საექსპერტო შეფასება

წარმოდგენილი მასალები:

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა: ქ. თბილისი, ქავთარაძის ქ. №22ა-ში, შპს "დომუს ქავთარაძის"-ს საკუთრებაში არსებულ 11556 კვ.მ ტერიტორიაზე ს/კ 01.14.03.040.555 (ძველი ს/კ. №01.14.03.040.372 და ს/კ. 01.14.03.040.095)-ში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები (ელ. ვერსია) და საპროექტო დოკუმენტაცია, რითაც დგინდება რომ ტერიტორიაზე იგეგმება მაღლივი საცხოვრებელი და საოფისე შენობის მშენებლობა. კომპლექსი შედგება სამი ბლოკისგან, N ბლოკი - 23 სართულიანი, E ბლოკი -30 სართულიანი და A ბლოკი - 11 სართულიანი, შენობებს გააჩნიათ ერთიანი პარკინგი -2 და -1 სართულზე.

კვლევითი ნაწილი

ინსპექტირებაზე წარმოდგენილია ქ. თბილისი, ქავთარაძის ქ. №22ბ და №22 -ში, შპს "ირაო 777"-ს საკუთრებაში არსებულ 11556 კვ.მ ტერიტორიაზე (ს/კ. №01.14.03.040.372 და ს/კ. 01.14.03.040.095)-ში, მიმდინარე მესაკუთრე შპს დომუს ქავთარაძე ჩატარებული, განახლებულიი ს/კ 01.14.03.040.095 საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები. ექსპერტიზის მიზანია საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შესაბამისობის დადგენა საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებთან.

აღნიშნულ ობიექტზე კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. "გეოინჟმშენინვესტი"-ს მიერ 2023 წლის თებერვალ-მარტში, შ.პ.ს. "დომუს დეველოპმენტი"-ს დაკვეთით და კონსტრუქტორის მიერ გაცემული ტექნიკური დავალების საფუძველზე. ექსპერტიზისთვის წარმოდგენილი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამსახველი დაკუმენტაცია შედგება: სატიტულო გვერდი დირექტორის ხელმოწერით – 1 გვ, სარჩევი – 1 გვ, ტექსტური ნაწილი – 12 გვ,

დანართებში მოცემულია ტექნიკური დავალება – 1 გვ, საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროგრამა – 2 გვ, ტოპოგეგმა ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების განლაგებით – 1 გვ, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები – 7 გვ, ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი – 1 გვ, ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი – 9 გვ, ლაბორატორიული კვლევების ჯამური ცხრილი – 2 გვ, სტატისტიკური დამუშავების შედეგები – 4 გვ, გრუნტის ძვრაძე გამოცდის გრაფიკები – 6 გვ, კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები – 6 გვ, გრუნტის

ქიმიური ანალიზი – 3 გვ, კლდოვანი ქანების გამოცდის შედეგები – 11 გვ, წყლის ქიმიური ანალიზი – 4 გვ, ჭაბურღილების ფოტოფიქსაცია – 2 გვ.

ტექსტური ნაწილის შესავალში აღნიშნულია, რომ, კვლევის ამოცანას წარმოადგენს საკვლევ მოედანზე გავრცელებული გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პარამეტრების განსაზღვრა, შემდგომში საპროექტო ნაგებობების დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით. აღნიშნულია, რომ ჩატარებულია ტერიტორიის რეკოგნოსცირება, გაყვანილია 9 ჭაბურღილი, საერთო სიღრმით 251 გრძ/მ. აღებულია გრუნტის 35 ნიმუში და წყლის 3 ნიმუში. კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების განსაზღვრისათვის კვლევები ჩატარდა სსიპ – გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში გიორგი ბალიაშვილის ხელმძღვანელობით. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი "გეოინჟკომპლექსი"-ს ლაბორატორიაში.

შემდეგ თავებში მოცემულია კლიმატის მახასიათებლები პნ 01.05-08"-ის მიხედვით, იდენტიფიცირებულია ტერიტორია, აღწერილია ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობები, გეოლოგიური აგებულება, ტექტონიკა და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებში გამოყოფილია 5 სგე. მოცემულია გრუნტების მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები.

დასკვნები და რეკომენდაციები 7 პუნქტს შეიცავს და ნათქვამია, რომ, საკვლევი მოედანი საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით მიეკუთვნება III (რთულ) კატეგორიას. თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, საკვლევი უბანი და სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას, ამიტომ სხვა რაიმე დამატებითი დამცავი ღონისძიებების ჩატარებას არ საჭიროებს; გამოყოფილია 5 სგე: **სგე 1** - თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვიჭის შემცველობით 25 % მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით. გავრცელებულია ყველგან, სამშენებლო უბნის მთელ ტერიტორიაზე. ტექნოგენური ნაყარი (ტ IV) მაქსიმალური სიმძლავრე 6.5 მ; **სგე 2** - თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25 % მდე. დელუვიურ-პროლუვიური (დპ IV). მაქსიმალური სიმძლავრე 19.0 მ; **სგე 3** - თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30% მდე. გავრცელებულია ყველგან, სამშენებლო უბნის ფარგლებში (დპ IV). მაქსიმალური სიმძლავრე 8.5 მ.; **სგე 4** - არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი. დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი. ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით, ნახევრად კლდოვანი, მცირე სიმტკიცის, მაქსიმალური სიმძლავრე 5.3 მ.; **სგე 5** - ქვიშაქვა

ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალომარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით, კლდოვანი, საშუალო სიმტკიცის გახსნილი სიმძლავრე 7.7 მ. ცხრილის სახით მოცემულია ხუთივე სგე-ს ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები.

პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) მიხედვით მოცემულია ტერიტორიის სეისმურობის ზონა. ანგარიშს ხელს აწერს ინჟინერ-გეოლოგი გ. რაზმაძე.

დანართებში მოცემულია ტოპოგეგმა ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების განლაგებით, პირობითი ნიშნებით, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები, ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები დაწყების და დასრულების თარიღის, აბსოლუტური ნიშნულების, სიღრმეების, ნიმუშების აღების სიღრმის და ფენის სიმძლავრის მითითებით. წარმოდგენილია ჭაბურღილების ფოტოფიქსაცია.

ანგარიშის სტრუქტურა და ჩატარებული კვლევის მეთოდები შესაბამისობაშია სნ და წ 1.02.07-87-ის §1.3-1.15 და დანართი 9-ის მოთხოვნებთან. ჭაბურღილების რაოდენობა, განლაგება და სიღრმეები შესაბამისობაშია სნ და წ 1.02.07-87-ის §3.37-3.41-ის მოთხოვნებთან. გრუნტების დასახელება და კლასიფიკაცია შესაბამისობაშია პნ 02.01-08-ს დანართი 1-ის და სნ და წ 2.02.01-83-ის §1.4-1.9-ს მოთხოვნებთან. გრაფიკული ნაწილის და ლაბორატორიული კვლევების მასალები შესაბამისობაშია ტექსტურ ნაწილში მოყვანილ მონაცემებთან.

დასკვნა

ქ. თბილისი, ქავთარაძის ქ. №22ბ და №22-ში, შპს "ირაო 777"-ს საკუთრებაში არსებულ 11556 კვ.მ ტერიტორიაზე (ს/კ. №01.14.03.040.372 და ს/კ. 01.14.03.040.095)-ში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები პასუხობს საქართველოში მოქმედი ნორმატული დოკუმენტების მოთხოვნებს. საინჟინრო-გეოლოგიურ დასკვნას ეძლევა დადებითი შეფასება.

გამოყენებული ნორმატიული ლიტერატურა

1. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში №71):

- ტექნიკური რეგლამენტი - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები” (დანართი №2);
- ტექნიკური რეგლამენტი - „სამშენებლო კლიმატოლოგია” (დანართი №5);

2. СНиП 1.02.07-87 „საინჟინრო-საძიებო სამუშაოების მშენებლობისათვის“;
3. პნ 01.01.-09 სეისმომედეგი მშენებლობა**;**
4. სნ და წ. IV-5-82 მიწის სამუშაოები;
5. სნ და წ. 2.02.02-85 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ფუძეები;
6. სნ და წ. 2.02.03-85 ხიმინჯოვანი საძირკვლები;
7. პნ 02.01-08 შენობების და ნაგებობების ფუძეები
8. სნ და წ. 2.02.01-83 საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობებისათვის
9. B-E – TP-G05/16 ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
10. საქართველოს მთავრობის 2019 წლის 31 მაისის №255 დადგენილება
11. საქართველოს მთავრობის 2019 წლის 31 მაისის №256 დადგენილება
12. საქართველოს მთავრობის 2019 წლის 31 მაისის №257 დადგენილება

ექსპერტიზის დასკვნა შეადგინა:

ექსპერტი საინჟინრო-გეოლოგიის
სფეროში ინჟინერ-გეოლოგი: /ი. ცხომელიძე/

Curriculum Vitae

სახელი, გვარი: ილია ცხომელიძე

დაბადების წელი: 3 იანვარი, 1955 წელი.

მისამართი: თბილისი, ღრმაღელე, კორპ 25, ბინა 14.
ტელ.: (995-32) 61 77 33
მობ.: 877 75 00 56

ოჯახური მდგომარეობა: მეუღლე და ორი შვილი.

განათლება:

1971 -1977 საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტი, ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო-გეოლოგიის კათედრა, სპეციალობა — ჰიდროგეოლოგია და საინჟინრო გეოლოგია.

1961-1971 ქ. სენაკის 2-ე საშუალო სკოლა.

სამუშაო ადგილი:

2017-დღემდე	A ტიპის აკრედიტირებული ინსპექტირების ორგანო შ.პ.ს. „მშენ-ექსპერტი“— ტექნიკური მენეჯერი საინჟინრო-გეოლოგიის სფეროში.
2016-დღემდე	სსიპ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო — აკრედიტაციის ცენტრი — ტექნიკური შემფასებელი საინჟინრო-გეოლოგიის სფეროში.
2003-2017	შ.პ.ს „V&R“— დირექტორი.
2002-2003	შ.პ.ს „V&R“— ინჟინერ-გეოლოგი.
1999-2002	შ.პ.ს „ლიბო +“ — ინჟინერი-სამუშაოთა მწარმოებელი.
1990-1999	საპროექტო ინსტიტუტი „საქტრანსპროექტი“—გეოლოგიური განყოფილების წამყვანი გეოლოგი.
1987-1990	სსრკ სატრანსპორტო მშენებლობის სამინისტრო—მივლინება სირიის არაბთა რესპუბლიკაში. უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი, სექტორის ხელმძღვანელი.
1978-1987	საპროექტო ინსტიტუტი „კავგიპროტრანსი“ — გეოლოგიური განყოფილების გეოლოგი, უფროსი გეოლოგი.

ენები: ქართული მშობლიური, რუსული კარგად, ინგლისური საშუალოდ, არაბული სუსტად.

სხვადასხვა ორგანიზაციებისთვის შესრულებული სამუშაოები:

2016-2023 A ტიპის აკრედიტირებული ინსპექტირების ორგანოების: შ.პ.ს. „რეალექსპერტი“-ს, შ.პ.ს. „ოპტიმალ გრუპ +“-ს, შ.პ.ს. „ქრიზოლითი“-ს, შ.პ.ს. „საინჟინრო მონიტორინგის ჯგუფი“-ს, შ.პ.ს. „პონტიკა“-ს, შ.პ.ს. „გარანტი ჯგუფი“-ს, შ.პ.ს. „თი აი ეი ჯი აუდიტესკორტი“-ს ყოველწლიური აკრედიტაციის სამუშაოები — სამშენებლო ობიექტის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის ექსპერტიზების ინსპექტირება

სსიპ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო — ტექნიკური შემფასებელი

2017-2020 ანაკლიის ღრმაწყლოვან პორტთან დამაკავშირებელი საავტომობილო გზის და რკინიგზის მშენებლობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება, ფოთის ნავმისდგომი №1-ის რეკონსტრუქციის პროექტის გეოტექნიკური ინტერპრეტაციის ანგარიშის საექსპერტო შეფასება, ლენტეხის მუნიციპალიტეტის სოფ. ცანას ტერიტორიაზე დარიშხანის შემცველი ნარჩენების სარკოფაგების მოწყობისთვის ჩატარებული გეოტექნიკური ანგარიშის საექსპერტო შეფასება, ქ. ბათუმში, საზღვაო ნავსადგურის ტერიტორიაზე მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება, ქ. რუსთავი, მეტალურგიული ქარხანა „დგანი 900„-ის რეკონსტრუქციის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება, შუახევი-ხულოს გაზსადენის ტრასის მშენებლობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება, ბაკურიანში, დიდველის D2, D4 და D5 საბაგიროების მშენებლობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება, ხონის მუნიციპალიტეტის სოფ. ახალშენის წყალსადენის რეაბილიტაციის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება.

შ.პ.ს „მშენ-ექსპერტი„-ს ინსპექტორი, ტექნიკური მენეჯერი

2015-2018 ქ. რუსთავში, ტექსტილის ქარხნის, წალკაში, დაშბაშის კანიონზე საფეხმავლო გადასახედი ხიდის და ბილიკის, ქ. თბილისში, ერისთავის ქ. №3, ვ. ბუდაბეშტის ქ. №36-38, წერეთლის ქ. №117ა მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლები. ახალქალაქში, ახმეტაში, ზესტაფონში სამტრედიაში, თერჯოლაში და ონში იუსტიციის სახლები, დაბა ბაკურიანში სასტუმროს და სახანძროს შენობები, ამბროლაურში ვაჟა-ფშაველას ქუჩაზე, გარემოს დაცვის შენობა, მარტვილის მუნიციპალიტეტის, სოფ. გაჭედილის მიმდებარედ, ხონის მუნიციპალიტეტში ოკაცეს კანიონზე, თბილისი, ქიზიყის ქ. №17-ში, „კნაუფ გიპს ტბილისი„-ს ტერიტორიაზე ღუმელების, კასპის და რუსთავის ცემენტის ქარხანებში წისქვილების სეპარატორები, გარდაბანი, სათბურების მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია.

ინჟინერ-გეოლოგი

2008-2015 ქ. თბილისში, ვაჟა-ფშაველას გამზირზე, „ავერსის კლინიკა„-ს შენობის რეკონსტრუქცია, თბილისში, საქაერონავიგაციის ადმინისტრაციული შენობის რეკონსტრუქცია, ფოთი, სამეგრელოს ქუჩა №8-ში „დიუთი ფრი ალიანსის„ სასწყობე შენობის, თბილისის ზღვა, „იახტკლუბი აფრა„-ს ტერიტორიის, გუდაურში ოთხსართულიანი სასტუმროს, ბორჯომის №1 ჩამომსხმელი ქარხნის ტერიტორიაზე სასაწყობე შენობის, მცხეთის სამხარეო ადმინისტრაციის შენობის, ქ. ახალციხეში საგანმანათლებო ცენტრის, ქ. თბილისში, ლუბლიანას ქუჩაზე, ბავშვთა სპორტული აკადემიის ტერიტორიის, „ბილაინის“ ანძები სოფ. კარდენახში, მაწიმში, სუჯუნაში, ბორჯომში. ქ. ოზურგეთში და ქ. კასპში სადაზღვევო კომპანია „ალფას“ ოთხსართულიანი საავადმყოფოების შენობებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები.

ინჟინერ-გეოლოგი.

2004-2008 თბილისში, აეროპორტის გზის მიმდებარედ შავი ზღვის უნივერსიტეტის კომლექსი, თბილისში, ლაღიძის ქ. №6-ში მრავალფუნქციური საცხოვრებელი სახლი, დაბა ბაკურიანში, სასტუმრო „სნოუ პლაზა“, ყვარელში, მარნეულში, ლაგოდეხში, მარტვილში, ფასანაურში ავერსის აფთიაქის შენობები, თელავში და ლაგოდეხში აკვაპარკი — საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები.

ინჟინერ-გეოლოგი.

2003-2004 დიღომში ორსართულიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძნებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, კრწანისის ქუჩა №17-ში ოთხი თორმეტსართულიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძნებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, მუხიანში ორსართულიანი საცხოვრებელი სახლების დაფუძნებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები.

ინჟინერ-გეოლოგი.

2000-2003 თბილისში ვარკეთილის I მკრ, 25 კორპუსის საძირკვლების გამაგრება, მარტყოფის ქ. №5-ში 95-ე საჯარო სკოლის ხუთსართულიანი შენობის მშენებლობა, ვაკეში ჩეხეთის საელჩოს მშენებლობის მეორე ეტაპი.

შ.პ.ს „ ლიბო“ ინჟინერი-სამუშაოთა მწარმოებელი.

1991-1999 „სენაკი-ფოთის, შორაპანი-ზესტაფონის, ხაშური-ხარაგაულის რკინიგზის მეორე ხაზის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები“.

წამყვანი ინჟინერ-გეოლოგი.

1987-1990 სირიის არაბთა რესპუბლიკა. საინჟინრო-გეოლიგიური კვლევები: „დამასკო-დერაას რკინიგზის ახალი ხაზის პროექტი, მდ. ევფრატზე გადასავლელი რკინიგზის ხიდის რეაბილიტაციის პროექტი ქ. დერ-ეზ-ზორთან. ლატაკია-ბანიასის მონაკვეთზე სარკინიგზის ხაზის რეკონსტრუქციის პროექტი,“

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი, სექტორის ხელმძღვანელი.

1986-1987 „თბილისი-ორჯონიკიძის რკინიგზა — მთავარი კავკასიონის არხოტი-ტარგიმის მონაკვეთზე გვირაბის პროექტი“

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

1985 რუსეთის სფსრ. „სკოვოროდინო-მოგოჩას რკინიგზის მონაკვეთის ელექტროფიკაციის პროექტი“.

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

1982-1984 აზერბაიჯანის სსრ. „ევლახ-ბელაქანის რკინიგზის პროექტი“.

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

1980-1982 „ქ. გაგრის შემოვლით საავტომობილო გზაზე გვირაბების განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა“. პირველი და მეორე ეტაპი.

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

1979 აზერბაიჯანის სსრ. „მინჯევან-ზანგელანის რკინიგზის მონაკვეთის გადატანის პროექტი“.

ინჟინერ-გეოლოგი.

1978 ყაზახეთის სსრ. „კანდაგაჩ-ემბას რკინიგზის მონაკვეთის ელექტროფიკაციის პროექტი“.

ინჟინერ-გეოლოგი.

დიპლომი

Г-I № 196655

ეს დიპლომი მიეცა ილია კარლოს-ძე ცხომელიძეს

მასზე, რომ იგი 1971 წელს შევიდა ვ.ი. ლენინის სახ. საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში და 1977 წელს დაამთავრა ლენინგრადის ინსტიტუტის სრული კურსი სპეციალობით ჰიდროგეოლოგია და საინჟინრო გეოლოგია

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის 1977 წ. „29" ივნისის გადაწყვეტილებით ი.კ. ცხომელიძეს მიენიჭა საქმთო ინჟინერ ჰიდროგეოლოგის კვალიფიკაცია.

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის თავმჯდომარე

რექტორი

ბ. ა.

ქალაქი თბილისი 1978 წ. „04" იანვარს

სარეგისტრაციო № ГЕ660

Грузинский яз.

ДИПЛОМ

Г-I № 196655

Настоящий диплом выдан Цхомелидзе Илье Карловичу

в том, что он в 1971 году поступил в Грузинский политехнический институт им. В.И. Ленина и в 1977 году окончил полный курс названного института

по специальности гидрогеология и инженерная геология

Решением Государственной экзаменационной комиссии от „29" июня 1977 г. Цхомелидзе И.К. присвоена квалификация горного инженера гидрогеолога

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

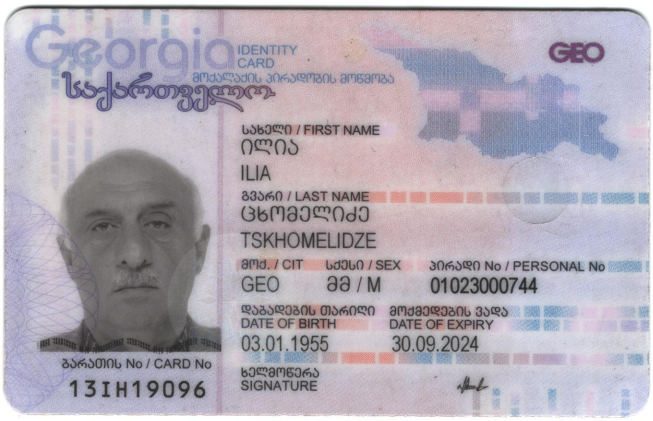
Ректор

м. п.

Город Тбилиси „04" января 1978 г.

Регистрационный № ГЕ660

Московская типография Гознака. 1976.


Georgia
IDENTITY CARD
მოქალაქის პირადობის მოწმობა
საქართველო
GEO
სახელი / FIRST NAME
ილია
ILIA
გვარი / LAST NAME
ცხომელიძე
TSKHOMELIDZE
მოქ. / CIT
სქესი / SEX
პირადი No / PERSONAL No
GEO
მმ / M
01023000744
დაბადების თარიღი
DATE OF BIRTH
03.01.1955
მოქმედების ვადა
DATE OF EXPIRY
30.09.2024
ხელმოწერა
SIGNATURE
ბარათის No / CARD No
13IH19096

გიმი GEMI
შპს "გეოინჟმშენინვესტი"
"GEOENGMSHENINVESTI" LLC
ქიება, პროექტირება, მშენებლობა
SURVEY, DESIGN, BUILDING
თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზ. №16
☎: +995 599 111 123
✉: ltd.gimi@gmail.com
16 VAZHA-PSHAVELA AVE., TBILISI, GEORGIA

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ბ და №22ა–ში შპს "ირაო 777"-ს საკუთრებაში არსებულ 11556 მ² ტერიტორიაზე (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები. განახლებული საკადასტრო კოდი 01.14.03.040.555, მესაკუთრე შპს დომუს ქავთარაძე

შპს "გეოინჟმშენინვესტი"-ს

დირექტორი გ. რაზმაძე

თბილისი

2023 წ.

სარჩევი

1. შესავალი 3
2. ჩატარებული სამუშაოების მეთოდიკა და მოცულობები 3
3. საკვლევი ტერიტორიის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები 4
4. საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები 4
5. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები 6
6. დასკვნები და რეკომენდაციები 10
7. გამოყენებული ლიტერატურა 13

დანართები: 14

1. ტექნიკური დავალება
2. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა
3. სამთო გამონამუშევრებისა და ჭრილების განლაგების გეგმა მ-ბი 1:500
4. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები მ-ბი ჰ-1:500 ვ-1:200
5. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები მ-ბი 1:100
6. გრუნტების ფიზიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების ჯამური ცხრილი
7. სგე №2 ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები
8. სგე №3 ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები
9. სგე №3 სიმტკიცის მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა
10. გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები
11. გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები
12. გრუნტების ქიმიური ანალიზის შედეგები
13. კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანების სიმტკიცის მონაცემების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები
14. კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები
15. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები
16. ფოტომასალა

1. შესავალი

წინამდებარე ანგარიში წარმოადგენს, ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ბ და №22ა-ში შპს „ირაო 777“-ს საკუთრებაში არსებულ 11556 მ^2 ტერიტორიაზე (ს.კ.01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095), შპს „დომუს დეველოპმენტი“-ს დაკვეთით პერსპექტიული განაშენიანებისთვის ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგს.

კვლევის ამოცანას წარმოადგენდა მოცემულ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პარამეტრების განსაზღვრა, შემდგომში საპროექტო ნაგებობების დასაძირკვლების პროექტის შემუშავების მიზნით.

2. ჩატარებული სამუშაოების მეთოდიკა და მოცულობები

საინჟინრო გეოლოგიურ კვლევები ჩატარდა 2023 წლის თებერვალ-მარტში და მოიცავდა საველე, ლაბორატორიული და კამერალური სამუშაოების ეტაპებს.

გეოტექნიკური დავალებით (იხ. დანართი 1), მოთხოვნილი იყო საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილის შესწავლა 25-35 მ-ის სიღრმემდე, რათა მომავალში განხორციელებულიყო მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების დაფუძნების პირობების განსაზღვრა კლდოვან ქანებში ხიმინჯოვანი საძირკვლების ჩადგმით.

კვლევების საველე ეტაპზე განხორციელდა, ტერიტორიის რეკოგნოსცირება-დათვალიერება გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური თავისებურებების გამოვლენის მიზნით. ამავდროულად თვითმავალი (УРБ-2А2) აგრეგატით 21-32 მ სიღრმეთა ინტერვალში გაყვანილ იქნა 9 საძიებო-ტექნიკური ჭაბურღილი საერთო სიღრმით 251.0 გრძ/მ. კვლევის პროცესში ლაბორატორიული გამოკვლევისათვის აღებულ იქნა გრუნტის 35 ნიმუში და წყლის 3 სინჯი.

კლდოვანი გრუნტების (12 ნიმუში) ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების განსაზღვრისათვის კვლევები ჩატარდა სსიპ – გრიგოლ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის (ხელშეკრ. №23-18/06) გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში გიორგი ბალიაშვილის ხელმძღვანელობით.

გრუნტის წყლის სინჯების გამოკვლა (3 სინჯი) ჩატარდა შპს “გეოინჟკომპლექსი”-ს (ხელშეკრ. №24) ქიმიურ ლაბორატორიაში.

დანარჩენი ლაბორატორიული კვლევები განხორციელდა შპს “გეოინჟმშენინვესტი”-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში.

კამერალურ ეტაპზე განხორციელდა საველე და ლაბორატორიული კვლევის შედეგების სტატისტიკური დამუშავება, გაანალიზდა საველე სამუშაოების მონაცემები და შედგენილ იქნა წინამდებარე დასკვნა.

გამოკვლეული ტერიტორიის 1:500 მასშტაბის ტოპოგრაფიული გეგმა წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ, შესრულებულია WGS-84 კოორდინატთა სისტემაში, მასზე ჩვენს მიერ დატანილია სამთო გამონამუშევრებისა და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილის ხაზების ადგილმდებარეობა.

3. საკვლევი ტერიტორიის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები

რაიონის კლიმატური პარამეტრები აღებულია უახლოესი მეტეოპუნქტის №63 “თბ., საბურთალო“ შესაბამისად, დაპროექტების ნორმების – "სამშენებლო კლიმატოლოგია პნ 01.05-08" – მიხედვით. კლიმატის საპროექტო მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობებია (თბილისი, საბურთალო):

ქარის წნევა W_0		ქარის სიჩქარე					ნალექების რაოდენობა		თოვლის დატვირთვა P_0	ჩაყინვის სიღრმე H_f	ტემპერატურის აბსოლუტ. მინიმუმი	ტემპერატურის აბსოლუტ. მაქსიმუმი
W5წ	W15წ	V1	V5	V10	V15	V20	საშ. წლიური	მაქს დღე/ღ				
კგ/სმ²	კგ/სმ²	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მმ	მმ	კგძ/მ²	სმ	გრად	გრად
73	85	28	33	35	36	37	560	147	50	0	-23	40

4. საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

ტერიტორიის **გეომორფოლოგიური** სურათი განპირობებულია გეოლოგიური აგებულობითა და ტექტონიკური თავისებურებებით. ზოგადად იგი განთავსებულია კავკასიონის ოლქის, საშუალო და მაღალმთიანი რაიონში და წარმოდგენილია ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფით. გამოკვლეული ტერიტორია განლაგებულია ე.წ. დელისის ტექტონიკური გენეზისის ჩაკეტილი დეპრესიის ფარგლებში, რომელიც სამხრეთი მიმართულებით გამიჯნულია იგივე ტიპის გეომორფოლოგიური ელემენტის-საბურთალოს დეპრესიისაგან-კლდოვანი სერით. დელისის ჩაკეტილი დეპრესის ბუნებრივი თავისებურება გამოიხატება იმაში რომ მისი დასავლეთი ნაწილი განიცდიდა დაჭაობების პროცესებს (1930-35 წწ) და მიჩნეული იყო განაშენიანებისათვის არახელსაყრელ გარემოდ.

საკუთრივ გამოკვლეული უბნის რელიეფი ტექნოგენური ხასიათისაა. მიწის ზედაპირი მოსწორებულია და დაფარულია ასფალტის ფენით. აქ მიწის ზედაპირის ნიშნულები 480-481 მ-ის ფარგლებშია.

გეოლოგიური ჭრილი გამოკვლეულ უბანზე გამოვლინდა მეოთხეული (Q) და შუა და ზედა ოლიგოცენური E_3^{2+3} (პალეოგენი)

ტექტონიკური თვალსაზრისით ტერიტორია ზოგადად განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის, სამხრეთ ქვეზონაში (III_1^4), კერძოდ საბურთალოს სინკლინის სამხრეთ ფრთაზე. აქ ქანების შრეები დაქანებულია ჩრდილოეთით (ძ-350-355^0), დახრის კუთხე 15^0.

ჰიდროგრაფიული *ქსელი* (მდინარეები, ხევები ან სხვა ტიპის ნაკადები) უშუალოდ საკვლევ უბანზე წარმოდგენილი არ არის.

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით ზოგადად საკვლევი ტერიტორია თავსდება თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებაზე (IV_3, იხ. საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემა). საკუთრივ საკვლევი უბნის ჰიდროგეოლოგიური თავისებურება განპირობებულია დელუვიურ-პროლუვიური ნალექების წყალშემცავი კომპლექსის არსებობით. აქ წყალშემცავი კოლექტორი წარმოდგენილია ქვიშნარებისა და წვრილ მარცვლოვანი ქვიშების შუაშრეებითა და ლინზებით თიხნარი გრუნტების საკმაოდ მძლავრ წყებაში. მიწისქვეშა წყლების გამოვლინებები დაფიქსირდა ყველა ჭაბურღილში, 5-10 მ-ის სიღრმიდან და ხასიათდება ადგილობრივი წნევით. სტატიკური დონე დამყარდა 2.1-2.85 მ-ზე, 477,85-479.15 მ. ნიშნულების ფარგლებში. მიწისქვეშა ნაკადის დინება მიმართულია ჩრდილო აღმოსავლეთისაკენ. ჰორიზონტის კვება ძირითადათ ხორციელდება ატმოსფერული ნალექებისა და ტექნოგენური წყლების ხარჯზე. განტვირთვა-რელიეფის უარყოფით ფორმებში-საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებს გარეთ. წყლები მტკნარია და ცივი. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით წყლები განეკუთვნებიან სულფატურ ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმიან ტიპს, მინერალიზაცია 1.3 გრ/ლ.

საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული ტერიტორია ზოგადად თავსდება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ოლქის, პალეოგენ-ნეოგენური, ნახევრად კლდოვანი და კლდოვანი ქვიშაქვოვან-სუბარგილიტოვანი ქანების გავრცელების თბილისი-მანგლისის ქვერაიონში (VII_3^1) (იხ. საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა). თბილისის გ. ჯაფარიძისეული დარაიონების სქემის მიხედვით (მ-ბი 1:10000) შესწავლილი უბანი შედის IV^r ქვერაიონში, რომელიც ხასიათდება განაშენიანებისათვის ხელსაყრელი გარემოებებით.

5. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული მასალის დამუშავების საფუძველზე, ГОСТ 25100-82-ის მოთხოვნების შესაბამისად საკვლევ ტერიტორიაზე გამოიყო 5 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

სგე 1 – თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვიჭის შემცველობით 25 % მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით. მაქსიმალური სიმძლავრე 6.5 მ. გავრცელებულია ყველგან, სამშენებლო უბნის მთელ ტერიტორიაზე. ტექნოგენური ნაყარი (tQ_{IV});

გრანულომეტრიული შემადგენლობა: თიხა, მტვერი და ქვიშა 76.8 %; ხვინჭა 6.1 %; ღორღი 17.1 %.

ფიზიკური მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობებია:

სიმკვრივე: ბუნებრივ მდგომარეობაში	ρ= 1.70 gr/sm^3
მინერალური ნაწილაკების	$\rho_ə$=2.70 gr/sm^3
ჩონჩხის	$\rho_ჩ$=1.36 gr/sm^3
ბუნებრივი ტენიანობა	W = 0.249
ფორიანობა	n = 0.50
ფორიანობის კოეფიციენტი	e = 0.98
დენადობის ზღვარი	W_d = 0.310
პლასტიკურობის ზღვარი	W_p= 0.140
პლასტიკურობის რიცხვი	I_p = 0.16 (16 თიხნარი)
სრული ტენტევადობა	W_{sr}= 0.360
ტენიანობის ხარისხი	S_r=0.68
დენადობის მაჩვენებელი	I_L= 0.63 (რბილპლასტიკური)

აქვე ავღნიშნავთ რომ მოცემული ელემენტის გრუნტები აპრიორი არ განიხილება საპროექტო ნაგებობების ფუძეებად, შესაბამისად გრუნტების მექანიკური მახასიათებლების მნიშვნელობები განსაზღვრულია სნ და წ2.02.01-83 პარაგრაფი 2.16 მითითებათა შესაბამისად, ცხრილი 1-3 ის გამოყენებით.

მექანიკური მახასიათებლების მნიშვნელობებია:

–ნორმატიული

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_n = 14^0$
შეჭიდულობა	c_n= 0.14 kg/sm^2 (14კპა)
სიმკვრივე	ρ_n=1.70 გრ/სმ^3

–საანგარიშო (α=0.85)

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_{II} = 14^0$
შეჭიდულობა	c_{II}= 14კპა
სიმკვრივე	ρ_{II}=1.70 გრ/სმ^3

–საანგარიშო (α=0.95)

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_I = 12.2^0$
შეჭიდულობა	c_I= 9.3 კპა
სიმკვრივე (ბუნებრივი)	ρ_I=1.70 გრ/სმ^3
საერთო დეფორმაციის მოდული	EE = 60 კგ/სმ^2 (6 მპა)
საანგარიშო წინაღობა	R_0 = 1.5 კგ/სმ^2
პუასსონის კოეფიციენტი	μ=0.35 СНиП 11-Б 1-62

სგე 2 – თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25 % მდე. სიმძლავრე 1.7-9.0 მ. დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ_{IV});

გრანულომეტრიული შემადგენლობა: თიხა, მტვერი და ქვიშა 75.0%; კენჭი 8.4%; ხრეში 16.6 %.

ფიზიკური მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობებია:

სიმკვრივე: ბუნებრივ მდგომარეობაში	ρ= 1.93 gr/sm^3
მინერალური ნაწილაკების	$\rho_ə$=2.70 გრ/სმ^3
ჩონჩხის	$\rho_ჩ$=1.53 გრ/სმ^3
ბუნებრივი ტენიანობა	W = 0.267
ფორიანობა	n = 0.435
ფორიანობის კოეფიციენტი	e = 0.769
დენადობის ზღვარი	W_d = 0.319
პლასტიკურობის ზღვარი	W_p= 0.193
პლასტიკურობის რიცხვი	I_p = 0.127 (12.7 თიხნარი)
სრული ტენტევადობა	W_{sr}= 0.285
ტენიანობის ხარისხი	S_r=0.936
დენადობის მაჩვენებელი	I_L= 0.585 (რბილასტიკური)

აქვე ავღნიშნავთ რომ მოცემული ელემენტის გრუნტები აპრიორი არ განიხილება საპროექტო ნაგებობების ფუძეებად, შესაბამისად გრუნტების მექანიკური მახასიათებლების მნიშვნელობები განსაზღვრულია სნ და წ2.02.01-83 პარაგრაფი 2.16 მითითებათა შესაბამისად, ცხრილი 1-3 ის გამოყენებით.

მექანიკური მახასიათებლების მნიშვნელობებია:

–ნორმატიული

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_n = 18^0$
შეჭიდულობა	c_n= 0.20 კგ/სმ^2 (20კპა)
სიმკვრივე	ρ_n=1.93 გრ/სმ^3

–საანგარიშო (α=0.85)

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_{II} = 18^0$
შეჭიდულობა	c_{II}= 20კპა
სიმკვრივე	ρ_{II}=1.93 გრ/სმ^3

–საანგარიშო (α=0.95)

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_I = 15.7^0$
შეჭიდულობა	c_I= 13.3 კპა
სიმკვრივე (ბუნებრივი)	ρ_I=1.94 გრ/სმ^3
საერთო დეფორმაციის მოდული	E = 105 კგ/სმ^2 (10.5 მპა)
საანგარიშო წინაღობა	R_0 = 1.7 კგ/სმ^2
პუასონის კოეფიციენტი	μ=0.35 СНиП 11-Б 1-62

გრუნტს არ ახასიათებს აგრესიულობა არცერთი მარკის (წყალშეუღწევადობის მიხედვით) ბეტონების მიმართ (პორტლანდცემენტი10178-76);

სგე 3 – თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30% მდე. გავრცელებულია ყველგან, სამშენებლო უბნის ფარგლებში. სიმძლავრე იცვლება 1.6-8.5 მ-ის ფარგლებში, (dpQ_{IV}).

მოცემული ელემენტი დახასიათებულია 12 ნიმუშის ლაბორატორიული ანალიზით. ანალიზის შედეგები დამუშავებულია სტატისტიკურად, შესაბამისი მეთოდიკის გამოყენებით.

გრანულომეტრიული შემადგენლობა: თიხა, მტვერი და ქვიშა 70.3 %; კენჭი 9.6 %; ხრეში 20.1 %.

ფიზიკური მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობებია:

სიმკვრივე: ბუნებრივ მდგომარეობაში	ρ= 1.95 გრ/სმ^3
მინერალური ნაწილაკების	$\rho_ə$=2.70 გრ/სმ^3
ჩონჩხის	$\rho_ჩ$=1.57 გრ/სმ^3
ბუნებრივი ტენიანობა	W = 0.240
ფორიანობა	n = 0.420

ფორიანობის კოეფიციენტი	e = 0.715
დენადობის ზღვარი	W_d = 0.325
პლასტიკურობის ზღვარი	W_p= 0.187
პლასტიკურობის რიცხვი	I_p = 0.138 (13.8 თიხნარი)
სრული ტენტევადობა	W_{sr}= 0.265
ტენიანობის ხარისხი	S_r=0.902
დენადობის მაჩვენებელი	I_L= 0.373 (ძნელპლასტიკური)

მექანიკური მახასიათებლების მნიშვნელობები განსაზღვრულია გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, 6 ნიმუშის უშუალო შესწავლით. ქვემოთ მოყვანილია ამ კვლევების მონაცემების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები:

–ნორმატიული

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_n = 17^0$
შეჭიდულობა	c_n= 24 კპა (0.24 კგ/სმ^2)
სიმკვრივე	ρ_n=1.95 გრ/სმ^3

–საანგარიშო (α=0.85)

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_{II} = 14^0$
შეჭიდულობა	c_{II}= 17 კპა
სიმკვრივე	ρ_{II}=1.94 გრ/სმ^3

–საანგარიშო (α=0.95)

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_I = 13^0$
შეჭიდულობა	c_I= 13 კპა
სიმკვრივე (ბუნებრივი)	ρ_I=1.93 გრ/სმ^3
საერთო დეფ. მოდული (წნევა 0.2მპა):	E (α0.85)=23 მპა (230კგ/სმ^2)
	E (α0.95)=26 მპა (225.8კგ/სმ^2)
საანგარიშო წინაღობა (პირობითი)	R_0 = 1.7 კგ/სმ^2
პუასონის კოეფიციენტი	μ=0.35 СНиП 11-Б 1-62

გრუნტს არ ახასიათებს აგრესიულობა არცერთი მარკის (წყალშეუღწევადობის მიხედვით) ბეტონების მიმართ (პორტლანდცემენტი10178-76);

სგე 4 - არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული თხელშრეებრივი. დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი. ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით. სიმძლავრე 4.9-5.3 მ-ის ფარგლებში. გამოფიტვის ზონა;

–ნორმატიული

სიმკვრივე (ბუნებრივი)	ρ_I=2.24 გრ/სმ^3
საანგარიშო წინაღობა	R_c = 2.1 მპა
პუასონის კოეფიციენტი	μ=0.25 СНиП 11-Б 1-62

სგე 5 - ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით. გახსნილი სიმძლავრე 7.7 მ.

–ნორმატიული

სიმკვრივე (ბუნებრივი)	ρ_I=2.41 გრ/სმ^3
შინაგანი ხახუნის კუთხე	φ_I = 26^0
შეჭიდულობა	c_I= 59.4 კპა
საერთო დეფორმაციის მოდული	E = 5010.1 მპა
საანგარიშო წინაღობა	R_c = 22.1 მპა
პუასონის კოეფიციენტი	μ=0.15 СНиП 11-Б 1-62

6. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით (СНиП 1,02,07-87 დანართი 10) გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება III (რთულ) კატეგორიას;

2. გამოკვლეული ტერიტორიის რელიეფი ტექნოგენური ხასიათისაა. მიწის ზედაპირი მოსწორებულია და დაფარულია ასფალტის ფენით. აქ მიწის ზედაპირის ნიშნულები 480-481 მ-ის ფარგლებშია;

3. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევების “ქ, თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების შეფასების ანგარიშის” გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, საკვლევი უბანი და სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას, ამიტომ სხვა რაიმე დამატებითი ღონისძიებების ჩატარებას არ საჭიროებს;

4. მიწისქვეშა წყლების გამოვლინებები დაფიქსირდა ყველა ჭაბურღილში, 5-7.8 მ-ის სიღრმიდან და ხასიათდება ადგილობრივი წნევით. სტატიკური დონე დამყარდა 2.1-2.85 მ-ზე, 477,85-479.15 მ. ნიშნულების ფარგლებში. წყლები განეკუთვნებიან სულფატურ ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმიან ტიპს, მინერალიზაცია 1.3 გრ/ლ.

5. შესწავლილი საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილის ფარგლებში, საველე და ლაბორატორიული მონაცემების საფუძველზე გამოიყო 5 (ხუთი) საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

სგე 1 - თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვიჭის შემცველობით 25 % მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით. გავრცელებულია ყველგან, სამშენებლო უბნის მთელ ტერიტორიაზე. ტექნოგენური ნაყარი (tQ_{IV}) მაქსიმალური სიმძლავრე 6.5 მ;

სგე 2 - თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25 % მდე. დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ_{IV}). მაქსიმალური სიმძლავრე 19.0 მ;

სგე 3 - თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30% მდე. გავრცელებულია ყველგან, სამშენებლო უბნის ფარგლებში (dpQ_{IV}). მაქსიმალური სიმძლავრე 8.5 მ.;

სგე 4 - არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი. დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი. ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით, ნახევრად კლდოვანი, მცირე სიმტკიცის, მაქსიმალური სიმძლავრე 5.3 მ.;

სგე 5 - ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით, კლდოვანი, საშუალო სიმტკიცის გახსნილი სიმძლავრე 7.7 მ.

მათი ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობებია:

სგე	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ, გ/სმ³	ხვედრითი შეჭიდულობა C კგძ/სმ²	შიგა ხახუნის კუთხე φ გრად	დეფორმაციის მოდული E მპა	საანგ.წინაღობა R_0, კგძ/სმ2	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე RC მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ	გრუნტის დასახელება
1	An	1.70	0.14	14°	6	1.5		0.35	ნაყარი თიხნარი
	α=0.85		0.14	14°					
	α=0.95		0.09	12°					
2	An	1.93	0.20	18°	10.5	1.7		0.35	თიხნარი რბილპლასტიკური
	α=0.85		0.20	18°					
	α=0.95		13.3	16°					

3	An	1.95	0.24	17°	23	1.7		0.35	თიხნარი ძნელპლასრიკური
	α=0.85	1.94	0.17	14°	23				
	α=0.95	1.93	0.13	13°	26				
4	An	2.24					2.1	0.25	არგილიტი
	α=0.85	2.22					2.06		
	α=0.95	2.20					2.02		
5	An	2.41	59.4	26°	5010.1		22.1	0.15	ქვიშაქვა
	α=0.85	2.39					21.9		
	α=0.95	2.37					21.7		

6. გრუნტების კატეგორია დამუშავების სირთულისა (სნ და წ IV-2-82 კრებული 1. მიწის სამუშაოები) და სეისმური თვისებების (სნ და წ „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.09 ცხრ.1) მიხედვით: **სგე 1** - 33ʙ რიგის II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1930 კგ/მ^3. ქანობი 1:0.75. სეისმური თვისებების მიხედვით II კატ.; **სგე 2** -33ʙ რიგის II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1930 კგ/მ^3. ქანობი 1:0.75. სეისმური თვისებების მიხედვით II კატ.; **სგე 3** - 33ʙ რიგის II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1930 კგ/მ^3. ქანობი 1:0.75. სეისმური თვისებების მიხედვით II კატ.; **სგე 4** - სიმკვრივე 2000 კგ/მ^3; 3ა V კატ; 1:1; სეისმური თვისებების მიხედვით II (მეორე) კატეგორია; **სგე 5** - სიმკვრივე 2300 კგ/მ^3; 28ბ VI კატ; 1:0.75; სეისმური თვისებების მიხედვით I (პირველი) კატეგორია.

7. საქართველოს ტერიტორიის ზოგადი სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს სეისმურობის 8 ბალიანი ზონის ფარგლებში;

ინჟინერ-გეოლოგი გ. რაზმაძე

7. გამოყენებული ლიტერატურა

1. ვ.ლომთაძე საინჟინრო გეოლოგია საინჟინრო პეტროლოგია. თბილისი 1985
2. გ. ჯაფარიძე თბილისის საინჟინრო გეოლოგია 1984
3. ვ.ალფაიძე თბილისის მიდამოების გეოლოგია
4. «Руководство по лабораторным исследованиям грунтов. Физико-механические испытания» М; ММиВХСССР, 1981.
5. ГОСТ 25100-82 «Грунты» «Классификация» М; «Госсстрой СССР», 1982.
6. ГОСТ 20522-75 «Грунты» Метод статистической обработки результатов определения характеристик М; «Госсстрой» СССР, 1977.
7. СНиП 2.02.07-87 «Инхенерные изыскания для строительства» М; «Госсстрой» СССР, 1988.
8. СНиП 2.02.01-83 «Основания здания и сооружения» М; «Госсстрой» СССР, 1985.
9. Пособие по проектированию основании дании и сооружения (СНиП 2.02.01-83)М; «Госсстрой» СССР, 1986;

დანართები

1. ტექნიკური დავალება
2. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა
3. სამთო გამონამუშევრებისა და ჭრილების განლაგების გეგმა მ-ბი 1:500
4. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები მ-ბი ჰ-1:500 ვ-1:200
5. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები მ-ბი 1:100
6. გრუნტების ფიზიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების ჯამური ცხრილი
7. სგე №2 ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები
8. სგე №3 ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები
9. სგე №3 სიმტკიცის მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა
10. გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები
11. გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები
12. გრუნტების ქიმიური ანალიზის შედეგები
13. კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანების სიმტკიცის მონაცემების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები
14. კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები
15. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები
16. ფოტომასალა

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიურ კვლევებზე

1. ***დამკვეთი*** *- შ.პ.ს.* "დომუს დეველოპმენტი" დირექტორი ალექსანდრე კორძახია;

2. ***შემსრულებელი*** შ.პ.ს. „გეოინჟმშენინვესტი" დირექტორი გ. რაზმაძე;

3. ***ობიექტის დანიშნულება*** – ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ბ და №22ა-ში შპს „ირაო 777"-ს საკუთრებაში არსებული 11556 მ^2 ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა;

4. ***მშენებლობის ხასიათი*** - ახალი მშენებლობა;

5. ***ობიექტის ადგილმდებარეობა*** – ქ. თბილისი, პეტრე ქავთარაძის №22ბ და №22ა; ს/კ 01.14.03.040.372 და ს/კ 01.14.03.040.095;

6. ***კვლევის სტადია*** - პროექტი.

7. ***ძიების სტადია*** –ერთ სტადიიანი, 25-35 მ-ის სიღრმემდე, ძირითადი კლდოვანი ქანების გახსნამდე;

8. ***დასაპროექტებელი შენობების ზოგადი დახასიათება***:

   – შენობების კლასი მნიშვნელოვნობის მიხედვით: II–მეორე.

   – შენობების ტიპი – კარკასული.

   – შენობების ზომები: სავარაუდოდ მრავალსართულიანი შენობები, მიწისქვეშა ავტოსადგომების გათვალისწინებით, ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე;

- *საძირკვლის სავარაუდო ტიპი და მასალა*: ხიმინჯოვანი, რკინა-ბეტონის, აპრიორი კლდოვან ფუძეზე დაყრდნობით; *დატვირთვა* ფუძეზე - არაუმეტეს 3.0 კგ/სმ^2.

8. ***დავალების დანართი*** – სამშენებლო უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში;

9. ***დამატებითი მოთხოვნები***–წარმოდგენილ იქნას ს.გ. დასკვნის ელექტრონული ვერსია.

დამკვეთი

კონსტრუქტორი ირაკლი ურუშაძე

თბილისი თებერვალი 2023 წ.

ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ბ და №22ა–ში შპს "ირაო 777"-ს საკუთრებაში არსებულ 11556 მ² ტერიტორიაზე (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) ჩასატარებელი დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის წარმოების

პროგრამა

წინამდებარე პროგრამა შედგენილია ტექნიკური დავალების საფუძველზე, ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა გათვალისწინებით და შეთანხმებულია დამკვეთთან. აქ მოცემულია საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების სახეების, რაოდენობისა და მეთოდიკის დასაბუთება.

გამოსაკვლევი ***უბანი განლაგებულია*** ვაკის რაიონში, ქავთარაძის №22ბ და №22ა. ყოფილი "ინტურისტის" გარაჟის ტერიტორიაზე, რომლის სართო ფართი შეადგენს 11556 მ².

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მიზანია მოცემულ უბანზე გავრცელებული გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პარამეტრების დადგენა, განსაკუთრებით კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი გრუნტების განლაგების სიღრმისა და მათი სიმტკიცითი მახასიათებლების განსაზღვრის თვალსაზრისით. მომავალში საცხოვრებელი სახლების სამშენებლო პროექტის უზრუნველსაყოფად შესაბამისი მონაცემებით.

ამოსავალი ტექნიკურ-კონსტრუქციული მონაცემები: ტექ. დავალების შესაბამისად საკვლევ ტერიტორიაზე ნავარაუდევია მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების მშენებლობა, ავტოფარეხების გათვალისწინებით, ხიმინჯოვანი საძირკვლის მოწყობით კლდოვან ქანებში. ნაგებობის კლასი მნიშვნელოვნობის (პასუხისმგებლობის) მიხედვით – II (მეორე).

<u>საველე სამუშაოები:</u>

- საკვლევი ტერიტორიის დათვალიერება. "ძირითადი" ქანების წოლის ელემენტებისა და გეომორფოლოგიური თავისებურებების აღწერა.
- ჭაბურღილების ბურღვა УРБ-2А2 ტიპის თვითმავალი საბურღი დანადგარით, სვეტური მეთოდით, კერნის უწყვეტი აღებით. ბურღვის დიამეტრი 146 მმ-დე. ჭაბურღილების ადგილმდებარეობა დამოკიდებულია ასევე აქ არსებულ მჭიდრო

განაშენიანებასთან (მრავალრიცხოვანი ავტო-სარემონტო სახელოსნოები, სხვადასხვა მცირე საამქროები, ავტოსადგომები და სხვა) რომელიც საგრძნობლად ზღუდავს არჩევანის შესაძლებლობას. გამონამუშევრების გაყვანა დაგეგმილია ურთიერთ პერპენდიკულარული პროფილების გასწვრივ. 9 ჭაბურღილი. ჭაბურღილების საპროექტო სიღრმე განისაზღვრება [2. გვ. 51, ცხრ. 37].

<u>ლაბორატორიული სამუშაოები:</u>

ლაბორატორიული ანალიზის სახეები და რაოდენობა განისაზღვრა ნორმატიული დოკუმენტის [2. აუცილებელი დანართი 8, გვ. 98] მოთხოვნათა შესაბამისად.

ლაბორატორიული კვლევების შედეგები დამუშავდება სტატისტიკურად, შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტის [4] მოთხოვნის გათვალისწინებით.

<u>კამერალური სამუშაოები</u>:

- ფონდური, ლიტერატურული და არქივების მასალების შეგროვება-შესწავლა; სამუშაოების წარმოების პროგრამისა და ხარჯთაღრიცხვის შედგენა;
- საინჟინრო-გეოლოგიური საველე და საარქივო მასალების დამუშავება, სისტემატიზაცია.
- საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის (დასკვნის) შედგენა;
- ანგარიშის გაფორმება და კომპიუტერული ვერსიის შედგენა.

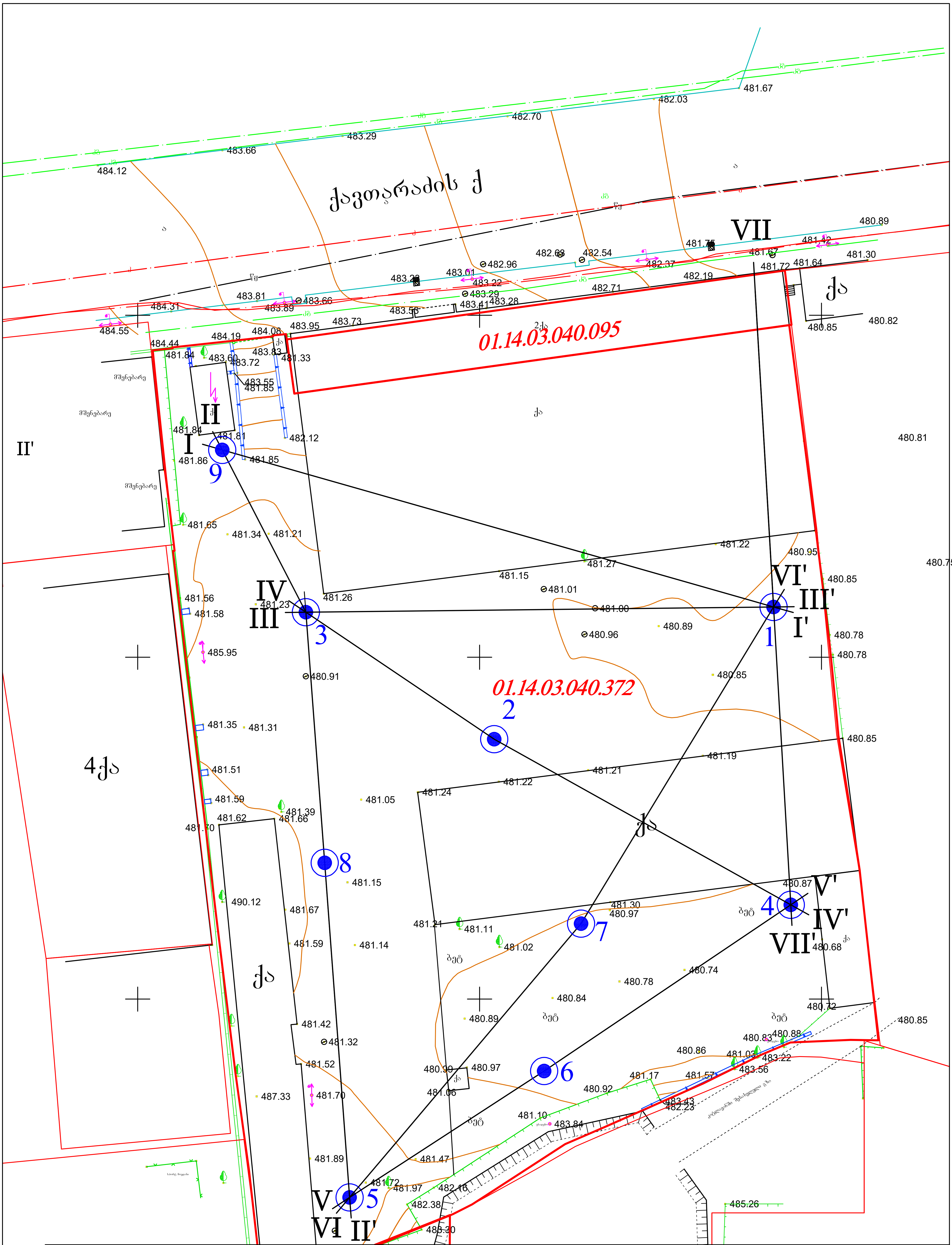
სულ კვლევებისათვის ნავარაუდევია 24 კალენდ.დღე /1 ს.გ. ჯგუფისათვის.

შეადგინა ინჟ.გეოლოგი გ. რაზმაძე

გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტების, სახელმწიფო სტანდარტებისა და არქივის მასალების ჩამონათვალი

1. СНиП 2.02.01.- 83;
2. СНиП 1.02.07.- 87
3. Сборник цен на изыскательские работы для капитального стройтельства
4. ГОСТ 20522-75. Грунты. Методы статической обработки результатов испытаний
5. Г. Джапаридзе Инженерная геология Тбилиси 1984г
6. პნ 02.01-08 შენობებისა და ნაგებობების ფუძეები თბილისი 1984

თბილისი თებერვალი 2023წ.



პირობითი აღნიშვნები

1 — ჭაბურღილი და მისი ნომერი

I — I' — საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილის ხაზი

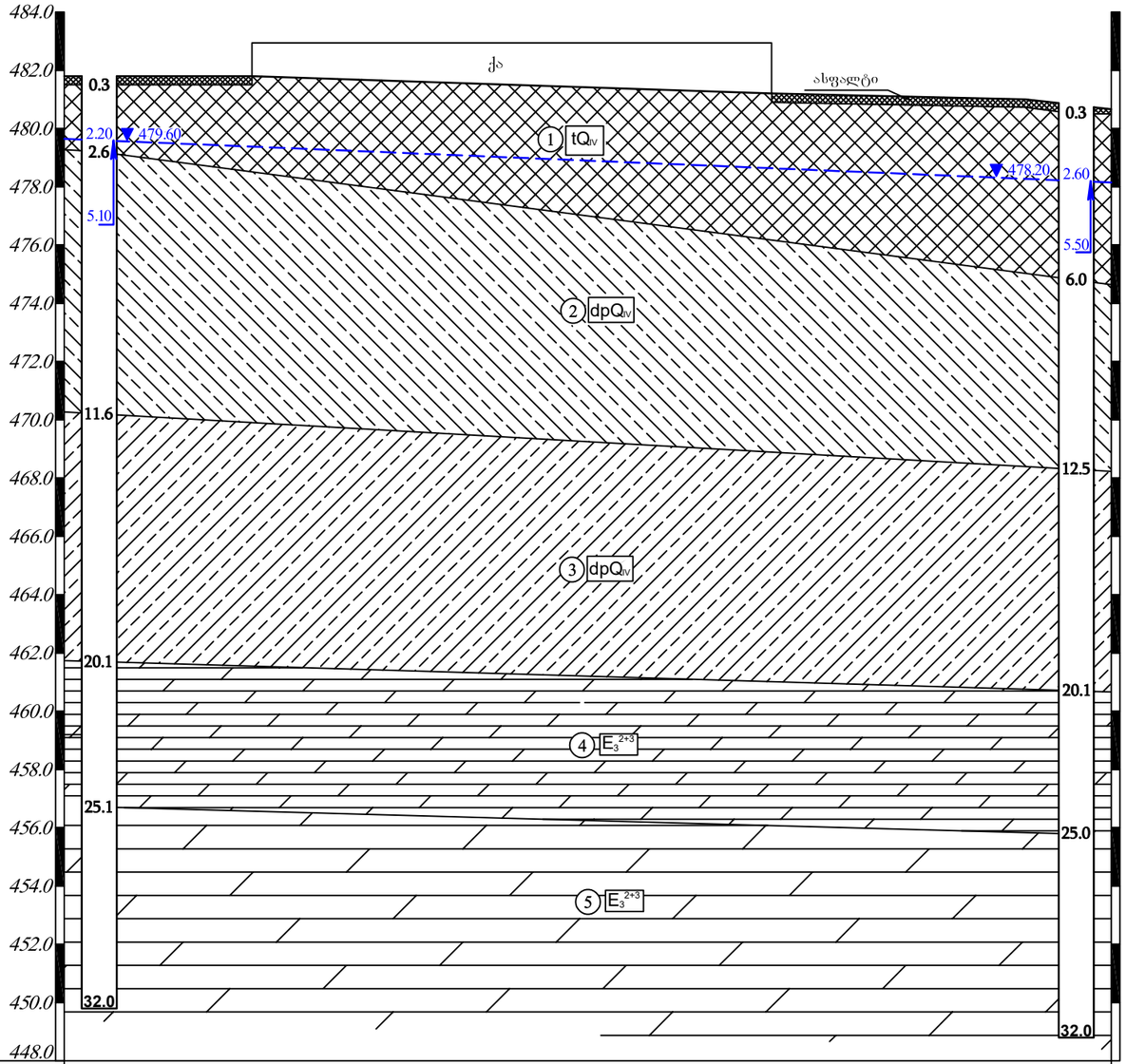
გიმი GEMI შპს "გეოინჟმშენინვესტი" "GEOENJMSHENINVEST" LLC

ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 11556 მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

სამთო გამონამუშევრებისა და ჭრილების განლაგების გეგმა

დანართი №	ფურც. №	ფურც. ზომა	მასშტაბი	თარიღი	შეასრულა
3	1	A3 (297X420)	1:500	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
I-I'



გამონამუშევარი №	ჭ.№9	ჭ.№1
გამონამუშევარის პირის ნიშნული, მ	481.8	480.8
მანძილი, მ	83.8	

პირობითი აღნიშვნები

თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით

თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილ პლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე

თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30%-მდე

არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გაოხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი, დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით

ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით

dpQiv გეოლოგიური ინდექსი

① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №

9.5 / 11.5 გრუნტის წყლის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

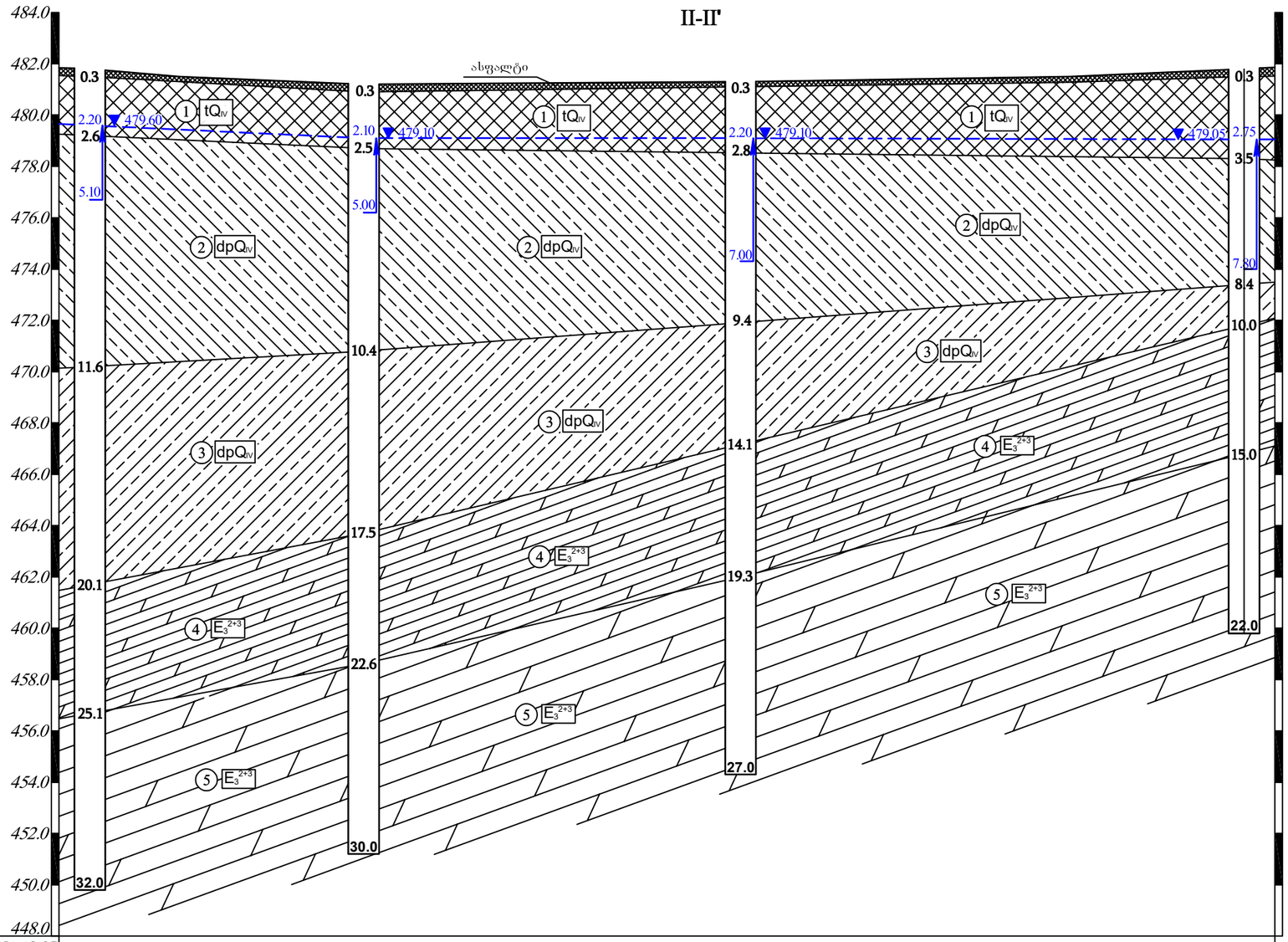
შპს "გეოინჟმშენინვესტი"
GEMI "GEOENJMSHENINVEST"LLC

ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 11556 მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები

დანართი №	ფურც. №	ფურც. ზომა	მასშტაბი ჰორ.	1:500	თარიღი	შეასრულა
4	1	A3 (420 X 297)	მასშტაბი ვერტ.	1:200	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
II-II'



გამონამუშევარი №	ჭ.№9	ჭ.№3	ჭ.№8	ჭ.№5
გამონამუშევარის პირის ნიშნული, მ	481.8	481.2	481.3	481.8
მანძილი, მ		26.7	36.7	49.1

პირობითი აღნიშვნები

- თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით
- თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილ პლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე
- თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30%-მდე
- არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი, დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით

dpQIV გეოლოგიური ინდექსი

① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №

9.5 / 11.5 გრუნტის წყლის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

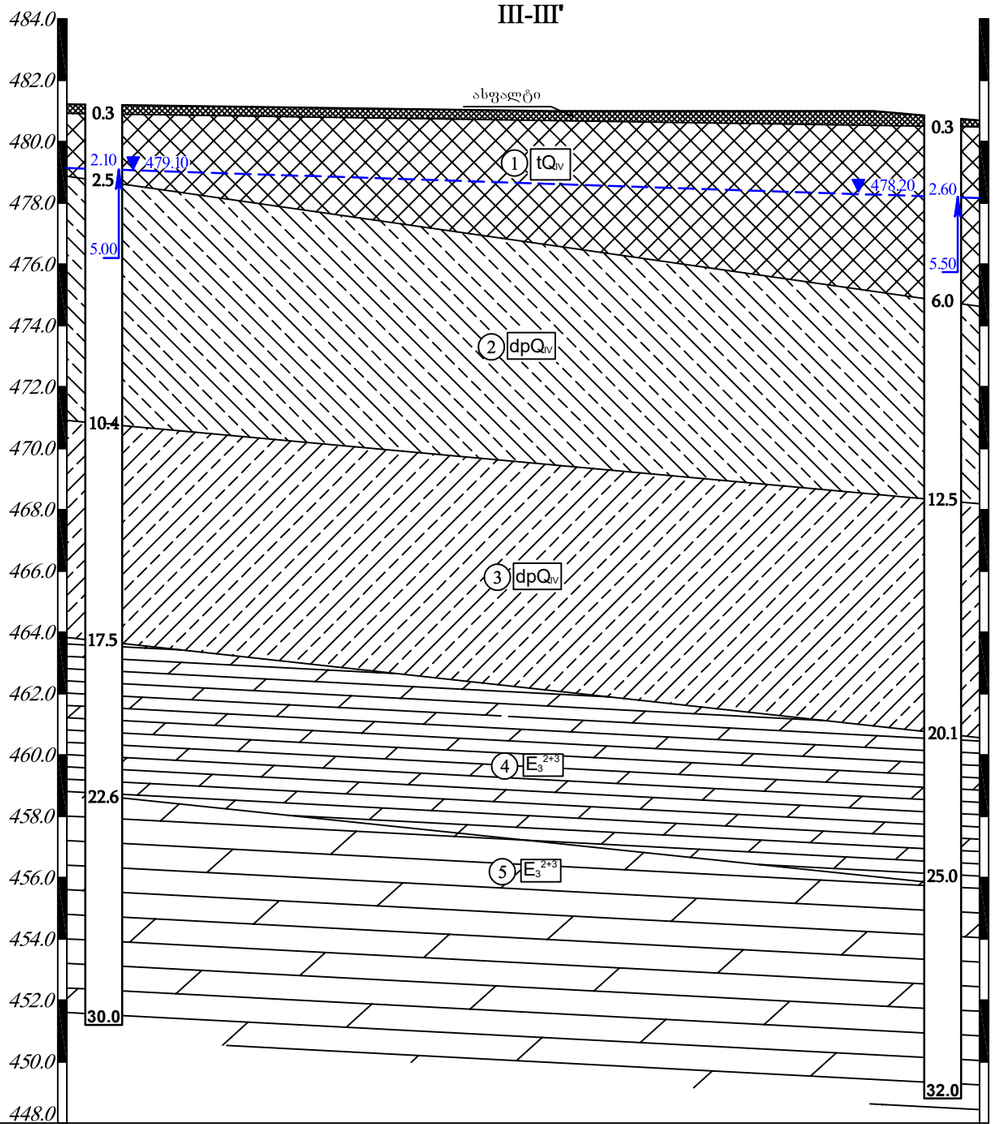
GEMI შპს "გეოინჟინიშენინვესტი"
"GEOENJMSHENINVEST"LLC

ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 11556 მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები

დანართი №	ფურც. №	ფურც. ზომა	მასშტაბი ჰორ.		თარიღი	შეასრულა
4	2	A3 (420 X 297)	მასშტაბი ვერტ.	1:200	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
III-III'



ბამონამუშევარი №	ჭ.№3	ჭ.№1
ბამონამუშევარის პირის ნიშნული, მ	481.2	480.8
მანძილი, მ	68.4	

პირობითი აღნიშვნები

თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით

თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილ პლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე

თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30%-მდე

არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი, დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით

ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით

dpQIV გეოლოგიური ინდექსი

① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №

9.5 / 11.5 გრუნტის წყლის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

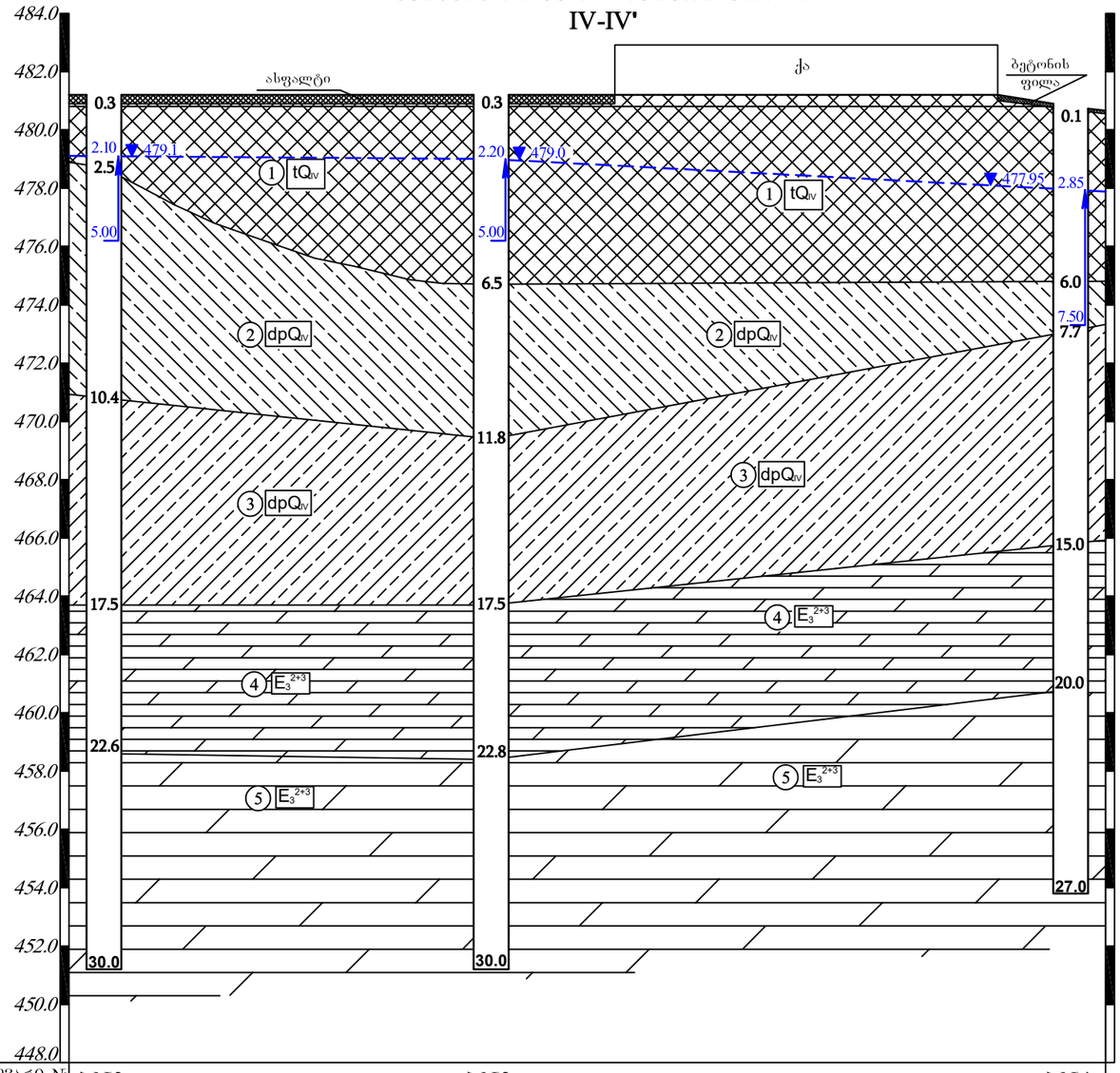
GEMI შპს "გეოინჟენერინვესტი"
GEMI "GEOENJMSHENINVEST"LLC

ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 11556 მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები

დანართი №	ფურც. №	ფურც. ზომა	მასშტაბი ჰორ.	1:500	თარიღი	შეასრულა
4	3	A3 (420 X 297)	მასშტაბი ვერტ.	1:200	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
IV-IV'



ბამონამუშევარი №	ჭ.№3	ჭ.№2	ჭ.№4
ბამონამუშევარის პირის ნიშნული, მ	481.2	481.2	480.8
მანძილი, მ	33.2	49.7	

პირობითი აღნიშვნები

- თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით
- თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილ პლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე
- თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30%-მდე
- არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გაოხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი, დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით

dpQIV გეოლოგიური ინდექსი

① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №

9.5 / 11.5 გრუნტის წყლის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

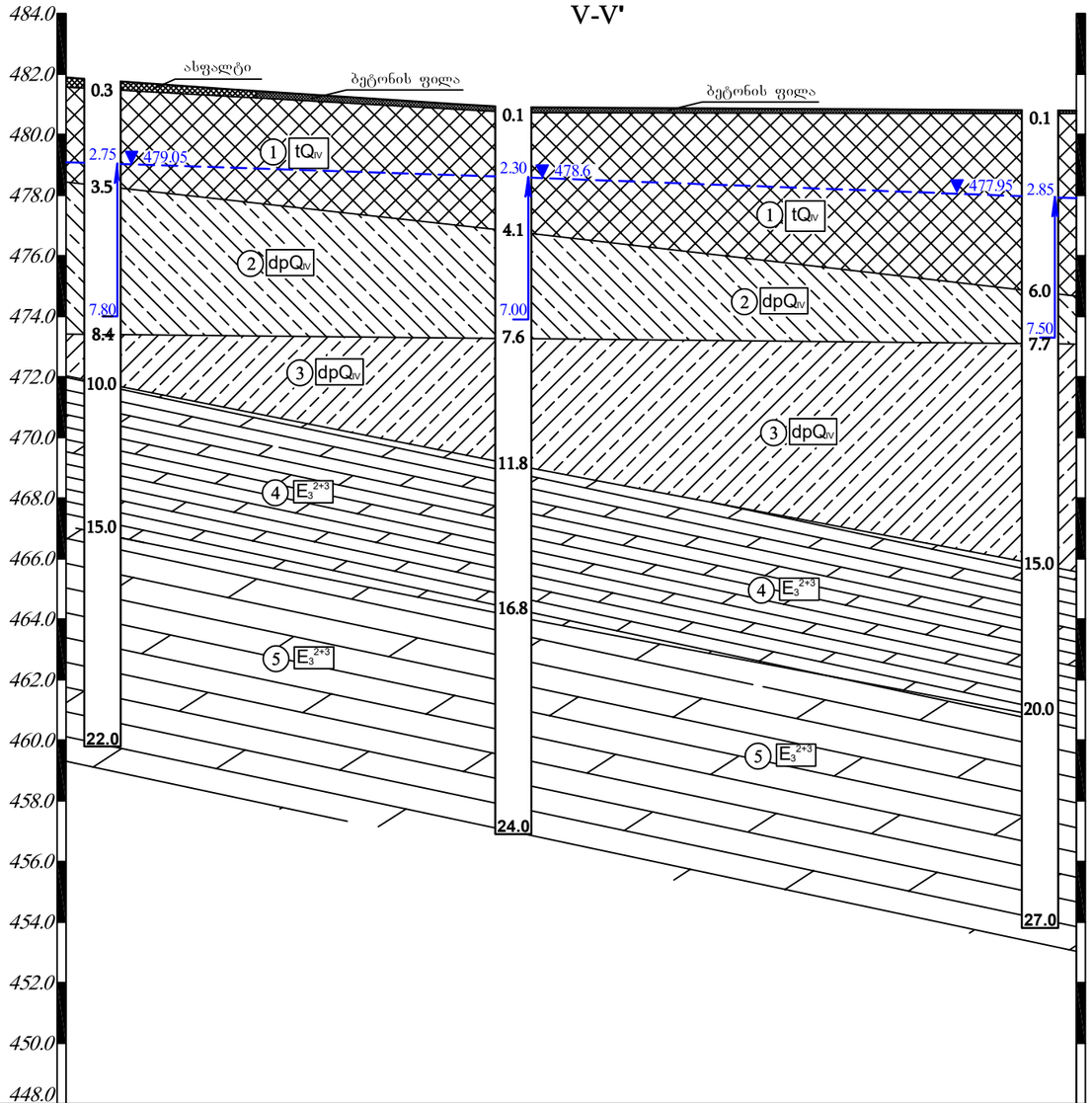
GEMI შპს "გეოინჟმშენინვესტი"
GEMI "GEOENJMSHENINVEST"LLC

ქ. თბილისში, ჰეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 11556 მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები

დანართი №	ფურც. №	ფურც. ზომა	მასშტაბი ჰორ.	1:500	თარიღი	შეასრულა
4	4	A3 (420 X 297)	მასშტაბი ვერტ.	1:200	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
V-V'



ბამონამუშევარი №	ჭ.№5	ჭ.№6	ჭ.№4
ბამონამუშევარის პირის ნიშნული, მ	481.8	480.9	480.8
მანძილი, მ	33.9	43.5	

პირობითი აღნიშვნები

- თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით
- თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილ პლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე
- თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30%-მდე
- არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი, დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით

dpQIV გეოლოგიური ინდექსი

① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №

9.5 / 11.5 გრუნტის წყლის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

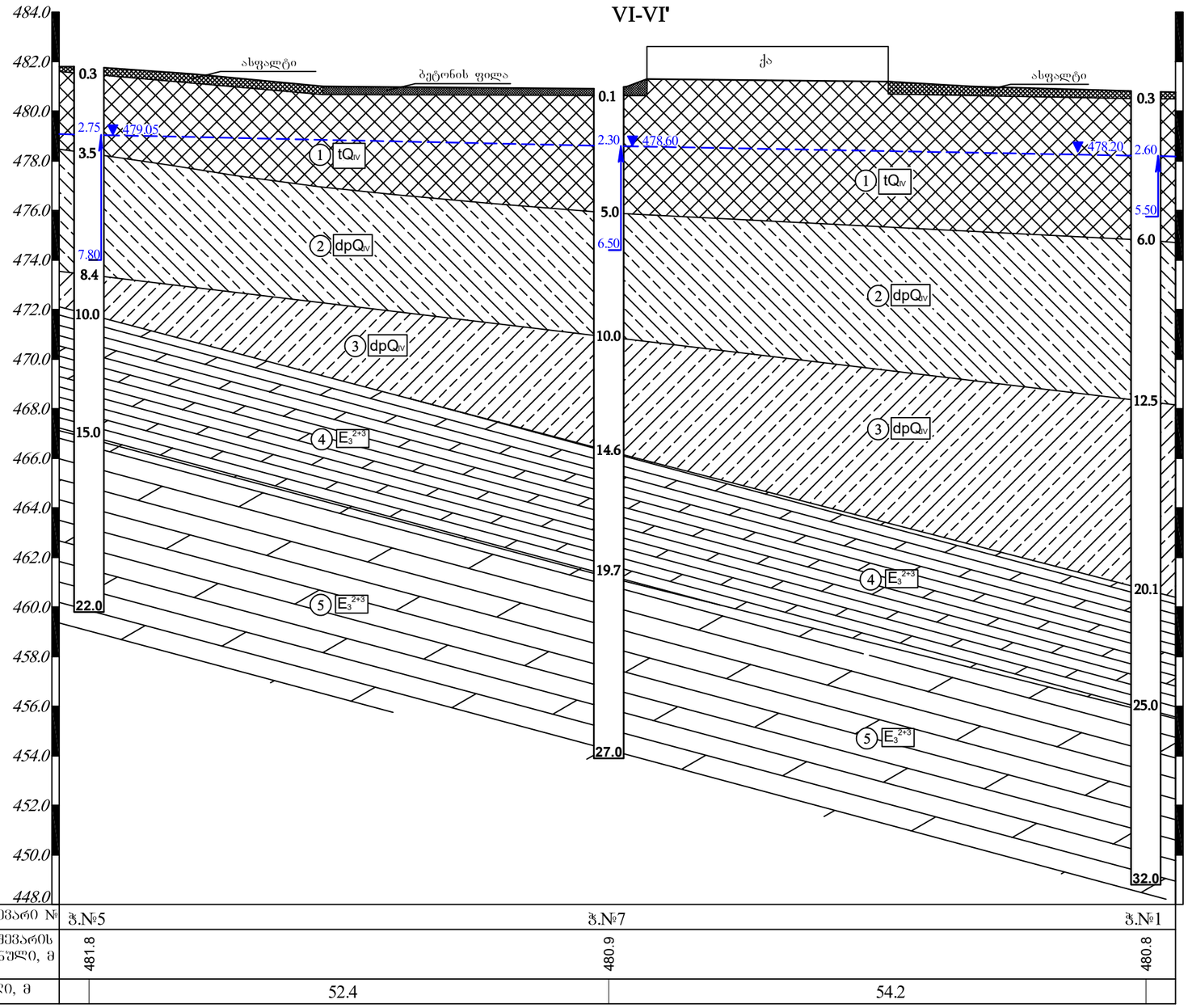
შპს "გეოინჟმშენინვესტი"
GEMI "GEOENJMSHENINVEST"LLC

ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 11556 მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები

დანართი №	ფურც. №	ფურც. ზომა	მასშტაბი ჰორ.	1:500	თარიღი	შეასრულა
4	5	A3 (420 X 297)	მასშტაბი ვერტ.	1:200	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
VI-VI'



გამონამუშევარი №	ჭ.№5	ჭ.№7	ჭ.№1
გამონამუშევარის პირის ნიშნული, მ	481.8	480.9	480.8
მანძილი, მ	52.4	54.2	

პირობითი აღნიშვნები

- თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით
- თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილ პლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე
- თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30%-მდე
- არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი, დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით

dpQIV — გეოლოგიური ინდექსი

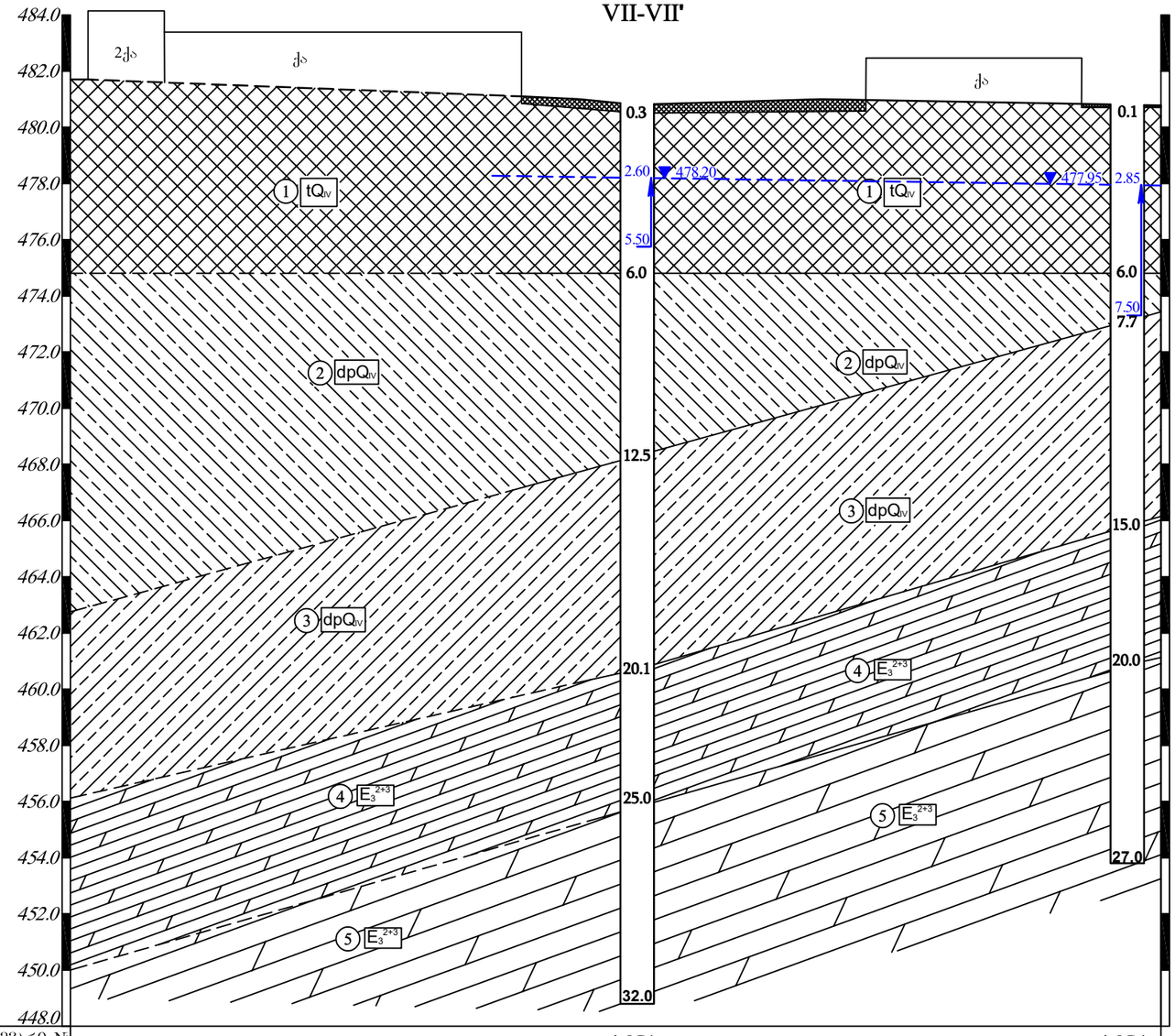
① — საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №

9.5 / 11.5 — გრუნტის წყლის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

შპს "გეოინჟენერინგინვესტი" GEMI "GEOENJMSHENINVEST"LLC	
ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 11556 მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები	

დანართი №	ფურც. №	ფურც. ზომა	მასშტაბი ჰორ.	1:500	თარიღი	შეასრულა
4	6	A3 (420 X 297)	მასშტაბი ვერტ.	1:200	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
VII-VII'



გამონამუშევარი №	ჭ.№1	ჭ.№4
გამონამუშევარის პირის ნიშნული, მ	480.8	480.8
მანძილი, მ	43.6	

პირობითი აღნიშვნები

- თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვიჭის შემცველობით 25%-მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით
- თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილ პლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე
- თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30%-მდე
- არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი, დაშრევების ხედაპირებზე ჟანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით

dpQIV გეოლოგიური ინდექსი

① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №

9.5 / 11.5 გრუნტის წყლის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

GEMI შპს "გეოენჯმშენინვესტი"
"GEOENJMSHENINVEST"LLC

ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 11556 მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები

დანართი №	ფურც. №	ფურც. ზომა	მასშტაბი ჰორ.	1:500	თარიღი	შეასრულა
4	7	A3 (420 X 297)	მასშტაბი ვერტ.	1:200	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

ჭაბურღილი №1

ქ. თბილისი, პ. ქავთარაძის 22ბ.

X-477993
Y-4618857
Z-480.8

დაწყების თარიღი: 20.02.23 — დასრულების თარიღი: 21.02.23

ფენის №	სიღრმე მ -დან	სიღრმე მ -მდე	ფენის სიმძლავრე მ	გეოლოგიური ინდექსი	მონოლითის აღების სიღრმე მ	ს.გ.ე №	ქანების აღწერა	გრუნტის წყლის დონე მ გამოვლინდა	გრუნტის წყლის დონე მ დამყარდა
1	2	3	4	5	6		8	9	10
1	0.0	0.3	0.3	tQ_{IV}			ასფალტი, ხრეშოვანი მომზადებით		
2	0.3	6.0	5.7	tQ_{IV}	▲ 1.2-1.4	①	თიხნარი, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვიჭის შემცველობით 25%-მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით	5.5 / 475.30	2.6 / 478.20
3	6.0	12.5	6.5	dpQ_{IV}	■ 8.1-8.3; ■ 12.5-12.6	②	თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილ პლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე		
4	12.5	20.1	7.6	dpQ_{IV}	■ 19.5-19.8	③	თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30%-მდე		
5	20.1	25.0	4.9	E_3^{2+3}	■ 22.9-23.1; ■ 24.8-25.0	④	არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი, დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით		
6	25.0	32.0	7.0	E_3^{2+3}	■ 25.5-25.7	⑤	ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით		

შპს "გეოინჟმშენინვესტი"
"GEOENJMSHENINVEST"LLC

ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 11556 მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები

დანართი №	ფურც. №	ფურც. ზომა	მასშტაბი	თარიღი	შეასრულა
5	1	A3 (297X420)	1:100	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

ჭაბურღილი №2

X-477952
Y-4618838
Z-481.2

| | | |

ჭაბურღილი №3

X-477925
Y-4618857
Z-481.2

ქ. თბილისი, ა. ძაძამიარის 22ბ.

| | | |

ჭაბურღილის №4

X-477996
Y-4618814
Z-480.8

ჭაბურღილის ადგილმდებარეობა: ქ. თბილისი, პ. ქავთარაძის 22ბ.

| დასრულების თარიღი: 24.02.23 | | |

ჭაბურღილის №5

X-477931
Y-4618771
Z-481.8

ქ. თბილისი, პ. ქავთარაძის 22ბ.

| | | |

ჭაბურღილის №6

X-477959
Y-4618790
Z-480.9

ქ. თბილისი, პ. ქავთარაძის 22ბ.

| დასრულების თარიღი: 26.02.23 | | |

ჭაბურღილი №7

X-477965
Y-4618811
Z-480.9

ქ. თბილისი, ა. ბაქრაძის 22ა.

| დასრულების თარიღი: 26.02.23 | | |

ჭაბურღილის №8

X-477927
Y-4618820
Z-481.3

ქ. თბილისი, პ. ჭავჭავაძის 22ბ.

| | | |

ჭაბურღილი №9(1)

X-477912
Y-4618880
Z-481.8

ქ. ობილისი, ა. ქავთარაძის 22ბ.

| | | |

ბრუნტების ფიზიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების ჯამური ცხრილი

ქ. თბილისი პ. ქავთარაძის 22ა, 22ბ

№№ რიგზე	სხვ №	გეოლოგიური ინდექსი	გამონამუშევრის სახე და №	ნიმუშის აღების ინტერვალი მ	ნიმუშის სახე	გრანულომეტრული შემადგენლობა															ფიზიკური თვისებები										ნიმუშის ნომენკლატურული დასახელება
						ფრაქციის ზომა მმ															პლასტიკურობა			სიმკვრივე							
						თიხა	მტვერი	ქვიშა				კენჭი(ხრეშა)		ხრეში(ღორღი)				კაჭარი (ლოდი)			წყნარობა დენადობის ზღვარზე W_L	წყნარობა პლასტიკურობის ზღვარზე W_P	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	გრუნტის ნაწილაკების ρ_s	გრუნტის მშრალი მდგომარეობის ρ_d	გრუნტის ჩონჩხის ρ_f	ტენიანობა W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული წყნარობა, W_{Sat}	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	
						<0,1		0,1-0,25	0,25-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-10,0	10,0-20,0	20,0-40,0	40,0-60,0	60,0-100	>100														
						%	%	%	%	%	%	%	%						%	%	%	%	გ/სმ³	გ/სმ³	გ/სმ³	%	მ.მ.	მ.მ.	მ.მ.	მ.მ.	მ.მ.	
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	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	1	tQ_{IV}	ჭ-1	1,2-1,4	დარღ	80,2								1,7	2,2	2,7	9,0	3,8	0,4	-	0,300	0,145	0,155	2,70	1,70	1,36	0,254	0,498	0,99	0,367	0,69	0,70	თიხნარი ნახევრადმაგარი, ღორღის, ხვინჭისა და სამშენებლო ნარჩენების ჩანარებით. ტექნოგენური ნაყარი
2	1	tQ_{IV}	ჭ-4	1,5-1,8	დარღ	72,6								4,1	3,7	3,7	8,8	2,9	4,2	-	0,321	0,153	0,168	2,70	1,70	1,37	0,243	0,493	0,97	0,361	0,67	0,54	
3	1	tQ_{IV}	ჭ-5	0,5-0,7	დარღ	76,1								2,7	4,1	5,6	5,5	1,6	4,4	-	0,305	0,142	0,163	2,70	1,70	1,38	0,236	0,49	0,96	0,357	0,66	0,58	
4	1	tQ_{IV}	ჭ-6	2,1-2,6	დარღ	78,4								2,6	3,3	7,2	4,6	2,2	1,7	-	0,312	0,142	0,170	2,70	1,70	1,35	0,262	0,501	1,00	0,372	0,70	0,71	
	საშუალო					**76,8**								**6,1**		**17,1**				**-**	**0,31**	**0,15**	**0,16**	**2,70**	**1,70**	**1,36**	**0,249**	**0,50**	**0,98**	**0,36**	**0,68**	**0,63**	
5	2	dpQ_{IV}	ჭ-3	4,2-4,4	მონ	72,8								3,8	6,7	4,2	4,1	3,3	5,1	-	0,312	0,186	0,126	2,70	1,94	1,54	0,262	0,431	0,756	0,280	0,94	0,60	თიხნარი რბილპლასტიკური ღორღისა და ხვინჭისა ჩანარებით 25% მდე. დელუვიურ-პროლუვიური
6	2	dpQ_{IV}	ჭ-2	6,5-6,7	მონ	72,3								4,4	5,8	3,9	6,1	4,2	3,3	-	0,309	0,190	0,119	2,70	1,93	1,52	0,270	0,437	0,777	0,288	0,94	0,67	
7	2	dpQ_{IV}	ჭ-4	7,4-7,6	მონ	77,2								2,2	4,0	4,7	5,0	2,7	4,2	-	0,315	0,189	0,126	2,70	1,94	1,54	0,259	0,429	0,752	0,279	0,93	0,56	
8	2	dpQ_{IV}	ჭ-1	8,1-8,3	მონ	74,5								4,2	4,7	3,3	5,1	5,2	3,0	-	0,320	0,194	0,126	2,70	1,92	1,51	0,274	0,442	0,792	0,293	0,93	0,63	
9	2	dpQ_{IV}	ჭ-6	7,0-7,2	მონ	77,0								2,7	3,9	4,0	4,4	3,6	4,4	-	0,328	0,200	0,128	2,70	1,93	1,52	0,268	0,436	0,774	0,287	0,94	0,53	
10	2	dpQ_{IV}	ჭ-5	6,8-7,0	მონ	76,3								4,1	3,8	6,1	3,4	3,9	2,4	-	0,330	0,196	0,134	2,70	1,94	1,53	0,266	0,432	0,762	0,282	0,94	0,52	
	საშუალო					**75,0**								**8,4**		**16,6**				**-**	**0,319**	**0,193**	**0,127**	**2,70**	**1,93**	**1,53**	**0,267**	**0,435**	**0,769**	**0,285**	**0,94**	**0,59**	

№№ რიგზე	სვე №№	გეოლოგიური ინდექსი	ჭაბურღილის №№	ნიმუშის აღების ინტერვალი მ	ნიმუშის სახე	გრანულომეტრული შემადგენლობა														პლასტიკურობა			სიმკვრივე							ნიმუშის ნომენკლატურული დასახელება
						ფრაქციის ზომა მმ																									
						თიხა	მტვერი			ქვიშა				კენჭი(ხვინჭა)		ხრეში(ღორღი)				კაჭარი (ლოდი)											
						<0,1				0,1-0,25	0,25-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-10,0	10,0-20,0	20,0-40,0	40,0-60,0	60,0-100	>100	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე W_L	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე W_P	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	გრუნტის ნაწილაკების ρ_s	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის ρ	გრუნტის ჩონჩხის ρ_d	ტენიანობა W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული წყნარუჯიანობა, W_{sat}	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	
						%	%	%	%	%	%	%	%							%	მ.მ.	მ.მ.	%	გ/სმ³	გ/სმ³	გ/სმ³	%	მ.მ.	მ.მ.	მ.მ.	მ.მ.	მ.მ.	
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	26	27	28	29	30	31	32	33	34
11	3	dpQ_{IV}	ჭ-1	12,5-12,6	მონ	72,3								3,3	4,2	7,1	6,2	5,0	1,9	-	0,310	0,188	0,122	2,70	1,93	1,56	0,236	0,422	0,729	0,270	0,87	0,39	
12	3	dpQ_{IV}	ჭ-1	19,5-19,8	მონ	-								-	-	-	-	-	-	-	0,340	0,190	0,150	2,70	1,90	1,54	0,233	0,429	0,752	0,279	0,84	0,29	
13	3	dpQ_{IV}	ჭ-2	12,5-12,7	მონ	65,1								5,7	6,1	5,0	7,1	6,6	4,4	-	0,330	0,192	0,138	2,70	1,94	1,57	0,235	0,418	0,719	0,266	0,88	0,31	
14	3	dpQ_{IV}	ჭ-2	16,5-16,8	მონ	-								-	-	-	-	-	-	-	0,340	0,190	0,150	2,70	1,98	1,60	0,240	0,409	0,691	0,256	0,94	0,33	
15	3	dpQ_{IV}	ჭ-3	15,5-15,7	მონ	71,1								3,7	6,0	4,7	2,6	8,8	3,1		0,340	0,190	0,150	2,70	1,97	1,57	0,255	0,419	0,720	0,267	0,96	0,43	თიხნარი ქავისფერი, ძნელპლასტი-კური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30 % მდე. დელუვიურ-პროლუვიური
16	3	dpQ_{IV}	ჭ-4	7,9-8,1	მონ	72,0								5,5	5,8	7,1	3,3	3,6	2,7	-	0,340	0,190	0,150	2,70	1,97	1,57	0,255	0,419	0,720	0,267	0,96	0,43	
17	3	dpQ_{IV}	ჭ-4	10,2-10,5	მონ	-								-	-	-	-	-	-	-	0,300	0,190	0,110	2,70	1,92	1,58	0,219	0,417	0,714	0,265	0,83	0,26	
18	3	dpQ_{IV}	ჭ-5	8,8-9,0	მონ	-								-	-	-	-	-	-	-	0,330	0,180	0,150	2,70	1,96	1,59	0,230	0,410	0,694	0,257	0,89	0,33	
19	3	dpQ_{IV}	ჭ-6	9,2-9,4	მონ	-								-	-	-	-	-	-	-	0,350	0,190	0,160	2,70	1,92	1,52	0,260	0,436	0,772	0,286	0,91	0,44	
20	3	dpQ_{IV}	ჭ-6	10,9-11,1	მონ	-								-	-	-	-	-	-	-	0,280	0,170	0,110	2,70	2,01	1,67	0,206	0,383	0,620	0,230	0,90	0,33	
21	3	dpQ_{IV}	ჭ-7	13,0-13,2	მონ	-								-	-	-	-	-	-	-	0,335	0,186	0,149	2,70	1,94	1,55	0,250	0,425	0,740	0,274	0,91	0,43	
22	3	dpQ_{IV}	ჭ-8	10,6-10,8	მონ	-								-	-	-	-	-	-	-	0,320	0,180	0,140	2,70	2,00	1,61	0,245	0,405	0,681	0,252	0,97	0,46	
23	3	dpQ_{IV}	ჭ-9	15,2-15,5	მონ	70,9								2,2	5,5	6,6	8,2	4,4	2,2	-	0,300	0,190	0,110	2,70	1,92	1,55	0,240	0,427	0,744	0,275	0,87	0,45	
საშუალო						**70,3**								**9,6**		**20,1**				**-**	**0,324**	**0,187**	**0,140**	**2,70**	**1,95**	**1,57**	**0,239**	**0,417**	**0,715**	**0,265**	**0,90**	**0,38**	

ჩაბარების თარიღი: 01.03.2023 გამოცდის თარიღი: 06.03.2023

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი : ლ.კობახიძე

№2 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის (თიხნარი) ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები

№№ რიგზე	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები		განზომილება	განსაზღვრის რაოდენობა		სშ. კვად. გადახრა σ_{n-1}	ვარიაციის კოეფიციენტი, V	ექსცესის კოეფიციენტი	ასიმეტრიის კოეფიციენტი	ნორმატიული მნიშვნელობა, A^n	საანგარიშო მნიშვნელობა			განაწილების ხარისხი
				საწყისი	საბოლოო						α=0.85	α=0.95	α=0.99	
1	ბუნებრივი ტენიანობა W		ერთ. ნაწ.	6	6	0,005	0,020	-1,099	0,062	0,267	-	-	-	დ.ნ.გ.
2	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L		ერთ. ნაწ.	6	6	0,009	0,027	-1,500	-0,227	0,319	-	-	-	დ.ნ.გ.
3	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე, W_P		ერთ. ნაწ.	6	6	0,005	0,027	-1,163	-0,219	0,193	-	-	-	დ.ნ.გ.
4	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე ρ_{Ms}		გრ/სმ^3	6	6	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	-	-	-	დ.ნ.გ.
5	სიმკვრივე, ρ	საფუძველში	გრ/სმ^3	6	6	0,01	0,00	-0,96	0,63	1,93	1,93	1,93	1,92	დ.ნ.გ.
		ქანობში									1,94	1,94	1,94	

№2 სგე (თიხნარი) ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები

პლასტიკურობის რიცხვი, I_p	ჩონჩხის სიმკვრივე ρ_d, გ/სმ^3	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული წყლ ტევადობა, Wn	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	წვნიანობის ხარისხი, G
0,127	1,53	0,435	0,769	0,285	0,585	0,936

შენიშვნა:

1. ნ.გ. – ნორმალური განაწილება
2. დ.ნ.გ. – დაახლოებით ნორმალური განაწილება
3. ა.თ.გ. – არ არის თუნდაც მიახლოებით ნორმალური განაწილება

№3 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის (თიხნარი) ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები

№№ რიგზე	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები		განზომილება	განსაზღვრის რაოდენობა		სამ. ცდად. გადახრა σ_{n-1}	ვარიაციის კოეფიციენტი, V	ექსცესის კოეფიციენტი	ასიმეტრიის კოეფიციენტი	ნორმატიული მნიშვნელობა, A^n	საანგარიშო მნიშვნელობა			განაწილების ხარისხი
				საწყისი	საბოლოო						α=0.85	α=0.95	α=0.99	
1	ბუნებრივი ტენიანობა W		ერთ. ნაწ.	13	13	0,015	0,063	-0,109	0,604	0,239	-	-	-	დ.ნ.გ.
2	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L		ერთ. ნაწ.	13	13	0,019	0,059	-1,028	0,584	0,325	-	-	-	დ.ნ.გ.
3	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე, W_P		ერთ. ნაწ.	13	13	0,004	0,024	-0,717	0,987	0,187	-	-	-	დ.ნ.გ.
4	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე ρ_{Ms}		გრ/სმ^3	13	12	0,00	0,00	-2,00	-1,00	2,70	-	-	-	დ.ნ.გ.
5	სიმკვრივე, ρ	საფუძველში	გრ/სმ^3	13	13	0,03	0,02	-1,01	-0,31	1,95	1,94	1,93	1,93	დ.ნ.გ.
		ქანობში									1,96	1,97	1,98	

№2 სგე (თიხნარი) ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები

პლასტიკურობის რიცხვი, I_p	ჩონჩხის სიმკვრივე ρ_d, გ/სმ^3	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული წყლ ტევადობა, Wn	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	წვნიანობის ხარისხი, G
0,138	1,57	0,417	0,715	0,265	0,373	0,902

შენიშვნა:

1. ნ.გ. – ნორმალური განაწილება
2. დ.ნ.გ. – დაახლოებით ნორმალური განაწილება
3. ა.თ.გ. – არ არის თუნდაც მიახლოებით ნორმალური განაწილება

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ° და c კპა)
ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა
სბე №3

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $|\bar{\tau} - \tau_i| \le \nu\sigma$ გად

№№	p=1.0 კგძ/სმ²			p=1.5 კგძ/სმ²			p=2.0 კგძ/სმ²		
	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$
1	0.45	0.10	0.0100	0.61	0.08	0.0064	0.72	0.13	0.0169
2	0.50	0.05	0.0025	0.65	0.04	0.0016	0.79	0.06	0.0036
3	0.55	0.00	0.0000	0.66	0.03	0.0009	0.84	0.01	0.0001
4	0.55	0.00	0.0000	0.66	0.03	0.0009	0.85	0.00	0.0000
5	0.60	-0.05	0.0025	0.78	-0.09	0.0081	0.93	-0.08	0.0064
6	0.62	-0.07	0.0049	0.79	-0.10	0.0100	0.94	-0.09	0.0081
∑	3.27	-	0.0199	4.15	-	0.0279	5.07	-	0.0351

$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{3.27}{6} = 0.55$

$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{0.0199}{6}} = 0.06$

როცა n=6, ν=2.07

$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2.07×0.06=0.12

0.10<0.12

$\bar{\tau}_{1.5} = \frac{4.15}{6} = 0.69$

$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{0.0279}{6}} = 0.07$

როცა n=6, ν=2.07

$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2.07×0.07=0.14

0.10<0.14

$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{5.07}{6} = 0.85$

$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{0.0351}{6}} = 0.08$

როცა n=6, ν=2.07

$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2.07×0.08=0.16

0.13<0.16

მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau} - \tau_i| \le \nu\sigma_{\text{გად}}$, ამდენად, τ_i ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($\varphi°$ და c კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოსათვლელი ცხრილი

№№	p_i	τ_i	p_i^2	$\tau_i p_i$	$\bar{\tau}$	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$
1	1.0	0.45	1.00	0.45	0.55	0.10	0.0100
2	1.0	0.50	1.00	0.50	0.55	0.05	0.0025
3	1.0	0.55	1.00	0.55	0.55	0.00	0.0000
4	1.0	0.55	1.00	0.55	0.55	0.00	0.0000
5	1.0	0.60	1.00	0.60	0.55	-0.05	0.0025
6	1.0	0.62	1.00	0.62	0.55	-0.07	0.0049
7	1.5	0.61	2.25	0.92	0.69	0.08	0.0064
8	1.5	0.65	2.25	0.98	0.69	0.04	0.0016
9	1.5	0.66	2.25	0.99	0.69	0.03	0.0009
10	1.5	0.66	2.25	0.99	0.69	0.03	0.0009
11	1.5	0.78	2.25	1.17	0.69	-0.09	0.0081
12	1.5	0.79	2.25	1.19	0.69	-0.10	0.0100
13	2.0	0.72	4.00	1.44	0.85	0.13	0.0169
14	2.0	0.79	4.00	1.58	0.85	0.06	0.0036
15	2.0	0.84	4.00	1.68	0.85	0.01	0.0001
16	2.0	0.85	4.00	1.70	0.85	0.00	0.0000
17	2.0	0.93	4.00	1.86	0.85	-0.08	0.0064
18	2.0	0.94	4.00	1.88	0.85	-0.09	0.0081
Σ	27.0	12.49	43.50	19.64	-	-	0.0829

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($\varphi°$ და c კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($tg\varphi^{ნ}$ და $c^{ნ}$) ნორმატიული მნიშვნელობები

$$tg\varphi^{ნ}=\frac{1}{\Delta}\left(n\sum_{i=1}^{n}\tau_i p_i-\sum_{i=1}^{n}\tau_i\sum_{i=1}^{n}p_i\right)$$

$$c^{ნ}=\frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i\sum_{i=1}^{n}p_i^2-\sum_{i=1}^{n}p_i\sum_{i=1}^{n}\tau_i p_i\right),\quad \text{სადაც}$$

$$\Delta=n\sum_{i=1}^{n}p_i^2-\left(\sum_{i=1}^{n}p_i\right)^2$$

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

$$\Delta=18\times43.5-27^2=54$$

$$tg\varphi^{ნ}=\frac{1}{54}(18\times19.64-12.49\times27)=0.30$$

$$tg\varphi^{ნ}=0.30;\qquad \varphi^{ნ}=17°$$

$$c^{ნ}=\frac{1}{54}(12.49\times43.5-27\times19.64)=0.24\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$$c^{ნ}=0.24\ \text{კგძ/სმ}^2=24\ \text{კპა}$$

$\tau=f(p)$ გრაფიკის განტოლება

$$\tau=0.30p+0.24$$

განტოლება მოწმდება $\bar{\tau}$ და $\bar{p}$ საშუალო მნიშვნელობების ჩასმით

$$\bar{\tau}=\frac{12.49}{18}=0.69 \qquad \bar{p}=\frac{27}{18}=1.5$$

$$0.69=0.30\times 1.5+0.24$$

$$0.69=0.69$$

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma_{tg\varphi}=\sigma_\tau\sqrt{\frac{n}{\Delta}} \; ; \qquad \sigma_c=\sigma_\tau\sqrt{\frac{1}{\Delta}\sum_{i=1}^{n}p_i^2} \; ;$$

სადაც

$$\sigma_\tau=\sqrt{\frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}\left(\bar{\tau}-\tau_i\right)^2}$$

$$\sigma_\tau=\sqrt{\frac{0.0829}{18-2}}=0.07 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi}=0.07\sqrt{\frac{18}{54}}=0.04 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_c=0.07\sqrt{\frac{43.5}{54}}=0.06 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$v_{tg\varphi}=\frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi^{б}} \qquad v_c=\frac{\sigma_c}{c^{б}}$$

$$v_{tg\varphi}=\frac{0.04}{0.30}=0.14 \qquad v_c=\frac{0.06}{24}=0.26$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების შეფასების სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho=t_\alpha v$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით) $\alpha=0,85$.

როცა $n-2=18-2=16$, გვაქვს $t_\alpha=1,07$

$$\rho_{tg\varphi}=1.07\times 0.14=0.15$$

$$\rho_c=1.07\times 0.26=0.28$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{გ}=\frac{1}{1\pm\rho}$$

მეტი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით ρ-ს წინ ვიღებთ ნიშან „მინუსს".

$$k_{გ(tg\varphi)}=\frac{1}{1-0.15}=1.17 \qquad k_{გ(c)}=\frac{1}{1-0.28}=1.40$$

სიმტკიცის მახასიათებლები

$$tg\varphi_{\|}=\frac{tg\varphi^{б}}{k_{გ(tg\varphi)}}=\frac{0.30}{1.17}=0.26 \qquad c_{\|}=\frac{c^{б}}{k_{გ(c)}}=\frac{0.24}{1.40}=0.17 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$tg\varphi_{\|}=0.26 \qquad \varphi_{\|}=14° \qquad c_{\|}=0.17 \text{ კგძ/სმ}^2=17 \text{ კპა}$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით).

α=0,95. როცა n-2=18-2=16, გვაქვს t_α=1,75

$\rho_{tg\varphi}$=1.75×0.14=0.24

ρ_c=1.75×0.26=0.46

$$k_{გ(tg\varphi)}=\frac{1}{1-0.24}=1.32 \qquad k_{გ(c)}=\frac{1}{1-0.46}=1.86$$

სიმტკიცის მახასიათებლები

$$tg\varphi_{|}=\frac{tg\varphi^{ნ}}{k_{ბ(tg\varphi)}}=\frac{0.30}{1.32}=0.23 \qquad c_{|}=\frac{c^{ნ}}{k_{ბ(c)}}=\frac{0.24}{1.86}=0.13 \text{ კგძ/სმ}^2$$

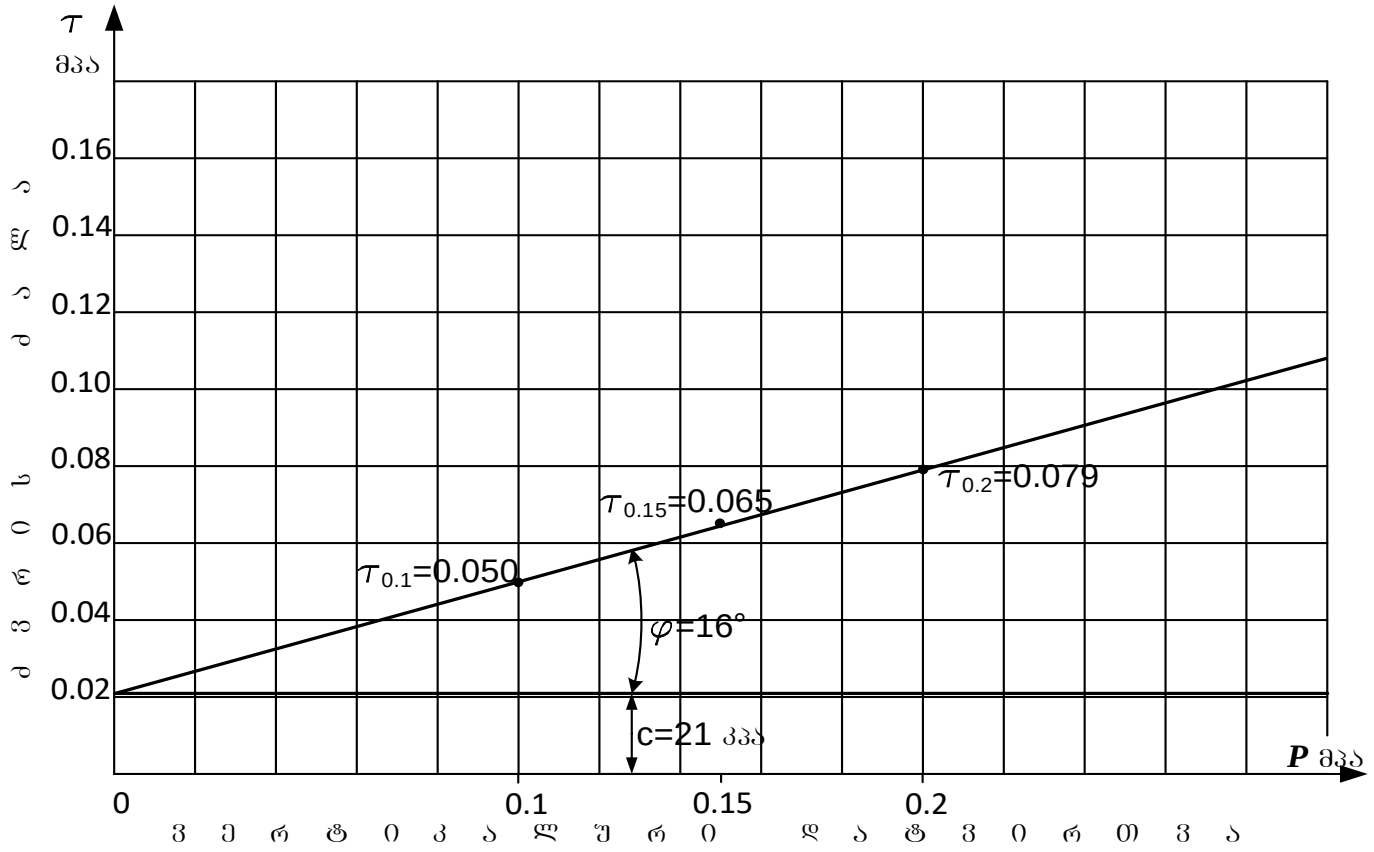
$tg\varphi_{|}$=0.23 $\varphi_{|}$=13° $c_{|}$=0.13 კგძ/სმ^2=13 კპა

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 1	ალების სიღრმე h = 19,5-19,8 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 918

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაშიკი № 7



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: ბრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი ბრუნტის	სიმკვრივე: ბრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: დენადობის ზღვარი	პლასტიკურ. ზღვარი	პლასტიკურ. რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	S_r	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	–	–	-	-	-	-
23.3	1.90	1.50	2.70	42.9	0.752	0.84	0.34	0.19	0.15	0.29

ბრუნტის დასახელება		
I_p	15	თიხნარი

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფ-ტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა	
P	τ	τ	$tg\,\varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კბძ/სმ²
0,10	0,050	0,050	0,29	16	21 / 0,21
0,15	0,065	0,065			
0,20	0,079	0,079			

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

ცდა დასრულდა 09.03.2023

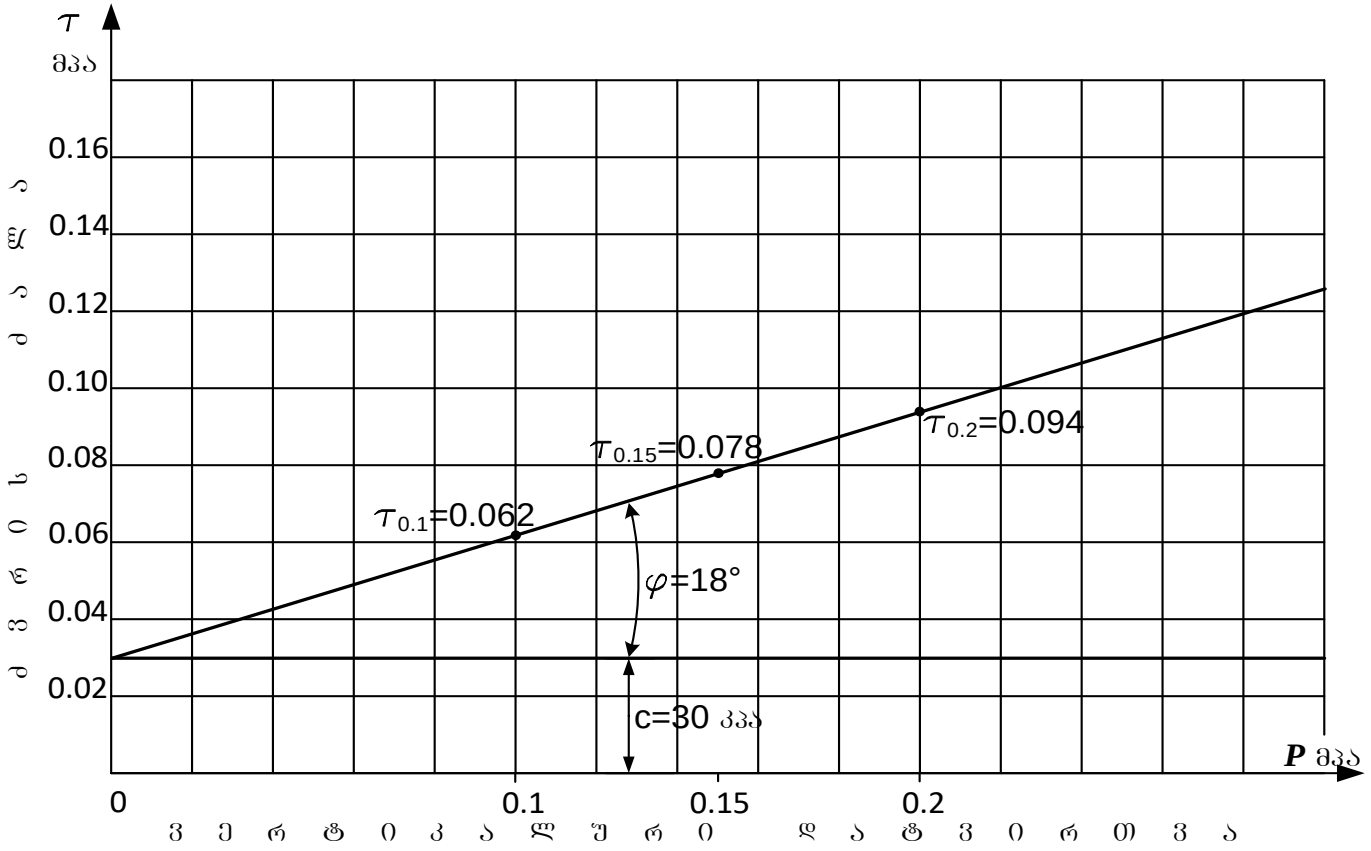
ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 2	ალების სიღრმე h = 16,5-16,8 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 919

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაშიკი № 8



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკების				დენადობის ზღვარი	პლასტიკურ. ზღვარი	რიცხვი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	S_r	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	–	–	-	-	-	-
24.0	1.98	1.60	2.70	40.9	0.691	0.94	0.34	0.19	0.15	0.33
ბრუნტის დასახელება										
I_p	15	თიხნარი								

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფ-ტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	$tg\,\varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0,10	0,062	0,062	0,32	18	30 / 0,30
0,15	0,078	0,078			
0,20	0,094	0,094			

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

ცდა დასრულდა 09.03.2023

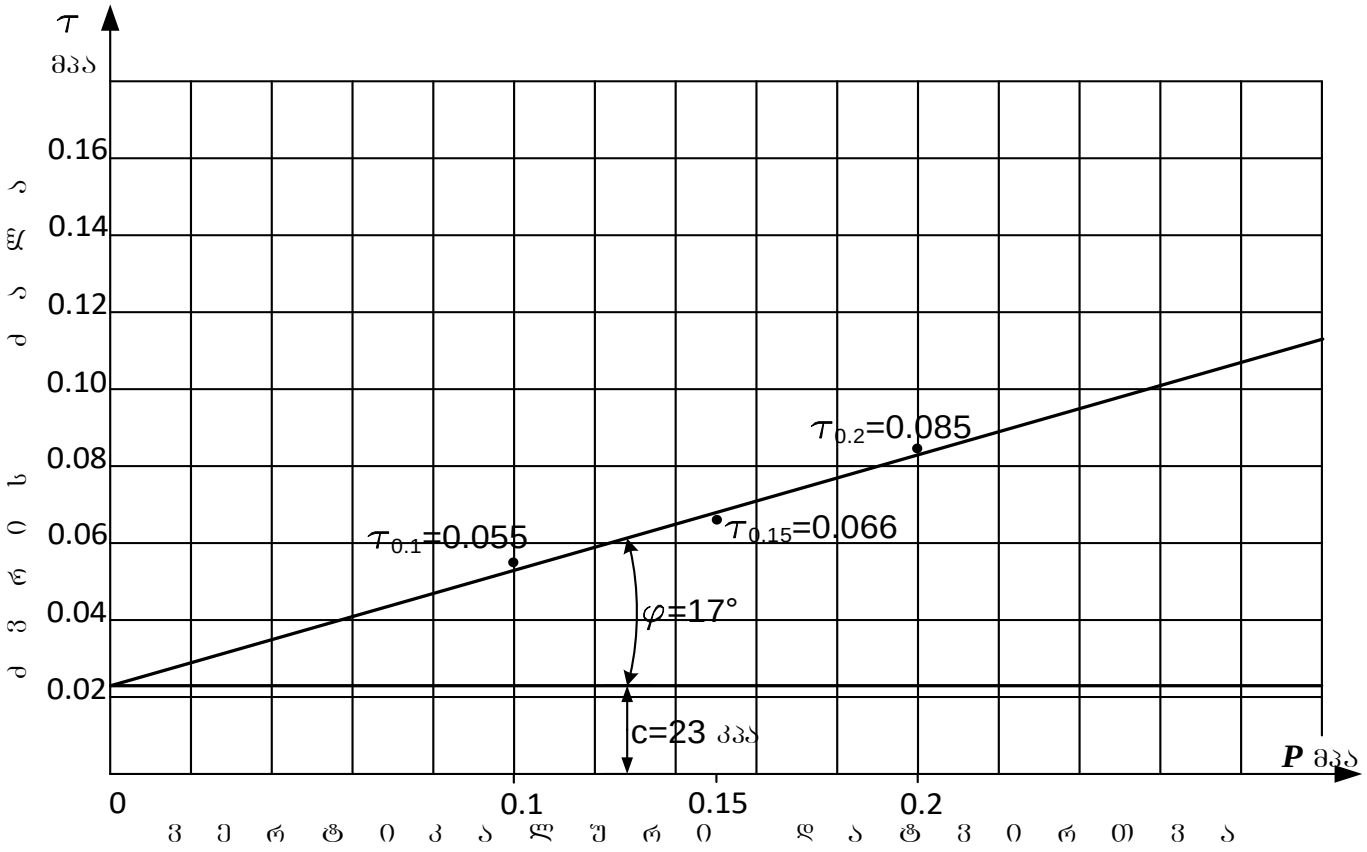
დანართი 10-3

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 3	ალების სიღრმე h = 15,5-15,7 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 920

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაშიკი № 9



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკების				დენადობის ზღვარი	პლასტიკურ. ზღვარი	რიცხვი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	S_r	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	–	–	-	-	-	-
22.5	1.94	1.57	2.70	41.9	0.720	0.96	0.34	0.19	0.15	0.43
ბრუნტის დასახელება										
I_p	15	თიხნარი								

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფ-ტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	$tg\,\varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0,10	0,055	0,053	0,30	17	23 / 0,23
0,15	0,066	0,068			
0,20	0,085	0,083			

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

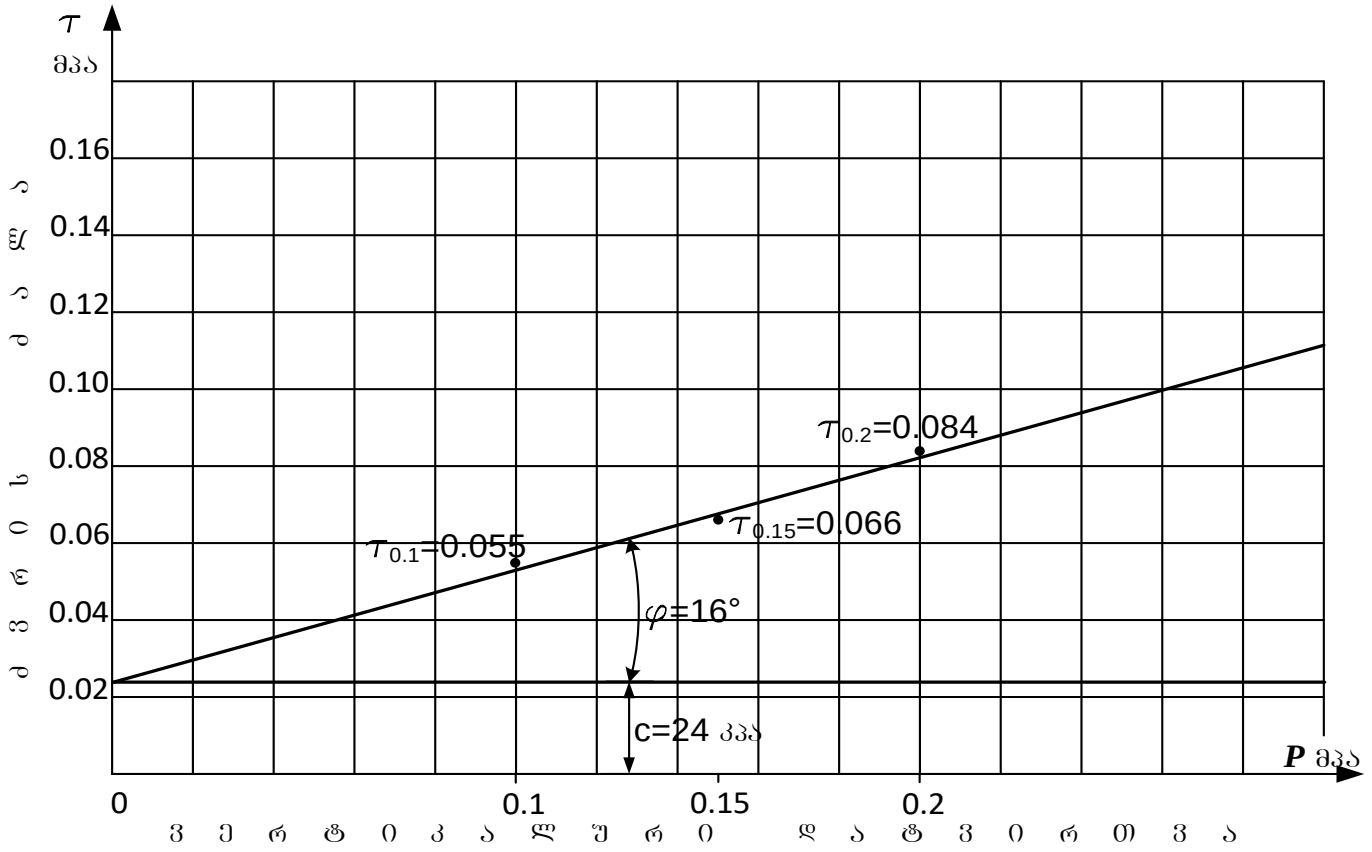
ცდა დასრულდა 09.03.2023

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 4	ალების სიღრმე h = 7,9-8,1 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 921

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაშიკი № 10



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკების				დენადობის ზღვარი	პლასტიკურ. ზღვარი	რიცხვი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	S_r	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	–	–	-	-	-	-
25.5	1.97	1.57	2.70	41.9	0.720	0.96	0.34	0.19	0.15	0.43

ბრუნტის დასახელება		
I_p	15	თიხნარი

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფ-ტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	$tg\,\varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0,10	0,055	0,053	0,29	16	24 / 0,24
0,15	0,066	0,068			
0,20	0,084	0,082			

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

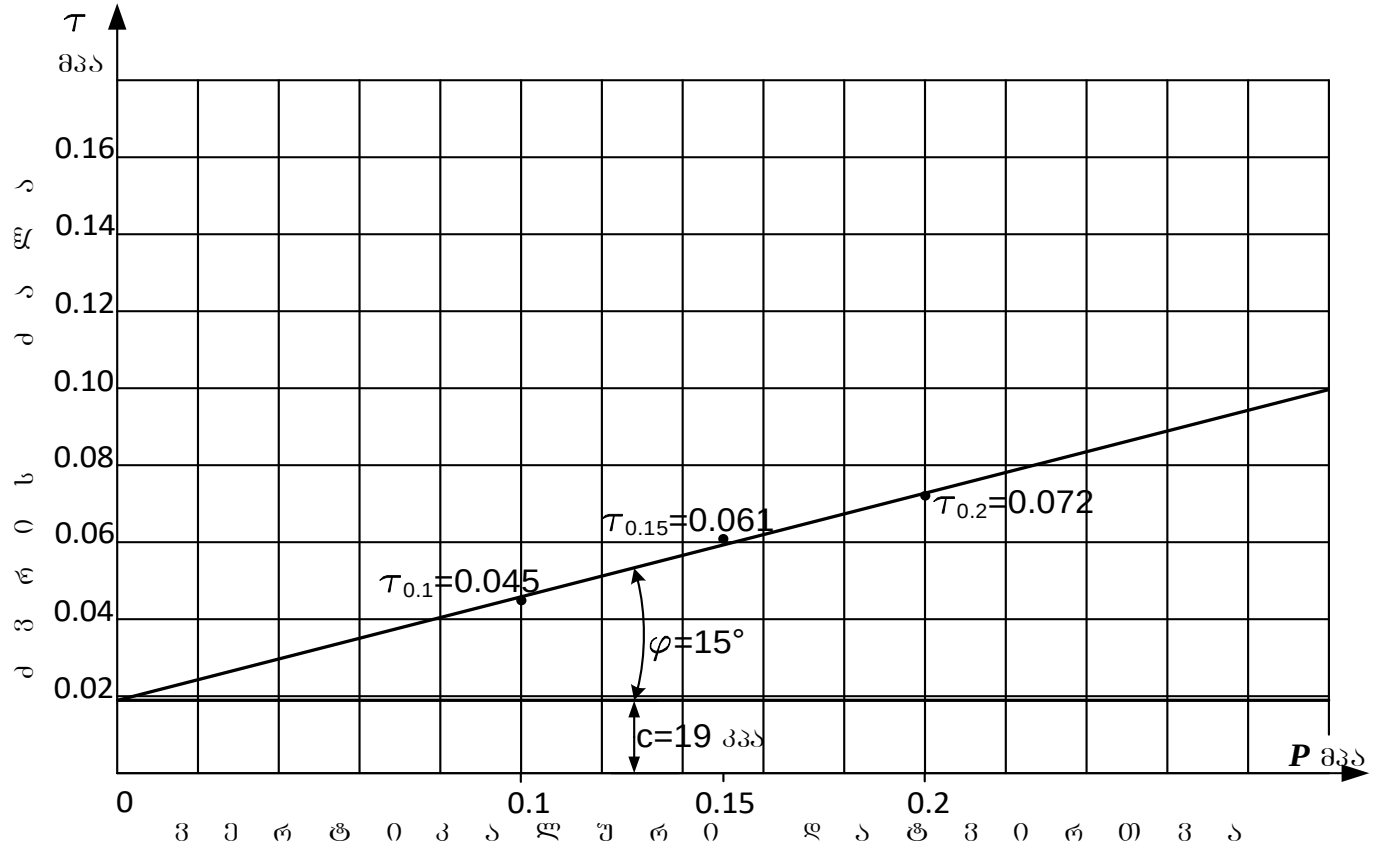
ცდა დასრულდა 09.03.2023

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 4	ალების სიღრმე h = 10,2-10,5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 922

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაშიკი № 11



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: ბრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი ბრუნტის	სიმკვრივე: ბრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: დენადობის ზღვარი	პლასტიკურობა: პლასტიკურ. ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	S_r	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	–	–	-	-	-	-
21.9	1.92	1.58	2.70	41.7	0.714	0.83	0.30	0.19	0.11	0.26

ბრუნტის დასახელება		
I_p	11	თიხნარი

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფ-ტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	$tg\,\varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0,10	0,045	0,046	0,27	15	19 / 0,19
0,15	0,061	0,060			
0,20	0,072	0,073			

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

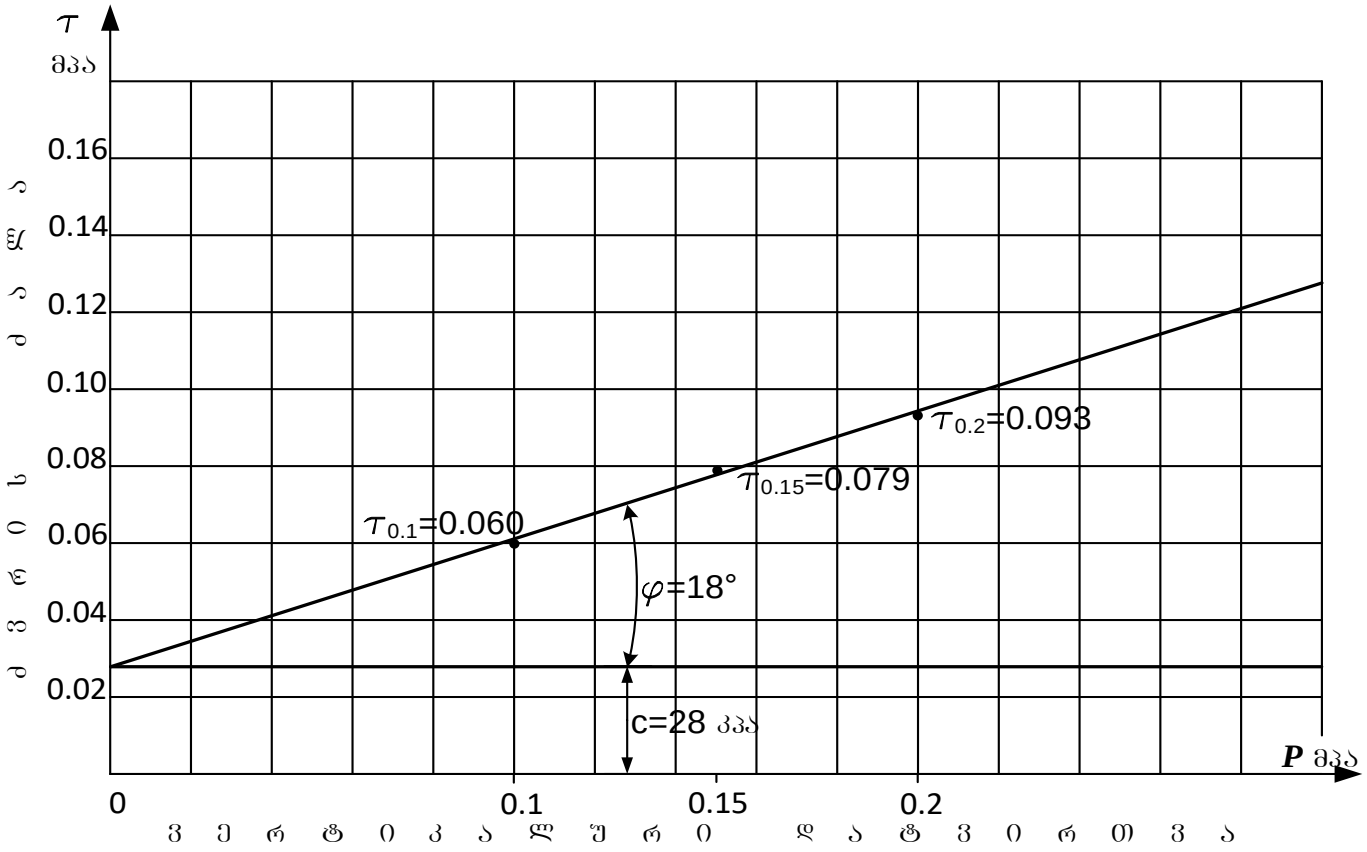
ცდა დასრულდა 09.03.2023

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 9	ალების სიღრმე h = 15,2-15,5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 923

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაშიკი № 12



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკების				დენადობის ზღვარი	პლასტიკურ. ზღვარი	რიცხვი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	S_r	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	–	–	-	-	-	-
24.0	1.92	1,55	2.70	42.7	0.744	0.87	0.30	0.19	0.11	0.45

ბრუნტის დასახელება		
I_p	11	თიხნარი

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფ-ტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	$tg\,\varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0,10	0,060	0,061	0,33	18	28 / 0,28
0,15	0,079	0,078			
0,20	0,093	0,094			

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

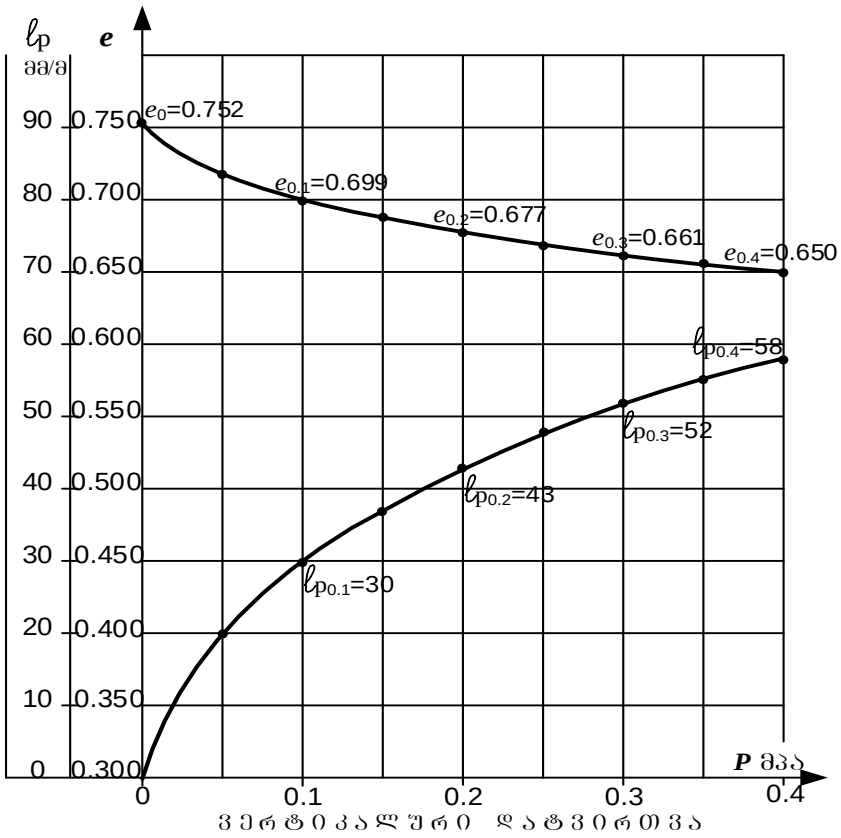
ცდა დასრულდა 09.03.2023

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 1	ალების სიღრმე h = 19,5-19,8 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 912

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 1



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	23.3	20.4
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.90	1.97
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.54	1.64
	ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	42.9	39.3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0.752	0.646
ტენიანობის ხარისხი		S_r	_	0.84	0.85
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	_	0.34	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	_	0.19	
	რიცხვი	I_p	_	0.15	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	_	0.29	0.09

ბრუნტის დასახელება		
I_p	15	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.5	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0,752	0,717	0,699	0,687	0,677	0,668	0,661	0,656	0,650
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	20	30	37	43	48	52	55	58
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0,070	0,035	0,025	0,021	0,018	0,014	0,011	0,011
დეფორმაციის მოდული	კოშგ.	E_k	მპა		1,5	3,0	4,3	5,0	6,0	7,5	10,0	10,0
	თაობ.	E	მპა		6,3	12,9	18,4	22,0	26,4	33,8	45,0	45,0

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

ცდა დასრულდა 09.03.2023

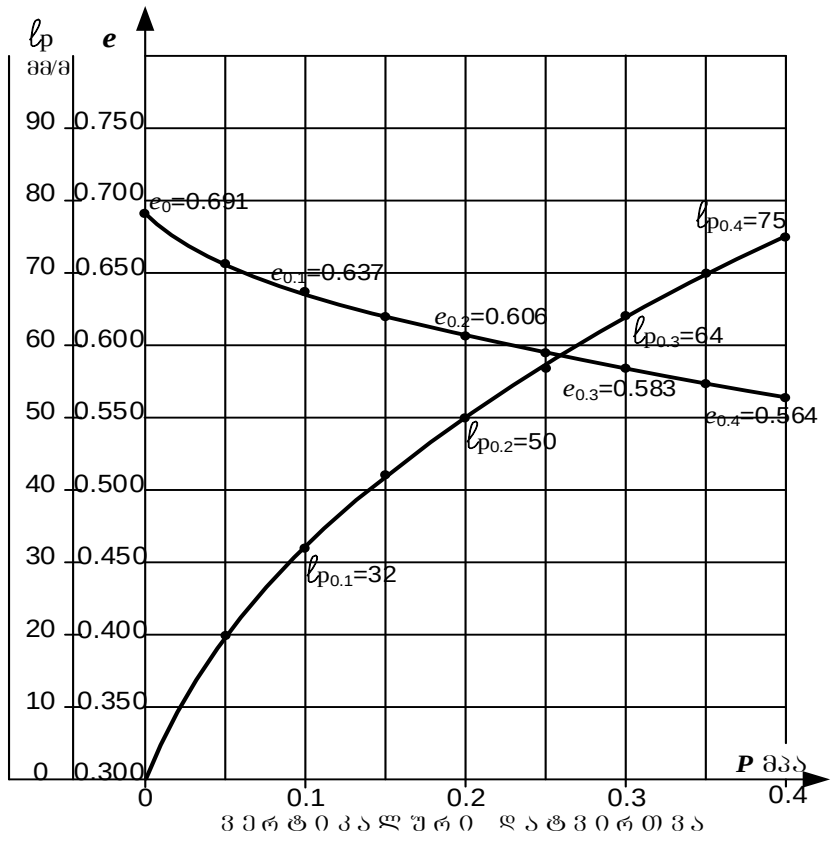
დანართი 11-2

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 2	ალების სიღრმე h = 16,5-16,8 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 913

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 2



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	24.0	19.9
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.98	2.07
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.60	1.73
	ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	40.9	35.9
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0.691	0.561
ტენიანობის ხარისხი		S_r	_	0.94	0.96
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	_	0.34	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	_	0.19	
	რიცხვი	I_p	_	0.15	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	_	0.33	0.06

ბრუნტის დასახელება		
I_p	15	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.5	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0,691	0,657	0,637	0,620	0,606	0,595	0,583	0,573	0,564
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	20	32	42	50	57	64	70	75
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0,068	0,041	0,034	0,027	0,024	0,024	0,020	0,017
დეფორმაციის მოდული	კოშგ.	E_k	მპა		1,5	2,5	3,0	3,8	4,3	4,3	5,0	6,0
	თაპის.	E	მპა		6,8	11,5	14,4	18,4	21,4	21,4	25,0	30,0

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

ცდა დასრულდა 09.03.2023

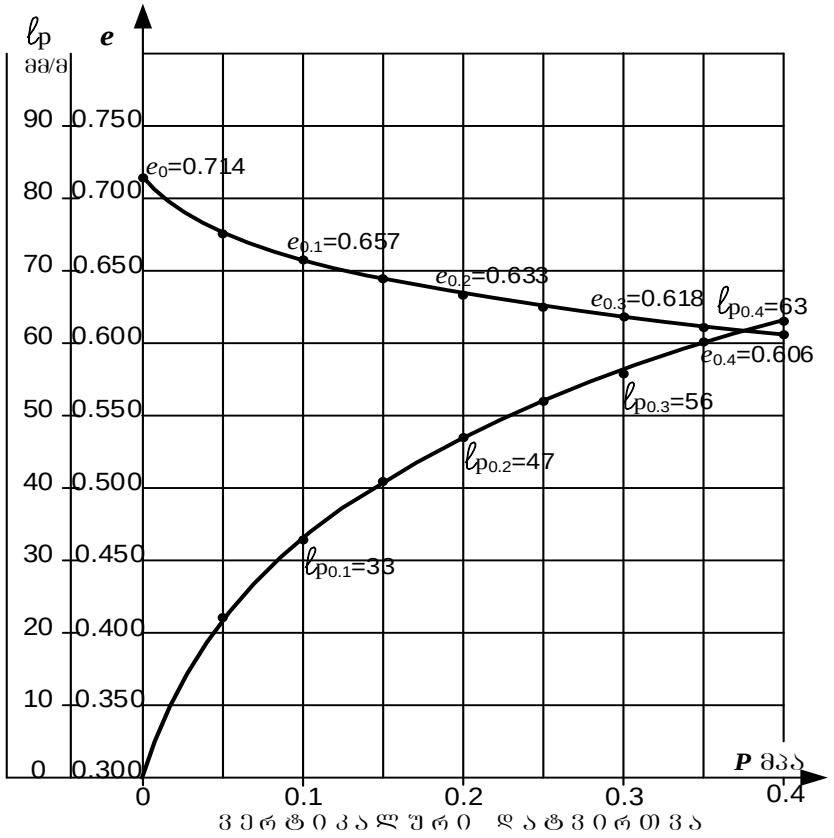
ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ძავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 4	ადების სიღრმე h = 10,2-10,5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 914

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 3



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	21.9	18.7
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.92	1.99
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.58	1.68
	ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	41.7	37.8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0.714	0.607
ტენიანობის ხარისხი		S_r	_	0.83	0.83
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	_	0.30	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	_	0.19	
	რიცხვი	I_p	_	0.11	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	_	0.26	-0.03

ბრუნტის დასახელება		
I_p	11	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.5	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0,714	0,676	0,657	0,644	0,633	0,625	0,618	0,611	0,606
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	22	33	41	47	52	56	60	63
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0,075	0,038	0,027	0,021	0,017	0,014	0,014	0,010
დეფორმაციის მოდული	კოშგ.	E_k	მპა		1,4	2,7	3,8	5,0	6,0	7,5	7,5	10,0
	თაობ.	E	მპა		6,0	12,3	17,3	23,5	28,8	36,0	36,0	49,0

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

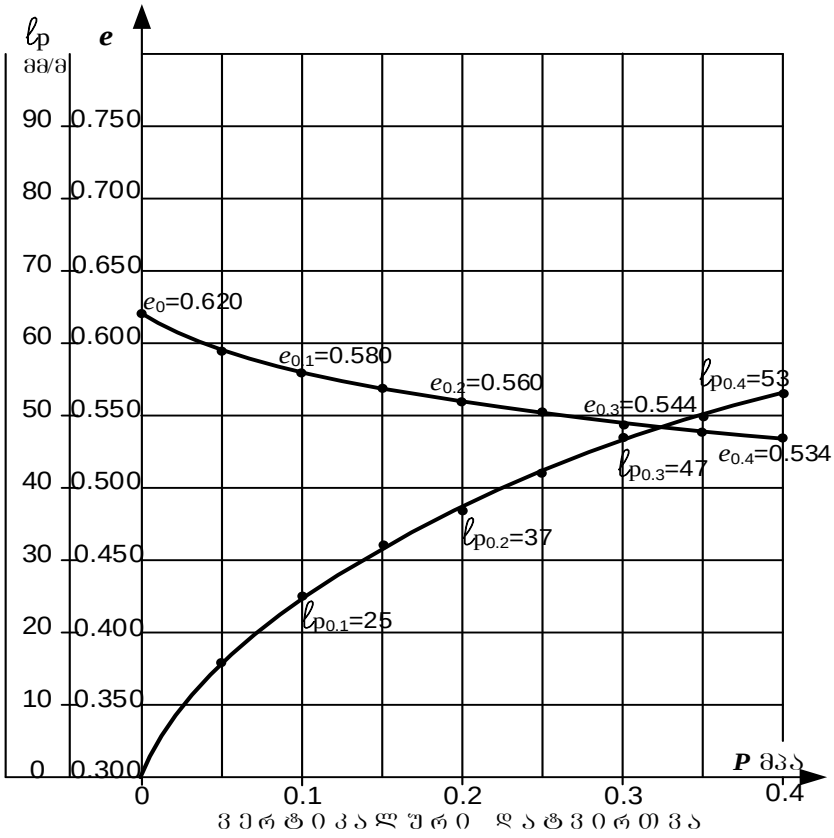
ცდა დასრულდა 09.03.2023

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 6	ადების სიღრმე h = 10,9-11,1 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 915

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



ბრაფიკი № 4

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	20.6	18.1
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	2.01	2.08
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.67	1.76
	ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	38.3	34.8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0.620	0.534
ტენიანობის ხარისხი		S_r	_	0.90	0.92
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	_	0.28	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	_	0.17	
	რიცხვი	I_p	_	0.11	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	_	0.33	0.10

ბრუნტის დასახელება		
I_p	11	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.5	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0,620	0,594	0,580	0,568	0,560	0,552	0,544	0,539	0,534
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	16	25	32	37	42	47	50	53
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0,052	0,029	0,023	0,016	0,016	0,016	0,010	0,010
დეფორმაციის მოდული	კოშ.	E_k	მპა		1,9	3,3	4,3	6,0	6,0	6,0	10,0	10,0
	თაკის.	E	მპა		9,4	16,7	21,4	30,0	30,0	30,0	50,0	50,0

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

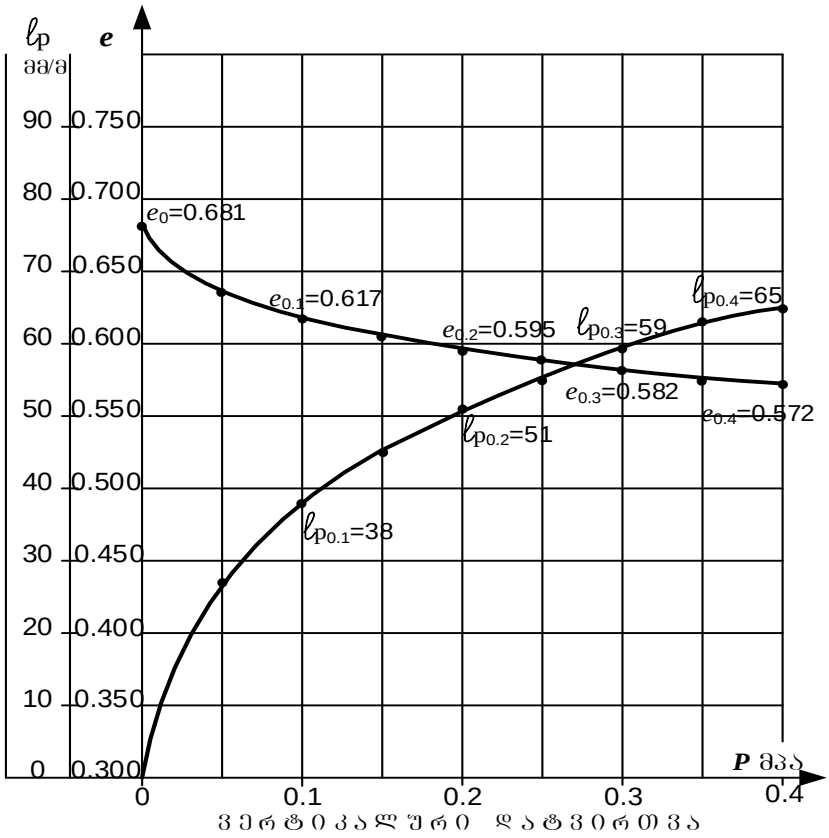
ცდა დასრულდა 09.03.2023

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 8	ადების სიღრმე h = 10,6-10,8 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 916

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 5



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	24.5	20.4
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	2.00	2.07
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.61	1.72
	ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	40.5	36.3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0.681	0.570
ტენიანობის ხარისხი		S_r	_	0.97	0.97
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	_	0.32	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	_	0.18	
	რიცხვი	I_p	_	0.14	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	_	0.46	0.17

ბრუნტის დასახელება		
I_p	14	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.5	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0,681	0,636	0,617	0,605	0,595	0,589	0,582	0,575	0,572
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	27	38	45	51	55	59	63	65
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0,091	0,037	0,024	0,020	0,013	0,013	0,013	0,007
დეფორმაციის მოდული	კოშგ.	E_k	მპა		1,1	2,7	4,3	5,0	7,5	7,5	7,5	15,0
	თაობის	E	მპა		5,1	13,1	21,0	25,0	37,5	37,5	37,5	75,0

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

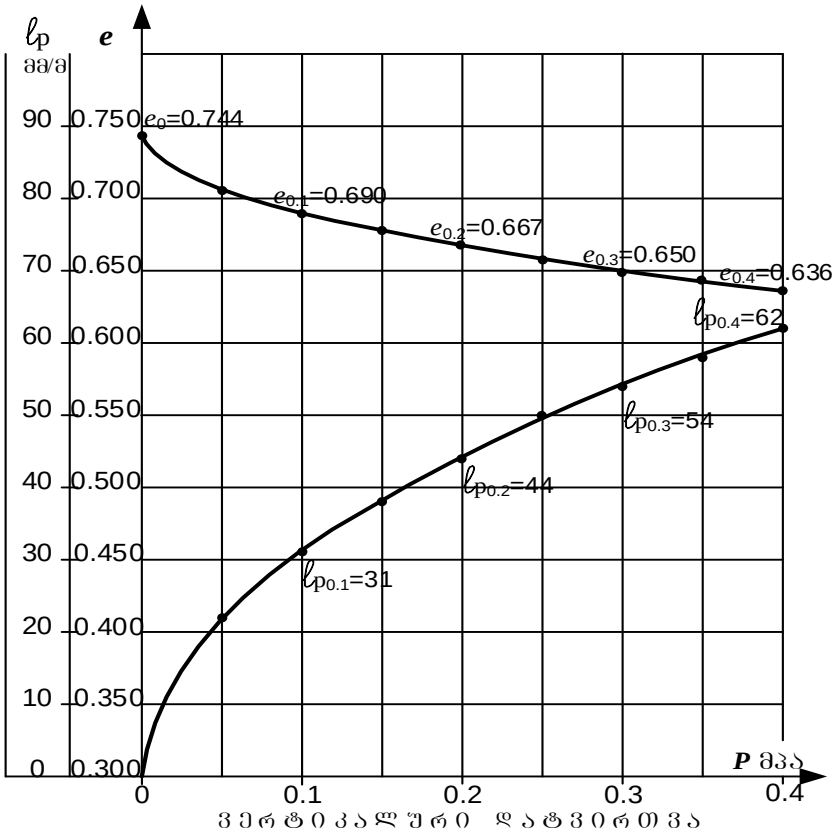
ცდა დასრულდა 09.03.2023

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ჟავთარაძის ქ. №22ბ, 22ა		
ჭაბ. № 9	ადების სიღრმე h = 15,2-15,5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 917

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 6



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	24.0	21.5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.92	2.00
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.55	1.65
	ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	42.7	38.9
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0.744	0.636
ტენიანობის ხარისხი		S_r	_	0.87	0.91
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	_	0.30	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	_	0.19	
	რიცხვი	I_p	_	0.11	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	_	0.45	0.23

ბრუნტის დასახელება		
I_p	11	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.5	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	_	0,744	0,706	0,690	0,678	0,667	0,657	0,650	0,643	0,636
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	22	31	38	44	50	54	58	62
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0,077	0,031	0,024	0,021	0,021	0,014	0,014	0,014
დეფორმაციის მოდული	კოშგ.	E_k	მპა		1,4	3,3	4,3	5,0	5,0	7,5	7,5	7,5
	თაობ.	E	მპა		5,7	14,3	18,9	22,0	22,5	34,5	34,5	34,5

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

ცდა დასრულდა 09.03.2023

დანართი 12

ობიექტი: ქ. თბილისი პ. ქავთარაძის 22ა, 22ბ

გრუნტების ქიმიური ანალიზის შედეგები

№№	ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის აღების ადგილი		%									თაბაშირი, %		კარბონატები, %	
		ჭაბურღილი (შურფი)	აღების სიღრმე, მ	მშრალი ნაშთი	მგ.ექვივალენტი/100 გ ჰაერმშრალ გრუნტზე											
					ანიონები				კათიონები							
					CO^{-}_3	HCO_3^-	CL^-	SO_4^{2-}	$Na^+ + K^+$	Ca^{++}	Mg^{++}	ანიონების ჯამი	SO_4	$CaSO4 \cdot 2H_2O$	$CaCO_3$	CO_2
1	180	ჭაბ.3	8.1-8.3	0.084		0.050	0.006	0.023	0.008	0.020	0.001	1.46	0.108	0.19	6.00	2.64
						0.82	0.17	0.47	0.38	1.00	0.10					
2	181	ჭაბ.5	8.8-9.0	0.091		0.057	0.005	0.018	0.010	0.018	0.001	1.44	0.92	0.16	7.45	3.27
						0.93	0.13	0.38	0.42	0.90	0.12					

შენიშვნა: 1.გრუნტის წყლით გამონაწური განსაზღვრულია წყალთან 1:5 შეფარდებით, 3 წუთის ნჯღრევის განმავლობაში
2. $Na^+ + K^+$ სხვაობით

ლაბორატორიის უფროსი
ქიმიკოსი

ლ. კობახიძე

03.03.2023

კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანების სიმტკიცის მონაცემების (წყალნაჯერი Rc) სტატისტიკური დამუშავების შედეგები (სგე 4).
პ.ქავთარაძე 22ა, 22ბ

n	Rci მპა	Rci საშ	Rci საშ-ci	(Rci საშ-ci)^2	S=√(Rci საშ-ci)^2/n-1	V=S/Rci საშ	|Rciსაშ-σpi|≥νS	ρα=(tα·ν)/√n	γ_g=1/1-ρα
1	1,5	2,1	0,62	0,4	0,2	0,09	0,02	0,04	1,04
2	2,2	2,1	-0,10	0,0	0,0	0,01	0,00	0,01	1,01
3	1,8	2,1	0,30	0,1	0,1	0,04	0,00	0,02	1,02
4	2,1	2,1	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	1,00
5	2,6	2,1	-0,50	0,3	0,2	0,0718	0,0108	0,03	1,04
6	2,5	2,1	-0,40	0,2	0,1	0,06	0,01	0,03	1,03
	12,7				**0,10**	**0,05**	**0,01**	**0,02**	**1,02**

ν=2,07 ; ცხრილი E1. tα=1,16; n-1=5; α=0,85; ცხრილი E2. ГОСТ 20522-75

სიმტკიცე ერთღერძა კიმშვაზე Rc=2,1/1,02=2,06მპა.

n	Rci მპა	Rci საშ	Rci საშ-ci	(Rci საშ-ci)^2	S=√(Rci საშ-ci)^2/n-1	V=S/Rci საშ	|Rciსაშ-σpi|≥νS	ρα=(tα·ν)/√n	γ_g=1/1-ρα
1	1,5	2,1	0,62	0,4	0,2	0,09	0,02	0,07	1,08
2	2,2	2,1	-0,10	0,0	0,0	0,01	0,00	0,01	1,01
3	1,8	2,1	0,30	0,1	0,1	0,04	0,00	0,04	1,04
4	2,1	2,1	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	1,00
5	2,6	2,1	-0,50	0,3	0,2	0,0718	0,0108	0,059	1,06
6	2,5	2,1	-0,40	0,2	0,1	0,06	0,01	0,05	1,05
	12,7				**0,10**	**0,05**	**0,01**	**0,04**	**1,04**

ν=2,07 ; ცხრილი E1. tα=2,01; n-1=5; α=0,95; ცხრილი E2. ГОСТ 20522-75

სიმტკიცე ერთღერძა კიმშვაზე Rc=2,1/1,04=2,02მპა.

კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქანების სიმტკიცის მონაცემების (წყალნაჯერი Rc) სტატისტიკური დამუშავების შედეგები (სგე 5).
პ.ქავთარაძე 22ა, 22ბ

n	Rci მპა	Rci საშ	Rci საშ-ci	(Rci საშ-ci)^2	S=√(Rci საშ-ci)^2/n-1	V=S/Rci საშ	|Rciსაშ-σpi|≥νS	ρα=(tα·ν)/√n	γ_g=1/1-ρα
1	18,7	22,1	3,42	11,7	1,0	0,05	0,05	0,02	1,02
2	23,9	22,1	-1,80	3,2	0,5	0,02	0,01	0,01	1,01
3	22,8	22,1	-0,70	0,5	0,2	0,01	0,00	0,00	1,00
4	20,3	22,1	1,80	3,2	0,5	0,02	0,01	0,01	1,01
5	22,9	22,1	-0,80	0,6	0,2	0,0109	0,0026	0,01	1,01
6	24,1	22,1	-2,00	4,0	0,6	0,03	0,02	0,01	1,01
	132,7				**0,53**	**0,02**	**0,02**	**0,01**	**1,01**

ν=2,07 ; ცხრილი E1. tα=1,16; n-1=5; α=0,85; ცხრილი E2. ГОСТ 20522-75

სიმტკიცე ერთღერძა კიმშვაზე Rc=22,1/1,01=21,88მპა.

n	Rci მპა	Rci საშ	Rci საშ-ci	(Rci საშ-ci)^2	S=√(Rci საშ-ci)^2/n-1	V=S/Rci საშ	|Rciსაშ-σpi|≥νS	ρα=(tα·ν)/√n	γ_g=1/1-ρα
1	18,7	22,1	3,42	11,7	1,0	0,05	0,05	0,04	1,04
2	23,9	22,1	-1,80	3,2	0,5	0,02	0,01	0,02	1,02
3	22,8	22,1	-0,70	0,5	0,2	0,01	0,00	0,01	1,01
4	20,3	22,1	1,80	3,2	0,5	0,02	0,01	0,02	1,02
5	22,9	22,1	-0,80	0,6	0,2	0,0109	0,0026	0,009	1,01
6	24,1	22,1	-2,00	4,0	0,6	0,03	0,02	0,02	1,02
	132,7				**0,53**	**0,02**	**0,02**	**0,02**	**1,02**

ν=2,07 ; ცხრილი E1. tα=2,01; n-1=5; α=0,95; ცხრილი E2. ГОСТ 20522-75

სიმტკიცე ერთღერძა კიმშვაზე Rc=22,1/1,02=21,67მპა.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორია.

ვამტკიცებ
დირექტორის მოადგილე

დავით ცანავა
14 ---03--- 2023 წ

ლაბორატორიული კვლევის ანგარიში

შესრულებულია №23-18/06 (28/02/23) ხელშეკრულების საფუძველზე. ქ. თბილისში,
პეტრე ქავთარაძის ქ. № 22ა და № 22ბ-ში არსებული (ს/კ 01.14.03.040.372;
01.14.03.040.095) 11556 მ² ტერიტორიაზე
აღებული ქანის სინჯების კვლევის საფუძველზე

ცენტრის პროექტების
მთავარი ინჟინერი — გ. გელაშვილი

საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების
ლაბორატორიის უფროსი — მ. ჩუბუნიძე

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი — გ. ბალიაშვილი

თბილისი 2023 წ

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორია.

სამუშაო შესრულებულია შპს„გეოინჟმშენინვესტი" -სთან გაფორმებული №23-18/06 (28/02/23) ხელშეკრულების საფუძველზე. სინჯების წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს.

ხელშეკრულება ითვალისწინებს შემდეგი თვისების დადგენას:

- სიმკვრივე მოცულობითი.
- სიმტკიცის ზღვარი მშარლ მდგომარეობაში.
- სიმტკიცის ზღვარი წყალნაჯერ მდგომარეობაში.
- დრეკადობის მოდული კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში.
- შეჭიდულობა და შიგა ხახუნის კუთხე.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის, საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორიაში. ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 56 წლის და ბეტონების მიმართულებით 22 წლის სტაჟის მქონე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომლის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი, საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორია,

ცხრილი 1, ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

ქანის სახეობა	სინჯის №	ჭაბურღილის №	სიღრმის ინტერვალი, მ H	სიმკვრივე, მოცულობითი, გ/სმ³ ρ	სიმტკიცე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი Ks	დრეკადობის მოდული წყალნაჯერი, მეგპა Ew	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი φ	შეჭიდულობა, მეგპა C
					მშრალი Rd	წყალნაჯერი Rw				
ქვიშაქვა გამოფიტული	1	1	22,9-23,1	2,21	2,5	1,5	0,60			
ქვიშაქვა გამოფიტული	2	1	24,8-25,0	2,25	3,6	2,2	0,60			
ქვიშაქვა გამოფიტული	3	3	21,5-21,7	2,23	3,0	1,8	0,60			
ქვიშაქვა გამოფიტული	4	4	20,8-21,0	2,24	3,5	2,1	0,60			
ქვიშაქვა გამოფიტული	5	5	13,8-14,0	2,27	4,3	2,6	0,61			
ქვიშაქვა გამოფიტული	6	9	23,3-23,5	2,26	4,1	2,5	0,61			
ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	7	1	25,5-25,7	2,40	29,3	18,7	0,64	4278,8	25,5	5,0
ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	8	2	24,3-24,6	2,42	36,9	23,9	0,65	5391,7	26,5	6,3
ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	9	4	22,9-23,2	2,41	35,3	22,8	0,65	5156,3	26,5	6,0
ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	10	7	21,5-21,7	2,41	31,7	20,3	0,64	4621,3	26,0	5,4
ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	11	8	23,8-24,0	2,41	35,5	22,9	0,65	5177,7	26,5	6,0
ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	12	9	30,1-30,3	2,42	37,2	24,1	0,65	5434,5	26,5	6,3

შენიშვნა 1: *1– 5 მეგპა-ზე დაბალი სიმტკიცის ქანზე (ნახევრადკლდოვანზე), სტანდარტების ГОСТ 28985-91 და ГОСТ 21153,5-84 საფუძველზე დრეკადობის მოდული, შეჭიდულობა და შიგა ხახუნის კუთხე არ განისაზღვრება,*

შეასრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი
ნ. სარ	

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი. საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორია.

ცხრილი 3- სიმკვრივე ნიმუშების მიხედვით

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა, გ			მოცულობა, სმ³		სიმკვრივე, გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფინის	ნიმუშის	
			ჰაერში	წყალში			
4	1	40,23	45,39	23,52	4,07	17,80	2,26
	2	40,25	45,39	23,19	4,07	18,13	2,22
5	1	40,21	45,39	27,63	0,05	17,71	2,27
	2	40,27	45,39	23,48	4,09	17,82	2,26
6	1	42,02	45,39	22,88	4,08	18,43	2,28
	2	42,02	45,39	22,52	4,11	18,76	2,24
7	1	42,01	45,39	23,71	4,10	17,58	2,39
	2	42,03	45,39	23,83	4,12	17,44	2,41
8	1	42,11	45,39	23,86	4,13	17,40	2,42
	2	42,14	45,39	23,76	4,14	17,49	2,41
9	1	42,13	45,39	23,68	4,16	17,55	2,40
	2	42,17	45,39	23,81	4,15	17,43	2,42
10	1	40,03	45,39	24,80	3,98	16,61	2,41
	2	40,00	45,39	24,82	3,97	16,60	2,41
11	1	40,09	45,39	24,73	3,96	16,70	2,40
	2	40,07	45,39	24,94	3,96	16,49	2,43
12	1	40,23	45,39	24,78	3,99	16,62	2,42
	2	40,29	45,39	24,73	3,94	16,72	2,41

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე,სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფართობი, სმ²	მასშტ. კოეფ	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	3,02	3,03	3,04	9,15	0,80	225	2,0	მშრალი
	2	3,02	3,03	3,03	9,15	0,80	335	3,0	
	3	3,01	3,02	3,03	9,09	0,80	110	1,0	წყალნაჯერი
	4	3,03	3,03	3,03	9,18	0,80	225	2,0	

შეასრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი

სსიპ გ წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი. საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორია.

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე,სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფართობი, სმ²	მასშტ. კოეფ	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკადობის მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
2	1	3,03	3,04	3,04	9,21	0,80	340	3,0		მშრალი
	2	3,04	3,04	3,05	9,24	0,80	475	4,2		
	3	3,03	3,03	3,06	9,18	0,80	225	2,0		წყალნაჯერი
	4	3,02	3,03	3,03	9,15	0,80	270	2,4		
3	1	3,03	3,03	3,05	9,18	0,80	340	3,0		მშრალი
	2	3,03	3,04	3,04	9,21	0,80	340	3,0		
	3	3,03	3,03	3,06	9,18	0,80	160	1,4		წყალნაჯერი
	4	3,02	3,02	3,05	9,12	0,80	245	2,2		
4	1	3,02	3,03	3,04	9,15	0,80	335	3,0		მშრალი
	2	3,03	3,04	3,05	9,21	0,80	450	4,0		
	3	3,03	3,04	3,06	9,21	0,80	225	2,0		წყალნაჯერი
	4	3,04	3,03	3,05	9,21	0,80	250	2,2		
5	1	3,04	3,04	3,04	9,24	0,80	455	4,0		მშრალი
	2	3,05	3,05	3,05	9,30	0,80	525	4,6		წყალნაჯერი
	3	3,04	3,03	3,05	9,21	0,80	225	2,0		მშრალი
	4	3,03	3,02	3,03	9,15	0,80	360	3,2		წყალნაჯერი
6	1	3,06	3,06	3,06	9,36	0,80	460	4,0		მშრალი
	2	3,04	3,04	3,05	9,24	0,80	475	4,2		წყალნაჯერი
	3	3,03	3,03	3,04	9,18	0,80	225	2,0		მშრალი
	4	3,05	3,05	3,05	9,30	0,80	340	3,0		წყალნაჯერი
7	1	3,12	3,11	3,14	9,70	0,80	3450	29,0		მშრალი
	2	3,11	3,11	3,13	9,67	0,80	3510	29,6		წყალნაჯერი
	3	3,12	3,12	6,25	9,73	1,00	1765	18,5	4278,8	მშრალი
	4	3,11	3,10	3,11	9,64	0,80	2235	18,9		წყალნაჯერი
8	1	3,11	3,11	3,13	9,67	0,80	4385	37,0		მშრალი
	2	3,1	3,11	3,12	9,64	0,80	4350	36,8		
	3	3,11	3,12	3,12	9,70	0,80	2855	24,0		წყალნაჯერი
	4	3,12	3,12	6,29	9,73	1,00	2275	23,8	5391,7	
9	1	3,12	3,13	3,14	9,77	0,80	4265	35,6		მშრალი
	2	3,13	3,13	3,13	9,80	0,80	4205	35,0		
	3	3,10	3,11	3,12	9,64	0,80	2720	23,0		წყალნაჯერი
	4	3,12	3,11	6,27	9,70	1,00	2150	22,6	5156,3	
10	1	3,10	3,10	3,11	9,61	0,80	3655	31,0		მშრალი
	2	3,10	3,10	3,13	9,61	0,80	3820	32,4		
	3	3,11	3,11	6,23	9,67	1,00	1900	20,0	4621,3	წყალნაჯერი
	4	3,11	3,12	3,13	9,70	0,80	2450	20,6		

ცხრილი 4 ის დასასრული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის №	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფართობი, სმ²	მასშტ. კოეფ	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკად. მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
11	1	3,13	3,14	3,14	9,83	0,80	4220	35,0		მშრალი
	2	3,14	3,13	3,13	9,83	0,80	4340	36,0		
	3	3,14	3,13	3,13	9,83	0,80	2710	22,5		წყალნაჯერი
	4	3,13	3,13	6,27	9,80	1,00	2240	23,3	5177,7	
12	1	3,11	3,12	3,14	9,70	0,80	4400	37,0		მშრალი
	2	3,12	3,11	3,11	9,70	0,80	4450	37,4		
	3	3.11	3,12	6,28	9,70	1,00	2305	24,2	5434,5	წყალნაჯერი
	4	3.13	3,12	3,11	9,77	0,80	2875	24,0		

ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

ნიმუში № 7.3			ნიმუში№8.4			ნიმუში №9.4			ნიმუში № 10.3			ნიმუში№11.4			ნიმუში №12.3		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	2	2	190	2	3	180	2	2	160	2	3	180	2	3	190	3	2
280	4	3	380	5	6	360	5	4	320	4	5	360	5	6	380	5	4
420	6	5	570	8	9	540	8	7	480	7	7	540	8	8	570	7	7
560	8	8	760	10	11	720	10	9	640	9	9	720	10	10	760	9	9
700	10	10	950	12	13	900	12	11	800	11	11	900	12	12	950	11	11
840	12	12	1140	14	15	1080	14	13	960	13	13	1080	14	14	1140	13	13
980	14	14	1330	16	18	1260	16	15	1120	15	15	1260	16	16	1330	15	15
1120	17	16	1520	18	21	1440	19	17	1280	17	18	1440	18	19	1520	17	18
1260	20	18	1710	20	24	1620	22	19	1440	19	21	1620	20	22	1710	19	21
1400	23	20	1900	23	28	1800	25	21	1600	21	24	1800	22	25	1900	21	24
1540	27	23	2090	27	33	1980	29	24	1760	24	28	1980	25	29	2090	24	28
1680	32	27	2275	35	41	2150	37	32	1900	31	35	2160	29	34	2280	28	33
1765	39	34										2240	37	42	2305	35	40

ცხრილი 6- ნიმუშების გამოცდა ძვრაზე

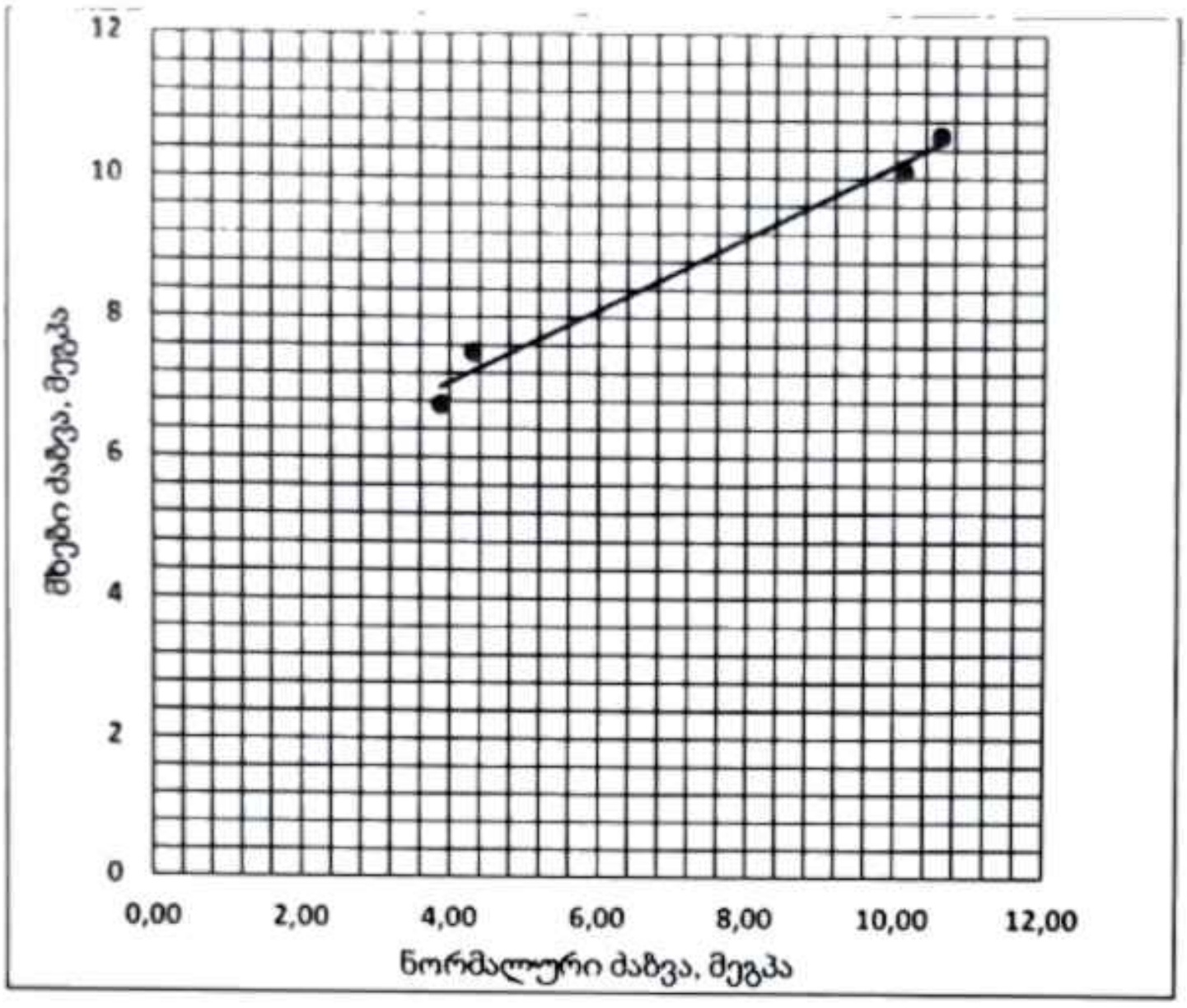
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის №	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოდების კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი	შეჭიდულობა, მეგპა
7	1	4,32	4,33	18,71	30	3,88	6,75	6,81	25,5	5,0
	2	4,32	4,32	18,66	30	4,31	7,5	7,51		
	3	4,34	4,33	18,79	45	10,1	10,1	10,5		
	4	4,34	4,35	18,88	45	10,6	10,6	10,7		

შეასრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი

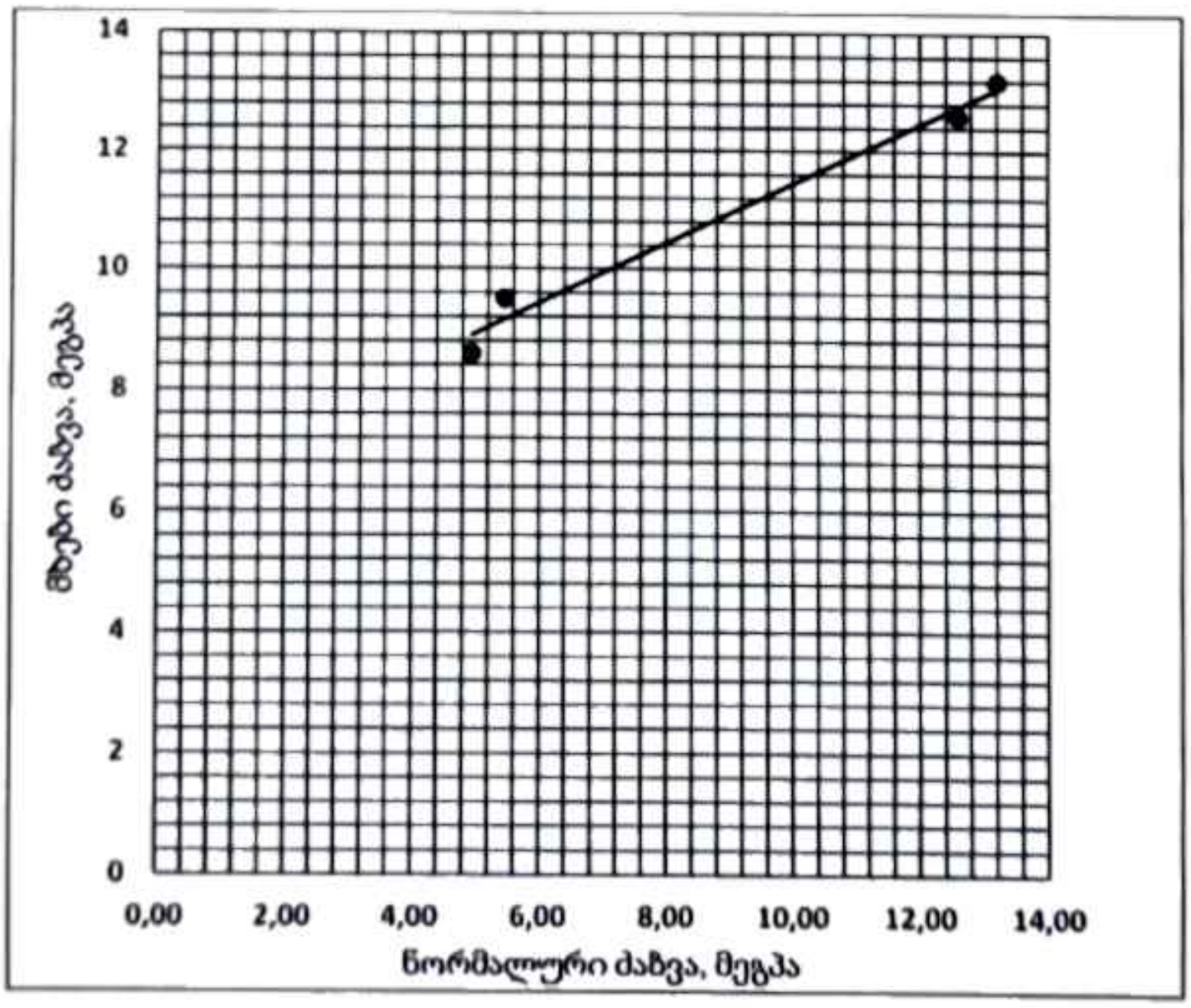
ცხრილი 6- ის დადსარული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოვდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი	შეჭიდულობა, მეგპა
8	1	4,30	4,31	18,53	30	3,14	5,46	9,5	26,5	6,3
	2	4,30	4,30	18,49	30	2,84	4,94	8,6		
	3	4,32	4,32	18,66	45	10,1	13,2	13,2		
	4	4,33	4,33	18,75	45	10,6	12,6	12,6		
9	1	4,32	4,31	18,62	30	2,87	5,00	8,7	26.5	6.0
	2	4,31	4,32	18,62	30	2,77	4,83	8,4		
	3	4,33	4,33	18,75	45	10,1	13,2	13,2		
	4	4,34	4,34	18,84	45	10,6	11,5	11,5		
10	1	4,33	4,33	18,75	30	1440	3,91	6,81	26,0	5,4
	2	4,33	4,32	18,71	30	1584	4,32	7,51		
	3	4,34	4,34	18,84	45	2733	10,5	10,5		
	4	4,34	4,35	18,88	45	2791	10,7	10,7		
11	1	4,31	4,31	18,58	30	2,91	5,06	8,8	26,5	6,1
	2	4,31	4,30	18,53	30	2,81	4,89	8,5		
	3	4,32	4,33	18,71	45	10,1	13,2	13,2		
	4	4,34	4,33	18,79	45	10,6	11,9	11,9		
12	1	4,30	4,30	18,49	30	3,07	5,34	9,3	26,5	6,4
	2	4,30	4,29	18,45	30	2,87	5,00	8,7		
	3	4,31	4,32	18,62	45	10,1	13,5	13,5		
	4	4,33	4,32	18,71	45	10,6	13,9	13,9		

შესრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი
6. სარ	

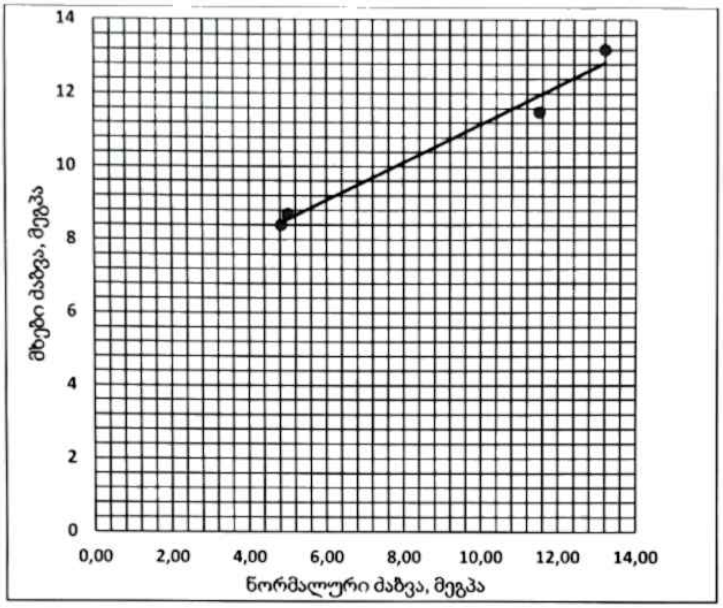


ნახ. 1- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 7.

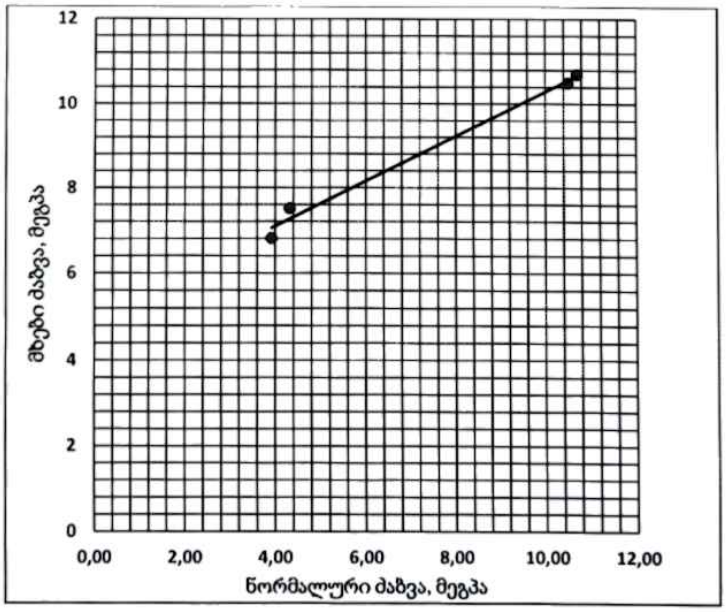


ნახ. 2- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 8.

შეასრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი

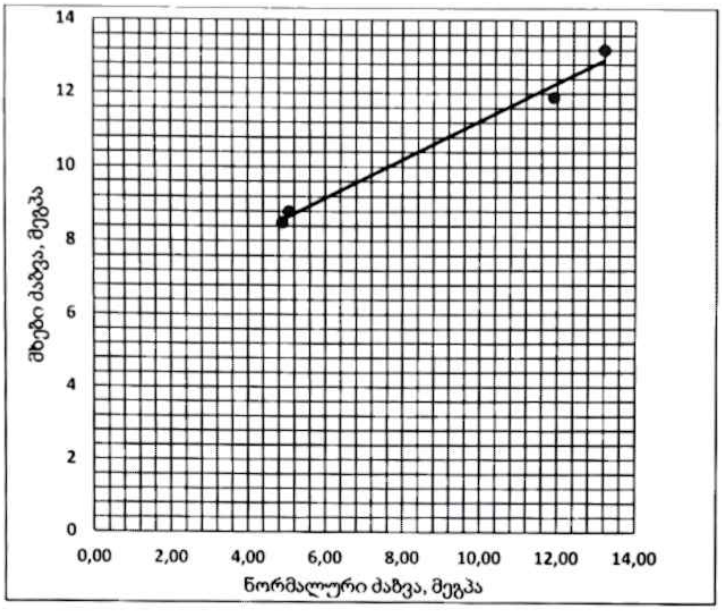


ნახ. 3- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 9.

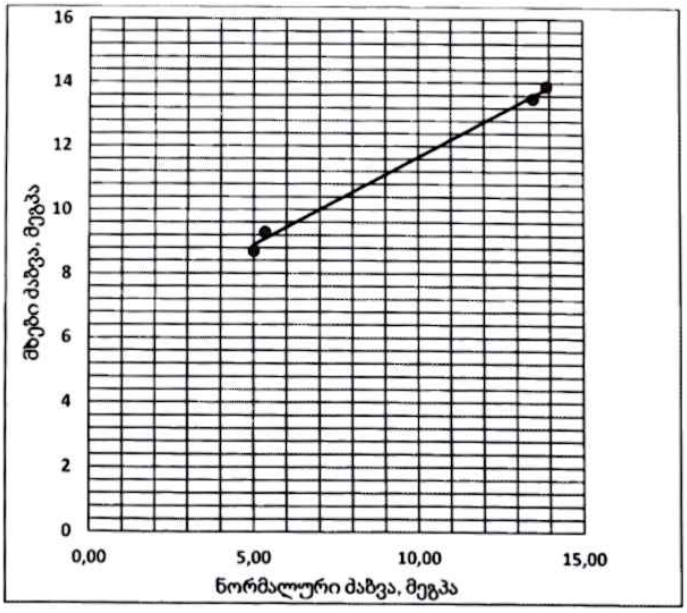


ნახ. 4- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 10.

შეასრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი



ნახ. 5- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 11.



ნახ. 6- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 12.

შეასრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი
ნ. სარ	

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი. საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და
პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორია.

გამოყენებული სტანდარტი.

1. ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები;
2. ГОСТ 21153,2-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა კუმშვაზე
3. ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე;
4. ГОСТ 21153,5-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ძვრაზე გამოცდით

ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია.

შეასრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარუხანაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. გალიაშვილი

დანართი 15-1

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	წ ყ ლ ი ს ქ ი მ ი უ რ ი ა ნ ა ლ ი ზ ი ს 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. პ. ქავთარაძის ქ. №22ბ და №22 (ს.კ. 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095)

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა

წყალკუნქტის დასახელება ჭაბ № 1	სინჯის აღების თარიღი: 28. 02. 2023
სინჯის აღების სიღრმე **h** = 5,5 მ	

ლაბ. № 17

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	9,0	3,2
კარბონატული	19,6	7,0
არაკარბონატ.	0,0	0,0
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	1133,06
ნახშირორჟანგი **CO_2**		
თავისუფალი **CO_2**	მგ/ლ	44,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{1,1}\ \frac{SO^4_{46}\ HCO^3_{38}\ Cl_{16}}{Na_{83}\ Ca_{12}}$$

ძირითადი შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	$_pH$	8,6

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	**Cl^-**	102,35	2,88	15,63
	სულფატი	**SO_4^{2-}**	411,00	8,56	46,40
	ჰიდროკარბონატი	**HCO_3^-**	427,00	7,00	37,96
	კარბონატი	**CO_3^{2-}**	0,00	0,00	0,00
	ჯამი		940,35	18,44	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	**$Na^+ + K^+$**	350,22	15,23	82,58
	კალციუმი	**Ca^{2+}**	42,93	2,14	11,62
	მაგნიუმი	**Mg^{2+}**	13,07	1,07	5,81
	ჯამი		406,21	18,44	100,00

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	წ ყ ლ ი ს ქ ი მ ი უ რ ი ა ნ ა ლ ი ზ ი ს 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. პ. ქავთარაძის ქ. №22ბ და №22 (ს.კ. 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095)

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა

წყალკუნქტის დასახელება ჭაბ № 3	სინჯის აღების თარიღი: 28. 02. 2023
სინჯის აღების სიღრმე **h** = 5,0 მ	

ლაბ. № 18

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	8,0	2,9
კარბონატული	19,6	7,0
არაკარბონატ.	0,0	0,0
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	1118,57
ნახშირორჟანგი **CO_2**		
თავისუფალი **CO_2**	მგ/ლ	66,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{1,1}\ \frac{SO^4_{51}\ HCO^3_{39}\ Cl_{11}}{Na_{84}\ Ca_{10}}$$

ძირითადი შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	$_pH$	8,6

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	**Cl^-**	68,23	1,92	10,65
	სულფატი	**SO_4^{2-}**	438,50	9,13	50,57
	ჰიდროკარბონატი	**HCO_3^-**	427,00	7,00	38,78
	კარბონატი	**CO_3^{2-}**	0,00	0,00	0,00
	ჯამი		933,73	18,05	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	**Na^++K^+**	349,50	15,20	84,18
	კალციუმი	**Ca^{2+}**	35,77	1,79	9,89
	მაგნიუმი	**Mg^{2+}**	13,07	1,07	5,93
	ჯამი		398,34	18,05	100,00

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

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. პ. ქავთარაძის ქ. №22ბ და №22 (ს.კ. 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095)

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა

წყალჯუნჭტის დასახელება ჭაბ № 5	სინჯის აღების თარიღი: 28. 02. 2023
სინჯის აღების სიღრმე **h** = 7,8 მ	

ლაბ. № 19

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	10,0	3,6
კარბონატული	19,6	7,0
არაკარბონატ.	0,0	0,0
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	1251,55
ნახშირორჟანგი **CO_2**		
თავისუფალი **CO_2**	მგ/ლ	44,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{1,3}\ \frac{SO^4_{49}\ HCO^3_{36}\ Cl_{15}}{Na_{82}\ Ca_{11}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	$_pH$	8,6

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	**Cl^-**	102,35	2,88	14,82
	სულფატი	**SO_4^{2-}**	459,50	9,57	49,19
	ჰიდროკარბონატი	**HCO_3^-**	427,00	7,00	35,99
	კარბონატი	**CO_3^{2-}**	0,00	0,00	0,00
	ჯამი		988,85	19,45	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	**$Na^+ + K^+$**	365,24	15,88	81,65
	კალციუმი	**Ca^{2+}**	42,93	2,14	11,01
	მაგნიუმი	**Mg^{2+}**	17,42	1,43	7,34
	ჯამი		425,58	19,45	100,00

დანართი 15-4

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი
სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№17-18-19

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი ფენა №№1-3-5 ჭაბურღილების უბნებზე h_1=5.5 მ, h_3=5.0 მ და h_5=7.8 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია თიხოვანი გრუნტებით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_ფ$<0,1 მ/დღ

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონების მიმართ
სულფატების და ჰიდროკარბონატების შემცველობის მიხედვით

პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108), პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) კლინკერში ჩანართებით C_3S-65%, C_3A-7%, $C_3A + C_4AF$-22%, წიდაპორტლანდცემენტის და სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას

– არააგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W_4 - W_{20} მარკის ბეტონებისადმი.

II. არმატურის მიმართ
ქლორიდების და სულფატების შემცველობის მიხედვით

– არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
– სუსტად აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

ს ნ და წ 2.03.11 – 85 (აქტუალიზებული)
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან"
(ცხ. №№B4, B5, Г2)

ანალიზი ჩაატარა ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსის" დირექტორი ზ. კვაჭანტირაძე

09.03.2023

ფოტომასალა









