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. „შენ-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 მუნეჯერი

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. №3-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. ლე-
ნინის სახ. საქართველოს
პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში
და 1977 წელს დაამთავრა
ლენინის
ინსტიტუტის
სრული კურსი სპეციალობით ჰიდრო-
გეოლოგია და საინჟინრო
გეოლოგია
სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის 1977 წ.
„29" ივნისის გადაწყვეტილებით
ი.კ. ცხომელიძეს მინიჭებულ იქნა
ჰიდროგეოლოგის კვალიფიკაცია.

სახელმწიფო საგამოცდო
კომისიის თავმჯდომარე

ბ. ა.

ქალაქი თბილისი 1978 წ. „04" იანვარი

სარეგისტრაციო № ГЕ660

Грузинский ва.

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

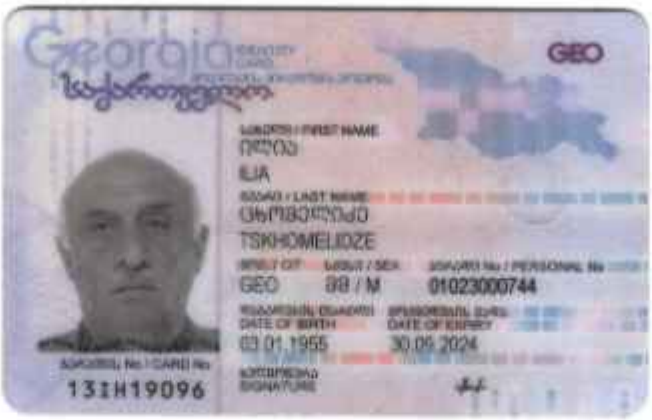
Председатель Государственной
экзаменационной комиссии

М. П.

Город Тбилиси „04" января 1978 г.

Регистрационный № ГЕ660

Московская типография Госнака. 1976.


Georgia
GEO
ELIA
TSKHOMELIDZE
GEO
98 / M
01023000744
03.01.1955
30.09.2024
13IH19096

გიმი GEMI
შპს"გეოინჟმშენინვესტი"
"GEOENGMSHENINVESTI" LLC
ძიება. პროექტირება. მშენებლობა
SURVEY, DESIGN, BUILDING
☎: +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 “გეოინეკომპლექსი”-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 ფარეხობა P_0	ზამთრის სიღრმე H_f	ტემპერატურის აბსოლუტ მინიმუმი	ტემპერატურის აბსოლუტ მაქსიმუმი
W5წ	W15წ	V1	V5	V10	V15	V20	საშ. წლიური	ხანგ. დღე				
კგ/სმ²	კგ/სმ²	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მმ	მმ	კგძ/მ²	სმ	გრა დ	გრა დ
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 გამოყვნულია 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 (∂-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	ρ_s=2.70 gr/sm^3
ჩონჩხის	ρ_k=1.36 gr/sm^3
ბუნებრივი ტენიანობა	W = 0.249
ფორიანობა	n = 0.50
ფორიანობის კოეფიციენტი	e = 0.98
დენადობის ზღვარი	W_s = 0.310
პლასტიკურობის ზღვარი	W_p= 0.140
პლასტიკურობის რიცხვი	I_p = 0.16 (16 თიხნარი)
სრული ტენტევადობა	W_v= 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	φ_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}= 14 კპა
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_o = 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	ρ$_s$=2.70 გრ/სმ^3
ჩონჩხის	ρ$_k$=1.53 გრ/სმ^3
ბუნებრივი ტენიანობა	W = 0.267
ფორიანობა	n = 0.435
ფორიანობის კოეფიციენტი	e = 0.769
დენადობის ზღვარი	W_s = 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 (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	$\varphi_n = 18^0$
შეჭიდულობა	$c_n = 0.20$ კგ/სმ^2 (20კპა)
სიმკვრივე	$\rho_n = 1.93$ გრ/სმ^3

–საანგარიშო (α=0.85)

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

–საანგარიშო (α=0.95)

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_I = 15.7^0$
შეჭიდულობა	$c_I = 13.3$ კპა
სიმკვრივე (ბუნებრივი)	$\rho_I = 1.94$ 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	$\mu = 0.35$ 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	$\rho = 1.95$ გრ/სმ^3
მინერალური ნაწილაკების	$\rho_s = 2.70$ გრ/სმ^3
ჩონჩხის	$\rho_k = 1.57$ გრ/სმ^3
ბუნებრივი ტენიანობა	W = 0.240
ფორიანობა	n = 0.420

ფორიანობის კოეფიციენტი	$e = 0.715$
დენადობის ზღვარი	$W_s = 0.325$
პლასტიკურობის ზღვარი	$W_p = 0.187$
პლასტიკურობის რიცხვი	$I_p = 0.138$ (13.8 თიხნარი)
სრული ტენტევადობა	$W_v = 0.265$
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	$\rho_n = 1.95$ გრ/სმ^3

–საანგარიშო (α=0.85)

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

–საანგარიშო (α=0.95)

შინაგანი ხახუნის კუთხე	$\varphi_I = 13^0$
შეჭიდულობა	$c_I = 13$ კპა
სიმკვრივე (ბუნებრივი)	$\rho_I = 1.93$ 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	$\mu = 0.35$ 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 ყანგისფერი. 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	$\varphi_I = 26^0$
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	სპეციფიკური წონა ρ, გ/სმ³	ხვედრითი შეჭიდულობა C, კგ/სმ²	შიგა ხახუნის კუთხე φ გრად	დეფორმაციის მოდული E მპა	საანგარიშო წინაღობა Ro კგ/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** - 33ª რიგის II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1930 კგ/მ³. ქანობი 1:0.75. სეისმური თვისებების მიხედვით II კატ.; **სგე 2** -33ª რიგის II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1930 კგ/მ³. ქანობი 1:0.75. სეისმური თვისებების მიხედვით II კატ.; **სგე 3** - 33ª რიგის II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1930 კგ/მ³. ქანობი 1:0.75. სეისმური თვისებების მიხედვით II კატ.; **სგე 4** - სიმკვრივე 2000 კგ/მ³; 3ა V კატ; 1:1; სეისმური თვისებების მიხედვით II (მეორე) კატეგორია; **სგე 5** - სიმკვრივე 2300 კგ/მ³; 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 სავველე და საარქივო მასალების დამუშავება, სისტემატიზაცია.
- საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის (დასკვნის) შედგენა;
- ანგარიშის გაფორმება და კომპიუტერული ვერსიის შედგენა.

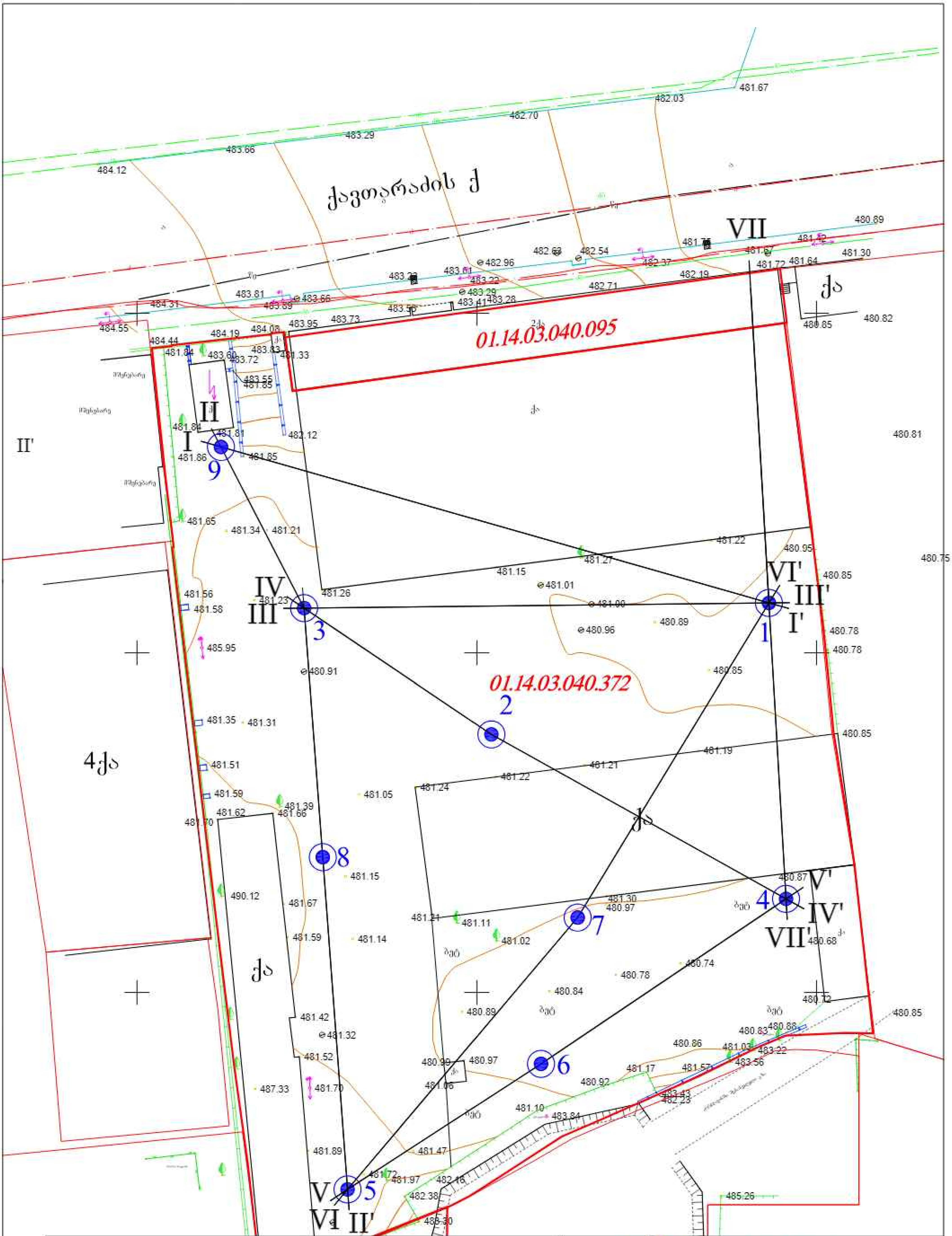
სულ კვლევებისათვის ნავარაუდევია 24 კალენდ.დღე /1 ს.გ. ჯგუფისათვის.

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

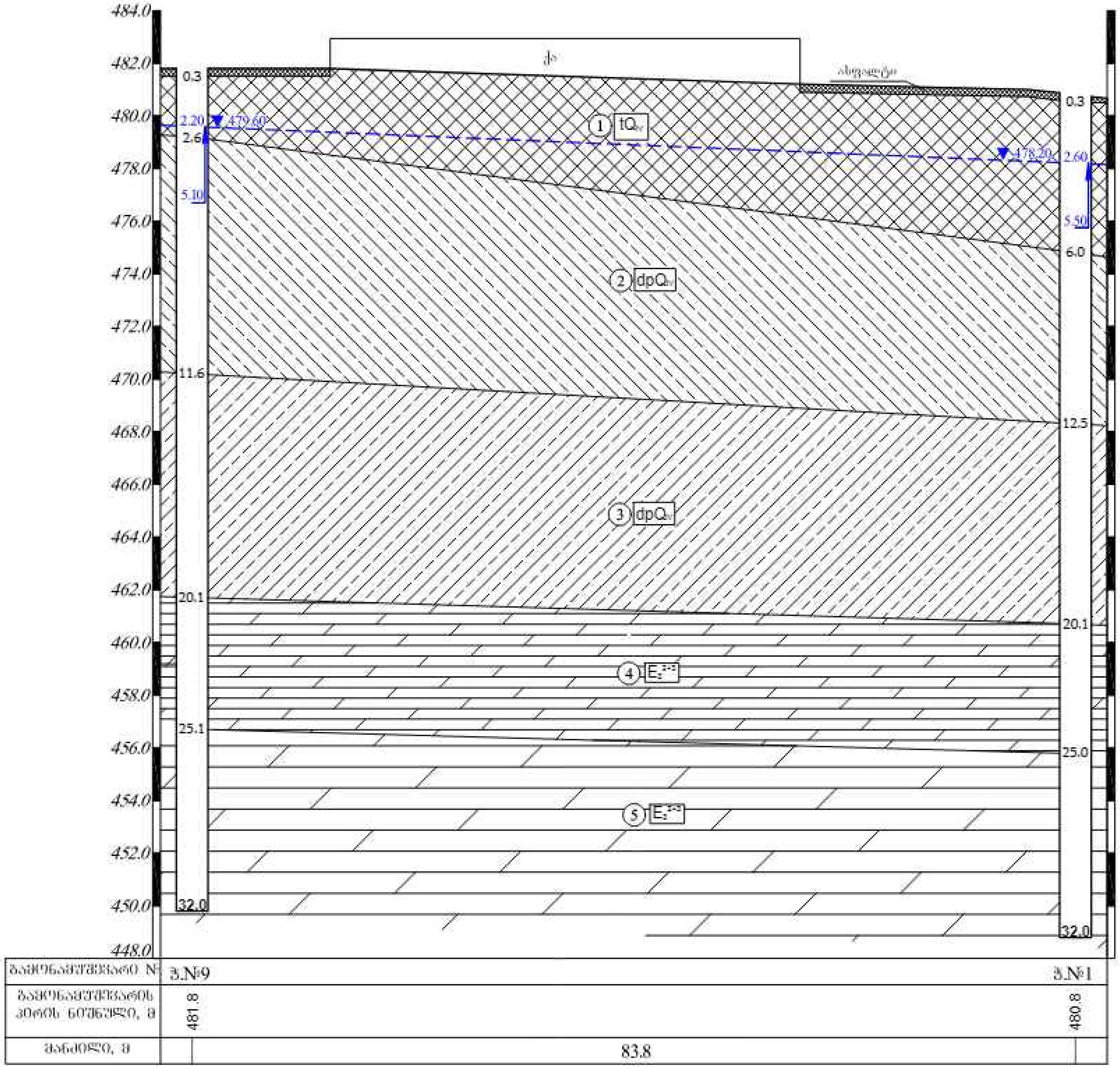
შპს "გეოინჟმშენინვესტი"
"GEOENJMSHENINVEST" LLC

ქ. თბილისში, პეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 1155 მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

სამთო გამონამუშევრებისა და ჭრილების განლაგების სქემა

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

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
I-I'



პირობითი აღნიშნებები

- 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 ყავისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცვლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- dpQIV — გეოლოგიური ინდექსი
- ① — საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №
- 9.5 / 11.5 — გრუნტის წყლის გამოვლინებისა და დამყარების სიღრმე

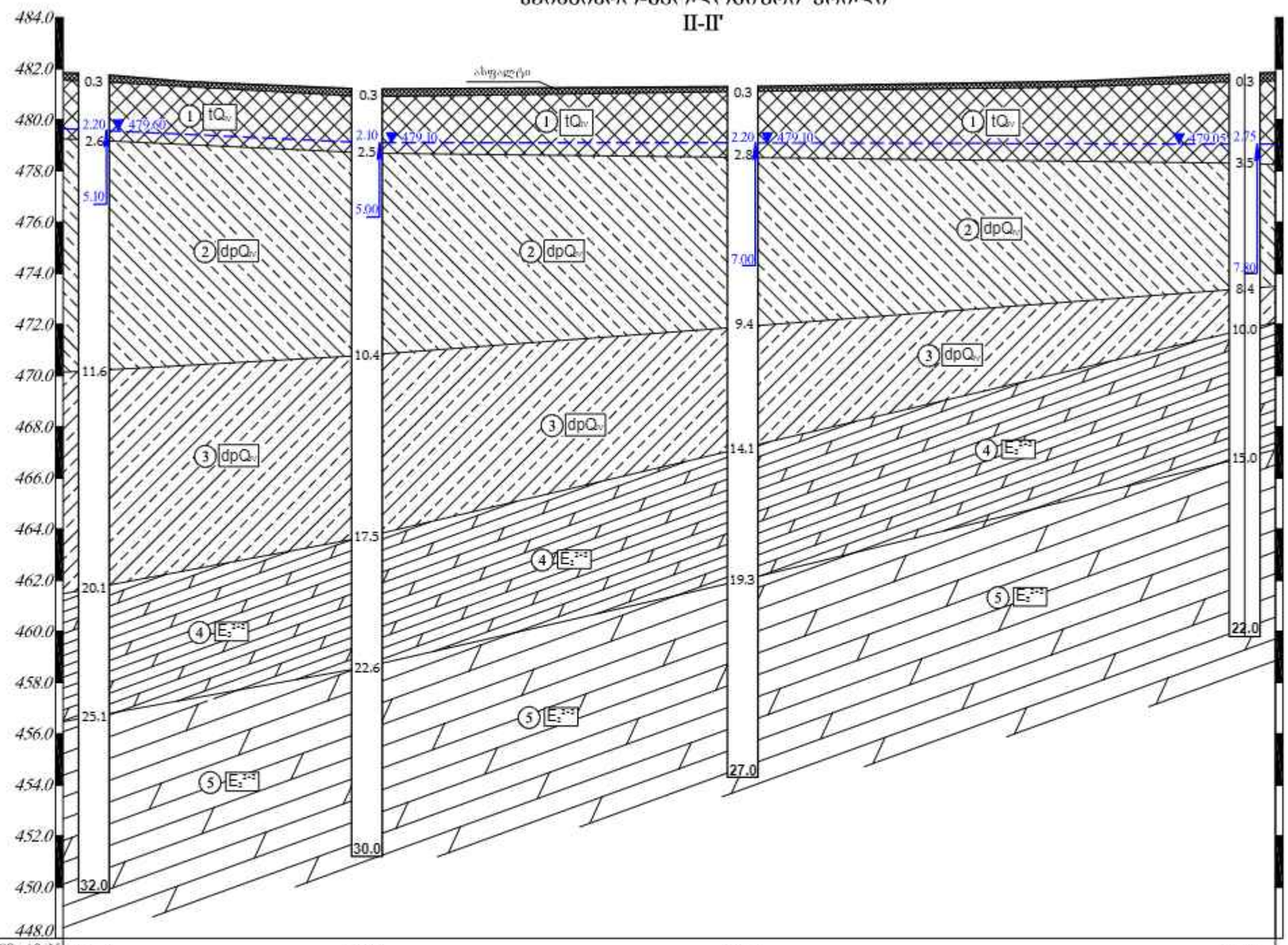
გიმი GEMI შპს "გეოინჟმშენინვესტი" "GEOENJMSHENINVEST" LLC

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

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები

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

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
II-II



ბამღინამუშევარი №	ბ.№9	ბ.№3	ბ.№8	ბ.№5
ბამღინამუშევარის პირის ნიშნული, მ	481.8	481.2	481.3	481.8
მანძილი, მ	26.7	36.7	49.1	

პირობითი აღნიშვნები

- თიხნარი, შუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე, სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით
- თიხნარი შუქი ყავისფერი, რბილ პლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით 25%-მდე
- თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 30%-მდე
- არგილიტი შუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფხვრეული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი. დაშრევების ზედაპირებზე ყანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვეშდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცვლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფხვრული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვეშდებარებული თხელი შუაშრეებით
- dpQ_{IV} გეოლოგიური ინდექსი
- ① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №
- 9.5 / 11.5 გრუნტის წ/ლის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

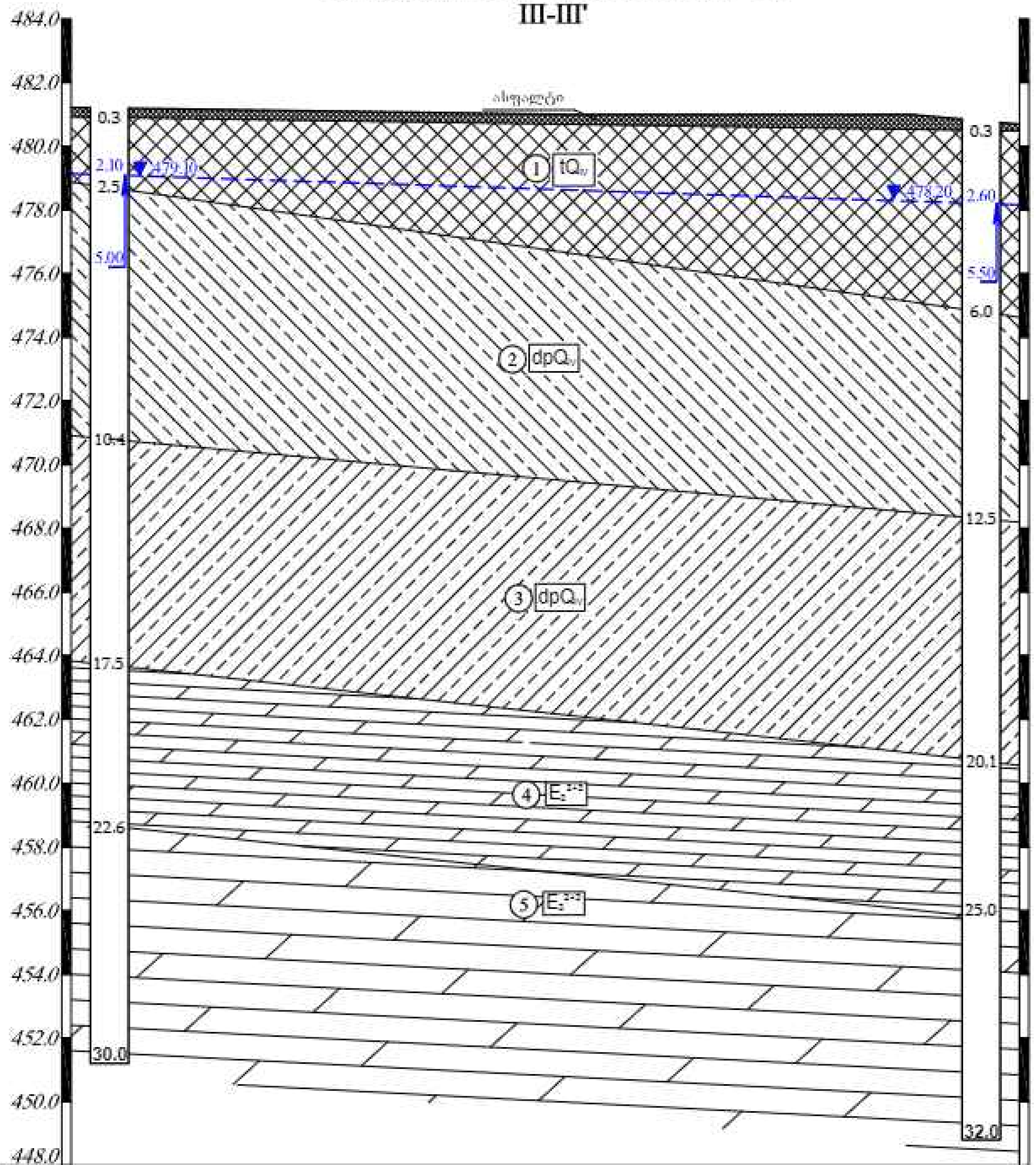
შპს "გეოინჟინირინგი"
GEMI "GEOENJMSHENINVEST"LLC

ქ. თბილისში, ჰეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 1155ბ მ² ტერიტორიის (ს/ს 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები

დანართის №	ფურც. №	ფურც. ზომა	მასშტაბი ჰორ.	1:500	თარიღი	შეასრულა
4	2	A3 (420 X 297)	მასშტაბი ვერტ.	1:200	02.2023 წ.	ბ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
III-III'



გამონამუშევარი №	ჭ.№3		ჭ.№1
გამონამუშევარის 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 ყანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცვლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- dpQ_{IV} გეოლოგიური ინდექსი
- ① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №
- 9.5 / 11.5 გრუნტის წყლის გამოვლინებისა და დამყარების სიღრმე

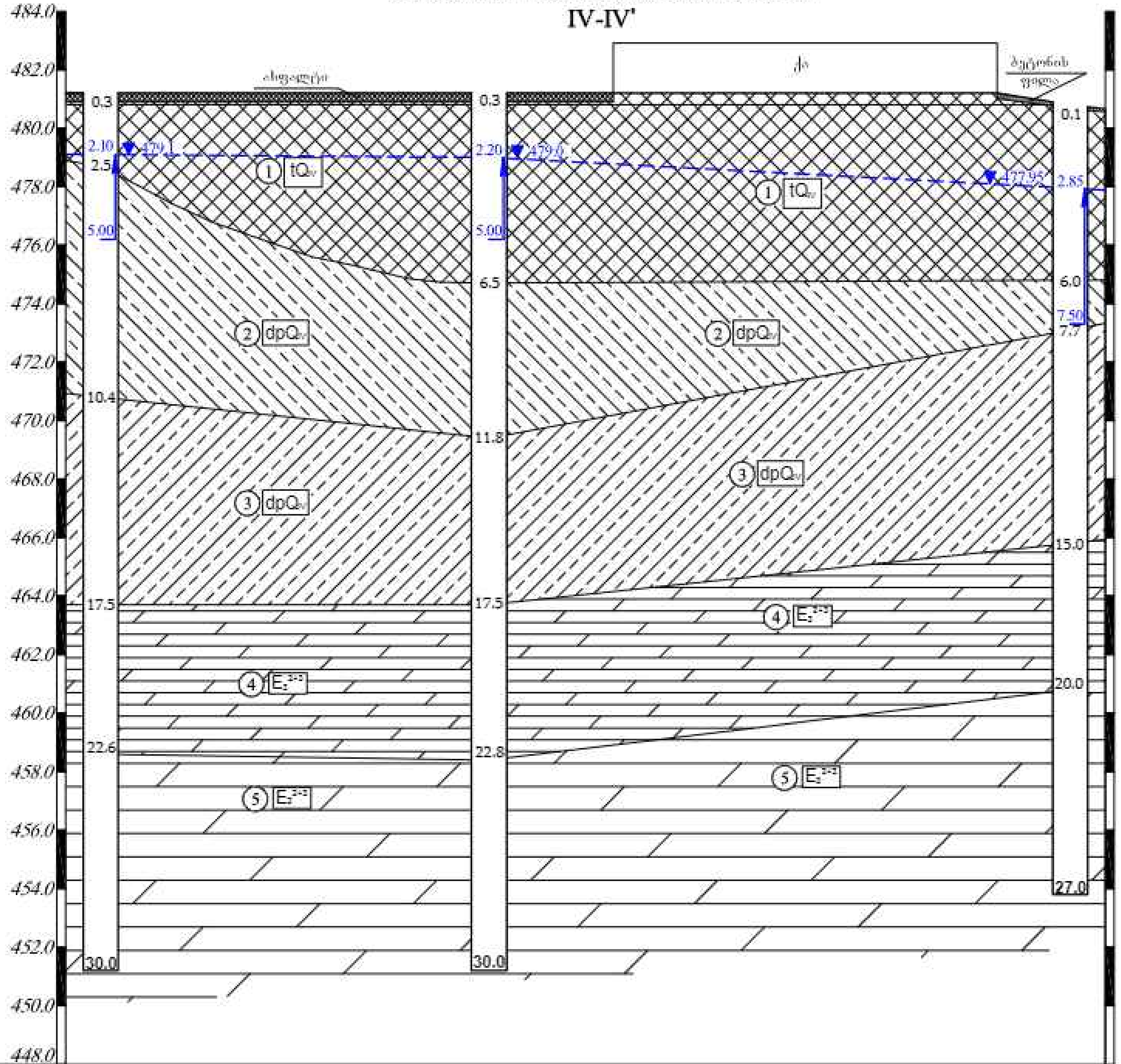
შპს "გეოინჟმშენინვესტი"
GEMI "GEOENJMSHENINVEST" LLC

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	შემსრულე
4	3	A3 (420 X 297)	მასშტაბი ვერტ.	1:200	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
IV-IV'



გამონამუშევარი №	ჭ.№3	ჭ.№2		ჭ.№4
გამონამუშევარის 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 ნანართებით 30%-მდე
- არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი. დაშრევების ზედაპირებზე ჟანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცვლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- dpQ_{IV} გეოლოგიური ინდექსი
- ① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №
- 9.5 / 11.5 გრუნტის წყლის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

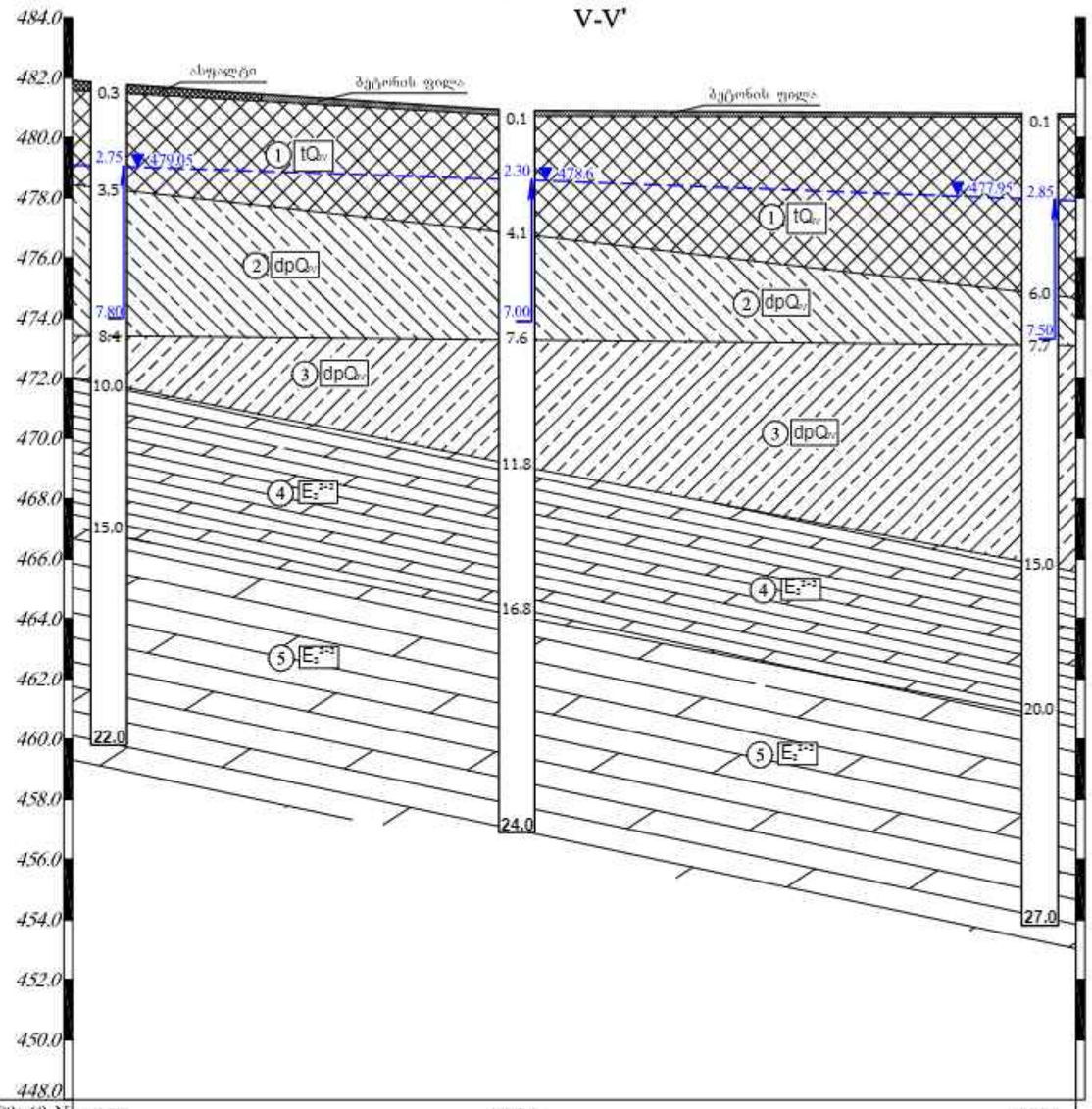
გიპი / შპს "გეოინჟმშენინვესტი"
GEMI "GEOENJMSHENINVEST"LLC

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	შემსრულა
4	4	A3 (420 X 297)	მასშტაბი ვერტ.	1:200	02.2023 წ.	გ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
V-V'



ბაზოგამოკვლევის N	ჭ.№5	ჭ.№6	ჭ.№4
ბაზოგამოკვლევის 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, საშენებლო 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, გაპობებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი. დაშრევების ზედაპირებზე ყანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვემდებარებული თხელი შუაშრეებით

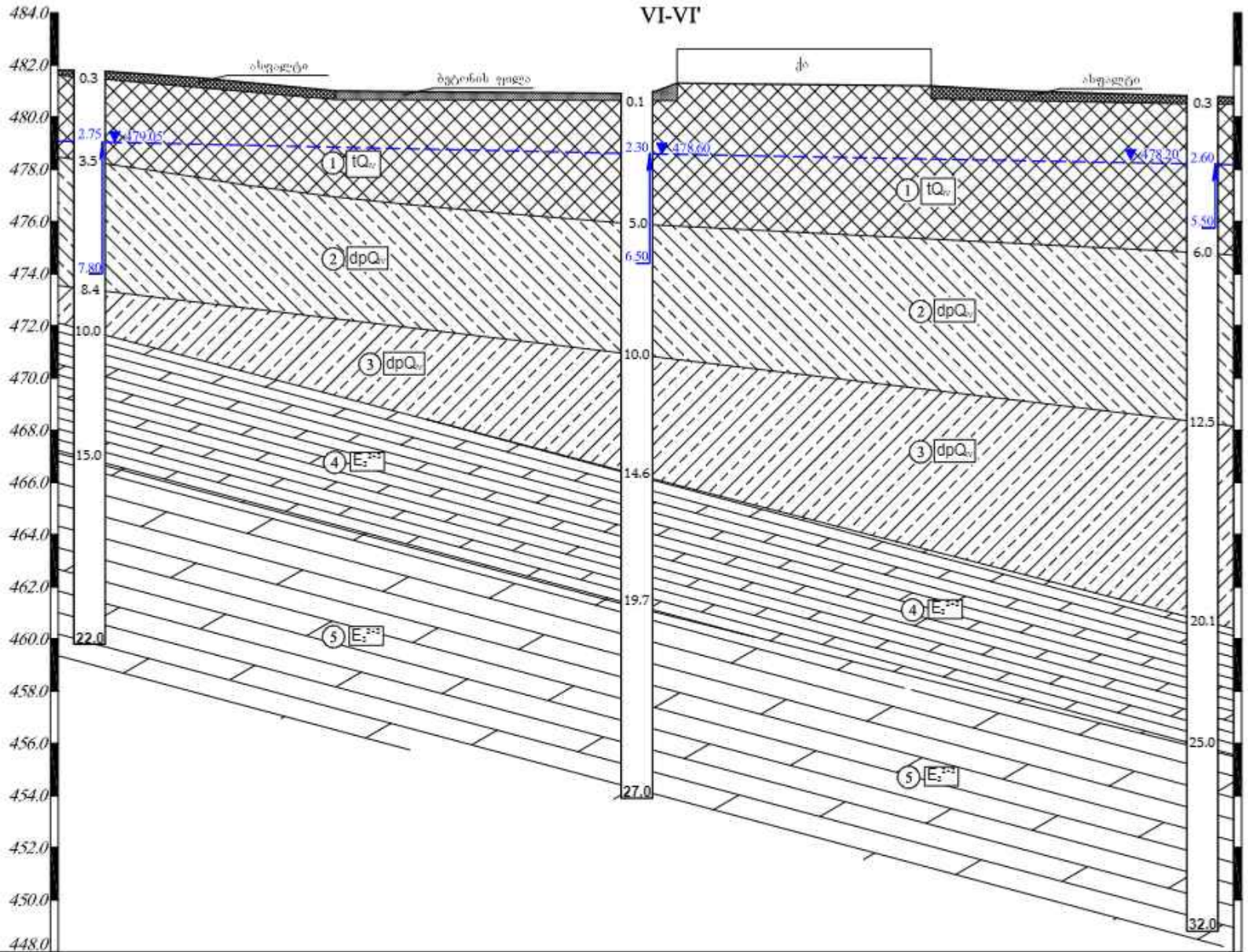
dpQIV გეოლოგიური ინდექსი

① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №

9.5 / 11.5 გრუნტის წყლის გამოვლინებისა და დადგმარების სიღრმე

შპს "გეოინჟმშენინვესტი" GEMI "GEOENJMSHENINVEST"LLC	
ქ. თბილისში, ჰეტრე ქავთარაძის ქ. №22ა და №22ბ-ში არსებული 1156ა მ² ტერიტორიის (ს/კ 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები	
დანართის №	4
ფურც. №	5
ფურც. ზომა	A3 (420 X 297)
მასშტაბი ჰორ.	1:500
მასშტაბი ვერტ.	1:200
თარიღი	02.2023 წ.
შეასრულა	მ. რაზმაძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
VI-VI'



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

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 ნანართებით 30%-მდე
- არგილიტი მუქი ნაცრისფერი, გათიხებული, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, თხელშრეებრივი. დაშრევების ზედაპირებზე ვანგისფერი, ქვიშაქვების დაქვეშდებარებული თხელი შუაშრეებით
- ქვიშაქვა ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო მარცვლოვანი, შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული, არგილიტების დაქვეშდებარებული თხელი შუაშრეებით

dpQIV — გეოლოგიური ინდექსი

① — საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) №

9.5 / 11.5 — გრუნტის წ/ელის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

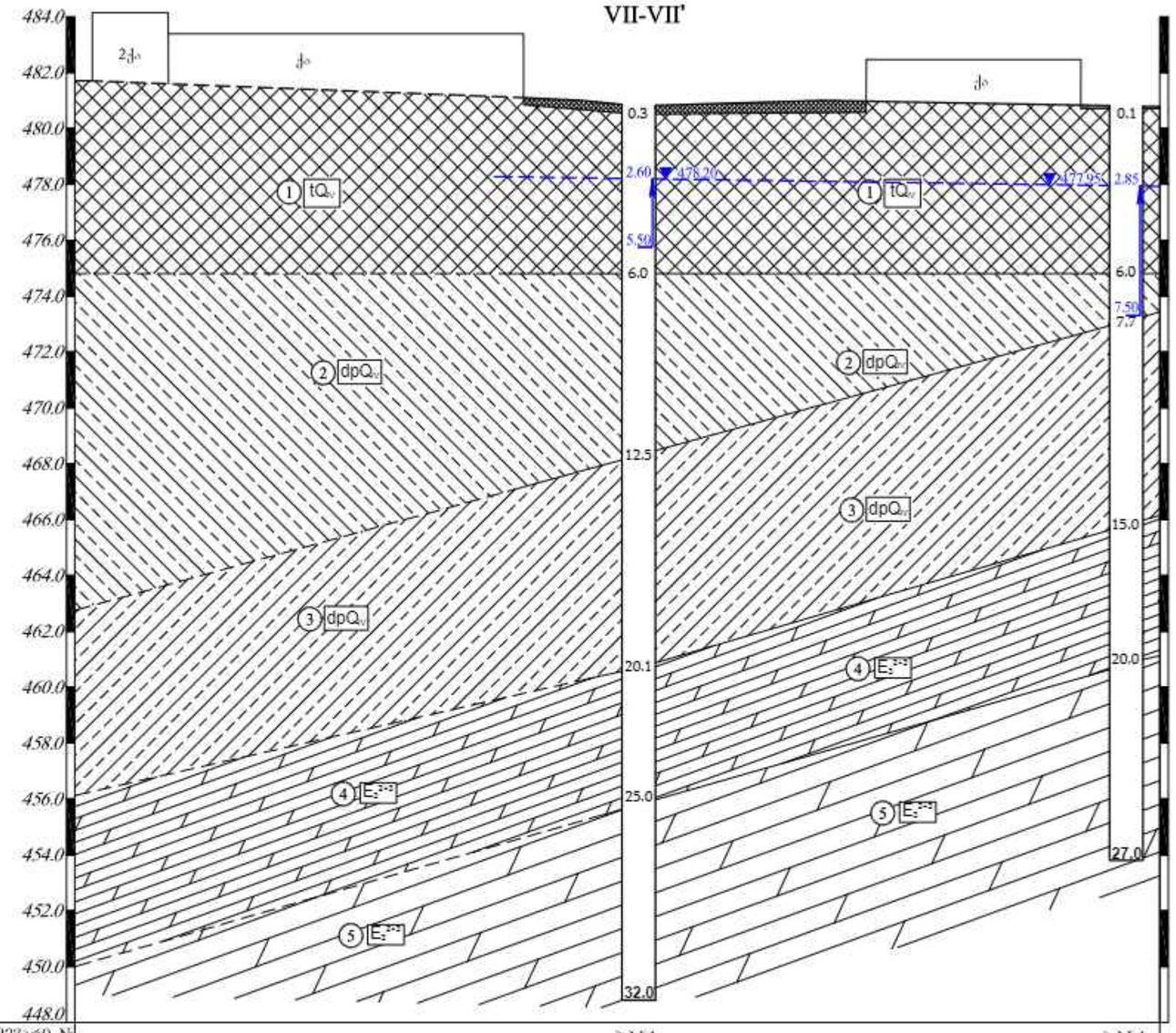
შპს "გეოინჟინირინვესტი"
GEMI "GEOENJMSHENINVEST"LLC

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

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

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
VII-VII'



ჭაბურღილის N	ჭ.№1	ჭ.№4
ჭაბურღილის პირის ნიშნული, მ	480.8	480.8
სიღრმე, მ	43.6	

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 დაქვეშდებარებული თხელი შუაშრეებით

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

dpQIV გვიანღელეური ინდექსი

① საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) N

9.5 / 11.5 გრუნტის წყლის გამოვლინებისა დადამყარების სიღრმე

შპს "გეოინჟინიშენინვესტი"
GEMI "GEOENJMSHENINVEST"LLC

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

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები

დანართის №	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

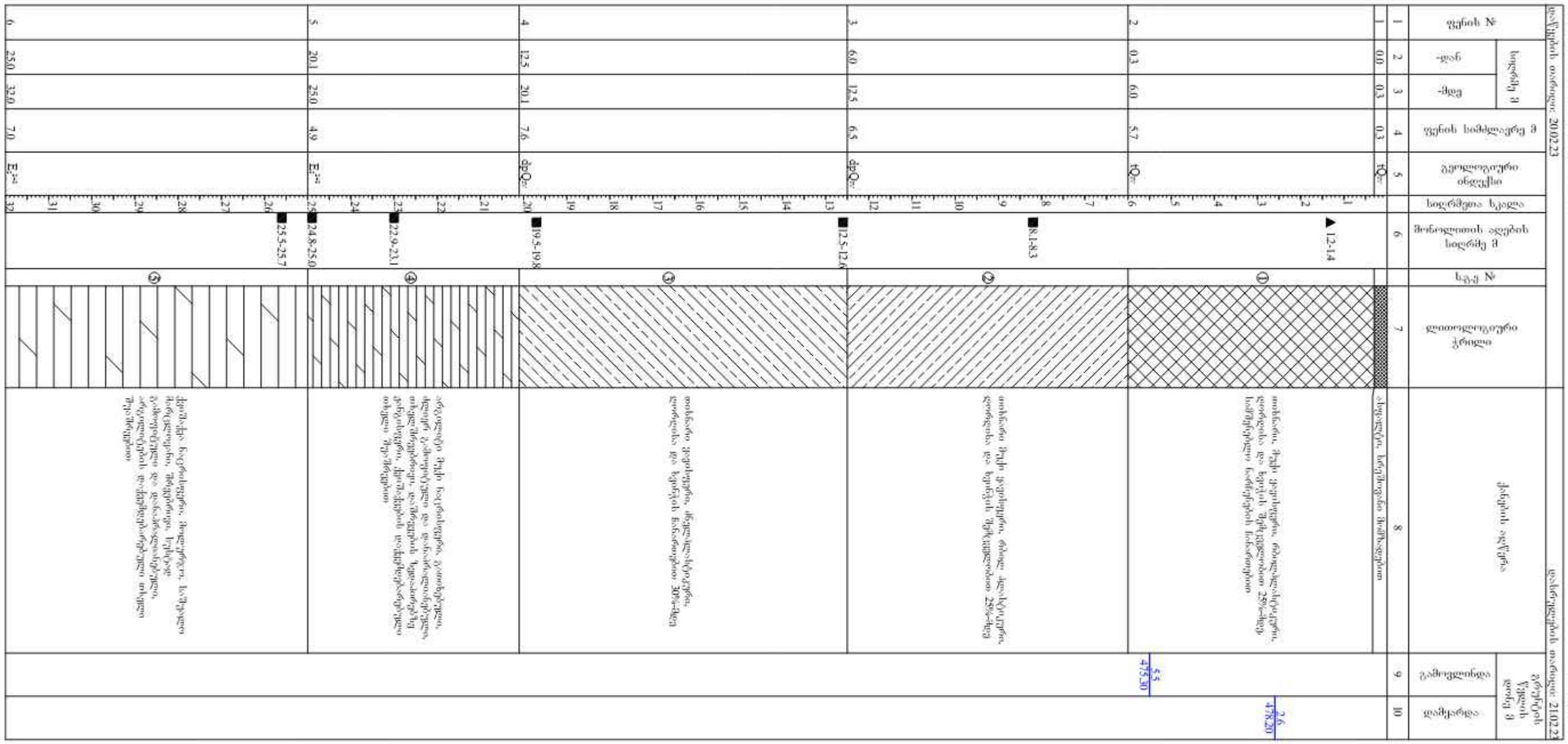
X-477993
Y-4618857
Z-480.8

ქ. თბილისი, ა. ბატონიშვილის 22ა.

დაწყების თარიღი: 20.02.23

დასრულების თარიღი: 21.02.23

№ ფენის	ფენის სიმძლავრე მ	ფენის სიღრმეში მ		ქანების აღწერა	ნიმუშების ამოღების სიღრმე მ	ქანების დასახელება	№ ფენის
		სახურავი	ძირი				
1	0.3	0.0	0.3	ქანების აღწერა		ასფალტბეტონის საფარი	1
2	5.7	0.3	6.0	ამოსანები ქვიშა ფერადი, ფხვიერი, ტენიანობა 25%-მდე, ნაყარ ქანებში ნატეხოვანი ფრაქციის შემცველობა 20%-მდე	2.6 478.20	ნაყარი ქანები	2
3	6.5	6.0	12.5	ამოსანები ქვიშა ფერადი, ფხვიერი, ტენიანობა 25%-მდე, ნაყარ ქანებში ნატეხოვანი ფრაქციის შემცველობა 20%-მდე	5.5 475.30	ნაყარი ქანები	3
4	7.6	12.5	20.1	ამოსანები ქვიშა ნაცრისფერი, ფხვიერი, ტენიანობა 25%-მდე, ნაყარ ქანებში ნატეხოვანი ფრაქციის შემცველობა 20%-მდე		ნაყარი ქანები	4
5	4.9	20.1	25.0	ამოსანები ქვიშა ნაცრისფერი, ფხვიერი, ტენიანობა 25%-მდე, ნაყარ ქანებში ნატეხოვანი ფრაქციის შემცველობა 20%-მდე		ნაყარი ქანები	5
6	7.0	25.0	32.0	ამოსანები ქვიშა ნაცრისფერი, ფხვიერი, ტენიანობა 25%-მდე, ნაყარ ქანებში ნატეხოვანი ფრაქციის შემცველობა 20%-მდე		ნაყარი ქანები	6



შპს "გეომსხენინვესტ-ლტდ"
GEMI "GEOEMJMSHENINVEST"-LLC
ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზ. N225 და N225-ის ა/კ 1 ნაკვეთი 11556 ტ
ტელეფონი: (+995 01 14 03 04 0.372; 01 14 03 04 0.095) ელ-ფოსტა
ინჟინერ-გეოლოგი ალექსანდრე ლაბაძე

ფურცლის №	ფურც. №	ფურც. რაოდ.	მასშტაბი	თარიღი	ხელმოწერა
1	1	A3 (297X420)	1:100	02.2023წ.	ა. ლაბაძე

ჭაბურღილი №2

X-477952
Y-4618838
Z-4812

ქ. ონის მიმდებარე ტერიტორია

დაწყების თარიღი: 21.02.23

დამთავრების თარიღი: 22.02.23

№ ფენის	წყლის სიღრმე მ-ზე		ფენის სიმძლავრე მ	ფენის ფერდობის კუთხეები გრად.	ფენის ფერდობის სიგრძეები მ
	ფენის ფუძე	ფენის სახურავი			
1	0.0	0.3	0.3		
2	0.3	6.5	6.2		
3	6.5	11.8	5.3		
4	11.8	17.5	5.7		
5	17.5	22.8	5.3		
6	22.8	30.0	7.2		

№ ნიმუშის	ნიმუშის აღების სიღრმე მ-ზე	გეოლოგიური ინდექსი	ნიმუშის სახურავის აბსოლუტური ნიშნული მ	ნიმუშის ფუძის აბსოლუტური ნიშნული მ	ნიმუშის სისქე მ
1	6.5-6.7	tQIII	6.2	5.9	0.3
2	12.5-12.7	dpQIII	5.3	5.0	0.3
3	16.5-16.8	dpQIII	5.7	5.4	0.3
4	23.3-24.0	Eკა	5.3	5.0	0.7

№ ნაფენის	ფენის ფერდობის სიმაღლეები მ	გეოლოგიური ასაკი	ფენის ფერდობის ქანების დასახელება და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები	ფენის ფერდობის სტაბილურობის ანგარიშის შედეგები
1	0.0-6.5	tQIII	თიხნარი, მოყავისფრო, ნაყარი, ნესტიანი, ფხვიერი, ფიქლის ფხვნილის ჩანართებით, ზედაპირზე ხვნის ფენით. ფენის სისქე 6.5მ-მდე.	
2	6.5-11.8	dpQIII	თიხნარი მოყავისფრო, ნესტიანი, ფხვიერი, ფიქლის ფხვნილის ჩანართებით 30%-მდე	
3	11.8-17.5	dpQIII	თიხნარი მოყავისფრო, ნესტიანი, ფხვიერი, ფიქლის ფხვნილის ჩანართებით 30%-მდე	
4	17.5-22.8	Eკა	ქვიშაქვა, ნაცრისფერი, მტკნარწყლიანი, ფიქლოვანი, ფიქლის ფხვნილის ჩანართებით 30%-მდე	
5	22.8-30.0	Eკა	ქვიშაქვა, ნაცრისფერი, მტკნარწყლიანი, ფიქლოვანი, ფიქლის ფხვნილის ჩანართებით 30%-მდე	

ფენის ფერდობის სიმაღლე მ	ფენის ფერდობის სიგრძე მ
5.0	2.2
476.20	479.00

შპს "გეოენჯინირინგი"
GEMI "GEOENJINEERING"
ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზ. N225 და N225-ის კვეთაში 1156 მ²
ტელეფონი: (+995 32) 2 30 30 30, 2 30 30 31
ინჟინერ-გეოლოგი ალექსანდრე ფირცხალავა

საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების ნორმატიული და საანგარიშო მახასიათებლების ცხრილი

ფენის №№	ფენის დასახელება	ფენის სისქე მ	ბუნებრივი ტენიანობა	ბუნებრივი სიმკვრივე გ/სმ³	ნაწილაკების სიმკვრივე გ/სმ³	ფორიანობის კოეფიციენტი	ფორიანობა %	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობის რიცხვი %	კონსისტენციის მაჩვენებელი	ფარდობითი დეფორმაციის კოეფიციენტი	ფარდობითი დეფორმაციის მოდული მპა	ფარდობითი ადჰეზიის ძალა მპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე გრად.	ხვედრითი ადჰეზია მპა	ანგარიშის სქემა
1	თიხნარი	6.2	0.21	1.98	2.70	0.57	36.3	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	
2	თიხნარი	5.3	0.21	1.98	2.70	0.57	36.3	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	
3	თიხნარი	5.7	0.21	1.98	2.70	0.57	36.3	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	
4	ქვიშაქვა	5.3	0.21	2.00	2.70	0.54	35.1	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	

№	ნიმუშის აღების სიღრმე მ-ზე	ნიმუშის სახურავის აბსოლუტური ნიშნული მ	ნიმუშის ფუძის აბსოლუტური ნიშნული მ	ნიმუშის სისქე მ	ნიმუშის ფორმა და ზომები მმ	ნიმუშის მოცულობა სმ³	ნიმუშის ტენიანი წონა გ	ნიმუშის მშრალი წონა გ	ნიმუშის ტენიანობა %	ნიმუშის ბუნებრივი სიმკვრივე გ/სმ³	ნიმუშის ნაწილაკების სიმკვრივე გ/სმ³	ნიმუშის ფორიანობის კოეფიციენტი	ნიმუშის ფორიანობა %	ნიმუშის ტენიანობის ხარისხი	ნიმუშის პლასტიკურობის რიცხვი %	ნიმუშის კონსისტენციის მაჩვენებელი	ნიმუშის ფარდობითი დეფორმაციის კოეფიციენტი	ნიმუშის ფარდობითი დეფორმაციის მოდული მპა	ნიმუშის ფარდობითი ადჰეზიის ძალა მპა	ნიმუშის შინაგანი ხახუნის კუთხე გრად.	ნიმუშის ხვედრითი ადჰეზია მპა	ნიმუშის ანგარიშის სქემა
1	6.5-6.7	6.2	5.9	0.3																		
2	12.5-12.7	5.3	5.0	0.3																		
3	16.5-16.8	5.7	5.4	0.3																		
4	23.3-24.0	5.3	5.0	0.7																		

№	ნიმუშის აღების სიღრმე მ-ზე	ნიმუშის სახურავის აბსოლუტური ნიშნული მ	ნიმუშის ფუძის აბსოლუტური ნიშნული მ	ნიმუშის სისქე მ	ნიმუშის ფორმა და ზომები მმ	ნიმუშის მოცულობა სმ³	ნიმუშის ტენიანი წონა გ	ნიმუშის მშრალი წონა გ	ნიმუშის ტენიანობა %	ნიმუშის ბუნებრივი სიმკვრივე გ/სმ³	ნიმუშის ნაწილაკების სიმკვრივე გ/სმ³	ნიმუშის ფორიანობის კოეფიციენტი	ნიმუშის ფორიანობა %	ნიმუშის ტენიანობის ხარისხი	ნიმუშის პლასტიკურობის რიცხვი %	ნიმუშის კონსისტენციის მაჩვენებელი	ნიმუშის ფარდობითი დეფორმაციის კოეფიციენტი	ნიმუშის ფარდობითი დეფორმაციის მოდული მპა	ნიმუშის ფარდობითი ადჰეზიის ძალა მპა	ნიმუშის შინაგანი ხახუნის კუთხე გრად.	ნიმუშის ხვედრითი ადჰეზია მპა	ნიმუშის ანგარიშის სქემა
1	6.5-6.7	6.2	5.9	0.3																		
2	12.5-12.7	5.3	5.0	0.3																		
3	16.5-16.8	5.7	5.4	0.3																		
4	23.3-24.0	5.3	5.0	0.7																		

ფენის №№	ფენის დასახელება	ფენის სისქე მ	ბუნებრივი ტენიანობა	ბუნებრივი სიმკვრივე გ/სმ³	ნაწილაკების სიმკვრივე გ/სმ³	ფორიანობის კოეფიციენტი	ფორიანობა %	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობის რიცხვი %	კონსისტენციის მაჩვენებელი	ფარდობითი დეფორმაციის კოეფიციენტი	ფარდობითი დეფორმაციის მოდული მპა	ფარდობითი ადჰეზიის ძალა მპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე გრად.	ხვედრითი ადჰეზია მპა	ანგარიშის სქემა
1	თიხნარი	6.2	0.21	1.98	2.70	0.57	36.3	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	
2	თიხნარი	5.3	0.21	1.98	2.70	0.57	36.3	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	
3	თიხნარი	5.7	0.21	1.98	2.70	0.57	36.3	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	
4	ქვიშაქვა	5.3	0.21	2.00	2.70	0.54	35.1	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	

ფენის №№	ფენის დასახელება	ფენის სისქე მ	ბუნებრივი ტენიანობა	ბუნებრივი სიმკვრივე გ/სმ³	ნაწილაკების სიმკვრივე გ/სმ³	ფორიანობის კოეფიციენტი	ფორიანობა %	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობის რიცხვი %	კონსისტენციის მაჩვენებელი	ფარდობითი დეფორმაციის კოეფიციენტი	ფარდობითი დეფორმაციის მოდული მპა	ფარდობითი ადჰეზიის ძალა მპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე გრად.	ხვედრითი ადჰეზია მპა	ანგარიშის სქემა
1	თიხნარი	6.2	0.21	1.98	2.70	0.57	36.3	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	
2	თიხნარი	5.3	0.21	1.98	2.70	0.57	36.3	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	
3	თიხნარი	5.7	0.21	1.98	2.70	0.57	36.3	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	
4	ქვიშაქვა	5.3	0.21	2.00	2.70	0.54	35.1	0.75	12	0.60	0.05	12.0	0.05	20	0.05	

ჭაბურღილი N3

X-477925
Y-4618857
Z-4812

ქ. ონი, ონის მუნიციპალიტეტი, ს. ჩაისუბნის ტერიტორია

დაწყების თარიღი: 22.02.23

დამთავრების თარიღი: 23.02.23

№ ფენის	ფენის სიმძლავრე მ-ში		ფენის სიმძლავრე მ-ში	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის ფერდობის კუთხეები გრადუსი	
	სიღრმე მ-ში					
	ფარდობითი	აბსოლუტური				
1	0.0	0.3	0.3	tQIV	2 / 47610	
2	0.3	2.5	2.2	tQIV		
3	2.5	10.4	7.9	dpQIV		
4	10.4	17.5	7.1	dpQIV	5 / 47620	
5	17.5	22.6	5.1	Ef-s		
6	22.6	30.0	7.4	Ef-s		

№ ნ/ნ	ლითოლოგიური ჭრილი	ქანების აღწერა	გაბურღვადობა	დაბურღვა
1		ალიაქმონ-მტკვრის ინტერფლუვიუმის ფარგლებში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად გამოვლინდა, რომ ჭაბურღილის ადგილმდებარეობის ფარგლებში ფენების ზედაპირზე ვრცელდება ალიაქმონ-მტკვრის ინტერფლუვიუმის ზედა ნაწილის ალუვიური ნალექები (tQIV), რომლებიც წარმოდგენილია ქვიშიანი თიხებით, თიხიანი ქვიშებით, ხრეშით, კენჭნარით, ღორღით, ლოდნარით და ბორცვების ფერდობებზე ელუვიური ნალექებით.	5.0 / 47620	
2		თიხიანი ქვიშა, ქვიშა, ქვიშიანი ხრეში, ღორღი, ლოდნარი, ელუვიური ნალექები და ხრეშიანი ნიადაგი. ქვიშიანი ფენა 25%-მდე. ხრეშიანი ნაწილი ნაშალებით.		
3		თიხიანი ქვიშა, ქვიშა, ქვიშიანი ხრეში, ღორღი, ლოდნარი, ელუვიური ნალექები და ხრეშიანი ნიადაგი. ქვიშიანი ფენა 25%-მდე.		
4		თიხიანი ქვიშა, ქვიშა, ქვიშიანი ხრეში, ღორღი, ლოდნარი, ელუვიური ნალექები და ხრეშიანი ნიადაგი. ქვიშიანი ფენა 25%-მდე. ხრეშიანი ნაწილი ნაშალებით.		
5		ალიაქმონ-მტკვრის ინტერფლუვიუმის ფარგლებში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად გამოვლინდა, რომ ჭაბურღილის ადგილმდებარეობის ფარგლებში ფენების ზედაპირზე ვრცელდება ალიაქმონ-მტკვრის ინტერფლუვიუმის ზედა ნაწილის ალუვიური ნალექები (tQIV), რომლებიც წარმოდგენილია ქვიშიანი თიხებით, თიხიანი ქვიშებით, ხრეშით, კენჭნარით, ღორღით, ლოდნარით და ბორცვების ფერდობებზე ელუვიური ნალექებით.		
6		ქანების აღწერა იხილეთ ზემოთ.		

ანაი „გეოენჯინირინგ შენი“
GENI -GEOENJINERING SHENI NVEST-LLC
ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზირი N226 ეზო N226-ში ვაჟა-ფშაველას 11556 ფ
ტელეფონი (კ/ფ) 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095) ელფოსტა
ს.კ.406406640-შპს „გეოენჯინერინგ შენი“

ინჟინერ-გეოლოგ-გეოეკოლოგის სერტიფიკატის ნომერი

დოკუმენტის №№	ფურც. №	ფურც. ყველა	მასშტაბი	თარიღი	ხელმოწერა
1	1	A3 (297X420)	1:100	02.2023 წ.	ა. ჩაჩანიძე

ჭაბურღილი №4

X-477996
Y-4618814
Z-4908

ბურღვის თარიღი: 24.02.23

ქ. ცხინვალი, ა. ჩაჩხიანის ქუჩა 22ა.

№ ფენის	ფენის სიმძლავრე მ		ფენის სიღრმე მ		გეოლოგიური ინდექსი	სიღრმეთა ჰკალე	მონოლითის აღების სიღრმე მ	№ ნაჭ.	დიათოლოგიური ჭრილი	ქანების აღწერა	ნიმუშის ამოღების სიღრმე მ	ნიმუშის დასახელება
			ფენის ბოლო	ფენის ტერფი								
1	2	3	4	5	6							
1	0.0	0.1	0.1	tQIV			▲1.5-1.8	①		ბაზალტის ფენა		
2	0.1	6.0	5.9	tQIV						თიხნარი, ქვიშა ქვიშიანი, ღრეცხელიანი ტუფი, ღრეცხელიანი ფუნაგი, ნაშალი ბაზალტის ლოდ-ხრეშოვანი მასალით 25%-მდე		
3	6.0	7.7	1.7	dpQIV			■7.4-7.6 ■7.9-8.1	②		თიხნარი ქვიშა ქვიშიანი, ღრეცხელიანი ტუფი, ღრეცხელიანი ფუნაგი, ნაშალი ბაზალტის ლოდ-ხრეშოვანი მასალით 25%-მდე	7.9 4733.30	
4	7.7	15.0	7.3	dpQIV			■10.2-10.5	③		თიხნარი ქვიშა ქვიშიანი, ღრეცხელიანი ტუფი, ღრეცხელიანი ფუნაგი, ნაშალი ბაზალტის ლოდ-ხრეშოვანი მასალით 30%-მდე		
5	15.0	20.0	5.0	Eპ-ნ			■19.8-20.0	④		ღრეცხელიანი ტუფი ნაწილობრივ ფუნაგიანი, ნაშალი ბაზალტის ლოდ-ხრეშოვანი მასალით 30%-მდე		
6	20.0	27.0	7.0	Eპ-ნ			■22.9-23.2	⑤		ღრეცხელიანი ტუფი ნაწილობრივ ფუნაგიანი, ნაშალი ბაზალტის ლოდ-ხრეშოვანი მასალით 30%-მდე		

ბურღვის დასაწყისი		ბურღვის დამთავრება		ჭაბურღილის პირის ნიშნული		ჭაბურღილის სიღრმე მ		ჭაბურღილის დიამეტრი მმ	
9		10		11		12		13	
ჭაბურღილის პირი		ფილტრის ქვედა ნაწილი		ფილტრის ზედა ნაწილი		ფილტრის სიგრძე მ		ფილტრის დიამეტრი მმ	
		2.86 4771.15							

ა(ა)იპ "გეოენერგეტიკული ინვესტიციები"
GEMI "GEOENERGY SHENINVEST" LLC
ქ. ცხინვალი, ვაჟა-ფშაველას ქუჩა №225 და №225-ის შენობათა კომპლექსი 11556 მ²
ტექნიკური ანგარიში 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095 ფენაკუთვნილი
ტექნოგენური ობიექტების ჭაბურღილების პროექტი

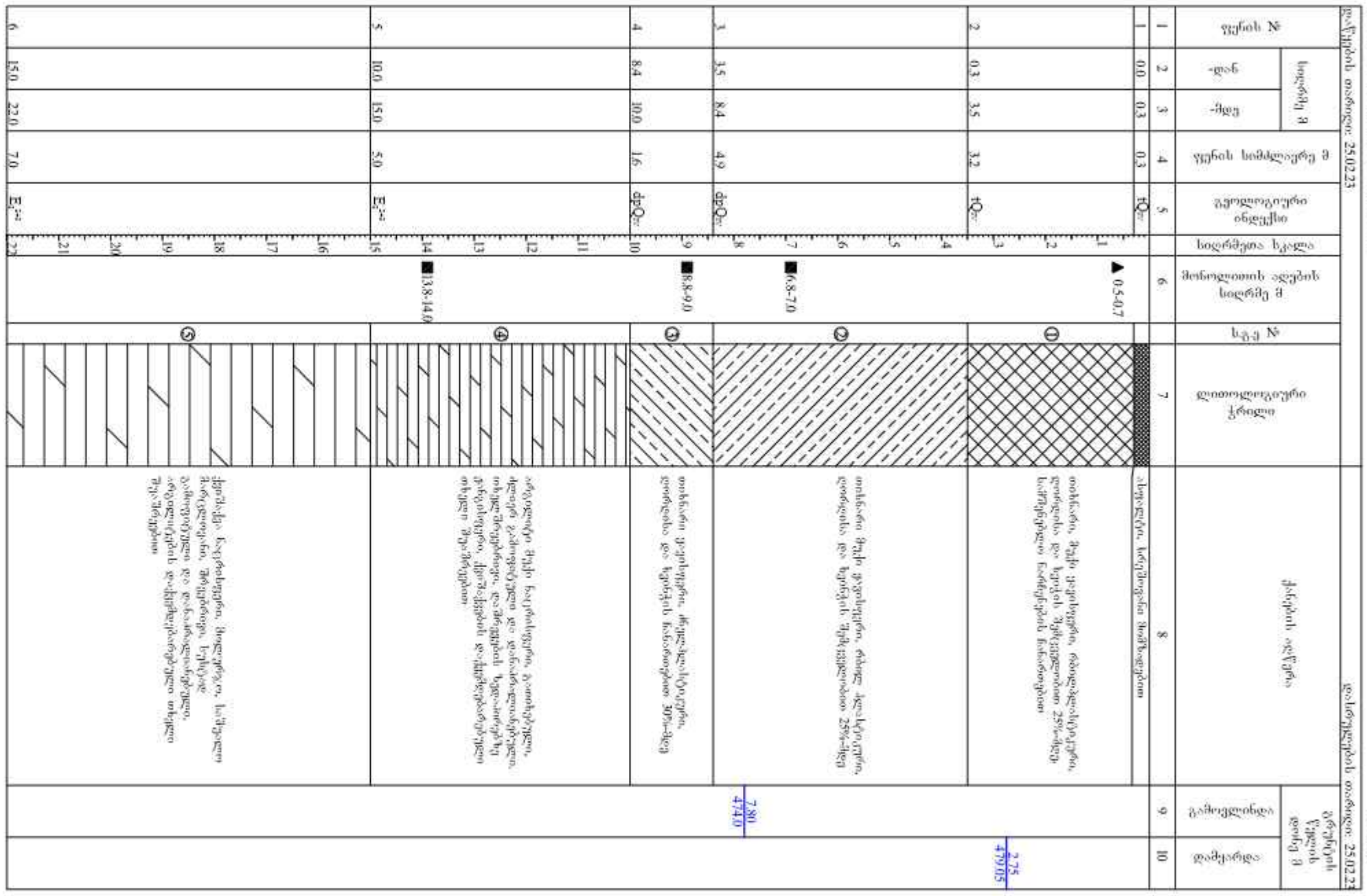
ფენის №№	ფენის სიმძ. მ	ფენის სიღრმე მ	ფენის ტერფი მ	ფენის სახელწოდება	ნიმუშის ამოღების სიღრმე მ	ნიმუშის დასახელება
1	4	№3 (ЗПХ420)	1:100	02.2023 წ.	ა. ჩაჩხიანი	

ჭაბურღილის №5

X-477931
Y-4618771
Z-4818

ქ. ონის მიმდებარე ტერიტორია

გაბურღვის თარიღი: 25.02.23


№ ფენის
სიღრმე მ-დან
სიღრმე მ-მდე
ფენის სიმძლავრე მ
გეოლოგიური ინდექსი
სიღრმეთა სკალა
მონოლითის აღების სიღრმე მ
№ ნიადაგ
დიათოლოგიური ჭრილი
ნიადაგის აღწერა
ნიადაგის ტიპის, ქვეტიპის, გვარის, სახეობის, ფიზიკური ქვიშიანობის ტიპისა და ნიადაგის ფენების მახასიათებლები

ჭაბურღილი №6

X-477959
Y-4618790
Z-490.9

ქ. ონავლისა, ა. ჩაჩხიანის ქუჩა 22ა.

ჭაბურღილის თარიღი: 26.02.23

№ ფენის	წყლის სიღრმე მ		ფენის სიმძლავრე მ	ასაკობრივი ინდექსი	ფენის №	მონოლითის აღების სიღრმე მ	სიღრმეთა სკალა	№ ნიმუშ	დიათოლოგიური ჭრილი	ნიმუშის აღწერა	გამოვლენილი ფენების თანმიმდევრობა	ნიმუშის ამოღების სიღრმე მ	ფენის სიმძლავრე მ
	სიღრმე მ												
	ფენა-	ქვაბ-											
1	2	3	4	5	6	7		8				9	10
1	0.0	0.1	0.1	tQIV					ბუნებრივი ფენა				
2	0.1	4.1	4.0	tQIV	▲ 2.1-2.6	①				თიხნარი, მოყავისფრო ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ფხვიერი ქვიშიანი ქვიშიანი ფენა, ნაყარი ტიპის ხრეშოვანი ქვიშა ნატეხოვანი ქვიშაქვის ფრაგმენტებით 25%-მდე		2.30 478.60	
3	4.1	7.6	3.5	dpQIV	■ 7.0-7.2	②				თიხნარი ტორფიანი, ნაწილობრივ ტორფი, ყავისფერი, ფხვიერი ქვიშიანი ფენა, ნაყარი ტიპის ხრეშოვანი ქვიშა ნატეხოვანი ქვიშაქვის ფრაგმენტებით 30%-მდე		7.0 473.90	
4	7.6	11.8	4.2	dpQIV	■ 9.2-9.4	③				თიხნარი ტორფიანი, ნაწილობრივ ტორფი, ყავისფერი, ფხვიერი ქვიშიანი ფენა, ნაყარი ტიპის ხრეშოვანი ქვიშა ნატეხოვანი ქვიშაქვის ფრაგმენტებით 30%-მდე			
5	11.8	16.8	5.0	EP-N	■ 10.9-11.1	④				ტორფი ნაწილობრივ თიხნარი, მუქი ყავისფერი, ფხვიერი ქვიშიანი ფენა, ნაყარი ტიპის ხრეშოვანი ქვიშა ნატეხოვანი ქვიშაქვის ფრაგმენტებით 30%-მდე, ტორფის ფენა ნაწილობრივ ამოღებულია ბურღვის დროს			
6	16.8	24.0	7.2	EP-N		⑤				ტორფი ნაწილობრივ თიხნარი, მუქი ყავისფერი, ფხვიერი ქვიშიანი ფენა, ნაყარი ტიპის ხრეშოვანი ქვიშა ნატეხოვანი ქვიშაქვის ფრაგმენტებით 30%-მდე, ტორფის ფენა ნაწილობრივ ამოღებულია ბურღვის დროს			

შპს "გეოენჯინირინგ ინვესტი"
GEMI "GEOENJINEERING INVEST" LLC
ქ. თბილისი, ვაკის რაიონი, ჯავახეთის ქუჩა №225 და №225-ის კუთხე ნაკვეთი 11556 მ²
ტექნიკური ანგარიში 01.14.03.040.372; 01.14.03.040.095 ტექნიკური
ნაგებობების (ქ-ხ ლიტერა) პროექტისთვის ინჟინრულ-გეოლოგიური
პირობების დადგენის მიზნით შესრულებული სამუშაოების

ტექნიკური №:	ფურც. №:	ფურც. ჯამი	მასშტაბი	თარიღი	ხელმოწერა
1	1	1	A3 (297X420)	1:100	02.2023 წ.

ჭაბურღილის №7

X-477965
Y-4618811
Z-480.9

ჭაბურღილის ადგილის აზომვის თარიღი: 26.02.23

ჭაბურღილის ადგილის დათვალიერების თარიღი: 27.02.23

ქ. ცხინვალი, ჯ. ჩავჩავაძის 22ა.

| | | |

ა(ა)იპ "გეოენერგეტიკული ინვესტიციების სააგენტო"
GENI "GEOENERGY INVESTMENT AGENCY"
ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზირი N222 და N222-ის შესახვევი 11 ნაგებობა 6
ტელეფონი (+995 01 14 03 04 0.372; 01 14 03 04 0.095) ელ.ფოსტა
ს.კ.204406640-ა(ა)იპ-ენერგეტიკული ინვესტიციების სააგენტო

ცვლილების №	ფურც. №	ფურც. ფორმ.	მასშტაბი	თარიღი	ხელმოწერა
1	1	A3 (297X420)	1:100	02.2023წ.	ა.ჩაჩანიძე

საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის ნომერი

ჭაბურღილი №8

X-477927
Y-4618820
Z-481.3

ქ. თბილისი, ა. ჩაჩანიძის ქ. 224.

ბურღვის თარიღი: 27.02.23

№ ფენის	ფენის სიმძლავრე მ	წყლის სიღრმე მ: წყლით	წყლით	ფენის ფერდობის კუთხეები გრადუსი	გეოლოგიური ინდექსი	სიღრმე ს.ფ.-ით მ	№ ნაგებობის	ნიადაგის ტიპი
1	0.3	0.0	0.3		tQIV	0.3	1	
2	2.5	0.3	2.8		tQIV	2.8	2	
3	6.6	2.8	9.4		dpQIV	9.4	3	
4	4.7	9.4	14.1		dpQIV	14.1	4	
5	5.2	14.1	19.3		E3-as	19.3	5	
6	7.7	19.3	27.0		E3-as	27.0	6	

მოსალოდნელი სიღრმე მ

10.6-10.8

23.8-24.0

№ ნაგებობის	დიზაინერული ჭრილი	ნიადაგის ტიპი	ნაგებობის დატვირთვა კგ/სმ²	ნაგებობის დატვირთვა მ	ნაგებობის დატვირთვა მ
①				2.2 479.10	
②					7.0 474.30
③					
④					
⑤					

№ ნაგებობის	ნაგებობის ტიპი	ნაგებობის სიმაღლე მ	ნაგებობის ფართობი მ²	ნაგებობის მოცულობა მ³	ნაგებობის წონა ტ
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ნაგებობის № 8

ნაგებობის ტიპი

ნაგებობის სიმაღლე მ

ნაგებობის ფართობი მ²

ნაგებობის მოცულობა მ³

ნაგებობის წონა ტ

ნაგებობის დატვირთვა კგ/სმ²

ნაგებობის დატვირთვა მ

ნაგებობის დატვირთვა მ

ქანების ინჟინერ-გეოლოგიური აღწერა

ალუვიურ-დელუვიური წარმოშობის ნალექები: თიხა ქვიშიანი, ზედა ფენებში ხვინჭიანი, ნაცრისფერ-ყავისფერი, ტენიანობა დაბალი 25%-მდე, ნახშირმჟავა კირით ცემენტირებული.

თიხა ქვიშიანი ზედა ფენებში ხვინჭიანი, ნაცრისფერ-ყავისფერი, ტენიანობა დაბალი 25%-მდე, ნახშირმჟავა კირით ცემენტირებული.

თიხა ქვიშიანი ხვინჭიანი, ნაცრისფერ-ყავისფერი, ტენიანობა დაბალი 25%-მდე, ნახშირმჟავა კირით ცემენტირებული.

თიხა ქვიშიანი ზედა ნაწილში ხვინჭიანი, ნაცრისფერ-ყავისფერი, ტენიანობა დაბალი 25%-მდე, ნახშირმჟავა კირით ცემენტირებული.

ქანების ინჟინერ-გეოლოგიური მახასიათებლები

ნაგებობის № 8

| ნაგებობის № | ფენის № | ფენის სიმძლავრე მ | ფენის სიღრმე მ | ფენის ფერდობის კუთხეები გრადუსი | ფენის სიმკვრივე გ/სმ³ | ფენის ბუნებრივი ტენიანობა % | ფენის ფორიანობის კოეფიციენტი | ფენის ფორიანობა % | ფენის ტენიანობის ხარისხი | ფენის ბუნებრივი ტენიანობის დროს ფენის ბუნებრივი ტენიანობის დროს

ჭაბურღილის №9(1)

X-477912
Y-4618880
Z-4818

ქ. ონი, ონის მუნიციპალიტეტი, ს. ჩაისუბნის ტერიტორია

ჭაბურღილის მოწყობის დაწყების თარიღი: 28.02.23

№ ფენის	სიღრმე მ		ფენის სიმძლავრე მ	გეოლოგიური ინდექსი	სიღრმეთა სკალა	მონაცემთის აღების სიღრმე მ	№ ს.ტ.ვ	ლითოლოგიური ჭრილი	ქანების აღწერა	ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული განსაზღვრის შედეგები		ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლების მნიშვნელობა	
	-დან	-მდე								ნიმუშის აღების სიღრმე მ	ნიმუშის დასახელება	ნიმუშის აღების სიღრმე მ	ნიმუშის დასახელება
1	2	3	4	5		6		7	8	9	10	9	10
1	0.0	0.3	0.3	tQIV					ასფალტბეტონის საფარი				
2	0.3	2.6	2.3	tQIV			①		თიხა ალევრიტული, მოყავისფრო, რბილპლასტიკური, ფხვიერი, ხვინჭიანი, ხვინჭა ქვიშიანი, ქვიშა ხვინჭიანი, ფენებრივი, ტენიანი, ნაყარი ქანების ჩათვლით 25%-მდე				
3	2.6	11.6	9.0	dpQIV			②		თიხა ალევრიტული, მოყავისფრო, რბილპლასტიკური, ფხვიერი, ხვინჭიანი, ხვინჭა ქვიშიანი, ქვიშა ხვინჭიანი, ფენებრივი, ტენიანი, ნაყარი ქანების ჩათვლით 25%-მდე	5.1 479.70			
4	11.6	20.1	8.5	dpQIV			③		თიხა ალევრიტული, მოყავისფრო, რბილპლასტიკური, ფხვიერი, ხვინჭიანი, ხვინჭა ქვიშიანი, ქვიშა ხვინჭიანი, ფენებრივი, ტენიანი, ნაყარი ქანების ჩათვლით 25%-მდე				
5	20.1	25.1	5.0	EIV			④		ალევრიტი ქვიშიანი, ტენიანი, ფხვიერი, ფენებრივი, ნაყარი ქანების ჩათვლით 20%-მდე				
6	25.1	32.0	6.9	EIV			⑤		ალევრიტი ქვიშიანი, ტენიანი, ფხვიერი, ფენებრივი, ნაყარი ქანების ჩათვლით 20%-მდე				

შპს "გეომი ენგინირინგ სერვისი"
GEMI -GEOENGINEERING SERVICE-LLC
ქ. ონი, ონის მუნიციპალიტეტი, ს. ჩაისუბანი, ნ-225 და ნ-226-ის გზაჯვარედინი 11556 მ
ტელეფონი: (+995 01) 14.03.040.372; 01.14.03.040.095, ელ-ფოსტა
ჭაბურღილის ტექნიკური პროექტის ავტორი ვ.ლომიძე

ფენის №№	ფენის სიმძ. მ	ფენის ფერი	ტენიანობა	ფენის ბუნება	ქანის დასახელება
1	0.3	მოყავისფრო	ტენიანი	ფხვიერი	ასფალტბეტონის საფარი
2	2.3	მოყავისფრო	ტენიანი	ფხვიერი	თიხა ალევრიტული, ხვინჭიანი, ხვინჭა ქვიშიანი, ქვიშა ხვინჭიანი, ფენებრივი, ტენიანი, ნაყარი ქანების ჩათვლით 25%-მდე
3	9.0	მოყავისფრო	ტენიანი	ფხვიერი	თიხა ალევრიტული, ხვინჭიანი, ხვინჭა ქვიშიანი, ქვიშა ხვინჭიანი, ფენებრივი, ტენიანი, ნაყარი ქანების ჩათვლით 25%-მდე
4	8.5	მოყავისფრო	ტენიანი	ფხვიერი	ალევრიტი ქვიშიანი, ტენიანი, ფხვიერი, ფენებრივი, ნაყარი ქანების ჩათვლით 20%-მდე
5	5.0	მოყავისფრო	ტენიანი	ფხვიერი	ალევრიტი ქვიშიანი, ტენიანი, ფხვიერი, ფენებრივი, ნაყარი ქანების ჩათვლით 20%-მდე
6	6.9	მოყავისფრო	ტენიანი	ფხვიერი	ალევრიტი ქვიშიანი, ტენიანი, ფხვიერი, ფენებრივი, ნაყარი ქანების ჩათვლით 20%-მდე

დანართი 6

ბრუნტების ფიზიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების ჯამური ცხრილი

ქ. თბილისი პ. ქავთარაძის 22ა, 22ბ

№№ რიგზე	სვე №№	გეოლოგიური ინდექსი	ვიბრონაწვეთის სახე და №	ნიმუშის აღების ინტერვალი მ	ნიმუშის სახე	გრანულომეტრული შემადგენლობა														ფიზიკური თვისებები												ნიმუშის ნიმუნდაწვრილი დახასიათება
						ფრაქციის ზომა მმ														პლასტიკურობა			სიმკვრივე										
						ღიხა	მტვერი	ქვიშა				ცენტლეგა		ხრეშა(ღორღი)				ქანები (ლოდი)		ტენიანობა დენადობის ზღვარზე W_L	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე W_P	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	ბუნებრივი ნაწილაკების ρ_s	ბუნებრივი შეფუთვის ბუნებრივი ρ	ბუნებრივი ნიმუშის ρ_d	ტენიანობა W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, W_{sa}	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															
						%	%	%	%	%	%	%	%						%	მ.მ.	მ.მ.	%	გ/სმ³	გ/სმ³	გ/სმ³	‰	მ.მ.	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, დორღის, ხვინჭიხა და სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით, 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 დორღიხა და ხვინჭიხა ჩანართებით 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	ხვრ №№	გეოლოგიური ინდექსი	გამონაშენების ხასიათი და №	ნიმუშის აღების ინტერვალი მ	ნიმუშის ხასიათი	გრანულომეტრული შემადგენლობა													ფიზიკური თვისებები										ნიმუშის ინჟინერ-გეოლოგიური დახასიათება
						ფრაქციის ზომა მმ													პლასტიკურობა			სიმკვრივე								
						თიხა	მტვერი	ქვიშა						ხრეშოვანი)					კენჭნარი (ღორღი)												
						<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	წყვილების ზღვრების ზღვრებზე W_p	წყვილების პლასტიკურობის ზღვრებზე W_L	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	ბუნებრივი ტენიანობა W	ბუნებრივი მკვრივობის გრუნტის ρ	ბუნებრივი ტენიანობის ნაწილაკების ρ s	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა W_{sa}	ტენიანობის ხარისხი, S_r	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	მპა.	მპა.	%	გ/სმ³	გ/სმ³	გ/სმ³	%	მპა.	მპა.	მპა.	მპა.	მპა.	
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	მთ	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	მთ	-						-	-	-	-	-	-	-	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	მთ	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	მთ	-						-	-	-	-	-	-	-	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	მთ	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 ქვიშიანი, ძნელპლასტიკური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანაოთებით 30 % მდე. დელუვიურ-პროლუვიური
16	3	dpQ_{IV}	ჭ-4	7,9-8,1	მთ	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	მთ	-						-	-	-	-	-	-	-	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	მთ	-						-	-	-	-	-	-	-	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	მთ	-						-	-	-	-	-	-	-	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	მთ	-						-	-	-	-	-	-	-	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	მთ	-						-	-	-	-	-	-	-	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	მთ	-						-	-	-	-	-	-	-	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	მთ	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 გაშიფვრის თარიღი: 06.03.2023

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი : ლ.კობახიძე

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

№№ რიგ.ნ	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები		განსაზღვრის ერთეული	განსაზღვრის რაოდენობა		საშუალო მნიშვნელობა	საშუალო კვადრატული გადახრა σ_{n-1}	ვარიაციის კოეფიციენტი, V	ცდომილების კოეფიციენტი	ნორმატიული მნიშვნელობა, ϕ^n	საანგარიშო მნიშვნელობა			საანგარიშო ხასიათის
				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_s,		გრ/სმ³	6	6	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	-	-	-	დ.ნ.გ.
5	სიმკვრივე, ρ	საფუძველში	გრ/სმ³	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	ხვიბის სიმკვრივე ρ_d გ/სმ³	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი e	ჰიგროსკოპული ტენტევადობა, Wh	კონსისტენციის ზღვრებზე ტენიანობა, I_L	ტენიანობის 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

№№ რიგ.ნ	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები		განსაზღვრის ერთეული	განსაზღვრის რაოდენობა		საშ. ცდომ. ნორმ. ცდომილება σ_{n-1}	ვარიაციის კოეფიციენტი, V	ცდომილების კოეფიციენტი	ასიმეტრიის კოეფიციენტი	ნორმატიული მიმართულება, ϕ^n	საანგარიშო მნიშვნელობა			განსაზღვრის 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_s,		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	ხვედრითი სიმკვრივე ρ_s გ/სმ^3	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი e	ჰიგროსკოპული ტენიანობა, Wh	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	ტენიანობის 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

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ° და c კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა სგე №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
	$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{3.27}{6} = 0.55$			$\bar{\tau}_{1.5} = \frac{4.15}{6} = 0.69$			$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{5.07}{6} = 0.85$		
	$\sigma_{გად} = \sqrt{\frac{0.0199}{6}} = 0.06$			$\sigma_{გად} = \sqrt{\frac{0.0279}{6}} = 0.07$			$\sigma_{გად} = \sqrt{\frac{0.0351}{6}} = 0.08$		
	როცა n=6, ν=2.07			როცა n=6, ν=2.07			როცა n=6, ν=2.07		
	$\nu\sigma_{გად}$=2.07×0.06=0.12			$\nu\sigma_{გად}$=2.07×0.07=0.14			$\nu\sigma_{გად}$=2.07×0.08=0.16		
	0.10<0.12			0.10<0.14			0.13<0.16		

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

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ° 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

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ° და c კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($tg\varphi^6$ და c^6) ნორმატიული მნიშვნელობები

$$tg\varphi^6=\frac{1}{\Delta}\left(n\sum_{i=1}^{n}\tau_i p_i-\sum_{i=1}^{n}\tau_i\sum_{i=1}^{n}p_i\right)$$

$$c^6=\frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i\sum_{i=1}^{n}p_i^2-\sum_{i=1}^{n}p_i\sum_{i=1}^{n}\tau_i p_i\right),\quad \text{სადაც}$$

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

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

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

$$tg\varphi^6=\frac{1}{54}(18\times19.64-12.49\times27)=0.30$$

$$tg\varphi^6=0.30;\qquad \varphi^6=17^\circ$$

$$c^6=\frac{1}{54}(12.49\times43.5-27\times19.64)=0.24\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$$c^6=0.24\ \text{კგძ/სმ}^2=24\ \text{კპა}$$

$\tau=f(p)$ 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

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

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

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების შეფასების სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho=t_\alpha v$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით) α=0,85.

როცა n-2=18-2=16, გვაქვს t_α=1,07

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

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

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{\text{გ}}=\frac{1}{1\pm\rho}$$

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

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

სიმტკიცის მახასიათებლები

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

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

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით).

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

$\rho_{tg\varphi}=1.75\times0.14=0.24$

$\rho_c=1.75\times0.26=0.46$

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

სიმტკიცის მახასიათებლები

$$tg\varphi_I=\frac{tg\varphi^6}{k_{g(tg\varphi)}}=\frac{0.30}{1.32}=0.23 \qquad c_I=\frac{c^6}{k_{g(c)}}=\frac{0.24}{1.86}=0.13 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I$=0.23 φ_I=13° c_I=0.13 კგძ/სმ^2=13 კპა

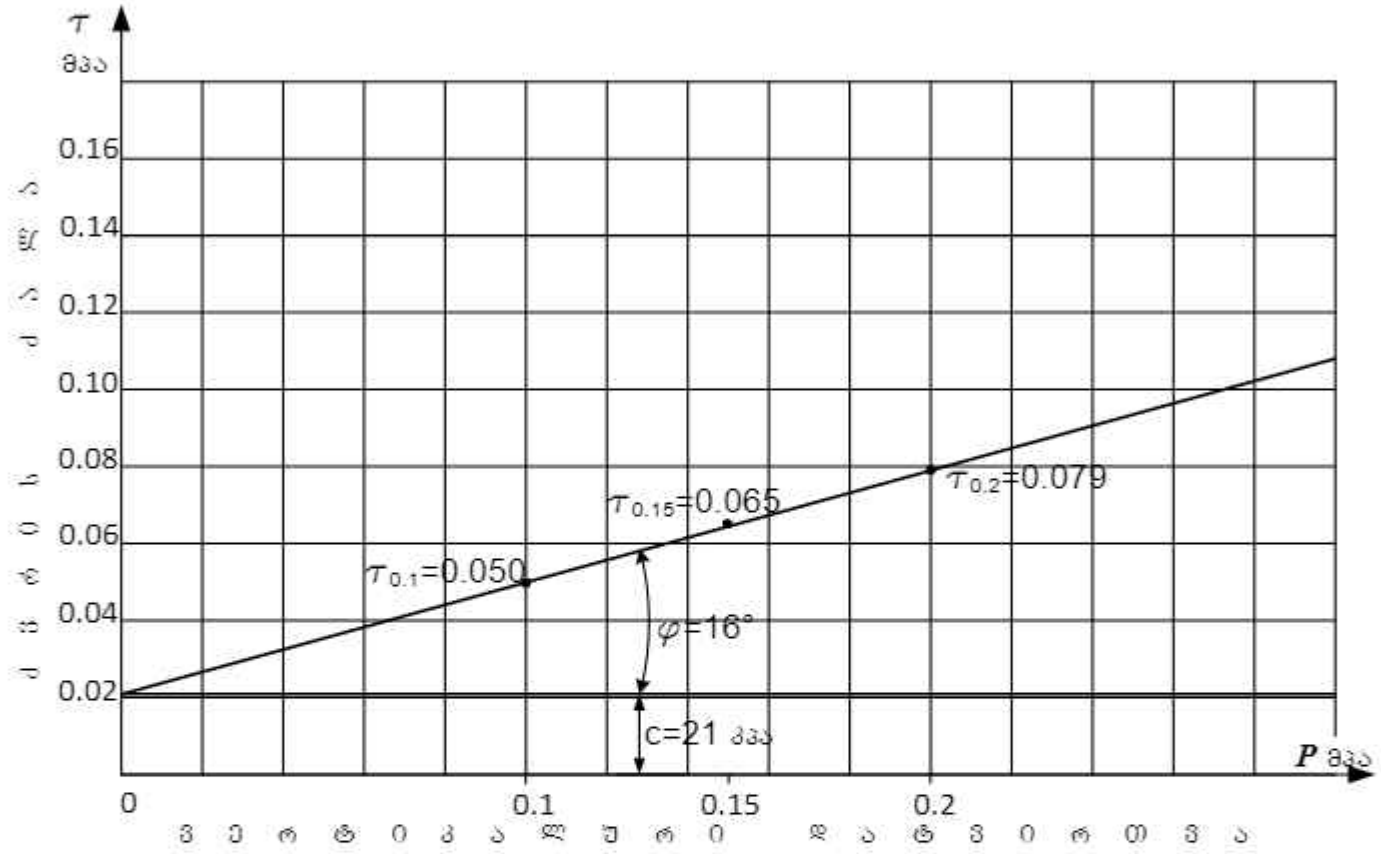
დანართი 10-1

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ძავთარაძის 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

ცხრილი № 7



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ჰაერშემცველობის ხარისხი	პლასტიკურობა			წყალმედეგობის ხარისხი
	ბრუნტის	ჩონჩის	ბრუნტის ნაწილაკების				დინადობის ზღვარი	პლასტიკურ. ზღვარი	რიცხვი	
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	უძრავ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კუთხის ტანგენსი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი ჭიდაობა
P	τ	τ	$tg\,\varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/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

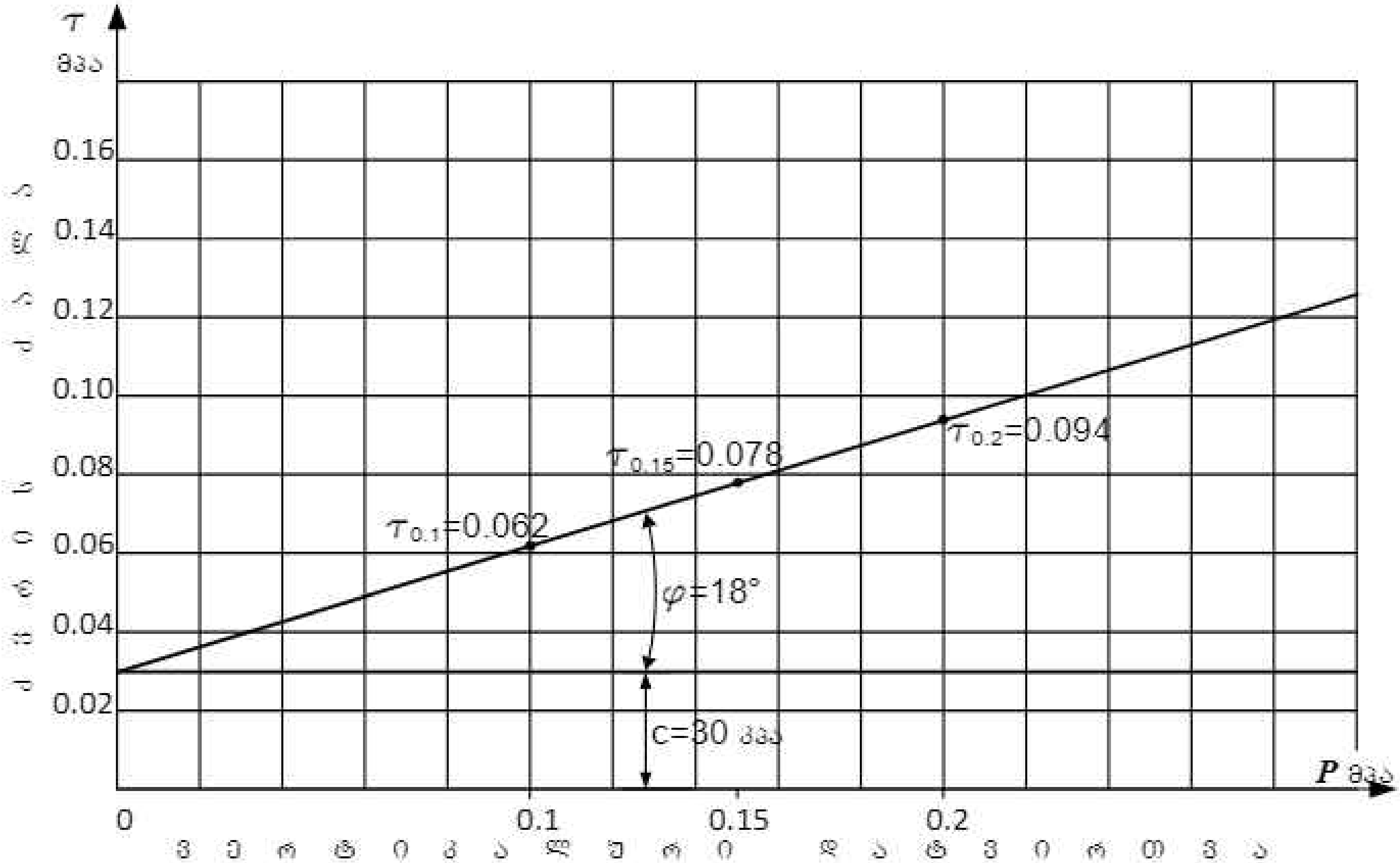
დანართი 10-2

გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

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

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 8



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი
	გრუნტის	მშრალი გრუნტის	გრუნტის ნაწილაკების				დენადობის ზღვარი	პლასტიკურობის 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

გრუნტის დასახელება		
I_p	15	თიხნარი

გრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კუთხის ტანგენსი	შინაგანი 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

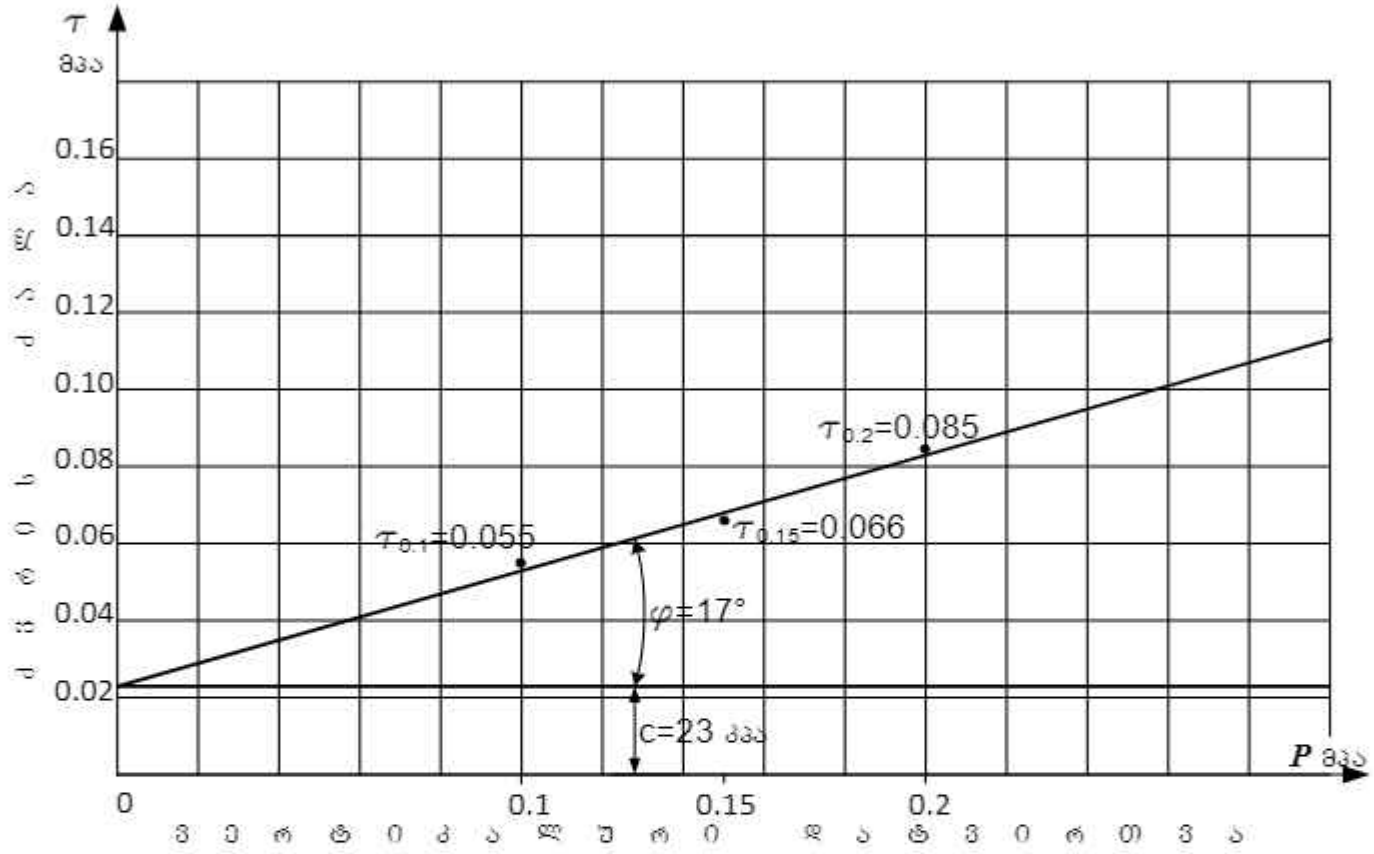
დანართი 10-3

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ძავთარაძის 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

გრაფიკი № 9



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ტენიანობის ბუნებრივი	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ჰაერშემცველობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	ჩონჩის	ბრუნტის ნაწილაკების				დინადობის 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	უძრავ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კუთხის ტანგენსი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ჭიდაობა
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

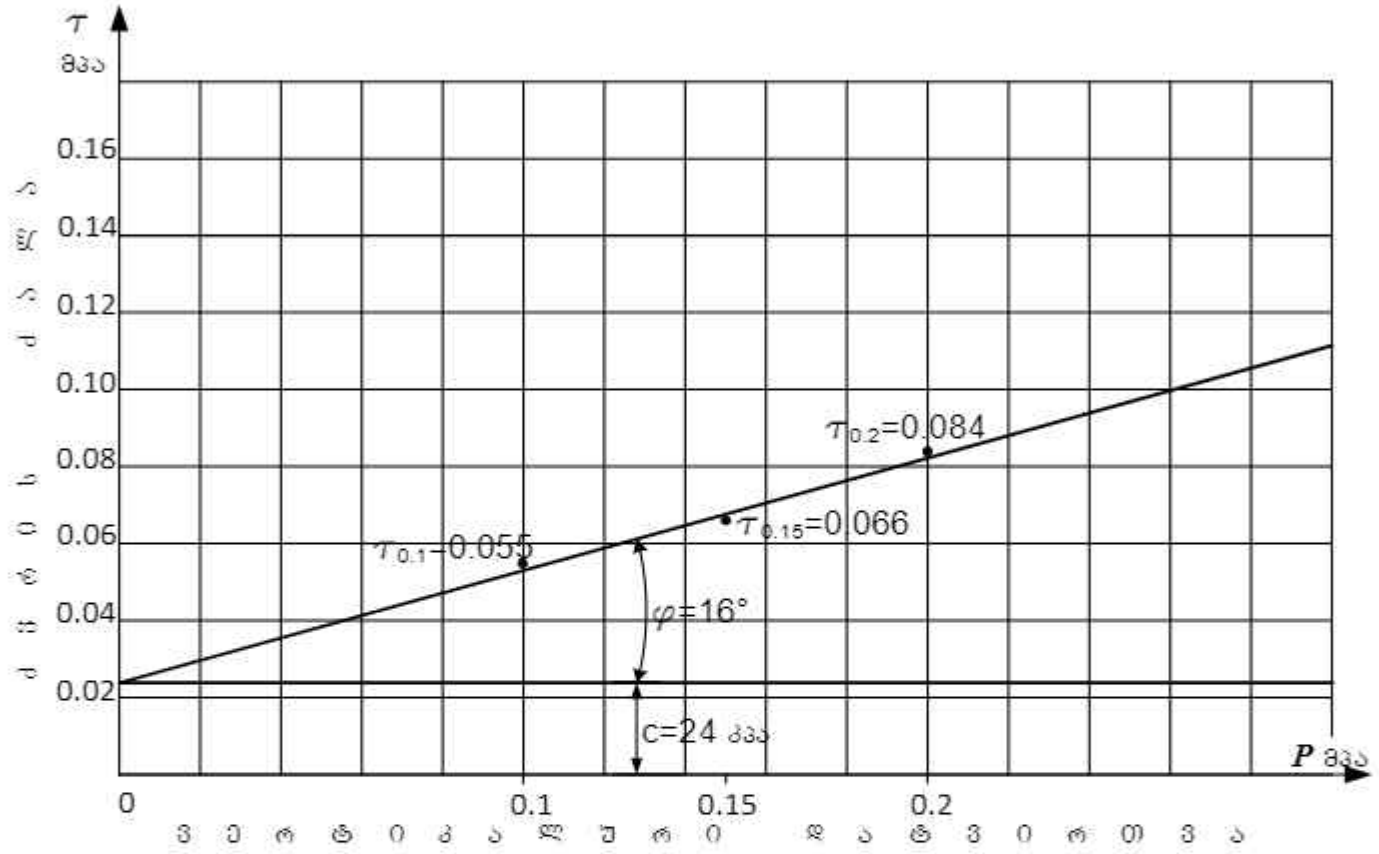
დანართი 10-4

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

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

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა გუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 10



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ჰაერშემცველობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
ბუნებრივი	ბუნებრივი	ჩონჩხის	ნაწილაკების				დინადობის ზღვარი	პლასტიკურობის ზღვარი	პლასტიკურობის 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	უძრავ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	უდიდესი ხახუნის კუთხის ტანგენსი	უდიდესი 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

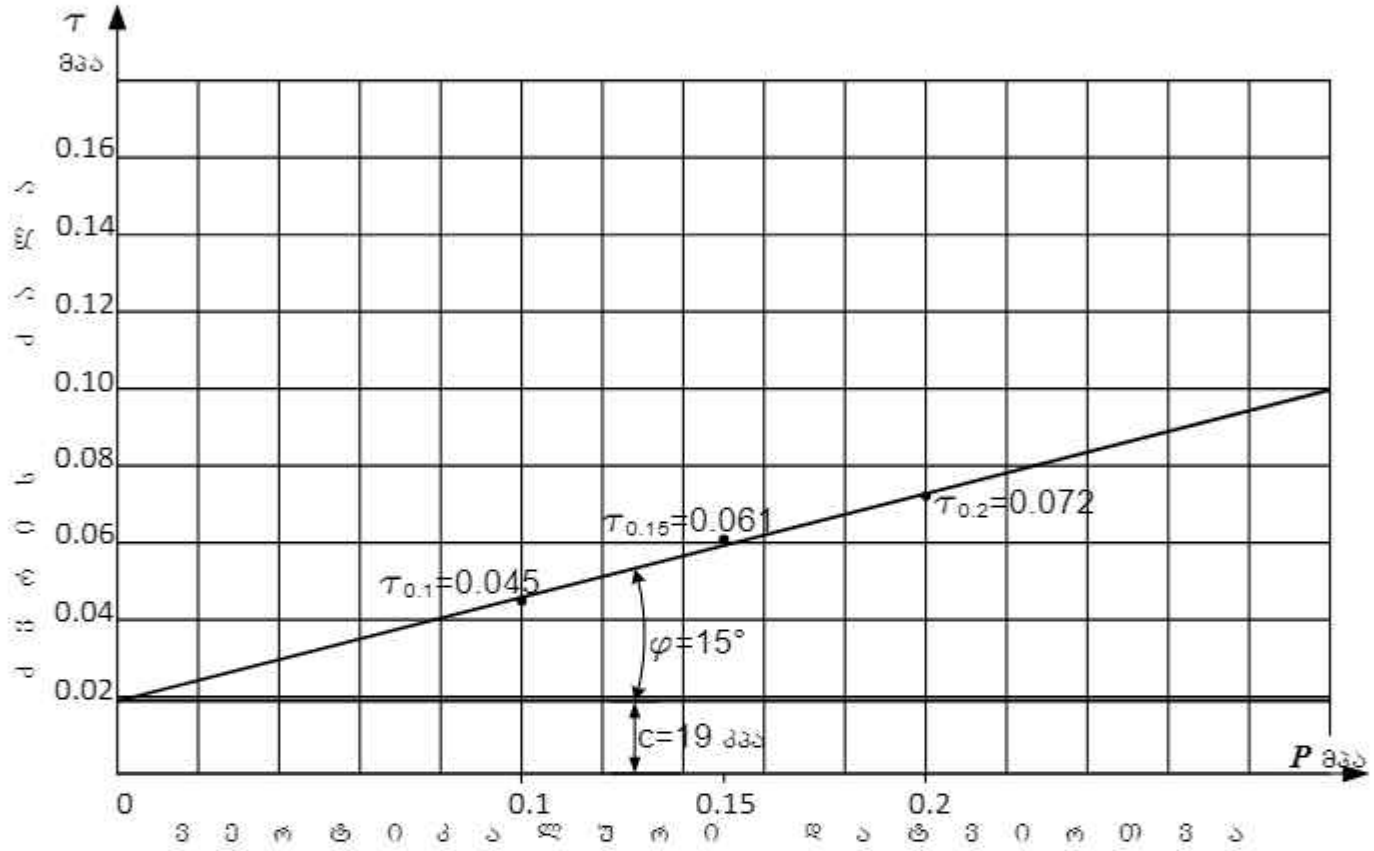
დანართი 10-5

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ქავთარაძის 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

ცხრილი № 11



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ჰაერშემცველობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბუნებრივის	ჩონჩხის	ნაწილაკების				დინადობის ზღვარი	პლასტიკურ. ზღვარი	რიცხვი	
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	უძრავ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	ხახუნის კოეფიციენტი	ხახუნის კუთხე	ჭიდაობა
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

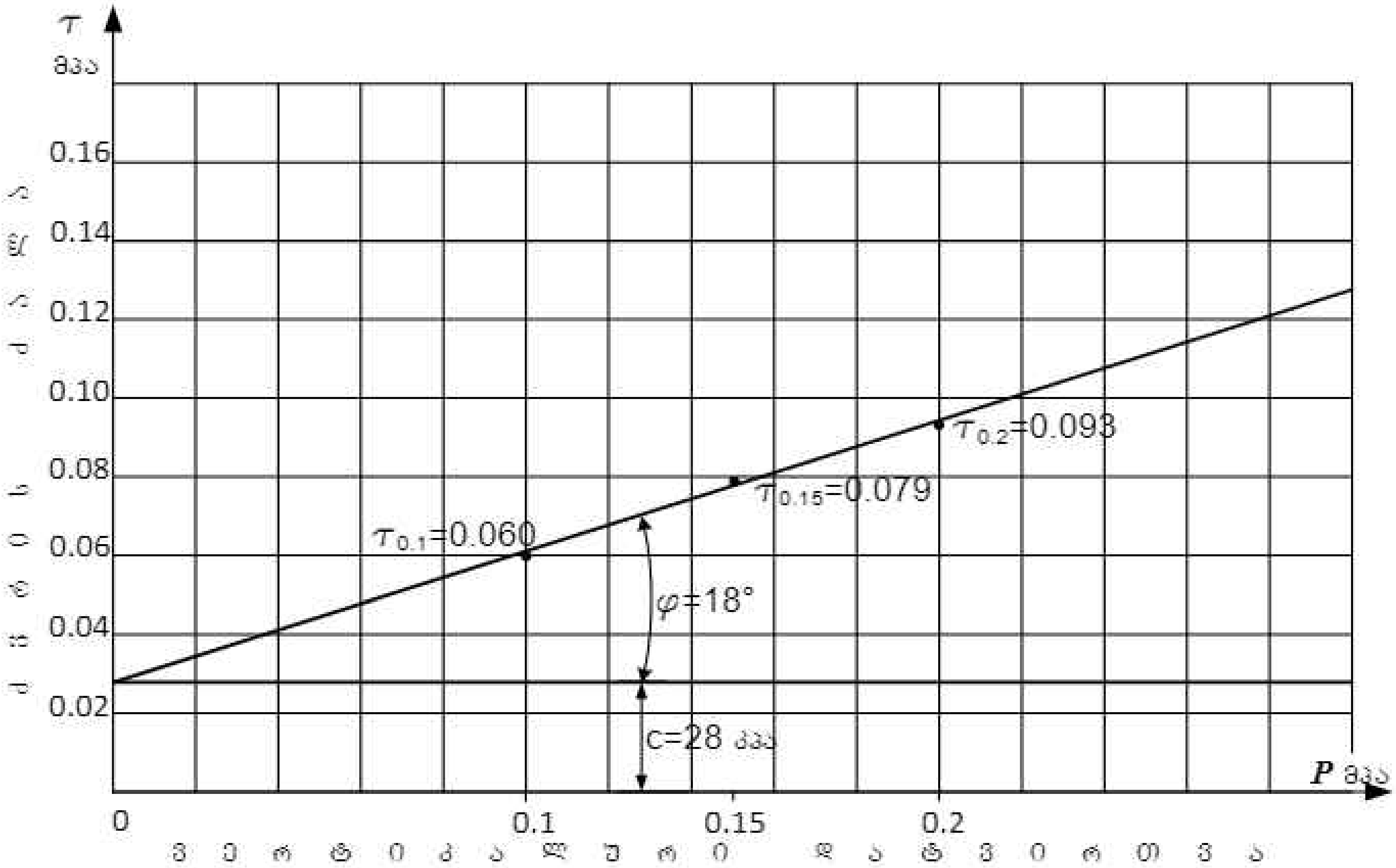
ცდა დასრულდა 09.03.2023

დანართი 10-6

გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

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

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



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	გრუნტის	მშრალი გრუნტის	გრუნტის ნაწილაკების				დენადობის ზღვარი	პლასტიკურობის 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
გრუნტის დასახელება										
I_p	11	თიხნარი								

გრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანი 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

დანართი 11-1

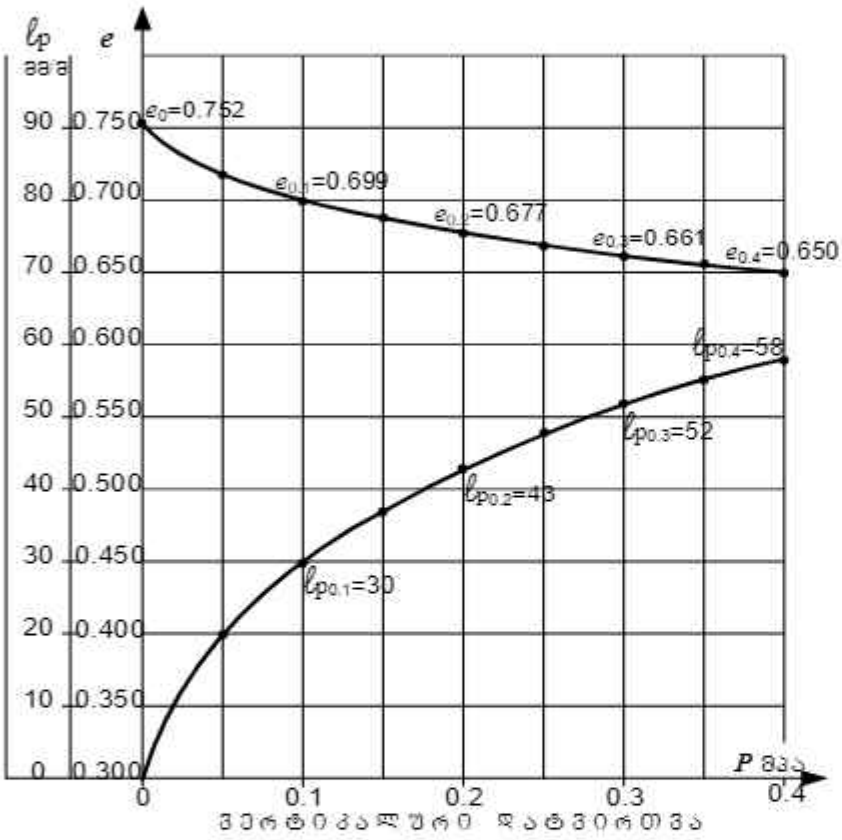
გრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

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

ცდა ჩატარდა გუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაზიკი № 1



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
გუნებრივი ტენიანობა		W	%	23.3	20.4
მკვრივობა	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.90	1.97
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.54	1.64
	გრუნტის 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
კონსისტენცია	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

გრუნტის 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	კოშის	E_k	მპა		1,5	3,0	4,3	5,0	6,0	7,5	10,0	10,0
	ომპის	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

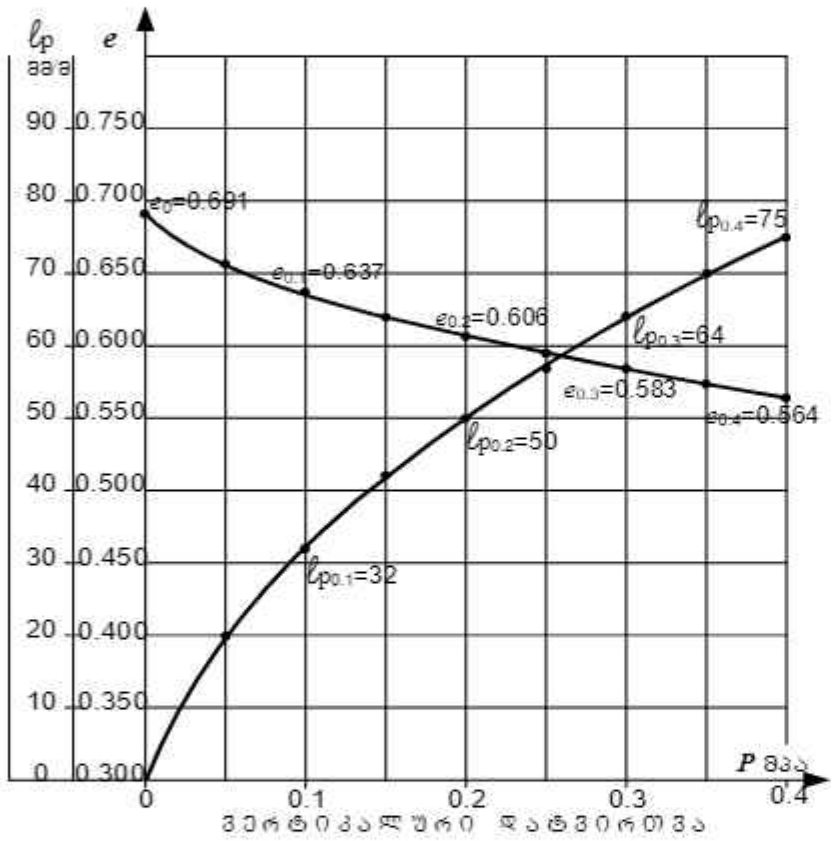
გრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

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

ცდა ჩატარდა გუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაშიკი № 2



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
გუნებრივი ტენიანობა		W	%	24.0	19.9
მარცვლები	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.98	2.07
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.60	1.73
	გრუნტის 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
კონსისტენცია	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

გრუნტის 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	კოეფ.	E_k	მპა		1,5	2,5	3,0	3,8	4,3	4,3	5,0	6,0
მოდული	ობიექტ.	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

დანართი 11-3

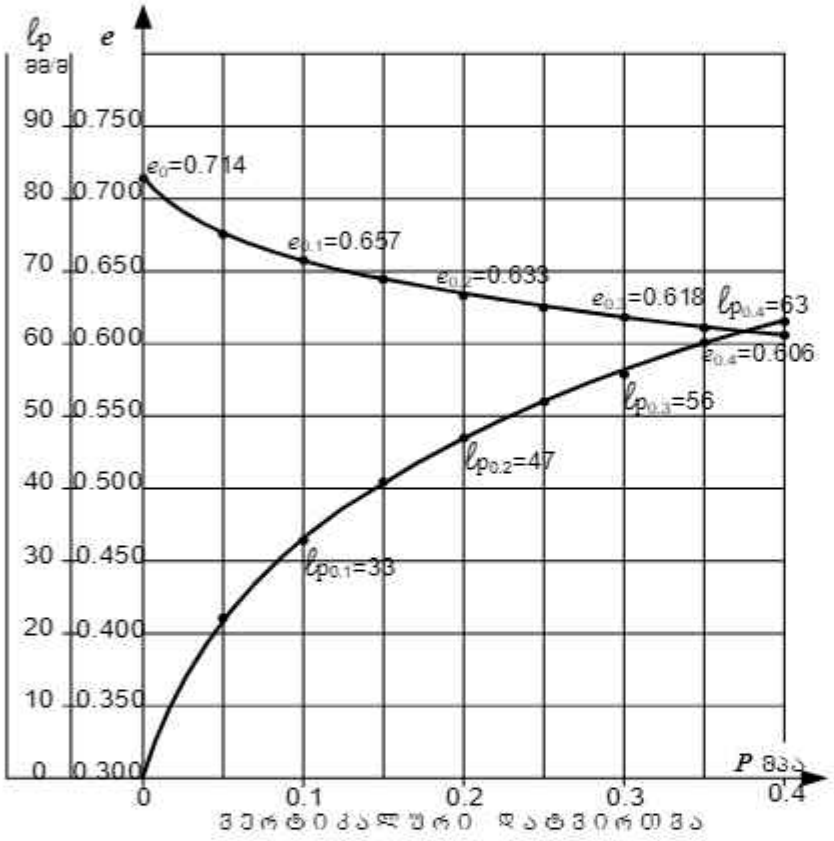
გრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

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

ცდა ჩატარდა გუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაშიკი № 3



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
გუნებრივი ტენიანობა	W	%		21.9	18.7
მოცულობის წონა	გრუნტის ρ	გ/სმ³		1.92	1.99
	მშრალი გრუნტის ρ_d			1.58	1.68
	გრუნტის 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
კონსისტენციის	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

გრუნტის 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	კუმშ.	E_k	მპა		1,4	2,7	3,8	5,0	6,0	7,5	7,5	10,0
	ობით.	E	მპა		6,0	12,3	17,3	23,5	28,8	36,0	36,0	49,0

ცდა დაიწყო: 02.03.2023

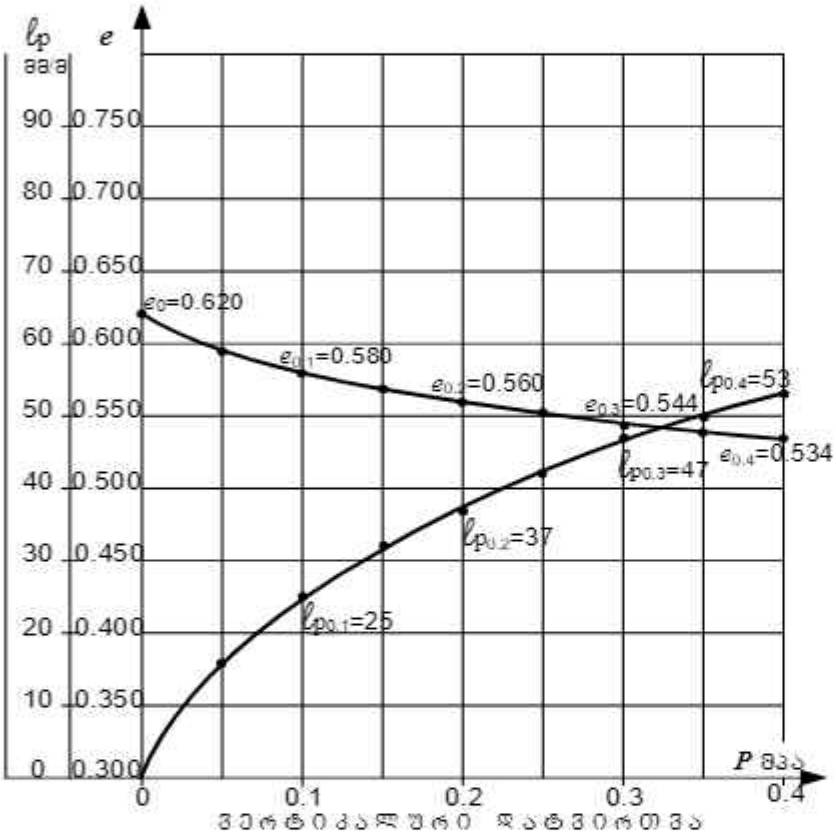
ცდა დასრულდა 09.03.2023

დანართი 11-4

გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

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

ცდა ჩატარდა გუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



ბრაზიკი № 4

გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
გუნებრივი ტენიანობა		W	%	20.6	18.1
მკვრივობა	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	2.01	2.08
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.67	1.76
	გრუნტის 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
კონსისტენცია	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

გრუნტის 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	კრებს.	E_k	მპა		**1,9**	**3,3**	**4,3**	**6,0**	**6,0**	**6,0**	**10,0**	**10,0**
	ობიექტ.	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

დანართი 11-5

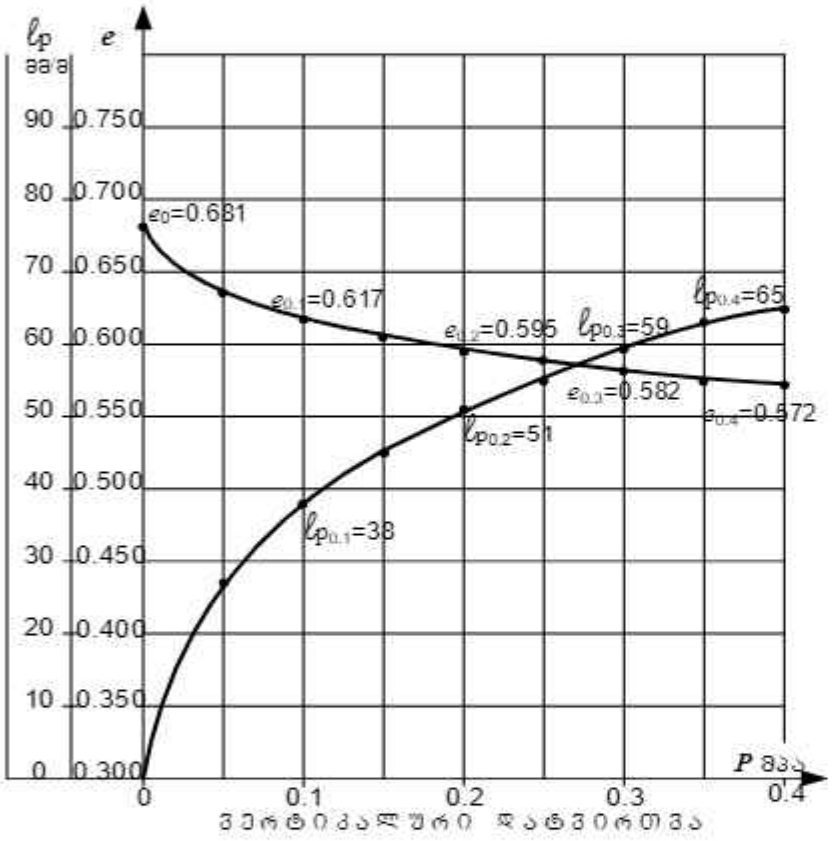
გრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

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

ცდა ჩატარდა გუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაშიკი № 5



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
გუნებრივი ტენიანობა		W	%	24.5	20.4
მკვრივობა	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	2.00	2.07
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.61	1.72
	გრუნტის 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
კონსისტენცია	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

გრუნტის 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
ბზრების 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	კრებ.	E_k	მპა		1,1	2,7	4,3	5,0	7,5	7,5	7,5	15,0
	ობიექტ.	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

დანართი 11-6

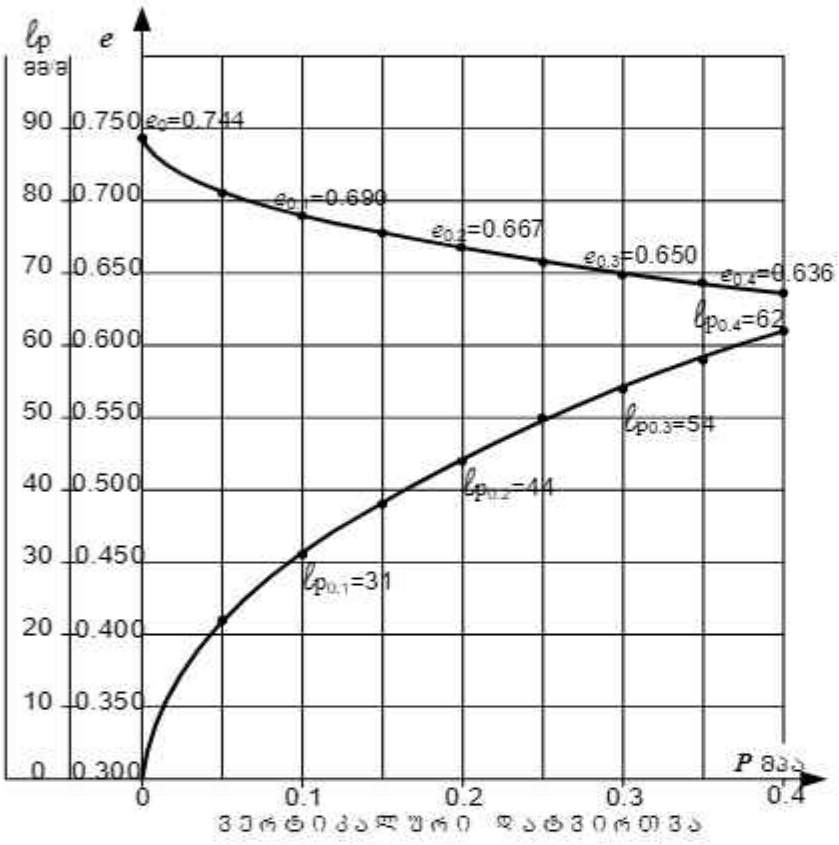
გრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

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

ცდა ჩატარდა გუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაშიკი № 6



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
გუნებრივი ტენიანობა		W	%	24.0	21.5
მკვრივობა	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.92	2.00
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.55	1.65
	გრუნტის 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

გრუნტის 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	კუმშ.	E_k	მპა		1,4	3,3	4,3	5,0	5,0	7,5	7,5	7,5
	ობიექტ.	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

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

გრუნტების ქიმიური ანალიზის შედეგები

№№	ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის აღების ადგილი		%									თაბაშირი, %		კარბონატები, %	
					მგ-ექვივალენტი/100 გ ჰაერმშრალ გრუნტზე											
					ანიონები				კათიონები							
		ჭაბურღილი (შურფი)	აღების სიღრმე, მ	ტენიანობა	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 წონა, 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.*

შესრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბაღაშვილი

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. სარკვველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი

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		

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

ცხრილი 4 ის დასასრული

ნიმუშის №	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

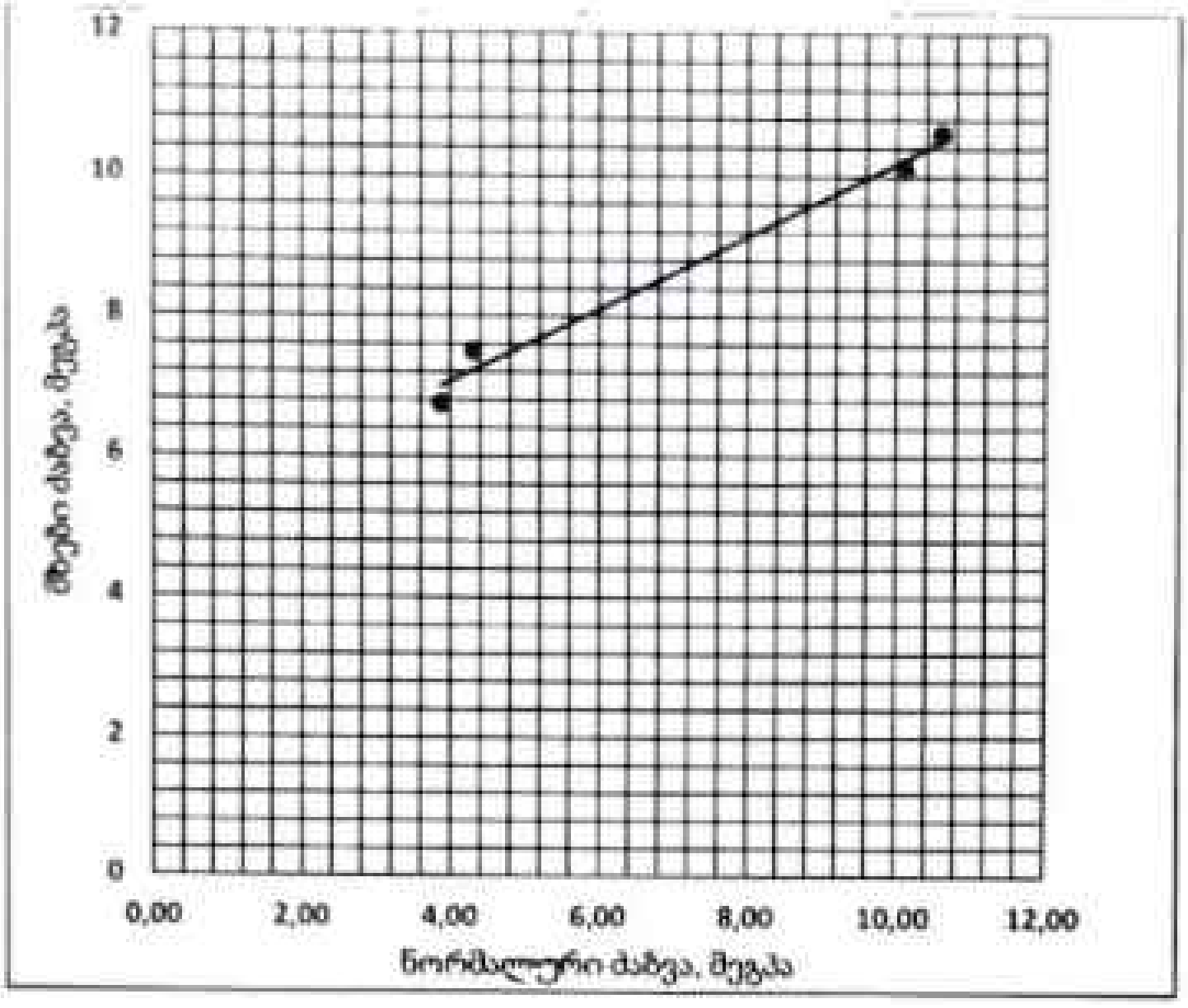
ნიმუშის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მოქმედი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი	შეჭიდულობა, მეგპა
7	1	4,32	4,33	18,71	30	3,88	6,75	6,81	25,5	5,0
	2	4,32	4,32	18,66	30	4,31	7,5	7,51		
	3	4,34	4,33	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
ტექნოლოგი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი

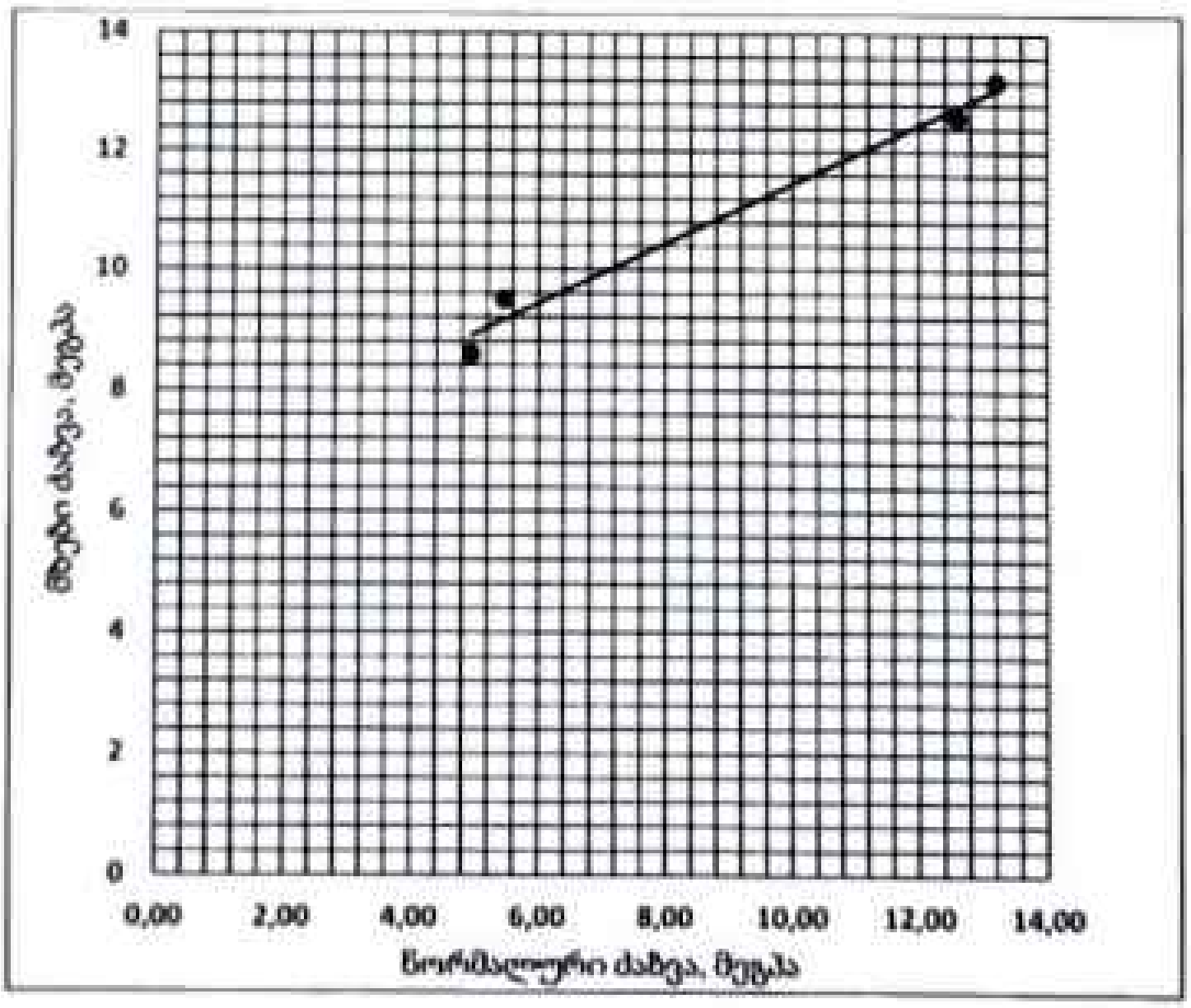
ცხრილი 6- ის დადასრულება

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მპა	მხები ძაბვა, მპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი	შეჭიდულობა, მპა
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. ხარებავაძე	სამეწარმოს ხელმძღვანელი გ. ხალვაშები
ნ. ხარებავაძე	გ. ხალვაშები

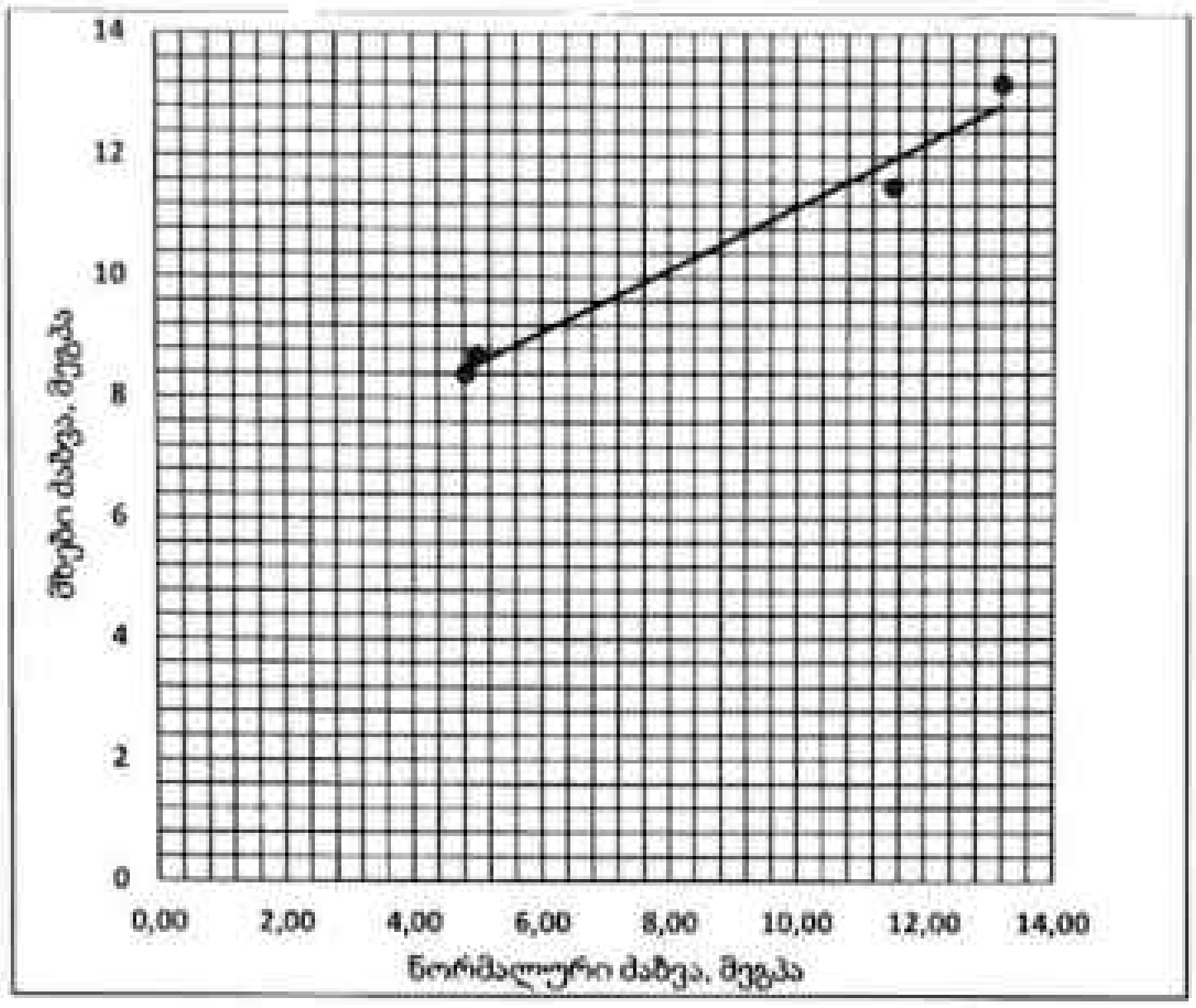


ნახ. 1- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 7.

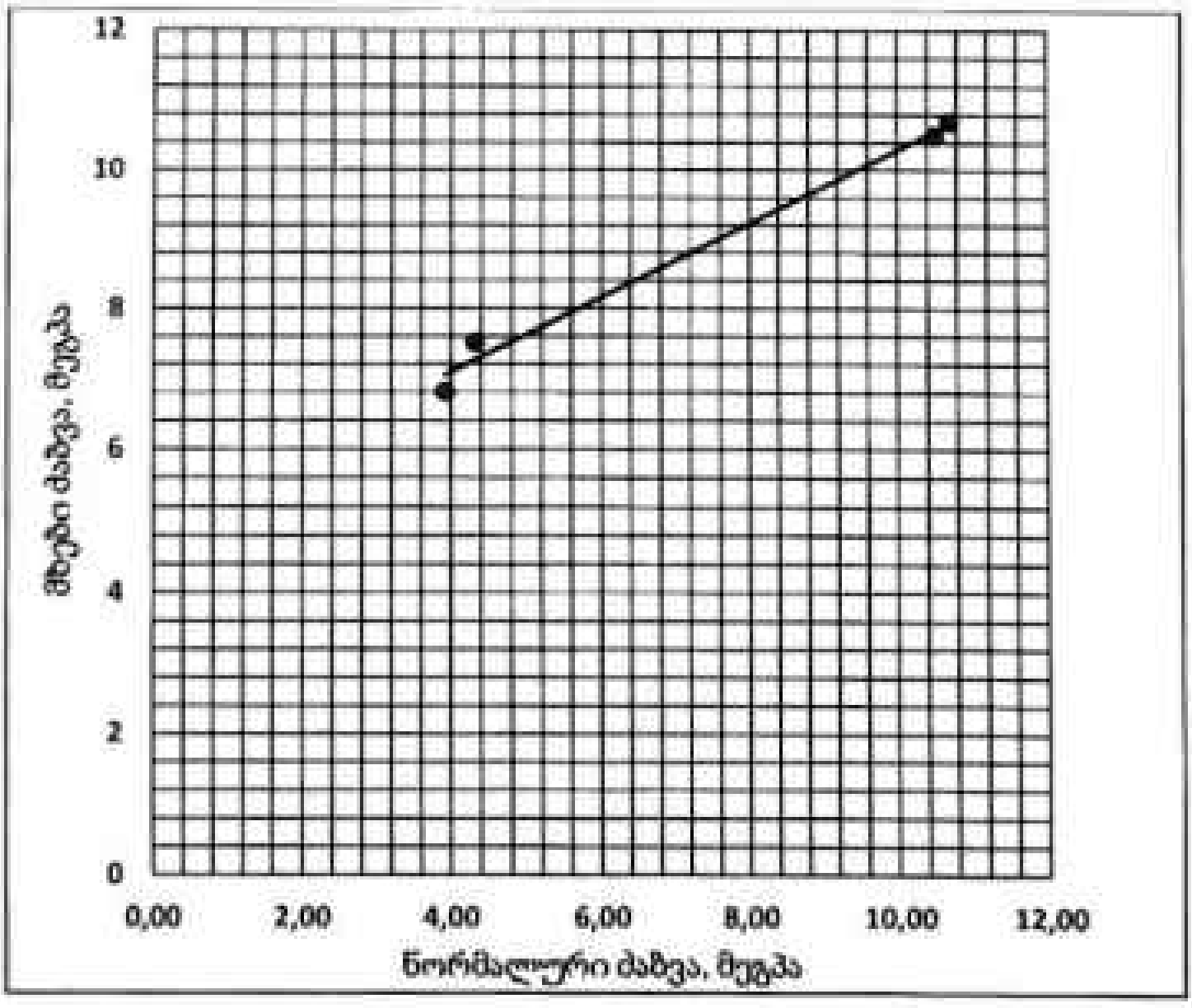


ნახ. 2- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 8.

შეასრულა	შეამოწმა
ასისტენტი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი

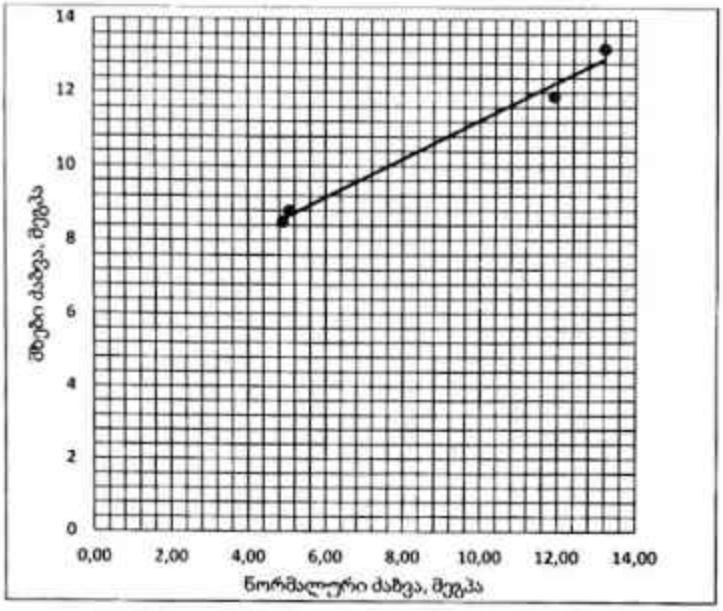


ნახ. 3- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 9.

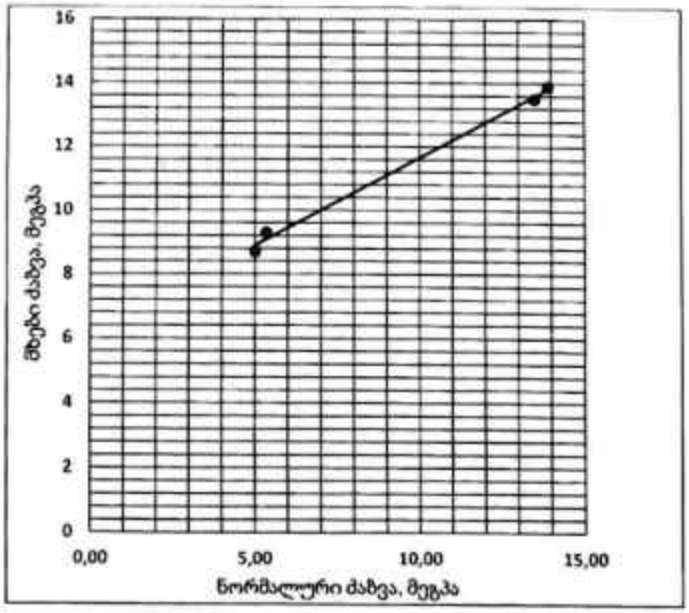


ნახ. 4- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 10.

შეასრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარჯველაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბაღიაშვილი



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	სამეშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი
ნ. სარ	

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

შესრულა	შეამოწმა
სპეციალისტი ნ. სარუხანაძე	სამუშაოს ხელმძღვანელი გ. ბალიაშვილი

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

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

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

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა

წყალაუნჭტის 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)

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

ქიმიური 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	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი	

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

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

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა

წყალაუნქტის 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)

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

ქიმიური 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	

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

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

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა

წყალაუნქტის 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: წყალშემცველი 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_f<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





















