დე) მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

კვლევითი ჭაბურღილების გაყვანისას, აღებული იქნეს გრუნტების ნიმუშები, სნ და წ 1.02.07-87-ის პ 3.75-ში რეგლამენტირებული რაოდენობით.

აღებულ ნიმუშებზე განისაზღვროს:

ა) თიხოვანი გრუნტებისთვის – ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები;

ბ) მსხვილნატეხოვანი გრუნტისთვის – გრანულომეტრიული ანალიზი და შემავსებლის მოკლე ფიზიკური კომპლექსი;

გ) ძირითად ქანებზე შესრულდეს სიმტკიცეზე საკონტროლო გამოცდები.

გრუნტის წყლის გამოვლინებისას, აღებული იქნეს სინჯები ქიმიური ანალიზებისთვის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების დასადგენად (სინჯების რაოდენობა არანაკლებ 3-სა)

ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის საფუძველზე შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა, სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად და აიკინძოს 2 ეგზემპლარად. შესრულდეს კვლევის მასალების ელექტრონული ვერსია.

შპს „გეოინჟკომპლექსის“
მთავარი გეოლოგი ა. პასიკაშვილი

ქ. თბილისში, მექანიზაციის ქ.№1-ში, კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე (ს/კ 01.12.12.002.069) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

შპს „არქ დიზაინ გრუპის“ (დირექტორი ლევან კვეტენაძე) დაკვეთით (დაკვ. №77/2018), შპს „გეოინჟკომპლექსმა“ 2018 წლის სექტემბერში, ქ. თბილისში, მექანიზაციის ქ.№1-ში, კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, ჩაატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების პირობების გარკვევა.

დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ტექნიკურ დავალებაში (ერთვის დასკვნას).

აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ტექნიკური დავალების საფუძველზე და მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სნ და წ 1.02.07-87, პნ 02.01-08, პნ 01.01-09) მოთხოვნების თანახმად, უბანზე გაიბურღა 3 ჭაბურღილი – №№1–3, სიღრმით: ჭაბ.№1 – 14,0 მ, ჭაბ.№2 – 14,5 მ, ჭაბ.№3 – 15,0 მ. მთლიანი მოცულობით 43,5 გრძ. მეტრი.

ბურღვა შესრულდა მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დაზგით „უგბ-1ვს“, 160 მმ-მდე დიამეტრით, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

უბანზე გავრცელებული გრუნტებიდან, ლაბორატორიული შესწავლის მიზნით, აღებულია 14 ნიმუში, აქედან: დაურღვეველი სტრუქტურის 9 ნიმუში – თიხოვანი გრუნტიდან, 2 დარღვეული სტრუქტურის ნიმუში – მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან და 3 ნიმუში – არგილითებიდან.

უბანზე გავრცელებული გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზებისთვის აღებულია წყლის 3 სინჯი.

უბანზე გავრცელებული გრუნტების კვლევა და გრუნტის წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზები ჩატარდა შპს „გეოინჟკომპლექსის“ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში.

ტოპოსაფუძვლად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, რომელზედაც დატანილია ჭაბურღილების განლაგება და რომლის მიხედვით შესრულდა მათი გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა.

მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბანი მდებარეობს ქ. თბილისში, მექანიზაციის ქ.№1-ში, მექანიზაციის და ჭყონდიდელის ქუჩებს შორის.

სამშენებლო უბანი ისაზღვრება:

– ჩრდილოეთიდან და სამხრეთიდან – საქმიანი ეზოებით;

– აღმოსავლეთიდან – ჭყონდიდელის ქუჩით;

– დასავლეთიდან – მექანიზაციის ქუჩით.

ქ. თბილისის მოცემული რაიონისთვის ძირითადი კლიმატური მონაცემები შემდეგია (ᲡᲜ 01.05-08 „სამშენებლო კლიმატოლოგია“):

– ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ W_0=0,60 კპა;

– ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 20 წელიწადში ერთხელ – 33 მ/წმ;

– ქარის გაბატონებული მიმართულება – ჩრდილო-დასავლეთის;

– აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა – 24°C;

– აბსოლუტური მაქსიმუმი +39°C;

– ნალექების რაოდენობა წელიწადში – 560 მმ;

– გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი წარმოადგენს მდინარე მტკვრის მარცხენა ნაპირის ჭალისზედა ტერასის (II ტერასა) ნაწილს, დასავლეთისკენ მცირედ დახრილი რელიეფით.

მიწის ზედაპირის ნიშნულები, გამოყოფილი უბნის ფარგლებში, მერყეობენ 433,90 მ-დან 436,20 მ-მდე.

ჩატარებული საველე სამუშაოების საფუძველზე, შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი გრაფიკული მასალიდან ჩანს, საკვლევ უბანზე, მიწის ზედაპირიდან 0,9–3,0 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ტექნოგენური – ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}), წარმოდგენილი თიხის, თიხნარის, კენჭების, ღორღის და სამშენებლო ნაგვის შემკვრივებული ნარევით (ფენა 1). ნაყარი გრუნტის ქვეშ, 0,9–3,0 მ-ის სიღრმიდან 7,8–9,8 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია დელუვიური გენეზისის (dQ_{IV}) თიხოვანი გრუნტი, რომელიც წარმოდგენილია ნახევრადმყარი კონსისტენციის ყავისფერი თიხნარით, ხვინჭის და წვრილი ღორღის იშვიათი ჩანართებით (ფენა 2). თიხოვანი გრუნტის შემდეგ, 9,10–10,6 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ალუვიური გენეზისის (aQ_{IV}) მსხვილნატეხოვანი გრუნტი, წარმოდგენილი სხვადასხვა ფრაქციის კენჭნაროვანი გრუნტით, ქვიშნარის 20–25% შემავსებელით (ფენა 3). მსხვილნატეხოვანი გრუნტის შემდეგ, გამოკვლეულ სიღრმემდე (14,0–15,0 მ), გავრცელებულია ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანები – არგილითები, ქვიშაქვების შუაშრეებით, არგილითების

უპირატესი (70%) გავრცელებით, რომლებიც ეროზიული ზედაპირიდან 2,3–2,6 მ სიღრმემდე ძლიერ გამოფიტული, ალაგ–ალაგ გათიხებული, დანაპრალიანებული და დაშლილია. ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ყავისფერი არგილითებით და თიხოვანი ქვიშაქვების (იშვიათად ალევროლითები) თხელი შრეებით (ფენა 4), სიღრმეში ძირითადი ქანი გამოფიტულია, დამახასიათებელი მოლურჯო-რუხი შეფერილობით (ფენა 5).

ჭაბურღილებში, მიწის ზედაპირიდან 8,4–9,8 მ-ის სიღრმის ფარგლებში, გამოვლინდა გრუნტის წყალი, მცირე მოდენით, რომლის დონე დამყარდა იგივე სიღრმეზე.

გენეტიკურად გრუნტის წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის შედეგს.

გრუნტის წყლის ცირკულაცია დაკავშირებულია მსხვილნატეხოვან გრუნტთან.

გრუნტის წყლის ჰიდროლოგიური რეჟიმის შეუსწავლელობის გამო, მისი აწევის მაქსიმალურ (საპროგნოზო) დონედ მიღებული იქნეს +0,3 მ, დაფიქსირებულ დამყარების დონესთან შედარებით.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, საკვლევ უბანზე, გრუნტებიდან აღებული და ლაბორატორიულად შესწავლილია დაურღვეველი სტრუქტურის 14 ნიმუში (9 – თიხოვანი გრუნტიდან, 3 – არგილითებიდან) და დარღვეული სტრუქტურის 2 ნიმუში – მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან. ლაბორატორიაში შესწავლილი იქნა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი, ჩატარდა 6 კომპრესიული და 4 ძვრაზე გამოცდა ფენა 2-ის თიხოვან გრუნტზე.

ძირითადი ქანების მდგენელი ფენის არგილითებზე ჩატარდა 3 საკონტროლო გამოცდა.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ერთვის დასკვნას ცხრილების და კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში მოცემულია თიხოვანი გრუნტის (ფენა 2) ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და გამოთვლილია შესაბამისი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
1	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	–	0,11–0,16	0,14
2	ტენიანობა		W	%	14,2–22,8	18,4
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,79–1,94	1,87
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,54–1,62	1,58
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,69–2,70	2,69
4	ფორიანობა		n	%	39,7–43,0	41,3
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,657–0,754	0,704
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	$\frac{(-22)-(-0.04)(4)}{0.04-0.24(5)}$	0,02
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	$\frac{0.56-0.70(6)}{0.81-0.86(3)}$	0,70

როგორც ცხრილიდან ჩანს, თიხოვანი გრუნტი მიეკუთვნება ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხნარს ($\overline{I_P}$=0,14), ტენიანობის ხარისხის მიხედვით ($\overline{S_r}$ =0,70<0,80) გრუნტი არასრულად წყალგაჯერებულია, თუმცა 3 შემთხვევაში აღინიშნა წყალგაჯერებული ($\overline{S_r}$ =0,81–0,86).

ცხრილში მოცემული საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები, საჭიროებისას, გამოიყენება საანგარიშოდ.

კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდები ჩატარდა ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტისთვის (6 კომპრესია, 4 ძვრა).

კომპრესიული გამოცდები ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის მდგომარეობაში, P=0,5 კგძ/სმ² დატვირთვის საფეხურებით, დატვირთვის P=4,0 კგძ/სმ²-მდე აყვანით. 1,5 კგძ/სმ² დატვირთვაზე გრუნტი დასველდა, დასველებაზე რეაგირების წარმოსაჩენად.

ქვემოთ, ცხრილ 2-ში, მოცემულია ფენა 2 ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები 1,5 კგძ/სმ²-ზე (შეესაბამება დასაპროექტებელი შენობიდან გრუნტზე გადაცემულ დატვირთვას) დასველებამდე და დასველების შემდეგ, აგრეთვე დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის მნიშვნელობები დატვირთვის საწყის ინტერვალში (P=1,0–1,5 კგძ/სმ²) და დასველების შემდეგ, დატვირთვის მომდევნო საფეხურზე (2,0 კგძ/სმ²).

ცხრილი 2

რიგ. №№	ჭაბ. №№	ალების სიღრმე, h მ	გრაფ. №№	ჯდენის მოდული ℓp მმ/მ		დეფორმაციის მოდული E მპა	
				$\ell p_{1,5}$ დასველებამდე	$\ell p_{1,5}$ დასველების შემდეგ	$E_{1.0\text{-}1,5}$	$E_{2.0}$
1	ჭაბ.№1	3,0	1	16	20	$\frac{21.0-35.0}{28.0}$	11,0
2	ჭაბ.№1	5,0	2	14	21	$\frac{28.8-58.8}{43.8}$	12,5
3	ჭაბ.№2	3,5	3	15	22	$\frac{28.8-28.8}{28.8}$	12,3
4	ჭაბ.№2	5,5	4	19	22	$\frac{21.5-27.5}{24.5}$	14,1
5	ჭაბ.№3	3,5	5	17	24	$\frac{18.3-28.1}{23.2}$	14.4
6	ჭაბ.№3	5,5	6	24	27	$\frac{17.9-21.5}{19.7}$	13,8
საშუალო მნიშვნელობა				17,5	22,6	28,0	13,0

როგორც ცხრილიდან ჩანს, თიხოვანი გრუნტის (ფენა 2) ჯდენის მოდული დასველებამდე ტოლია – ℓp=17,5 მმ/მ, დასველების შემდეგ ℓp=22,6 მმ/მ.

დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვის საწყის ინტერვალში, ტოლია $\overline{E}_{1.0\text{-}1.5}$=28,0 მპა, დატვირთვის მომდევნო საფეხურზე, დასველების შემდეგ E=13,0 მპა.

დასველებული გრუნტის ჯდენის ($\ell p_{1.5}$=22,6 მმ/მ) და დეფორმაციის (E=13,0 მპა) მოდულების საშუალო მნიშვნელობები გამოიყენება ანგარიშებისთვის.

გრუნტი დასველებაზე რეაგირებს – ფარდობითი ჯდომადობა $\varepsilon_{s\ell}$=0,003–0,007-ის ფარგლებშია, თუმცა არ აღემატება კრიტერიუმს (0,01) და ამ მაჩვენებლით არაჯდომადია. არ გამოირიცხება უფრო მაღალ დატვირთვაზე გრუნტმა გამოამჟღავნოს ჯდომადობა.

თიხოვანი გრუნტისთვის ჩატარდა 4 ძვრაზე გამოცდა, წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში P=1,0–2,0–3,0 კგძ/სმ^2 დატვირთვებისას.

მიღებულია შემდები მნიშვნელობები:

შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=20–24°;

ხვედრითი შეჭიდულობა c=24–33 კპა (0,24–0,33 კგძ/სმ^2).

ფენა 3-ის მსხვილნატეხოვან გრუნტზე ჩატარდა გრანულომეტრიული ანალიზები (1 განსაზღვრა) – განისაზღვრა ფრაქციის ზომები, აგრეთვე შემავსებლის პროცენტული შემცველობა გრუნტის მთლიან მასაში (კერნის მთლიანი გამოსავლის მიხედვით) და შემავსებლის მოკლე ფიზიკური კომპლექსი (შემავსებლის ნომენკლატურა, ტენიანობა).

როგორც მსხვილნატეხოვანი გრუნტის გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი მიეკუთვნება ქვიშნარის შემავსებლიან (25,2–28,0%) კენჭნაროვან გრუნტს (ფენა 3).

გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგები ასახულია კრებსით ცხრილში.

ფენა 5-ის ძირითადი ქანებიდან აღებულ ნიმუშებზე განისაზღვრა სიმკვრივეები (2,10–2,20 გ/სმ^3) და სიმტკიცე წყალნაჯერ მდგომარეობაში.

მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით, პნ 02.01-08-ის საკლასიფიკაციო ცხრილის თანახმად (დანართი 1, ცხრილი 1) არგილითი მიეკუთვნება:

ნახევრადკლდოვან გრუნტს, სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობით წყალნაჯერ მდგომარეობაში – $\overline{R_c}$ =3,1 მპა (31,0 კგძ/სმ^2);

სიმკვრივე – $\overline{\rho}$=2,14 გ/სმ^3.

ვინაიდან ძირითადი ქანის მასივში უპირატესი გავრცელებით სარგებლობს არგილითები, საანგარიშო-ნორმატიულ მნიშვნელობად შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს მასივის უფრო სუსტი მდგენელის არგილითის მახასიათებელი – $R_{c,n}$=30 კგძ/სმ^2.

წყლოვანი გამონაჟურის ქიმიური ანალიზების თანახმად, თიხნარები (ფენა 2) და კენჭნარები (ფენა 3) დამარილიანებულია (ანალიზების შედეგები ასახულია კრებსით ცხრილში).

გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზების თანახმად, გამოკვლეული წყალი-გარემო ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ, პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178–76) გამოყენებისას – ძლიერ აგრესიულია W_4–W_6–W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

პორტლანდცემენტის კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%, C_3A არაუმეტეს 7%, C_3A+C_4AF არაუმეტეს 22% (10178-76 სტანდარტი), წიდაპორტლანდცემენტის და, აგრეთვე, სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია W_4-W_6-W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

დასკვნა და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით უბანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან აქ არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები არ აღინიშნება. გრუნტები ხასიათდებიან თითქმის თარაზული დალექვით (დამახასიათებელია ალუვიური ტერასებისთვის) და ხელსაყრელი გარემოა დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნებისთვის.

   საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სნ და წ 1.02.07–87 მე-10 დანართის თანახმად, უბანი მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალო სირთულის).

2. უბანზე გამოყოფილი გრუნტების ფენები, სამშენებლო თვისებების მიხედვით, ნაყარი გრუნტის (ფენა 1) ჩაუთვლელად, გაერთიანდება 4 საინჟინრო გეოლოგიურ ელემენტში **(სგე)**:

   I სგე – მყარი-ნახევრადმყარი კონსისტენციის ყავისფერი თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2);

   II სგე – კენჭნაროვანი გრუნტი (ფენა 3);

   III სგე – ძირითადი ქანი ძლიერ გამოფიტული (ფენა 4);

   IV სგე – ძირითადი ქანი გამოფიტული (ფენა 5).

3. უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე, ფუძე გრუნტად ოპტიმალურია გამოყენებულ იქნეს **I სგე**-ს (ფენა 2) გრუნტი. მოცემულ პირობებში ოპტიმალურია დაფუძნება განხორციელდეს ფილის საძირკვლებით (ფილის ზედაპირი გამოყენებული იქნება სარდაფის იატაკად).

შენიშვნა: ვინაიდან ფუძეში წარმოდგენილი იქნება დასველებაზე მორეაგირე თიხოვანი გრუნტი, მიზანშეწონილია ფუძეში გამოყენებული იქნეს მცირე სიმძლავრის (0,3 მ-მდე) შემკვრივებული საბალასტო – ხრეშ-კენჭნაროვანი გრუნტი. საბალასტო გრუნტის ასეთი ფენა უნარჩუნებს თიხოვან ფუძე-გრუნტს ბუნებრივი წოლის პირობებში დამახასიათებელ ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს.

4. ფუძის ანგარიშისათვის ქვემოთ, ცხრილ 3-ში, მოცემულია უბანზე გამოყოფილი ყველა საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების, ნორმატიული დოკუმენტების, საარქივო მასალების და საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო-თეორიული ცნობარი) გამოყენების საფუძველზე:

ცხრილი 3

№ №	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები			
		I სბე (ფ. 2)	II სბე (ფ. 3)	III სბე (ფ. 4)	IV სბე (ფ. 5)
1	სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1,87	1,95	2,05	2,20
2	ხვედრითი შეჭიდულობა, c კპა (კგძ/სმ^2)	29(0,29)	5(0,05)	–	–
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	22	36	–	–
4	დეფორმაციის მოდული, E მპა (კგძ/სმ^2)	13(130)	45(450)	35(350)	–
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა, R_0 კპა (კგძ/სმ^2)	230(2,3)	400(4,0)	300(3,0)	–
6	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c,n}$ კპა (კგძ/სმ^2)	–	–	–	3000 (30)
7	საგების კოეფიციენტი k კგ/სმ^3	2,5	8,0	10,0	80,0
8	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,42	0,27	0,27	0,25

5. გრუნტის წყალი შედარებით ღრმადაა გავრცელებული და ხელს ვერ შეუშლის დასახული პროექტის რეალიზებას.

6. გრუნტების სულფატური აგრესიულობის გამო, საძირკვლის მიწისქვეშა კონსტრუქციებისთვის გამოყენებული იქნეს სულფატომედეგი ცემენტების სახეებზე დამზადებული ბეტონები (რეკომენდებულია წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზების დასკვნაში).

7. პნ 01.01–09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა") თანახმად, ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას.

ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად, უბნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, მიეკუთვნებიან:

ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) – III კატეგორიას;

ბ) დანარჩენი გრუნტები (ფენები 2, 3, 4, 5) – II კატეგორიას.

სამშენებლო უბნის სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.

8. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის პ პ 3.11, 3.15 და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

9. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სნ და წ IV-2–82-ის I–I ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:

ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) – სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ^3 (რიგ. №24ა);

ბ) თიხნარი (ფენა 2) – სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას – III ჯგუფს, სიმკვრივით 1870 კგ/მ^3 (რიგ. №8ბ);

წამყვანი სპეციალისტი მ. მამუკაშვილი

მთავარი გეოლოგი ა. პასიკაშვილი

ცხრ. №1 ფ.1

შპს „გეოინჟკომპლექსი" გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ

გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. მექანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა

რიგითი №	გამონამუშ. №	აღების სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	პლასტიკურობა: ზედა ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: გრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი გრუნტის	სიმკვრივე: გრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობ. კოეფიციენ.: საწყისი	ფორიანობ. კოეფიციენ.: დენადობის ზღვარზე	კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	წინააღმდეგ. ძვრაზე: შინაგანი ხახუნის კუთხე	წინააღმდეგ. ძვრაზე: ხვედრითი შეჭიდულ.	დამარილიანების ხარისხი	ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა	თაბაშირის შემცველობა	კარბონატების შემცველობა	გრუნტის დასახელება
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	φ	c	D_{sal}	-	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	$CaCO_3$	
		მ			-	-	-	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	გრად.	კპა		%	%	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	ჭაბ. №1	3.0	მონ.	570	0.28	0.17	0.11	15.4	1.79	1.55	2.69	42.3	0.734	0.753	-0.15	0.56	0.01	20	24	დამ.	10.7	7.3	8.0	თიხნარი
2		5.0	მონ.	571	0.33	0.18	0.15	15.2	1.87	1.62	2.69	39.7	0.657	0.888	-0.19	0.62	0.14	24	29					თიხნარი
3		7.0	მონ.	572	0.33	0.18	0.15	20.7	1.92	1.59	2.69	40.9	0.691	0.888	0.18	0.81	0.12							თიხნარი
4		8.0-9.0	დარღ. სტრ.	573	0.25	0.21	0.04	22.2							0.30					დამ.	6.3	4.5	7.0	კენჭნაროვანი გრუნტი შემ. ქვიშნარი
5		12.0	მონ.	574					2.12															არგილითი
6	ჭაბ. №2	3.5	მონ.	575	0.30	0.17	0.13	14.2	1.85	1.62	2.69	39.8	0.661	0.807	-0.22	0.58	0.09	24	33	დამ.	9.9	7.1	8.0	თიხნარი
7		5.5	მონ.	576	0.32	0.18	0.14	18.6	1.86	1.57	2.69	41.7	0.715	0.861	0.04	0.70	0.08	21	30					თიხნარი
8		7.5	მონ.	577	0.35	0.19	0.16	22.8	1.89	1.54	2.70	43.0	0.754	0.945	0.24	0.82	0.11							თიხნარი
9		12.5	მონ.	578					2.10											დამ.	4.5	3.4	5.5	არგილითი
10	ჭაბ. №3	3.5	მონ.	579	0.32	0.18	0.14	17.4	1.87	1.59	2.69	40.8	0.689	0.861	-0.04	0.68	0.10							თიხნარი
11		5.5	მონ.	580	0.31	0.18	0.13	19.1	1.85	1.55	2.69	42.3	0.732	0.834	0.08	0.70	0.06			დამ.	12.0	10.2	8.5	თიხნარი

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12	ჭაბ. №3	7.5	მონ.	581	0.34	0.19	0.15	22.2	1.94	1.59	2.70	41.2	0.701	0.918	0.21	0.86	0.13							თიხნარი
13		9.5-10.5	დარღ. სტრ.	582	0.28	0.23	0.05	25.0							0.40					დამ.	4.4	2.3	5.5	კენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. ქვიშნარი
14		13.0	მონ.	583					2.20											დამ.	3.2	2.2	4.0	არგილითი

					ბრანულომეტრული შემადგენლობა, % ფრაქციის ზომა, მმ							ბრუნტის დასახელება
					>60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	<2	
1	ჭაბ. №1	8.0-9.0	დარღ. სტრ.	573	6.9	8.4	18.7	20.1	8.8	9.1	28.0	კენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. ქვიშნარი
2	ჭაბ. №3	9.5-10.5	დარღ. სტრ.	582	11.5	20.7	9.3	10.5	12.6	10.2	25.2	კენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. ქვიშნარი

შენიშვნა: ბრაშაში „წინააღმდეგობა ძვრაზე“ მოცემულია მნიშვნელობები წყალგაჯერებული მდგომარეობისათვის

ინჟინერი მ. ჭარბაძე წამყვანი ინჟინერ ჯიმშიკოსი ნ. სურგულაძე

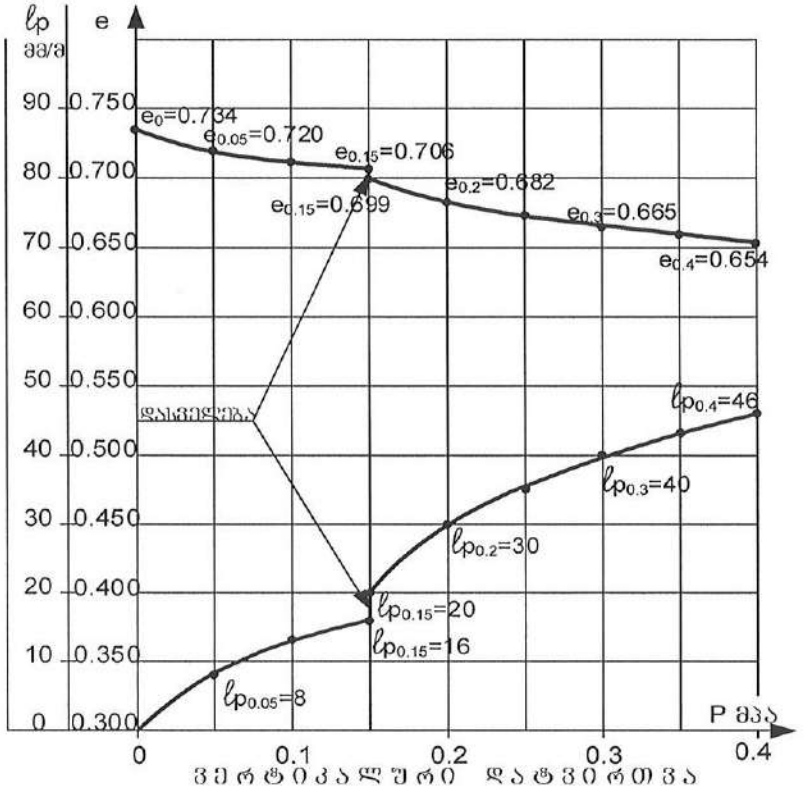
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მექანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა			
ჭაბ. № 1	ადების სიღრმე h = 3.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №	570

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 1



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	15.4	20.6
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.79	1.97
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.55	1.63
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.69	
ფორიანობა		n	%	42.3	39.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.734	0.650
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.56	0.85
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.28	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.17	
	რიცხვი	I_p	–	0.11	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	-0.15	0.33

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა	P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$			
P	მპა	0.15	
ε_{sl}	-	0.004	

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	11	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.734	0.720	0.711	0.706	0.699	0.682	0.673	0.665	0.659	0.654
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	8	13	16	20	30	35	40	43	46
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.028	0.017	0.010	-	0.035	0.017	0.017	0.010	0.010
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		3.1	5.0	8.3	-	2.5	5.0	5.0	8.3	8.3
	ტიპის.	E	მპა		13.1	21.0	35.0	-	11.0	22.0	22.0	37.5	37.5

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

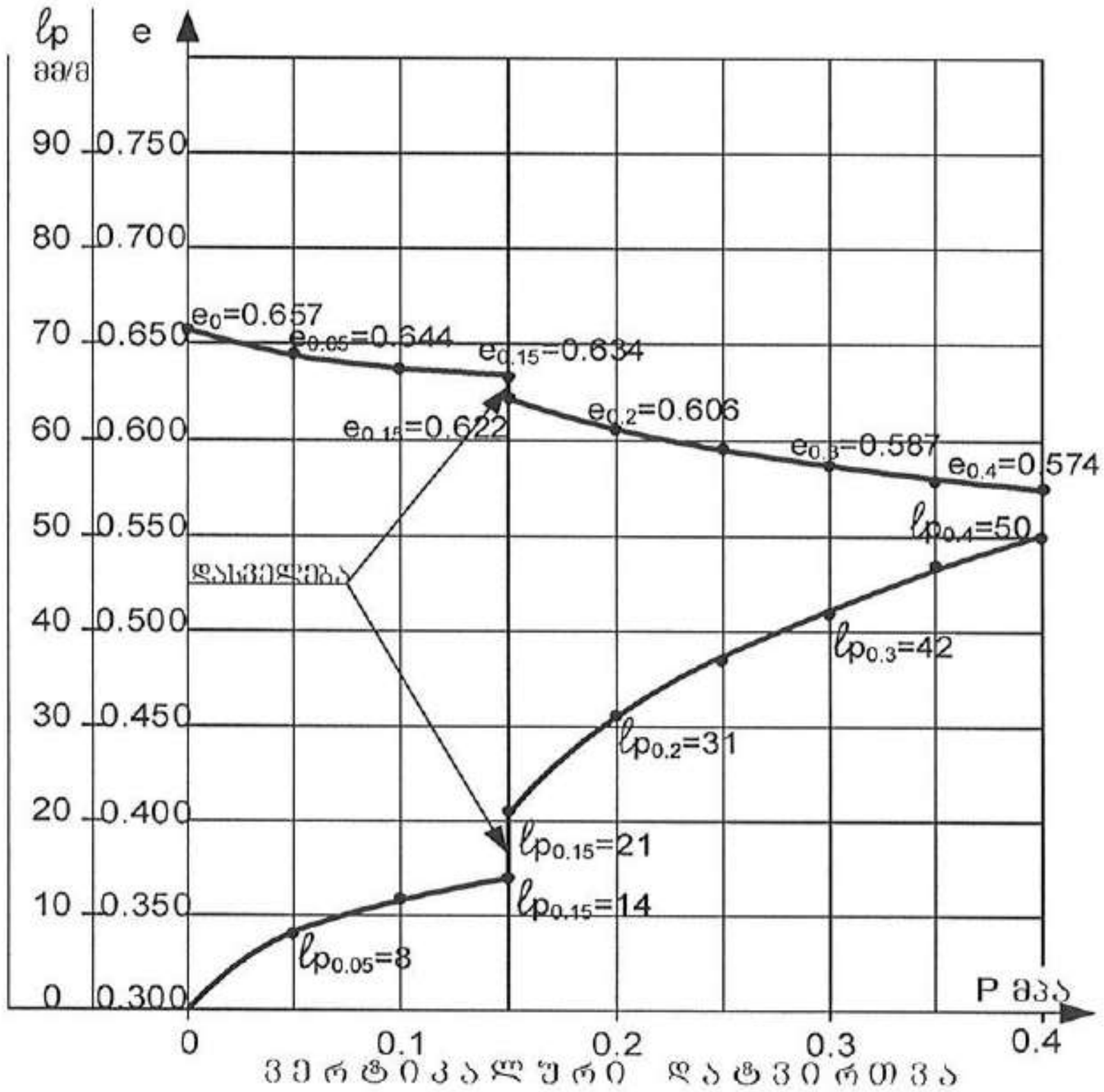
შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი, შარტავას ქ. №43დ	გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, მექანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა

ჭაბ. № 1	აღების სიღრმე h = 5.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 571

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 2



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	15.2	17.7
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.87	2.01
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.62	1.71
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.69	
ფორიანობა		n	%	39.7	36.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.657	0.573
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.62	0.83
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.33	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.18	
	რიცხვი	I_p	–	0.15	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	-0.19	-0.02

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$			
P	მპა	0.15	
ε_{sl}	-	0.007	

გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	15	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.657	0.644	0.637	0.634	0.622	0.606	0.596	0.587	0.579	0.574
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	8	12	14	21	31	37	42	47	50
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	$მპა^{-1}$		0.027	0.013	0.007	-	0.033	0.020	0.017	0.017	0.010
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ.	E	მპა		3.1	6.3	12.5	-	2.5	4.2	5.0	5.0	8.3
	თავის.	E	მპა		14.4	28.8	58.8	-	12.5	20.8	25.0	25.0	41.7

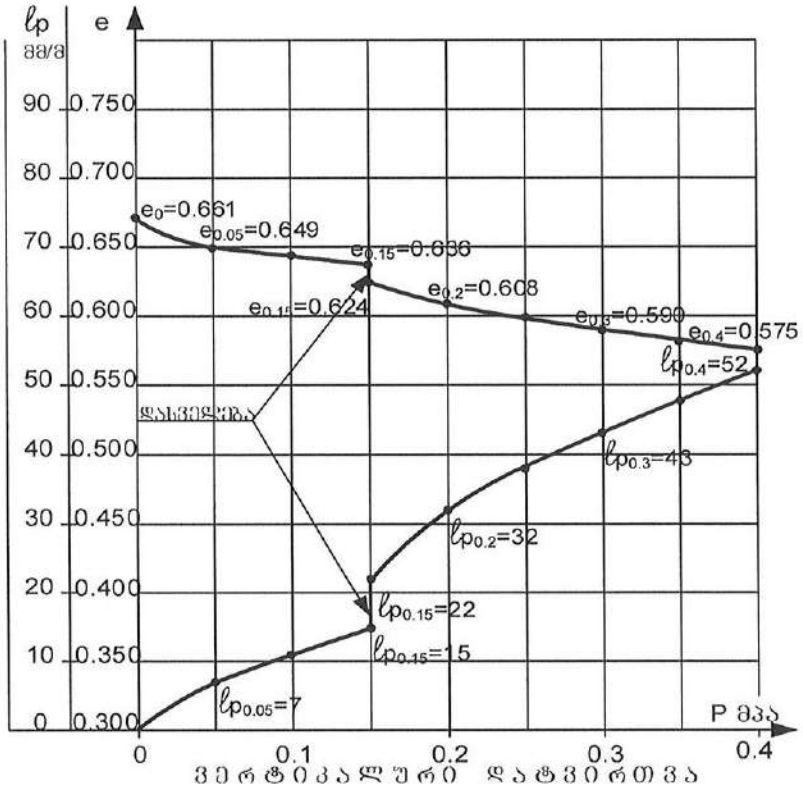
ინჟინერი - ნ. სურგულაძე   ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	გეოკო

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მეძანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა				
ჭაბ. № 2	ადების სიღრმე h = 3.5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 575		

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 3



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	14.2	18.0
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.85	2.02
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.62	1.71
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.69	
ფორიანობა		n	%	39.8	36.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.661	0.573
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.58	0.84
პლასტი-კურობა	ზღვარი	W_L	–	0.30	
	ზღვარი	W_p	–	0.17	
	რიცხვი	I_p	–	0.13	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	-0.22	0.08

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$				
P	მპა	0.15		
ε_{sl}	-	0.007		

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	13	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.661	0.649	0.643	0.636	0.624	0.608	0.598	0.590	0.581	0.575
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	7	11	15	22	32	38	43	48	52
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.023	0.013	0.013	-	0.033	0.020	0.017	0.017	0.013
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოეფ.	E	მპა		3.6	6.3	6.3	-	2.5	4.2	5.0	5.0	6.2
	ელასტ.	E	მპა		16.1	28.8	28.8	-	12.3	20.8	25.0	25.0	31.3

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

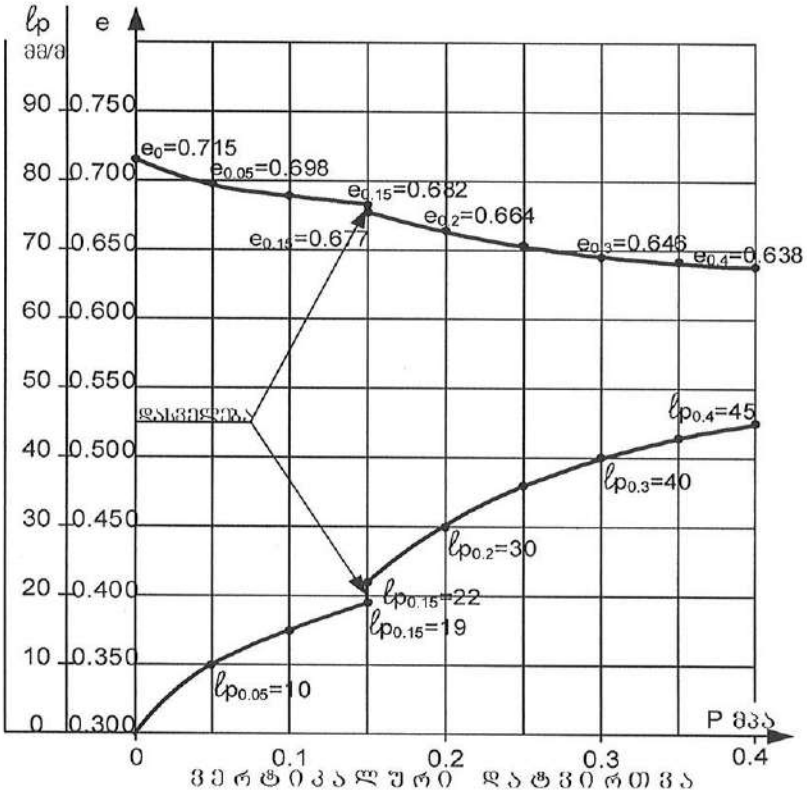
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მეჩანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა		
ჭაბ. № 2	ადების სიღრმე h = 5.5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 576

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 4



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	18.6	20.0
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.86	1.97
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.57	1.64
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.69	
ფორიანობა		n	%	41.7	39.0
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.715	0.640
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.70	0.84
პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.32	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.18	
	რიცხვი	I_p	–	0.14	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.04	0.14

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი ზღვარი		P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$				
P	მპა	0.15		
ε_{sl}	-	0.003		

ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	14	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.715	0.698	0.689	0.682	0.677	0.664	0.653	0.646	0.641	0.638
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	10	15	19	22	30	36	40	43	45
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.034	0.017	0.014	-	0.027	0.021	0.014	0.010	0.007
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშკ.	E	მპა		2.5	5.0	6.3	-	3.1	4.2	6.3	8.3	12.5
	თაკის.	E	მპა		10.8	21.5	27.5	-	14.1	18.8	28.1	38.3	57.5

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

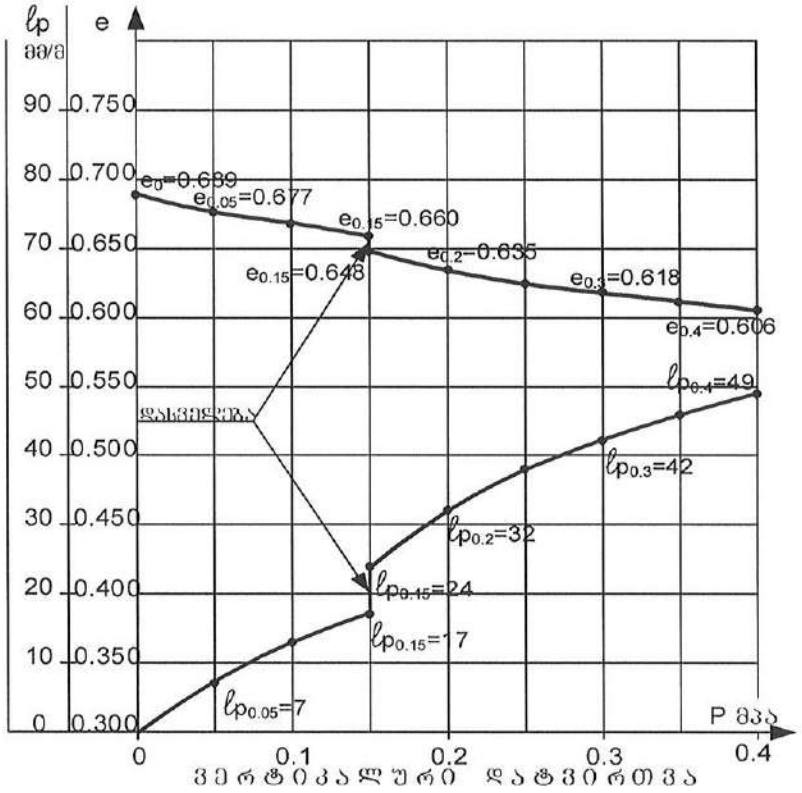
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მექანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა						
ჭაბ. № 3	აღების სიღრმე	h =	3.5	მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №	579

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 5



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	17.4	18.8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.87	1.98
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.59	1.67
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.69	
ფორიანობა		n	%	40.8	37.9
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.689	0.611
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.68	0.83
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.32	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.18	
	რიცხვი	I_p	–	0.14	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	-0.04	0.06

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$				
P	მპა	0.15		
ε_{sl}	-	0.007		

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	14	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.689	0.677	0.667	0.660	0.648	0.635	0.625	0.618	0.611	0.606
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	7	13	17	24	32	38	42	46	49
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.024	0.020	0.014	-	0.027	0.020	0.014	0.014	0.010
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოეფ.	E	მპა		3.6	4.2	6.3	-	3.1	4.2	6.2	6.3	8.3
	ობიექტ.	E	მპა		15.7	18.3	28.1	-	14.4	19.6	30.0	30.0	40.8

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

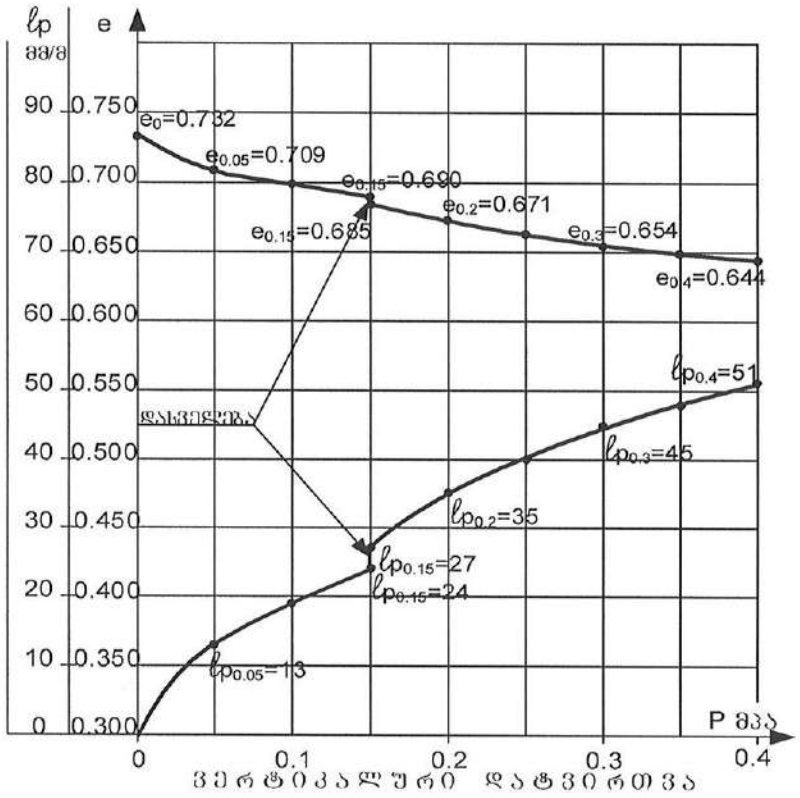
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მეძანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა						
ჭაბ. № 3	ალების სიღრმე	h =	5.5	მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №	580

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 6



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	19.1	20.6
სიმკვრივე გ/სმ³	ბრუნტის	ρ		1.85	1.98
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.55	1.64
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.69	
ფორიანობა		n	%	42.3	39.0
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.732	0.640
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.70	0.87
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.31	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.18	
	რიცხვი	I_p	–	0.13	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.08	0.20

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$				
P	მპა	0.15		
ε_{sl}	-	0.003		

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	13	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.732	0.709	0.699	0.690	0.685	0.671	0.663	0.654	0.649	0.644
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	13	19	24	27	35	40	45	48	51
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.045	0.021	0.017	-	0.028	0.017	0.017	0.010	0.010
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშ.	E	მპა		1.9	4.2	5.0	-	3.1	5.0	5.0	8.3	8.3
	ოედ.	E	მპა		8.1	17.9	21.5	-	13.8	22.5	22.5	37.5	38.3

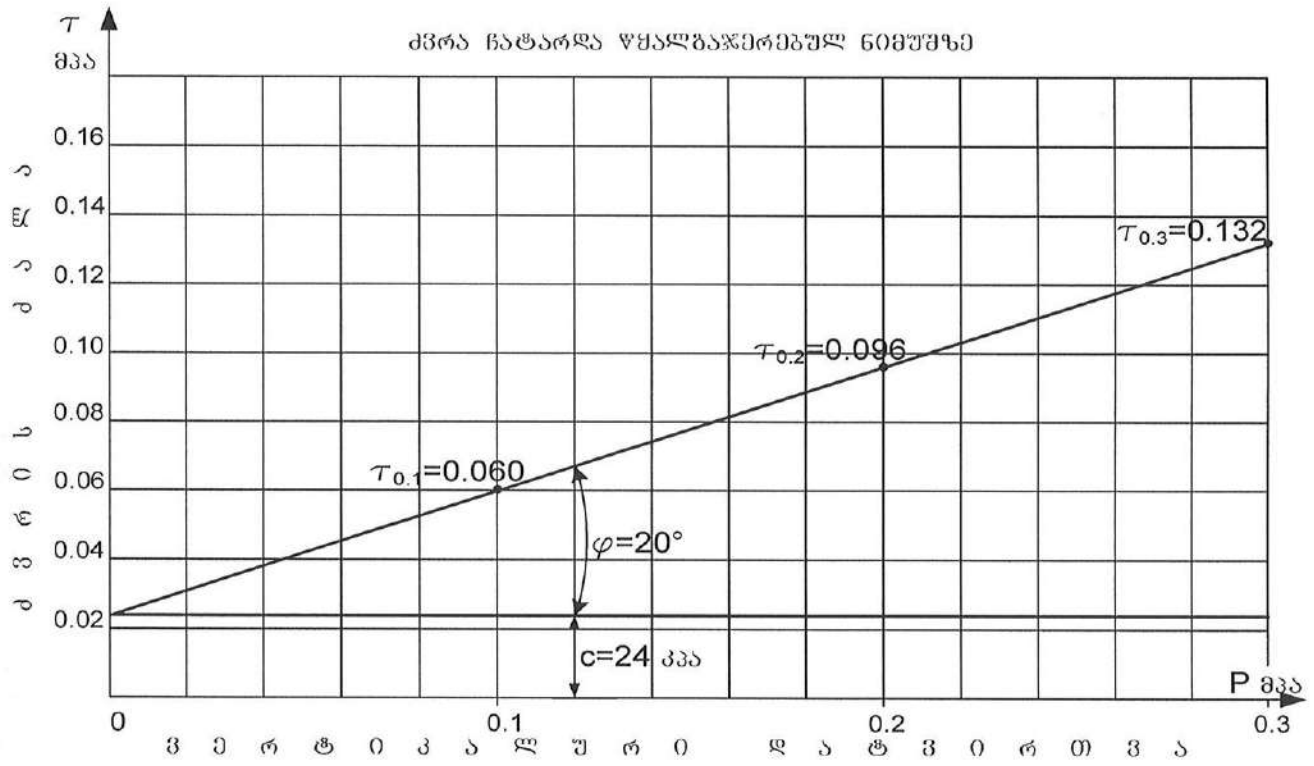
ინჟინერი ნ. სურბულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მეჟანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა				
ჭაბ. № 1	ალების სიღრმე h = 3.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 570		

ბრაფიკი № 7



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	11	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკები				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
22.4	1.89	1.54	2.69	42.6	0.742	0.81	0.28	0.17	0.11	0.49

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მილებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიც.	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0.060	0.060	0.36	20	24 / 0.24
0.2	0.096	0.096			
0.3	0.132	0.132			

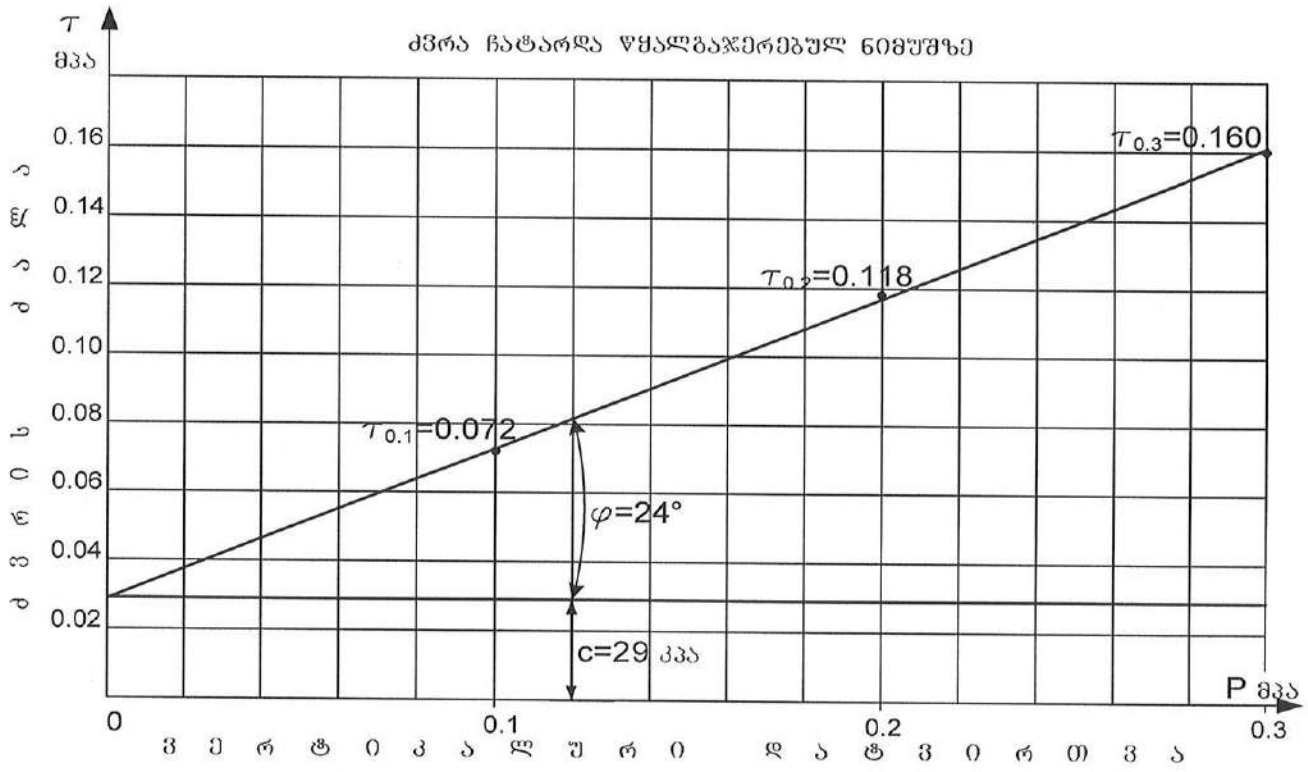
ინჟინერი მ. ჭარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მექანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა			
ჭაბ. № 1	ალების სიღრმე h = 5.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 571	

გრაფიკი № 8



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	15	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკები				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
21.6	1.95	1.60	2.69	40.4	0.677	0.86	0.33	0.18	0.15	0.24

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიც.	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა
					კგძ/სმ²
0.1	0.072	0.073	0.44	24	29
0.2	0.118	0.117			0.29
0.3	0.160	0.161			

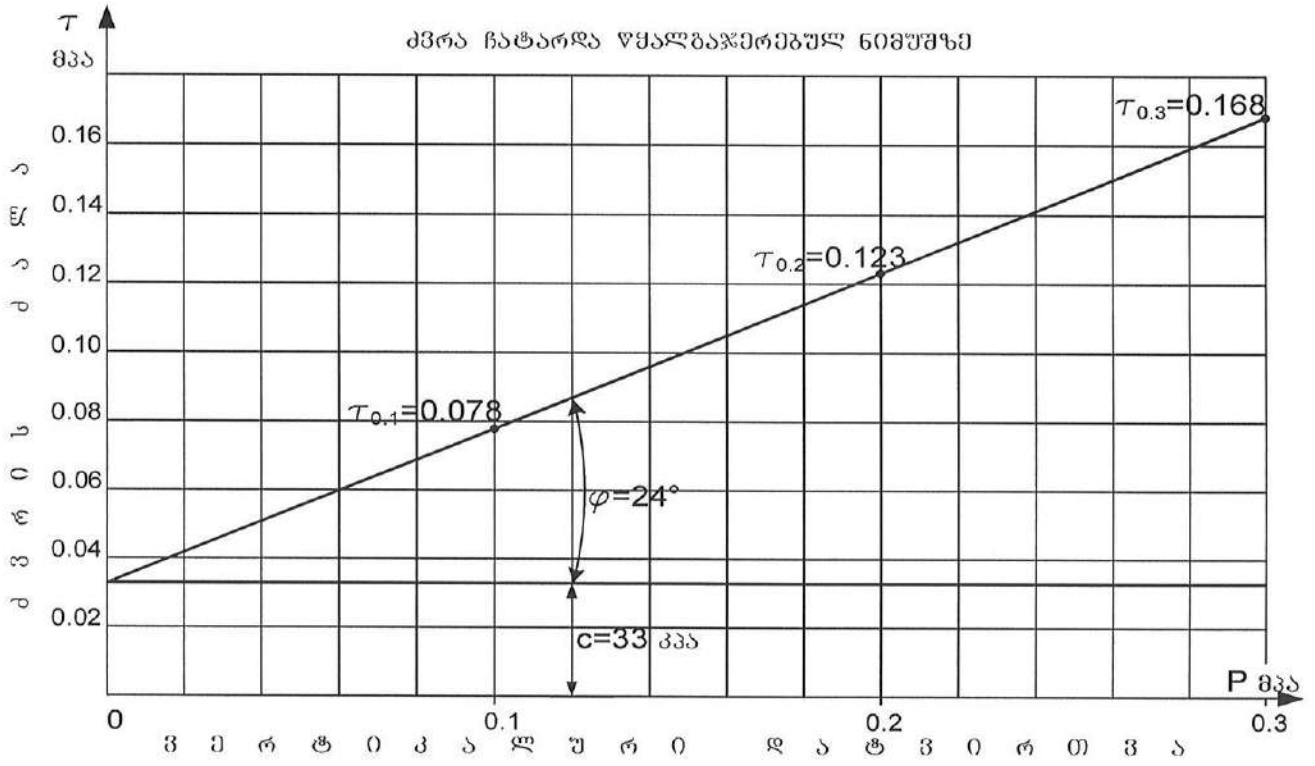
ინჟინერი ზ. ჯოხაძე ზ. ჭარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მექანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა			
ჭაბ. № 2	ალების სიღრმე h = 3.5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 575	

ბრაგიკი № 9



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	13	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკების				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
19.9	1.96	1.63	2.69	39.2	0.646	0.83	0.30	0.17	0.13	0.22

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიც.	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0.078	0.078	0.45	24	33 / 0.33
0.2	0.123	0.123			
0.3	0.168	0.168			

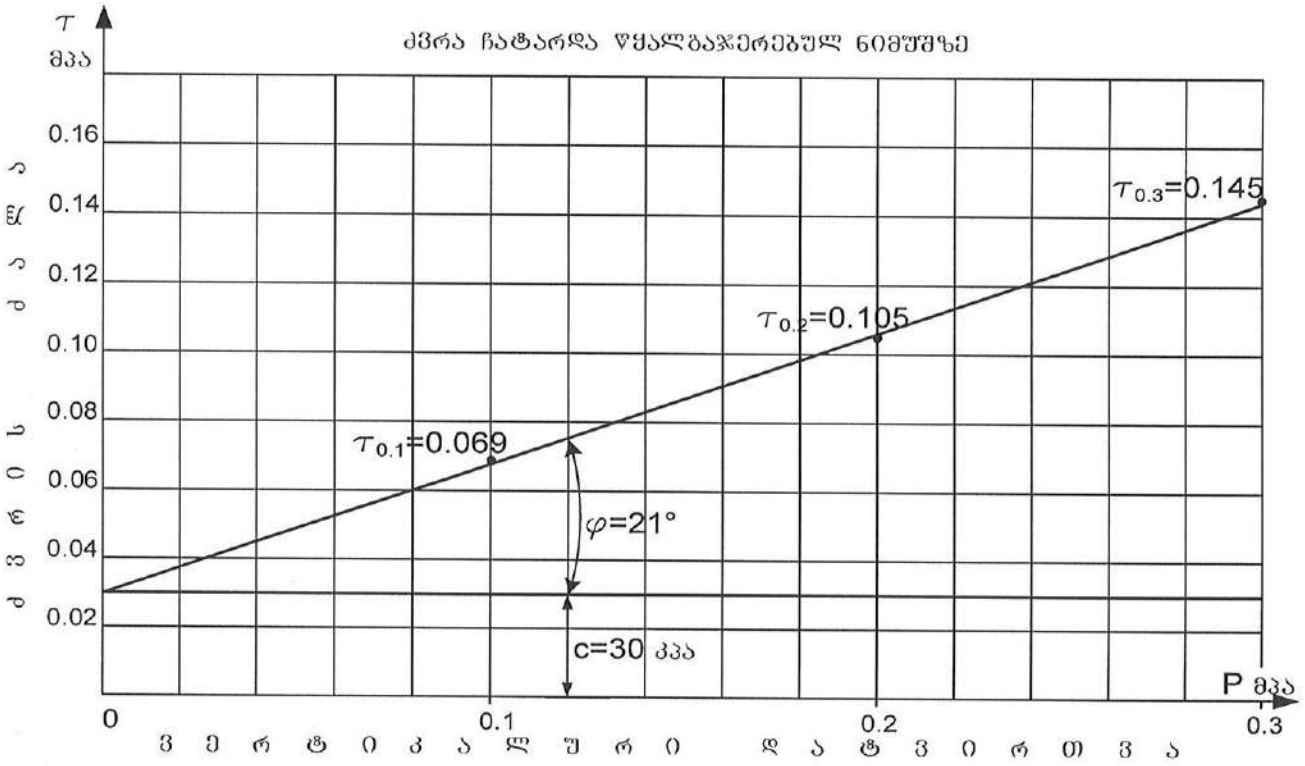
ინჟინერი გ. ჭარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მექანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა		
ჭაბ. № 2	ამღების სიღრმე h = 5.5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 576

ბრაფიკი № 10



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	14	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკები				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
21.5	1.91	1.57	2.69	41.6	0.711	0.81	0.32	0.18	0.14	0.25

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიც.	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა
					კგძ/სმ²
0.1	0.069	0.068	0.38	21	30
0.2	0.105	0.106			0.30
0.3	0.145	0.144			

ინჟინერი მ. ჯაფარიძე მ. ჭარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

ცხრ. №2

შპს „გეოინჟკომპლექსი"
გეოტექნიკური ლაბორატორია
თბილისი. შარტავას ქ. №43დ

კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. მექანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ალების სიღრმე	გამოცდის ტიპი	ლაბ. №	სიგანე	დიამეტრი	ფართობი	ეკვივალენტური დიამეტრი		მრღვევი ძალა	სიმტკიცის ინდექსი	კორექტირების კოეფ-ტი	კორექტირებული სიმტკიცის ინდექსი	კოეფ-ტი	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე (ფყალგაჯ.)	სიმკვრივე	გრუნტის დასახელება
		h			W	D	A	D_e^2	D_e	P	I_s	F	$I_{s(50)}$	C	Rc (δ_{uc})	ρ	
		მ			მმ	მმ	მმ^2	მმ^2	მმ	კნ	მპა	-	მპა	-	მპა	გ/სმ^3	
1	ჭაბ. №1	12.0	f -არასწორი ფორმის	574	70.2	30.7	2155.1	2744.0	52.38	0.355	0.13	1.02	0.13	23.0	3.0	2.12	არგილითი
2	ჭაბ. №2	12.5	f -არასწორი ფორმის	578	55.5	29.0	1609.5	2049.3	45.27	0.270	0.13	0.96	0.13	22.0	2.8	2.10	არგილითი
3	ჭაბ. №3	13.0	f -არასწორი ფორმის	583	56.8	36.0	2044.8	2603.5	51.02	0.396	0.15	1.01	0.15	23.0	3.5	2.20	არგილითი

ინჟინერი მ. ჯარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი	

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. მექანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069)

კომერციული დანიშნულების შენობა

წყალაუნძტის დასახელება	ჭაბ. № 1	სინჯის აღების თარიღი: 10. 09. 2018 წ.
სინჯის აღების სიღრმე	h = 8.4 მ	

ლაბ. № 89

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	75.9	27.1
კარბონატული	25.2	9.0
არაკარბონატ.	50.7	18.1
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	4109.00
ნახშირორჟანგი CO_2		
თავისუფალი CO_2	მგ/ლ	44.00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{4.1}\frac{SO^4_{73}\ HCO^3_{14}\ Cl_{13}}{Na_{57}\ Ca_{30}\ Mg_{12}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	284.00	8.00	12.61
	სულფატი	SO_4^{2-}	2230.00	46.43	73.20
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	549.00	9.00	14.19
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00
	ჯამი		3063.00	63.43	100.00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	835.44	36.32	57.27
	კალციუმი	Ca^{2+}	384.41	19.18	30.24
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	96.66	7.92	12.49
	ჯამი		1316.51	63.43	100.00

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი	

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. მექანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069)

კომერციული დანიშნულების შენობა

წყალაუნქტის დასახელება	ჭაბ. № 2	სინჯის აღების თარიღი: 10. 09. 2018 წ.
სინჯის აღების სიღრმე	h = 9.6 მ	

ლაბ. № 90

სიხისტე

დასახელება	ბერმანული ბრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	75.9	27.1
კარბონატული	22.4	8.0
არაკარბონატ.	53.5	19.1
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	4099.90
ნახშირორჟანგი CO_2		
თავისუფალი CO_2	მგ/ლ	66.00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{4.1}\frac{SO^4_{75}\ HCO^3_{13}\ Cl_{13}}{Na_{57}\ Ca_{30}\ Mg_{13}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	284.00	8.00	12.69
	სულფატი	SO_4^{2-}	2260.00	47.05	74.62
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	488.00	8.00	12.69
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00
	ჯამი		3032.00	63.05	100.00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	826.81	35.95	57.01
	კალციუმი	Ca^{2+}	384.41	19.18	30.42
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	96.66	7.92	12.57
	ჯამი		1307.88	63.05	100.00

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი	

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. მეძანიზაციის ქ. №1 (ს.კ. 01.12.12.002.069)

კომერციული დანიშნულების შენობა

წყალაუნძტის დასახელება	ჭაბ. № 3	სინჯის აღების თარიღი: 10. 09. 2018 წ.
სინჯის აღების სიღრმე	h = 9.8 მ	

ლაბ. № 91

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	75.9	27.1
კარბონატული	25.2	9.0
არაკარბონატ.	50.7	18.1
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	4183.70
ნახშირორჟანგი CO_2		
თავისუფალი CO_2	მგ/ლ	88.00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{4.2}\ \frac{SO^4_{74}\ HCO^3_{14}\ Cl_{12}}{Na_{58}\ Ca_{30}\ Mg_{12}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	284.00	8.00	12.41
	სულფატი	SO_4^{2-}	2280.50	47.48	73.64
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	549.00	9.00	13.96
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00
	ჯამი		3113.50	64.48	100.00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	859.63	37.38	57.96
	კალციუმი	Ca^{2+}	384.41	19.18	29.75
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	96.66	7.92	12.29
	ჯამი		1340.69	64.48	100.00

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№89-90-91

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი ფენა №№1-2-3 ჭაბურღილების უბნებზე h_1=8.4 მ, h_2=9.6 მ და h_3=9.8 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია კენჭნაროვანი გრუნტებით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_ფ$>0,1 მ/დღ

საპროექტო კონსტრუქციის მოკლე დახასიათება:

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) გამოყენებისას:
   ა) ძლიერ აგრესიულია W4-W6-W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

2. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%, C_3A არაუმეტეს 7%, $C_3A + C_4AF$ არაუმეტეს 22%, წიდაპორტლანდცემენტის და აგრეთვე სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია W4-W6-W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

II. არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

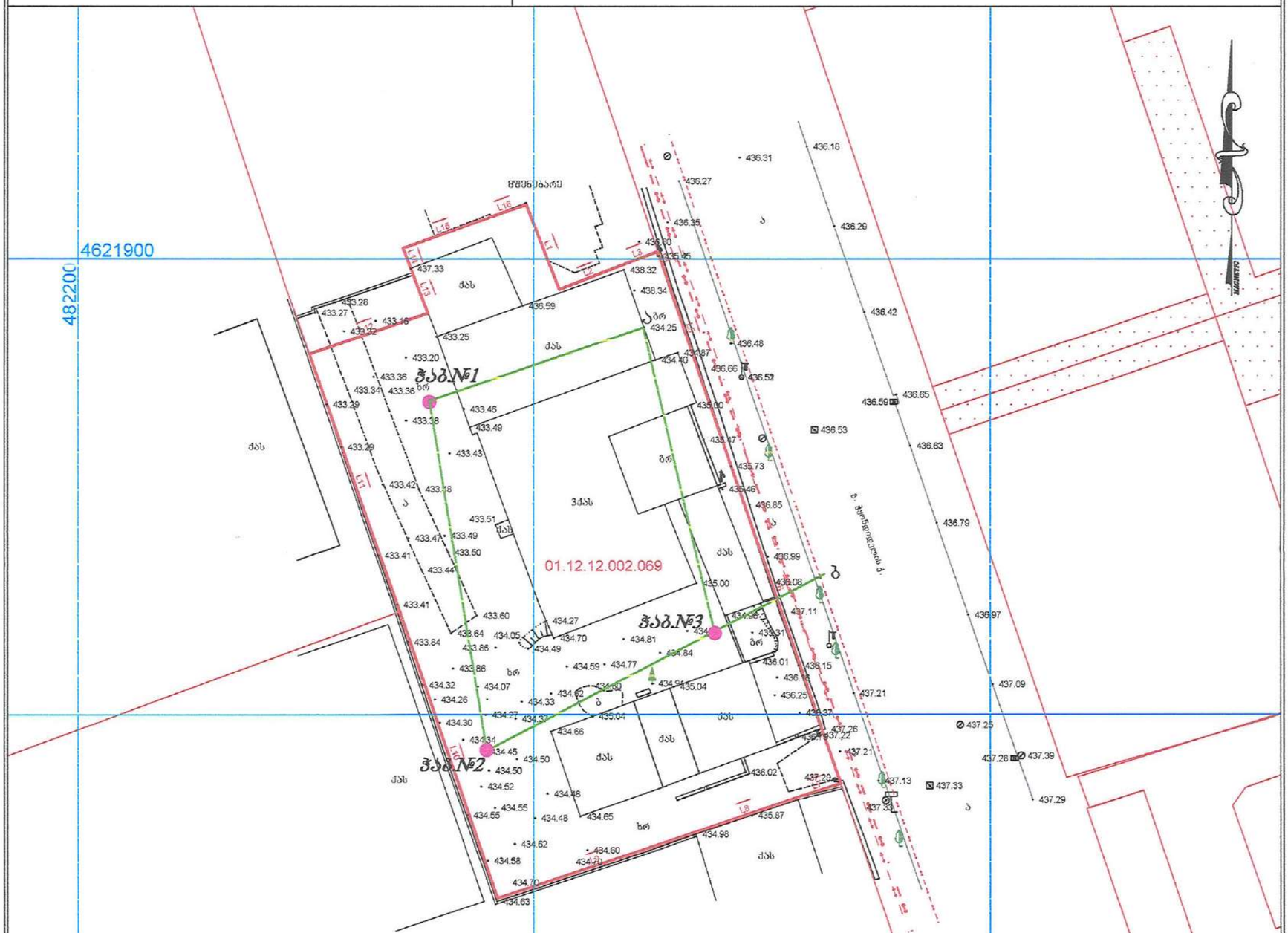
ს ნ და წ 2.03. 11. 85
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან"
(ცხ. №№5, 6, 7)

17 სექტემბერი, 2018 წ. ანალიზი ჩაატარა ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

18\TOPO\Tebervali\meqnizaciis qucha topo\dwg\ortho.jpg

ქალაქი თბილისი, მექანიზაციის ქუჩა №1
მიწის ნაკვეთის ს/კ 01.12.12.002.069
გ ე გ მ ა



Line Table						
LINE	LENGTH	BEARING	X–START	Y–START	X–END	Y–END
L1	9.98	S21°24'41"E	4621905.94	482249.16	4621896.65	482252.81
L2	7.26	N68°52'37"E	4621896.65	482252.81	4621899.27	482259.58
L3	4.32	N68°52'37"E	4621899.27	482259.58	4621900.82	482263.61
L4	1.88	S18°52'18"E	4621900.82	482263.61	4621899.04	482264.22
L5	14.50	S18°52'18"E	4621899.04	482264.22	4621885.33	482268.91
L6	45.41	S18°58'13"E	4621885.33	482268.91	4621842.38	482283.67
L7	4.98	S72°03'40"W	4621842.38	482283.67	4621840.85	482278.93
L8	11.80	S71°06'53"W	4621840.85	482278.93	4621837.03	482267.77
L9	22.90	S71°38'28"W	4621837.03	482267.77	4621829.82	482246.03
L10	33.18	N18°47'22"W	4621829.82	482246.03	4621861.22	482235.34
L11	29.98	N19°17'35"W	4621861.22	482235.34	4621889.52	482225.44
L12	13.75	N70°51'45"E	4621889.52	482225.44	4621894.03	482238.42
L13	5.15	N21°06'33"W	4621894.03	482238.42	4621898.83	482236.57
L14	2.49	N20°36'16"W	4621898.83	482236.57	4621901.17	482235.69
L15	9.80	N70°29'23"E	4621901.17	482235.69	4621904.44	482244.93
L16	4.49	N70°29'25"E	4621904.44	482244.93	4621905.94	482249.16

ჭრილი №1

პირობითი აღნიშვნები

ნაძვი; ფრთილოვანი ხე; ბანანია; ხა; ღობე; ბუჩქი; რკინის ბოძი; სანიაღვრე წყლის ჭილი; კაშხალისებური კანალიზაცია; წყ. კაბელი; ჭრ კომპანიაცია ხანანილია არეცის შპალუმის საუშვეთზე

შპს "ტოპო სერვისი1.გეორგია"

დირექტორი		ი.მამაბულაშვილი
შესრულა		ვ.ლობერი
დაამოწმა		ვ.ლობერი
1:500		02.02.2018 წ.

C:\Users\User\Desktop\logo-1.jpg

შპს "ტოპო სერვისი1.გეორგია"
მისამართი: თემქის დას. III მ/რ, მე-V კვ-ლი,კორპ. №14 ,ბ. 44
Email: toposervice.georgia@gmail.com
tel.555 248 730

ჭაბ. №1

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 433.40	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამჟ.
1	0.00	1.00	1.00	432.40				
2	1.00	7.80	6.80	425.60	მყარი-ნახევრადმყარი			
3	7.80	9.10	1.30	424.30	8.0 - 9.0		8.40 425.00 09.2018	8.40 425.00
4	9.10	11.70	2.60	421.70				
5	11.70	14.00	2.30	419.40				

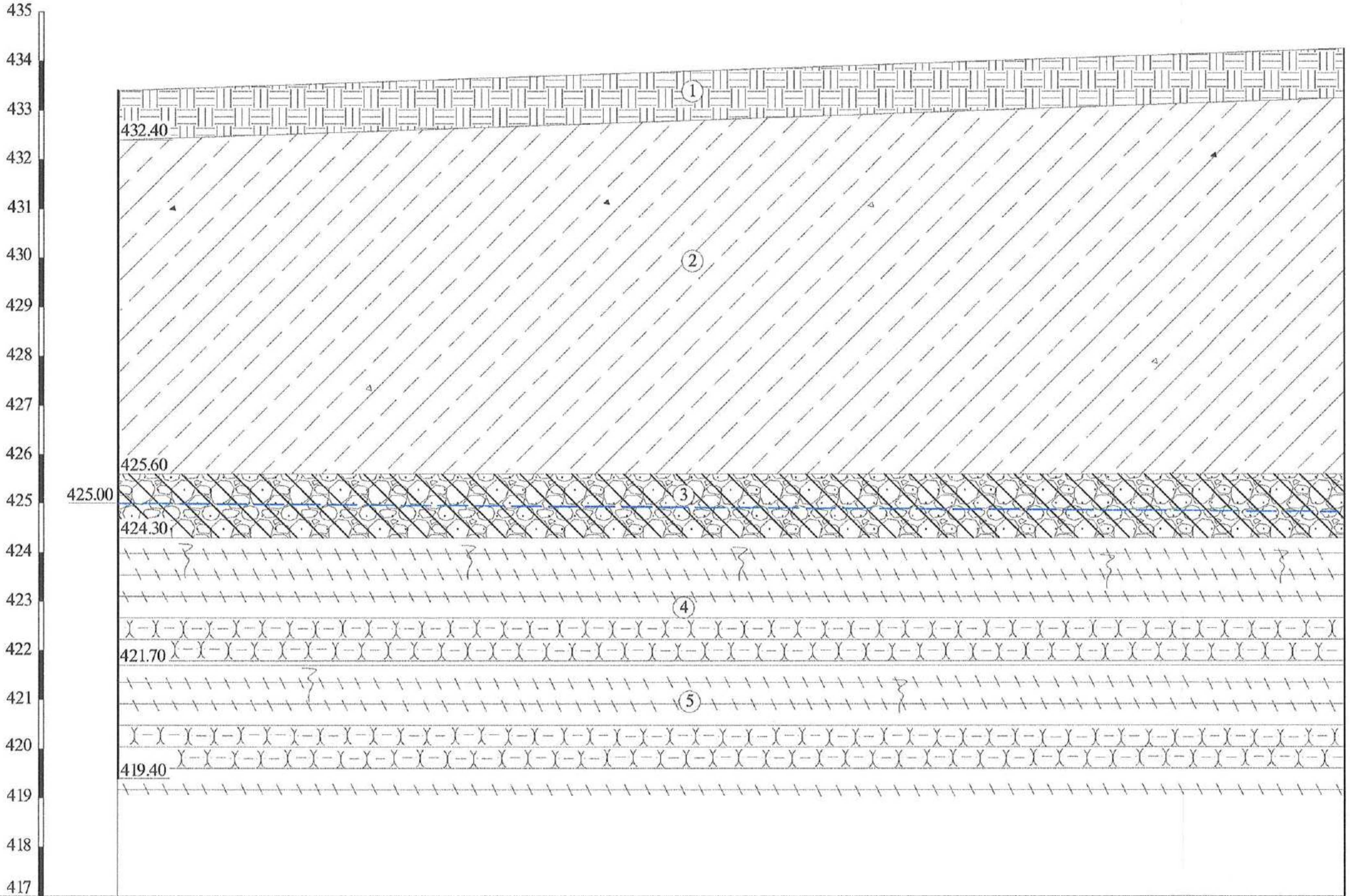
ჭაბ. №2

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 434.50	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამჟ.
1	0.00	0.90	0.90	433.60				
2	0.90	8.90	8.00	425.60	მყარი-ნახევრადმყარი			
3	8.90	9.80	0.90	424.70			9.60 424.90 09.2018	9.60 424.90
4	9.80	12.20	2.40	422.30				
5	12.20	14.50	2.30	420.00				

ჭაბ. №3

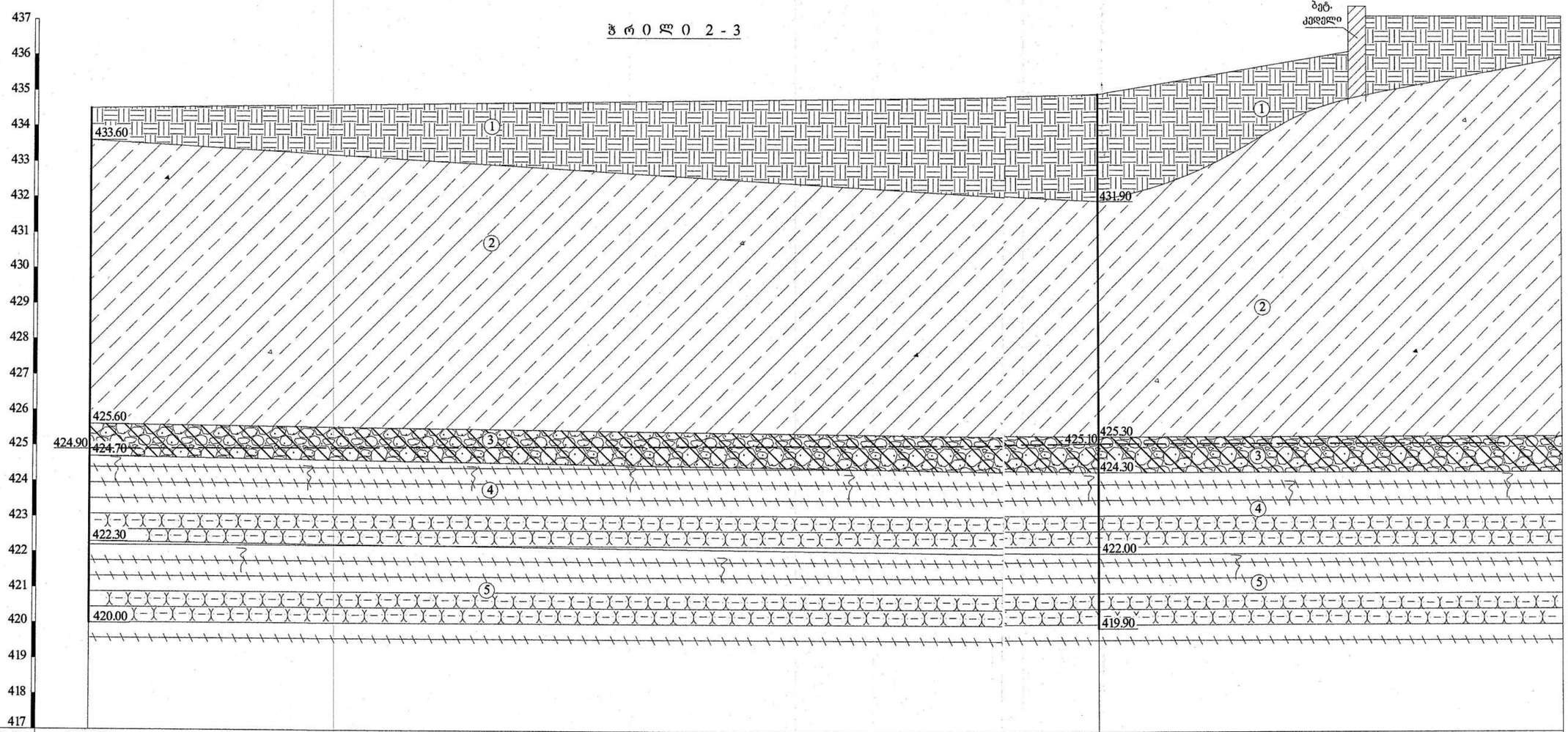
რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 434.90	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამჟ.
1	0.00	3.00	3.00	431.90				
2	3.00	9.60	6.60	425.30	მყარი-ნახევრადმყარი			
3	9.60	10.60	1.00	424.30	9.5 - 10.5		9.80 425.10 09.2018	9.80 425.10
4	10.60	12.90	2.30	422.00				
5	12.90	15.00	2.10	419.90				

ჭ რ ი ლ ი 1 - ა



გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№1	ა
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	433.40	434.25
მანძილი მ-ში	25.00	

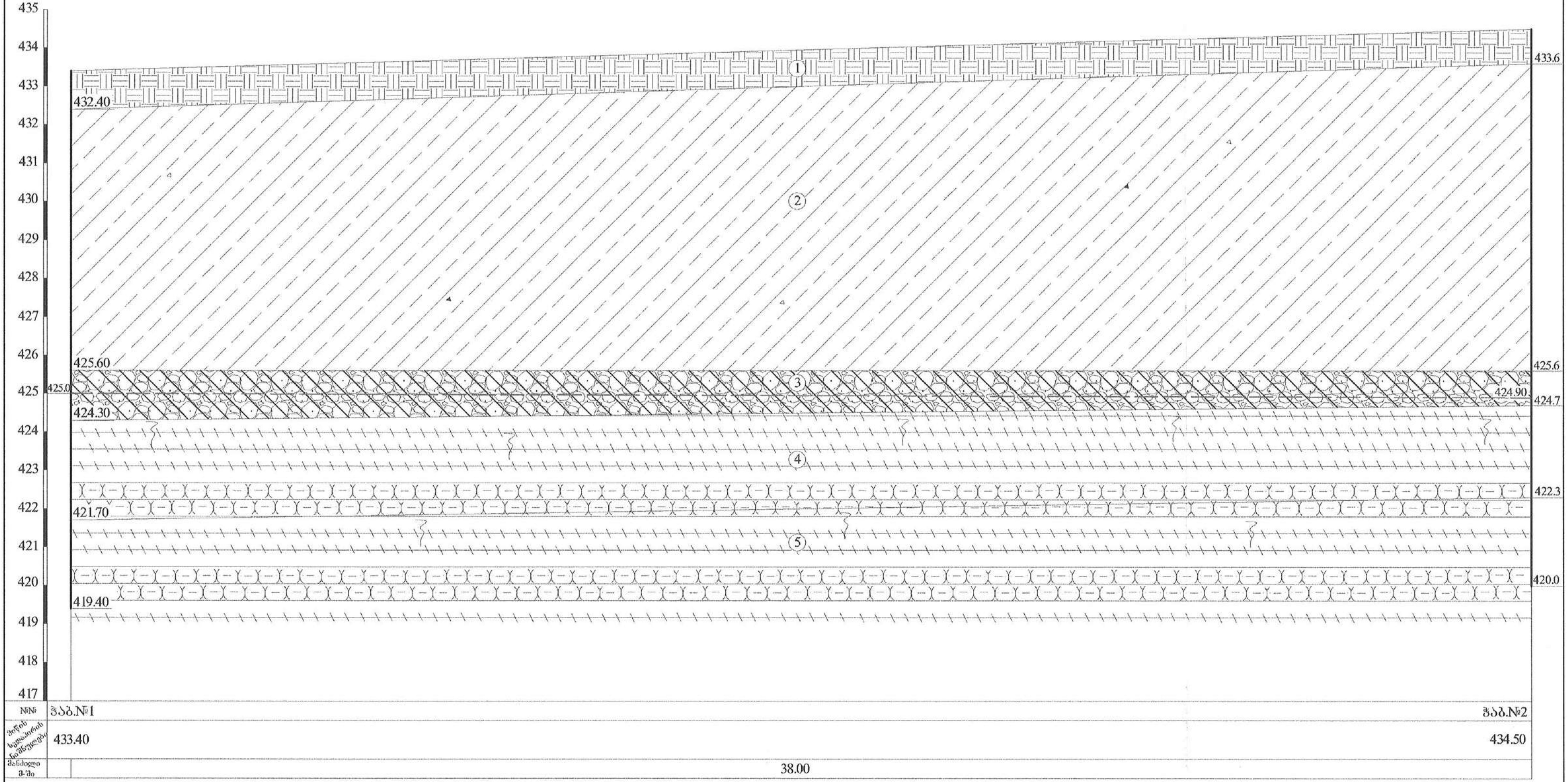
ჭრილი 2-3



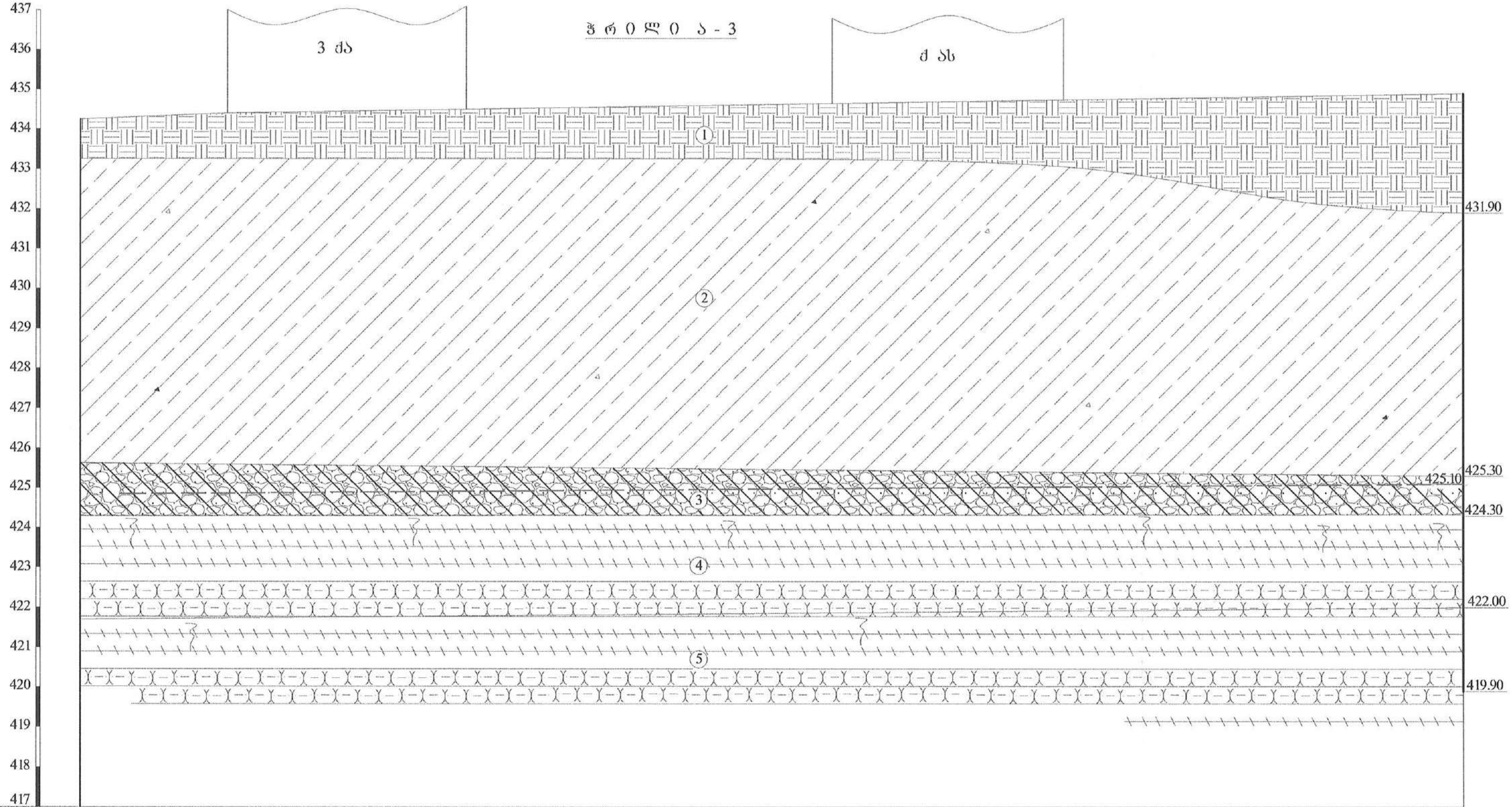
გამოკვლევების №№	ჭაბ.№2						ჭაბ.№3			ბ
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	434.50						434.90		436.1 437.1	
მანძილი ჭ-ში		28.50						7.10	0.5	5.50

ჭურცელი №4

ჭრილი 1-2

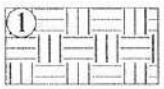


ფურცელი №5

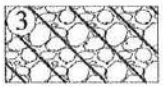


გამონამუშევრების №№	ა		ჭაბ.№3
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	434.25	434.40	434.90
მანძილი მ-ში		3.70	31.00

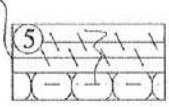
პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

tQ_{IV}  ნაძარი - თიხის, თიხნარის, კენჭების, ღორღის და სამშენებლო ნაგვის შემკვრივებული ნარევი

dQ_{IV}  თიხნარი ყავისფერი, მყარი-ნახევრადმყარი კონსისტენციის, ხვინჭის და ფვრილი ღორღის ოშვიათი ჩანართებით

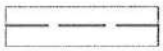
aQ_{IV}  კენჭნაროვანი ბრუტი ქვიშარის 20-30%-მდე შემავსებლით

P_2^3  ძირითადი ქანი - არგილითები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ძლიერ გამოფიტული, (ელუვირებული ზონა)

 ძირითადი ქანი - არგილითები ქვიშაქვების შუაშრეებით, გამოფიტული

 ბრუნტის დაშრღვეველი სტრუქტურის ნიმუშის აღების ადგილი

 ბრუნტის დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშის აღების ადგილი

 ბრუნტის წყლის დამშარების დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი მეძანიზაციის ქ.№1-ში (ს.კ. 01.12.12.002.069) კომერციული დანიშნულების შენობა	დაკვ. 77/2018
დირექტორი	ზ. კვაჭანტირაძე			შპს „გეოინკომპლექსი“
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი			ქ. თბილისი 2018.ვ.
ინჟ.გეოლოგი	ნ. შერვაშიძე			
წამყვანი სპეციალისტი	მ. მამუკაშვილი		ჭაბურღილების და შენის გეოლოგიური ჭრილების პირობითი აღნიშვნები	მასშტაბი 1:100
				ფურცელი 7 / ფურცლები 7