შპს „ქილუქი“

საინჟინრო – გეოლოგიური დასკვნა

ქალაქი თბილისი, პეტრე ქათარაძეს ქუჩა #20ა

შპს „ბიჩ ბილდინგ ქავთარაძე“-ს

კუთვნილი მიწის ნაკვეთის

(საკ.კოდი 01.14.03.040.544)

საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

დირექტორი: ე.გოგმაჩაძე



ინჟ.გეოლოგი: ზ.ნაზღაიძე

თბილისი
2023 წ

სარჩევი :

1. ტექნიკური დავალება -----3

2. მიწერილობა ----4

3. საერთო ნაწილი, შესავალი ---- 5

4. ზოგადი ნაწილი -----6

5. სამშენებლო კლიმატოლოგია ----7

6. სპეციალური ნაწილი ---- 9

7. დასკვნები და რეკომენდაციები ---- 15

8. გამოყენებული ლიტერატურა – 19

ა) გრუნტების კვლევის შედეგები

ბ) წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

გრაფიკული ნაწილი

1. ჭაბურღილების განლაგების გეგმა

2. ლითოლოგიური ჭრილები;

3. საინჟინრო გეოლოგიური ჭრილები .

შპს ” ქიუ ენჯინერინგი ”

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების საწარმოებლად შენობა ნაგებობისთვის

ქ. თბილისი 2023 წელი 15,05,2023

შენობის მისამართი -	ქ. თბილისი , საბურთალოს რაიონ , ქავთარაძის ქუჩა, ს.კ 01.14. 03.040.544
მშენებლობის პერიოდი -	2023-2026

საპროექტო შენობის დახასიათება

1. შენობის დანიშნულება -	საცხოვრებელი კომპლექსი შედგება 2 იდენტური შენობისაგან
2. შენობის პასუხისმებლობის დონე -	II კლასი (თანახმად ГОСТ Р 54257-2010)
3. შენობის უდიდესი გაბარიტული ზომა -	სხვადასხვა გაბარიტული ზომებით.
4. სართლების რაოდენობა და შენობის სიმაღლე -	შენობების სართულიანობა 25 მიწის ზემოთ.
5. სარდაფის არსებობა, და ჩაღრმავება მიწის ზედაპირიდან -	შენობებს არ გააჩნია მიწიქვეშა სართულები
6. შენობის ძირითადი კონსტრუქცია -	ჩარჩო კავშირებიანი სისტემა სიხისტის ბირთვებით.
7. შენობის შევსება -	წვრილი სამშენებლო ბლოკები
8. სავარაუდო ფუნდამენტის ტიპი -	რკინაბეტონის დგარი ხიმინჯები 1500 მმ ია დიამეტრით . (ნაკლებად გამოფიტულ ქანებში შეჭრით და მასში ჩაანკერებით.)
9. ქვაბულის სავარაუდო კონსტუქცია -	დახრილი ან ვერტიკალურად ჩაჭრილი ფერდები
10 . დატვითვები -	ხიმინჯებზე დაფუძნების შემთხვევაში მაქსიმალური დატვირთვა ხიმინჯზე 1500 ტონამდე .
11. შენობის 0,00 ნიშნულის შესაბამისი აბსოლუტური ნიშნული -	დასაზუსტება არქიტექტურის მიხედვით (დაახლოებით 480,00 ნიშნული)
12. საძირკვლის მაქსიმალური დასაშვები ჯდენა -	50 მმ სრული, 0,002L ფარდობითი (თანახმად ᲡᲜ 02.01-08)
13. ნორმატული დოკუმენტები	ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СНиП1.02.07-87 ან მისი შესაბამისი სხვა ქვეყნის

	ნორმატული დოკუმენტი, მაგალითად **BS 1377 და BS 5930 ან** СП 11-105-97
14. შენიშვნა	შენობაზე ერთი ჭაბურღილი აუცილებლად უნდა ჩაცდეს ხიმინჯის ძირს მინ 5 მეტრით.

შპს „ქიუ ენჯინერინგი“

დირექტორი / მთ. ინჟინერი დ. ქევანიშვილი

თბილისი 15.05.2023

მიწერილობა

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები"-ს 1.19 პუნქტის მეორე შენიშვნის და 1.22 პუნქტის, აგრეთვე პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) და სნ და წ 2.02.03-85-ის (ხიმინჯოვანი საძირკვლები) მოთხოვნების საფუძველზე/

ს.ნ. და წ. 11-105-97 „სამუშაოთა წარმოების საერთო წესები"-ს მოთხოვნათა შესაბამისად განისაზღვრა სამთო გამონამუშევრების სახე, სიღრმე და სიხშირე, ასევე განისაზღვრა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის ხარისხი.

ტექნიკური დავალების თანახმად, მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე, გათვალისწინებულია ორი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობა. ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში.

მიზნობრივი დანიშნულების შესაბამისად კვლევის წინაშე დასმულია შემდეგი ამოცანები:

1.საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა;

2.გრუნტის ფიზიკო-მექანიკური თვისებების შესწავლა;

3.საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარედ ტერიტორიაზე მოქმედი გეოლოგიური პროცესების გამოვლინება და მათი პროგნოზირება;

4.საკვლევ უბანზე მოსალოდნელი საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების განვითარების პროგნოზირება.

დასახული ამოცანების გადასაწყვეტად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები"-ს მოთხოვნათა შესაბამისად უნდა ჩატარდეს შემდეგი სამუშაოები:

1. არსებული ფონდური მასალის შეგროვება, დამუშავება
2. საკვლევი მოედნის და მიმდებარე ტერიტორიის რეკოგნოსცირება;
3. საკვლევი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა;
4. 10 ჭაბურღილის გაყვანა, ძირითადი ქანების ნაკლებად გამოფიტული ზონის დაფიქსირებით
5. გრუნტის დასინჯვა და სინჯების ელება;
6. გრუნტის სინჯების ლაბორატორიული გამოცდა და მონაცემთა დამუშავება;
7. კამერალური სამუშაოების ჩატარება;
8. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის შედგენა;

1. საერთო ნაწილი

შესავალი

2023 წლის მაისი-ივნისში, ქალაქი თბილისი, პეტრე ქავთარაძეს ქუჩა #20ა, საკ.კოდი 01.14.03.040.544, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების ორი შენობის მშენებლობის საჭიროებისათვის ჩატარებული იქნა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, მათ შორის:

- საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 21-23 მაისი;
- ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები 21-23 მაისიდან 31 მაისამდე;
- საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა 01-06 ივნისს;

კვლევის მიზანს შეადგენდა მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, მოედნის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე რაიმე საშიში გეოლოგიური მოვლენის შეფასება.

მშენებლობისათვის გამოყოფილი ნაკვეთი მდებარეობს ქ.თბილისში, საბურთალოზე, განაშენიანებულ უბანში. დავალების თანახმად პროექტირდება 2 შენობა, 25 მიწისზედა სართულიანი, შენობის ტიპი კარკასული.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით დათვალიერდა საპროექტო ადგილი და მიმდებარე ტერიტორია. სამშენებლო უბანი ამჟამად წარმოადგენს მოსწორებულ ტერიტორიას, სადაც ვიზუალურადაც შეიმჩნევა დემონტაჟირებული ნაგებობების ნარჩენები. ნაკვეთის ბუნებრივი რელიეფი, ფართობთან შედარებით, თითქმის სწორია. მიწის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები, შენობის განთავსების საზღვრებში ტოპოგეგმის მიხედვით 478,00-479,50 მ-ის ფარგლებშია.

დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტექნიკური დავალების გათვალისწინებით, პროექტის მთავარი კონსტრუქტორის მითითებულ ადგილებში უბნის საერთო საინჟინრო-გეოლოგიური და ლითოლოგიური ჭრილების დასადგენად გაყვანილი იქნა 10 ჭაბურღილი, აქედან 8 ჭაბურღილში კლდოვან ქანებში არა ნაკლებ 5,0 მეტრი ჩაღრმავებით.

გამონამუშევრების გაყვანის ადგილები UTM 38 კოორდინატთა სისტემაში მონიშნულია დამკვეთის მიერ გადმოცემულ ტოპოგეგმაზე.

ჭაბურღილების ბურღვა მიმდინარეობდა მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით УРБ-2А-2, მექანიკურ-სვეტური წესით, საცავი მილების გამოყენებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. სამთო ნამუშევრების საერთო სიგრძემ შეადგინა 220.0 მეტრი. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. ნიმუშების აღების შემდეგ, როგორც ამას ნორმები მოითხოვს, სამთო განაბურღები ამოვსებული იქნა განაბურღი გრუნტით;

კვლევები ჩატარებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშნებლო წესები და ნორმები) მოთხოვნათა შესაბამისად - ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 (პნ 02.01-08) შენობების და ნაგებობის ფუძეები, ს.ნ. და წ. (პნ 01.01-09) სეისმომედეგი მშენებლობა, ს.ნ. და წ. IV-5-82 ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები) ს.ნ. და წ. 2.03.11-85 (სამშენებლო კონსტრუქციების კოროზიისაგან დაცვა) სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტების კლასიფიკაცია).

ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე დასკვნა, რომელშიც გამოყენებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს, გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიში: „ქ.თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება“, გ.ჯაფარიძის „თბილისის საინჟინრო გეოლოგია“.

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები და მონაცემთა კამერალური დამუშავება ჩატარებული იქნა ინჟინერ-გეოლოგ ზ. ნაზღაიძის მიერ.

2. ზოგადი ნაწილი

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი განთავსებულია საბურთალოს და დელისის დეპრესიების გამყოფი ამაღლების ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ფერდის დაბოლოების ნაწილში, გარდამავალს საბურთალოს დეპრესიის მოვაკებულ ნაწილში. რელიეფი ტექნოგენურია, აბსოლუტური ნიშნულები 477,00-479,00 მ-ში იცვლება.

ტექტონიკურად საკვლევი უბანი აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ცენტრალური ტექტონიკური ზონის აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარეობს. საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (ე. გამყრელიძე, 2000 წ) მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის თბილისი-მანგლისის ქვეზონას. იგი წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებას. აგებულია ზედა ეოცენის და ოლიგოცენის ტერიგენული ნალექებით. მათი სიმძლავრე 500 მ-მდეა. შუა ეოცენის, ქვედა ეოცენ-პალეოცენის და ზედა ცარცული ასაკის ნალექებს აქ ძირითადად მცირე სიმძლავრეები გააჩნია.

განსახილველი ტექტონიკური ზონის აღმოსავლეთი დაბოლოება, რომელიც მთლიანად აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაძირვას შეესაბამება, დანაოჭების შესუსტებით ხასიათდება, რაც სუსტად შეკუმშული, შედარებით დამრეცი ნაოჭების განვითარებაში გამოიხატება. საკვლევ რაიონში გამოიყოფა ლისის ანტიკლინი.

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით თბილისის ეს რაიონი განთავსებულია თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან0კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლის ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება ტერიტორიის

გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით. მიწისქვეშა წყლები ინფილტრაციული ხასიათის არის. მისი კვების არეს მთის ფერდობები წარმოადგენს, ხოლო განტვირთვის არე დელისის დეპრესიაა.

სეისმურობა

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური აქტივობის ზონას (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-12/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი,

სეისმური ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების მახასიათებლები ქ. თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში - 0.17;

სამშენებლო კლიმატოლოგია

დაპროექტების ნორმების სნ. და წ. 01.05-08-„სამშენებლო კლიმატოლოგია“-ს მიხედვით საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება III გ ქვერაიონს (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება № 1-1/1743;25.08.2008;

კლიმატური თვალსაზრისით, ქალაქი თბილისი შედის ქვემო ქართლის მშრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით. საერთო კლიმატური პირობებით ჰავა ზომიერად კონტინენტალურია. ჰაერის მოძრაობის მიხედვით ნათლადაა გამოკვეთილი აღმოსავლეთისა და დასავლეთის მიმართულება, რომელიც შეიძლება შეიცვალოს ადგილობრივი მეზორელიეფის განვითარების გამო. ქარების სიჩქარე ქალაქის ფარგლებში მნიშვნელოვნად ცვალებადობს. მაქსიმალური სიჩქარეები შეინიშნება მარტსა და აპრილში, ხოლო ყველაზე წყნარი თვეები ამ მხრივ ნოემბერი და დეკემბერია. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე აღწევს 5.8 მ/წმ. ძლიერ ქარიანი საშუალოდ 58 დღეა (15მ/წმ).

ქ. თბილისში საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 10-12.50-მდე. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით 0.3^0C. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია - 23^0C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურით 24^0C. აბსოლუტური მაქსიმუმია 40^0C.

ჰაერის საშუალო წლიური შეფარდებითი ტენიანობა 65%-მდეა.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 560 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაისში, მინიმალური კი იანვარში. ნალექიან დღეთა რიცხვი წელიწადში საშუალოდ არის 89. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი 147 მმ-ა.

თოვლის საფარი სპორადულ ხასიათს ატარებს და მცირე ხნით ხასიათდება. ის შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე და ყოველ წელს არ მოდის. თოვლის საფარის მაქსიმალურმა სიდიდემ შეიძლება 30-40 სმ-ს მიაღწიოს, ხოლო უმთავრესად 10 სმ-ს არ აჭარბებს.

კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

– საშუალო წლიური ტემპერატურა +12,4°C;

– ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი –23°C;

– ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი +40°C;

– ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა – 560 მმ;

– თოვლის საფარის წონა – 0,50 კპა;

– თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 14;

– ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 20 წლიანი განმეორებადობით – 37 მ/წმ;

– გაბატონებული ქარების მიმართულება– ჩრდილო-დასავლეთის;

– ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – Wo=0,85 კპა;

– გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

სამშენებლო უბნის კლიმატის ელემენტები დახასიათებულია ქ.თბილისის (სამშენებლო-კლიმატური რაიონების III გ ქვერაიონი) მეტეოსადგურების მონაცემებით.

3. სპეციალური ნაწილი

3.1. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

სამშენებლო უბნის და მის მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერებისას დადგინდა, რომ ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარების კვალი არ აღინიშნება. ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე, საკვლევი მოედნის გეოლოგიური ჭრილი დაძიებულ სიღრმემდე გამოიყურება შემდეგნაირად:

ფენა 1 - ნაყარი, ტექნოგენური გრუნტი;

ფენა 2 - თიხა მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური,

ფენა 3 - თიხა ყავისფერი, მყარი

ფენა 4 - თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური

ფენა 5 - თიხნარი ყავისფერი, მყარი

ფენა 6 - ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები (P_2^3);

ფენა 7 - ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანები (P_2^3);

ქვემოთ მოცემულია ამ ფენების დახასიათება:

3.1. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა-1 – ნაყარი, ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი თიხნარის მასით, დემონტაჟირებული შენობების და მათი საძირკვლების ნარჩენების და სამშენებლო ინერტული მასალების ჩანართებით. არაერთგვაროვანი და შეუკავშირებული. ფენა მძლავრია, ფენა არ დასინჯულა, რადგან ის მშენებლობის დროს მოიხსნება;

ფენის სიმძლავრე -0,00-მ-დან -2,00—6,00 მ-მდეა. (მოცემულია ლითოლოგიურ ჭრილებზე);

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 2 - **თიხა**, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, თიხა მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, თიხაქვიშის სხვადასხვა სისქის შუასრეებით და ლინზებით, ტენიანი, არა კარბონატული.

ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი, რომლებიც მოცემულია ქვემოთ, #1 ცხრილში

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
					ფენა 2	ფენა 2
1	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	ერთ.ნაწ	17,19-20,20	**18,33**
2	ტენიანობა		**W**	%	25,3-26,3	**25,8**
3	სიმკვრივე	გრუნტის	**ρ**	გ/სმ³	1,81-1,89	**1,86**
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,43-1,50	**1,47**
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,71-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	-	44,52-47,31	**44,82**

5	ფორიანობის კოეფიციენტი	**e**	–	0,802-0,898	**0,834**
6	დენადობის მაჩვენებელი	**I_L**	–	0,32-0,44	**0,35**
7	ტენიანობის ხარისხი	**S_r**	–	0,80-0,87	**0,84**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	**W_L**	ერთ.ნაწ	36,87-37,98	**37,64**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	**W_p**	ერთ.ნაწ	17,28-20,11	**19,27**

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხას, რადგან **I_L** = 0,35 და **I_p** = 18,33. ტენიანობის ხარისხის მიხედვით გრუნტი ხასიათდება სრული წყალგაჯერებულობით S_r = 0,84 და S_r > 0.80;

მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #2-ში:

№№	**გრუნტის მახასიათებლები**	**საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები**
		(ფენა 2)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1.86
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	43 (0.43)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	16^0
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)**	**11 (110)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)**	**250 (2.5)**
6	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ^3	3,0
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.42

დაფიქსირდა #1, #2, #3, #4, #5, #6 და #7 ჭაბურღილებში.

ფენის სიმძლავრე: 3,0—5,0 მეტრი. (მოცემულია ლითოლოგიურ ჭრილებზე);

ეს ფენა 25 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის ფუძის გრუნტად არ განიხილება;

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **სგე 1.**

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 3 - **თიხა,** დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, ყავისფერი, მყარი, ქვიშის და თიხაქვიშის სქელი შუაშრეებით და ლინზებით, წვრილ ხრეშის 10%-მდე ჩანართებით, საშუალოდ კარბონატული.

ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი, რომლებიც მოცემულია ქვემოთ, #3-ში.

№№	**ფიზიკური მახასიათებლები**		**განზ.**	**მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი**	**საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა**
				ფენა 3	**ფენა 3**
1	პლასტიკურობის რიცხვი	**I_p**	ერთ.ნაწ	17,71-18,27	**17,99**
2	ტენიანობა	**W**	%	18,2-18,4	**18,3**

3	სიმკვრივე	გრუნტის	**ρ**	გ/სმ³	1,84-1,85	**1,85**
		მშრალი გრუნტის	**ρd**		1,54-1,56	**1,55**
		გრუნტის ნაწილა-კების	**ρs**		2,71-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	-	42,43-42,51	**42,47**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,739-0,741	**0,740**
6	დენადობის მაჩვენებელი		**I_L**	–	-0,05-0,09	**-0,07**
7	ტენიანობის ხარისხი		**S_r**	–	0,67-0,69	**0,68**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		**W_L**	ერთ.ნაწ	37,55-37,78	**37,65**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		**W_p**	ერთ.ნაწ	19,48-19,84	**19,66**

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება მყარი კონსისტენციის თიხებს , რადგან I_L = -0,07 და I_p=17,99. ტენიანობის ხარისხის მიხედვით გრუნტი ნაწილობრივ წყალგაჯერებულია, S_r = 0,68 და S_r < 0.80;

მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #4-ში:

№№	**გრუნტის მახასიათებლები**	**საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები**
		(ფენა 3)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	1,85
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ²)	58 (0.58)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	19,5⁰
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ²)**	**23 (230)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ²)**	**300 (3,0)**
6	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ³	3,0
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.42

დაფიქსირდა #1, #2, #3, #4, #5 ჭაბურღილებში.

ფენის სიმძლავრე: 4,0—7,0 მეტრი. (მოცემულია ლითოლოგიურ ჭრილებზე);

ეს ფენა 25 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის ფუძის გრუნტად არ განიხილება;

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **სგე 2.**

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 4 - **თიხნარი**, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, წვრილი ხრეშის და ღორღის 10-15%-მდე ჩანართებით, თიხაქვიშის შუაშრეებით და ლინზებით, არა კარბონატული

ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი, რომლებიც მოცემულია ქვემოთ, #5 ცხრილში

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
					ფენა 4	ფენა 4
1	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	ერთ.ნაწ	9,82-10,06	**9,94**
2	ტენიანობა		**W**	%	31,4-32,0	**31,7**
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,79-1,81	**1,80**
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,36-1,38	**1,37**
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,71-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	-	47,43-49,92	**48,68**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,939-0,997	**0,969**
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,58-0,62	**0,60**
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,86-0,88	**0,87**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		W_L	ერთ.ნაწ	35,28-35,44	**35,36**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		W_p	ერთ.ნაწ	25,38-25,49	**25,42**

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება რბილპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარს, რადგან I_L = 0,60 და I_p = 9,94 ტენიანობის ხარისხის მიხედვით გრუნტი ხასიათდება სრული წყალგაჯერებულობით S_r = 0,87 და S_r > 0.80;

მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #6-ში:

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 4)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	1,80
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ²)	13 (0.13)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	12^0
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ²)**	**5,5 (55)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ²)**	**1,1 (1,1)**

დაფიქსირდა #6, #7, #8 ჭაბურღილებში.

ფენის სიმძლავრე: - 5,0 მეტრი. (მოცემულია ლითოლოგიურ ჭრილებზე);

ეს ფენა 25 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის ფუძის გრუნტად არ განიხილება;

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **სგე 3.**

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 5 - **თიხნარი,** დელუვიური (dQIV) ყავისფერი, მყარი, კენჭის, ღორღის, ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით 15-25%-მდე, სუსტად ტენიანი, საშუალოდ კარბონატული

ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი, რომლებიც მოცემულია ქვემოთ, #7-ში.

№№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
				ფენა 5	ფენა 5
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	ერთ.ნაწ	14,13-15,74	**14,56**
2	ტენიანობა	W	%	19,3-20,5	**19,5**
3	სიმკვრივე: გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,76-1,81	**1,79**
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,48-1,52	**1,50**
	გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,71-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა	n	-	44,00-45,76	**45,15**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	–	0,786-0,844	**0,823**
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	-0,03-0,32	**-0,19**
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,62-0,67	**0,64**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ.ნაწ	35,46-38,41	**36,87**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთ.ნაწ	19,72-23,84	**22,31**

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება მყარი კონსისტენციის თიხნარებს , რადგან I_L = -0,19 და I_p=14,56. ტენიანობის ხარისხის მიხედვით გრუნტი ნაწილობრივ წყალგაჯერებულია, S_r = 0,64 და S_r < 0.80;

მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #8-ში:

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 5)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	1,79
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ²)	30 (0.30)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	24^0
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ²)**	**22 (220)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ²)**	**250 (2.5)**
6	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ³	3,0
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.35

დაფიქსირდა #4 , #5, #6, #7, #8 ჭაბურღილებში;

ფენის სიმძლავრე: 1,00-მ-დან 5,00-მ-მდე. (მოცემულია ლითოლოგიურ ჭრილებზე);

ეს ფენა 25 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის ფუძის გრუნტად არ განიხილება;

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **სგე 4.**

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 6 - წარმოდგენილი არის ძირითადი ქანებით, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის (P^3_2) ძლიერ გამოფიტული, ძლიერ ნაპრალიანი არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. ნაპრალები შევსებულია გამოფიტვის მასალებით. კერნი ამოდის დაშლილი სახით და ნიმუშის აღება ვერ ხერხდება. ფენა ფუძის გრუნტად არ განიხილება, ამიტომ მათი სიმტკიცის დასადგენად გამოყენებულია ლიტერატურული მასალა. (ძირითადად გ. ჯაფარიძე – ქ. თბილისის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები).

გრუნტის სიმკვრივე	ρ	გ/სმ³	2,00
საანგარიშო პირობითი წინაღობა	R_0	კგ/სმ2	3,0
დეფორმაციის მოდული	E	კგ/სმ2	300,0

დაფიქსირდა ყველა ჭაბურღილში სხვადასხვა სიმძლავრით. (მოცემულია ლითოლოგიურ ჭრილებზე);

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი – **სგე-5;**

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 7 - წარმოდგენილი არის ძირითადი ქანებით, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის (P^3_2) ნაკლებად გამოფიტული სუბარგილიტებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. ქვიშაქვები ღია ნაცრისფერი, მოლურჯო, წვრილმარცვლოვანი. არგილიტები ქვიშაქვების ფენებს შორის თხელი შუა შრეების სახით არიან გავრცელებული. სიღრმის მატებასთან ერთად არგილიტებიც და ქვიშაქვებიც ხდებიან უფრო მკვრივი, უფრო მდგრადი, ამიტომ ფენა განიხილება მთლიანი და მასიური.

ძირითადი ქანების სიმტკიცის განსასაზღვრავად ჩატარებულია მათი გამოცდა სიმტკიცის ზღვარზე ერთღერძა კუმშვაზე,

ფენა დასინჯულია ქვიშაქვის ექვსი ნიმუშით. შედეგების საშუალო მნიშვნელობა მოცემულია ცხრ. №9-ში.

ქანის სახეობა	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი, **K**	დრეკადობის (იუნგის) მოდული წყალნაჯერ მდგომარეობაში, მეგპა**E**	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი **φ**	შეჭიდულობა, მეგპა **C**	სიმკვრივე, გ/სმ³ **ρ**
	გამომშრალ მდგომარეობაში, **Rd**	წყალნაჯერ მდგომარეობაში, **Rw**					
საშუალო	**19,7**	**13,2**	**0,63**	**3105,35**	**24,2**	**3,7**	**2,37**

როგორც შედეგებიდან ჩანს, დარბილების კოეფიციენტი ყველა ნიმუშზე ნაკლებია 0,75-ზე, რაც ნიშნავს, რომ ძირითადი ქანები მიეკუთნებიან დარბილებად გრუნტებს.

6	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ^3	100
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,20

R_k-საშუალო წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში = 132,0 კგძ/სმ^2;

ვინაიდან ლაბორატორიული გამოცდები სრულდება მცირე ზომის ნიმუშებზე, რაც ხშირ შემთხვევაში არ ასახავს რეალურ სურათს (ტექსტურულ-სტრუქტურულ თავისებურებები, შრეობრივობა, შრეების დახრა, შესუსტებული ფარული ზონები), ამიტომ მთლიანი მასივისთვის შეიძლება რეკომენდებული იქნეს

R_k = 130.0 კგძ/სმ^2 = 13,0 მპა;

– საშუალო სიმკვრივე **ρ=2.37** გ/სმ^2;

ძირითადი ქანების დაქანების აზიმუტი ჩდ -340-350^0, ხოლო დახრის კუთხე 30-35^0.

სახსტანდარტი 25100-82-ის მიხედვით, გრუნტი მიეკუთვნება მცირე სიმტკიცის კლდოვან ქანებს;

ფენის სიმძლავრე: რამდენიმე ათეული მეტრი (თბილისის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობის ფონდური მასალები)

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი – **სგე-6;**

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ, აღვმიშნავთ, რომ სამშენებლო მოედანზე გრუნტის წყალი გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე მოედნის გეოლოგიური პირობების შესახებ შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები და რეკომენდაციები

- გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი განთავსებულია საბურთალოს და დელისის დეპრესიების გამყოფი ამაღლების ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ფერდის დაბოლოების ნაწილში,
- სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს გეოლოგიური საფრთხეების განვითარების დაბალი რისკის ზონაში. ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ მიწის ნაკვეთი მდგრადია და მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, სუფოზია და სხვა) განვითარებული არ არის.

- მოედნის გეოლოგიური ჭრილში გამოყოფილია გრუნტის შემდეგი ფენები:

ფენა 1 - ნაყარი, ტექნოგენური გრუნტი;

ფენა 2 - სგე 1 - თიხა მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური,

ფენა 3 - სგე 2 - თიხა ყავისფერი, მყარი

ფენა 4 - სგე 3 - თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური

ფენა 5 - სგე 4 - თიხნარი ყავისფერი, მყარი

ფენა 6 - სგე 5 - ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები (P_2^3);

ფენა 7 - სგე 6 - ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანები (P_2^3);

- საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით საკვლევი რაიონი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით, გრუნტის წყლების დიდი რაოდენობის და მაღალი დონის გამო, ფუძეში სეისმურად III კატეგორიის (რბილპლასტიკური) გრუნტების არსებობის გამო და 6 სგე - ს არსებობის გამო მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას;

- საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე გაოიყო 6 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი - სგე (ნაყარი გრუნტი მხედველობაში არ მიიღება).

სგე - ების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ.7-ში.

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები					
		სგე 1	სგე 2	სგე 3	სგე 4	სგე 5	სგე 6
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1.86	1,85	1,80	1,79	2,00	2,37
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	43 (0.43)	58 (0.58)	13 (0.13)	30 (0.30)	-	-
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	16^0	19,5^0	12^0	24^0	-	-
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)	11 (110)	23 (230)	5,5 (55)	22 (220)	30,0 (300)	-
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)	250 (2.5)	300 (3,0)	1,1 (1,1)	250 (2,5)	300 (3,0)	-
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rc კპა (კგ/სმ^2)	-	-	-	-	-	1300,0 (13,00)
7	საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ3	3,0	3,0	2,0	3,0	5,0	100
8	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.42	0,42	0.35	0.35	0,27	0,20
9	ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი, f	-	-	0,25	0,45	0,50	0.75

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად სამშნებლო მოედანზე გამოყოფილი 6 სგე - დან პირველიდან მეხუთე სგე -ს ჩათვლით, ყველა სგე - ს სიმტკიცის და დეფორმაციის დაბალი მახასიათებლები აქვთ, ამიტომ მათი გამოყენება მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის ფუძე-გრუნტად რეკომენდირებული არ არის.

ფუძე გრუნტად რეკომენდირებულია სგე 6 -ის გამოყენება, რომელიც წარმოადგენს კლდოვან ქანს - მონაცრისფრო-მოლურჯო ფერის სუსტად გამოფიტულ ქვიშაქვებს. საძირკველის ტიპი - ბურღვით-ნატენი დგარი ხიმინჯები.

ძირითადი ქანების დაქანების აზიმუტი ჩდ -340-350⁰, ხოლო დახრის კუთხე 30-35⁰.

- ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების მოსაწყობად გასაბურღი ჭაბურღილების, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგომარეობიდან გამომდინარე, აიღება სნ და წ IV–2–82 ს.ნ. და წ. მე–4 კრებულის 5 და 6 ცხრილებიდან;

- **ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ,** აღვმიშნავთ, რომ სამშენებლო მოედანზე გრუნტის წყალი გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში. წყლის გამოვლინება დაფიქსირდა რელიეფის მიხედვით სხვადასხვა დონეზე, მიწის ზედაპირიდან -2,50-2,70 - მ-ში ჭაბურღილებში ნაკვეთის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, ხოლო -4,20-4,50 - მ-ში ჭაბურღილებში ნაკვეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში. ამგვარად აღვნიშნავთ, რომ ნაკადის მიმართულება აღმოსავლეთისკენაა.

- საანალიზოდ გადმოცემულ სინჯებში სიღრმის მატებასთან ერთად საერთო მინერალიზაციის სიდიდე კლებულობს, კერძოდ, ჭაბურღილ 3-იდან აღებულ სინჯში საერთო მინერალიზაციის სიდიდე 1.69 გ/ლ ტოლია, რომლის მიხედვითაც მომლაშო წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება. ჭაბურღილ 4 და 8-იდან აღებბულ სინჯებში ეს სიდიდე 0.90 გ/ლ ტოლია და მტკნარი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება. ქიმიური შედგენილობით სამივე სინჯი თითქმის იდენტურია და მიეკუთვნებიან სულფატურ-ჰიდროკარბონატული კალციუმიან ტიპს, თუმცა, ჭაბურღილ 8-იდან აღებულ სინჯში მაგნიუმის შემცველობა ოდნავ აღემატება დანარცენებს. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია (PH=6,90)

- აზოტოვანი გამაჭუჭყიანებელი ნაერთებიდან ჭაბურღილ 3-იდან აღებული სინჯი შეიცავს ამონიუმის იონს, ნიტრიტ და ნიტრატ იონებს.

- სულფატების შემცველობის მხრივ ჭაბურღილ 3-იდან აღებული სინჯი „სუსტ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ W 4 და W 6 წყალშეღწევადობისას. ხოლო ჭაბურღილ 4-იდან და 8-იდან აღებული სინჯები არ ავლენენ აგრესიულობას არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ, თუმცა, რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯების აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც ‘‘არა’’, ხოლო პერიოდული დასველებით – ‘‘სუსტი’’. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც ‘‘საშუალო’’,

- ქვაბულის მოწყობის დროს, სადრენაჟე და წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარებისთვის, გათვალისწინებული იყოს სნ და წ. 3.02.01-87 თავი 2-ის მოთხოვნები.

- ქ.თბილისი და მისი შემოგარენი საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების მიხედვით, სამშენებლო ნორმებით პ.ნ. 01.01.09 „სეისმომედეგი მშენებლობა“ მიეკუთვნება 8 ბალიან სეისმურად აქტიურ ზონას. საკვლევ უბანსაც ვაკუთვნებთ 8 ბალიან სეისმურად აქტიურ ზონას. იგივე ნორმებით, სეისმური თვისებებით საკვლევი გრუნტები მიეკუთვნება:
  - ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) და რბილპლასტიკური თიხნარი (ფენა 4) – III კატეგორია;
  - დანარჩენი გრუნტები – II კატეგორია;

- ქვაბულის, ორმოების და თხრილების ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის 3.11 და 3.15 პუნქტების, აგრეთვე სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნების მიხედვით,

ძირითადი ქანებისთვის – 70^0.

დანარჩენი გრუნტებისთვის

გრუნტის დასახელება	ფერდობის ციცაბო (მისი სიმაღლის შეფარდება და დასაწყისში) გათხრების სიღრმეზე, მ, მეტი აღარ		
	1.5 მეტრი	3,0 მეტრი	5,0 მეტრი
ნაყარი არაკონსოლიდირებული	1:0,67	1:1	1:1,25
ქვიშა და ხრეში	1:0,5	1:1	1:1
ქვიშიანი თიხნარი	1:0,25	1:0,67	1:0,85
თიხა	1:00	1:0,25	1:0,5

- **შენიშვნა:** 5 მეტრზე ღრმა ქვაბულის ამოღებისას ან ფერდობის (სამხრეთ ნაწილში) მოჭრის შმთხვევაში, უნდა შემუშავდეს ფერდოების გამაგრების პროექტი მთელ პერიმეტრზე (ხიმინჯები, შპუნტები, მთლიანი ნარანდი);

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

- ა) ნაყარი გრუნტი, (ფენა 1) - სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას - II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ^3 (რიგ.#24ა);

- ბ) თიხა (ფენა 2 და 3) - ყველა სახის დამუშავებისას - III ჯგუფს (სნ და წ IV-2-82; რიგ. 33გ).

- გ) თიხნარი (ფენა 4) – სამივე სახით დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1940 კგ/მ3 (რიგ. №33ბ).

- დ) თიხნარი (ფენა 5) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას დამუშავებისას – III ჯგუფს, ბულდოზერით დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1880 კგ/მ3 (რიგ. №6ბ).

- ე) ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 5) - ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას - V ჯგუფს, სიმკვრივით 2000 კგ/მ3 (რიგ. #3ა);

- ვ) ძირითადი ქანი ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 6) - ხელით დამუშავებისას - VI ჯგუფს, სიმკვრივით 2200 კგ/მ3 (რიგ. #3ბ);

- სამშენებლო სამუშაოებისას, მიწისქვეშა წყლების გამოვლენისას, ჩაღრმავებების ან მათი ფსკერის მახლობლად უნდა ჩაითვალოს სველი არა მხოლოდ გრუნტი, რომელიც მდებარეობს მიწისქვეშა წყლის დონის ქვემოთ, ასევე გრუნტი, რომელიც მდებარეობს ამ დონეზე ზემოთ. ასეთ შემთხვევაში უნდა იქნას მიღებული:

  - <u>1.0 მ ზემოთ - თიხნარების და თიხების შემთხვევაში;</u>

- კლიმატის საპროექტო მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობებია (თბილისი, საბურთალო): (მაღლივი შენობებისთვი გათვალისწინებული იყოს ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 20 წელიწადში ერთხელ, ქარის გაბატონებული მიმართულება ჩრდილო-დასავლეთის.

ქარის წნევა W_0		ქარის სიჩქარე					ნალექების რაოდენობა		თოვლის დატვირთვა P_0	ჩაქინვის სიღრმე $H_ნ$	ზემპერატურის აბსოლუტ. მინიმუმი	ზემპერატურის აბსოლუტ. მაქსიმუმი
ჭ5წ	ჭ15წ	V1	V5	V10	V15	V20	საშ. წლიური	მაქს დღე/ღ				
კგ/სმ^2	კგ/სმ^2	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მმ	მმ	კგძ/მ^2	სმ	გრა ღ	გრა ღ
73	85	28	33	35	36	37	560	147	50	0	-23	40

ინჟინერ-გეოლოგი: / *ზ.ნა ზღაიძე*/

გამოყენებული ლიტერატურის სია

1. პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია". საქართველოს ეკ. განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.
2. პნ 02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი.
3 . პნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სესმომედეგი მშენებლობა".

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი.

4. დ.ჩხეიძე – საინჟინრო გეოლოგია – გამომცემლობა “განათლება”; 1979
5. ე.გამყრელიძე – სტრუქტურული გეოლოგიის მეთოდები – გამომცემლობა “განათლება”; 1979
6. ნ.ფოფორაძე – საქართველოს მინერალები და ქანები – საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; 2012;
7. გ. ჯაფარიძე – ქ. თბილისის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

თბილისი
31.05.2023

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები
ქ.თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქ.#20ა

ნიმუშის აღების თარიღი
21.05.2023 - 23.05.2023

#	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დაშლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები										
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L
						დენადობის ზღვარი W_L %	პლასტიკურობის ზღვარი W_p %	პლასტიკურობის რიცხვი I_p	მინერალური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
თიხა მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, თიხაქვიშის სხვადასხვა სისქის შუასრეებით და ლინზებით, ტენიანი, არა კარბონატული																
1	1	1.1	6.0	მ	25.9	37.88	20.02	17.71	2.71	1.88	1.49	44.90	0.815	30.07	0.86	0.33
2	3	3.1	7.0	მ	25.3	36.87	19.68	17.19	2.72	1.87	1.49	45.13	0.823	30.24	0.84	0.33
3	6	6.2	14.0	მ	25.7	37.82	20.11	17.71	2.71	1.89	1.50	44.52	0.802	29.61	0.87	0.32
4	7	7.2	15.0	მ	26.3	37.98	17.28	20.70	2.72	1.81	1.43	47.31	0.898	33.01	0.80	0.44
საშუალო					**25.8**	**37.64**	**19.27**	**18.33**	**2.72**	**1.86**	**1.47**	**44.82**	**0.834**	**30.73**	**0.84**	**0.35**
თიხა ყავისფერი, მყარი, ქვიშის და თიხაქვიშის სქელი შუაშრეებით და ლინზებით, წვრილ ხრეშის 10%-მდე ჩანართებით, საშუალოდ კარბონატული																
5	1	1.2	10.0	მ	18.4	37.78	19.80	17.98	2.72	1.85	1.55	42.51	0.739	27.19	0.67	-0.08
6	2	2.1	11.0	მ	18.2	37.75	19.48	18.27	2.71	1.84	1.54	42.43	0.741	27.12	0.69	-0.05
7	3	3.2	12.0	მ	18.3	37.55	19.84	17.71	2.72	1.85	1.56	42.50	0.739	27.18	0.67	-0.09
საშუალო					**18.3**	**37.65**	**19.66**	**17.99**	**2.72**	**1.85**	**1.55**	**42.47**	**0.740**	**27.15**	**0.68**	**-0.07**
თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, წვრილი ხრეშის და ღორღის 10-15%-მდე ჩანართებით, თიხაქვიშის შუაშრეებით და ლინზებით, არა კარბონატული																
8	6	6.1	7.0	მ	31.7	35.36	25.49	9.87	2.72	1.81	1.38	48.51	0.939	37.18	0.87	0.62
9	7	7.1	8.0	მ	32.0	35.44	25.38	10.06	2.71	1.80	1.37	47.43	0.941	37.12	0.88	0.58
10	8	8.1	7.0	მ	31.4	35.28	25.46	9.82	2.72	1.79	1.36	49.92	0.997	36.64	0.86	0.60
საშუალო					**31.7**	**35.36**	**25.42**	**9.94**	**2.72**	**1.80**	**1.37**	**48.68**	**0.969**	**36.88**	**0.87**	**0.60**
თიხნარი ყავისფერი, მყარი, კენჭის, ღორღის, ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით 15-25%-მდე, სუსტად ტენიანი, საშუალოდ კარბონატული																
11	4	4.1	13.0	მ	20.5	38.41	23.84	14.57	2.72	1.78	1.48	45.69	0.841	30.93	0.66	-0.23
12	6	6.3	16.0	მ	18.6	36.75	22.96	13.79	2.71	1.80	1.52	44.00	0.786	28.99	0.64	-0.32
13	7	7.3	16.0	მ	19.5	36.85	22.72	14.13	2.72	1.81	1.51	44.31	0.796	29.26	0.67	-0.23
14	8	8.2	14.0	მ	19.3	35.46	19.72	15.74	2.72	1.76	1.48	45.76	0.844	31.02	0.62	-0.03
საშუალო					**19.5**	**36.87**	**22.31**	**14.56**	**2.72**	**1.79**	**1.50**	**45.15**	**0.823**	**30.31**	**0.64**	**-0.19**

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი მ. მარდაშოვა

შპს „წყალი და გრუნტი“ 436046574 WATER AND SOIL LLC

შპს „ქილუქი“

სამუშაოს ანგარიში

ქალაქი თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა, № 20 ა, ს/კ 01.14.03.040. 544
სამშენებლო ტერიტორიაზე აღებული ქანის სინჯების
ლაბორატორიული კვლევის მასალები

დირექტორი /ე.გოგმაჩაძე/

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი /გიორგი ბალიაშვილი/

თბილისი
31.05.2023 წ

1. ანგარიში შედეგება 9 გვერდისგან, შეიცავს 6 ცხრილს და 6 ნახაზს.
2. სინჯების წარმომავლობაზე ანგარიშის შემდგენელი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტი

1. ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები;
2. ГОСТ 21153,2-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა კუმშვაზე ;
3. ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე;
4. ГОСТ 21153,5-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ძვრაზე გამოცდით
5. ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია.

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

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი /გიორგი ბალიაშვილი/



ცხრილი 1- კრებსითი. ქანების თვისებების საშუალო მნიშვნელობები.

სინჯის №	ქანის ტიპი	ჭაბურღილის **№**	სინჯის აღების სიღრმე , მ **H**	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე, მეგპა **R**		დარბილების კოეფიციენტი, **K**	დრეკადობის (ელნის) მოდული წყალნაჯერ მდგომარეობაში, მეგპა **E**	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი **φ**	შეჭიდულობა, მეგპა **C**	სიმკვრივე, გ/სმ³ **ρ**
				გამომშრალ მდგომარეობაში, **Rd**	წყალნაჯერ მდგომარეობაში, **Rw**					
1	ქვიშაქვა	10	7,0	10,2	6,3	0,62	1625,1	22,5	1,8	2,32
2	ქვიშაქვა	8	20,0	16,9	10,5	0,62	2524,0	23,5	3,0	2,36
3	ქვიშაქვა	6	25,0	28,9	18,4	0,64	4214,6	25,5	5,0	2,40
4	ქვიშაქვა	4	23,0	25,6	16,2	0,63	3743,8	25,0	4,4	2,39
5	ქვიშაქვა	3	22,0	24,0	15,1	0,63	3508,4	24,5	4,2	2,38
6	ქვიშაქვა	2	21,0	20,5	12,8	0,63	3016,2	24,0	3,6	2,37
საშუალო				**19,7**	**13,2**	**0,63**	**3105,35**	**24,2**	**3,7**	**2,37**

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით.

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	კლდოვანი დაბალი სიმტკიცის$_1$	მკვრივი$_3$	დარბილებადი
2	კლდოვანი დაბალი სიმტკიცის$_1$	მკვრივი$_3$	დარბილებადი
3	კლდოვანი საშუალო სიმტკიცის$_2$	მკვრივი$_3$	დარბილებადი
4	კლდოვანი საშუალო სიმტკიცის$_2$	მკვრივი$_3$	დარბილებადი
5	კლდოვანი საშუალო სიმტკიცის$_2$	მკვრივი$_3$	დარბილებადი
6	კლდოვანი დაბალი სიმტკიცის$_1$	მკვრივი$_3$	დარბილებადი

შენიშვნა: *1– შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში, სიმტკიცის შემცირების მიხედვით, მეოთხე რეიტინგის, 2-მესამე რეიტინგის; 3--ოთხრეიტინგიან კლასიფიკაციაში, სიმკვრივის შემცირების მიხედვით, მეორე რეიტინგის.*

ცხრილი 3- სიმკვრივე ნიმუშების მიხედვით

სინ-ჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა, გ			მოცულობა, სმ³		სიმკვრი-ვე, გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფი–ნის	ნიმუ-შის	
			ჰაერში	წყალში			
1	1	40,08	45,39	24,25	4,01	17,13	2,34
	2	40,09	45,39	23,95	4,01	17,43	2,30
2	1	40,11	45,39	24,29	4,03	17,07	2,35
	2	40,12	45,39	24,42	4,04	16,93	2,37
3	1	41,23	45,39	24,03	4,11	17,25	2,39
	2	41,24	45,39	24,16	4,12	17,11	2,41
4	1	41,08	45,39	24,18	4,09	17,12	2,40
	2	41,07	45,39	24,05	4,08	17,26	2,38
5	1	42,02	45,39	23,58	4,15	17,66	2,38
	2	42,01	45,39	23,58	4,16	17,65	2,38
6	1	42,03	45,39	23,36	4,14	17,89	2,35
	2	42,05	45,39	23,68	4,12	17,59	2,39

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრ-ძე,სმ	სიგანე, სმ	სიმაღ-ლე, სმ	ფარ-თობი, სმ²	მასშტ. კოეფ	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკადობის მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1.1	3,19	3,18	3,21	10,14	0,80	1245	10,0		მშრალი
	1.2	3,17	3,18	3,22	10,08	0,80	1285	10,4		
	1.3	3,16	3,17	3,19	10,02	0,80	735	6,0		წყალნაჯერი
	1.4	3,16	3,16	6,33	9,99	1,00	615	6,3	1625,1	
2	2.1	4,11	4,12	4,15	16,93	0,80	3425	16,5		მშრალი
	2.2	4,11	4,12	4,14	16,93	0,80	3590	17,3		
	2.3	4,10	4,10	8,22	16,81	1,00	1650	10,0	2524,0	წყალნაჯერი
	2.4	4,11	4,11	4,12	16,89	0,80	2280	11,0		
3	3.1	4,1	4,10	4,15	16,81	0,80	5835	28,3		მშრალი
	3.2	4,11	4,1	4,11	16,85	0,80	6095	29,5		
	3.3	4,10	4,09	8,25	16,77	1,00	3095	18,8	4214,6	წყალნაჯერი
	3.4	4,11	4,11	4,12	16,89	0,80	3730	18,0		

ცხრილი 4-ის დასასრული

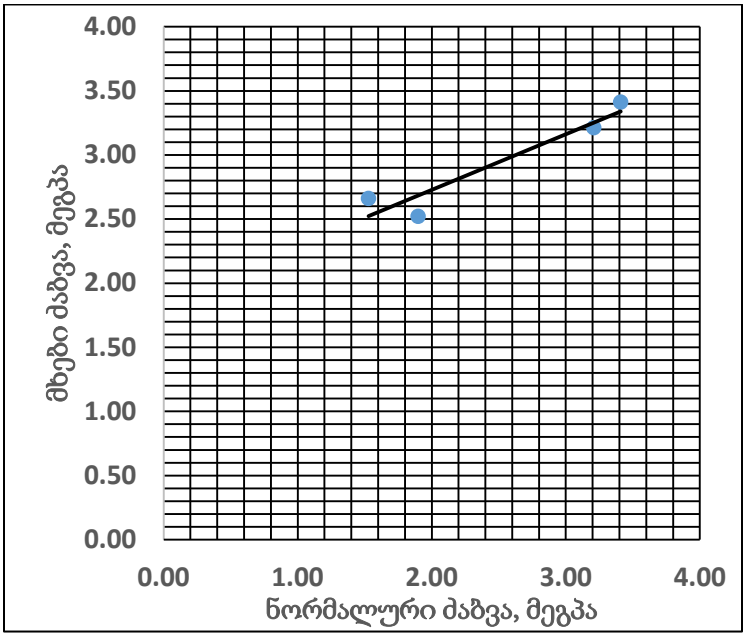
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრ-ძე,სმ	სიგანე, სმ	სიმაღ-ლე, სმ	ფარ-თობი, სმ²	მასშტ. კოეფ	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკად. მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
4	4.1	3,15	3,15	3,18	9,92	0,80	3040	25,0		მშრალი
	4.2	3,16	3,16	3,18	9,99	0,80	3210	26,2		
	4.3	3,17	3,17	3,19	10,05	0,80	1970	16,0		წყალნაჯერი
	4.4	3,16	3,17	6,41	10,02	1,00	1610	16,4	3743,8	
5	5.1	3,19	3,18	3,21	10,14	0,80	2985	24,0		მშრალი
	5.2	3,19	3,18	3,21	10,14	0,80	2985	24,0		
	5.3	3,17	3,18	3,19	10,08	0,80	1855	15,0		წყალნაჯერი
	5.4	3,18	3,18	6,41	10,02	1,00	1610	16,4	3743,8	
6	6.1	3,18	3,18	3,19	10,11	0,80	2480	20,0		მშრალი
	6.2	3,16	3,16	3,17	9,99	0,80	2570	21,0		
	6.3	3,15	3,15	6,31	9,92	1,00	1285	13,2	3016,2	წყალნაჯერი
	6.4	3,17	3,17	3,19	10,05	0,80	1530	12,4		

ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

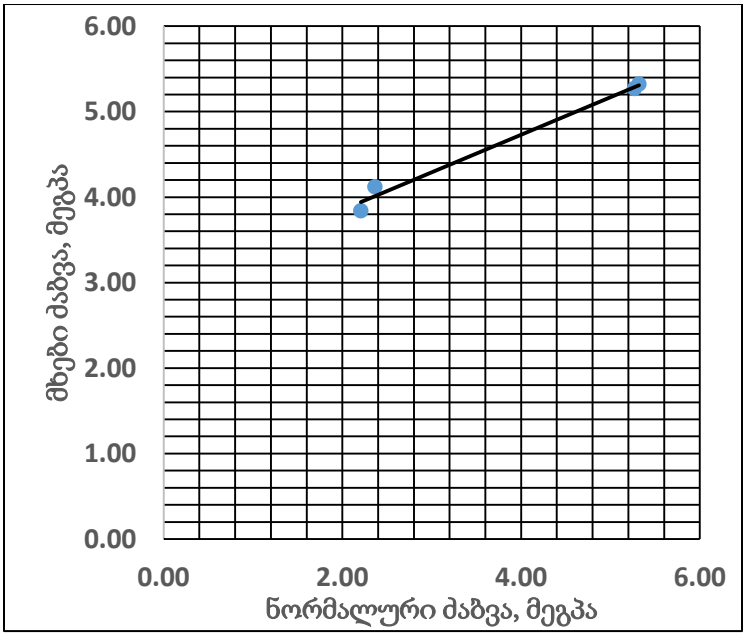
ნიმუში # 1.4			ნიმუში # 2.3			ნიმუში # 3.3			ნიმუში # 4.4			ნიმუში # 5,4			ნიმუში #6,3		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	2	3	140	3	2	260	2	2	135	3	2	135	2	3	100	3	2
100	4	5	280	5	4	520	4	3	270	5	4	270	4	5	200	4	3
150	6	6	420	8	7	780	6	5	405	7	6	405	6	7	300	6	6
200	8	8	560	10	9	1040	8	8	540	9	9	540	8	9	400	8	8
250	10	10	700	12	11	1300	11	11	675	11	11	675	10	11	500	10	10
300	12	12	840	14	13	1560	14	14	810	13	13	810	12	13	600	12	12
350	14	14	980	16	15	1820	17	17	945	15	15	945	14	15	700	14	14
400	16	16	1120	20	18	2080	20	20	1080	18	18	1080	17	18	800	17	16
450	18	18	1260	24	21	2340	23	23	1215	21	21	1215	20	21	900	20	18
500	20	20	1400	28	24	2600	26	26	1350	24	24	1350	23	24	1000	23	20
550	23	23	1540	33	28	2860	30	30	1485	28	27	1485	27	28	1100	27	23
600	27	26	1650	41	36	3095	39	38	1610	35	34	1610	36	37	1200	32	27
615	34	33													1285	41	36

ცხრილი 6- ნიმუშების გამოცდა ძვრაზე

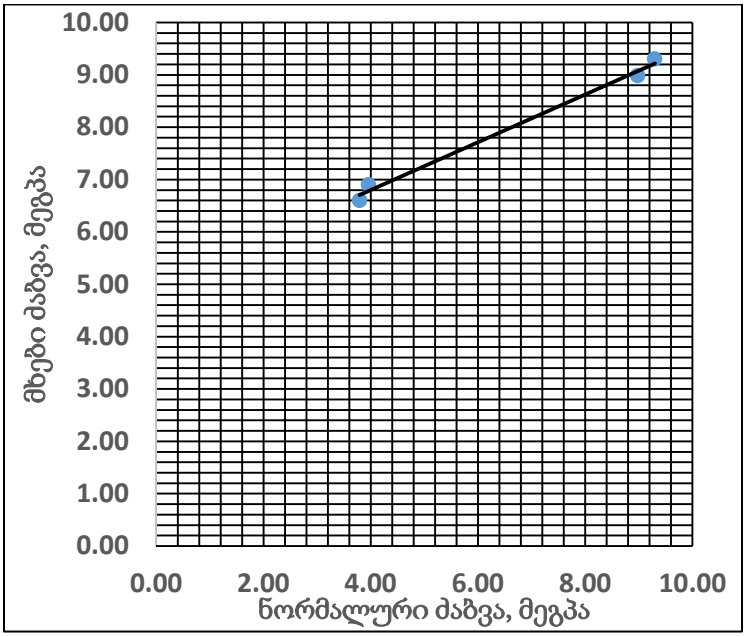
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
1	1	3,22	3,23	9,30	30	232	1,53	2,66	1.8	22.5
	2	3,22	3,22	9,33	30	240	1,90	2,52		
	3	3,21	3,21	9,27	45	359	3,21	3,21		
	4	3,22	3,21	9,46	45	385	3,41	3,41		
2	1	3,22	3,22	9,30	30	232	2,37	4,12	3.0	23.5
	2	3,22	3,21	9,33	30	240	2,21	3,84		
	3	3,21	3,20	9,27	45	359	5,32	5,32		
	4	3,21	3,21	9,46	45	385	5,27	5,27		
3	1	3,20	3,20	9,30	30	232	3,97	6,90	5,0	25,5
	2	3,19	3,20	9,33	30	240	3,79	6,60		
	3	3,19	3,19	9,27	45	359	8,98	8,98		
	4	3,19	3,20	9,46	45	385	9,30	9,30		
4	1	3,21	3,20	9,30	30	232	3,42	5,95	4,4	25,0
	2	3,20	3,20	9,33	30	240	3,28	5,70		
	3	3,20	3,19	9,27	45	359	7,90	7,90		
	4	3,20	3,20	9,46	45	385	7,60	7,60		
5	1	3,19	3,20	9,30	30	232	3,22	5,60	4,2	24,5
	2	3,19	3,19	9,33	30	240	3,16	5,50		
	3	3,18	3,19	9,27	45	359	7,80	7,80		
	4	3,19	3,19	9,46	45	385	7,30	7,30		
6	1	3,21	3,22	9,30	30	232	2,64	4,60	3,6	24,0
	2	3,20	3,21	9,33	30	240	2,76	4,80		
	3	3,20	3,20	9,27	45	359	5,80	5,80		
	4	3,21	3,20	9,46	45	385	6,30	6,30		



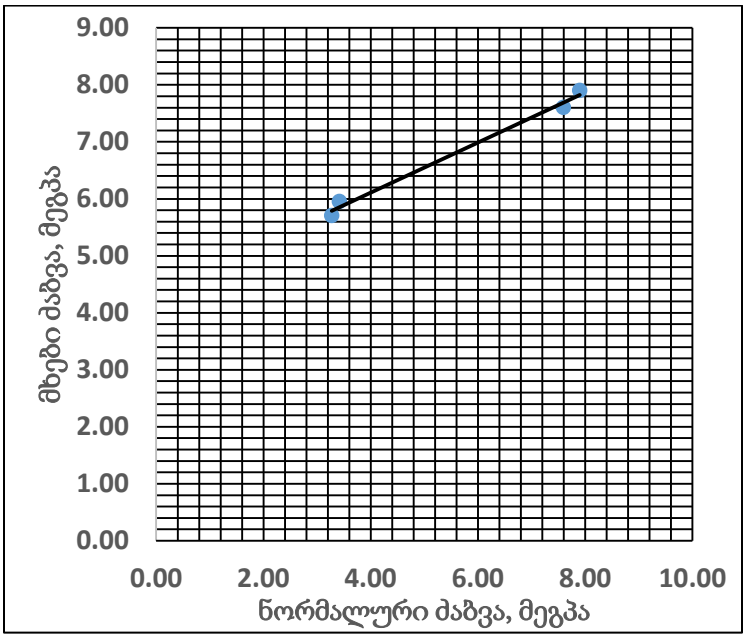
ნახ. 1 სინჯი 1 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი,



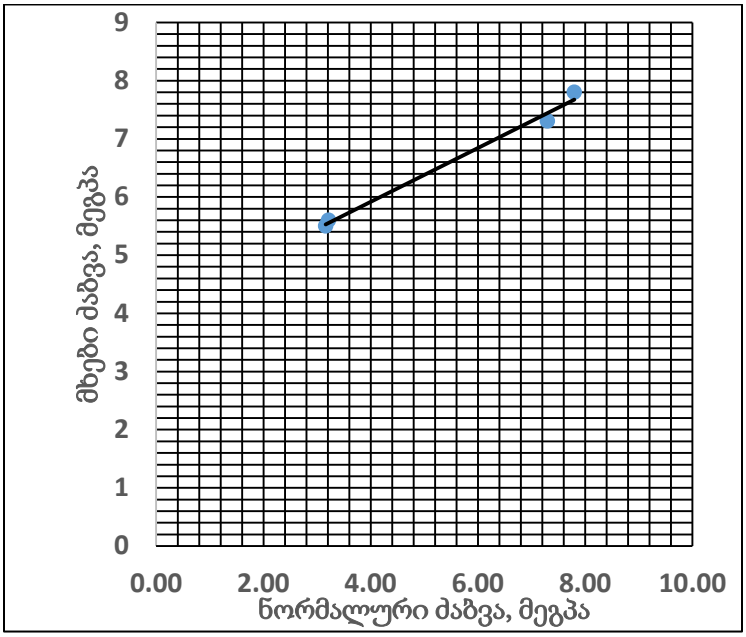
ნახ. 2 სინჯი 2 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.



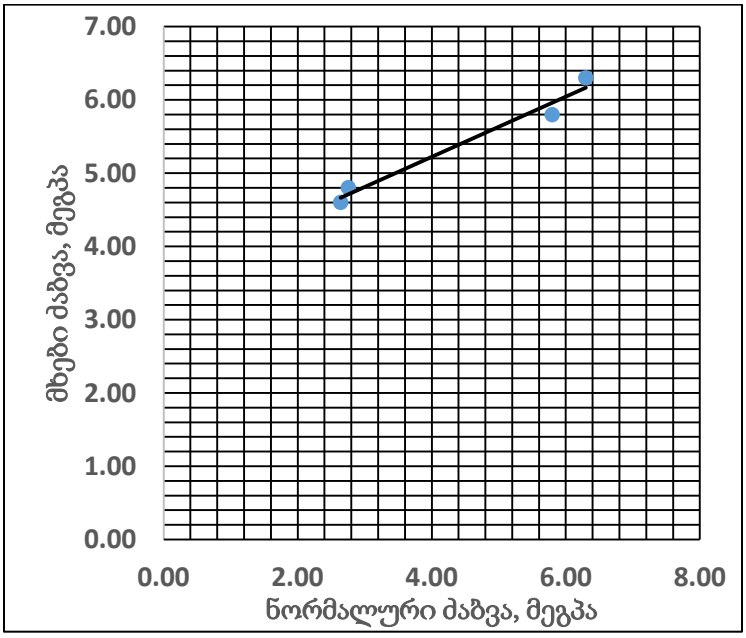
ნახ. 3 სინჯი 3 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.



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



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



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

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

საანალიზოდ გადმოცემულ სინჯებში სიღრმის მატებასთან ერთად საერთო მინერალიზაციის სიდიდე კლებულობს, კერძოდ, ჭაბურღილ 3-იდან აღებულ სინჯში საერთო მინერალიზაციის სიდიდე 1.69 გ/ლ ტოლია, რომლის მიხედვითაც მომლაშო წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება. ჭაბურღილ 4 და 8-იდან აღებბულ სინჯებში ეს სიდიდე 0.90 გ/ლ ტოლია და მტკნარი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება. ქიმიური შედგენილობით სამივე სინჯი თითქმის იდენტურია და მიეკუთვნებიან სულფატურ-ჰიდროკარბონატული კალციუმიან ტიპს, თუმცა, ჭაბურღილ 8-იდან აღებულ სინჯში მაგნიუმის შემცველობა ოდნავ აღემატება დანარცენებს. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია ($pH = 7.09 \div 7.16$).

აზოტოვანი გამაჭუჭყიანებელი ნაერთებიდან ჭაბურღილ 3-იდან აღებული სინჯი შეიცავს ამონიუმის იონს, ნიტრიტ და ნიტრატ იონებს.

სულფატების შემცველობის მხრივ ჭაბურღილ 3-იდან აღებული სინჯი „სუსტ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ W_4 და W_6 წყალშეღწევადობისას. ხოლო ჭაბურღილ 4-იდან და 8-იდან აღებული სინჯები არ ავლენენ აგრესიულობას არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ, თუმცა, რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯების აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – “სუსტი”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “საშუალო”.

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი ქ. ქარელიშვილი მ. შარდაშვილა

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

WATER AND SOIL LLC 436046574

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 3, ნიმუშის აღების სიღრმე - 2.70 მ		სინჯის აღების თარიღი	21.05.2023
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მომლაშო ტემპერატურა (ლაბ.): 17.8^{0}C	
$(Na+K)^+$	0.016	0.696	3	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.16
Ca^{2+}	0.445	22.250	93	მშრალი ნაშთი:	1.51 გ/ლ
Mg^{2+}	0.012	1.000	4	საერთო სიხისტე:	23.25 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	0.473	23.95	100	კარბონატული:	3 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	20.25 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.028	0.800	3	აგრესიული CO_2:	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.823	17.146	72	ამონიუმი (NH_4^+):	0.17 მგ/ლ
HCO_3^-	0.366	6.000	25	ნიტრატი (NO_3^-):	29.3 მგ/ლ
ჯამი	1.217	23.95	100	ნიტრიტი (NO_2^-):	0.02 მგ/ლ
M გ/ლ	1.690	კურლოვის ფორმულა		მარილიანობა	1.20 ppt
				ელ. წინაღობა	2.39 ppt
				TDS	1.79 ppt
				$M_{1.69}\frac{SO_4 72 HCO_3 25}{Ca 93}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	25.05.2023

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 4, ნიმუშის აღების სიღრმე - 3.10 მ		სინჯის აღების თარიღი	21.05.2023
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მტკნარი ტემპერატურა (ლაბ.): 17.8^{0}C	
$(Na+K)^+$	0.024	1.044	9	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.12
Ca^{2+}	0.193	9.650	83	მშრალი ნაშთი:	0.68 გ/ლ
Mg^{2+}	0.011	0.950	8	საერთო სიხისტე:	10.6 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	0.228	11.64	100	კარბონატული:	3 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	7.6 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.018	0.500	4	აგრესიული CO_2:	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.247	5.144	44	ამონიუმი (NH_4^+):	0.16 მგ/ლ
HCO_3^-	0.366	6.000	52	ნიტრატი (NO_3^-):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	0.631	11.64	100	ნიტრიტი (NO_2^-):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	0.859	კურლოვის ფორმულა		მარილიანობა	0.55 ppt
				ელ. წინაღობა	1094 ppt
				TDS	821 ppt
				$M_{0.89}\frac{HCO_3 52 SO_4 44}{Ca 83}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	25.05.2023

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 8, ნიმუშის აღების სიღრმე - 4.40 მ		სინჯის აღების თარიღი	21.05.2023
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მტკნარი ტემპერატურა (ლაბ.): 17.8^{0}C	
$(Na+K)^+$	0.019	0.844	7	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.09
Ca^{2+}	0.195	9.750	80	მშრალი ნაშთი:	0.70 გ/ლ
Mg^{2+}	0.020	1.650	13	საერთო სიხისტე:	11.4 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	0.234	12.24	100	კარბონატული:	3.3 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	8.1 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.018	0.500	4	აგრესიული CO_2:	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.247	5.144	42	ამონიუმი (NH_4^+):	0.14 მგ/ლ
HCO_3^-	0.403	6.600	54	ნიტრატი (NO_3^-):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	0.667	12.24	100	ნიტრიტი (NO_2^-):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	0.901			მარილიანობა	0.65 ppt
				ელ. წინაღობა	1305 ppt
				TDS	978 ppt
		კურლოვის ფორმულა		$M_{0.9}\frac{HCO_3 54 SO_4 42}{Ca 80 Mg 13}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	25.05.2023

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com



WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის ალების 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	ჭაბურღილი 3	2.70	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	არა	არა	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)	სუსტი	სუსტი	არა	სუსტი	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

წყლის აგრესიულობის ხარისხი 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
2	ჭაბურღილი 4	3.10	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	არა	არა	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)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

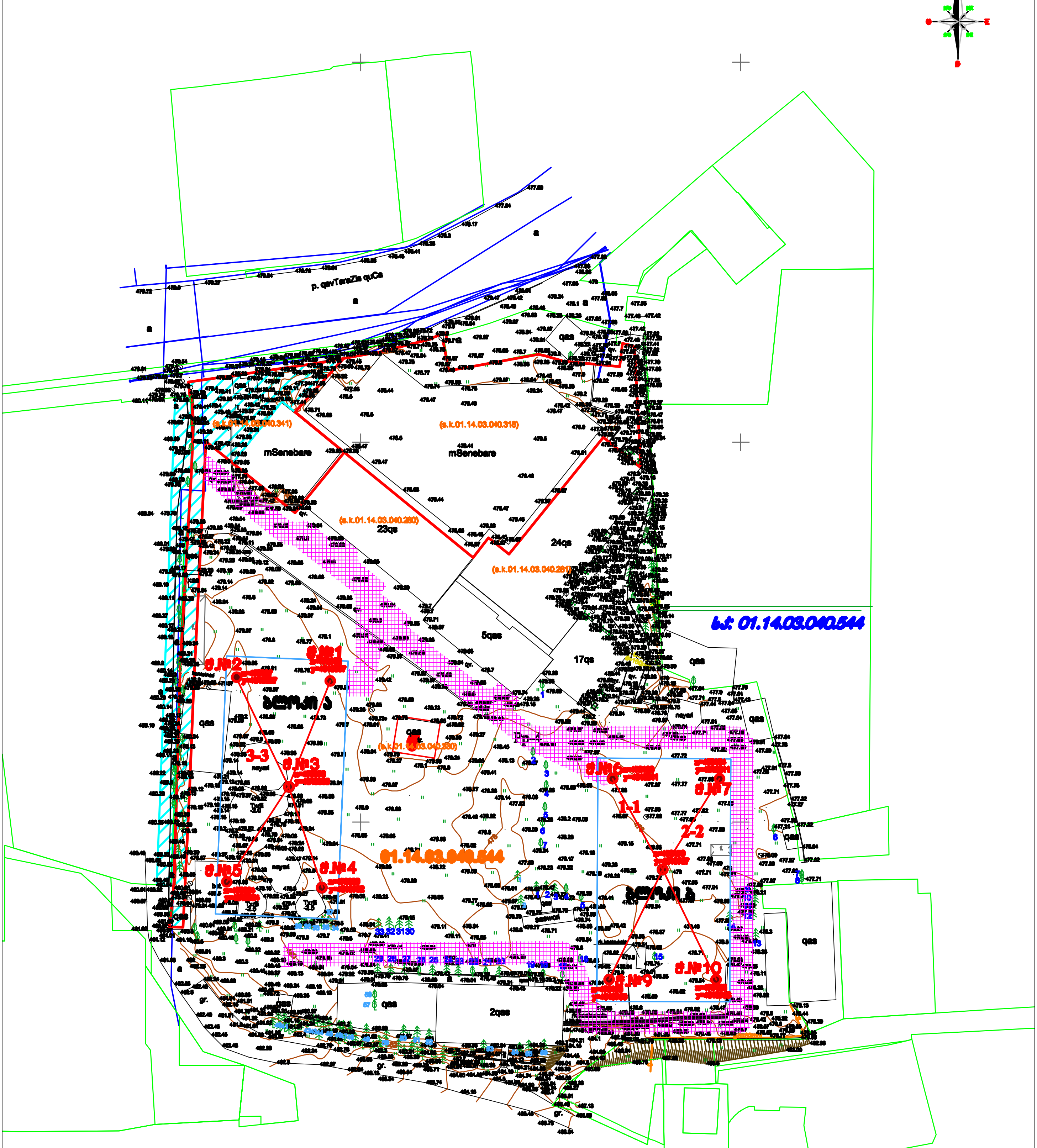
წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

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
3	ჭაბურღილი 8	4.40	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	არა	არა	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)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

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 3	2.70	არა	სუსტი	საშუალო
2	ჭაბურღილი 4	3.10	არა	სუსტი	საშუალო
3	ჭაბურღილი 8	4.40	არა	სუსტი	საშუალო

ჭაბურღილების განლაგების გეგმა



ნახაზი შესრულებულია მიწისქვეშა კომუნიკაციების გარეშე, მიწის სამუშაოების წარმოება შეათანხმეთ კომუნიკაციების წარმომადგენლებთან

ქ. თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა №20ა
საკ.კოდი 01.10.08.006.230

476200
4618700

პირობითი აღნიშვნები

ძს	საცხ. სახლი
ას	არასაცხ. სახლი
	ხის ღობე
	ღობე
	ქვის კედელი
	კედელი
	ელ. გადამცემი ხაზი
	სატრანსფორმატორო ჯიხური
	ხეები
	ფარდული
მშენებარე	მშენებარე შენობა
	ბენზოგასამართი
	ფლატე
რეზერ.	რეზერვუარი
	გარე განათება
	სამეთვალყურეო ჭები
0.00	UTM (საერთაშორისო) სისტემის კოორდ.
0.00	ადგილობრ. სისტემის სიმაღლის კოორდ.
	რკინიგზა
§	ვაზი
	ბუჩქი
წ	წყალგაყვანილობა
კ	კანალიზაცია
სნ	სანიაღვრე
კბ	კავშირგაბმულობა
	გაზი
	ელ. ქსელები
gT	გათბობა
	დრენაჟი

შპს "ქილუქი"		
დირექტორი		[illegible]
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნაზღაიძე
დამკვეთი	შპს "ბიჩ ბილდინგ ქავთარაძე"	
მ. 1:500		25.04.2022

დაწყების თარიღი 23.05.2023
დამთავრების თარიღი 23.05.2023
ბურღვა: მექანიკურ-სვეტური

ჭაბურღილი №1

სიღრმის სკალა	ფენის №	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგიური ჭრილი მ. 1:100	გრუნტის ინდექსი	R_0 კგ/სმ²	გრუნტის წყალი: გამოჩენა	გრუნტის წყალი: დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
0.00–6.00	1	0.00	-6.00	6.00	+479.00	ნაყარი			-4.50	-4.20	
6.00–9.00	2	-6.00	-9.00	3.00	+473.00	თიხა ძნელპლასტიკური	dQIV	2.5			-6.00
9.00–16.00	3	-9.00	-16.00	7.00	+470.00	თიხა მყარი	dQIV	3.0			-10.00
16.00–19.00	4	-16.00	-19.00	3.00	+463.00	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	P2	3.00			
19.00–24.00	5	-19.00	-24.00	5.00	+460.00 / +455.00	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P2	150.00			-21.00

სიღრმის სკალა: 0.00, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 7.50, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.0, 19.00, 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 24.00, 25.00, 26.00, 27.00, 28.00, 29.00, 30.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- თიხნარი მყარი
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "[illegible]"			ქ.თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა №20ა საკ.კოდი 01.10.08.006.230				
შპს "[illegible]"			ჭაბურღილი №1-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		[illegible]	თბილისი	სტად	ფურ	ფ სულ	მასშტაბი
ინჟ-გეოლოგი		[illegible]	23.05.2023				მ 1:50
შეასრულა	[signature]	ზ. ნაზღაიძე					

ჭაბურღილი №2

დაწყების თარიღი	23.05.2023
დამთავრების თარიღი	23.05.2023
ბურღვა:	მექანიკურ-სვეტური

Depth scale: 0.00, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 7.50, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.0, 19.00, 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 24.00, 25.00, 26.00, 27.00, 28.00, 29.00, 30.00

ფენის №	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგიური ჭრილი	გრუნტის ინდექსი	R₀	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	-6.00	6.00	+479.00	ნაყარი			-4.50	-4.20	
2	-6.00	-10.00	4.00	+473.00	თიხა ძნელპლასტიკური	dQIV	2.5			
3	-10.00	-16.00	6.00	+469.00	თიხა მყარი	dQIV	3.0			-11.00
4	-16.00	-19.00	3.00	+463.00	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	[illegible]	3.00			
5	-19.00	-24.00	5.00	+460.00 +455.00	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი	[illegible]	150.00			-21.00
6										

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- თიხნარი მყარი
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

[illegible]			ქ.თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა №20ა საკადასტრო 01.10.08.006.230				
[illegible]			ჭაბურღილი №2-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		[illegible]	თბილისი	სტდ	ფურ	ფ სულ	მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		[illegible]	23.05.2023				მ 1:50
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე					

დაწყების თარიღი 23.05.2023
დამთავრების თარიღი 23.05.2023
ბურღვა: მექანიკურ-სვეტური

ჭაბურღილი №3

[illegible]	ფენის №	[illegible] (დან)	[illegible] (მდე)	[illegible]	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	[illegible] მ. 1:100	[illegible]	R_0	[illegible] – გამოჩენა	[illegible] – დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
	1	0.00	-7.00	7.00	+479.00				-2.50	-2.20	-7.00
	2	-7.00	-10.00	3.00	+472.00		dQIV	2.5			
	3	-10.00	-16.00	6.00	+469.00		dQIV	3.0			-12.00
	4	-16.00	-19.00	3.00	+463.00		[illegible]	3.00			
	[illegible]	-19.00	-24.00	5.00	+460.00 / +455.00		[illegible]	[illegible]			-22.00

Depth scale: 0.00, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 7.50, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.0, 19.00, 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 24.00, 25.00, 26.00, 27.00, 28.00, 29.00, 30.00

პირობითი ნიშნები

ნაყარი	თიხა მყარი	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
თიხა ძნელპლასტიკური	თიხნარი მყარი	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

[illegible]		ქ.თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა №20ა საკ.კოდი 01.10.08.006.230	
[illegible]		ჭაბურღილი №3-ის ლითოლოგიური ჭრილი	
დირექტორი	[illegible]	თბილისი	მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი	[illegible]	23.05.2023	მ 1:50
შეასრულა	ზ. ნაზღაიძე		

დაწყების თარიღი 22.05.2023
დამთავრების თარიღი 22.05.2023
ბურღვა: მექანიკურ-სვეტური

ჭაბურღილი №4

[illegible]	ფენის №	[illegible]		[illegible]	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	[illegible]	[illegible]	R_0	[illegible]		ნიმუშის აღების ადგილი
		[illegible]	[illegible]			[illegible]		[illegible]	გამოჩენა	დგომა	
0.00 – 6.00	1	0.00	-6.00	6.00	+479.50				-3.30	-3.00	
6.00 – 9.00	2	-6.00	-9.00	[illegible]	+473.50		dQIV	2.5			
9.00 – 13.00	3	-9.00	-13.00	4.00	+470.50		dQIV	3.0			
13.00 – 14.00	4	-13.00	-14.00	1.00	+466.50		dQIV	2.5			-13.00
14.00 – 18.00	5	-14.00	-18.00	4.00	+465.50		[illegible]	3.00			
18.00 – 23.00	6	-18.00	-23.00	5.00	+461.50 +456.50		[illegible]	[illegible]			-23.00

Depth scale: 0.00, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.0, 19.00, 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 24.00, 25.00, 26.00, 27.00, 28.00, 29.00, 30.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- თიხნარი მყარი
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

[illegible]			ქ.თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა №20ა საკ.კოდი 01.10.08.006.230				
[illegible]			ჭაბურღილი №4-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		[illegible]	თბილისი	სტდ	ფურ	ფ სულ	მასშტაბი
ინჟ.-გეოლოგი		[illegible]					
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	22.05.2023				მ 1:50

დაწყების თარიღი 22.05.2023
დამთავრების თარიღი 22.05.2023
ბურღვა: მექანიკურ-სვეტური

ჭაბურღილი №5

ფენის №	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	[illegible]	R_0 [illegible]	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	-6.00	6.00	+479.50	ნაყარი			-3.30	-3.00	
2	-6.00	-9.00	3.00	+473.50	თიხა ძნელპლასტიკური	[illegible]	2.5			
3	-9.00	-13.00	4.00	+470.50	თიხა მყარი	[illegible]	2.0			
4	-13.00	-14.00	1.00	+466.50		[illegible]	2.5			
5	-14.00	-18.00	3.00	+465.50	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	R3	3.00			
6	-18.00	-23.00	5.00	+461.50	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი	R3	150.00			
	-23.00	-23.00		+456.50						-23.00

სიღრმე: 0.00, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.0, 19.00, 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 24.00, 25.00, 26.00, 27.00, 28.00, 29.00, 30.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- თიხნარი მყარი
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

[illegible]		ქ.თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა №20ა საკ.კოდი 01.10.08.006.230				
[illegible]		ჭაბურღილი №5-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		[illegible]	თბილისი	[illegible]	[illegible]	მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		[illegible]	22.05.2023			მ 1:50
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე				

დაწყების თარიღი 22.05.2023
დამთავრების თარიღი 22.05.2023
ბურღვა: მექანიკურ-სვეტური

ჭაბურღილი №6

Depth scale: 0.00, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 7.50, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.0, 19.00, 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 24.00, 25.00, 26.00, 27.00, 28.00, 29.00, 30.00

[illegible]	ფენის №	[illegible]		[illegible]	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	[illegible]	[illegible]	Ro	[illegible]		ნიმუშის აღების ადგილი
		[illegible]	[illegible]			[illegible]		[illegible]	გამოჩენა	დგომა	
	1	0.00	-6.00	6.00	+478.00				-4.50	-4.20	
	2	-6.00	-11.00	5.00	+472.00		dQIV	1.1			-7.00
	3	-11.00	-16.00	5.00	+467.00		dQIV	2.5			-14.00
	4	-16.00	-21.00	5.00	+462.00		dQIV	2.5			-16.00
	5	-21.00	-24.00	3.00	+457.00		P3	3.00			
	6	-24.00	-30.00	6.00	+454.00		P3	130.00			-25.00
		-30.00	-30.00		+448.00						

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხნარი რბილპლასტიკური
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- თიხნარი მყარი
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "ბიჩ ბილდინგ ქავთარაძე"			ქ.თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა №20ა საკ.კოდი 01.10.08.006.230				
შპს "[illegible]"			ჭაბურღილი №6-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		[illegible]	თბილისი	სტდ	ფურ	ფ სულ	მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		[illegible]					
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე					მ 1:50

დაწყების თარიღი 22.05.2023
დამთავრების თარიღი 22.05.2023
ბურღვა: მექანიკურ-სვეტური

ჭაბურღილი №7

Depth scale: 0.00, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 7.50, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.0, 19.00, 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 24.00, 25.00, 26.00, 27.00, 28.00, 29.00, 30.00

ფენის №	[illegible] (ფენის სიღრმე) [illegible]	[illegible]	[illegible]	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	[illegible] [illegible]	[illegible]	R₀ [illegible]	[illegible] გამოჩენა	[illegible] დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	-6.00	6.00	+477.50				-4.50	-4.20	
2	-6.00	-11.00	5.00	+471.50		dQIV	1.1			-8.00
3	-11.00	-16.00	5.00	+466.50		dQIV	2.5			-15.00
4	-16.00	-21.00	5.00	+461.50		dQIV	2.5			-16.00
5	-21.00	-24.00	3.00	+456.50		[illegible]	3.00			
6	-24.00	-29.00	5.00	+453.50		[illegible]	130.00			-25.00
	-29.00	-29.00		+448.50						

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხნარი რბილპლასტიკური
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- თიხნარი მყარი
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "ბიჩ ბილდინგ ქავთარაძე"			ქ.თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა №20ა საკადასტრო კოდი 01.10.08.006.230
[illegible]			ჭაბურღილი №7-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		[illegible]	
ინჟ.გეოლოგი		[illegible]	სტად. / ფურ. / ფ. სულ / მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	თბილისი / / / მ 1:50

დაწყების თარიღი 21.05.2023
დამთავრების თარიღი 21.05.2023
ბურღვა: მექანიკურ-სვეტური

ჭაბურღილი №8

სიღრმის სკალა	ფენის №	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგიური ჭრილი მ. 1:50	გრუნტის ასაკი	R_0 კგ/სმ²	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
0.00–6.00	1	0.00	-6.00	6.00	+478.00				-4.50	-4.20	
6.00–12.00	2	-6.00	-12.00	5.00	+472.00		dQIV	1.1			-7.00
12.00–14.00	3	-12.00	-14.00	[illegible]	+466.00		dQIV	2.5			-14.00
14.00–17.00	4	-14.00	-17.00	3.00	+464.00		P3	3.00			
17.00–23.00	5	-17.00	-23.00	6.00	+461.00 / +454.00		P3	130.00			-20.00

Depth scale: 0.00, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.0, 19.00, 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 24.00, 25.00, 26.00, 27.00, 28.00, 29.00, 30.00

Bottom of layer 5: -23.00 / -23.00 / +454.00

პირობითი ნიშნები

ნაყარი	თიხა ძნელპლასტიკური
თიხნარი რბილპლასტიკური	თიხნარი მყარი
ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი შპს "[illegible] ქავთარაძე"			ქ.თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა №20ა საკ.კოდი 01.10.08.006.230				
შპს "[illegible]"			ჭაბურღილი №8-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		[illegible]		სტად	ფურ	ფ სულ	მასშტაბი
ინჟ-გეოლოგი		[illegible]	თბილისი				მ 1:50
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე					

დაწყების თარიღი 21.05.2023
დამთავრების თარიღი 21.05.2023

ჭაბურღილი №9

ფენის №	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R₀ კგ/სმ²	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	-2.00	2.00	+479.00	ნაყარი	tQIV				
2	-2.00	-6.50	4.50	+477.00	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	P.8	3.00	-4.50	-4.20	
3	-6.50	-10.00	5.80	+472.50 +469.00	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P.3	130.00			-7.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხნარი რბილპლასტიკური
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- თიხნარი მყარი
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "ბიგ ბილდინგ ქავთარაძე"			თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა N20ა საკადასტრო 01.10.08.006.230
შპს "ქოლუმბი"			ჭაბურღილი №9-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი			
ინჟგეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე	თბილისი 21.05.2023
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	სტად / ფურ / ფ. სულ / მასშტაბი მ 1:50

დაწყების თარიღი 21.05.2023

დამთავრების თარიღი 21.05.2023

ჭაბურღილი №10

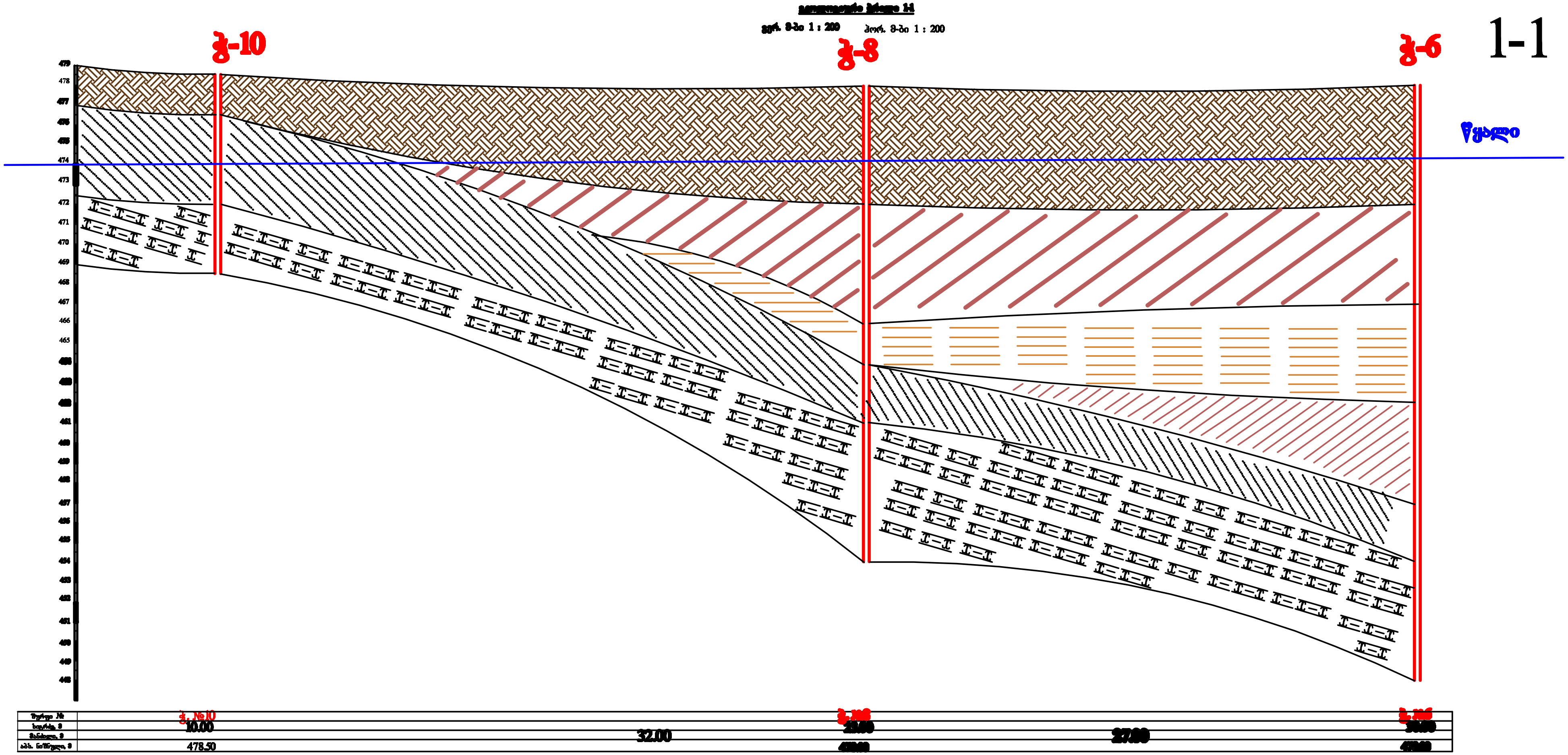
ფენის №	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R_0 კგ/სმ²	გრუნტის წყალი: გამოჩენა	გრუნტის წყალი: დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	-2.00	2.00	+478.50	ნაყარი	tQIV				
2	-2.00	-6.50	4.50	+476.50	თიხნარი მყარი	P.8	3.00	-4.50	-4.20	
3	-6.50	-10.00	5.80	+472.00 / +468.50	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P.3	130.00			-7.00

სიღრმის სკალა: 00, 0.50, 01, 1.50, 02, 2.50, 03, 3.50, 04, 4.50, 05, 5.50, 06, 6.50, 07, 7.50, 08, 8.50, 09, 9.50, 10

პირობითი ნიშნები

ნაყარი	თიხნარი რბილპლასტიკური
თიხა ძნელპლასტიკური	თიხნარი მყარი
ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "ბიგ ბილდინგ ქართაძე"			თბილისი, პეტრე ქავთარაძის ქუჩა N20ა საკადასტრო 01.10.05.006.230			
შპს "ქოლუმი"			ჭაბურღილი №10-ის ლითოლოგიური ჭრილი			
დირექტორი						
ინჟგეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე	თბილისი	სტდ	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	21.05.2023				მ 1:50



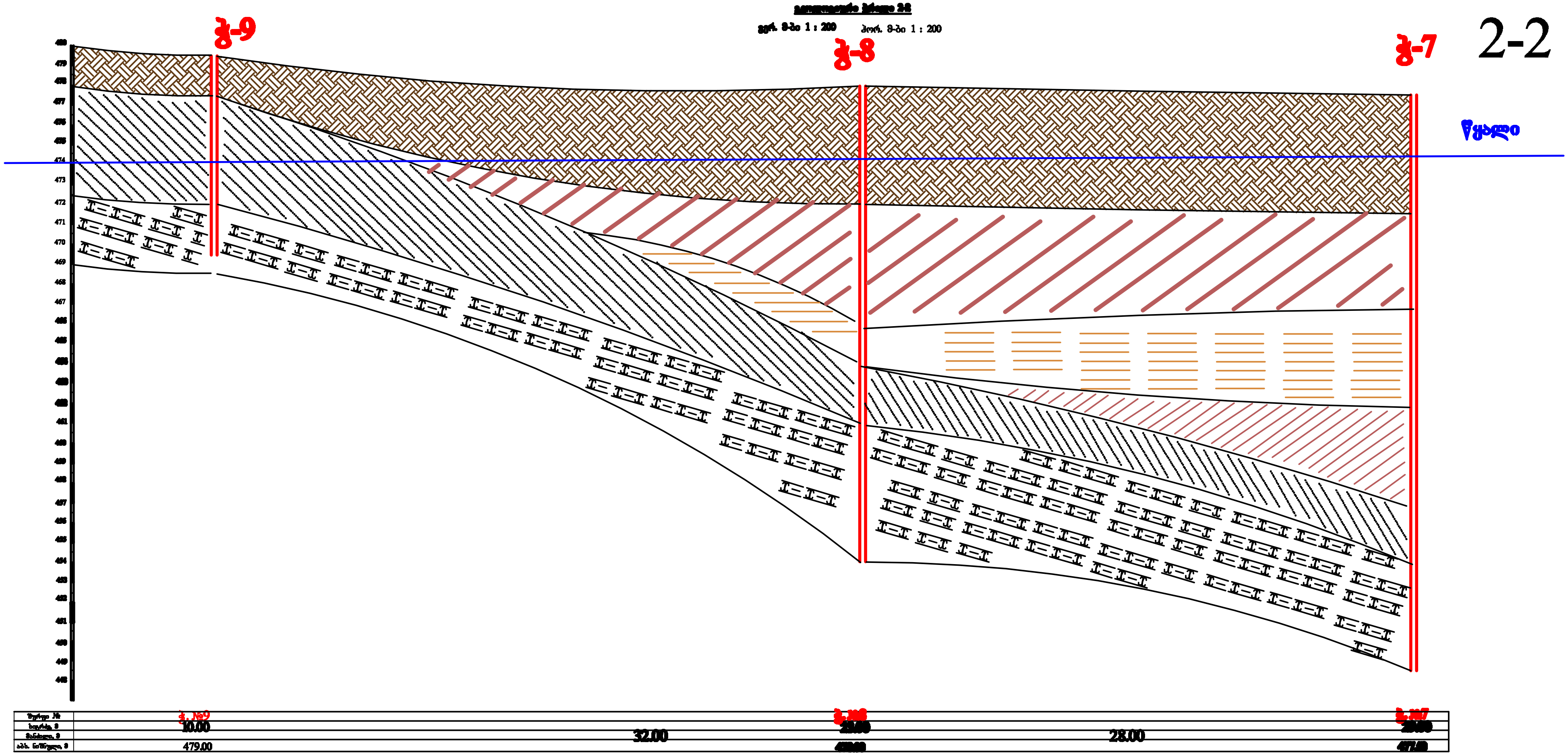
პირობითი ნიშნები

ნაყარი	თიხნარი რბილპლასტიკური	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
თიხა ძნელპლასტიკური	თიხნარი მყარი	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 1-1

მასშ. 1:50

ვერ. მ-ბი 1 : 200 ჰორ. მ-ბი 1 : 200



პირობითი ნიშნები

ნაყარი

თიხნარი რბილპლასტიკური

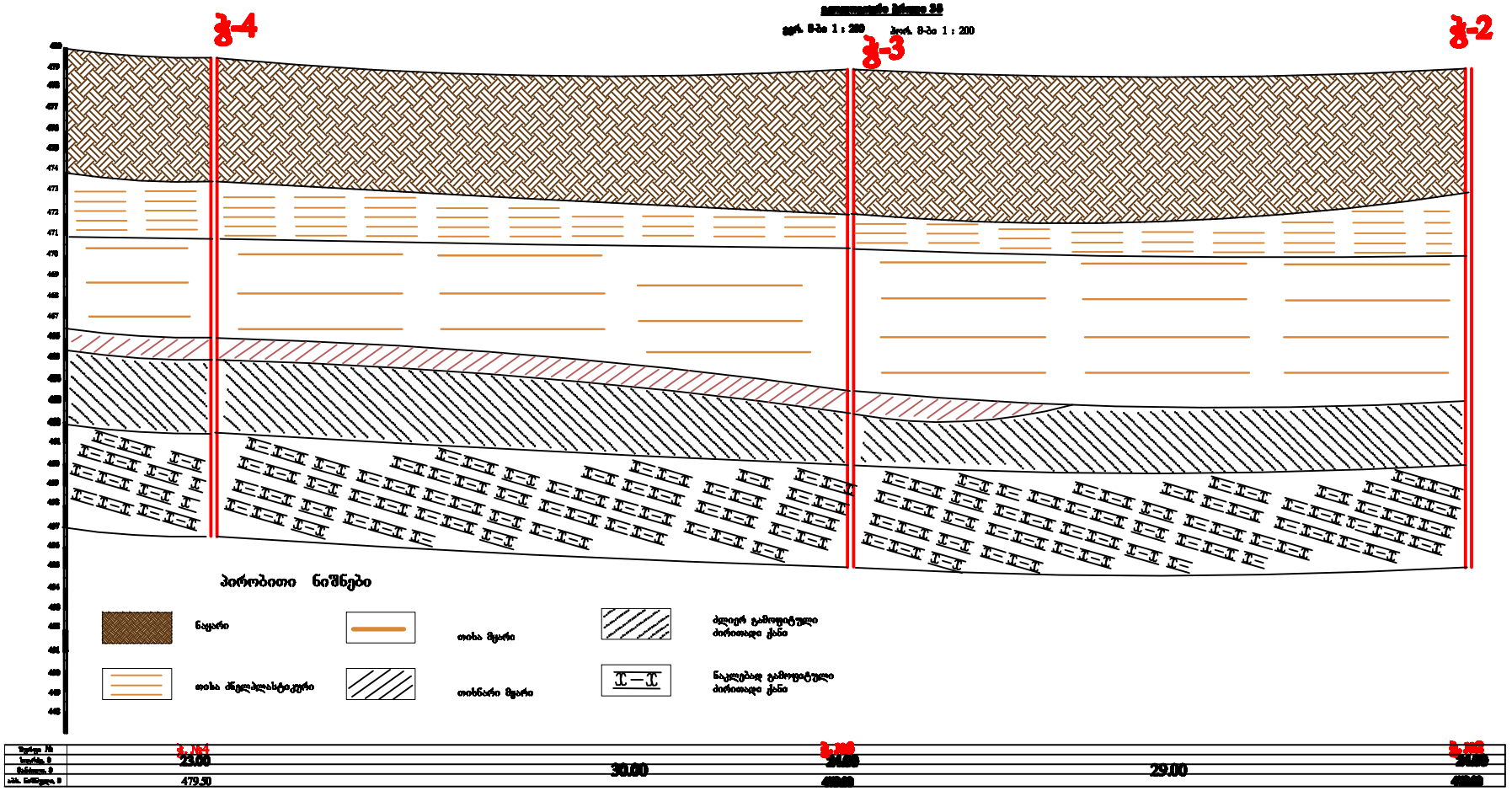
ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი

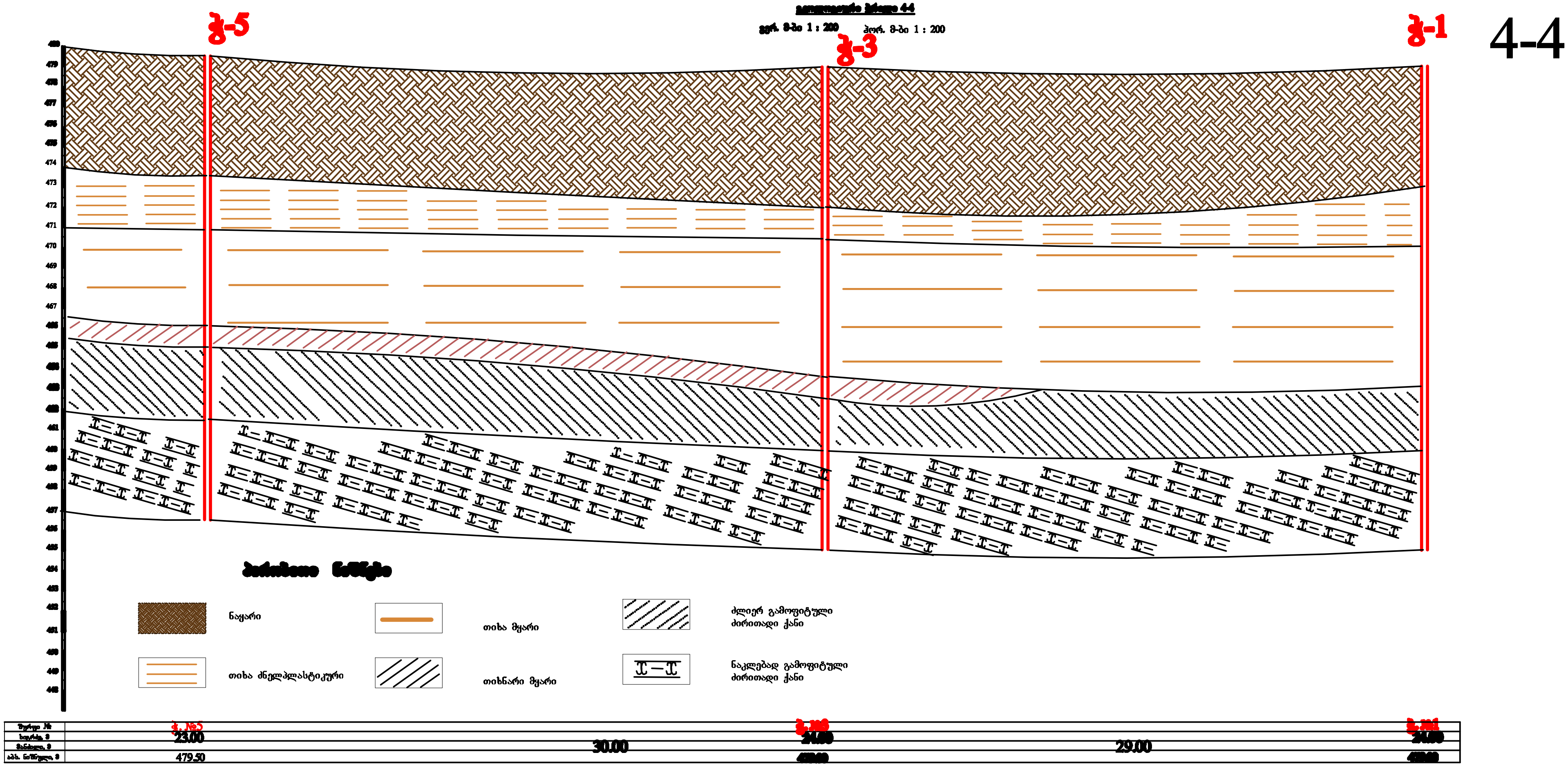
თიხა ძნელპლასტიკური

თიხნარი მყარი

ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

3-3


ჭ-4
ჭ-3
ჭ-2
პირობითი ნიშნები
ნაყარი
თიხა მყარი
ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
თიხა ძნელადასტკეცი
თიხნარი მყარი
ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
23.00
479.50
30.00
29.00



შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 4-4
		ზ.ნაზღაიძე	1

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: ქ. თბილისში, ქავთარაძის ქუჩა№20ა-ში, ს.კ 01.14. 03.040.544, საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით გამოყოფილი სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა

ჩვენს მიერ 2023 წლის ივნისში შემოწმებულია ქ. თბილისში, ქავთარაძის ქუჩა№20ა-ში, ს.კ 01.14.03.040.544, საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში ქავთარაძის ქუჩა№20ა-ში, ს.კ 01.14.03.040.544, საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შპს „ქილუქი“-ს მოწვეული გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2023 წლის მაის-ივნისში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟინერ-გეოლოგი ზ. ნაზღაიძე. მის მიერ მოხდა: საკვლევი ტერიტორიის ვიზუალური შესწავლა, დამუშავდა რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა. ჩატარებულია საველე სამუშაოები და ლაბორატორიული კვლევები: საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები - 21-23 მაისს, ხოლო ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები - 21-31მაისამდე. მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა მოხდა 01-06 ივნისს. ლაბორატორიული სამუშაოები თიხოვან გრუნტებზე და წყლის სინჯებზე შესრულებულია შპს „გრუნტი და წყალი“-ს ლაბორატორიაში პროფ. მ. მარდაშოვას ხელმძღვანელობით, ხოლო ძირითად ქანებზე სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის საინჟინრო -გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის, საინჟინრო -გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორიაში, მთავარი მეცნიერი თანამშრომლის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ..... 16 გვ;
2. ტექნიკური დავალება ..... 1 გვ;
3. მიწერილობა ..... 1 გვ;
4. თიხოვანი გრუნტების კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი..... 1 გვ;
5. ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ..... 8 გვ;
6. წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ..... 3 გვ;
7. წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგები ..... 4 გვ;
8. მოედნის ტოპოგეგმა ჭაბურღილების დატანით..... 1 ფურც;
9. გრუნტის ლითოლოგიური ჭრილები ..... 10 ფურც;
10. უბნის გეოლოგიური ჭრილი ..... 4 ფურც.

პროექტი ითვალისწინებს ორი იდენტური მიწისზედა 25 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობას, შენობებს არ გააჩნია მიწიქვეშა სართულები. შენობები კარკასული, ჩარჩო კავშირებიანი სისტემა სიხისტის ბირთვებით, წვრილი სამშენებლო ბლოკის შევსებით. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი, რკინაბეტონის დგარი ხიმინჯები 1500 მმ-იანი დიამეტრით, ნაკლებად გამოფიტულ ქანებში შეჭრით და მასში ჩაანკერებით. ხიმინჯებზე დაფუძნების შემთხვევაში, მაქსიმალური დატვირთვა ხიმინჯზე 1500 ტონამდე.

მშენებლობისათვის გამოყოფილი ნაკვეთი მდებარეობს ქ.თბილისში, საბურთალოზე, განაშენიანებულ უბანში. ამჟამად, სამშენებლო უბანი ამჟამად წარმოადგენს მოსწორებულ ტერიტორიას, სადაც ვიზუალურადაც შეიმჩნევა დემონტაჟირებული ნაგებობების ნარჩენები. გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი განთავსებულია საბურთალოს და დელისის დეპრესიების გამყოფი ამაღლების ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ფერდის დაბოლოების ნაწილში, გარდამავალს საბურთალოს დეპრესიის მოვაკებულ ნაწილში. რელიეფი ტექნოგენურია, აბსოლუტური ნიშნულები 477,00-479,00 მ-ში იცვლება.

სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევის, მისი გეოლოგიური ჭრილებისა და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით, საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტების სიმძლავრეების და მათი

ფიზიკურ–მექანიკური თვისებების განსაზღვრის მიზნით, საკვლევ მოედანზე პროექტის მთავარი კონსტრუქტორის მითითებულ ადგილებში უბნის საერთო საინჟინრო-გეოლოგიური და ლითოლოგიური ჭრილების დასადგენად გაყვანილი იქნა 10 ჭაბურღილი, აქედან 8 ჭაბურღილში კლდოვან ქანებში არა ნაკლებ 5,0 მეტრი ჩაღრმავებით. სამთოგამონამუშევრების საერთო სიგრძემ შეადგინა 220.0 მეტრი. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა, აღებულ გრუნტისა და წყლის ნიმუშებზე ჩატარებულია შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევები.

საველე, ფონდური და ლაბორატორიული მასალების განზოგადოების საფუძველზე, სამშენებლო მოედნის ფარგლებში გამოიყო შემდეგი ფენები:

1. **ფენა № 1 - ნაყარი, ტექნოგენური გრუნტი (tQ$_{IV}$),** წარმოდგენილი თიხნარის მასით, დემონტაჟირებული შენობების და მათი საძირკვლების ნარჩენების და სამშენებლო ინერტული მასალების ჩანართებით. არაერთგვაროვანი და შეუკავშირებული. ფენა მძლავრია, არ დასინჯულა, რადგან ის მშენებლობის დროს მოიხსნება; ფენის სიმძლავრე -0,00-მ-დან -2,00—6,00 მ-მდეა.

2. **ფენა №2 - სგე I - დელუვიური (dQ$_{IV}$) წარმოშობის თიხა გრუნტი,** მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, თიხაქვიშის სხვადასხვა სისქის შუაშრეებით და ლინზებით, ტენიანი, არა კარბონატული. დაფიქსირდა #1, #2, #3, #4, #5, #6 და #7 ჭაბურღილებში. ფენის სიმძლავრე: 3,0—5,0 მეტრი. ეს ფენა 25 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის ფუძე-გრუნტად არ განიხილება.

- სიმკვრივე ρ= 1,86 გ/სმ^3;
- ხვედრითი შეჭიდულობა 0,43კგძ/სმ^2
- შინაგანი ხახუნის კუთხე 16^0
- საანგარიშო წინაღობა Ro=2,5 კგძ/სმ^2;
- დეფორმაციის მოდული E=110 კგძ/სმ^2;
- პუასონის კოეფიციენტი μ 0,42
- საგების კოეფიციენტი 3,0

3. **ფენა №3 - სგე II - დელუვიური (dQ_{IV}) წარმოშობის თიხა გრუნტი,** ყავისფერი, მყარი, ქვიშის და თიხაქვიშის სქელი შუაშრეებით და ლინზებით, წვრილ ხრეშის 10%-მდე ჩანართებით, საშუალოდ კარბონატული. დაფიქსირდა #6, #7 და #8 ჭაბურღილებში. ფენის სიმძლავრე: 5,0 მეტრი. ეს ფენაც 25 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის ფუძე-გრუნტად არ განიხილება.

- სიმკვრივე ρ= 1,85 გ/სმ^3;
- ხვედრითი შეჭიდულობა 0,58კგძ/სმ^2
- შინაგანი ხახუნის კუთხე 19^{0}5
- საანგარიშო წინაღობა Ro=3,0 კგძ/სმ^2;
- დეფორმაციის მოდული E=230 კგძ/სმ^2;
- პუასონის კოეფიციენტი μ 0,42
- საგების კოეფიციენტი 3,0

4. **ფენა №4 - სგე III - თიხნარი,** დელუვიური (dQ_{IV}) მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური, წვრილი ხრეშის და ღორღის 10-15%-მდე ჩანართებით, თიხაქვიშის შუაშრეებით და ლინზებით, არა კარბონატული დაფიქსირდა #6, #7, #8 ჭაბურღილებში; ფენის სიმძლავრე: 5,00-მ-მდე. ეს ფენა 25 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის ფუძის გრუნტად არ განიხილება;

- სიმკვრივე ρ= 1,80 გ/სმ^3;
- ხვედრითი შეჭიდულობა 0,13კგძ/სმ^2
- შინაგანი ხახუნის კუთხე 12^0
- საანგარიშო წინაღობა Ro=1,1 კგძ/სმ^2;
- დეფორმაციის მოდული E=55კგძ/სმ^2;
- პუასონის კოეფიციენტი μ 0,35
- საგების კოეფიციენტი 2,0
- ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი, f =0,25

5. **ფენა №5 - სგე IV - თიხნარი,** დელუვიური (dQ_{IV}) ყავისფერი, მყარი, კენჭის, ღორღის, ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით 15-25%-მდე, სუსტად ტენიანი, საშუალოდ კარბონატული. დაფიქსირდა დაფიქსირდა #4 , #5, #6, #7, #8

ჭაბურღილებში; ფენის სიმძლავრე: 1,00-მ-დან 5,00-მ-მდე. ეს ფენა 25 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის ფუძის გრუნტად არ განიხილება;

- სიმკვრივე ρ= 1,79 გ/სმ^3;
- ხვედრითი შეჭიდულობა 0,30კგძ/სმ^2
- შინაგანი ხახუნის კუთხე 24^0
- საანგარიშო წინაღობა Ro=2,5 კგძ/სმ^2;
- დეფორმაციის მოდული E=220 კგძ/სმ^2;
- პუასონის კოეფიციენტი μ 0,35
- საგების კოეფიციენტი 3,0
- ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი, f =0,45

6. **ფენა №6 - სგე V - ძლიერ გამოფიტული, მესამეული ასაკის ზედა ეოცენის, ძირითადი ქანი, ძლიერ ნაპრალიანი არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა,** დაფიქსირდა ყველა ჭაბურღილში სხვადასხვა სიმძლავრით.
   - სიმკვრივე ρ= 2,0 გ/სმ^3;
   - დეფორმაციის მოდული 300 კგძ/სმ^2
   - პირობითი საანგარიშო წინაღობა R$_0$=3,0კგძ/სმ^2;
   - პუასონის კოეფიციენტი μ 0,4227
   - საგების კოეფიციენტი 5,0
   - ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი, f 0,50
7. **ფენა №7 - სგე VI - წარმოდგენილი არის ძირითადი ქანებით, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის ნაკლებად გამოფიტული სუბარგილიტებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით.** ქვიშაქვები ღია ნაცრისფერი, მოლურჯო, წვრილმარცვლოვანი. არგილიტები ქვიშაქვების ფენებს შორის თხელი შუა შრეების სახით არიან გავრცელებული. სიღრმის მატებასთან ერთად არგილიტებიც და ქვიშაქვებიც ხდებიან უფრო მკვრივი, უფრო მდგრადი, ამიტომ ფენა განიხილება მთლიანი და მასიური. ძირითადი ქანები მიეკუთნებიან დარბილებად გრუნტებს. ძირითადი ქანების დაქანების აზიმუტი ჩდ -340-350^0, ხოლო დახრის კუთხე 30-35^0. გრუნტი მიეკუთვნება მცირე სიმტკიცის კლდოვან ქანებს. ფენის სიმძლავრე: რამდენიმე

ათეული მეტრია (თბილისის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობის ფონდური მასალები)

- სიმკვრივე ρ= 2,37 გ/სმ^3;
- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rc=1300 კპა (13,0კგძ/სმ^2)
- პუასონის კოეფიციენტი μ 0,20
- საგების კოეფიციენტი 100,0
- ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი, f 0,75

ანგარიშში მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ზემოაღნიშნული ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება, მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები.

მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან აღნიშნულია, რომ სამშენებლო მოედანზე გრუნტის წყალი გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში. წყლის გამოვლინება დაფიქსირდა რელიეფის მიხედვით სხვადასხვა დონეზე, მიწის ზედაპირიდან -2,50-2,70 - მ-ში ჭაბურღილებში ნაკვეთის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, ხოლო -4,20-4,50 - მ-ში ჭაბურღილებში ნაკვეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში. ამგვარად, რომ ნაკადის მიმართულება აღმოსავლეთისკენაა. წყალი ავლენს სხვადასხვა ხარისხის აგრესიულობას რკინა-ბეტონის ნაკეთობათა მიმართ.

საკვლევი ტერიტორია განეკუთვნება 8-ბალიან სეისმურ რაიონს, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0,17. ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე, განეკუთვნებიან ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) და რბილპლასტიკური თიხნარი (ფენა 4) III კატეგორიას, დანარჩენი გრუნტები II კატეგორიას.

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს გეოლოგიური საფრთხეების განვითარების დაბალი რისკის ზონაში, საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით გამოკვლეული უბანი მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას. ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ მიწის ნაკვეთი მდგრადია და მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური

მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, სუფოზია და სხვა) განვითარებული არ არის. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე ავტორი იძლევა რეკომენდაციებს: ფუძე გრუნტად რეკომენდირებულია VI სგე-ის გამოყენება, რომელიც წარმოადგენს კლდოვან ქანს - მონაცრისფრო-მოლურჯო ფერის სუსტად გამოფიტულ ქვიშაქვებს. საძირკველის ტიპი - ბურღვით-ნატენი დგარი ხიმინჯები. ქვაბულის მოწყობის დროს, სადრენაჟე და წყალქცევითი სამუშაოების .ჩატარებისთვის, გათვალისწინებული იყოს სნ და წ. 3.02.01-87 თავი 2-ის მოთხოვნები. 5 მეტრზე ღრმა ქვაბულის ამოღებისას, ან ფერდობის (სამხრეთ ნაწილში) მოჭრის შემთხვევაში, უნდა შემუშავდეს ფერდოების გამაგრების პროექტი მთელ პერიმეტრზე (ხიმინჯები, შპუნტები, მთლიანი ნარანდი).

დასკვნა

ქ. თბილისში ქავთარაძის ქუჩა№20ა-ში, ს.კ 01.14.03.040.544, საცხოვრებელი კომპლექსის (ორი იდენტური მიწისზედა 25 სართულიანი უსარდაფო საცხოვრებელი შენობა) მშენებლობასთან დაკავშირებით გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. დასასრულს ავღნიშნავთ რომ, წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება საფუძვლად დაედოს მშენებლობის პროექტს საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

გეოლოგია-მინერალოგიის აკადემიური დოქტორი,
საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-
კორესპონდენტი,პროფესორი: *ია მშვიდობაძე/*

CV - მშვიდობაძე ია

გვარი, სახელი, მამის სახელი	მშვიდობაძე ია ნოელის ასული
მისამართი	ქ. თბილისი, იოსებიძის ქ.57,ბ.7
ტელეფონის ნომერი	599 45 03 30; 558 66 33 49
ელექტრონული მისამართი	iabugo@mail.ru
დაბადების თარიღი	1962 წლის 21 ოქტომბერი
განათლება	1979 წელს დავამთავრე ქ.თბილისის 58-ე საშ. სკოლა; 1984 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი, ინჟინერ-მშენებლის სპეციალობით;
მინიჭებული კვალიფიკაცია	2003 წელს გეოლოგია მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი (დიპლომი) 2019 წლიდან საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი.
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1984 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის "გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების" მიმართულების პროფესორი, აკადემიური დოქტორი; 2003-2008 წლებში სამშენებლო კომპანია "იმკ-91" მშენებელ-ინჟინერი. 2018 წლიდან შპს "რეალექსპერტი"-ს ექსპერტი გეოლოგიის დარგში.
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	**გამოქვეყნებული მაქვს 25 სამეცნიერო შრომა, მეთოდური მითითება და სახელმძღვანელოები:** "საინჟინრო ნაგებობები" -2011წ; "ჰიდროტექნიკური მშენებლობა" 2016; მეთოდური მითითება "შენობა-ნაგებობათა ტექნიკური ექსპლოატაცია (ცვეთის ანგარიში)"; "მეთოდური მითითება გრუნტების მექანიკის ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად" 2018; "შენობა ნაგებობების ტექნიკური ექსპლოატაცია" 2018. **შესწავლილი და ანგარიში დაწერილი მაქვს** : "ქ.თბილისში, თემქის დასახლებაში, XI მ/რ-ნი, III კვარტალი A კორპუსის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა" - 2015წელი; "ქ. გორში, რკინიგზის სადგურის დასახლებაში მარაბდელის ქუჩის მიმდებარედ საბავშვო ბაღის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"; "ქ. თბილისში, ც. დადიანის ქ. #103-ში ამხანაგობა "დადიანის 103"-ის საკუთრებაში არსებულ #064/009 ნაკვეთზე მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი" ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"; 2018წ;ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. ძირაგეულში, კოოპერატივ `ალვაზის" ღვინის ქარხნის მშენებლობისათვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური ძიების ტექნიკური ანგარიში 2018წ;ქ. თბილისში, ოჟიოს ქუჩაზე, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის (ს.კ. 01.10.13.033.923; 01.10.13.033.119; 01.10.13.033.118; 01.10.13.033.366) წინასწარი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა 2018წ; ქ. თბილისში, ისანი-სამგორის რაიონში, რკინიგზის ჩიხი #20, ნაკვ. #01.19.21.002.186 საწარმოო-სასაწყობე შენობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა 2018წ; "ქ. თბილისში, ტ. ტაბიძის ქ.#90-ში, 8 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"2018წ;"ქ. ბათუმში, დასახლება ანგისასა და დასახლება ადლიაში (ს/კ 05.32.12.050) 15 სართულიანი სასტუმროს მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა,2019წ; ქ. თბილისი, ვარკეთილი 3, IV მკრ. კორპუსი №424 მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.19.39.002.065 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა."2019.და სხვა.**საექსპერტო შეფასება ანგარიშზე:** "საშუალა" ჰესის კასკადის სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა 2019წ.გარდაბნის რაიონის სოფელ სართიჭალის ტერიტორიაზე არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ №81.12.11.697) მარცვლეულის შესანახი სასილოსე ნაგებობების მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა 2020.ქ. თბილისში, ვაზისუბნის, III მკრ. II კვ. კორ. #16-ის მიმდებარედ, ნაკვეთზე ს/კ 01.17.07.011/068 მრავალბინიანი საცხოვრებელი კორპუსის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები2020. ქალაქ ამბროლაურში, ვაჟა-ფშაველას ქუჩა #15-ში, ნაკვ. #86.19.28.071 საწყობის შენობის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"2020.**საგანმანათლებლო და სამეცნიერო ინფრასტრუქტურის განვითარების სააგენტოს დაკვეთით 2020-2022 წლებში ათეულობით საბავშო ბაღის, სკოლისა თუ პროფესიული სასწავლებლის მშენებლობისათვის გეოლოგიური დასკვნების ექსპერტიზები; ასევე I-II-III, თუ IV კატეგორიის შენობა ნაგებობებისათვის: მაღალი ძაბის სადგურების, გადამცემი ანძების, წყალმიმღები სატუმბო სადგურების, ელექტროსადგურების, მრავალსართულიანი საცხვრებელი სახლებისათვის თბილისსა, თუ ბათუმში, შესრულებული გეოლოგიური საექსპერტო შეფასებები;"მყარი ნარჩენების ინტეგრირებული მართვის პროგრამა II საქართველო" -ს ფარგლებში (კახეთისა და სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონები) შესრულებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების საექსპერტო შეფასებები 2022წ. და სხვა მრავალი. ალებული მაქვს პატენტი გამოგონება "ბეტონის საყრდენი კედლების კონტრფორსების მოწყობა ჰორიზონტალურად განლაგებული ხიმინჯების საშუალებით".**
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით; გერმანული - ლექსიკონის დახმარებით

შპს "რეალექსპერტი"
მის: თბილისი, ათონელის ქ. N23
ტელ: +995 322 99 55 56
+995 599 55 16 23
ელ ფოსტა: realekspert2015@gmail.com



LTD "REALEXPERT"
ATONELI str.23,TBILISI, GEORGIA
TEL: +995 322 99 55 56
+995 599 55 16 23
Email: realekspert2015@gmail.com

ქ.თბილისი

09/06/2022 წელი

ც ნ ო ბ ა

ეძლევა ია მშვიდობაძეს პ/ნ 01024023058 მასზედ, რომ იგი, 2019 წლის აპრილიდან ნამდვილად მუშაობს შპს ,,რეალექსპერტი"-ში (ს/კ 404470434), საინჟინრო გეოლოგიური სფეროს, ინსპექტორის თანამდებობაზე.

ცნობა ეძლევა საჭიროებისამებრ წარსადგენად.

შპს ,,რეალექსპერტის"

ინსპექტირების ორგანოს დირექტორი: /კახაბერ ვარძიელი/



მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

თბილისი, 2003 წლის 5 სექტემბერი
წყალმეცნიერების ჰიდროგეოლოგიის ინჟინრული გეოლოგიის
და გარემოსდაცვითი კვლევების ინსტიტუტის
ბ 04 06 №5 სადისერტაციო საბჭოს გადაწყვეტილებით
(ოქმი № 3 28.05.2003)

ი ა შ ვ ი ლ ი ძ ე ს

მიენიჭა გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გაიცა
საქართველოს სრულიად კვლევების საბჭოს

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სრულიად კვლევების საბჭოს თავმჯდომარე

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

Tbilisi, September 2003
Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Georgian Academy of Sciences
By decision of the Dissertation Board (Protocol № 3 of 28.05.2003) 04 06 №5

THE DEGREE OF A CANDIDATE OF SCIENCES
Geological - Mineralogical 04.00.07,
WAS CONFERRED ON
Ia Shvelidze

On the grounds of this decision the diploma has been issued by the Board of Academic Experts of Georgia

Chairman of the Dissertation Board

(Seal)

Chairman of the Board of Academic Experts G. Kharadze



ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан

в том, что он в 19 79 году поступил в

и в 19 84 году окончил по курсу

по специальности

Решением Государственной экзаменационной комиссии от 28 июня 1984 г.

присвоена квалификация инженера

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

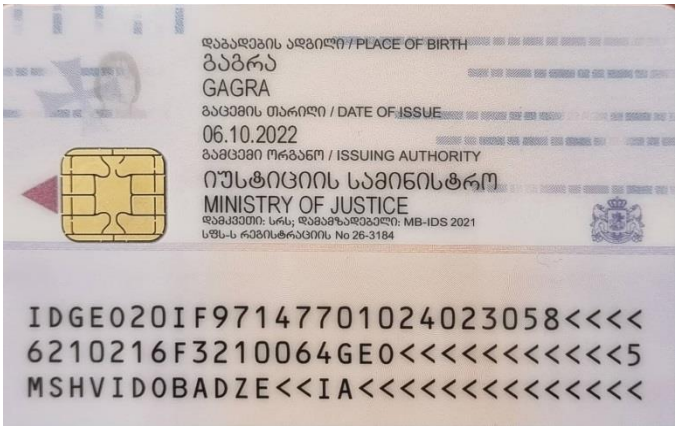
Ректор

М. П. Город 19 84 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Госзнака. 1983.


Georgia
IDENTITY CARD
მოქალაქის პირადობის მოწმობა
საქართველო
GEO
სახელი / FIRST NAME
ია
IA
გვარი / LAST NAME
მშვიდობაძე
MSHVIDOBADZE
მოქ. / CIT
GEO
სქესი / SEX
მდ / F
პირადი No / PERSONAL No
01024023058
დაბადების თარიღი
DATE OF BIRTH
21.10.1962
მოქმედების ვადა
DATE OF EXPIRY
06.10.2032
ხელმოწერა
SIGNATURE
ბარათის No / CARD No
20IF97147


დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH
გაგრა
GAGRA
გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE
06.10.2022
გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY
იუსტიციის სამინისტრო
MINISTRY OF JUSTICE
დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 2021
სწს-ს რეგისტრაციის No 26-3184
IDGEO20IF97147701024023058<<<<
6210216F3210064GEO<<<<<<<<<<<5
MSHVIDOBADZE<<IA<<<<<<<<<<<<<<