

ქ. თბილისში იუმაშევის ქ. №23-ში
(ს.კ. 01.19.26.004.347)
საბაჟო ტერმინალის კონცეპტუალური პროექტისათვის
სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

თბილისი 2022

ქ. თბილისში იუმაშევის ქ. №23-ში
(ს.კ. 01.19.26.004.347)
საბაჟო ტერმინალის კონცეპტუალური პროექტისათვის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი"

დირექტორი გ. ბენდუქიძე

პროექტის მენეჯერი

ინჟინერ-გეოლოგი ს. ღაღანიძე

თბილისი 2022



სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი“

აკრედიტაციის მოწმობა

EA BLA-ის ხელმომწერი

GAC-TL-0227

ადასტურებს, რომ

შპს „გეოტექსერვისი“-ს საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: ქ. თბილისი, მირიან მეფის ქუჩა N110

შეფასდა და აკმაყოფილებს საქართველოს სტანდარტის

სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: 1. არამადნეული და საგზაო მასალები: ღორღი და ხრეში მთის მკვრივი ქანებისგან სამშენებლო სამუშაოებისთვის; გრუნტები.
(დანართი „აკრედიტაციის სფერო“)

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
16 მარტი 2020 წ.

ძალაშია
13 დეკემბერი 2022 წ.

ბ.ა.

0186 თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური საველე კვლევებისა და შერჩეულ ნიმუშებზე ლაბორატორიული კვლევების ჩასატარებლად

თარიღი/date: 28 ივლისი, 2022 წ.

№	დასახელელება	
1	***დამკვეთი***	**შპს ელემენტ კონსტრაქშენი** (ს/კ - 205208746)
2	***შემსრულებელი***	*შ.პ.ს. "გეოტექსერვისი"*
3	***ობიექტის დასახელება***	ქ. თბილისში იუმაშევის ქ. №23-ში ს.კ. 01.19.26.004.347, საბაჟო ტერმინალის კონცეპტუალური პროექტისათვის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა
4	***მშენებლობის ტიპი (ახალი)***	*ახალი მშენებლობა*
5	***ობიექტის მისამართი***	*ქ. თბილისი, იუმაშევის ქ. №23*
6	***ობიექტის დაპროექტების სტადია***	*დეტალური საინჟინრო პროექტი*
8	***ობიექტის ტექნიკური დახასიათება***	*2 სართულიანი შენობა-ნაგებობა*
11	***საველე სამუშაოები***	*გაიბურღოს ხუთი ჭაბურღილი, 6მ სიღრმით. განხორციელდეს საცდელი ნიმუშების ინტრუზიული მოპოვება*
12	***განსაკუთრებული აღნიშვნები***	*გამოვლენილი გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდეს დამკვეთის მიერ მითითებული მოთხოვნების შესაბამისად*
13	***შენიშვნა***	*საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნას აკინძული, 2 ეგზემპლარად (ქართულ და ინგლისურ ენაზე) შესაბამისი ელ. ვერსიით*

დამკვეთი:
Client:

სარჩევი:

1. შესავალი;
2. კლიმატური პირობები;
3. რაიონის გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური აგებულება, სეისმურობა;
4. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები;
5. საკვლევი უბნების ამგები ქანების დახასიათება;
6. დასკვნა და რეკომენდაციები.

<u>ტექსტური დანართები:</u>

დანართი 1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების ჯამური ცხრილი;
დანართი 2 გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობის ჯამური ცხრილი;
დანართი 3 გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობა;
დანართი 4 გრუნტების კომპრესიულობა;
დანართი 5 გრუნტების ძვრის მახასიათებლები;
დანართი 6 გრუნტების ქიმიური შემადგენლობა;
დანართი 7 გრუნტების აგრესიულობის ხარისხი;
დანართი 8 გრუნტისწყლის ქიმიური შემადგენლობა;
დანართი 9 გრუნტისწყლის აგრესიულობის ხარისხი;
დანართი 10 გარემოს აგრესიულობა
დანართი 11 ფოტოდანართები.

<u>ნახაზები:</u>

ნახაზი 1. გამონამუშევრების განლაგების გეგმა;
ნახაზი 2. ჭაბურღილების სვეტები;
ნახაზი 3. ლითოლოგიური ჭრილები: A-B, C-D.

1. შესავალი

შპს „გეოტექსერვისმა",შპს ელემენტ კონსტრაქშენ"-თან (ს/კ 205208746), 2022 წლის 28 ივლისს დადებული ხელშეკრულების თანახმად, მიიღო ტექნიკური დავალება ჩაეტარებინა ქ. თბილისში, იუმაშევის ქ. №23-ში საბაჟო ტერმინალის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა 2022 წლის 3-4 აგვისტოს (ინჟ. გეოლოგი: შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი"-ს მხრიდან ზ. ღაღანიძე).

ლაბორატორიული კვლევები მიმდინარეობდა 2022 წლის 4-8 აგვისტოს (გ. ნაცვლიშვილი, მ. ნაცვლიშვილი).

კამერალური სამუშაოები მიმდინარეობდა 5-9 აგვისტოს (ს. ღაღანიძე გ. ტლაშაძე, ზ. ღაღანიძე).

საველე კვლევებისას ყველა გამონამუშევარი (ჭაბურღილი) შესრულებულია დამკვეთთან შეთანხმებული რაოდენობით, სიღრმით და კოორდინატების შესაბამისად (სახელმძღვანელოდ გამოყენებულია СНиП 1,02,07-87) (იხ. ნახაზი 1).

ჭაბურღილებიდან, მათი შემდგომი ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებული იქნა დაუშლელი და დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშები. ლაბორატორიული კვლევა ჩატარდა საქართველოში მოქმედი სტანდარტების შესაბამისად.

შესრულებული სამუშაოების სახეობები და მოცულობა მოცემულია ცხრილში 1.1.

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენისას გამოყენებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი შემდეგი სტანდარტები: - პნ 02.01-08; პნ 01.01-09; СНиП 2,02,01-83, ГОСТ 25100-82, СНБ 5,01,01-99, СП 11-105-95, BS 1377, Part 4.

ცხრილი 1.1

სამუშაოს სახეობა	განზომილება	რაოდ.
საველე სამუშაოები:		
5 ჭაბურღილი თითოეული 6.0მ სიღრმის	გრძ.მ.	30
ნიმუშების აღება	ნიმუში	11
ლაბორატორიული კვლევა		
გრანულომეტრიული ანალიზი	ცდა	3
ტენიანობა	ცდა	11
ატერბერგის ზღვრები	ცდა	8
მინერალური ნაწილის განსაზღვრა	ცდა	11
სიმკვრივის განსაზღვრა	ცდა	8
კომპრესია	ცდა	10
ძვრის მაჩვენებლები	ცდა	6
გრუნტების ქიმიური ანალიზი	ცდა	3
გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი	ცდა	3
კამერალური სამუშაოები		
ფონდური გეოლოგიური, მეტეოროლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური მასალების მოძიება და დამუშავება	უბანი	1
საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კომპიუტერული დამუშავება და საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენა ქართულ და ინგლისურ ენაზე, შესაბამისი ელ. ვერსია (CD)	ანგარიში	2

გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა დამკვეთის მიერ მითითებული ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა.

ზემოთ აღნიშნული მიზნის გადასაწყვეტად ჩატარებულ იქნა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: საწყის ეტაპზე საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით მოხდა ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება. სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიური აგებულების დასადგენად გაიბურღა 5 ჭაბურღილი (იხ. ნახაზი 1). ბურღვა ჩატარდა 6.0მ სიღრმემდე, მექანიკური-სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით УРБ-2А-2, 127-108მმ დიამეტრით, მშრალი ბურღვის წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

ჭაბურღილების ბურღვის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებულ იქნა დარღვეული და დაურღვეველი სტრუქტურის 11 ნიმუში. გრუნტების

ნიმუშების გამოკვლევა ჩატარდა ნორმატიული, ტექნიკური და ექსპერიმენტალური კვლევების შპს „გეოტექსერვისი”-ს გეოტექნიკის ლაბორატორიაში, სპეციალისტის გ. ნაცვლიშვილის ხელმძღვანელობით. ჩატარებული სავველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე ანგარიში. ანგარიშს თან ახლავს გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილები, მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის გეგმა (მოწოდებული იქნა დამკვეთის მიერ) ჭაბურღილებისა და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილების ხაზების დატანით, ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები და უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები მოცემულია ნახაზებზე №1, №2 და №3.

2. კლიმატური პირობები

საკვლევი უბნის კლიმატური პირობების შეფასება ეყრდნობა საკვლევი ობიექტის უახლოესი მეტეოსადგურების თბილისი, აეროპორტი (52) მონაცემებს. მონაცემები მიღებულია სამშენებლო კლიმატოლოგიის სტანდარტით (ᲡᲜ 01.05-08).

საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება III კლიმატურ და III-გ ქვერაიონს. იანვრის საშუალო ტემპერატურა 0^0C-დან $+2^0$C-დე იცვლება, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა $+25^0$C-დან $+28^0$C-ის ფარგლებშია.

ჰაერის ტემპერატურული პარამეტრები მოცემულია ცხრილებში.

ჰაერის ტემპერატურა - ცხრილი 2.1

თვეები												წლის საშუალო
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0.4	1.9	5.7	11.2	16.6	20.5	24.0	24.1	19.4	13.7	7.3	2.5	12.3

ჰაერის ტემპერატურა - ცხრილი 2.2

აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშ. მაქს.	ყველაზე ცივი ხუთდღიური საშ.	ყველაზე ცივი დღის საშ.	ყველაზე ცივი პერიოდის საშ.	საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე	
						ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
-23	40	30.5	-9	-12	0.3	3.4	28.7

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა - ცხრილი 2.3

თვეები												წლის საშუალო
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
73	70	68	65	65	61	58	56	63	70	75	75	67

- ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს – 540მმ;
- ნალექების დღედამური მაქსიმუმი – 145მმ;
- თოვლის საფარის წონა – 0.50კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 14.

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა w_0 5 წელიწადში ერთხელ 1.05კპა;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა w_0 15 წელიწადში ერთხელ 1.44კპა.

1 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 33 მ/წმ;

5 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 41 მ/წმ;

10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 45 მ/წმ;

15 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 47 მ/წმ;

20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 48 მ/წმ.

ქარის მახასიათებლები - ცხრილი 2.4

ქარის მიმართულების განმეორადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ	
ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი
1/1	3/4	3/8	5/13	2/7	1/2	5/3	80/62	10.0/2.2	10.6/3.5

ქარის მახასიათებლები - ცხრილი 2.5

ქარის მიმართულების და შტილის განმეორადობა (%) შტილი								
ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
1	4	6	12	6	2	3	66	37

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე:

თიხოვანი და თიხნარი - 0 სმ;

ქვრილი და მტვრისებრი ქვიშის თიხაქვიშა – 0;

მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრეშისებური ქვიშის – 0;

მსხვილნატეხოვანის – 0.

3. რაიონის გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური აგებულება, სეისმურობა

თბილისი და მისი შემოგარენი განლაგებულია აჭარა-თრიალეთის დაძირვის სისტემის აღმოსავლეთით. სისტემა ხასიათდება პალეოგენურ-ეოცენური პერიოდის დანალექი და ვულკანოგენური ქანების მძლავრი განფენებით. უმეტეს ნაწილში ისინი გადაფარული არიან მეოთხეული ასაკის დანალექი ქანებით. რელიეფის ძლიერი დანაწევრების გამო ხშირია ძირითადი ქანების გაშიშვლებული ადგილები, რაც მათი დაკვირვების და დახასიათების საშუალებას იძლევა. უბნის გეოლოგიურ აგებულებაში ძირითად როლს თამაშობენ ძირითადი თიხები, ქვიშაქვები, ტუფოქვიშაქვები, არგილიტები, ტუფობრექჩიები, კირქვა და სხვა.

საკვლევი უბნის აგებულებაში მონაწილეობენ თიხები ქვიშაქვების შუაშრეებით, სქელშრეებრივი ქვიშაქვები თხელშრეებრივი არგილიტების შუაშრეებით.

აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონა ვრცელდება განედური მიმართულებით, თბილისიდან შავი ზღვის სანაპირომდე. იგი წარმოადგენს ალბური ასაკის გეოსინკლინურ წარმონაქმნს და ხასიათდება ტექტონომორფული აგებულებით.

რაიონის ოროგენული განვითარების ეტაპზე წარმოიქმნა ვიწრო წაგრძელებული ფორმის ნაოჭების სისტემა, რომელიც ჩრდილოეთ ნაწილში მრავალრიცხოვანი შეცოცებების საფუძველზე დანაწევრებულია ცალკეულ ბლოკებად. გვხვდება მარაოსებრი ნაოჭები, რომელთა გავრცელებაც ფიქსირდება თბილისსა და მის შემოგარენში.

საკვლევი უბანის ამგები მეოთხეული და მესმეული ასაკის ქანების საერთო სიმძლავრე 250 მეტრამდე აღწევს (ლიტერატურაზე დაყრდნობით), ძირითადად ქვედა მიოცენის, ზედა და შუა ეოცენური პერიოდის ქვიშაქვების, კაჭარ-კენჭნარის და თიხის შრეების მორიგეობით არის წარმოდგენილი, რომელთა ცალკეული შრეების სიმძლავრე 20-30 სანტიმეტრიდან 3 მეტრამდე მერყეობს. წყების ქვედა ნაწილში ისეთივე ტიპის მერგელები გვხვდება, როგორიც თბილისის სიზრქეში.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი, სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09)-დამტკიცების თანახმად, საკვლევი

ტერიტორია განეკუთვნება A – სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი 0.17 და 8 ბალიან (MSK64 სკალა) სეისმურ რაიონს.

4. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

საკვლევი უბანი დაძიებულია ხუთი ჭაბურღილით, თითოეული 6.0მ სიღრმის, სულ გაბურღულია 30მ, აღებულია 11 გრუნტის ნიმუში, 8 ნიმუში მონოლითური სტრუქტურის ხოლო 3 ნიმუში დარღვეული სტრუქტურის.

საკვლევ ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილებიდან აღებულ ნიმუშებს ჩაუტარდა ლაბორატორიული კვლევა.

ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი"-ს კუთვნილ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, საქართველოში მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად (იხ. ლიტ. სია).

ლაბორატორიული კვლევა მოიცავდა მონოლითური და დაშლილი სტრუქტურის გრუნტის ნიმუშების კვლევას.

საველე და ლაბორატორიული კვლევის შედეგების ანალიზის შედეგად, საკვლევ უბანზე გამოყოფილია გრუნტების 3 სახესვაობა, 3 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

სგე 1 - თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით;

სგე 2 - თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით;

სგე 3 - კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით.

ლაბორატორიული კვლევების შედეგები მოცემულია ჯამურ ცხრილებში, დანართი 1 და დანართი 2.

დანართი 1 - გამოთვლილია ჩვენს მიერ უკვე გამოყოფილი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკური და მექანიკური მახვენებლების საშუალო მნიშვნელობები.

დანართში 2 მოცემულია სგე 3 გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ჯამური შედეგები, ხოლო დანართში 3 ცდის შედეგები - საცრული და არეომეტრული;

დანართში 4 მოცემულია კომპრესია – კომპრესიულობის მიხედვით სგე 1 და სგე 2 თიხები მიეკუთვნებიან კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს;

დანართში 5 მოცემულია გრუნტების ძვრის მახასიათებლები, როგორც ბუნებრივ, ასევე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში.

გრუნტების ქიმიური შედგენილობა შესწავლილია სგე 1, 2 და სგე 3 გრუნტებისათვის. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით: გრუნტები სულფატურ, კალციუმიანი დამარილიანების ტიპისანი არიან (დანართი 6).

გრუნტები ამჟღავნებენ ძლიერ აგრესიულობას პორტლანცემენტების და შლაკოპორტლანცემენტების მიმართ, ხოლო სულფატომდგრადი ცემენტების მიმართ საშუალო და სუსტ აგრესიულობას. ქლორიდული დამარილიანებით ამჟღავნებენ საშუალო აგრესიულობას (დანართი 7).

გრუნტის წყლის დამარილიანების ტიპი (დანართი 8) სულფატურ კალციუმიანია. წყალი სუსტად აგრესიულია წყალბადიონის მაჩვენებლის მიხედვით **W4** მარკის დაბალი ფილტრაციის მქონე ცემენტებისათვის და ძლიერ აგრესიული ყველა მარკის პორტლანდცემენტების მიმართ (დანართი 9).

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე მათი პერიოდულად დასველებისას არის სუსტი.

ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე არის საშუალო (დანართი 10).

5. საკვლევი უბნების ამგები ქანების დახასიათება

ბურღვითი სამუშაოებით, სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიური აგებულება შესწავლილია 6.0მ სიღრმემდე.

საკვლევი უბანი ზედაპირიდან გადაფარებულია 0.6მ-დან 2.2მ-მდე სიმძლავრის ნაყარი (ტექნოგენური) ფენით.

ტექნოგენური ფენის ქვეშ ჭაბურღილებში ვხვდებით ძნელპლასტრიკულ და ნახევრად მყარ თიხებს (სგე 1, სგე 2), ხოლო შემდეგ 4.0-5.7მ სიღრმიდან დაძიებულ 6.0მ სიღრმემდე ჭრილი აგებულია კენჭნარით - სგე 3.

გაბურღულ ჭაბურღილებში გრუნტის წყალი გამოვლენილ იქნა 4.5-5.8მ სიღრმეზე, მათი დამყარებული დონეები შესაბამისად 3.1მ, 3.2მ, 2.3მ, 2.0მ და 2.0მ-ია.

გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან, სგე 1 და 2 გრუნტები მიეკუთვნებიან თიხური და რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-95 Грунты, классификация), სგე 3 გრუნტები მიეკუთვნებიან ფხვიერი შეუკავშირებელი გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-95 Грунты, классификация).

გრუნტების სეისმურობა დადგენილი იქნა სამშენებლო ობიექტის 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში მდებარეობის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით („სეისმომედეგი მშენებლობა” პნ 01.01-09). აღნიშნულის თანახმად, სეისმურობის მიხედვით გრუნტები განეკუთვნება: II კატეგორიას, ამიტომ მათზე ფუნდამენტის მოწყობის შემთხვევაში სამშენებლო მოედნის სეისმურობა არ შეიცვლება და იქნება 8 ბალი.

ტექნოგენური გრუნტი მოიხსნება და გაიტანება სამშენებლო მოედნიდან

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი, სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) - დამტკიცების თანახმად, საკვლევი ტერიტორია განეკუთვნება, A – სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი 0.17 და 8 ბალიან (MSK64 სკალა) სეისმურ რაიონს.

გრუნტების (სგე) ნორმატიული მაჩვენებლები მოცემულია ტექსტის ბოლოს ცხრილში № 6.1.

გამონამუშევრების და კერნის (ნაბურღი მასალის) ფოტოები მოცემულია დანართში 11.

საკვლევ ტერიტორიაზე გაბურღული ჭაბურღილების ჭრილებზე დაყრდნობით, სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიური აგებულების უკეთესად წარმოდგენის მიზნით აგებულია ორი ურთიერთ გადამკვეთი ლითოლოგიური ჭრილი: A-B და C-D (ნახაზი 3).

ლითოლოგიური ჭრილი A-B აგებულია ჭაბ. №1, 3 და 5-ის ლითოლოგიურ ჭრილებზე დაყრდნობით. როგორც ნახაზი 3.1-დან ჩანს შესწავლილი ტერიტორია დაფარულია 1.8მ, 0.6მ და 1.6მ სიმძლავრის ნაყარი (ტექნოგენური) გრუნტით, რომელიც მოიჭრება და გაიტანება სამშენებლო მოედნიდან. ნაყარის შემდეგ ჭრილი 4.0-5.8მ სიღრმემდე აგებულია ძნელპლასტიკური (სგე 1) და ნახევრად მყარი (სგე 2) თიხებით, რომლებსაც ქვეშ უდევთ სგე 3 კენჭნარი ხრეშის ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით.

ლითოლოგიური ჭრილი C-D აგებულია ჭაბ. №4, 3 და 2-ის ლითოლოგიურ ჭრილებზე დაყრდნობით. როგორც ნახაზი 3.2-დან ჩანს შესწავლილი ტერიტორიის ლითოლოგიური აგებულება თითქმის იდენტურია ჭრილი **A-B** აგებულების.

ჭაბურღილებში წყლის გამოვლენა კენჭნარებთან არის საკავშირებული, ხოლო დამყარებული დონეები 2.0მ-3.1მ-ის ფარგლებში ცვალებადობს. უხვი ნალექების შემთხვევაში მოსალოდნელია გრუნტისწყლის დონეების მატება.

6. დასკვნები და რეკომენდაციები

დასკვნები:

ჩატარებული კვლევების შედეგების და არსებული მასალების ანალიზის შედეგად შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

საველე და ლაბორატორიული კვლევებით შესწავლილ უბანზე გამოიყო გრუნტების 3 ლითოლოგიური სახესხვაობა (სგე).

საკვლევი ობიექტის ჭრილის ამგები გრუნტები წარმოდგენილია:

სგე 1 - თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით;

სგე 2 - თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით;

სგე 3 - კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით;

1. საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება III კლიმატურ და III-გ ქვერაიონს;
2. თბილისი და მისი შემოგარენი განლაგებულია აჭარა-თრიალეთის დაძირვის სისტემის აღმოსავლეთით. სისტემა ხასიათდება პალეოგენურ-ეოცენური პერიოდის დანალექი და ვულკანოგენური ქანების მძლავრი განფენებით;
3. უბნის გეოლოგიურ აგებულებაში ძირითად როლს თამაშობენ ძირითადი თიხები, ქვიშაქვები, ტუფოქვიშაქვები, არგილიტები, ტუფობრექჩიები, კირქვა და სხვა;
4. საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით უბანი მიეკუთვნება II (მეორე) საშუალო სირთულის კატეგორიის უბანს;
5. ტექნოგენური გრუნტი მოიხსნება და გაიტანება სამშენებლო მოედნიდან;
6. გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან, სგე 1 და 2 გრუნტები მიეკუთვნებიან თიხური, რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს, სგე 3 გრუნტები მიეკუთვნებიან ფხვიერი შეუკავშირებელი გრუნტების ჯგუფს;
7. კომპრესიულობის მიხედვით სგე 1 და სგე 2 თიხები მიეკუთვნებიან კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს;
8. დაძიებულ ჭაბურღილებში გრუნტის წყალის დამყარებული დონეები 2.0-3.1მ-ის ფარგლებში ცვალებადობს;

9. უხვი ნალექების შემთხვევაში მოსალოდნელია გრუნტის წყლის დონეების მატება;
10. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით გრუნტები სულფატურ, კალციუმიანი დამარილიანების ტიპისანი არიან;
11. გრუნტები ამჟღავნებენ ძლიერ აგრესიულობას პორტლანცემენტების და შლაკოპორტლანცემენტების მიმართ, ხოლო სულფატომდგრადი ცემენტების მიმართ საშუალო და სუსტ აგრესიულობას. ქლორიდული დამარილიანებით ამჟღავნებენ საშუალო აგრესიულობას;
12. გრუნტის წყლის დამარილიანების ტიპი სულფატურ კალციუმიანია. წყალი სუსტად აგრესიულია წყალბადიონის მაჩვენებლის მიხედვით W4 მარკის დაბალი ფილტრაციის მქონე ცემენტებისათვის და ძლიერ აგრესიული ყველა მარკის პორტლანდცემენტების მიმართ;
13. გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე მათი პერიოდულად დასველებისას არის სუსტი;
14. ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე არის საშუალო;
15. სეისმურობის მიხედვით გამოვლენილი გრუნტები მიეკუთვნებიან II კატეგორიას;
16. საკვლევი ტერიტორია განეკუთვნება: 8 ბალიან (MSK64 სკალა) სეისმურ რაიონს, A – სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი 0.17;
17. შესწავლილ ტერიტორიაზე გამოყოფილი ყველა საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტისათვის საჭირო ფიზიკური და მექანიკური მაჩვენებლები, მიღებული, როგორც ლაბორატორიული კვლევების, ასევე შესაბამისი სტანდარტების (პნ 02.01-08; პნ 01.01-09; ГОСТ 25100-95, СНиП IV-5-82, ASTM C 127-88) გამოყენებით მოყვანილია ნორმატიული მაჩვენებლების ცხრილში 6.1.

რეკომენდაციები:

რეკომენდაციის სახით შეიძლება ითქვას შემდეგი:

1. ნაყარი გრუნტის არაერთგვაროვნების და არათანაბარი გავრცელების გამო საჭირო იქნება მათი მოხსნა და გატანა სამშენებლო ტერიტორიიდან;
2. სამშენებლო მოედნის ამგები თიხები სგე 1 და სგე 2 მიეკუთვნებიან კუმშვად გრუნტებს, რომლებიც შედარებით ნაკლები მზიდუნარიანობით გამოირჩევიან მათ ქვეშ განლაგებულ კენჭოვან გრუნტებთან შედარებით;
3. სგე 1 თიხებისათვის საანგარიშო წინააღმდეგობა R_0 240კპა-ს ტოლია, ხოლო სგე 2 თიხებისათვის კიდევ უფრო მაღალია და 270 კპა-ს უტოლდება, სგე 3 კენჭნარის მზიდუნარიანობა 500კპა-ს ტოლია;

ცხრილი 6.1

სგგ №	გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (მექანიზირებული, СНиП-IV-5-82)	გრუნტის კატეგორია სეისმურობის მიხედვით (ან 01.01-91)	დროებითი ქანობი (СНиП-III-Б.1-71)			სიმკვრივე **ρ**, გრ/სმ³	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე **ρs**, გრ/სმ³	*ბუნებრივი ტენიანობა* **W, %**	*პლასტიკურობის რიცხვი* I_p	*პუასონის კოეფიციენტი* **ν**	ძვრის მახასიათებლები		*დეფორმაციის მოდული,* $E_{ow}{}^{w}c$ კპა	*გრუნტების საანგარიშო წინააღმდეგობა* **R0**, კპა (*СНиП-IV-2.02.01-85*)
			1.5 მ	3.0 მ	5.0 მ						*შეჭიდულობა,* C^w კპა	*შინაგანი ხახუნის კუთხე,* φ^w გრად.		
1	8ვ-III	II	1:0	1:0.25	1:0.5	1.81	2.72	25.0	21.3	0.32	36.2	13.0	10336	240
2	8გ-III	II	1:0	1:0.25	1:0.5	1.78	2.71	22.5	20.1	0.35	40.2	14.5	15478	270
3	6ვ-III	II	1:0.5	1:1	1:1	2.20	2.56	20.8	-	0.27	1.0	38.0	50000	500

გრუნტების (სგე) ნორმატიული მაჩვენებლები მოცემულია, ლაბორატორიული ცდების, სამშენებლო ნორმებისა და წესების - (მათ შორის "შენობების და ნაგებობების ფუძეები (ან 02.01-08)" დამტკიცების შესახებ) გამოყენებით და მათზე დაყრდნობით.

ლიტერატურის სია

1. პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.
2. პნ 02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი.
3. პნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი.
4. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით).
5. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია ბურღვა-აფეთქების მიხედვით).
6. СНиП-2,02,01-83* Строительные нормы и правилаю Основания зданий и Сооружений.
7. ГОСТ 12071-84 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
8. СНиП 1.02.07-87 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
9. ГОСТ 25100-82 Грунты, классификация.
10. ГОСТ 25100-95 Грунты, классификация.
11. СНБ 5.01.01-99 Основания и фундаменты зданий и сооружений.
12. СП 11-105-97 Система нормативных документов в строительстве, свод правил по инженерным изысканиям для строительства, инженерно-геологические изыскания для строительства.
13. Методические Рекомендации по сбору инженерно-геологической информации и использованию табличных геотехнических данных при проектировании земляного полотна Автомобильных дорог. Москва, 1981г.
14. BS 1377, Part 4 Compaction-related tests.

15. Маруашвили Л. И. Геоморфология Грузии. Издательство ,, МЕЦНИЕРЕБА,,. Тбилиси, 1971.
16. Ломтадзе В. Д. Инженерная геодинамика. Ленинград ,,Недра,. 1977.
17. Солодухин М. А., Архангельский И. В. Справочник техника-геолога по инжинерно-геологическим и гидро-геологическим работам. Москва, Недра, 1982.
18. Солодухин М. А. Инжинерно-геологические изискания для промышленного и гражданского строительства. Москва, Недра, 1982.
19. Ломтадзе В. Д. Инженерная петрология. Ленинград ,,Недра,,. 1984.
20. Braja M.Das. Shallow Foundations. Bearing Capacity and Settlement. California State University, Sacramento. 1999.
21. Braja M.Das. Principles of Geotechnical Engineering. Adapted International Student Edition. California State University, Sacramento. 2007.
22. Braja M.Das. Principles of Foundation Engineering. Sixth Edition. California State University, Sacramento. 2007.
23. Burt G. Look. Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables. Consulting Geotechnical Engineer. Taylor & Francis/Balkema, 2007.

დანართი 1

#	ჭაბურღილი №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დამლილი	სგე №	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები											მექანიკური თვისებები					
							პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³								ბუნებრივი			წყალგაჯერებული		
																		ჭრა			ჭრა		
							დენადობის ზღვარი W_L %	პლასტიკურობის ზღვარი W_p %	პლასტიკურობის რიცხვი I_p	მინერალური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	მიწაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	დეფორმაციის მოდული, E კპა	მიწაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	დეფორმაციის მოდული, E კპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
სგე 1 - *თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით*																							
1	1	1.1	2.8-3.0	მ	1	24.7	39.1	19.3	19.8	2.71	1.80	1.44	46.74	0.877	32.38	0.76	0.27	-	-	12030	-	-	9639
2	1	1.2	5.5-5.7	მ	1	24.2	40.2	18.5	21.7	2.72	1.81	1.46	46.42	0.866	31.85	0.76	0.26	14.9	37.5	-	12.1	34.2	-
3	2	2.1	2.3-2.5	მ	1	25.1	40.2	18.5	21.7	2.72	1.81	1.45	46.81	0.880	32.35	0.78	0.30	-	-	13445	-	-	10411
4	2	2.2	4.8-5.0	მ	1	25.3	41.1	19.5	21.6	2.72	1.82	1.45	46.60	0.873	32.08	0.79	0.27	15.3	40.2	-	13.8	38.2	-
5	3	3.1	3.0-3.3	მ	1	25.5	41.5	19.6	21.9	2.71	1.83	1.46	46.19	0.858	31.68	0.80	0.27	-	-	13217	-	-	10959
საშუალო						**25.0**	**40.4**	**19.1**	**21.3**	**2.72**	**1.81**	**1.45**	**46.55**	**0.871**	**32.07**	**0.78**	**0.28**	**15.1**	**38.9**	**12898**	**13.0**	**36.2**	**10336**
სგე 2 *- თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ძლიერ კარბონატული თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით*																							
6	4	4.1	2.0-2.2	მ	2	22.1	40.3	21.3	19.0	2.71	1.79	1.47	45.90	0.849	31.31	0.71	0.04	-	-	17517	-	-	14785
7	4	4.2	3.8-4.0	მ	2	24.2	44.6	23.4	21.2	2.71	1.79	1.44	46.82	0.880	32.49	0.74	0.04	17.3	45.6	-	14.5	40.2	-
8	5	5.1	3.0-3.3	მ	2	21.3	39.4	19.4	20.0	2.72	1.76	1.45	46.66	0.875	32.16	0.66	0.10	-	-	19512	-	-	16170
საშუალო						**22.5**	**41.4**	**21.4**	**20.1**	**2.71**	**1.78**	**1.45**	**46.46**	**0.868**	**31.98**	**0.70**	**0.06**	**17.3**	**45.6**	**18515**	**14.5**	**40.2**	**15478**
სგე 3 *- კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით*																							
9	3	3.2	5.0-5.5	დ*	3	20.3	-	-	-	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	4	4.3	5.0-5.3	დ*	3	21.4	-	-	-	2.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	5	5.2	4.5-5.0	დ*	3	20.7	-	-	-	2.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
საშუალო						**20.8**	**-**	**-**	**-**	**2.56**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

შენიშვნა *- * მონაცემები მოცემულია შემავსებელისათვის*

დანართი 2

ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

№	ჭაბურღილის №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ადგილმდებარეობა	გრანულომეტრიული შემადგენლობა საცერზე დარჩენილი ფრაქციების ზომები მმ–ში														
					0.000	0.002	0.01	0.05	0.1	0.25	0.5	1	2	3	5	10	20	40	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	3	3.2	5.0-5.5	-	0.8	0.1	0.9	2.1	7.8	5.1	4.3	5.7	5.6	6.6	8.8	17.3	15.3	19.5	-
					0.0	0.8	0.9	1.9	4.0	11.8	16.9	21.2	26.9	32.5	39.1	47.9	65.2	80.5	100.0
2	4	4.3	5.0-5.3	-	0.1	0.3	0.1	0.4	4.5	5.3	7.1	6.4	8.3	7.7	9.2	13.4	16.2	20.9	-
					0.0	0.1	0.5	0.6	1.0	5.5	10.8	17.9	24.3	32.6	40.3	49.5	62.9	79.1	100.0
3	5	5.2	4.5-5.0	-	0.1	0.3	0.3	1.0	7.1	6.2	5.4	6.8	5.9	7.3	10.8	13.1	18.2	17.6	-
					0.0	0.1	0.4	0.6	1.6	8.7	14.9	20.3	27.1	33.0	40.3	51.1	64.2	82.4	100.0
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

დანართი 3

გრანულომეტრიული შედგენილობის განსაზღვრა (საცრული და არეომეტრი)

ოქმის №	152/09.08.22	ოქმის გაცემის თარიღი	09.08.2022	ნიმუშების მიღების აქტის №	03.08.2022
პროექტი:	ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა				
ადგილმდებარეობა:					
გრუნტის აღწერა:	კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით				
ჭაბურღილი №	3	ნიმუშის საველე №	3.2	ნიმუშის ლაბორატორიული №	3.2	სიღრმე, მ	5.0-5.5
ნიმუშის აღების თარიღი	03.08.2022	ცდის დაწყების თარიღი	05.08.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12536-2014		

საცრული ანალიზი

											საცრული ანალიზი, წყლით გარეცხვის შემდ		
გრუნტის ფრაქცია, მმ	100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	<0.5	0.25	0.1	<0.1
სინჯის საშუალო წონა, გრ	**2059.2**												
გრუნტის ფრაქციის წონა, გრ	-	401.5	315.1	356.2	181.2	135.9	115.3	117.4	88.5	348.0	105.0	160.6	82.4
ფრაქციების შემცველობა, %	-	19.5	15.3	17.3	8.8	6.6	5.6	5.7	4.3	16.9	5.1	7.8	4.0

არეომეტრიული ანალიზის შედეგები

არეომეტრი №	კოლბა №	ცილინდრის მოცულობა, V მლ	შესწორება სტაბილიზატორზე, არეომეტრის წყლოვანი ჩვენება	ჰაერმშრალი ან ბუნებრივი ტენიანობის ნიმუში, Q გ	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის წონა, ρ_s გ/სმ^3	მომზადების მეთოდი	სტაბილიზატორი	გაზომვის დრო	სუსპენზიის დალექვის დრო, ცდის დაწყებიდან	გამართებული ანათვალი არეომეტრზე შესწორების გარეშე	სუსპენზიის ტემპერატურა, °C	ტემპერატურული შესწორება არეომეტრის ანათვალზე	გამართებული ანათვალი, შესწორებით სტაბილიზატორზე და არეომეტრის წყლოვანი ჩვენება	საბოლოო ანათვალი არეომეტრზე	ნაწილაკების შემცველობა	
																მმ	%
1	2	1000	1.1	30.0	20.3	2.70	-	H_2O	12:10	1 წთ	-0.3	23.0	0.6	1.4	1.0014	0.05	1.89
									12:40	30 წთ	-1.0	23.0	0.6	0.7	1.0007	0.01	0.95
									15:10	3 საათი	-1.1	23.0	0.6	0.6	1.0006	0.002	0.81

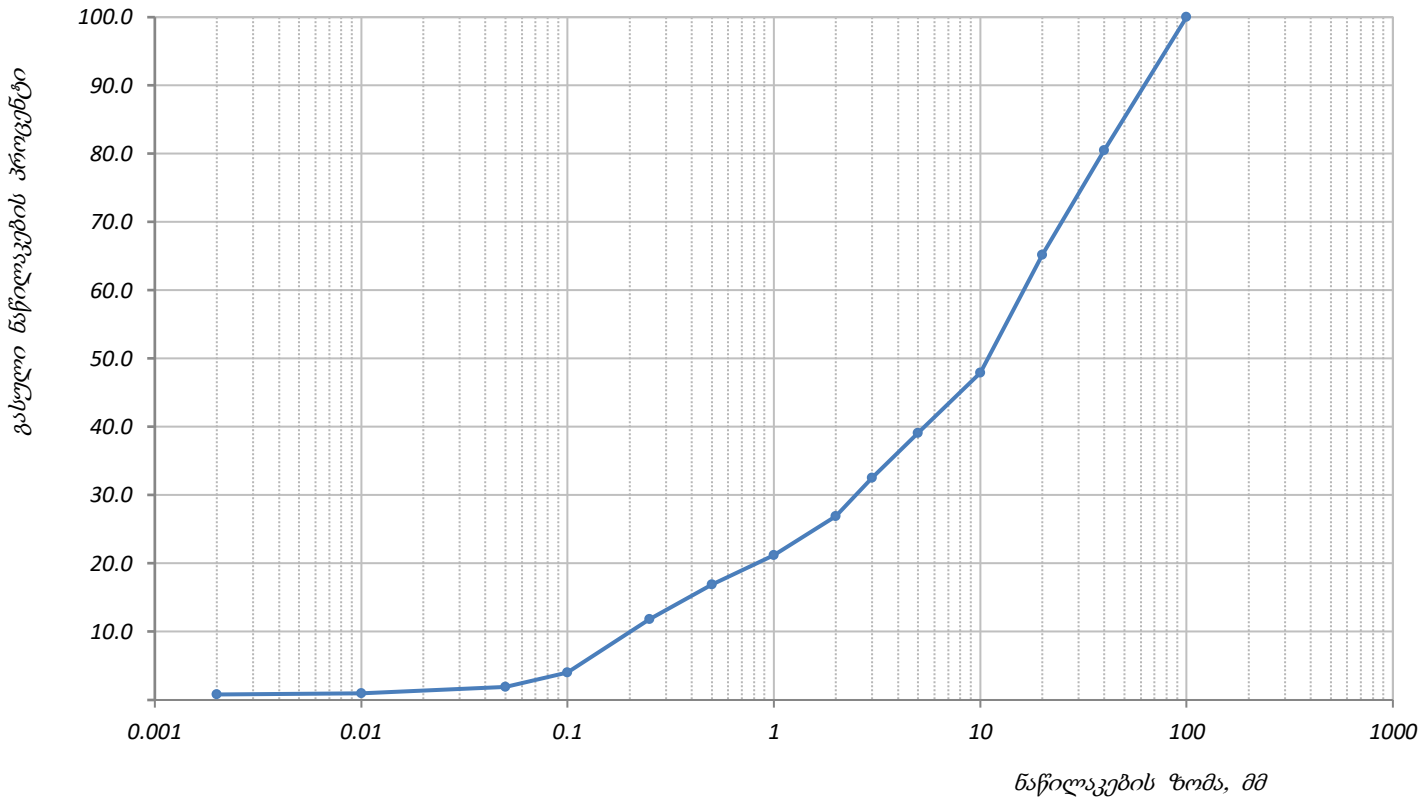
გრანულომეტრიული შემადგენლობა, %

გრუნტის ფრაქცია, მმ	100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.01	0.002	0.00
პროცენტი დარჩენილი, %	-	19.5	15.3	17.3	8.8	6.6	5.6	5.7	4.3	5.1	7.8	2.1	0.9	0.1	0.8

ტემპერატურა, t^0	**24.3**	შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ჰაერის ტენიანობა, %	**52**	მ. სანიკიძე	ზ. ღაღანიძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრანულომეტრიული შედგენილობის განსაზღვრა (გრაფიკი)

ოქმის №	152/09.08.22	ოქმის გაცემის თარიღი	09.08.2022
ნიმუშების მიღების აქტის №	03.08.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12536-2014
პროექტი:	ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით		
ჭაბურღილი №	3	ნიმუშის სავლე №	3.2
სიღრმე, მ	5.0-5.5	ნიმუშის ლაბორატორიული №	3.2
ნიმუშის აღების თარიღი	03.08.2022	ცდის დაწყების თარიღი	05.08.2022



გრანულომეტრიული შემადგენლობა, %

კენჭი		ხრეში		ქვიშა					მტვერი		თიხა
საშუალო	წვრილი	მსხვილი	წვრილი	უხეში	მსხვილი	საშუალო	წვრილი	წმინდა	მსხვილი	წვრილი	

ფრაქციის ზომები, მმ

100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.01	0.002	0.00
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	19.5	15.3	17.3	8.8	6.6	5.6	5.7	4.3	5.1	7.8	2.1	0.9	0.1	0.8
100.0	80.5	65.2	47.9	39.1	32.5	26.9	21.2	16.9	11.8	4.0	1.9	0.9	0.8	0.0

ტემპერატურა, t^0	**24.3**		შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ჰაერის ტენიანობა, %	**52**		მ. სანიკიძე	ზ. ღაღანიძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრანულომეტრიული შედგენილობის განსაზღვრა (საცრული და არეომეტრი)

ოქმის №	152/09.08.22	ოქმის გაცემის თარიღი	09.08.2022	ნიმუშების მიღების აქტის №	03.08.2022
პროექტი:	ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა				
ადგილმდებარეობა:					
გრუნტის აღწერა:	კენჭნარი, სამუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით				
ჭაბურღილი №	4	ნიმუშის საველე №	4.3	ნიმუშის ლაბორატორიული №	4.3	სიღრმე, მ	5.0-5.3
ნიმუშის აღების თარიღი	03.08.2022	ცდის დაწყების თარიღი	05.08.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12536-2014		

საცრული ანალიზი

											საცრული ანალიზი, წყლით გარეცხვის შერე		
გრუნტის ფრაქცია, მმ	100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	<0.5	0.25	0.1	<0.1
სინჯის საშუალო წონა, გრ	**2220.4**												
გრუნტის ფრაქციის წონა, გრ	-	464.1	359.7	297.5	204.3	171.0	184.3	142.1	157.6	239.8	117.7	99.9	22.2
ფრაქციების შემცველობა, %	-	20.9	16.2	13.4	9.2	7.7	8.3	6.4	7.1	10.8	5.3	4.5	1.0

არეომეტრიული ანალიზის შედეგები

არეომეტრი №	კოლბა №	ცილინდრის მოცულობა, V მლ	შესწორება სტაბილიზატორზე, არეომეტრის წყლოვანი ჩვენება	ჰაერმშრალი ან ბუნებრივი ტენიანობის ნიმუში, Q გ	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის წონა, ρ_s გ/სმ^3	მოშზადების მეთოდი	სტაბილიზატორი	გაზომვის დრო	სუსპენზიის დაწყებიდან დროის ინტერვალი	გაბარიტებული ანათვალი არეომეტრზე შესწორების გარეშე	სუსპენზიის ტემპერატურა, °C	ტემპერატურული შესწორება არეომეტრის ანათვალზე	გაბარიტებული ანათვალი, შესწორებით სტაბილიზატორზე და არეომეტრის წყლოვანი ჩვენება	საბოლოო ანათვალი არეომეტრზე	ნაწილაკების შემცველობა	
																მმ	%
1	**4**	**1000**	**1.1**	**30.0**	**21.4**	**2.70**	-	H_2O	12:10	1 წთ	-1.2	23.0	0.6	0.5	1.0005	0.05	0.58
									12:40	30 წთ	-1.3	23.0	0.6	0.4	1.0004	0.01	0.46
									15:10	3 საათი	-1.6	23.0	0.6	0.1	1.0001	0.002	0.12

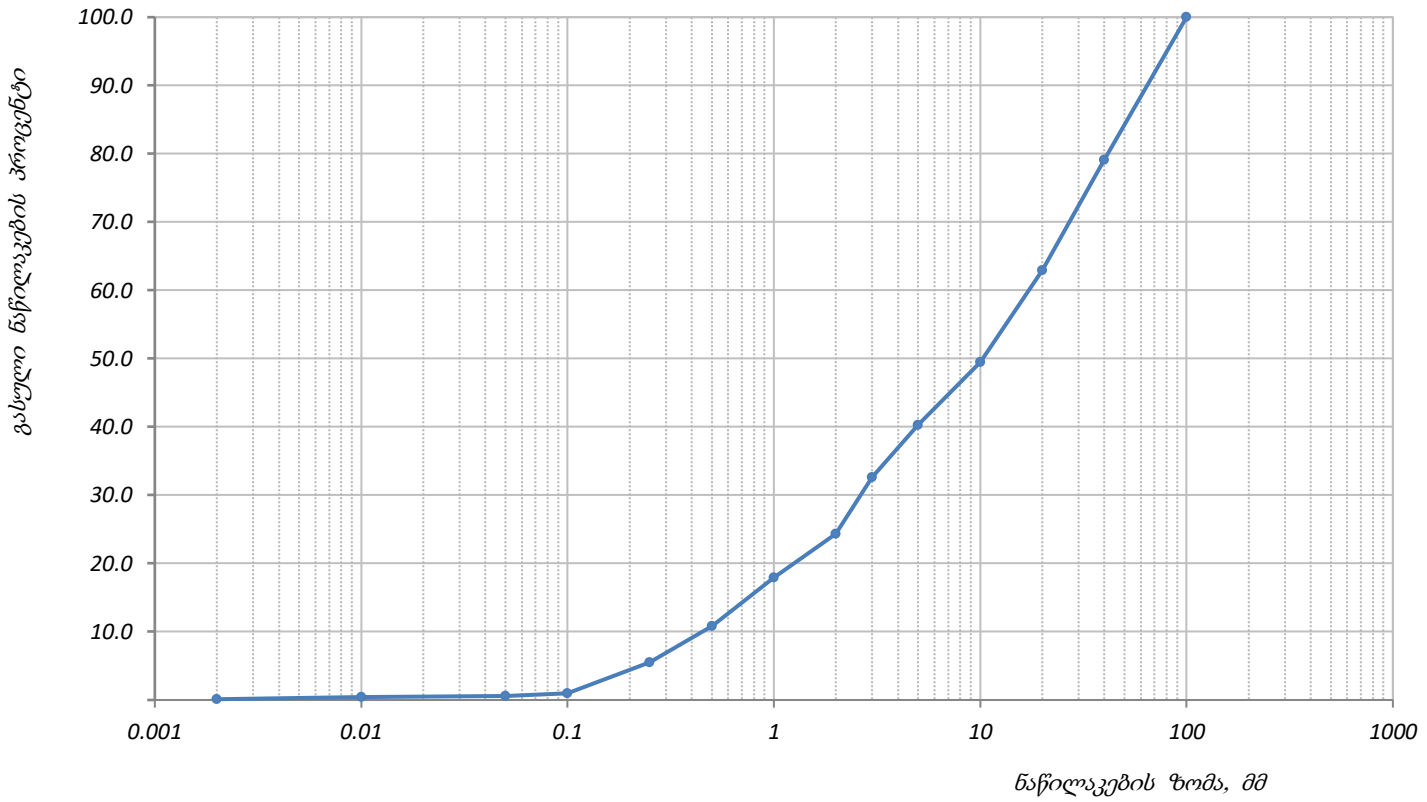
გრანულომეტრიული შემადგენლობა, %

გრუნტის ფრაქცია, მმ	100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.01	0.002	0.00
პროცენტი დარჩენილი, %	-	20.9	16.2	13.4	9.2	7.7	8.3	6.4	7.1	5.3	4.5	0.4	0.1	0.3	0.1

ტემპერატურა, t^0	**24.3**		შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ჰაერის ტენიანობა, %	**52**		მ. სანიკიძე	ზ. ღაღანიძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრანულომეტრიული შედგენილობის განსაზღვრა (გრაფიკი)

ოქმის №	152/09.08.22	ოქმის გაცემის თარიღი	09.08.2022
ნიმუშების მიღების აქტის №	03.08.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12536-2014
პროექტი:	ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით		
ჭაბურღილი №	4	ნიმუშის სავლე №	4.3
სიღრმე, მ	5.0-5.3	ნიმუშის ლაბორატორიული №	4.3
ნიმუშის აღების თარიღი	03.08.2022	ცდის დაწყების თარიღი	05.08.2022



გრანულომეტრიული შემადგენლობა, %

კენჭი		ხრეში		ქვიშა					მტვერი		თიხა
საშუალო	წვრილი	მსხვილი	წვრილი	უხეში	მსხვილი	საშუალო	წვრილი	წმინდა	მსხვილი	წვრილი	

ფრაქციის ზომები, მმ

100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.01	0.002	0.00
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	20.9	16.2	13.4	9.2	7.7	8.3	6.4	7.1	5.3	4.5	0.4	0.1	0.3	0.1
100.0	79.1	62.9	49.5	40.3	32.6	24.3	17.9	10.8	5.5	1.0	0.6	0.5	0.1	0.0

ტემპერატურა, t^0	24.3		შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ჰაერის ტენიანობა, %	52		მ. სანიკიძე	ზ. ღაღანიძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრანულომეტრიული შედგენილობის განსაზღვრა (საცრული და არეომეტრი)

ოქმის №	152/09.08.22	ოქმის გაცემის თარიღი	09.08.2022	ნიმუშების მიღების აქტის №	03.08.2022
პროექტი:	ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა				
ადგილმდებარეობა:					
გრუნტის აღწერა:	კენჭნარი, სამუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით				
ჭაბურღილი №	5	ნიმუშის სველე №	5.2	ნიმუშის ლაბორატორიული №	5.2	სიღრმე, მ	4.5-5.0
ნიმუშის აღების თარიღი	03.08.2022	ცდის დაწყების თარიღი	05.08.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12536-2014		

საცრული ანალიზი

											საცრული ანალიზი, წყლით გარეცხვის შერე		
გრუნტის ფრაქცია, მმ	100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	<0.5	0.25	0.1	<0.1
სინჯის საშუალო წონა, გრ	**2096.3**												
გრუნტის ფრაქციის წონა, გრ	-	368.9	381.5	274.6	226.4	153.0	123.7	142.5	113.2	312.3	130.0	148.8	33.5
ფრაქციების შემცველობა, %	-	17.6	18.2	13.1	10.8	7.3	5.9	6.8	5.4	14.9	6.2	7.1	1.6

არეომეტრიული ანალიზის შედეგები

არეომეტრი №	კოლბა №	ცილინდრის მოცულობა, V მლ	შესწორება სტაბილიზატორზე, არეომეტრის წყლოვანი ჩვენება	ჰაერმშრალი ან ბუნებრივი ტენიანობის ნიმუში, Q გ	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მიწრალური ნაწილის წონა, ρ_s გ/სმ^3	მომზადების მეთოდი	სტაბილიზატორი	გაზომვის დრო	სუსპენზიის დალექვის დრო, ცდის დაწყებიდან	გამართებული ანათვალი არეომეტრზე შესწორების გარეშე	სუსპენზიის ტემპერატურა, °C	ტემპერატურული შესწორება არეომეტრის ანათვალზე	გამართებული ანათვალი, შესწორებით სტაბილიზატორზე და არეომეტრის წყლოვანი ჩვენება	საბოლოო ანათვალი არეომეტრზე	ნაწილაკების შემცველობა	
																მმ	%
1	3	1000	1.1	30.0	20.7	2.70	-	H_2O	12:10	1 წთ	-1.2	23.0	0.6	0.5	1.0005	0.05	0.65
									12:40	30 წთ	-1.4	23.0	0.6	0.3	1.0003	0.01	0.39
									15:10	3 საათი	-1.6	23.0	0.6	0.1	1.0001	0.002	0.13

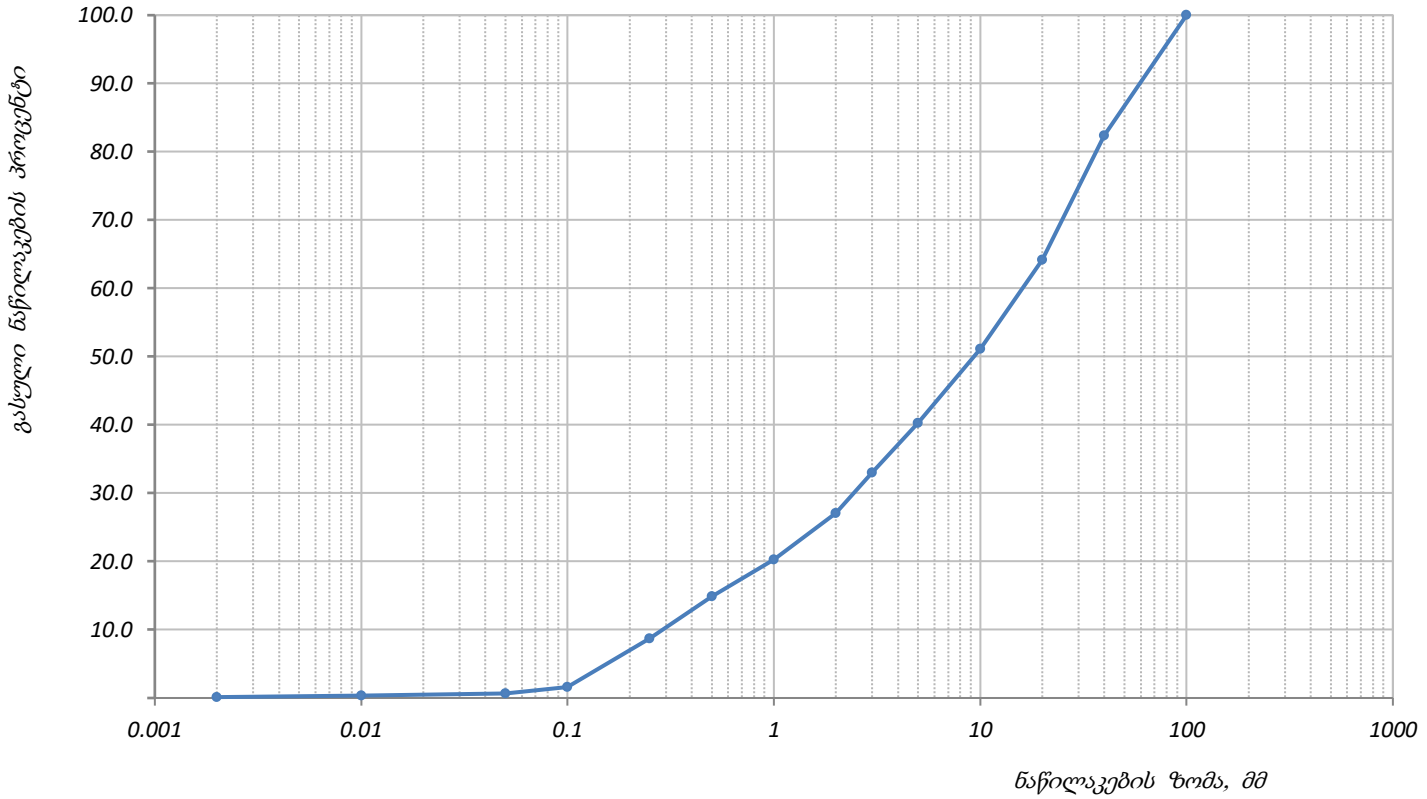
გრანულომეტრიული შემადგენლობა, %

გრუნტის ფრაქცია, მმ	100	40	20	10	5	3	2	1	0.5	0.25	0.1	0.05	0.01	0.002	0.00
პროცენტი დარჩენილი, %	-	17.6	18.2	13.1	10.8	7.3	5.9	6.8	5.4	6.2	7.1	1.0	0.3	0.3	0.1

ტემპერატურა, t^0	**24.3**		შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ჰაერის ტენიანობა, %	**52**		მ. სანიკიძე	ზ. ღაღანიძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრანულომეტრიული შედგენილობის განსაზღვრა (გრაფიკი)

ოქმის №	*152/09.08.22*	*ოქმის გაცემის თარიღი*	*09.08.2022*
ნიმუშების მიღების აქტის №	*03.08.2022*	*გამოცდის მეთოდი:*	*გოსტი 12536-2014*
პროექტი:	*ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა*		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	*კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით*		
ჭაბურღილი №	*5*	*ნიმუშის სავლე №*	*5.2*
სიღრმე, მ	*4.5-5.0*	*ნიმუშის ლაბორატორიული №*	*5.2*
ნიმუშის აღების თარიღი	*03.08.2022*	*ცდის დაწყების თარიღი*	*05.08.2022*



გრანულომეტრიული შემადგენლობა, %

კენჭი		*ხრეში*		*ქვიშა*					*მტვერი*		*თიხა*
საშუალო	*წვრილი*	*მსხვილი*	*წვრილი*	*უხეში*	*მსხვილი*	*საშუალო*	*წვრილი*	*წმინდა*	*მსხვილი*	*წვრილი*	
ფრაქციის ზომები, მმ											
100	*40*	*20*	*10*	*5*	*3*	*2*	*1*	*0.5*	*0.25*	*0.1*	*0.05*	*0.01*	*0.002*	*0.00*
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
	17.6	*18.2*	*13.1*	*10.8*	*7.3*	*5.9*	*6.8*	*5.4*	*6.2*	*7.1*	*1.0*	*0.3*	*0.3*	*0.1*
100.0	*82.4*	*64.2*	*51.1*	*40.3*	*33.0*	*27.1*	*20.3*	*14.9*	*8.7*	*1.6*	*0.6*	*0.4*	*0.1*	*0.0*

ტემპერატურა, t^0	***24.3***		*შეასრულა*	*შეამოწმა*	*დაამტკიცა*
ჰაერის ტენიანობა, %	***52***		*მ. სანიკიძე*	*ზ. ღაღანიძე*	*გ. ნაცვლიშვილი*

დანართი 4

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

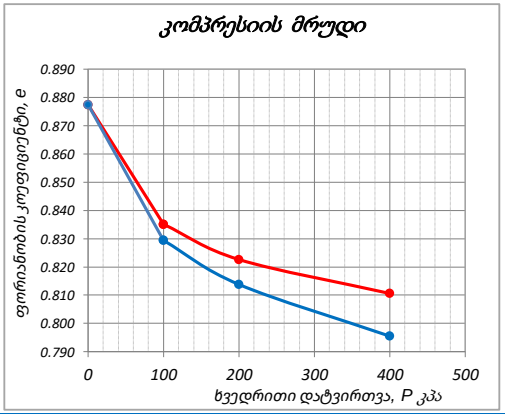
ოქმის №	*152/09.08.22*	*ოქმის გაცემის თარიღი*	*09.08.2022*
ნიმუშების მიღების აქტის №	*03.08.2022*	*გამოცდის მეთოდი:*	*გოსტი 12248-10*
პროექტი:	*ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა*		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	*თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით*		
ჭაბურღილი №	*1*	*ნიმუშის სავლე №*	*1.1*
სიღრმე, მ	*2.8-3.0*	*ნიმუშის ლაბორატორიული №*	*1.1*
ნიმუშის აღების თარიღი	*03.08.2022*	*ცდის დაწყების თარიღი*	*04.08.2022*

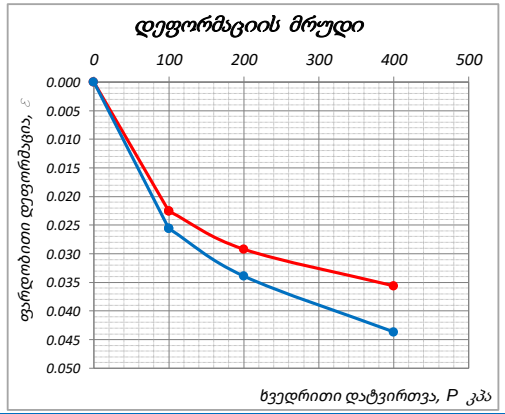
Results of Compression test

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაც., Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-γ) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ3	კუმშვადობის კოეფიციენტი, m0 კპა-1	დეფორმაციის ოდომეტრიული მოდული, Eoed კპა	β კოეფიციენტი	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-ით, E0 კპა
1	1	0.0	0.000	0.000	0.000	0.877	1.44	-	-	0.40	-	2.00	12030
		100.0	0.534	0.451	0.023	0.835	1.48	0.0004	4435		1774		
		200.0	0.709	0.584	0.029	0.823	1.49	0.0001	15038		6015		
		400.0	0.876	0.712	0.036	0.811	1.50	0.0001	31250		12500		
2	2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.877	1.44	-	-		-		
		100.0	0.590	0.512	0.026	0.829	1.48	0.0005	3906		1562.5		
		200.0	0.802	0.678	0.034	0.814	1.49	0.0002	12048		4819.3	2.00	9638.6
		400.0	1.061	0.873	0.044	0.795	1.51	0.0001	20513		8205.1		

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

	საწყისი	რგოლი № 1		რგოლი № 2	
		ცდამდე	ცდის შემდეგ	ცდამდე	ცდის შემდეგ
ნიმუშის სიმაღლე, H_0 მმ		20.00	19.29	20.00	19.13
რგოლის სიმაღლე, H მმ		20.0		20.0	
რგოლის დიამეტრი, D მმ		50.0		50.0	
რგოლის წონა, Q გრ		71.9		69.7	
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ		142.59	142.59	140.39	141.69
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			128.58		126.38
ტენიანობა, W %	24.7	24.7	24.7	24.7	27.01
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L %	39.1	39.1		39.1	
ტენიანობა პლასტიკურ. ზღვარზე, W_P %	19.3	19.3		19.3	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	20	19.8		19.8	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ^3	2.71	2.71		2.71	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1.80	1.80	1.87	1.80	1.92
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1.44	1.44	1.50	1.44	1.51
ფორიანობა, n %	46.74	46.74	44.77	46.74	44.30
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.877	0.877	0.811	0.877	0.795
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.76	0.76	0.83	0.76	0.92
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.27	0.27	0.27	0.27	0.39
თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{swo} %	-	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა			-
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	-				





შენიშვნა:

გამოცდის პირობები:

რგოლი № *- ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში*

რგოლი № *- წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირჯვების შესაძლებლობით*

შეასრულა	*შეამოწმა*	*დაამტკიცა*
მ. ნაცვლიშვილი	*მ. სანიკიძე*	*გ. ნაცვლიშვილი*

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

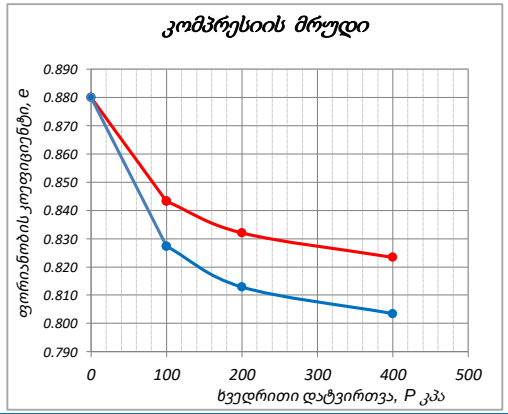
ოქმის №	152/09.08.22	ოქმის გაცემის თარიღი	09.08.2022
ნიმუშების მიღების აქტის №	03.08.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12248-10
პროექტი:	ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით		
ჭაბურღილი №	2	ნიმუშის სავლე №	2.1
სიღრმე, მ	2.3-2.5	ნიმუშის ლაბორატორიული №	2.1
ნიმუშის აღების თარიღი	03.08.2022	ცდის დაწყების თარიღი	04.08.2022

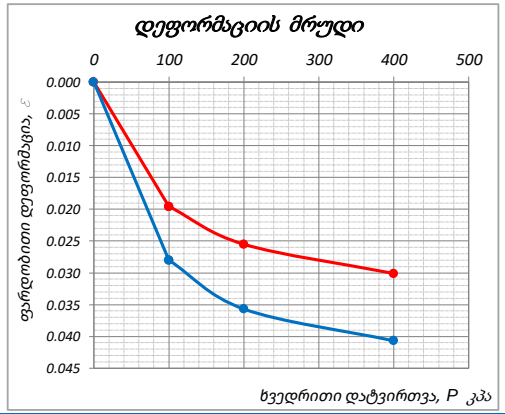
Results of Compression test

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაც., Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-γl მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ3	კუმშვადობის კოეფიციენტი, m0 კპა-1	დეფორმაციის ოდომეტრიული მოდული, Eoed კპა	β კოეფიციენტი	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-ით, E0 კპა
3	3	0.0	0.000	0.000	0.000	0.880	1.45	-	-	0.40	-	2.00	13445
		100.0	0.641	0.391	0.020	0.843	1.48	0.0004	5115		2046		
		200.0	0.800	0.510	0.026	0.832	1.48	0.0001	16807		6722.7		
		400.0	0.970	0.602	0.030	0.823	1.49	0.0000	43478		17391		
4	4	0.0	0.000	0.000	0.000	0.880	1.45	-	-		-		
		100.0	0.720	0.532	0.028	0.827	1.49	0.0005	3571		1428.6		
		200.0	0.918	0.678	0.036	0.813	1.50	0.0001	13014		5205.5	2.00	10411
		400.0	1.078	0.773	0.041	0.803	1.51	0.0000	40000		16000		

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

	საწყისი	რგოლი № 3		რგოლი № 4	
		ცდამდე	ცდის შემდეგ	ცდამდე	ცდის შემდეგ
ნიმუშის სიმაღლე, H_0 მმ		20.00	19.40	19.00	18.23
რგოლის სიმაღლე, H მმ		20.0		19.0	
რგოლის დიამეტრი, D მმ		50.0		75.0	
რგოლის წონა, Q გრ		69.5		106.5	
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ		140.58	140.58	258.43	262.39
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			126.32		227.95
ტენიანობა, W %	25.1	25.1	25.1	25.1	28.36
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L %	40.2	40.2		40.2	
ტენიანობა პლასტიკურ. ზღვარზე, W_P %	18.5	18.5		18.5	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	22	21.7		21.7	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ^3	2.72	2.72		2.72	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1.81	1.81	1.87	1.81	1.94
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1.45	1.45	1.49	1.45	1.51
ფორიანობა, n %	46.81	46.81	45.16	46.81	44.55
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.880	0.880	0.823	0.880	0.803
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.78	0.78	0.83	0.78	0.96
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.30	0.30	0.30	0.30	0.45
თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{swo} %	-	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა		-	
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	-				





შენიშვნა: გამოცდის პირობები:

რგოლი № - ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში

რგოლი № - წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირჯვების შესაძლებლობით

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მ. ნაცვლიშვილი	მ. სანიკიძე	გ. ნაცვლიშვილი

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

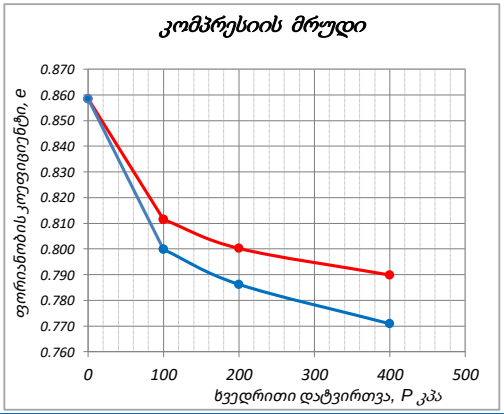
ოქმის №	152/09.08.22	ოქმის გაცემის თარიღი	09.08.2022
ნიმუშების მიღების აქტის №	03.08.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12248-10
პროექტი:	ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით		
ჭაბურღილი №	3	ნიმუშის სავლე №	3.1
სიღრმე, მ	3.0-3.3	ნიმუშის ლაბორატორიული №	3.1
ნიმუშის აღების თარიღი	03.08.2022	ცდის დაწყების თარიღი	04.08.2022

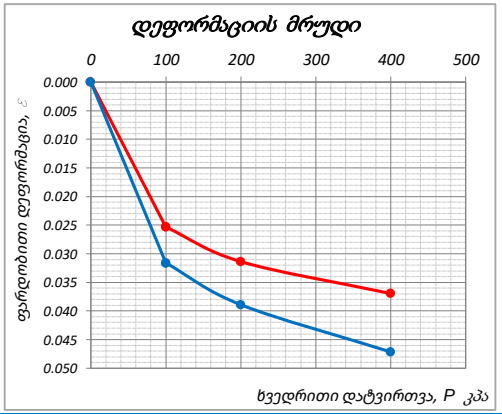
Results of Compression test

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაც., Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-γl მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ3	კუმშვადობის კოეფიციენტი, m0 კპა-1	დეფორმაციის ოდომეტრიული მოდული, Eoed კპა	β კოეფიციენტი	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-ით, E0 კპა
5	5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.858	1.46	-	-	0.40	-	2.00	13217
		100.0	0.571	0.481	0.025	0.811	1.50	0.0005	3950		1580		
		200.0	0.724	0.596	0.031	0.800	1.51	0.0001	16522		6608.7		
		400.0	0.878	0.702	0.037	0.790	1.51	0.0001	35849		14340		
6	6	0.0	0.000	0.000	0.000	0.858	1.46	-	-		-		
		100.0	0.800	0.632	0.032	0.800	1.51	0.0006	3165		1265.8		
		200.0	1.008	0.778	0.039	0.786	1.52	0.0001	13699		5479.5	2.00	10959
		400.0	1.238	0.943	0.047	0.771	1.53	0.0001	24242		9697		

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

	საწყისი	რგოლი № 5		რგოლი № 6	
		ცდამდე	ცდის შემდეგ	ცდამდე	ცდის შემდეგ
ნიმუშის სიმაღლე, H_0 მმ		19.00	18.30	20.00	19.06
რგოლის სიმაღლე, H მმ		19.0		20.0	
რგოლის დიამეტრი, D მმ		75.0		75.0	
რგოლის წონა, Q გრ		106.9		111.3	
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ		260.51	260.51	272.99	273.49
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			229.30		240.14
ტენიანობა, W %	25.5	25.5	25.5	25.5	25.89
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L %	41.5	41.5		41.5	
ტენიანობა პლასტიკურ. ზღვარზე, W_P %	19.6	19.6		19.6	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	22	21.9		21.9	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ^3	2.71	2.71		2.71	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1.83	1.83	1.90	1.83	1.93
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1.46	1.46	1.51	1.46	1.53
ფორიანობა, n %	46.19	46.19	44.13	46.19	43.53
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.858	0.858	0.790	0.858	0.771
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.80	0.80	0.87	0.80	0.91
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.27	0.27	0.27	0.27	0.29
თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{swo} %	-	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა		-	
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	-				





შენიშვნა: გამოცდის პირობები:

რგოლი № - ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში

რგოლი № - წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირჯვების შესაძლებლობით

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მ. ნაცვლიშვილი	მ. სანიკიძე	გ. ნაცვლიშვილი

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

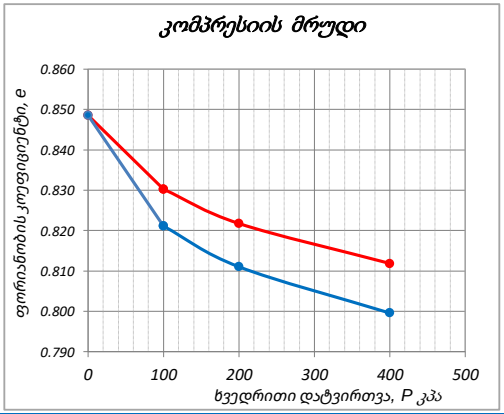
ოქმის №	*152/09.08.22*	*ოქმის გაცემის თარიღი*	*09.08.2022*
ნიმუშების მიღების აქტის №	*03.08.2022*	*გამოცდის მეთოდი:*	*გოსტი 12248-10*
პროექტი:	*ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა*		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	*თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ძლიერ კარბონატული თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით*		
ჭაბურღილი №	*4*	*ნიმუშის სავლე №*	*4.1*
სიღრმე, მ	*2.0-2.2*	*ნიმუშის ლაბორატორიული №*	*4.1*
ნიმუშის აღების თარიღი	*03.08.2022*	*ცდის დაწყების თარიღი*	*04.08.2022*

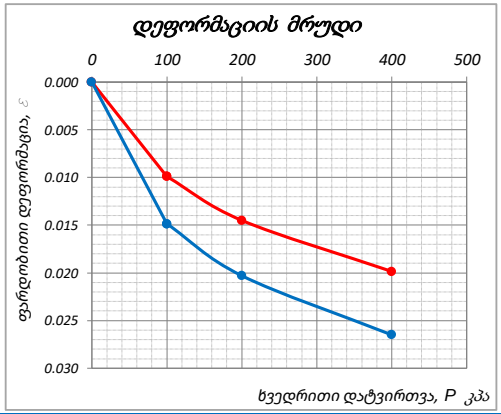
Results of Compression test

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაც., Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-γl მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ3	კუმშვადობის კოეფიციენტი, m0 კპა-1	დეფორმაციის ოდომეტრიული მოდული, Eoed კპა	β კოეფიციენტი	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-ით, E0 კპა
1	1	0.0	0.000	0.000	0.000	0.849	1.47	-	-	0.40	-	2.01	17517
		100.0	0.281	0.198	0.010	0.830	1.48	0.0002	10101		4040		
		200.0	0.415	0.290	0.015	0.822	1.49	0.0001	21739		8695.7		
		400.0	0.561	0.397	0.020	0.812	1.50	0.0000	37383		14953		
2	2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.849	1.47	-	-		-		
		100.0	0.375	0.297	0.015	0.821	1.49	0.0003	6734		2693.6		
		200.0	0.530	0.406	0.020	0.811	1.50	0.0001	18349		7339.4	2.01	14785
		400.0	0.718	0.530	0.027	0.800	1.51	0.0001	32258		12903		

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

	საწყისი	რგოლი № 1		რგოლი № 2	
		ცდამდე	ცდის შემდეგ	ცდამდე	ცდის შემდეგ
ნიმუშის სიმაღლე, H_0 მმ		20.00	19.60	20.00	19.47
რგოლის სიმაღლე, H მმ		20.0		20.0	
რგოლის დიამეტრი, D მმ		50.0		50.0	
რგოლის წონა, Q გრ		71.9		69.7	
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ		142.19	142.19	139.99	142.39
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			129.47		127.27
ტენიანობა, W %	22.1	22.1	22.1	22.1	26.26
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L %	40.3	40.3		40.3	
ტენიანობა პლასტიკურ. ზღვარზე, W_P %	21.3	21.3		21.3	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	19	19.0		19.0	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ^3	2.71	2.71		2.71	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1.79	1.79	1.83	1.79	1.90
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1.47	1.47	1.50	1.47	1.51
ფორიანობა, n %	45.90	45.90	44.81	45.90	44.43
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.849	0.849	0.812	0.849	0.800
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.71	0.71	0.74	0.71	0.89
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.04	0.04	0.04	0.04	0.26
თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{swo} %	-	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა		-	
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	-				





შენიშვნა:

გამოცდის პირობები:

რგოლი № *- ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში*

რგოლი № *- წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირჯვების შესაძლებლობით*

შეასრულა	*შეამოწმა*	*დაამტკიცა*
მ. ნაცვლიშვილი	*მ. სანიკიძე*	*გ. ნაცვლიშვილი*

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ოქმის №	*152/09.08.22*	*ოქმის გაცემის თარიღი*	*09.08.2022*
ნიმუშების მიღების აქტის №	*03.08.2022*	*გამოცდის მეთოდი:*	*გოსტი 12248-10*
პროექტი:	*ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა*		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	*თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ძლიერ კარბონატული თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით*		
ჭაბურღილი №	*5*	*ნიმუშის სავლე №*	*5.1*
სიღრმე, მ	*3.0-3.3*	*ნიმუშის ლაბორატორიული №*	*5.1*
ნიმუშის აღების თარიღი	*03.08.2022*	*ცდის დაწყების თარიღი*	*04.08.2022*

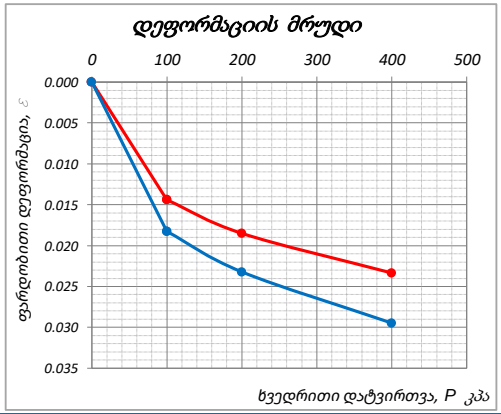
Results of Compression test

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაც., Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-ყ) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ3	კუმშვადობის კოეფიციენტი, m0 კპა-1	დეფორმაციის ოდომეტრიული მოდული, Eoed კპა	β კოეფიციენტი	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-ით, E0 კპა
3	3	0.0	0.000	0.000	0.000	0.875	1.45	-	-	0.40	-	2.00	19512
		100.0	0.538	0.288	0.014	0.848	1.47	0.0003	6944		2778		
		200.0	0.660	0.370	0.019	0.840	1.48	0.0001	24390		9756.1		
		400.0	0.835	0.467	0.023	0.831	1.49	0.0000	41237		16495		
4	4	0.0	0.000	0.000	0.000	0.875	1.45	-	-		-		
		100.0	0.535	0.347	0.018	0.840	1.48	0.0003	5476		2190.2		
		200.0	0.681	0.441	0.023	0.831	1.49	0.0001	20213		8085.1	2.00	16170
		400.0	0.865	0.560	0.029	0.819	1.50	0.0001	31933		12773		

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

	საწყისი	რგოლი № 3		რგოლი № 4	
		ცდამდე	ცდის შემდეგ	ცდამდე	ცდის შემდეგ
ნიმუშის სიმაღლე, H_0 მმ		20.00	19.53	19.00	18.44
რგოლის სიმაღლე, H მმ		20.0		19.0	
რგოლის დიამეტრი, D მმ		50.0		75.0	
რგოლის წონა, Q გრ		69.5		106.5	
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ		138.62	138.62	254.23	260.21
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			126.48		228.29
ტენიანობა, W %	21.3	21.3	21.3	21.3	26.21
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L %	39.4	39.4		39.4	
ტენიანობა პლასტიკურ. ზღვარზე, W_P %	19.4	19.4		19.4	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	20	20.0		20.0	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ^3	2.72	2.72		2.72	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1.76	1.76	1.80	1.76	1.89
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1.45	1.45	1.49	1.45	1.50
ფორიანობა, n %	46.66	46.66	45.38	46.66	45.04
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.875	0.875	0.831	0.875	0.819
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.66	0.66	0.70	0.66	0.87
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.10	0.10	0.10	0.09	0.34
თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{swo} %	-	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა			-
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	-				





შენიშვნა:

გამოცდის პირობები:

რგოლი № *- ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში*

რგოლი № *- წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირჯვების შესაძლებლობით*

შეასრულა	*შეამოწმა*	*დაამტკიცა*
მ. ნაცვლიშვილი	*მ. სანიკიძე*	*გ. ნაცვლიშვილი*

დანართი 5

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
ჭაბურღილი №	1	ნიმ. აღების თარიღი	03.08.2022
ნიმუშის №	1.2	ცდის თარიღი	05.08.2022
სიღრმე, მ	5.5-5.7	ჩაბარების თარიღი	09.08.2022
ქანის აღწერა:	თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით		
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78		
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა		
ნიმუშის მომზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები		
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	4.047
დეფორმაციის სიზქარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	1.124

ცდის შედეგები

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალი ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში						
1	100.0	57.05	64.13	0.266	14.9	37.5
2	200.0	80.71	90.74			
3	400.0	128.05	143.95			
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში						
4	100.0	49.49	55.64	0.214	12.10	34.20
5	200.0	68.56	77.08			
6	400.0	106.70	119.95			

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

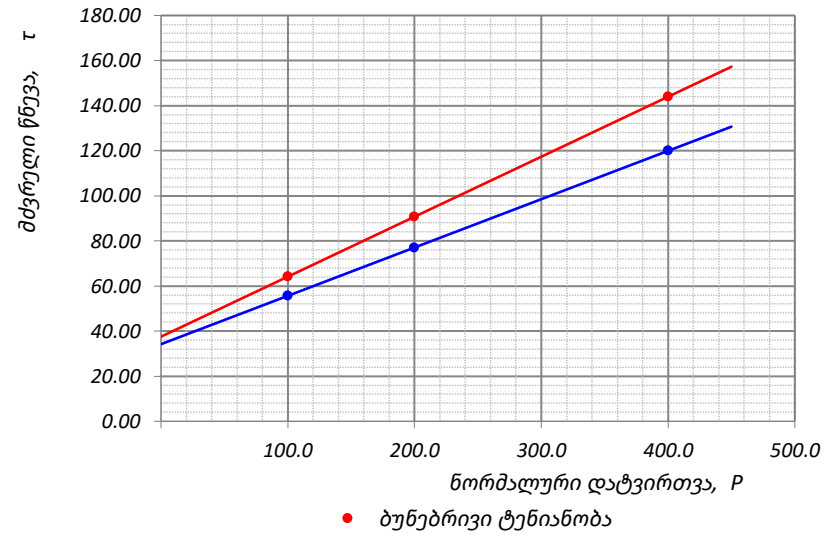
შენიშვნა:

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

პარამეტრები	ბუნებრივი ტენიანობის	
ტენიანობა, W %	24.20	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.72	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.81	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.46	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	40.2	
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	18.5	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	21.7	
ფორიანობა, n	0.46	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.866	
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.76	
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.26	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მ. ნაცვლიშვილი	ლ. მინაძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
ჭაბურღილი №	2	ნიმ. აღების თარიღი	03.08.2022
ნიმუშის №	2.2	ცდის თარიღი	05.08.2022
სიღრმე, მ	4.8-5.0	ჩაბარების თარიღი	09.08.2022
ქანის აღწერა:	თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით		
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78		
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა		
ნიმუშის მომზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები		
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	4.047
დეფორმაციის სიზქარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	1.124

ცდის შედეგები

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალი ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში						
1	100.0	60.10	67.56			
2	200.0	84.43	94.91			
3	400.0	133.10	149.63	0.274	15.3	40.2
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში						
4	100.0	55.83	62.76			
5	200.0	77.68	87.32			
6	400.0	121.38	136.45	0.246	13.80	38.20

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

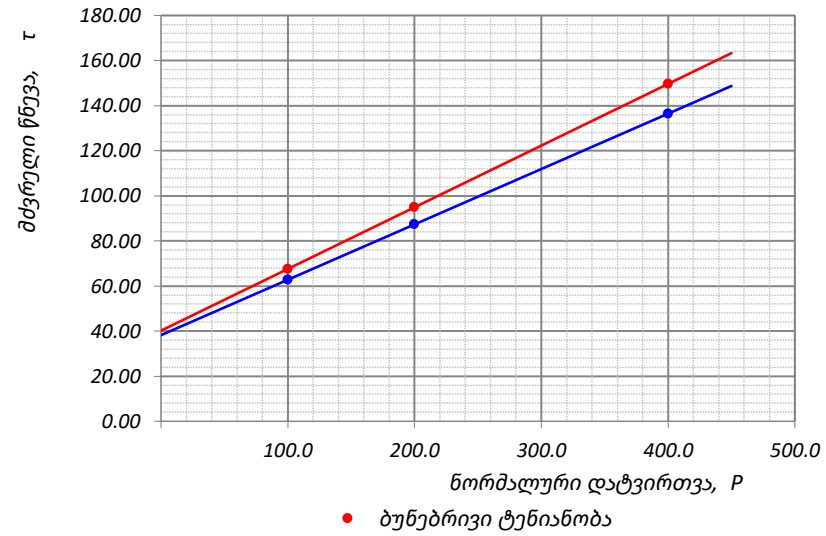
შენიშვნა:

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

პარამეტრები	ბუნებრივი ტენიანობის	
ტენიანობა, W %	25.30	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.72	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.82	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.45	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	41.1	
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	19.5	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	21.6	
ფორიანობა, n	0.47	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.873	
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.79	
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.27	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მ. ნაცვლიშვილი	ლ. მინაძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისში იუმაშევის ქუჩის №23-ში სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
ჭაბურღილი №	4	ნიმ. აღების თარიღი	03.08.2022
ნიმუშის №	4.2	ცდის თარიღი	05.08.2022
სიღრმე, მ	3.8-4.0	ჩაბარების თარიღი	09.08.2022
ქანის აღწერა:	თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ძლიერ კარბონატული თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით		
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78		
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა		
ნიმუშის მოშზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები		
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	4.047
დეფორმაციის სიზქარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	1.124

ცდის შედეგები

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალი ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში						
1	100.0	68.27	**76.75**	**0.311**	**17.3**	**45.6**
2	200.0	95.98	**107.89**			
3	400.0	151.39	**170.19**			
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში						
4	100.0	58.77	**66.06**	**0.259**	**14.50**	**40.20**
5	200.0	81.77	**91.92**			
6	400.0	127.78	**143.65**			

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

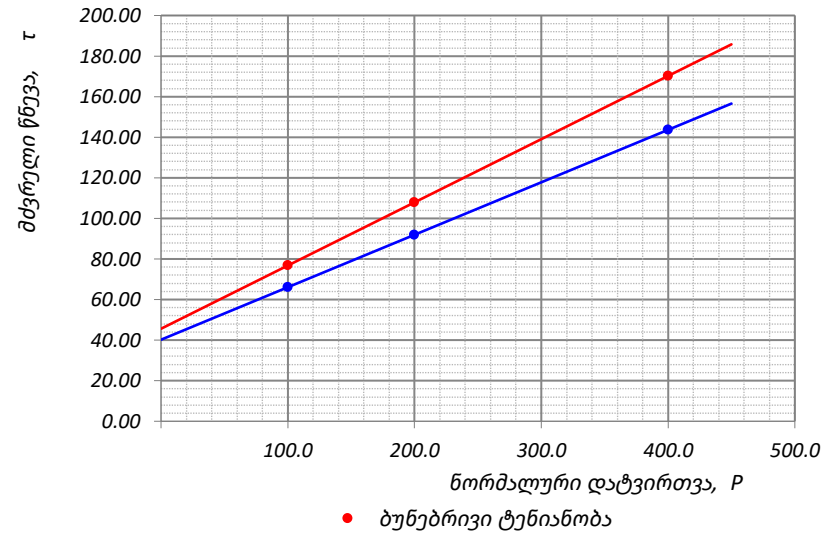
შენიშვნა:

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

პარამეტრები	ბუნებრივი ტენიანობის	
ტენიანობა, W %	24.20	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ^3	2.71	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1.79	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1.44	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	44.6	
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	23.4	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	21.2	
ფორიანობა, n	0.47	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.880	
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.74	
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.04	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მ. ნაცვლიშვილი	ლ. მინაძე	გ. ნაცვლიშვილი

დანართი 6

გრუნტის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	ხვრ №	ვაშინგტონის №№	ნიმუშის აღების სიღრმე	ვანხილული	წყლით გამონაწური 100გრ. მშრალი გრუნტისათვის								PH
					ანიონები					კათიონები			
					მშრალი ნაშთი	CO_3^{--}	HCO_3^{--}	CL^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	$Na^+ + K^+$	
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	1	5.5-5.7	%	1.43		0.377	0.035	0.755	0.284	0.055	0.111	7.50
				მგ-ექვ			6.18	0.99	15.72	14.17	4.52	4.19	
				% მგ-ექვ			27.00	4.31	68.69	61.92	19.76	18.31	
2	2	4	3.8-4.0	%	1.303		0.355	0.033	0.688	0.254	0.052	0.098	7.60
				მგ-ექვ			5.82	0.93	14.32	12.67	4.28	4.12	
				% მგ-ექვ			27.61	4.42	67.97	60.15	20.29	19.56	
3	3	5	5.0-5.5	%	0.985		0.244	0.02	0.544	0.188	0.033	0.078	7.40
				მგ-ექვ			4.00	0.56	11.33	9.38	2.71	3.79	
				% მგ-ექვ			25.17	3.55	71.28	59.04	17.08	23.88	

დანართი 7

ქანების აგრესიულობის ხარისხი

№	სვე №	ბურღვის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალშეუღწევადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისადმი			
					სულფატები			ქლორიდები, პორტლანდცემენტებისათვის, შლაკოპორტლანდცემენტებისა და სულფატმდგრადი ცემენტებისათვის GOST 10178-76 და GOST 22266-76
					პორტლანდ ცემენტი GOST 10178-76	პორტლანდ ცემენტი GOST 10178-76 და შლაკოპორტლანდცემენტი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი GOST 22266-76	
1	1	1	5.5-5.7	W4	ძლიერი	ძლიერი	საშუალო	საშუალო
				W6	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	
				W8	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	
2	2	4	3.8-4.0	W4	ძლიერი	ძლიერი	საშუალო	საშუალო
				W6	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	
				W8	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	
3	4	5	5.0-5.5	W4	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	საშუალო
				W6	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	
				W8	ძლიერი	საშუალო	სუსტი	

დანართი 8

გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	ჭაბურღილის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	განსაზღვრება	შემცველობა 1 ლიტრში								PH
				ანიონები					კათიონები			
				მშრალი ნაშთი	CO_3^{--}	HCO_3^{--}	CL^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	$Na^+ + K^+$	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	19
1	1	2.10	მგ-ლ	2603		256.20	35.50	1641	641.30	12.20	145.60	7.60
			მგ-ექვ			4.20	1.00	34.16	32.00	1.00	6.36	
			% მგ-ექვ			10.67	2.54	86.79	81.30	2.55	16.15	
2	3	2.30	მგ-ლ	2525.40		262.30	33.50	1580.20	642.30	9.60	128.60	7.40
			მგ-ექვ			4.30	0.94	32.90	32.05	0.79	5.30	
			% მგ-ექვ			11.27	2.48	86.25	84.03	2.07	13.90	
3	5	2.00	მგ-ლ	2372.90		244.70	34.20	1485.00	602.30	10.50	118.60	7.50
			მგ-ექვ			4.01	0.96	30.92	30.05	0.86	4.97	
			% მგ-ექვ			11.17	2.69	86.14	83.73	2.41	13.86	

დანართი 9

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონაშუშრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში K_f>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K_f<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	1	2.10	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ–ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	ძლიერი	სუსტი	სუსტი
			წიდაპორტნალდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

რიგითი №	გამონაშუშრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში K_f>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K_f<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
2	3	2.30	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ–ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	ძლიერი	სუსტი	სუსტი
			წიდაპორტნალდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

ორგანო №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში K_f>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K_f<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
3	5	2.00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ–ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ძლიერი	საშ.	სუსტი	საშ.	სუსტი	სუსტი
			წიდაპორტნალდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

დანართი 10

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონაშუშტრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	1	2.1	არა	სუსტი	საშუალო
2	3	2.3	არა	სუსტი	საშუალო
3	5	2	არა	სუსტი	საშუალო

დანართი 11

ფოტომასალა

Photos



Photo #1 **BH-1**



Photo #2 **BH-1**



Photo #3 **BH-1**



Photo #4 **BH-1**



Photo #5 **BH-2**



Photo #6 **BH-2**



Photo #7 **BH-2**



Photo #8 **BH-2**



Photo #9 **BH-3**



Photo #10 **BH-3**



Photo #11 **BH-3**



Photo #12 **BH-3**



Photo #13 **BH-4**



Photo #14 **BH-4**



Photo #15 **BH-4**



Photo #16 **BH-4**



Photo #17 **BH-5**



Photo #18 **BH-5**



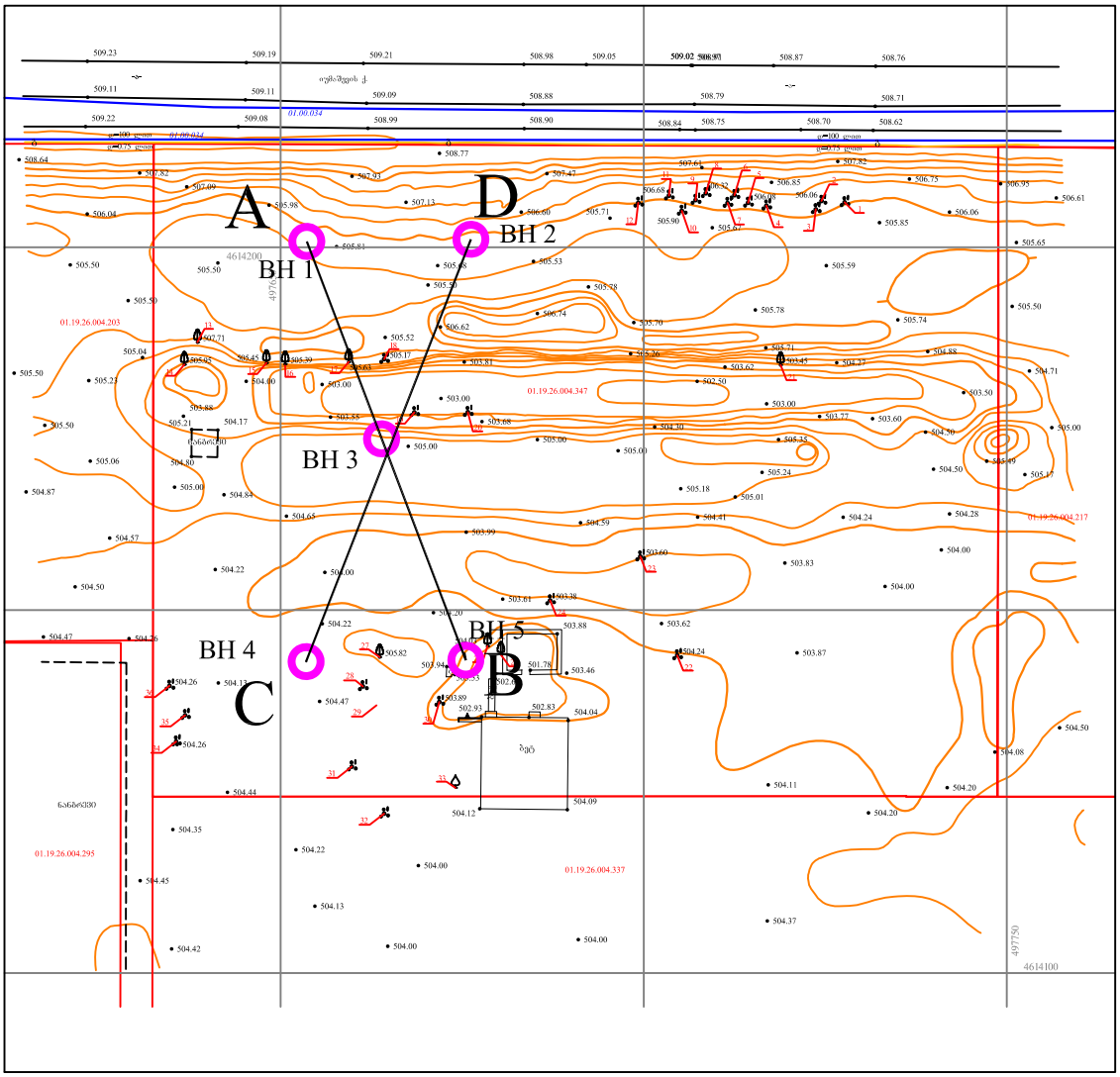
Photo #19 **BH-5**



Photo #20 **BH-5**

ნახაზი 1

ფაქტიური მასალების რუკა



პირობითი აღნიშვნები

BH 4 — ჭაბურღილი და მისი ნომერი

A / B — ჭრილის ხაზი და მისი ნომერი

შპს „გეოტექსერვისი"		
პროექტი: ქ.თბილისში, იუმაშევის ქ. N23-ში (ს.კ 01.19.26.004.347) საბაჟო ტერმინალის კონცეპტუალური პროექტისთვის - სამშენებლო მოედანზე საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები.		
ფაქტიური მასალების რუკა		
მასშტაბი: 1:500	ნახაზი № 1	ფურცელი № 1

ნახაზი 2

დაწყების თარიღი: 03.08.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 03.08.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 1
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 497653.6 Z - 505.8 მ N - 4614200.8

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ალების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	სტე №	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
						0.0	
0–1					ნაყარი, გრუნტი, წარმოდგენილი სამშენებლო მასალით ღორღის და ხრეშის სახით. ნაცრისფერი, თიხაქვიშის და თიხნარის შემავსებლით 20-30%-მდე	1.8	
2–3	2.8-3.0	U	1				
3–4				**1**	თიხა, ყავისფერი ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით		3.1
4–5							
5–6	5.5-5.7	U	2		კენჭნარი საშუალო და წვრილი ფრაქციის.ხრეშის ჩანართებით 10%-მდე. ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 5-10%-მდე	5.8	
6				**3**		6.0	
7–10							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 5.8 დამყარებული დონე, მ: 3.1	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისში, ი. იუმაშევის №23-ში მდებარე მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.1 ფურცელი №: 1

დაწყების თარიღი: 03.08.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 03.08.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 2
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 497676.2 Z - 505.8 მ N - 4614201.1

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	სტე №	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
						0.0	
0–2					ნაყარი, გრუნტი, წარმოდგენილი სამშენებლო მასალით ღორღის და ხრეშის სახით. ნაცრისფერი, თიხაქვიშის და თიხნარის შემავსებლით 20-30%-მდე	2.2	
2–3	2.3-2.5	U	1				
3–4				1	თიხა, ყავისფერი ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით	3.2	
4–5	4.8-5.0	U	2				
5–6				3	კენჭნარი საშუალო და წვრილი ფრაქციის.ხრეშის ჩანართებით 10%-მდე. ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 5-10%-მდე	5.7 6.0	
6–10							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 5.8 დამყარებული დონე, მ: 3.2	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისში, ი. იუმაშევის №23-ში მდებარე მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.2 ფურცელი №: 1

დაწყების თარიღი: 03.08.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 03.08.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 3
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 497663.9 Z - 505.0 მ N - 4614173.6

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	ფენა №	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
						0.0	
0					ნაყარი, გრუნტი, წარმოდგენილი სამშენებლო მასალით ღორღის და ხრეშის სახით. ნაცრისფერი, თიხაქვიშის და თიხნარის შემავსებლით 20-30%-მდე	0.6	
1							
2				**1**	თიხა, ყავისფერი ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით		2.3
3	3.0-3.3	U	1			4.0	
4							
5	5.0-5.5	D	2	**3**	კენჭნარი საშუალო და წვრილი ფრაქციის.ხრეშის ჩანართებით 10%-მდე. ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 5-10%-მდე	6.0	
6							
7							
8							
9							
10							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 4.5 დამყარებული დონე, მ: 2.3	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისში, ი. იუმაშევის №23-ში მდებარე მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.3 ფურცელი №: 1

დაწყების თარიღი: 03.08.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 03.08.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 4
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 497653.5 Z - 504.1 მ N - 4614142.9

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	ს/გ №	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
						0.0	
0					ნაყარი, გრუნტი, წარმოდგენილი სამშენებლო მასალით ღორღის და ხრეშის სახით. ნაცრისფერი, თიხაქვიშის და თიხნარის შემავსებლით 20-30%-მდე	1.2	
1							
2	2.0-2.2	U	1				2.0
3				**2**	თიხა, ყავისფერი ნახევრად მყარი, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით		
4	3.8-4.0	U	2			4.5	
5	5.0-5.3	D	3	**3**	კენჭნარი საშუალო და წვრილი ფრაქციის.ხრეშის ჩანართებით 10%-მდე. ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 5-10%-მდე	6.0	
6							
7							
8							
9							
10							

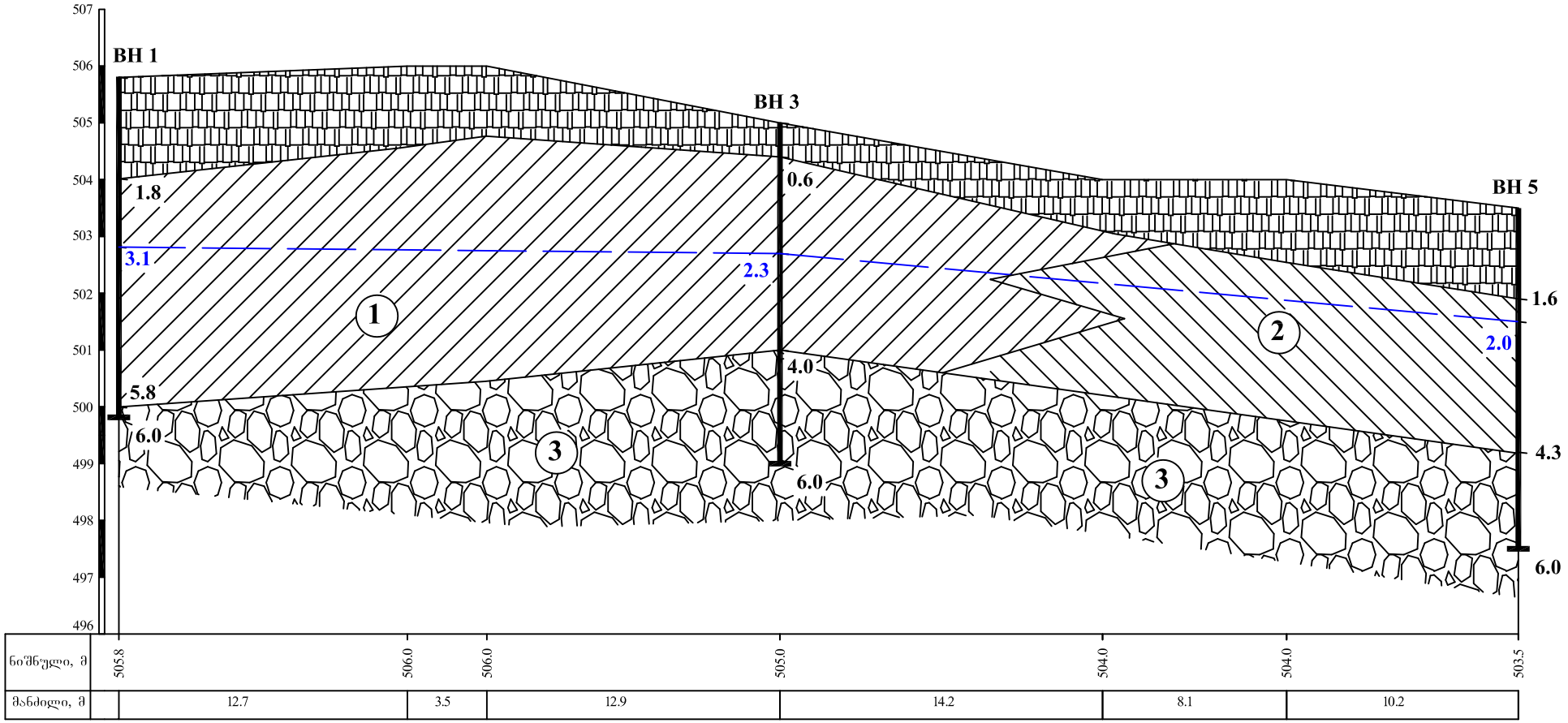
შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 5.3 დამყარებული დონე, მ: 2.0	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისში, ი. იუმაშევის №23-ში მდებარე მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.4 ფურცელი №: 1

დაწყების თარიღი: 03.08.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 03.08.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 5
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 497675.5 Z - 503.5 მ N - 4614143.1

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	სტე №	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	გეოლოგიური სვეტილი
						0.0	
0 – 1					ნაყარი, გრუნტი, წარმოდგენილი სამშენებლო მასალით ღორღის და ხრეშის სახით. ნაცრისფერი, თიხაქვიშის და თიხნარის შემავსებლით 20-30%-მდე	1.6	
2 – 3	3.0-3.3	U	1	**2**	თიხა, ყავისფერი ნახევრად მყარი, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით	4.3	2.0
4 – 5	4.5-5.0	D	2	**3**	კენჭნარი საშუალო და წვრილი ფრაქციის.ხრეშის ჩანართებით 10%-მდე. ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 5-10%-მდე	6.0	
6 – 7							
8 – 9							
10							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 5.5 დამყარებული დონე, მ: 2.0	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისში, ი. იუმაშევის №23-ში მდებარე მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.5 ფურცელი №: 1

ნახაზი 3



პირობითი აღნიშვნები

ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი სამშენებლო მასალის, ღორღის და ხრეშის სახით, თიხნარის და თიხაქვიშის 20-30%-მდე შემავსებლით

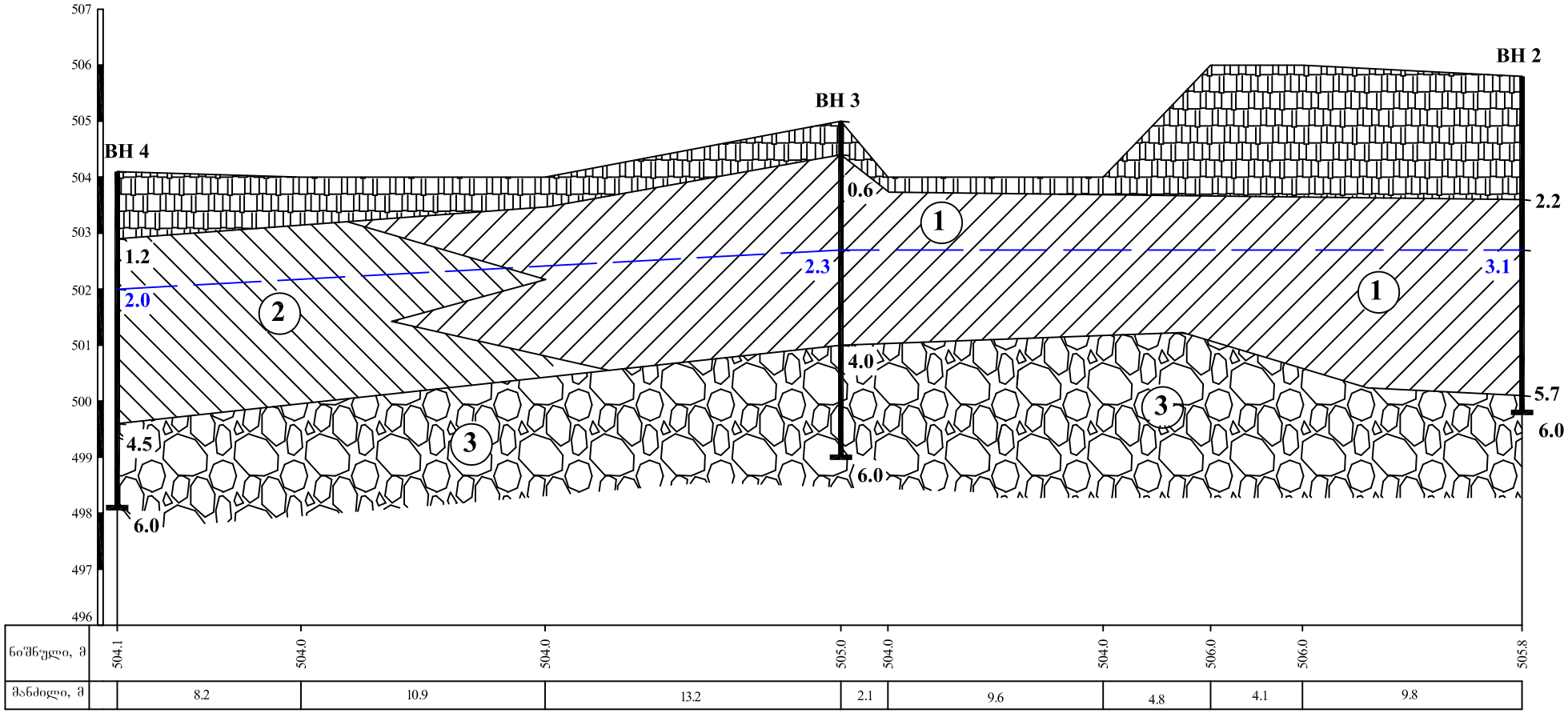
გრუნტის წყლის დამყარებული დონე

1 — სგე 1 - თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური,, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით

2 — სგე 2 - თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი,, ძლიერ კარბონატული თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით

3 — სგე 3 - კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით

შპს „გეოტექსერვისი"			
პროექტი: ქ.თბილისში, იუმაშევის ქ. N23-ში (ს.კ 01.19.26.004.347), საბაჟო ტერმინალის კონცეპტუალური პროექტისთვის - სამშენებლო მოედანზე საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები.			
ლითოლოგიური ჭრილი A-B			
მასშტაბი:	ჰორიზ. 1:250 ვერტ. 1:100	ნახაზი № 3.1	ფურცელი №



პირობითი აღნიშვნები

ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი სამშენებლო მასალის, ღორღის და ხრეშის სახით, თიხნარის და თიხაქვიშის 20-30%-მდე შემავსებლით

გრუნტის წყლის დამყარებული დონე

1 სგე 1 - თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური,, ძლიერ კარბონატული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით

2 სგე 2 - თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, ძლიერ კარბონატული თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით

3 სგე 3 - კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ფრაქციის, 10-15% ხრეშის ჩანართებით, ნაცრისფერი ქვიშის 5-10%-მდე შემავსებლით

შპს „გეოტექსერვისი"

პროექტი: ქ.თბილისში, იუმაშევის ქ. N23-ში (ს.კ 01.19.26.004.347), საბაჟო ტერმინალის კონცეპტუალური პროექტისთვის - სამშენებლო მოედანზე საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები.

ლითოლოგიური ჭრილი C-D

მასშტაბი:	ჰორიზ. 1:250 ვერტ. 1:100	ნახაზი № 3.2	ფურცელი №