ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, დიდი დიღომი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური შენობის პროექტი.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

თბილისი
2021

შ.პ.ს. “თბილინვესტპროექტი“

ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, დიდი დიღომი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური შენობის პროექტი.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

შ.პ.ს.
“თბილინვესტპროექტის”
დირექტორი თ. ხევცურიანი

გეოლოგიის მაგისტრი,
ინჟინერ-გეოლოგი გ. სადრაძე

სარჩევი

1. შესავალი ---------- 2
2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, გეომორფოლოგია და ჰიდროგრაფია ---------- 3
3. გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები ---------- 4
4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები ---------- 5
5. დასკვნები და რეკომენდაციები ---------- 10

დანართები

ტექნიკური დავალება ---------- 1 გვ
ჭაბურღილების განლაგების სქემა ---------- 1 გვ
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ---------- 3 გვ
ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი ---------- 6 გვ
ლაბორატორიული კვლევების ჯამური უწყისი ---------- 2 გვ
გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები ---------- 18 გვ
გრუნტების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები ---------- 3 გვ
გრუნტის სიმტკიცეზე გამოცდის შედეგები ---------- 5 გვ
წყლის ქიმიური ანალიზი ---------- 6 გვ
სტატისტიკური დამუშავების შედეგები ---------- 5 გვ

ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური კომპლექსის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

1. შესავალი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარებულია ს.ს. "ფროფერთი"-სა და შ.პ.ს. “თბილინვესტპროექტი”-ს შორის 2021 წლის 13 ოქტომბერს გაფორმებული ხელშეკრულების და თანდართული ტექნიკური დავალების საფუძველზე. შ.პ.ს “თბილინვესტპროექტი” რეგისტრირებულია საქართველოში 1999 წლის 1 ოქტომბერს, რეგისტრაციის №ა/4100/4-10, საიდენტიფიკაციო კოდი 249263416. კომპანიის ძირითად საქმიანობას წარმოადგენს საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების შესრულება.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამოცანას წარმოადგენს ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონში, ნაკვეთი №01.10.07.007.154-ის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, სამშენებლო მოედანზე არსებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე გავრცელებული საშიში გეოლოგიური მოვლენების შეფასება. ტექნიკური დავალების თანახმად, აღნიშნულ მოედანზე უნდა აშენდეს ოცდახუთსართულიანი შენობა სარდაფის ორი სართულით. შენობა გეგმაში მართკუთხედის ფორმისაა, ზომებით 60,9 x 29,4 მ. შენობის ტიპი – კარკასული. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი –– დადგინდება გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II.

შენობის დაფუძნების პირობების განსაზღვრისათვის ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: მოძიებულია და ანგარიშში გამოყენებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევები “ქ, თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება”, გ. ჯაფარიძის “თბილისის საინჟინრო გეოლოგია”, არქივში მოძიებულია შედარებისთვის გამოყენებულია შ.პ.ს “თბილინვესტპროექტი”-ს მიერ 2020 წელს ახლოს მდებარე ნაკვეთზე (ს/კ 01.10.06.001.248) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები, უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლო-

გიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 6 ჭაბურღილი, საერთო სიღრმით 135,0 გრძ/მ. ბურღვა მიმდინარეობდა საბურღი დანადგარით УРБ 2-А2-ის საშუალებით, მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. ბურღვის პარალელურად მიმდინარეობდა გრუნტებიდან ნიმუშების აღება, რომლებზეც ჩატარდა ლაბორატორიული კვლევები შ.პ.ს "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. ჭაბურღილების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპო-გეგმის მიხედვით. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ამოივსო ნაბურღი მასალით.

საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე ანგარიში. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო წესების და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), პნ 02.01-08 –– (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. 2.02.03-85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები), პნ 01.01-09 –– (სეისმომედეგი მშენებლობა), ს.ნ. და წ. IV-5-82 (მიწის სამუშაოები), ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები), სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები: კლასიფიკაცია). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2021 წლის ოქტომბერში.

2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, რელიეფი გეომორფოლოგია და ჰიდროგრაფია

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ქ. თბილისში, დიდ დიღომში, მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროს ნაწილში. ტერიტორიის საერთო კლიმატური პირობები ზომიერად კონტინენტურია, საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით განეკუთვნება IIIგ კლიმატურ ქვერაიონს. წლის საშუალო ტემპერატურა 12,6°C, წლის აბსოლუტური მინიმუმი –24°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 40°C. ნალექების წლიური რაოდენობა 560 მმ-ს შეადგენს, ხოლო დღეღამური მაქსიმუმი –– 146 მმ. თოვლის საფარის წონა 0,50 კპა, ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ –– 0,73 კპა, ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ –– 0,85 კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთხელ –– შესაბამისად 28, 33, 35, 36, და 37 მ/წმ. გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე: –– 0 სმ.

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

გეომორფოლოგიურად ტერიტორია მდებარეობს დიღმის დეპრესიის ჩრდილო-დასავლეთ პერიფერიაზე, წოწორას ხევის ფარგლებში. სამშენებლო მოედნის რელიეფი ტექნოგენურია, მისი სამხრეთი ნაწილი 18-20 მ-ის სიმაღლის 60º ქანობის მქონე ფერდობით მთავრდება. ფერდობი ნაყარი გრუნტით არის აგებული, რომელიც მე-20 საუკუნის 80-იან წლებში, დიდი დიღმის განაშენიანების დროს, ახლომდებარე მშენებარე შენობების ქვაბულებიდან ამოღებული გრუნტით არის შექმნილი და რომლითაც წოწორას ხევის კალაპოტი არის ამოვსებული. ამჟამად წოწორას ხევი ბეტონის კოლექტორშია მოქცეული. სამშენებლო მოედანს ჩრდილოეთიდან შ.პ.ს "თბილისის სატრანსპორტო კომპანია"-ს ავტობუსების ავტოპარკის ტერიტორია ესაზღვრება, ხოლო დანარჩენი სამი მხრიდან რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთები. სამშენებლო მოედანი განაშენიანებული არ არის. მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები 480,0 – 500,5 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

უბნის ერთ-ერთ ჰიდროგრაფიულ ელემენტს წარმოადგენს მდ. წოწორასხევი, მდ. მტკვრის მარჯვენა შენაკადი, რომელიც სათავეს იღებს მუხათგვერდის ქედის აღმოსავლეთ ფერდზე, ზღვის დონიდან 840 მ-ის სიმაღლეზე, სიგრძე – 7,5 მ. მდინარის ზედა წელში ხევი ჩაჭრილია ოლიგოცენურ ქანებში, ქვედა წელში – მეოთხეულ ნალექებში. ამჟამად, მდ. წოწორასხევი ბეტონის კოლექტორშია მოქცეული და ტერიტორიაზე გავლენის მოხდენა არ შეუძლია.

3. გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონის აღმოსავლეთ ნაწილში. ეს ზონა ხასიათდება პალეოგენური დანალექი ფლიშური ნალექების ფართო გავრცელებით. ქანები წარმოდგენილნი არიან განედური განვრცობის სუსტად შეკუმშული, შედარებით დამრეცი ნაოჭებით. თბილისის რაიონში განლაგებულია რამოდენიმე კარგად გამოხატული ანტიკლინური და სინკლინური ნაოჭი. ჩრდილოეთიდან ტერიტორია შემოსაზღვრულია ხევძმარ-დიღმის სინკლინით, რომლის ფარგლებში მდებარეობს საკვლევი ტერიტორია.

იგი აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის გრაუვაკული ქვიშაქვებით და ფორამინიფერებიანი მერგელებით. ზემოდან ეს ნალექები გადაფარულია ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური ასაკის (მაიკოპის სერია) ზღვიური მოლასური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილნი არიან კარბონატული და ფიქლისებრი თიხები ქვიშაქვების და კონგლომერატების შუაშრეებით. ეს ძირითადი ქანები ზემოდან გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომლებიც დეპრესიის შემომსაზღვრელი ქედების დეზინტეგრაციის შედეგს წარმოადგენენ. ლითოლოგიურად წარმოდგენილნი არიან თიხური გრუნტებით, რომლებიც წყალშემცველი ქვიშნარის შუაშრეებს და ხვინჭას შეიცავენ. ზემოდან ამ ნალექებზე განლაგებულია ნაყარი გრუნტის მძლავრი ფენა.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლები ქვიშნარის შუაშრეებშია გავრცელებული. იგი ინფილტრაციული ხასიათისაა. მისი კვების არე ახლომდებარე ქედების მაღალი წერტილებია, განტვირთვის არე –– დიღმის დეპრესია.

4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

უბნისა და მისი მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერების შედეგად დადგინდა, რომ ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ აღინიშნება. გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების სირთულით, ს.ნ და წ. 1.02.07.-87-ის დან. 10-ის მიხედვით უბანი განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას.

სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად აღნიშნულ მოედანზე გაყვანილია ექვსი ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 30,0 მ-დე. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე უბანზე გამოყოფილია ხუთი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა №1 ნაყარი გრუნტი – tQIV – თიხური მასა კენჭების და ღორღის ჩანართებით, შემკვრივებული. გრუნტი დაახლოებით 35-40 წლის წინ მშენებარე საცხოვრებელი სახლების ქვაბულებიდან იყო ამოღებული და დაიყარა ფერდობზე. შექმნილი აქვს ტექნოგენური ციცაბო რელიეფი. ამიტომაც, ნაყარი შედგენილობით ერთგვაროვანია, მცირე რაოდენობით შეიცავს ღორღსა და კენჭებს. გრუნტის თვითშემკვრივების პროცესი სნ და წ. 2.02.01-83 ცხრ. 132-ის თანახმად დასრულებულია დროის შესაბამისი პერიოდის

გასვლის გამო. გრუნტი შემკვრივებულია და ფლობს გარკვეულ სტრუქტურას. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. რომლებზეც ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები, საფეხურებრივი დატვირთვით 0,5 კგძ/სმ^2 3,0 კგ-მდე. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: სიმკვრივე, ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი, დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 1-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ.1

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1,76
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$ρ_δ$	გ/სმ^3	1,46
3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,73
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ	0,200
5	ფორიანობა	n	%	46
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,863
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,370
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,183
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	18,7
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,09
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,6
12	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	20º
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,14
14	პუასონის კოეფიციენტი	μ	ერთ. ნაწ.	0,42
15	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	110
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	1,8

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 24-ა– II კატეგორიას

ფენა №2 თიხა - pdQ_{IV} – მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ქვიშნარის ლინზებით და შუაშრეებით, ძნელპლასტიური კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 10 ნიმუშით. 6 ნიმუშზე ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები 0,5 კგძ/სმ^2 საფეხურებრივი დატვირთვით 3,0 კგ-მდე. 3 ნიმუშზე ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა საფეხურებრივი დატვირთვით 0,25 კგძ/სმ^2 3,0 კგ-მდე. 2,0 კგძ/სმ^2 დატვირთვისას მიეწოდა წყალი. გამოცდამ აჩვენა რომ, ჩაჯდომის მოდული lp = 49-55 მმ/მ, რაც პროფ. მასლოვის კლასიფიკაციის მიხედვით გრუნტს III კატეგორიას, ანუ მომეტებულადკუმშვად გრუნტებს მიაკუთვნებს. ფარდობითი ჩაჯდომადობა $ε_{sl}$ = 0,003 - 0.005, რაც გრუნტის არაჯდომად ხასიათზე მიუთითებს. კომპრესიულ ხელსაწყოში ნიმუშის სამდღიანი დასველების შემდეგ დადგინდა, რომ გრუნტს ჯირჯვადი თვისებები

არ ახასიათებს. 2,0 კგძ/სმ^2 დატვირთვისას განისაზღვრა დეფორმაციის მოდული. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: ტენიანობა, სიმკვრივე, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი, პლასტიურობის რიცხვი, დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტის პირობითი საანგარიშო მნიშვნელობა მიღებულია პნ 01.05-08 დანართი 3, ცხრ. 3-ის საფუძველზე. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 2

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1,87
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	ρ_δ	გ/სმ^3	1,47
3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,73
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,269
5	ფორიანობა	n	%	46
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,859
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,416
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,199
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	21,8
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,32
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,8
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0.42
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	160
14	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	20^0
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,47
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	2,5

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

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №3 თიხა – $P_3+N^1_1$ – მოყვითალო ფერის, ჟანგისფერი ლაქებით, შრეებრივი, მერგელების თხელი შუაშრეებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. შესაწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: ბუნებრივი ტენიანობა, სიმკვრივე, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით პნ 02.01-08-ის დან. 2, ცხრ. 2, ცხრ. 3-ის, დან. 3, ცხრ. 3-ის საფუძველზე მიღებულია გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების მნიშვნელობები. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 3-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 3

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1.93
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ρ_δ	გ/სმ^3	1,59
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,72
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ	0,215
5	ფორიანობა	n	%	42
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,712
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,380
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,189
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	19,2
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,14
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,8
12	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	19^0
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,54
14	პუასონის კოეფიციენტი	μ	ერთ. ნაწ.	0,42
15	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	220
16	საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	3.8

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8 – ე – III კატეგორიას

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას

ფენა №4 თიხა – $P_3+N^1_1$ – მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, შრეებს შორის ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებია, მყარი კონსისტენციის. ნიმუშები წყალში სამდღიანი დასველებისას დაიშალა რბილპლასტიური თიხის მდგომარეობამდე. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 10 ნიმუშით ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: ტენიანობა, სიმკვრივე, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით პნ 02.01-08-ის დან. 3, ცხრ. 3-ის საფუძველზე მიღებულია პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობა. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 4-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 4

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2.00
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ρ_δ	გ/სმ^3	1,71
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,73
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ	0,167
5	ფორიანობა	n	%	37

6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,594
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,481
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,226
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	25,5
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,00
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,8
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ	ერთ. ნაწ.	0,35
13	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	20^0
14	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,71
15	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	280
16	საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	6,0

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8 – д – IV კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №5 ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა – P^3_2 – მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად გამოფიტული, სუსტად ნაპრალიანი. ქვიშაქვები წვრილმარცვლოვანია, თიხურ-კარბონატულ ცემენტზე, ტექსტურა უწესრიგო. არგილიტები ქვიშაქვის ფენებს შორის შუაშრეების სახით არის გავრცელებული. ტექსტურა შრეებრივია. არგილიტის შუაშრეები მკვრივია, მდგრადი, ამიტომ, ფენა შეიძლება განვიხილოთ როგორც ერთი მთლიანი, რადგან მათ შორის კავშირი მტკიცეა. არგილიტის და ქვიშაქვის შრეები დასტებად არიან განლაგებულნი. მათი შეფარდება კერნის 80%-იანი ამოღების პირობებში 30:70, თუმცა, სიმტკიცის ზღვარი მიღებულია 50:50 ფარდობით. არგილიტის სამ და ქვიშაქვის სამ ნიმუშზე ჩატარდა ლაბორატორიული გამოცდები ერთღერძა კუმშვაზე, გამომშრალ და წყალნაჯერ მდგომარეობაში. ფენის თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 5-ში. ცხრ. 5

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2,25
2	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში	R_C	მპა	7,9
3	დეფორმაციის მოდული	E	მპა	2000
4	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,20

სახსტანდარტი 25100-82-ის მიხედვით გრუნტი მიეკუთვნება დანალექ, შეცემენტებულ, დარბილებად, მცირე სიმტკიცის კლდოვან ქანებს.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 28-б-VI კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებებით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედანზე მიწისქვეშა წყალი ქვიშნარის შუაშრეებში, 1,8-13,0 მ-ის სიღრმეზე დაფიქსირდა. წყალი მაღალი მინერალიზაციისაა – 11,4 გ/ლ, ქიმიური შედგენილობით წყალი სულფატურ-მაგნიუმ-ნატრიუმ-კალციუმიანია. იგი ძლიერ აგრესიულია სახ.სტანდარტის 10178-76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4, W_6 და W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.

არ არის აგრესიული სახ.სტანდარტი 22266-76 სულფატომედეგ ცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4, W_6, W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.

წყალი საშუალოდ აგრესიულია არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების პერიოდული დასველების დროს.

5. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისი, საბურთალოს რ-ნი, დიდი დიღმის ტერიტორიაზე, მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი №01.10.07.007.154 მდებარეობს ტექნოგენურ, უსწორმასწორო რელიეფზე, ნიშნულებით 480,0 – 500,5 მ. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, საკვლევი უბანი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას. ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების დროს შესწავლილი იქნა როგორც სამხრეთი ფერდობი, ასევე მთლიანად მომიჯნავე ტერიტორია, რის შედეგადაც დადგინდა რომ, მიწის ნაკვეთი მდგრადია, ამჟამად, მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, სელი, სუფოზია და სხვ.) განვითარებული არ არის, ამიტომ, მასზე საინჟინრო დაცვის ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის.
2. საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე, სამშენებლო მოედანზე გამოიყო ხუთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი – სგე: ამ სგე-ების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ. 6-ში. ცხრ.6

	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ, გ/სმ³	ხვედრითი .შეჭიდულობაC კგძ/სმ²	შიგა ხახუნის კუთხე φ გრად	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალში Rc მპა	პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro კპა	ტენიანობის ხარისხი S_r	დეფორმაციის მოდული E მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ	გრუნტის დასახელება სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალში Rc მპა

I	A_n	1.76	0.14	20°		180	0.6	11	0.42	ნაყარი თიხა
	α =0,85	1,73	0.10	19°						
	α =0,95	1,72	0.07	18°						
II	A_n	1.87	0,47	20°		250	0,8	16	0.42	თიხა ძნელპლასტიური
	α =0,85	1,84	0,44	19°						
	α =0,95	1,82	0,43	18°						
III	A_n	1,93	0,54	19°		380	0,8	22	0.42	თიხა ნახევრადმყარი
	α =0,85	1.92	0.54	19°						
	α =0,95	1.91	0.36	17°						
IV	A_n	2.00	0,71	20°		600	0.7	28	0.42	თიხა მყარი
	α =0,85	1.98	0,64	19°						
	α =0,95	1,96	0,59	17°						
V	A_n	2.25			7.9			2000	0.25	ქვიშაქვა
	α =0,85	2.22			5.8					
	α =0,95	2.20			4.4					
შენიშვნა: ალბათობის საიმედოობა გრუნტის საანგარიშო მახასიათებლების განსაზღვრისას მიიღება – ფუძის ზიდვის უნარზე გაანგარიშებისას α=0.95, დეფორმაციაზე გაანგარიშებისას α=0.85										

1. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად სამშენებლო მოედანზე გამოყოფილი I სგე წარმოადგენს ნაყარ გრუნტს – თიხას, რომელიც ახლო მდებარე ქვაბულებიდან 30-40 წლის წინ ამოღებულ და ხევის ამოსავსებად გამოყენებულ გრუნტს წარმოადგენს. გრუნტი შემკვრივებულია და ფლობს გარკვეულ სტრუქტურას. ნაყარი სამშენებლო მოედნის ცენტრალურ და ჩრდილო ნაწილში მაქსიმალურია 12,0-12,5 მ, სამხრეთით, ფერდობის ძირში მისი სიმძლავრე კლებულობს და 1,0-2,0 მ-ია. მისი გამოყენება ფუძის გრუნტებად რეკომენდირებული არ არის.
2. II სგე წარმოადგენს ძნელპლასტიურ თიხას, რომელსაც აქვს სიმტკიცის და დეფორმაციის დაბალი მახასიათებლები, კუმშვადობის მიხედვით მომეტებულად კუმშვადია. მისი გამოყენება ფუძის გრუნტებად რეკომენდებული არ არის.
3. III სგე და IV სგე წარმოადგენს მაიკოპის ტიპის ძირითად თიხებს. გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლები დამაკმაყოფილებელია, თუმცა, ზედაპირიდან ღრმად განლაგების გამო, მათზე შენობის დაფუძნება შესაძლებელია მხოლოდ კიდული ხიმინჯების საშუალებით.

4. IV სგე წარმოადგენს არგილიტების და ქვიშაქვების მორიგეობას. გრუნტი სუსტად ნაპრალიანია, შრეებს შორის დაფიქსირდა მხოლოდ ძაფისებრი ნაპრალები და კავშირი შრეებს შორის მტკიცეა. ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნების ანალიზის საფუძველზე, რეალურად, მასივში ქვიშაქვების რაოდენობა 70%-ია, თუმცა, მახასიათებლების ანგარიშის დროს ქვიშაქვების და არგილიტების შეფარდებად მიღებულია 50:50. გრუნტს აქვს სიმტკიცის და დეფორმაციის მაღალი მახასიათებლები. იგი რეკომენდებულია ფუძის გრუნტებად, საძირკვლის ტიპი – ბურღვით-ნატენი ხიმინჯები.
5. გრუნტის წყალი დაფიქსირდა 1,8-13.0 მ-ის სიღრმეზე. წყალი ძლიერი სულფატური აგრესიით ხასიათდება, ამიტომ, ხიმინჯებში გამოყენებულ იქნეს სულფატომედეგ ცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი ბეტონი.
6. ქვაბულის მოწყობის დროს, სადრენაჟო და წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარებისთვის გათვალისწინებულ იქნეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 თავი 2-ის მოთხოვნები, ხოლო წყლის მოდენა ქვაბულის 1 $მ^2$-ზე მიღებული იქნეს 0.01 ლ/წმ.
7. ქვაბულის გახსნის დროს ატმოსფერული ზემოქმედების გამო, გრუნტის თვისებები იცვლება. ხდება გრუნტის დასველება ატმოსფერული ნალექებით, მზის და ქარის ზემოქმედებით ინტენსიურად მიმდინარეობს გამოფიტვის პროცესი, რაც იწვევს ქვაბულის ფერდოს ადგილობრივი მდგრადობის დარღვევას. ამ პროცესის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია ქვაბულის ფერდოს მიეცეს ქანობი, რომლის დახრაც განისაზღვრება სნ და წ III-4-80-ის თავი 9-ის ცხრ. 4-ის მოთხოვნების საფუძველზე, რომლის მიხედვით, 5 მ-მდე ქვაბულის ფერდოს დახრა თიხებისთვის მიიღება 1:0,5 ანუ 63°, ხოლო ქვაბულის ფერდოს ვერტიკალური ქანობის შემთხვევაში, როდესაც ქვაბული 5 მ-ზე მეტია, აუცილებელია მისი ფერდების გამაგრება შპუნტების, ხიმინჯების ან სხვა მეთოდების გამოყენებით.
8. საპროექტო შენობიდან მის მომიჯნავედ განლაგებული ნაგებობები 20,0 მ-ზე მეტი მანძილით არიან დაშორებულნი, ამიტომ, მათზე საპროექტო შენობა და ქვაბულის მოწყობა გავლენას ვერ მოახდენს. ქვაბულის მოწყობა განხორციელდეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3.11, 3.12, 3.15 პუნქტების და ს.ნ. და წ. III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნების შესაბამისად.
9. ქ. თბილისი, "სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01.-09)-ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A - 0,17; ხოლო იმავე

დოკუმენტის ცხრილი №1-ის მიხედვით, მოედნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

გეოლოგიის მაგისტრი,
ინჟინერ-გეოლოგი  გ. სადრაძე

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

გაცემულია ს.ს. "ფროფერთი"-ს კონსტრუქტორის მიერ
/დამკვეთის ან ორგანიზაციის დასახელება/

I. საერთო ცნობები

1. ობიექტის სრული დასახელება მრვალფუნქციური შენობა

2. ობიექტის მდებარეობა ~~თბილისი, საბურთალოს რაიონი. ნაკვ. №01.10.07.007.154~~
/ადმინისტრაციული კუთვნილება და მისამართი/

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

II. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა-ძიებისთვის საჭირო მონაცემები.

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

საპროექტო შენობა-ნაგებობების დახასიათება

5. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით II

6. შენობის სართულიანობა და ზომები გეგმაში ოცდახუთსართულიანი 29,4x60,9 მ

7. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული ±0,00=500,5 მ

8. სარდაფის იატაკის საპროექტო ნიშნული 493,9 მ

9. შენობის ტიპი კარკასულ-მონოლითური
/კარკასული, მონოლითური და სხვ./

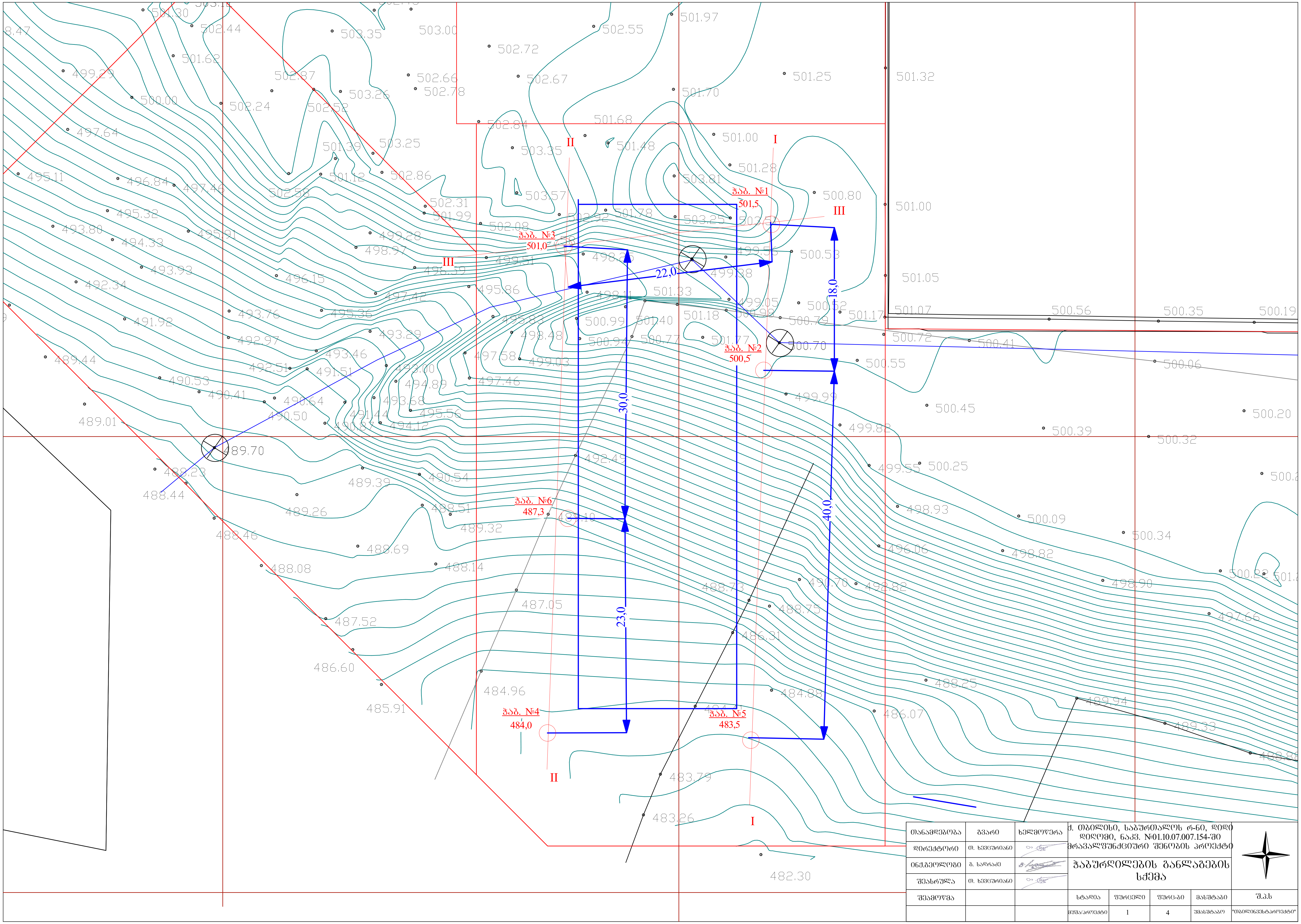
10. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი და ზომები ~~გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე~~

11. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე ~~1500 ტ/მ~~

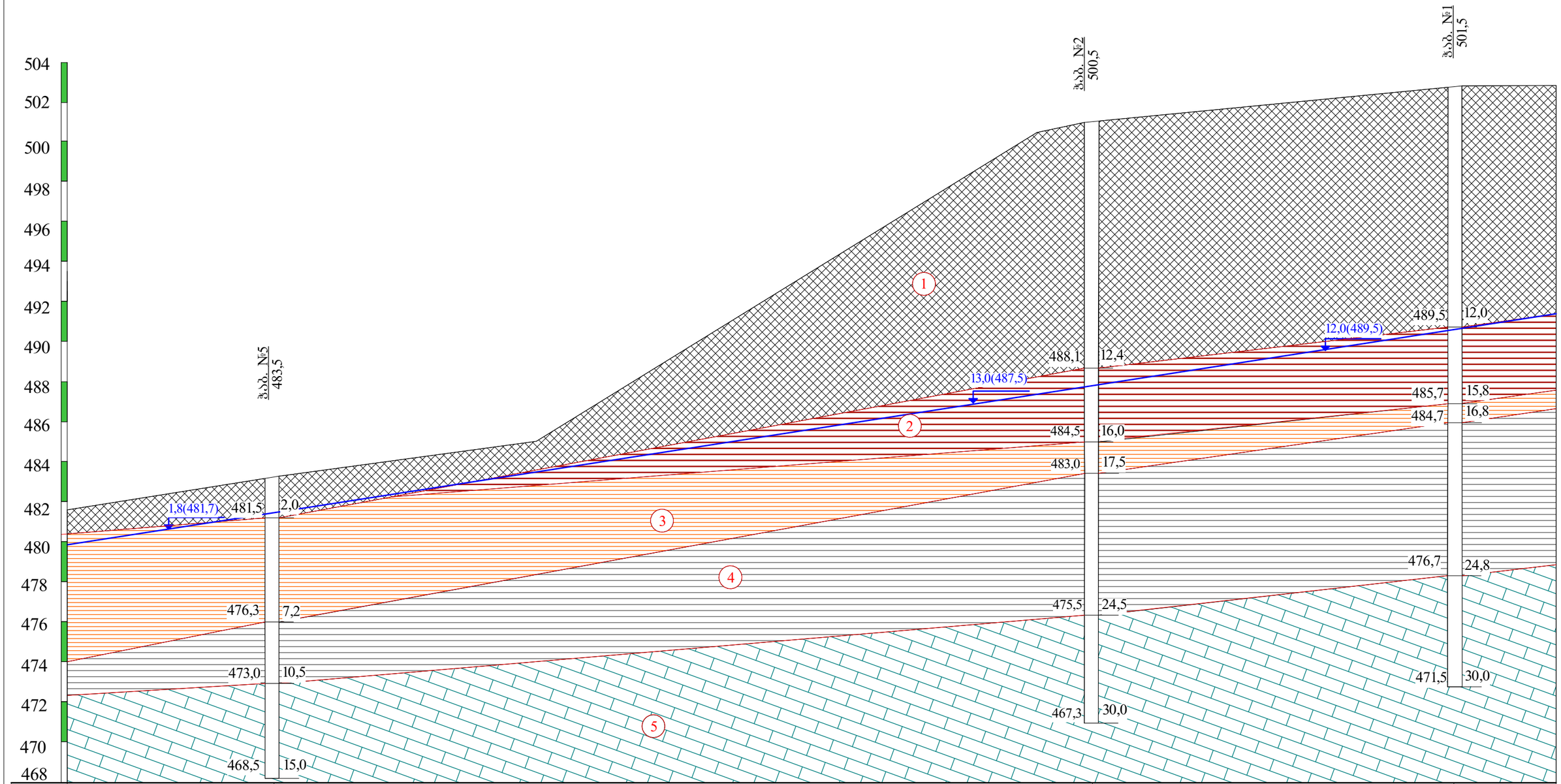
12. საამშენებლო უბნის ტოპოგეგმა ნაგებობის კონტურებით მასშ. 1 : 500 1

შენიშვნა

კონსტრუქტორი



თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, საბურთალოს რ-ნი, დიდი დიღომი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური შენობის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხევცურიანი		ჭაბურღილების განლაგების სქემა				
ინჟ.გეოლოგი	გ. სადრაძე						
შეასრულა	თ. ხევცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			მუშა/პროექტი	1	4	უმასშტაბო	"თბილინვესტპროექტი"



პირობითი ნიშნები

1 — ნაყარი ბრუნტი: თიხური მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.

2 — თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით და ქვიშნარის შუაშრეებით, ძნელპლასტიური.

3 — თიხა მოყვითალო ფერის, შანბისფერი ლაქებით, შრეებრივი, მერბელის თხელი შუაშრეებით, ნახევრადმყარი.

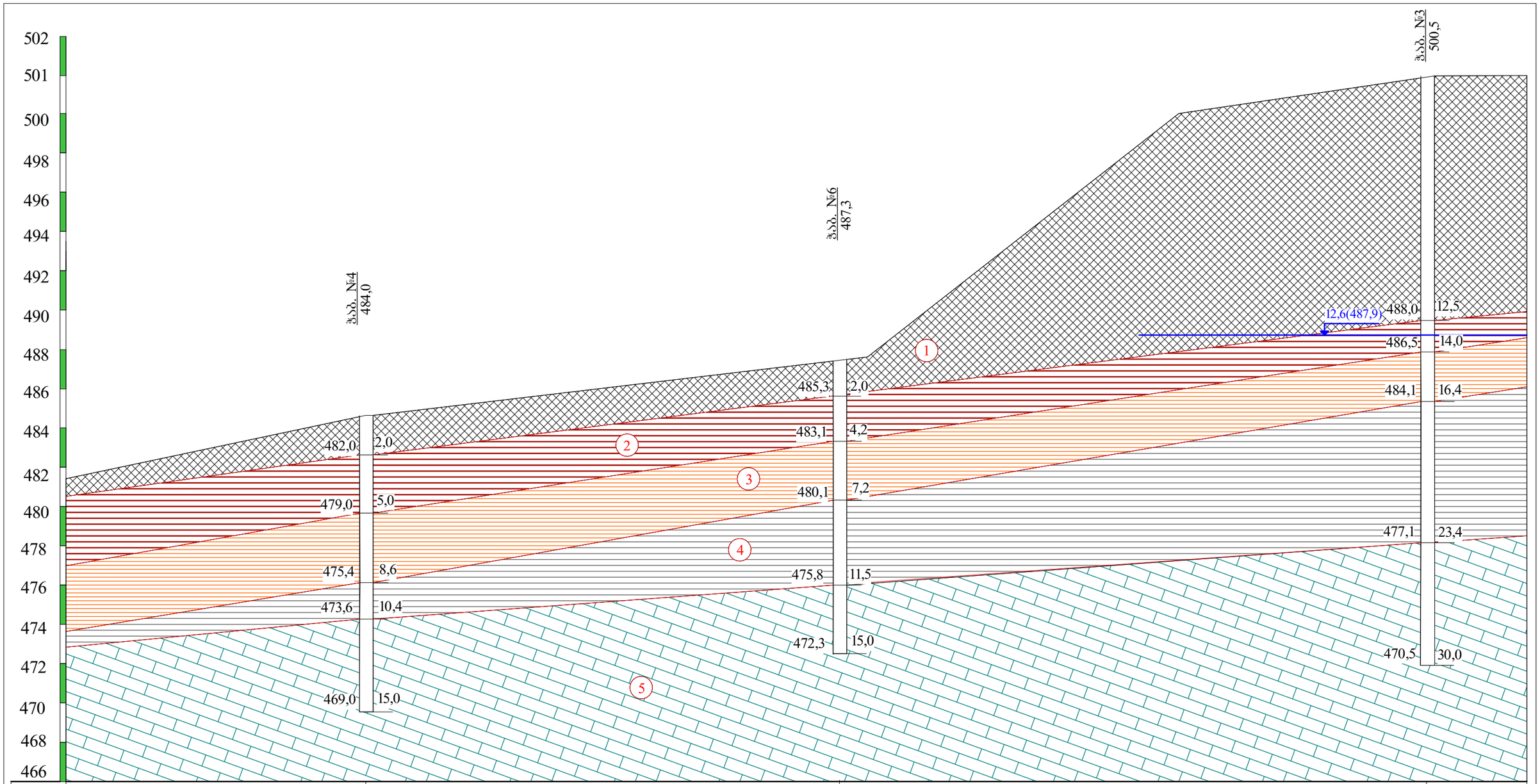
4 — თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებით, მყარი.

5 — ქვიშაქვის და არგილიტის მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად ნაპრალიანი, მცირე სიმტკიცის.

ლითოლოგიური საზღვარი

9,4(487,9) — ბრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, საბურთალოს რ-ნი, დიდი დიღომი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური შენობის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხვციურიანი						
ინჟგეოლოგი	ბ. სალრაძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I				
შესრულა	თ. ხვციურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.ა.ს
			პროექტი	2	4	1:200	"თბილინჯინიერინგპროექტი"



ნიშნული	484,0	487,3	500,5
მანძილი		23,0	30,0

პირობითი ნიშნები

1 — ნაყარი ბრუნტი: თიხური მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.

2 — თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით და ქვიშნარის შუაშრეებით, ძნელპლასტიური.

3 — თიხა მოყვითალო ფერის, შანბისფერი ლაქებით, შრეებრივი, მერბელის თხელი შუაშრეებით, ნახევრადმყარი.

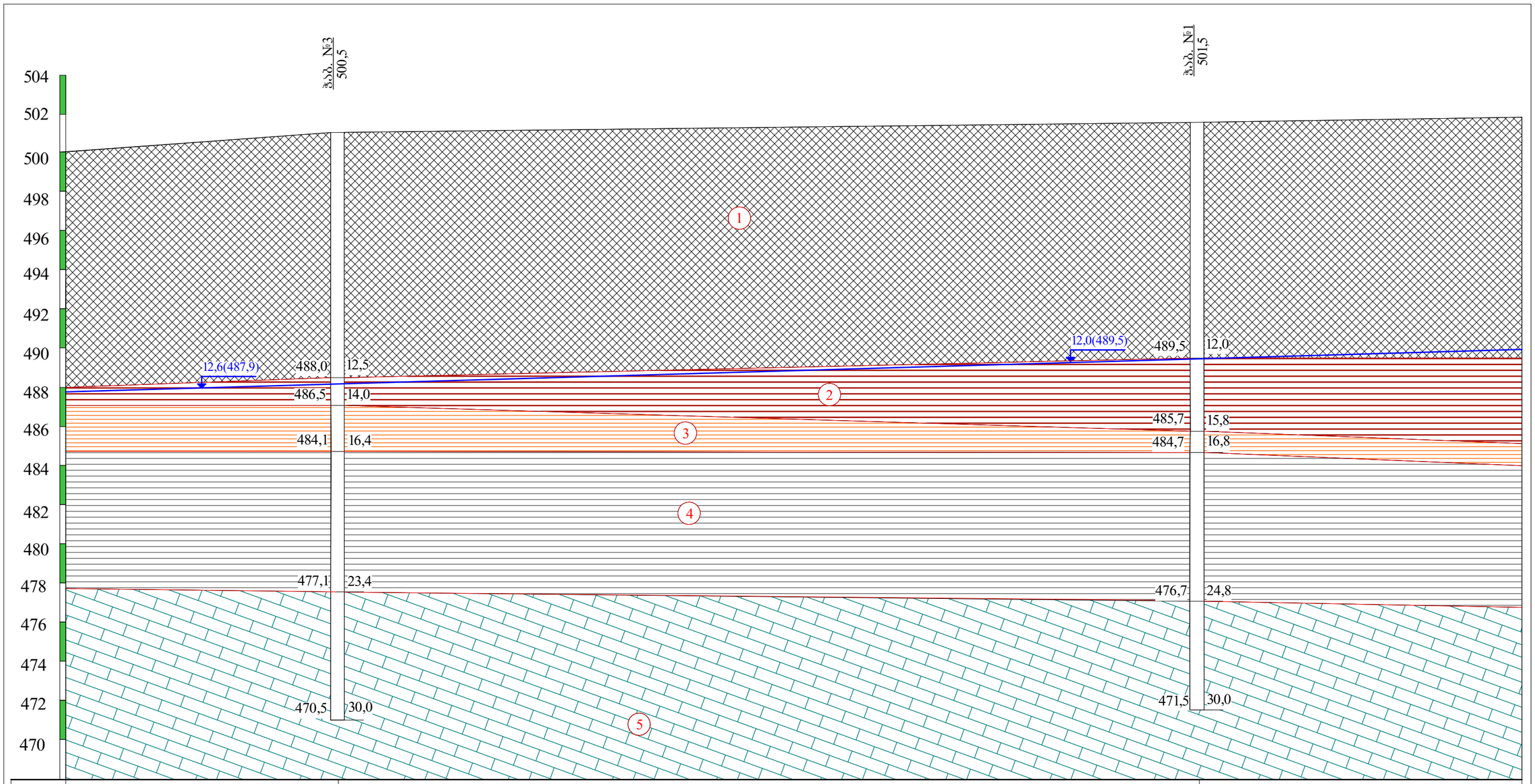
4 — თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებით, მყარი.

5 — ქვიშაქვის და არგილიტის მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად ნაპრალიანი, მცირე სიმტკიცის.

ლითოლოგიური საზღვარი

9,4(487,9) — ბრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, საბურთალოს რ-ნი, დიდი დიღომი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური შენობის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხვიცურიანი						
ინჟგეოლოგი	ბ. სალრაძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II				
შესრულა	თ. ხვიცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	3	4	1:200	"თბილინჯსტროექტი"



ნიშნული	500,5		501,5
მანძილი		22,0	

პირობითი ნიშნები

1 — ნაძარი ბრუნტი: თიხური მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.

2 — თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით და ქვიშნარის შუაშრეებით, ძნელპლასტიური.

3 — თიხა მოყვითალო ფერის, ქანგისფერი ლაქებით, შრეებრივი, მერგელის თხელი შუაშრეებით, ნახევრადმყარი.

4 — თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებით, მყარი.

5 — ქვიშაქვის და არგილიტის მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, სუსტად ნაპრალიანი, მცირე სიმტკიცის.

ლითოლოგიური საზღვარი

9,4(487,9) — ბრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, საბურთალოს რ-ნი, დიდი დიღომი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური შენობის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხვიცურიანი						
ინჟ.გეოლოგი	ბ. სარაჯი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი III-III				
შესრულა	თ. ხვიცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	4	4	1:200	"თბილინკონსტრუქტი"

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №1 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 501.5

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სავების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოხენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	tQIV		12.0	12.0	489.5	ნაყარი გრუნტი: თიხური მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული	12.0		3.5
13 14 15 16	pdQIV		15.8	3.8	485.7	თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ქვიშნარის ლინზებით და შუაშრეებით, ძნელპლასტიური.			12.8 14.0 15.2
17	P3+ N¹1		16.8	1.0	484.7	თიხა მოყვითალო, ჟანგისფერი ლაქებით, შრეებრივი, ნახვრალმყარი.			16.5
18 19 20 21 22 23 24 25	P3+ N¹1		24.8	8.0	476.7	თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებით, მყარი.			18.0 20.0
26 27 28 29 30	P3²		30.0	5.2	471.5	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, სუსტად ნაპრალიანი, მცირე სიმტკიცის.			26.4

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №2 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 500.5

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის საგების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	tQIV		12.4	12.4	488.1	ნაყარი გრუნტი: თიხური მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული			6.5
13 14 15 16	pdQIV		16.0	3.6	487.5 484.5	თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ქვიშნარის ლინზებით და შუაშრეებით, ძნელპლასტიური.	13.0		14.0 15.2
17	P3+ N¹1		17.5	1.5	483.0	თიხა მოყვითალო, ჟანგისფერი ლაქებით, შრეებრივი, ნახევრადმყარი.			17.0
18 19 20 21 22 23 24	P3+ N¹1		24.5	7.0	476.0	თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებით, მყარი.			18.2 21.0
25 26 27 28 29 30	P3²		30.0	5.5	470.5	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, სუსტად ნაპრალიანი, მცირე სიმტკიცის.			27.2

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №3 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 500.5

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის საგების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	tQIV		12.5	12.5	488.0	ნაყარი გრუნტი: თიხური მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული			9.0
13 14	pdQIV		14.0	1.5	487.9 486.5	თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ქვიშნარის ლინზებით და შუაშრეებით, ძნელპლასტიური.	12.6		13.8
15 16	P3+ N¹1		16.4	2.4	484.1	თიხა მოყვითალო, ჟანგისფერი ლაქებით, შრეებრივი, ნახევრადმყარი.			15.7
17 18 19 20 21 22 23	P3+ N¹1		23.4	7.0	477.1	თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებით, მყარი.			18.0 21.0
24 25 26 27 28 29 30	P3²		30.0	6.6	470.5	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, სუსტად ნაპრალიანი, მცირე სიმტკიცის.			28.0

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №4 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 484.0

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის საგების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოხენა მ	ღონის დაშვრება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2	tQIV		2.0	2.0	482.0	ნაყარი გრუნტი: თიხური მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული			1.8
3 4 5	pdQIV		5.0	3.0	479.0	თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ქვიშნარის ლინზებით და შუაშრეებით, ძნელპლასტიური.			3.0 4.2
6 7 8	P3+ N¹1		8.6	3.6	475.4	თიხა მოყვითალო, ჟანგისფერი ლაქებით, შრეებრივი, ნახევრადმყარი.			6.0
9 10	P3+ N¹1		10.4	1.8	473.6	თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებით, მყარი.			9.2
11 12 13 14 15	P3²		15.0	4.6	469.0	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, სუსტად ნაპრალიანი, მცირე სიმტკიცის.			11.5

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №5 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 483.5

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სავების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQIV				481.7	ნაყარი გრუნტი: თიხური მასა ღორღის და კენჭების ნანართებით, შემკვრივებული	1.8		
2			2.0	2.0	481.5				1.2
2	P3+ N¹1					თიხა მოყვითალო, ჟანგისფერი ლაქებით, შრეებრივი, ნახევრადმყარი.			
3									
4									3.8
5									
6									
7			7.2	5.2	476.3				
8	P3+ N¹1					თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებით, მყარი.			
9									8.2
10			10.5	3.3	473.0				
11	P3²					ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, სუსტად ნაპრალიანი, მცირე სიმტკიცის.			
12									
13									12.2
14									
15			15.0	4.5	468.5				

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №6 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 487.3

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სავების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დაცარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2	tQIV		2.0	2.0	485.3	ნაყარი გრუნტი: თიხური მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული			1.8
3 4	pdQIV		4.2	2.2	483.1	თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ქვიშნარის ლინზებით და			2.8 3.8
5 6 7	P3+ N¹1		7.2	3.0	480.1	თიხა მოყვითალო, ჟანგისფერი ლაქებით, შრეებრივი, ნახევრადმყარი.			5.2
8 9 10 11	P3+ N¹1		11.5	4.3	475.8	თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებით, მყარი.			8.2 10.5
12 13 14 15	P3²		15.0	3.5	472.3	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, სუსტად ნაპრალიანი, მცირე სიმტკიცის.			13.8

პროექტის დასახელება: თბილისი, საბურთალოს რ-ნი, დიდი დიღომი, ნაკვ. №01.10.07.007.154

გრუნტების შედგენილობის და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი

რიგითი №	ჭაბურღილის/შურფის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ													ტენიანობა W%		პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	სიმკვრივე, გრ/სმ³			ფორიანობის კოეფიციენტი, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S_z	სიმტკიცე ჰაერშრობილ მდგომარეობაში Rc მპა	სიმტკიცე წყალნაჯერმდგომარეობაში Rc მპა	დარბილების კოეფიციენტი k	შეჭიდულობა, c, კგძ/სმ2	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ	გრუნტის დასახელება
			60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	< 0.005	ბუნებრივი	შემაღსებელი	ზღვარი, W_L%	ზღვარი, W_p%	პლასტიურობის რიცხვი, I_p		მინერალური ნაწილაკების ρs	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d								
1	1	3.5														19.9		42.2	18.2	24.0	0.07	2.74	1.77	1.48	46	0.856	0.64				0.10	19	თიხა ნახევრადმყარი
2	2	6.5														20.3		45.5	19.1	26.4	0.05	2.74	1.79	1.49	46	0.841	0.66				0.13	19	თიხა ნახევრადმყარი
3	3	9.0														19.5		34.8	16.5	18.3	0.16	2.74	1.80	1.51	45	0.819	0.65				0.05	23	თიხა ნახევრადმყარი
4	4	1.8														22.0		31.3	19.5	11.8	0.21	2.72	1.77	1.45	47	0.875	0.68				0.18	17	თიხნარი ნახევრადმყარი
5	5	1.2														18.2		24.3	18.2	6.1	0.00	2.68	1.68	1.42	47	0.886	0.55				0.18	21	ქვიშნარი პლასტიური
6	6	1.8														20.0		43.7	18.3	25.4	0.07	2.74	1.73	1.44	47	0.901	0.61				0.21	18	თიხა ნახევრადმყარი
7	4	3.0														24.9		29.4	23.3	6.1	0.26	2.68	1.79	1.43	47	0.870	0.77						ქვიშნარი პლასტიური
8	1	12.8														26.2		45.8	18.4	27.4	0.28	2.74	1.87	1.48	46	0.849	0.85				0.42	21	თიხა ძნელპლასტიური
9	1	14.0														26.8		44.5	20.6	23.9	0.26	2.74	1.92	1.51	45	0.810	0.91				0.45	19	თიხა ძნელპლასტიური
10	1	15.2														27.4		42.2	18.9	23.3	0.36	2.74	1.95	1.53	44	0.790	0.95				0.45	18	თიხა ძნელპლასტიური
11	4	4.2														26.9		43.2	21.3	21.9	0.26	2.74	1.85	1.46	47	0.879	0.84						თიხა ძნელპლასტიური
12	6	2.8														28.3		45.8	19.4	26.4	0.34	2.74	1.78	1.39	49	0.975	0.80						თიხა ძნელპლასტიური
13	2	14.0														28.6		41.2	19.3	21.9	0.42	2.74	1.93	1.50	45	0.826	0.95				0.54	19	თიხა ძნელპლასტიური
14	2	15.2														25.5		40.2	17.4	22.8	0.36	2.74	1.90	1.51	45	0.810	0.86				0.45	19	თიხა ძნელპლასტიური
15	6	3.8														26.2		42.1	20.4	21.7	0.27	2.74	1.87	1.48	46	0.849	0.85						თიხა ძნელპლასტიური
16	3	13.8														28.4		41.8	19.5	22.3	0.40	2.74	1.82	1.42	48	0.933	0.83				0.51	19	თიხა ძნელპლასტიური
17	1	19.2														22.6		38.4	19.3	19.1	0.17	2.72	1.98	1.62	41	0.684	0.90						თიხა ნახევრადმყარი
18	2	17.0														21.5		37.8	18.9	18.9	0.14	2.72	1.89	1.56	43	0.749	0.78						თიხა ნახევრადმყარი
19	3	18.2														21.3		38.6	19.5	19.1	0.09	2.73	1.96	1.62	41	0.690	0.84						თიხა ნახევრადმყარი
20	4	18.5														22.7		39.3	19.1	20.2	0.18	2.72	1.99	1.62	40	0.677	0.91						თიხა ნახევრადმყარი
21	5	3.8														20.8		36.5	18.2	18.3	0.14	2.73	1.97	1.63	40	0.674	0.84						თიხა ნახევრადმყარი

№ რიგითი	№ ჭაბურღილის/შურფის	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ													ტენიანობა W%		პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	სიმკვრივე, გრ/სმ³			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S_r	სიმტკიცე ჰაერშრობაზე მდგომარეობაში Rc მპა	სიმტკიცე წყალნაჯერმდგომარეობაში Rc მპა	დარბილების კოეფიციენტი k	შეჭიდულობა, c, კგ/სმ2	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ	გრუნტის დასახელება
			60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	< 0.005	ბუნებრივი	შემაფსებელი	ზღვა ზღვარი, W_L%	ქვედა ზღვარი, W_p%	პლასტიურობის რიცხვი, I_p		მინერალური ნაწილაკების ρs	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d									
22	5	5.2														20.4		36.1	19.7	16.4	0.04	2.72	1.93	1.60	41	0.697	0.80						თიხა ნახევრადმყარი
23	1	21.2														16.3		52.0	23.7	28.3	-0.26	2.72	2.02	1.74	36	0.566	0.78				0.71	20	თიხა მყარი
24	1	23.5														16.1		53.7	24.9	28.8	-0.31	2.73	2.04	1.76	36	0.554	0.79				0.84	21	თიხა მყარი
25	2	18.2														17.4		50.5	22.7	27.8	-0.19	2.73	2.00	1.70	38	0.603	0.79				0.65	21	თიხა მყარი
26	2	21.0														16.2		52.7	20.6	32.1	-0.14	2.72	2.04	1.76	35	0.549	0.80				0.67	20	თიხა მყარი
27	3	20.5														16.4		35.6	19.9	15.7	-0.22	2.72	1.97	1.69	38	0.607	0.73						თიხნარი მყარი
28	3	23.0														15.1		52.3	23.7	28.6	-0.30	2.74	2.07	1.80	34	0.524	0.79						თიხა მყარი
29	4	21.2														15.5		48.3	20.4	27.9	-0.18	2.73	2.05	1.77	35	0.538	0.79				0.81	19	თიხა მყარი
30	4	24.0														19.3		34.7	19.2	15.5	0.01	2.72	1.94	1.63	40	0.673	0.78						თიხნარი ნახევრადმყარი
31	5	14.0														16.2		51.7	24.9	26.8	-0.32	2.74	2.05	1.76	36	0.553	0.80				0.63	18	თიხა მყარი
32	6	22.0														16.7		50.5	25.2	25.3	-0.34	2.74	2.00	1.71	37	0.599	0.76						თიხა მყარი
33	1	26.4														7.0							2.29					16.9	10.5	0.62			ქვიშაქვა მონაცრისფრო
34	2	27.2														5.6							2.32					19.8	13.1	0.66			ქვიშაქვა მონაცრისფრო
35	3	28.0														9.0							2.33					18.6	11.8	0.63			ქვიშაქვა მონაცრისფრო
36	4	11.5														8.4							2.22					9.0	4.4	0.49			არგილიტი მონაცრისფრო
37	5	12.2														10.0							2.19					6.8	3.4	0.50			არგილიტი მონაცრისფრო
38	6	13.8														11.3							2.16					8.9	4.0	0.45			არგილიტი მონაცრისფრო

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი : თ. ხვიცურიანი

თარიღი: 7.12.2021

ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა		
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12 2021
ჭანის ადწერა	ჭაბ/შურფის №	1
თიხა მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	1
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	3.5 3.7

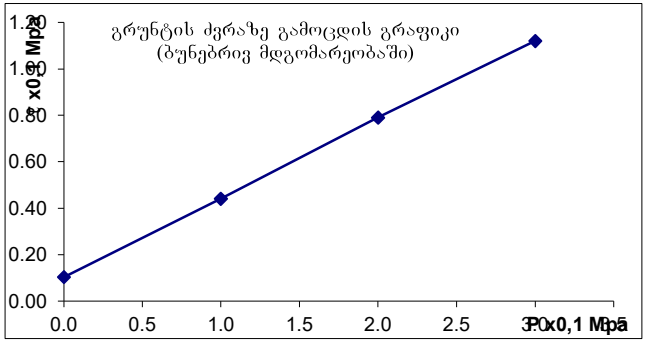
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკ. მიხ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	19.90	1.77	2.74	1.48	46.1	0.856	42.20	18.20	24.0	0.07	0.64

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიგა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.44	0.340	19	0.10	ბუნებრივ
2	0.79				
3	1.12				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა		
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12 2021
ჭანის ადგილა	ჭაბ/შურფის №	2
თიხა მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	2
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	6.5 6.7

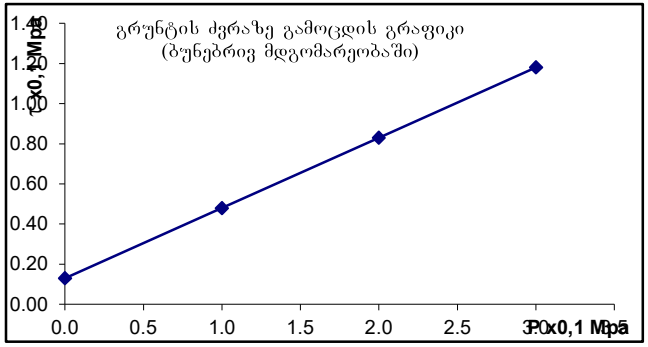
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მიხ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	20.30	1.79	2.74	1.49	46	0.841	45.50	19.10	26.4	0.05	0.66

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიგა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C პპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.48	0.350	19	0.13	ბუნებრივი
2	0.83				
3	1.18				



გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა		
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12 2021
ქანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	3
თიხა მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	3
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	9.0 9.2

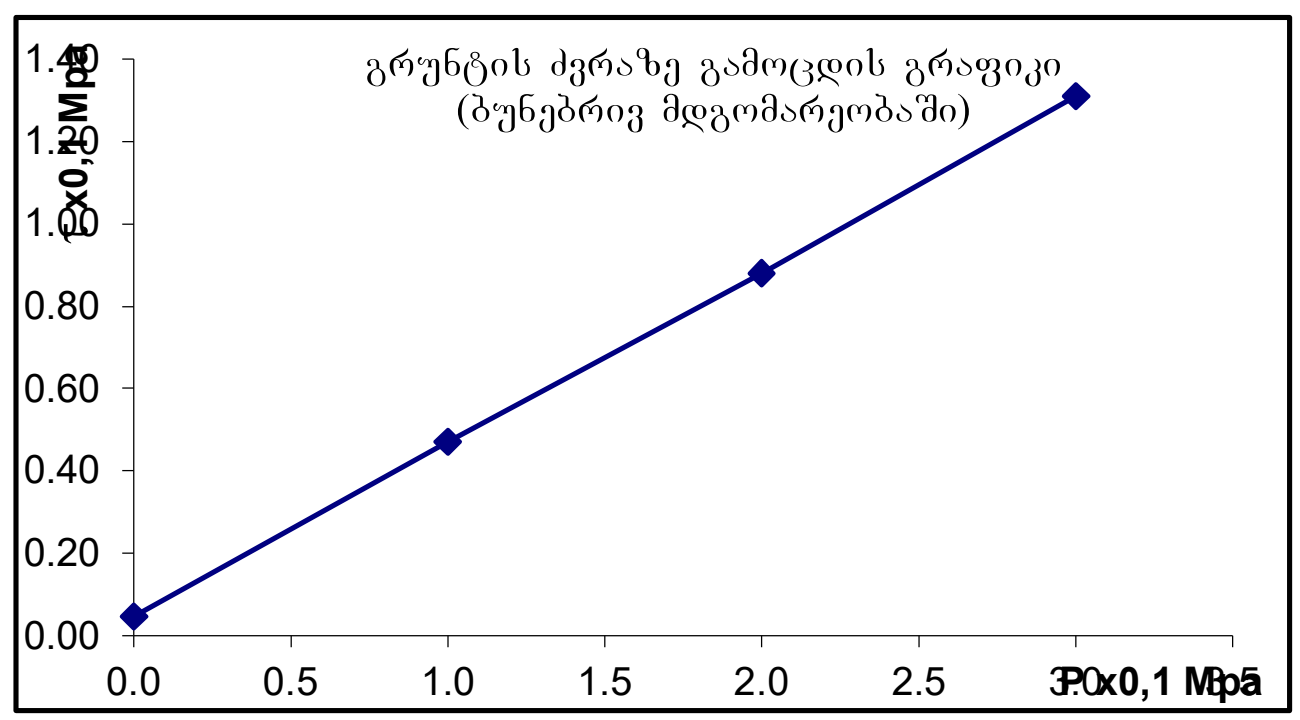
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	19.50	1.80	2.74	1.51	45	0.819	34.80	16.50	18.3	0.16	0.65

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²	მდგომარეობა
1	0.47	0.420	23	0.05	ბუნებრივი
2	0.88				
3	1.31				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12	2021
ჭაბურღილის ადგილი	ჭაბ/შურფის №	4	
თიხა მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	4	
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	1.8	2.0

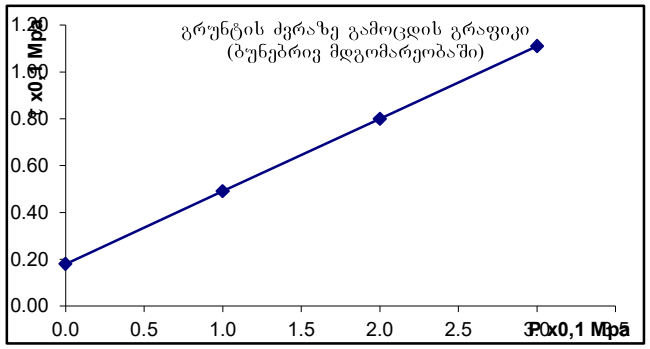
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყობის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტურობის რიცხვი I_P	დენადობის მახვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	3	22.00	1.77	2.72	1.45	47	0.875	31.30	19.50	11.8	0.21	0.68

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.49	0.310	17	0.18	ბუნებრივი
2	0.80				
3	1.11				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

აღგილმდებარეობა		
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12 2021
ჭანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	5
თიხა მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	5
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	1.2 1.4

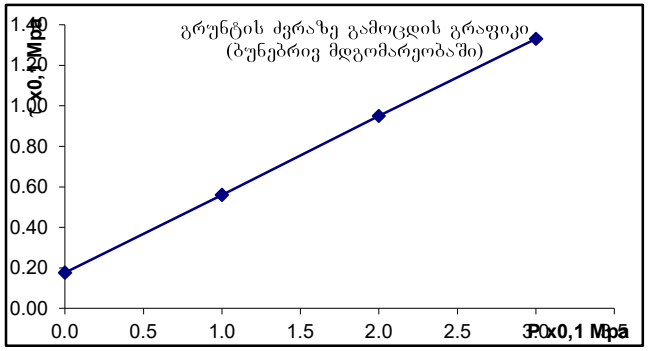
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკ. მიხ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	18.20	1.68	2.68	1.42	47	0.886	24.30	18.20	6.1	0.00	0.55

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.56	0.385	21	0.18	ბუნებრივი
2	0.95				
3	1.33				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა		
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12 2021
ჭანის ადგილა	ჭაბ/შურფის №	6
თიხა მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	6
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	1.8 2.0

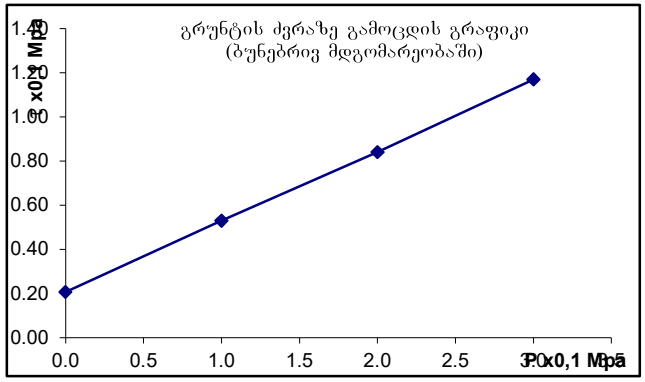
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მინ. ნაყ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ძნელა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი S_r
ბუნებრივი	2	20.00	1.73	2.74	1.44	47	0.901	43.70	18.30	25.4	0.07	0.61

ნორმალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულება, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.53	0.320	18	0.21	ბუნებრივი
2	0.84				
3	1.17				



გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა თბილისი, საბურთალოს რ-ნი, ნაკვ. №01.10.07.007.154	სტადია	პროექტი
	თარიღი	7.12 2021
ქანის აღწერა თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ძნელპლასტიური.	ჭაბ/შურფის №	1
	ნიმუშის №	1
	სიღრმე მ	12.8 13.0

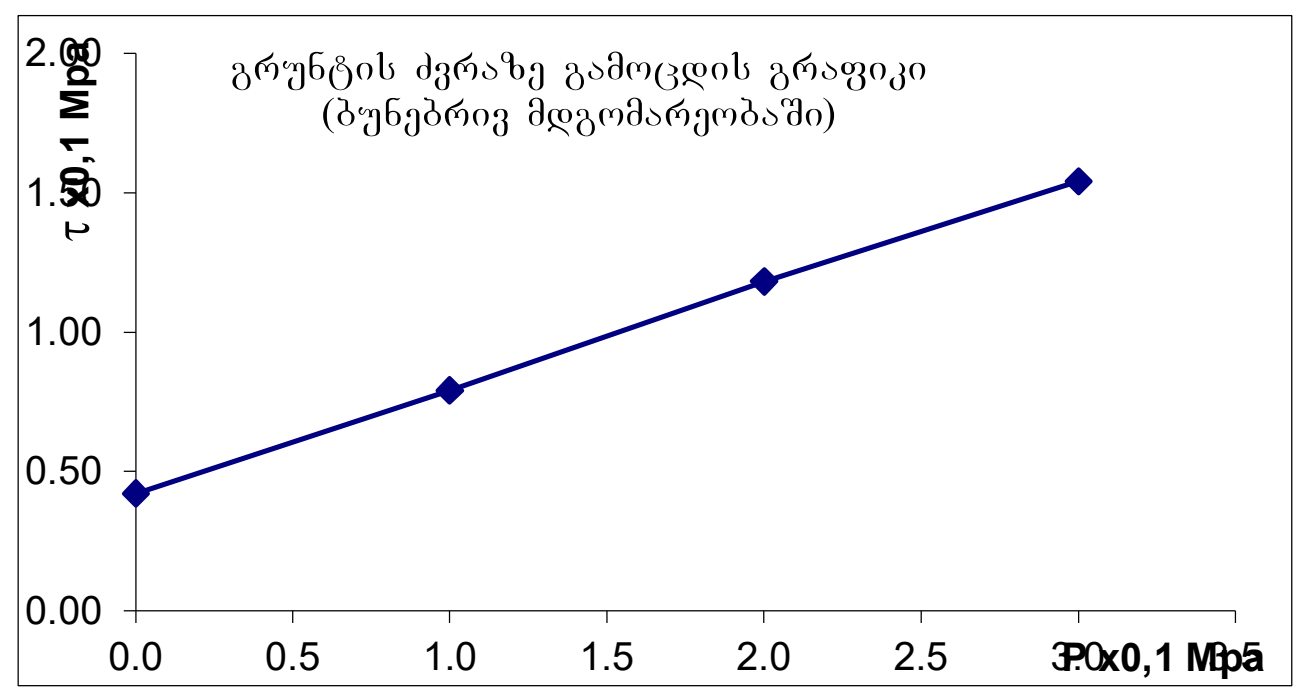
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	26.20	1.87	2.74	1.48	45.9	0.849	45.80	18.40	27.4	0.28	0.85

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიგა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიგა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²	მდგომარეობა
1	0.79	0.375	21	0.42	ბუნებრივი
2	1.18				
3	1.54				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12	2021
ჭანის ადგილი	ჭაბ/შურფის №	1	
თიხა მოყვითალო-ყავისფერი,	ნიმუშის №	2	
ძნელპლასტიური.	სიღრმე მ	14.0	14.2

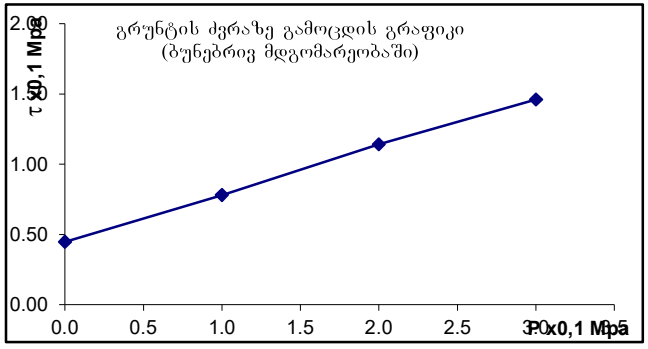
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მიხ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	26.80	1.92	2.74	1.51	45	0.810	44.50	20.60	23.9	0.26	0.91

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.78	0.340	19	0.45	ბუნებრივი
2	1.14				
3	1.46				



გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა თბილისი, საბურთალოს რ-ნი, ნაკვ. №01.10.07.007.154	სტადია	პროექტი
	თარიღი	7.12 2021
ქანის აღწერა თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ძნელპლასტიური.	ჭაბ/შურფის №	1
	ნიმუშის №	3
	სიღრმე მ	15.2 15.4

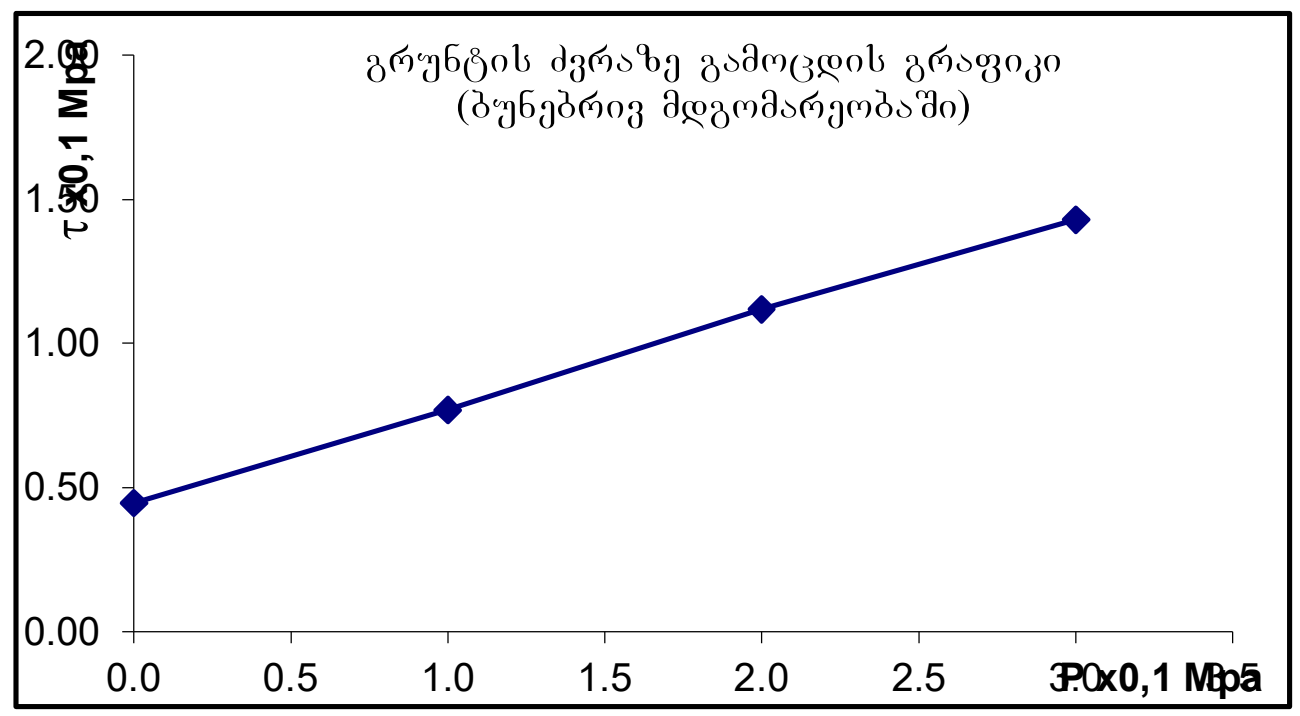
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი S_r
ბუნებრივი	2	27.40	1.95	2.74	1.53	44	0.790	42.20	18.90	23.3	0.36	0.95

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²	მდგომარეობა
1	0.77	0.330	18	0.45	ბუნებრივი
2	1.12				
3	1.43				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12	2021
ჭანის ადგილი	ჭაბ/შურფის №	2	
თიხა მოყვითალო-ყავისფერი,	ნიმუშის №	4	
ძნელპლასტიური.	სიღრმე მ	14.0	14.2

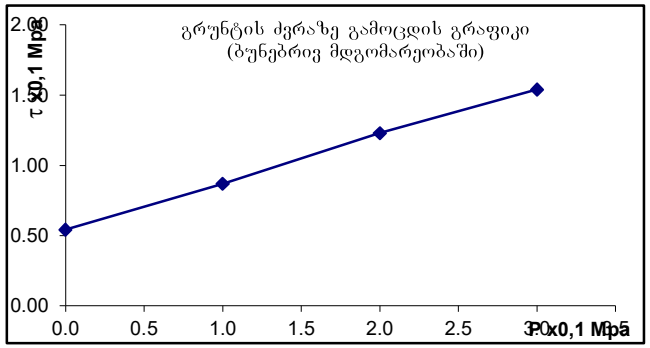
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვედრაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	3	28.60	1.93	2.74	1.50	45	0.826	41.20	19.30	21.9	0.42	0.95

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულება, C კპა/სმ²	დგომარეობა
1	0.87	0.335	19	0.54	ბუნებრივი
2	1.23				
3	1.54				



გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12	2021
ჭანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	2	
თიხა მოყვითალო-ყავისფერი,	ნიმუშის №	5	
ძნელპლასტიური.	სიღრმე მ	15.2	15.4

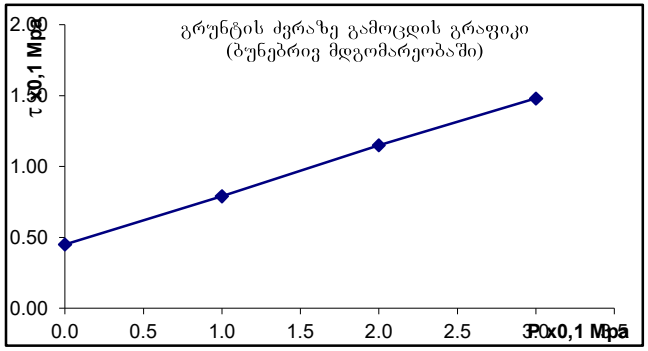
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკ. მინ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქცევა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მახვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი S_r
ბუნებრივი	2	25.50	1.90	2.74	1.51	45	0.810	40.20	17.40	22.8	0.36	0.86

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²	მდგომარეობა
1	0.79	0.345	19	0.45	ბუნებრივი
2	1.15				
3	1.48				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12	2021
ჭანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	3	
თიხა მოყვითალო-ყავისფერი,	ნიმუშის №	6	
ძნელპლასტიური.	სიღრმე მ	13.8	14.0

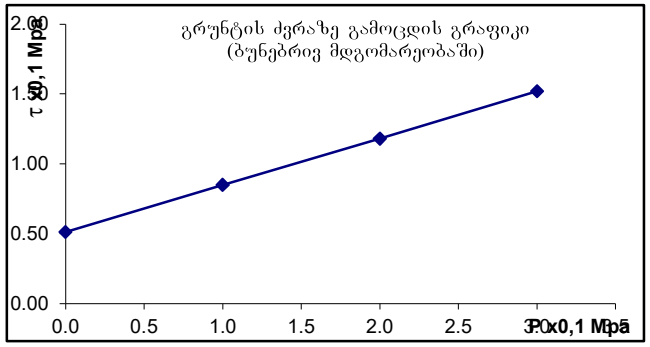
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მიწ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	28.40	1.82	2.74	1.42	48	0.933	41.80	19.50	22.3	0.40	0.83

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კუთხეთანგ. $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულება, C პპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.85	0.335	19	0.51	ბუნებრივი
2	1.18				
3	1.52				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა		
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12 2021
ჭანის ადგილა	ჭაბ/შურფის №	1
თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	1
მყარი	სიღრმე მ	18.0 18.2

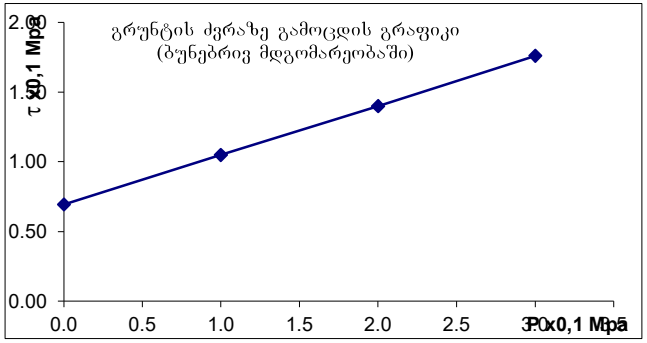
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვრივე ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	16.50	1.99	2.72	1.71	37.2	0.592	51.80	23.50	28.3	-0.25	0.76

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კუთხის ტანგენსი, $tg\varphi^0$	შიგა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულება, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	1.05	0.355	20	0.69	ბუნებრივ
2	1.40				
3	1.76				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა		
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12 2021
ჭანის ადგილი	ჭაბ/შურფის №	1
თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	2
მყარი	სიღრმე მ	20.0 20.2

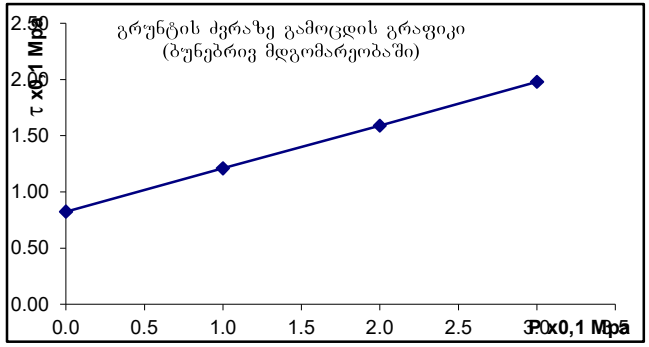
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისჭის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მიხ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	16.50	1.98	2.73	1.70	38	0.606	53.50	24.60	28.9	-0.28	0.74

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიგა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C პპა/სმ²	მდგომარეობა
1	1.21	0.385	21	0.82	ბუნებრივი
2	1.59				
3	1.98				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12	2021
ჭანის ადგილი	ჭაბ/შურფის №	2	
თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	3	
მყარი	სიღრმე მ	18.2	18.4

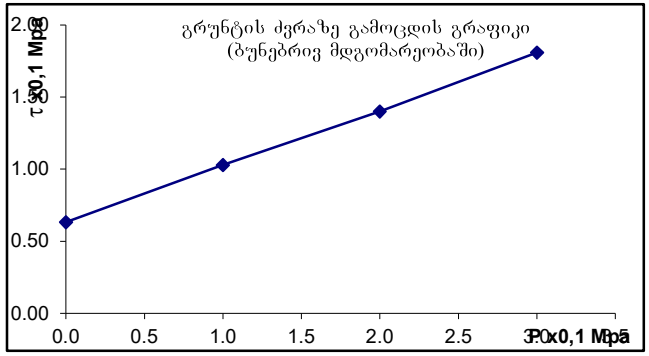
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვრელისწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვრივე ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ჭლასტ. ზღვა ზღვარი W%	ჭლასტ. ქვედა ზღვარი W%	ჭლასტურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	17.80	1.93	2.73	1.64	40	0.666	50.80	22.80	28.0	-0.18	0.73

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C პპა/სმ²	მდგომარეობა
1	1.03	0.390	21	0.63	ბუნებრივი
2	1.40				
3	1.81				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12	2021
ჭანის ადგილი	ჭაბ/შურფის №	2	
თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	4	
მყარი	სიღრმე მ	21.0	21.2

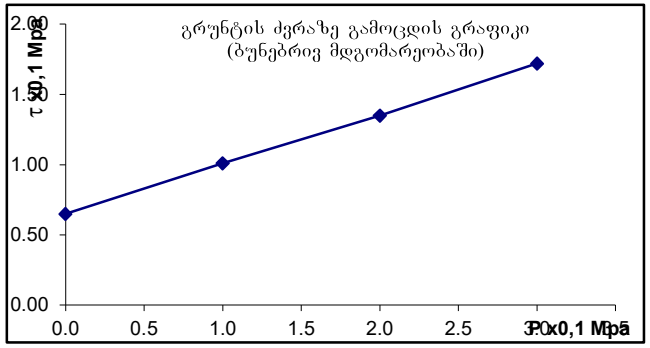
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვრელის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	3	16.80	2.01	2.72	1.72	37	0.581	52.10	20.90	31.2	-0.13	0.79

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	1.01	0.355	20	0.65	ბუნებრივი
2	1.35				
3	1.72				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა		
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12 2021
ჭანის ადგილი	ჭაბ/შურფის №	3
თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	5
მყარი	სიღრმე მ	18.0 18.2

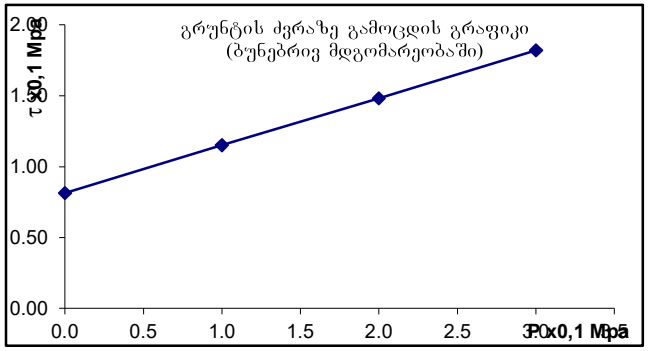
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მიწ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	15.50	2.05	2.73	1.77	35	0.538	48.10	20.90	27.2	-0.20	0.79

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	1.15	0.335	19	0.81	ბუნებრივი
2	1.48				
3	1.82				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12	2021
ჭანის ადგილი	ჭაბ/შურფის №	3	
თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	6	
მყარი	სიღრმე მ	21.0	21.2

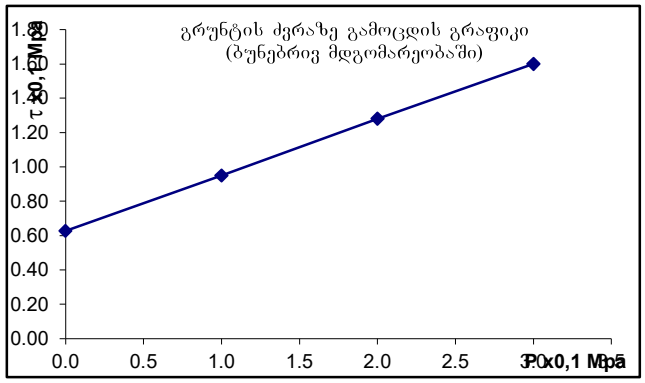
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისწყების №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკ. მიწ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქმნა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	16.20	2.05	2.74	1.76	36	0.553	51.20	24.90	26.3	-0.33	0.80

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.95	0.325	18	0.63	ბუნებრივი
2	1.28				
3	1.60				



ჟანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა		
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12 2021
ჟანის აღწერა	ჭაბ/შურფ. №	4
ქვიშნარი მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	1
პლასტიური	სიღრმე მ	3.0 3.2

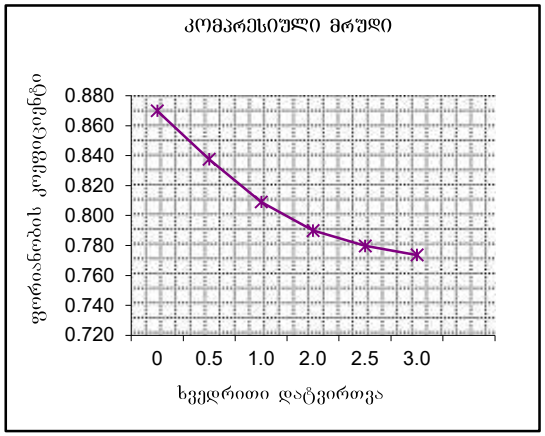
ფიზიკური თვისებები

განსაზღვრულია	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე ρ გ/სმ3	სიმ. მინ. ნაწ. ρs გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის ρd გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი Ip	დენადობის მაჩვენებელი IL
ცდა	1	24.90	1.79	2.68	1.43	47	0.870	29.40	23.3	6.1	0.26

ფარდობითი ბაჯირჯვება	ბაჯირჯვების წონა	ბაჯირჯვების ტენიანობა
ε sw	Psw	Wsw

კომპრესიული გამოცდის შედეგები

გამოცდის პირობები	ხვედრითი დატვირთვა P კპ	ხელსაწყოს №	ნიმუშის სიმაღლე h მმ	აბს. დეფორმაცია მმ Δh	ფარდობითი დეფორმაცია Δh/h	ფორიანობის კოეფიც. e	კუმშვადობის კოეფიც a	ქმპირიანი კოეფიც β	დეფორმაციის დაბირაბ. მოდული Ex0,1მპა	დეფორმაციის მოდული E კგ/სმ2	ფარდობითი ჩაჯდომადობა εsl	ჯდომის მოდული Lp
ბუნებრივი	0	1	20.00			0.870		0.62	94			
	0.5		19.66	0.340	0.017	0.838	0.065					17
	1.0		19.37	0.63	0.033	0.809	0.057					33
	2.0		19.18	0.82	0.043	0.790	0.019			151		43
	2.5		19.08	0.92	0.048	0.780	0.010					48
	3.0		19.02	0.98	0.052	0.774	0.006				0.003	52



ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა თბილისი, საბურთალოს რ-ნი, ნაკვ. №01.10.07.007.154	სტადია	პროექტი
	თარიღი	7.12 2021
ქანის აღწერა თიხა მოყვითალო ფერის, ძნელპლასტიური	ჭაბ/შურფ. №	6
	ნიმუშის №	2
	სიღრმე მ	2.8 3.0

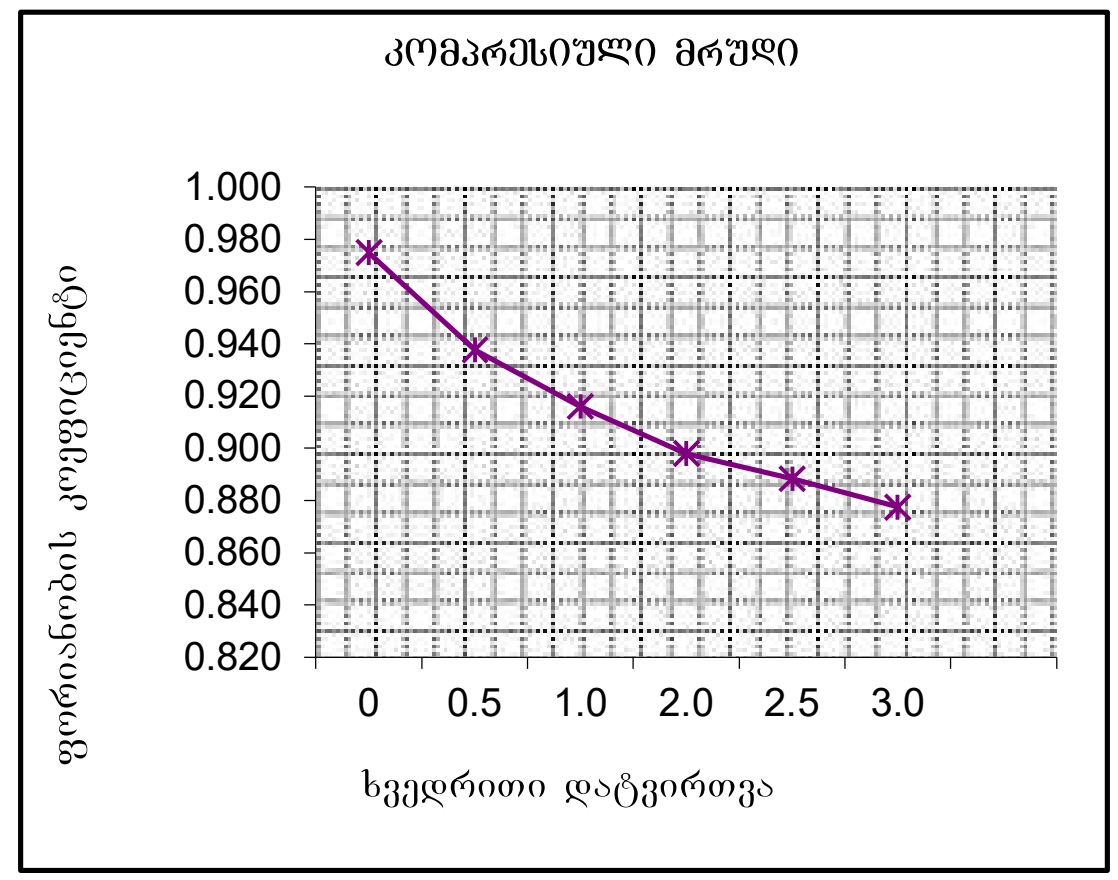
ფიზიკური თვისებები

განსაზღვრულია	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე ρ გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. ρs გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის ρd გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფ. e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L
ცდა	2	28.30	1.78	2.74	1.39	49.4	0.975	45.80	19.4	26.4	0.34

ფარდობითი გაჯირჯვება	გაჯირჯვების წნევა	გაჯირჯვების ტენიანობა
ε_{sw}	Psw	Wsw

კომპრესიული გამოცდის შედეგები

გამოცდის პირობები	ხვედრითი დატვირთვა P კგ	ხელსაწყოს №	ნიმუშის სიმაღლე h მმ	აბს. დეფორმაცია მმ Δh	ფარდობითი დეფორმაცია Δh/h	ფორიანობის კოეფ. e	კუმშვადობის კოეფ a	ემპირიულ. კოეფ β	დეფორმაციის ლაბორატ. მოდული Ex0,1მპა	დეფორმაციის მოდული Ex0,1მპა	ფარდობითი ჯდომადობა ε_{sl}	ჯდომის მოდული Lp
ბუნებრივი	0	3	20.00			0.975		0.62	106			
	0.5		19.63	0.370	0.019	0.938	0.037					19
	1.0		19.42	0.58	0.030	0.916	0.022					30
	2.0		19.25	0.75	0.039	0.898	0.018			170		39
	2.5		19.16	0.84	0.044	0.888	0.010					44
	3.0		19.06	0.94	0.049	0.878	0.011				0.005	49



ჭანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა		
თბილისი, საბურთალოს რ-ნი,	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.10.07.007.154	თარიღი	7.12 2021
ჭანის ადგილა	ჭაბ/შურფ. №	6
თიხა მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	3
ძნელპლასტიური	სიღრმე მ	3.8 4.0

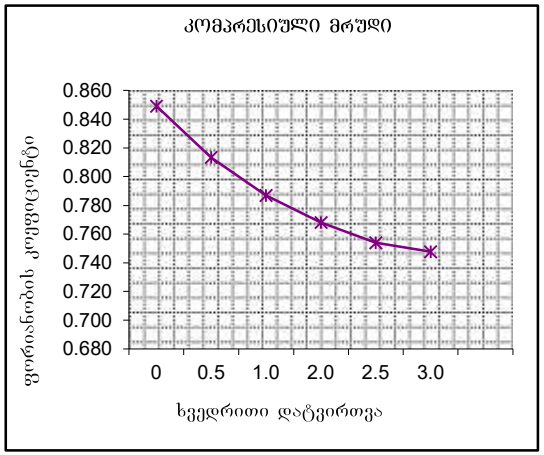
ფიზიკური თვისებები

განსაზღვრულია	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე ρ გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. ρs გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის ρd გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ძნელა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L
ცდა	2	26.20	1.87	2.74	1.48	45.9	0.849	42.10	20.4	21.7	0.27

ფარდობითი გაჯერებულობა	გაჯერებულების წნევა	გაჯერებულების ტენიანობა
ε sw	Psw	Wsw

კომპრესიული გამოცდის შედეგები

გამოცდის პირობები	ხვედრითი დატვირთვა $P_{კგ}$	ხელსაწყოს №	ნიმუშის სიმაღლე $h_{მმ}$	ახს. დეფორმაცია მმ Δh	ფარდობითი დეფორმაცია $\Delta h/h$	ფორიანობის კოეფიც. e	კუმშვადობის კოეფიც a	ჰმპირული კოეფიც β	დეფორმაციის ლაბორატ. მოდული Ex0,1მპა	დეფორმაციის მოდული Ex0,1მპა	ფარდობითი ჯდომადობა ε_{sl}	ჯდომის მოდული Lp
ბუნებრივი	0	1	20.00			0.849		0.62	93			
	0.5		19.62	0.380	0.019	0.813	0.036					19
	1.0		19.35	0.65	0.034	0.787	0.026					34
	2.0		19.16	0.84	0.044	0.768	0.019			150		44
	2.5		19.02	0.98	0.052	0.754	0.014					52
	3.0		18.96	1.04	0.055	0.748	0.006				0.003	55



ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი, საბურთალოს რ-ნი, ნაკვ. №01.10.07.007.154

ქანის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები ხელსაწყო ПСН-0.12.10

გამოყენებული სტანდარტები:

гост 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები

гост 21153.2-84 ქანების ერთღერძა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარის განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები

гост 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია

სინჯის №	ჭაბ №	სიღრმე მ	ქანის დასახელება	სიმტკიცე ჰაერმშრალ მდგომარეობაში Rc მპა	სიმტკიცე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rcწ მპა	დარბილების კოეფიციენტი k	ბუნიანობა W %	სიმკვრივე ρ გ/სმ³
1	1	26.4	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-ყავისფერი	16.9	10.5	0.62	6.96	2.29
2	2	27.2	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-ყავისფერი	19.8	13.1	0.66	5.61	2.32
3	3	28.0	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-ყავისფერი	18.6	11.8	0.63	8.96	2.33
4	4	11.5	არგილიტი მონაცრისფრო-მოლურჯო	9.0	4.4	0.49	8.41	2.22
5	5	12.2	არგილიტი მონაცრისფრო-მოლურჯო	6.8	3.4	0.50	10.0	2.19
6	6	13.8	არგილიტი მონაცრისფრო-მოლურჯო	8.9	4.0	0.45	11.3	2.16
საშუალო				13.3	7.9	0.56	8.5	2.25

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: თ. ხევცურიანი
თარიღი: 7.12.2021

ცხრილი 2. სიმკვრივე

სინჯის №	ნიმუშის №	ნიმუშის მასა გრ.	ბარავდინიანი ნიმუშის მასა ჰაერში გრ	ბარავდინიანი ნიმუშის მასა წყალში გრ	ბარავდინის მოცულ. სმ³	ნიმუშის მოცულობა სმ³	სიმკვრივე ρ გ/სმ³
1	4	5	6	7	8	9	10
1	1.1	45.35	49.05	25.23	3.70	4.11	2.30
	1.2	46.15	49.33	25.6	3.18	3.53	2.29
							2.29
2	2.1	41.22	45.02	23.19	3.8	4.22	2.34
	2.2	40.25	44.04	22.38	3.79	4.21	2.31
							2.32
3	3.1	39.25	41.23	22.09	1.98	2.20	2.32
	3.2	38.98	42.08	22.05	3.1	3.44	2.35
							2.33
4	4.1	40.41	43.44	22.07	3.03	3.37	2.24
	4.2	39.97	42.66	21.5	2.69	2.99	2.20
							2.22
5	5.1	41.35	44.46	22.21	3.11	3.46	2.20
	5.2	41.39	44.49	22.10	3.10	3.44	2.18
							2.19
6	6.1	42.95	49.96	22.42	7.01	7.79	2.17
	6.2	46.15	52.96	23.90	6.81	7.57	2.15
							2.16

ცხრილი 3. ტენიანობა

სინჯის №	ნიმუშის №	ბიუქსის №	ბიუქსის მასა გრ	ნიმუშის მასა ტენიანი ბიუქს. გრ.	ნიმუშის მასა გაშრშ. ბიუქს. გრ.		ტენიანობა W %
1	4	5	6	7	8		9
1	1.1	117	21.22	36.25	35.31	0	6.67
	1.2	14	23.40	42.51	41.22	0	7.24
							6.96
2	2.1	203	25.58	40.65	39.85	0	5.61
	2.2	152	22.60	39.34	38.45	0	5.62
							5.61
3	3.1	110	24.90	64.24	60.9	0	9.28
	3.2	57	24.80	63.91	60.8	0	8.64
							8.96
4	4.1	205	22.10	55.15	52.51	0	8.68
	4.2	136	22.50	56.49	53.93	0	8.15
							8.41
5	5.1	95	23.70	48.37	46.23	0	9.50
	5.2	107	22.90	49.58	47.15	0	10.02
							9.76
6	6.1	82	34.10	55.84	53.6	0	11.49
	6.2	137	45.00	61.42	59.75	0	11.32
							11.40

ცხრ. 4 გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	4.54	4.55	4.58	20.66	0.90	4750	20.7	მშრალი
	2	4.52	4.51	4.54	20.39	0.90	4100	18.1	
	3	4.48	4.48	4.49	20.07	0.90	4000	17.9	
	4	4.75	4.75	4.75	22.56	0.90	3500	14.0	
	5	4.81	4.83	4.83	23.23	0.90	3750	14.5	
	6	4.32	4.32	4.32	18.66	0.90	3300	15.9	
								16.9	
	7	4.38	4.38	4.38	19.18	0.90	2850	13.4	წყალნაჯერი
	8	4.43	4.45	4.47	19.71	0.90	2800	12.8	
	9	4.52	4.52	4.52	20.43	0.90	2500	11.0	
	10	4.50	4.51	4.52	20.30	0.90	1900	8.4	
	11	4.61	4.69	4.70	21.62	0.90	2100	8.7	
	12	4.56	4.57	4.58	20.84	0.90	1950	8.4	
					0.62			10.5	
2	1	4.37	4.38	4.39	19.14	0.90	5100	24.0	მშრალი
	2	4.35	4.35	4.38	18.92	0.90	4950	23.5	
	3	4.34	4.34	4.24	18.84	0.90	4800	22.9	
	4	4.45	4.42	4.45	19.67	0.90	3950	18.1	
	5	4.37	4.37	4.38	19.10	0.90	3600	17.0	
	6	4.51	4.52	4.53	20.39	0.90	3000	13.2	
								19.8	
	7	4.38	4.39	4.38	19.23	0.90	3100	14.5	წყალნაჯერი
	8	4.45	4.45	4.50	19.80	0.90	2800	12.7	
	9	4.40	4.40	4.50	19.36	0.90	3300	15.3	
	10	4.28	4.37	4.69	18.70	0.90	2500	12.0	
	11	4.42	4.42	4.47	19.54	0.90	2800	12.9	
	12	4.50	4.5	4.50	20.25	0.90	2450	10.9	
					0.66			13.1	

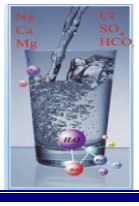
ცხრ. 4-ის გაგრძელება

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის №	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
3	1	4.55	4.55	4.55	20.70	0.90	5100	22.2	მშრალი
	2	4.52	4.53	4.55	20.48	0.90	4050	17.8	
	3	4.40	4.40	4.45	19.36	0.90	3950	18.4	
	4	4.50	4.51	4.52	20.30	0.90	4400	19.5	
	5	4.27	4.27	4.32	18.23	0.90	3800	18.8	
	6	4.58	4.58	4.58	20.98	0.90	3500	15.0	
								18.6	
	7	4.30	4.35	4.42	18.71	0.90	2900	14.0	წყალნაჯერი
	8	4.22	4.22	4.20	17.81	0.90	2000	10.1	
	9	4.25	4.25	4.28	18.06	0.90	2650	13.2	
	10	4.29	4.29	4.30	18.40	0.90	2600	12.7	
	11	4.50	4.51	4.50	20.30	0.90	2450	10.9	
	12	4.48	4.48	4.50	20.07	0.90	2200	9.9	
					0.63			11.8	
4	1	4.56	4.56	4.60	20.79	0.90	2950	12.8	მშრალი
	2	4.75	4.76	4.70	22.61	0.90	2400	9.6	
	3	4.56	4.55	4.56	20.75	0.90	2400	10.4	
	4	4.78	4.78	4.80	22.85	0.90	2125	8.4	
	5	4.85	4.85	4.86	23.52	0.90	1850	7.1	
	6	4.92	4.92	4.95	24.21	0.90	1600	5.9	
								9.0	
	7	4.85	4.86	4.87	23.57	0.90	1500	5.7	წყალნაჯერი
	8	4.75	4.75	4.75	22.56	0.90	1600	6.4	
	9	4.85	4.85	4.88	23.52	0.90	1325	5.1	
	10	4.70	4.72	4.75	22.18	0.90	1050	4.3	
	11	4.85	4.85	4.90	23.52	0.90	725	2.8	
	12	4.65	4.65	4.66	21.62	0.90	500	2.1	
					0.49			4.4	

ცხრ. 4-ის გაგრძელება

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის №	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ^2	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
5	1	4.78	4.78	4.80	22.85	0.90	2350	9.3	მშრალი
	2	4.77	4.77	4.78	22.75	0.90	2175	8.6	
	3	4.86	4.86	4.87	23.62	0.90	1800	6.9	
	4	4.97	4.97	4.98	24.70	0.90	1650	6.0	
	5	4.75	4.74	4.75	22.52	0.90	1300	5.2	
	6	4.76	4.46	4.77	21.23	0.90	1200	5.1	
								6.8	
	7	4.87	4.87	4.88	23.72	0.90	1150	4.4	წყალნაჯერი
	8	4.56	4.57	4.60	20.84	0.90	1050	4.5	
	9	4.95	4.98	4.65	24.65	0.90	950	3.5	
	10	4.76	4.76	4.80	22.66	0.90	800	3.2	
	11	4.82	4.83	4.90	23.28	0.90	700	2.7	
	12	4.77	4.77	4.80	22.75	0.90	600	2.4	
					0.50			3.4	
6	1	4.30	4.31	4.33	18.53	0.90	2570	12.5	მშრალი
	2	4.35	4.35	4.35	18.92	0.90	2000	9.5	
	3	4.26	4.34	4.66	18.49	0.90	2100	10.2	
	4	4.45	4.42	4.45	19.67	0.90	1760	8.1	
	5	4.35	4.3	4.22	18.71	0.90	1550	7.5	
	6	4.51	4.52	4.53	20.39	0.90	1300	5.7	
6								8.9	
	7	4.82	4.88	4.88	23.52	0.90	1500	5.7	წყალნაჯერი
	8	4.85	4.85	4.90	23.52	0.90	1380	5.3	
	9	4.71	4.72	4.72	22.23	0.90	1250	5.1	
	10	4.96	4.98	4.99	24.70	0.90	1000	3.6	
	11	4.93	4.91	4.92	24.21	0.90	700	2.6	
	12	4.80	4.85	4.50	23.28	0.90	500	1.9	
					0.45			4.0	

შპს „წყალი და გრუნტი“
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 77 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

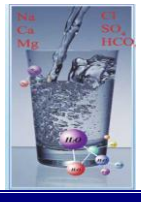


LLC “Water and Soil”
I/C 436046574
Phone.: + 995 77 75 48 92;
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		დიდი დიღომი			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 1, ნიმუშის აღების სიღრმე - 10.0მ		სინჯის აღების თარიღი	??
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მლაშე, მარილიანი	
$(Na+K)^+$	1.756	76.335	44	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.91
Ca^{2+}	0.380	19.000	11	მშრალი ნაშთი:	11.22 გ/ლ
Mg^{2+}	0.933	77.750	45	საერთო სიხისტე:	96.75 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	3.069	173.09	100	კარბონატული:	3.4 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	93.35 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	126.9 მგ/ლ
Cl^-	0.121	3.400	2	აგრესიული CO_2:	34.8 მგ/ლ
SO_4^{2-}	7.819	162.885	94	ამონიუმი (NH_4^+):	0.11 მგ/ლ
HCO_3^-	0.415	6.800	4	ნიტრატი (NO_3^-):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	8.354	173.09	100	ნიტრიტი (NO_2^-):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	11.423	კურლოვის ფორმულა		$M_{11.4}\frac{SO_4 94}{Mg45(Na+K)44Ca11}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	23.10.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 77 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

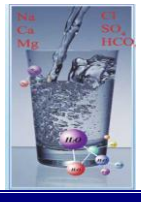


LLC “Water and Soil”
I/C 436046574
Phone.: + 995 77 75 48 92;
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		დიდი დიღომი			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 2, ნიმუშის აღების სიღრმე - 13.0მ		სინჯის აღების თარიღი	??
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მლაშე, მარილიანი	
$(Na+K)^+$	1.628	70.769	40	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.43
Ca^{2+}	0.496	24.800	14	მშრალი ნაშთი:	11.14 გ/ლ
Mg^{2+}	0.962	80.200	46	საერთო სიხისტე:	105 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	3.086	175.77	100	კარბონატული:	4.8 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	100.2 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	130.3 მგ/ლ
Cl^-	0.604	17.000	10	აგრესიული CO_2:	31.6 მგ/ლ
SO_4^{2-}	7.160	149.169	85	ამონიუმი (NH_4^+):	0.13 მგ/ლ
HCO_3^-	0.586	9.600	5	ნიტრატი (NO_3^-):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	8.349	175.77	100	ნიტრიტი (NO_2^-):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	11.435	კურლოვის ფორმულა		$M_{11.4}\frac{SO_485}{Mg46(Na+K)40Ca14}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	23.10.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 77 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

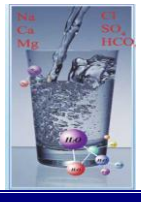


LLC “Water and Soil”
I/C 436046574
Phone.: + 995 77 75 48 92;
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონაშენების №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	1	10.0მ	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბად-იონის 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	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
			წიდაპორტლანდცემენტი	ძლიერი	ძლიერი	სუსტი	ძლიერი	სუსტი	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

შპს „წყალი და გრუნტი“
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 77 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



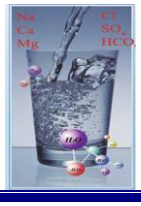
LLC “Water and Soil”
I/C 436046574
Phone.: + 995 77 75 48 92;
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

წყლის აგრესიულობის ხარისხის ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	1	10.0მ	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბად-იონის 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	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
			წიდაპორტლანდცემენტი	ძლიერი	საშ.	სუსტი	საშ.	სუსტი	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1 მ/დღ.ღ
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	ჭაბურღილი 1	10.0	არა	საშუალო	ძლიერი
2	ჭაბურღილი 2	13.0	არა	საშუალო	ძლიერი

შპს „წყალი და გრუნტი“
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 77 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”
I/C 436046574
Phone.: + 995 77 75 48 92;
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

საანალიზოდ გადმოცემული სინჯები იდენტურია და შესაბამისად იტერპრეტაციაც ერთიდაიგივეა.

საერთო მინერალიზაციის მაჩვენებლის მიხედვით, $M = 11.4$ გ/ლ, სინჯები მიეკუთვნება მაღალი სიმლაშის წყლების კატეგორიას. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებელი არის ნეიტრალური, ოდნავ გადახრილი ტუტიანობისკენ ($PH = 7.43 \div 7.91$). საერთო მინერალიზაციის მაღალი მაჩვენებლის შესაბამისად, მაღალია სიხისტის მაჩვენებელიც (96.74 - 105 მგ.ექვ/ლ), ამასთან, სიხისტის დიდი ნაწილი მუდმივ სიხისტეზე მოდის, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ წყლის ქიმიურ შედგენილობაში წამყვანი მარილოვანი კომპონენტები სულფატებია. შესაბამისად, ქიმიური შედგენილობის ფორმულა შემდეგნაირია: სულფატური მაგნიუმიან-ნატრიუმიან-კალციუმიანი. როგორც ვხედავთ, კათიონებიდან დაახლოებით თანაბარი რაოდენობით წარმოდგენილია მაგნიუმი და ნატრიუმი. სავარაუდოა, რომ განსახილველი წყალი დაკავშირებულია სულფატური მინერალების შემცველ ქანებთან და რადგან, წამყვანი პოზიცია ნატრიუმის ან მაგნიუმის სულფატს ეკუთვნის, ვთვლით, რომ ამ ქანებში წამყვანი სულფატური მინერალი უნდა იყოს ან მირაბილიტი ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) ან ეფსომიტი ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$).

ცალკე განხილვის საგანია წყლის აგრესიული ზემოქმედება სამშენებლო მასალების მიმართ. აგრესიულობის შეფასების ცხრილი თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას. ნახშირმჟავა (კარბონატული) აგრესიულობა წყლის სინჯებს ახასიათებთ, 31.6 – 34.8 მგ/ლ რაოდენობით. აგრეთვე, იგი მაღალი ხარისხით აგრესიულია სულფატური მარილების შემცველობის მხრივ. კერძოდ, პორტლანდცემენტის მიმართ „ძლიერი“ აგრესიულობა ვლინდება ბეტონის სამივე მარკის მიმართ (W_4, W_6, W_8). „ძლიერი“, „საშუალო“ და „სუსტი“ აგრესიულობით ხასიათდება წყალი წიდაპორტლანდცემენტზე დამზადებული ბეტონის მიმართ. ბეტონის ერთადერთი სახეობა, რომელიც შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც განსახილველი წყლის სათავსი

შპს „წყალი და გრუნტი“
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 77 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

LLC “Water and Soil”
I/C 436046574
Phone.: + 995 77 75 48 92;
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

არის სულფატმედეგი ცემენტი, რომლის მიმართ აგრესიულობის ხარისხი ნულის ტოლია.

რაც შეეხება, აგრესიულ ზემოქმედებას მეტალის კონსტრუქციებზე აქ შემდეგი სურათი აღინიშნება. წყალი საშუალოდ აგრესიულია რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე პერიოდულად დასველების შემთხვევაში. ნახშირბადიან ფოლადზე აგრესიულობის ხარისხი ფასდება, როგორც „ძლიერი“.

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი,
პროფესორი მ. მარდაშოვა

ანალიტიკოსი თ. მიქაძე

I ს.ბ.ე. მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№№	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	განსაზღვრის რაოდენობა		საშ.კვადრ. გადახრა σ	საშ.კვადრგა დახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფ. ν	ნორმატიული მნიშვნ. An	გრუნტის საიმედობის კოეფიციენტი γg	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო						α=0,85	α=0,95
1	შეჭიდულობა C	კპა/სმ²	6	6	0.067	0.042	0.297	0.14		0.10	0.07
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ	გრად	6	6	0.019	0.624	0.055	20		19	18
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0.002	0.041	0.025	1.76		1.73	1.72
4	დეფორმაციის მოდული E	კპა/სმ²						110	1	110	110
5	ბუნებრივი ტენიანობა W	ერთ.ნაწ	6	6				0.200	1	0.200	0.200

I ს.ბ.ე. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	ფორიანობის კოეფიციენტი e	მოც. ნაწილის სიმკვრივე ρs	ჩონჩხის სიმკვრივე ρd	კლასტერების ზედა ზღვარი WL	კლასტერების ქვედა ზღვარი Wp	კლასტერების რიცხვი Ip	დენადობის მაჩვენებელი IL	ფორიანობა n	ჯენიანების ხარისხი Sr	კუპრონის კოეფიციენტი μ	საანგარიშო წინაღობა Ro
		გ/სმ³	გ/სმ³	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ		კპა/სმ²
1	0.863	2.73	1.46	0.370	0.183	18.7	0.09	0.463	0.63	0.42	1.80

II ს.გ.ე. მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№№	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	განსაზღვრის რაოდენობა		საშ.კვადრ. გადახრა σ	საშ.კვადრგა დახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფ. ν	ნორმატიული მნიშვნ. An	გრუნტის საიმედობის კოეფიციენტი γg	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო						α=0,85	α=0,95
1	შეჭიდულობა C	კგძ/სმ²	6	6	0.041	0.026	0.055	0.47		0.44	0.43
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ	გრად	6	6	0.012	0.624	0.035	20		19	18
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	10	10	0.003	0.055	0.031	1.87		1.84	1.82
4	დეფორმაციის მოდული E	კგძ/სმ²						157	1	157	157
5	ბუნებრივი ტენიანობა W	ერთ.ნაწ	10	10				0.269	1	0.269	0.269

II ს.გ.ე. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	ფორიანობის კოეფიციენტი e	მინ. ნაწილის სიმკვრივე ρs	ჩონჩხის სიმკვრივე ρd	პლასტიურობის ზედა ზღვარი WL	პლასტიურობის ქვედა ზღვარი Wp	პლასტიურობის რიცხვი Ip	დენადობის მაჩვენებელი IL	ფორიანობა n	ტენიანობის ხარისხი Sr	პუასონის კოეფიციენტი μ	საანგარიშო წინაღობა Ro
		გ/სმ³	გ/სმ³	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	კგძ/სმ²
1	0.859	2.73	1.47	0.416	0.199	21.8	0.32	0.462	0.86	0.42	2.50

III ს.ბ.ე. მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№№	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	განსაზღვრის რაოდენ.		საშ.კვადრ. გადახრა σ	საშ.კვადრ. გადახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფ. ν	ნორმატიული მნიშვნ. An	გრუნტის საიმედობის კოეფიციენტი γg	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო						α=0,85	α=0,95
1	შეჭიდულობა C	კპა/სმ²			0.000	0.000	0.000	0.54	1.5	0.54	0.36
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ	გრად			0.000	0.000	0.000	19	1.15	19	17
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0.029	1.221	0.015	1.93		1.92	1.91
4	დეფორმაციის მოდული E	კპა/სმ²						220	1	220	220
5	ბუნებრივი ტენიანობა W	ერთ.ნაწ	6	6				0.215	1	0.215	0.215

III ს.ბ.ე. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	ფორიანობის კოეფიციენტი e	მინ. ნაწილის სიმკვრივე ρ_s	ჩონჩხის სიმკვრივე ρ_d	კლასტიურობის ზღვარი W_L	კლასტიურობის ქვედა ზღვარი W_p	კლასტიურობის რიცხვი I_p	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ფორიანობა n	ტენიანობის ხარისხი Sr	პუასონის კოეფიციენტი μ	საანგარიშო წინაღობა R_o
		გ/სმ³	გ/სმ³	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ		კპა/სმ²
1	0.712	2.72	1.59	0.380	0.189	19.2	0.14	0.416	0.82	0.42	3.80

IV ს.გ.ე. მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№№	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	განსაზღვრის რაოდენობა		საშ.კვადრ. გადახრა σ	საშ.კვადრგა დახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფ. ν	ნორმატიული მნიშვნ. An	გრუნტის საიმედობის კოეფიციენტი γg	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო						α=0,85	α=0,95
1	შეჭიდულობა C	კგძ/სმ²	6	6	0.107	0.067	0.094	0.71		0.64	0.59
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ	გრად	6	6	0.031	0.624	0.086	20		19	17
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	10	10	0.002	0.045	0.024	2.00		1.98	1.96
4	დეფორმაციის მოდული E	კგძ/სმ²						280	1	280	280
5	ბუნებრივი ტენიანობა W	ერთ.ნაწ	10	10				0.167	1	0.167	0.167

IV ს.გ.ე. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	ფორიანობის კოეფიციენტი e	მინ. ნაწილის სიმკვრივე ρs	ჩონჩხის სიმკვრივე ρd	პლასტიურობის ზედა ზღვარი WL	პლასტიურობის ქვედა ზღვარი Wp	პლასტიურობის რიცხვი Ip	დენადობის მაჩვენებელი IL	ფორიანობა n	ტენიანობის ხარისხი Sr	პუასონის კოეფიციენტი μ	საანგარიშო წინაღობა Ro
		გ/სმ³	გ/სმ³	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ		კგძ/სმ²
1	0.594	2.73	1.71	0.481	0.226	25.5	-0.22	0.372	0.77	0.35	6.00

V ს.ბ.ე. ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№N	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	რაოდენობა		საშუალო კვადრატული გადახრა σ	საშუალო კვადრატული გადახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფიციენტი v	ნორმატიული მნიშვნ. An	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო					α=0,85	α=0,95
1	სიმტკიცე წყალნაჯერი Rc.	მპა	6	6	4.370	3.989	0.556	7.9	5.8	4.4
2	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0.072	0.066	0.032	2.25	2.22	2.20

ექსპერტიზის დასკვნა

წარმოდგენილი მასალები: საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში: ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური შენობის პროექტი (ელ. ვერსია).

კვლევითი ნაწილი

ინსპექტირებაზე წარმოდგენილია ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური შენობის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში. ექსპერტიზის მიზანია წარმოდგენილი დოკუმენტაციის შესაბამისობის დადგენა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების წარმოებისათვის საქართველოში ამჟამად მოქმედი სტანდარტებისა და ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებთან.

აღნიშნულ ობიექტზე კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. “თბილინვესტპროექტი”-ს მიერ 2021 წლის ოქტომბერში, შ.პ.ს. “ფროფერთი”-ს დაკვეთის საფუძველზე, პროექტის კონსტრუქტორის მიერ გაცემული ტექნიკური დავალების თანახმად. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამსახველი დაკუმენტაცია წარმოდგენილია ელ-ვერსიით ერთ ალბომად და შედგება: თავფურცელი – 1 გვ, სატიტულო გვერდი დირექტორის და ინჟინერ-გეოლოგის ხელმოწერით – 1 გვ, სარჩევი – 1 გვ, შესავალი – 1,5 გვ, ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, რელიეფი, გეომორფოლოგია და ჰიდროგრაფია – 1,5 გვ, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები – 1,5 გვ, გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები – 5 გვ, დასკვნები და რეკომენდაციები – 3,5 გვ,

გრაფიკული დანართები წარმოდგენილია ტოპოგეგმა ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების განლაგებით – 1 გვ, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი პირობითი აღნიშვნებით – 3 გვ. ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები – 6 გვ.

ტექსტური დანართები წარმოდგენილია: ტექნიკური დავალება – 1 გვ, გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ჯამური უწყისი – 2 გვ, გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები – 18 გვ, გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები – 3 გვ, გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები – 5 გვ, წყლის ქიმიური ანალიზი – 2 გვ, სტატისტიკური დამუშავების შედეგები – 3 გვ.

შესავალში აღნიშნულია, რომ საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მიზანს წარმოადგენს ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონში მდებარე ნაკვეთი №01.10.07.007.154-ის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, სამშენებლო მოედანზე არსებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე გავრცელებული საშიში გეოლოგიური მოვლენების შეფასება. ტექნიკური დავალების მონაცემებით, აღნიშნულ ნაკვეთზე უნდა აშენდეს ტექნიკური დავალების თანახმად, აღნიშნულ მოედანზე უნდა აშენდეს ოცდახუთსართულიანი შენობა სარდაფის ორი სართულით. შენობა გეგმაში მართკუთხედის ფორმისაა, ზომებით 60,9 x 29,4 მ. დასახულია კვლევის მიზანი და მოცემულია სამუშაოს შესასრულებლად განხორციელებული სამუშაოების მეთოდები და მოცულობები: ანგარიშში გამოყენებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევები “ქ, თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება”, გ. ჯაფარიძის “თბილისის საინჟინრო გეოლოგია”, შ.პ.ს. “თბილინვესტპროექტი”-ს მიერ 2020 წ. მეზობლად მდებარე ნაკვეთზე №01.10.06.001.248 ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები. გაყვანილია 6 ჭაბურღილი, საერთო სიღრმით 135,0 გრძ/მ. გრუნტებიდან აღებულია ნიმუშები, რომლებზეც შესრულდა ლაბორატორიული კვლევები შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. მოყვანილია იმ ნორმატიული დოკუმენტების ჩამონათვალი, რომლის მოთხოვნათა შესაბამისად არის შესრულებული აღნიშნული ანგარიში.

ტექსტური ნაწილის მეორე თავში განხილულია ტერიტორიის ადგილმდებარეობა, კლიმატი, სეისმიკა, გეომორფოლოგია, ჰიდროგრაფია. მოყვანილია ტერიტორიის კლიმატური მახასიათებლები პნ 01.05-08-ს საფუძველზე. აღნიშნულია, რომ ტერიტორია მდებარეობს დიღმის დეპრესიის ჩრდილო-დასავლეთ პერიფერიაზე, წოწორას ხევის ფარგლებში. სამშენებლო მოედნის რელიეფი ტექნოგენურია, მისი სამხრეთი ნაწილი 18-20 მ-ის სიმაღლის 60º ქანობის მქონე ფერდობით მთავრდება. ფერდობი ნაყარი გრუნტით არის აგებული, რომელიც მე-20 საუკუნის 80-იან წლებში, დიდი დიღმის განაშენიანების დროს, ახლომდებარე მშენებარე შენობების ქვაბულებიდან ამოღებული გრუნტით არის შექმნილი და რომლითაც წოწორას ხევის კალაპოტი არის ამოვსებული. ამჟამად წოწორას ხევი ბეტონის კოლექტორშია მოქცეული. მოცემულია სამშენებლო მოედნის საზღვრები და რელიეფის აბსოლუტური ნიშნულები.

მესამე თავში მითითებულია ტერიტორიის ტექტონიკური კუთვნილება და აღწერილია გეოლოგიური აგებულება. აღნიშნულია რომ, ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის გრაუვაკული ქვიშაქვებით და ფორამინიფერებიანი მერგელებით. ზემოდან ეს

ნალექები გადაფარულია ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური ასაკის (მაიკოპის სერია) ზღვიური მოლასური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილნი არიან კარბონატული და ფიქლისებრი თიხები ქვიშაქვების და კონგლომერატების შუაშრეებით. ეს ძირითადი ქანები ზემოდან გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომლებიც დეპრესიის შემომსაზღვრელი ქედების დეზინტეგრაციის შედეგს წარმოადგენენ. ლითოლოგიურად წარმოდგენილნი არიან თიხური გრუნტებით, რომლებიც წყალშემცველი ქვიშნარის შუაშრეებს და ხვინჭას შეიცავენ. ზემოდან ამ ნალექებზე განლაგებულია ნაყარი გრუნტის მძლავრი ფენა. მოყვანილია ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონება და გრუნტის წყლების გავრცელების არეალი.

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებში მითითებულია, რომ ტერიტორია სნ და წ. 1.02.07-87 დანართი 10-ის თანახმად განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას. მითითებულია რომ, გაყვანილია ექვსი ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 30,0 მ-მდე ჩაღრმავებით, რაც შესაბამისობაშია სნ და წ 1.02.07-87-ის ცხრ. 37-ის მოთხოვნასთან. საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე გამოყოფილია ექვსი ფენა. მოყვანილია გრუნტების დახასიათება და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები ფენების მიხედვით. **ფენა №1** –– ნაყარი გრუნტი: თიხური მასა კენჭების და ღორღის ჩანართებით, შემკვრივებული. ფენა დასინჯულია ექვსი ნიმუშით. ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები. **ფენა №2** – თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ქვიშნარის ლინზებით და შუაშრეებით, ძნელპლასტიური კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია ათი ნიმუშით. ექვს ნიმუშზე ჩატარდა ძვრაზე, ხოლო სამ ნიმუშზე ჩატარდა კომპრესიაზე გამოცდები. ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები. **ფენა №3** – თიხა მოყვითალო ფერის, ჟანგისფერი ლაქებით, შრეებრივი, მერგელების თხელი შუაშრეებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. შესაწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები. ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები. **ფენა №4** – თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო, შრეებრივი, მყარი კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 10 ნიმუშით ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები. **ფენა №5** – ქვიშაქვის და არგილიტის მორიგეობა, მცირე სიმტკიცის. ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები. აღნიშნულია რომ, გრუნტის წყალი ტერიტორიაზე 1,8-13,0 მ-ის სიღრმეზე დაფიქსირდა.

ანგარიშის ბოლო თავს წარმოადგენს დასკვნები და რეკომენდაციები, რომელიც 9 პუნქტს შეიცავს. მითითებულია რომ, საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე გამოყოფილია ხუთი ს.გ.ე. აღნიშნულია, რომ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევები "ქ, თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება"-ს გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, ნაკვეთი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას, ამიტომ, მითითებულია, რომ, ტერიტორიაზე საინჟინრო დაცვის ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის. ჩატარებული კვლევის მიხედვით, ამჟამად სამშენებლო მოედანი მდგრადია და საშიში გეოლოგიური მოვლენები გავცელებული არ არის. ცხრილის სახით მოცემულია გამოყოფილი სგე-ების მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები, დახასიათებულია გამოყოფილი სგე-ები, მიცემულია რეკომენდაცია ნაგებობის დაფუძნებისთვის მისაღები საძირკვლის ტიპის და ფუძის გრუნტების შესახებ. პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) მიხედვით მოცემულია ტერიტორიის სეისმურობის ზონა. ანგარიშს ხელს აწერს გეოლოგიის მაგისტრი, ინჟინერ-გეოლოგი გ. სადრაძე.

გრაფიკულ დანართებში მოცემულია ტოპოგეგმა ჭაბურღილების, ჭრილის ხაზების განლაგებით და ნიშნულების მითითებით. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები ჭაბურღილის სიღრმეების და ლითოლოგიური საზღვრების ჩვენებით. ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები აბსოლუტური ნიშნულების, სიღრმეების, ნიმუშების აღების სიღრმის და ფენის სიმძლავრის მითითებით.

ტექსტურ დანართებში მოცემულია გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების ჯამური უწყისი, გრუნტის ძვრაზე, კომპრესიაზე და ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგების ფაქტიური მასალები. ლაბორატორიული კვლევების ჯამურ უწყისს ხელს აწერს ლაბორატორიის ხელმძღვანელი თ. ხევცურიანი.

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

ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური შენობის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიშის მიმართ ექსპერტიზას პრეტენზია არ გააჩნია.

დასკვნა

ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონი, ნაკვ. №01.10.07.007.154-ში მრავალფუნქციური შენობის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში პასუხობს მოქმედი ნორმატული დოკუმენტების მოთხოვნებს. საინჟინრო-გეოლოგიურ დასკვნას ეძლევა დადებითი შეფასება და რეკომენდაცია განხორციელებისათვის.

გამოყენებული ნორმატიული ლიტერატურა

1. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში №71):
   - ტექნიკური რეგლამენტი - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები” (დანართი №2);
   - ტექნიკური რეგლამენტი - „სამშენებლო კლიმატოლოგია” (დანართი №5);
2. СНиП 1.02.07-87 „საინჟინრო-საძიებო სამუშაოების მშენებლობისათვის“;
3. პნ 01.01.-09 სეისმომედეგი მშენებლობა**;**
4. სნ და წ. IV-5-82 მიწის სამუშაოები;
5. სნ და წ. 2.02.02-85 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ფუძეები;
6. სნ და წ. 2.02.03-85 ხიმინჯოვანი საძირკვლები;
7. პნ 02.01-08 შენობების და ნაგებობების ფუძეები
8. სნ და წ. 2.02.01-83 საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობებისათვის
9. B-E – TP-G05/16 ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
10. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №257

ექსპერტიზის დასკვნა შეადგინა:

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

თბილისი 2021 წელი

Georgia

IDENTITY CARD

მოქალაქის პირადობის მოწმობა

საქართველო

GEO



სახელი / FIRST NAME

ილია

ILIA

გვარი / LAST NAME

ცხომელიძე

TSKHOMELIDZE

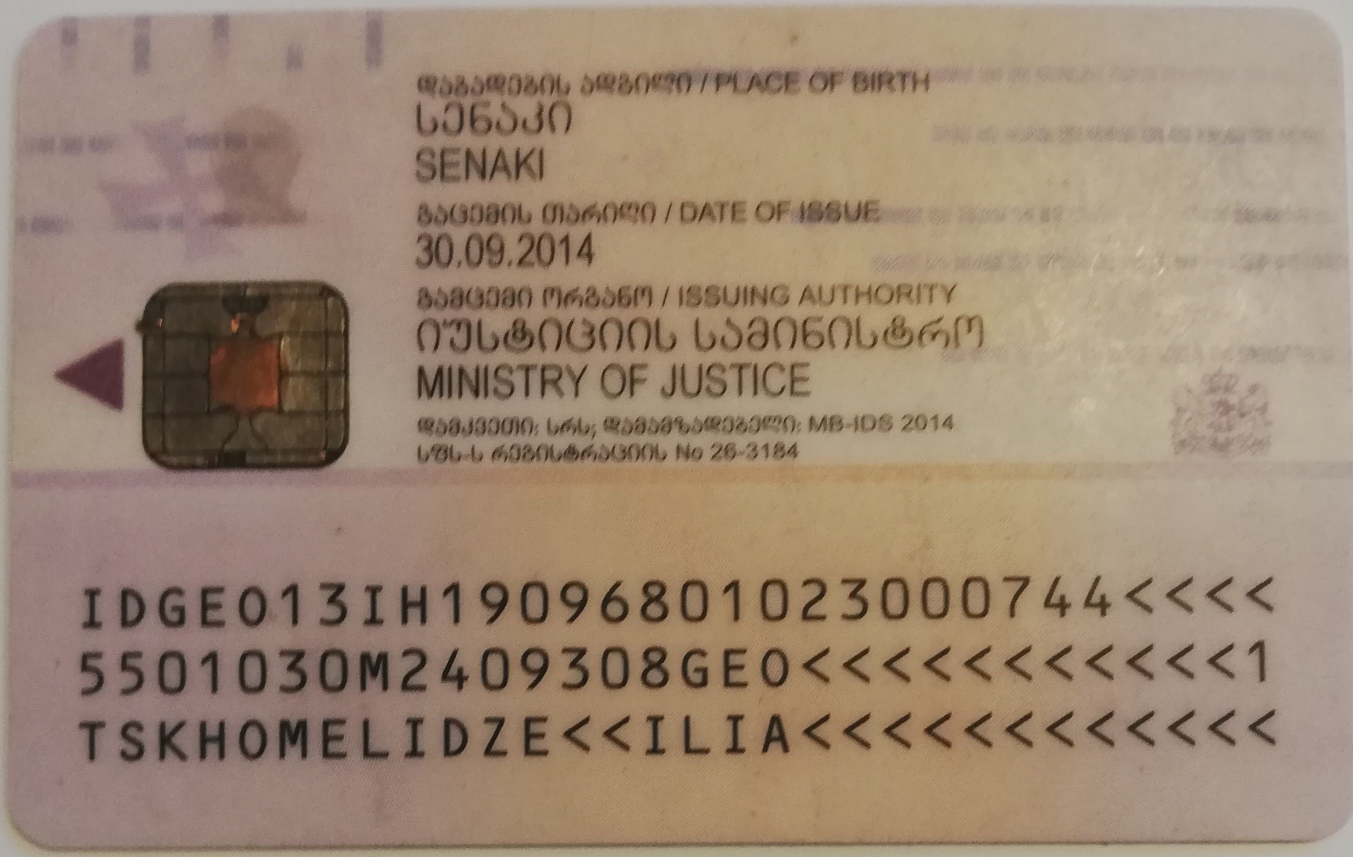
მოქ. / CIT	სქესი / SEX	პირადი No / PERSONAL No
GEO	მამ / M	01023000744

დაბადების თარიღი DATE OF BIRTH	მოქმედების ვადა DATE OF EXPIRY
03.01.1955	30.09.2024

ხელმოწერა SIGNATURE

ბარათის No / CARD No

13IH19096


დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH
სენაკი
SENAKI
გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE
30.09.2014
გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY
იუსტიციის სამინისტრო
MINISTRY OF JUSTICE
დამკვეთი: სრს; დამმზადებელი: MB-IDS 2014
სჩს-ს რეგისტრაციის No 26-3184
IDGE013IH19096801023000744<<<<
5501030M2409308GEO<<<<<<<<<<<1
TSKHOMELIDZE<<ILIA<<<<<<<<<<<<

დიპლომი

Г-I № 196655

ეს დიპლომი მიეცა ილია კარლოს-ძე ცხომელიძეს

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

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

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის თავმჯდომარე

რექტორი

ბ. ა.

ქალაქი თბილისი 1978 წ. „04" იანვარს

სარეგისტრაციო № ГЕ660

Грузинский яз.

ДИПЛОМ

Г-I № 196655

Настоящий диплом выдан Цхомелидзе Илье Карловичу

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

по специальности гидрогеология и инженерная геология

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

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

Ректор

м. п.

Город Тбилиси „04" января 1978 г.

Регистрационный № ГЕ660

Московская типография Гознака. 1976.

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:

2017-2020 A ტიპის აკრედიტირებული ინსპექტირების ორგანო შ.პ.ს. „მშენ-ექსპერტი“– ტექნიკური მენეჯერი საინჟინრო-გეოლოგიის სფეროში.

2016-დღემდე სსიპ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი – ტექნიკური შემფასებელი საინჟინრო-გეოლოგიის სფეროში.

2003-2017 შ.პ.ს „V&R“– დირექტორი.

2002-2003 შ.პ.ს „V&R“– ინჟინერ-გეოლოგი.

1999-2002 შ.პ.ს „ლიბო +“ – ინჟინერი-სამუშაოთა მწარმოებელი.

1990-1999 საპროექტო ინსტიტუტი „საქტრანსპროექტი“–გეოლოგიური განყოფილების წამყვანი გეოლოგი.

1987-1990 სსრკ სატრანსპორტო მშენებლობის სამინისტრო–მივლინება სირიის არაბთა რესპუბლიკაში. უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი, სექტორის ხელმძღვანელი.

1978-1987 საპროექტო ინსტიტუტი „კავგიპროტრანსი“ – გეოლოგიური განყოფილების გეოლოგი, უფროსი გეოლოგი.

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

სხვადასხვა ორგანიზაციებისთვის შესრულებული სამუშაოები:

2016-2020 A ტიპის აკრედიტირებული ინსპექტირების ორგანოების: შ.პ.ს. „რეალექსპერტი“-ს, შ.პ.ს. „ოპტიმალ გრუპ +“-ს, შ.პ.ს. „ქრიზოლითი“-ს, შ.პ.ს. „საინჟინრო მონიტორინგის ჯგუფი“-ს, შ.პ.ს. „პონტიკა“-ს, შ.პ.ს. „გარანტი ჯგუფი“-ს, შ.პ.ს. „თი აი ეი ჯი აუდიტესკორტი“-ს ყოველწლიური აკრედიტაციის სამუშაოები — სამშენებლო ობიექტის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის ექსპერტიზების ინსპექტირება

სსიპ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო — ტექნიკური შემფასებელი

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

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

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

ინჟინერ-გეოლოგი

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

ინჟინერ-გეოლოგი.

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

ინჟინერ-გეოლოგი.

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

ინჟინერ-გეოლოგი.

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

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

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

წამყვანი ინჟინერ-გეოლოგი.

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

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი, სექტორის ხელმძღვანელი.

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

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

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

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

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

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

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

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

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

ინჟინერ-გეოლოგი.

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

ინჟინერ-გეოლოგი.