ქალაქ თბილისის მერიას!
თქვენს მიერ მიღებული გადაწყვეტილება **#7503779**-ის პასუხად

განმარტებითი წერილი

გავეცანი მერიის ხარვეზს ხუთ პუნქტად:

პასუხი:

განგიმარტავთ:

თქვენთან წარმოდგენილი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში და შესაბამისი საექსპერტო დასკვნა არ არის საბოლოო ვერსია და შეცდომით არის ატვირთული საპროექტო სამსახურის მიერ.

რადგან, საკვლევი მიწის ნაკვეთი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით, მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას, ამიტომ მე, ინჟინერ-გეოლოგმა ზ.ნაზღაიძემ გადავწყვიტე ჩემი შესრულებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში ინსპექტირებისთვის წარმედგინა ჩემზე მაღალი კვალიფიკაციის სპეციალისტისთვის და გასული წლის ოქტომბრის თვეში შესაბამისად წარვადგინე A ტიპის ინსპექტირების ორგანოში - შპს „მშენ-ექსპერტი +“-ში. ინსპექტირების დროს, მათგან მივიღე რამდენიმე როგორც სიტყვიერი, ასევე შუალედური ხარვეზი, რომლებიც შესწორებული იქნა ჩემს მიერ და შესწორების მერე, მათგან მივიღე დადებითი დასკვნა.

კორექტირებული ვერსია და A ტიპის ინსპექტირების ორგანოს დადებითი საექსპერტო დასკვნა გადაცემული იქნა საპროექტო სამსახურისთვის, მაგრამ იქ მექანიკურად აერიათ ძველი და ახალი ვერსიები და ატვირთეს ძველი ვერსია.

მიუხედავად ამისა, კორექტირებულ ვერსიის ტექდავალებაში, მაინც განსხვავებულია შენობათა რაოდენობა და სართულიანობა და ახლა ვაკორექტირებთ.

რაც შეეხება, შეცვლილ დატვირთვებს, რა თქმა უნდა დატვირთვები საძირკველზე იზრდება, მაგრამ შენობა 20 სართულიანი იქნება თუ 30 სართულიანი, არსებული რეალობა არის ის, რაც მოცემული გვაქვს ჩვენს დასკვნაში. როგორც ზემოთ აღინიშნა, საკვლევი მიწის ნაკვეთი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით, მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას. საპროექტო შენობების კლასის და სართულიანობის გათვალისწინებით, არსებულ თიხოვან გრუნტებზე, მათი დაბალი მზიდუნარიანობის გამო, დაფუძნება გამორიცხულია. რეკომენდირებულია დაფუძნება განხორციელდეს **VI სგე** - ზე, ნაკლებად გამოფიტულ ძირითადი ქანებზე, ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების საშუალებით. ეს ყველაფერი ასახულია ჩვენს გეოლოგიურ დასკვნაში, ცნობილია კონსტრუქტორებისთვის და როგორც შემატყობინეს, ამ ეტაპზე მათ მიერ მიმდინარეობს შესაბამისი კონსტრუქტორული ანგარიში.

ხარვეზის დანარჩენი პუნქტები გასწორებულია.

პატივისცემით: ინჟინერ გეოლოგი: /ზ.ნაზღაიძე/

შპს „არქსტუდიო“

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

ქალაქი თბილისი, რაიონი გლდანი

სსიპ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის

კუთვნილი მიწის ნაკვეთის

(საკ.კოდი 01.72.13.397.002)

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები



დირ. ზ.ნაზღაიძე

თბილისი

2024 წ

სარჩევი:

1. სარჩევი ---- 2
2. ფოტომასალა - 3
3. ტექნიკური დავალება --- 4
4. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა ------ 5
5. შესავალი ---6
6. ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები --- 7
7. სპეციალური ნაწილი --- 10
8. დასკვნები და რეკომენდაციები ----16
9. გამოყენებული ლიტერატურა ----19

დანართები:

- გრუნტების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები
- გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები
- სამთო გამონამუშევართა განლაგების სქემა;
- ლითოლოგიური ჭრილები;
- საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები









ტექნიკური დავალება

საინჟინრ- გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსი (შვიდი შენობა);

დამკვეთი – შპს „ნიუ გლდანი“;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002;

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი – ახალი;

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით (ГОСТ 27751-88) – II;

შენობის სართულიანობა _ ორი შენობა - 30 მიწისზედა და ორი მიწისქვეშა სართული და
ხუთი შენობა - 11 მიწისზედა და ერთი მიწისქვეშა სართული;

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება – რკინა/ბეტონის კარკასი, ბეტონის ბლოკით შევსება;

საძირკვლის სავარაუდო ტიპი – დადგინდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შემდეგ;

საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა შენობის სამ.-ის ფუძეზე -
ა) შენობები 32 სართულით - 3000 კნ/მ, 25000კნ საყრდენზე;
გ) შენობები 12 სართულით - 1000 კნ/მ, 10000კნ საყრდენზე;

საველე სამუშაოები – გაყვანილი იქნას 8 ჭაბურღილი, სიღრმე სნ და წ. 1.02.07-87
შესაბამისად;

საძირკვლის მასალა – რკინა/ბეტონი;

მოთხოვნა – დადგინდეს სამშენებლო უბნის გრუნტის ამგები ქანების ფიზიკურ-
მექანიკური თვისებები: სიმკვრივე, ბუნებრივი ტენიანობა, დენადობის
მაჩვენებელი, ფორიანობის კოეფიციენტი, დეფორმაციის მოდული,
ხახუნის კუთხე, საანგარიშო წინაღობა, ხვედრითი შეჭიდულობა,
საგების კუთხე, პუასონის კოეფიციენტი;

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 1 ეგზემპლარად და ელექტრონულ ვერსიაში.

ტექნიკური დავალება გასცა: შპს „ნიუ გლდანი“;

12.06.2025

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა

წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა შედგენილია ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები"-ს მოთხოვნების საფუძველზე.

შესაბამისად განისაზღვრა სამთო გამონამუშევრების სახე, სიღრმე და სიხშირე, ასევე განისაზღვრა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის ხარისხი.

ტექნიკური დავალების თანახმად, მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე, გათვალისწინებულია მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობა. შენობათა რაოდენობა და ტექნიკური დახასიათება მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში. მიმდებარე უბანში, ორგანიზაციის მიერ, ჩატარებულია კვლევითი სამუშაოები. მასალები ინახება ორგანიზაციის არქივში და საჭიროებისას, გამოყენებულ იქნეს საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნის შედგენისას.

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. საკვლევი მოედნის და მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერება;
2. გაყვანილი იქნას 8 ჭაბურღილი, სიღრმით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის შესაბამისად;
3. აღებული იქნეს გრუნტების ნიმუშები;
4. ჩატარდეს ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდა;
5. კამერალური სამუშაოების ჩატარება;
6. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის შედგენა;

ინჟინერ-გეოლოგი: /ზ.ნაზღაიძე/

ქალაქი თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის
ტექნიკური ანგარიში

1. შესავალი

2023 წლის დეკემბერში და 2024 წლის მაისში, ქალაქ თბილისში, გლდანის რაიონში, საკ.კოდი 01.72.13.397.002, ჩატარებული იქნა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები,

მათ შორის:

- საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 2023 წლის 21 დეკემნერს და 2024 წლის 15 მაისს;
- ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები 2023 წლის 21-26 დეკემბერს და 2024 წლის 15-17 მაისს;
- გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი 2023 წლის 21-28 დეკემბერს;
- საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა 2024 წლის 17-27 მაისს;

დროში ამხელა სხვაობა გამოიწვია მესაკუთრეს მიერ, ნაკვეთის წოთელი ხაზების კონფიგურაციის დაზუსტებამ (რეესტრში ცვლილებამ) და შესაბამისად დამატებითი ჭაბურღილების გაყვანამ.

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 თბილისის გარეუბანში, გლდანის რაიონში. დავალების თანახმად პროექტირდება სამი შენობა, 16 მიწისზედა და 1 მიწისქვეშა სართულით. შენობების ტიპი კარკასული. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით დათვალიერდა საპროექტო ადგილი და მიმდებარე ტერიტორია. ნაკვეთში მოედინება მდ.ხევძმარა, რომლის ნაწილი მოქცეულია ბეტონის კოლექტორში. რელიეფი მცირე ქანობიანია. მიწის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები, ტოპოგეგმის მიხედვით 480,00-481,00 მ-ის ფარგლებშია. საპროექტო შენობების განთავსების გათვალისწინებით, საერთო საინჟინრო-გეოლოგიური და ლითოლოგიური ჭრილების დასადგენად გაყვანილი იქნა რვა ჭაბურღილი, 2023 წლის დეკემბერში #1 , #3 და #4 ჭაბურღილები 12,0 გ.მეტრი, #2 - 25,0 გ/მეტრი, 2024 წლის მაისში #5, #6 ჭაბურღილები 16,0 გ.მეტრი, #7 და #8 - 18,0 გ/მეტრი. მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით

УГБ-2, 90-127 მმ დიამეტრით. გაყვანილი ჭაბურღილების საერთო სიგრძემ შეადგინა 129,0 გ.მეტრი. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებული იქნა თიხოვანი გრუნტის რვა და კლდოვანი გრუნტის სამი სინჯი. ასევე გრუნტი წყალის ერთი სინჯი ანალიზისთვის. ნიმუშების აღების შემდეგ, სამთო განაბურღები ამოვსებული იქნა განაბურღი გრუნტით. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევა და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი შესრულდა შპს „წყალი და გრუნტი“-ს ლაბორატორიაში. გამონამუშევრების გეგმიურ-სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა ტოპორუკაზე.

კვლევები ჩატარებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო 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. დასკვნას თან ახლავს გრუნტების კვლევის და გრუნტის წყლის ანალიზის შედეგები, სამთო გამონამუშევრების განლაგების გეგმა, ლითოლოგიური სვეტები, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი.

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

2, ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, გეომორფოლოგია, ჰიდროგეოლოგია, სეისმურობა, სამშენებლო კლიმატოლოგია

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მთა საბანაკოს ჩრდილოეთ ფერდობის ძირში, მდინარე ხევძმარას მარჯვენა ნაპირზე.

ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით სამშენებლო უბანი განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონის აღმოსაცლეთ ნაწილში. ეს ზონა ხასიათდება პალეოგენური დანალექი ფლიშური ნალექების ფართო გავრცელებით.

გეოლოგიური აგებულებით წარმოდგენილია ოლიგოცენ-ქვედამიოცენური ასაკის ე.წ. „მაიკოპის სერია“ ზღვიური მოლასური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან კარბონატული და ფიქლისებრი თიხებით, ქვიშაქვების და და მერგელების შუაშრეებით. ძირითადი ქანების ვარდნის აზიმუტია ჩა-30^0, დახრის კუთხე - 10-

15^0. ისინი დაფარულნი არიან მეოთხეული ასაკის დელუვიურპროლუვიური თიხებითა და თიხნარებით.

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით - საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით (ი. ბუაჩიძე - 1970) საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალდაწნევითი სისტემის ოლქში. კერძოდ, თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების წყალდაწნევითი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა, და გავრცელება განისაზღვრება საკვლევი უბნის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით. გრუნტის წყლები ინფილტრაციული ხასიათისაა. კვების არე ახლომდებარე ქედები და მდინარე ხევძმარაა. ჩატარებულ კვლევისას, გრუნტის წყლები ჩვენს მიერ გაბურღულმა ყველა ჭაბურღილმა გახსნა -5,50-5,80 მ სიღრმეზე, ხოლო დამყარებული დონეები -5,00-5,20 მ-ზე დაფიქსირდა.

საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის 01.01.09 – **„სეისმომედეგი მშენებლობა“**-ს თანახმად, საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთნება 8 ბალიან ზონას, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე – 0,17;

ქ.თბილისის და მისი შემოგარენის **კლიმატი** არის ზომიერად კონტინენტური, ქ.თბილისში საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 10-12.5^0 -მდე. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით 0.3^0 c. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია - 23^0C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურით 24^0C. აბსოლუტური მაქსიმუმი 40^0C.

ჰაერის საშუალო წლიური შეფარდებითი ტენიანობა 65%-მდეა.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 560 მმ-ა. 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.

3. სპეციალური ნაწილი

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

ჩატარებული საველე სა მუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე უბანზე გამოყოფილია შვიდი ფენა.

ფენა 1 - ნაყარი, ტექნოგენური გრუნტი;

ფენა 2 - თიხა, მონაცრისფრო-ლურჯი, რბილპლასტიკური,

ფენა 3 - თიხა, მოყავისფრო-შავი, ძნელპლასტიკური;

ფენა 4 - თიხა, ყავისფერი, ნახევრად მყარი;

ფენა 5 - თიხნარი ყავისფერი, მუქი ნაცრისფერი, მყარი

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

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

ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება:

3.1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა - 1 - ნაყარი გრუნტი, ჰუმუსირებული ნიადაგის და ადგილობრივი თიხოვანი გრუნტის შეუკავშირებელი და არაერთგვაროვანი ნაერთი. დავალების თანახმად, შენდება მრავალსართულიანი სახლი, შესაბამისად ფენა მოიჭრება და ამიტომ მისი თვისებები არ დასინჯულა. სიმძლავრე 0,00-მ-დან -1,00-მ-მდე;

ფენა - 2 - თიხა, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მონაცრისფრო-ლურჯი, რბილპლასტიკური, გალებებული, სპეციფიკური სუნით, კენჭის და ღორღის (20-25%) ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული

ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #1-ში.

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
					ფენა 2	ფენა 2
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი		I_p	–	18,61-19,98	**19,30**
2	ტენიანობა		**W**	%	26,9-27,4	**27,2**
3	სიმკვრივე	გრუნტის	**ρ**	გ/სმ³	1,80-1,81	**1,81**
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,41-1,43	**1,42**
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,71-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	%	47,37-48,06	**47,72**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,900-0,925	**0,913**

6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	0,51-0,56	**0,53**
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,81-0,81	**0,81**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ.ნაწ	36,02-36,23	**36,13**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთ.ნაწ	16,25-17,41	**16,83**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს რბილპლასტიკური კონსისტენციის წყალნაჯერ **თიხებს** (I_p=19,3, I_L= 0,53 და S_r= 0.81).

ჩატარდა ძვრაზე გამოცდა, 1,0-2,0-3,0 კგძ/სმ2 ვერტიკალურ დატვირთვებზე და მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ხვედრითი შეჭიდულობა **C = 34,82 კპა** (**0,35** კგძ/სმ2)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე **φ° = 11,1⁰**

გამოცდის შედეგები ასახულია ძვრის გრაფიკზე და ერთვის დასკვნას.

ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა, 0,5 კგძ/სმ2 დატვირთვის საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ2-მდე ვერტიკალურ დატვირთვებამდე აყვანით. ცდები შესრულდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებისთვის. დასაპროექტებელი შენობების საძირკვლებიდან მოსალოდნელი მაქსიმალური დატვირთვის გათვალისწინებით (P=2,0 კგძ/სმ2), გრუნტს მიეწოდა წყალი.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

- **E= = 9640 კპა** (**96** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **I სგე;**

დაფიქსირდა ნაკვეთის აღმოსავლეთ ნაწილში, #5-#8 ჭაბურღილებში, ნაყარის შემდეგ -4,50-მ-მდე.

ფენა - 3 - თიხა, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მოყავისფრო-შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის ნატეხების ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული.

ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #2-ში.

№№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
				ფენა 3	ფენა 3
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი	I_p	–	17,91-18,57	**18,24**
2	ტენიანობა	**W**	%	28,1-28,8	**28,5**
3	ъ ∞ ∜ გრუნტის	**ρ**	გ/სმ³	1,80-1,81	**1,81**

		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,41-1,41	**1,41**
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,72-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	%	48,34-48,34	**48,34**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,936-0,936	**0,936**
6	დენადობის მაჩვენებელი		$\mathbf{I_L}$	–	0,39-0,47	**0,43**
7	ტენიანობის ხარისხი		$\mathbf{S_r}$	–	0,82-0,84	**0,83**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		$\mathbf{W_L}$	ერთ.ნაწ	38,68-39,06	**38,87**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		$\mathbf{W_p}$	ერთ.ნაწ	20,11-21,15	**20,63**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს ძნელპლასტიკური კონსისტენციის წყალნაჯერ **თიხებს** ($\mathbf{I_p}$=18,2, $\mathbf{I_L}$= 0,43 და $\mathbf{S_r}$= 0.83).

ჩატარდა ძვრაზე გამოცდა, 1,0-2,0-3,0 კგძ/სმ2 ვერტიკალურ დატვირთვებზე და მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ხვედრითი შეჭიდულობა **C = 39,86 კპა** (**0,40** კგძ/სმ2)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე **φ° = 14,8⁰**

გამოცდის შედეგები ასახულია ძვრის გრაფიკზე და ერთვის დასკვნას.

ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა, 0,5 კგძ/სმ2 დატვირთვის საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ2-მდე ვერტიკალურ დატვირთვებამდე აყვანით. ცდები შესრულდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებისთვის. დასაპროექტებელი შენობების საძირკვლებიდან მოსალოდნელი მაქსიმალური დატვირთვის გათვალისწინებით (P=2,0 კგძ/სმ2), გრუნტს მიეწოდა წყალი.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

- **E= = 13771 კპა** (**140** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **II სგე;**

დაფიქსირდა ნაკვეთის დასავლეთ ნაწილში #2 ჭაბურღილში -4,50 მეტრიდან -16,0 მეტრამდე და აღმოსავლეთ ნაწილში, #5-#8 ჭაბურღილებში, -4,50-მ-დან -6,50-7,50 მეტრამდე

ფენა - 4 - თიხა, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, ყავისფერი, ნახევრად მყარი, მარილების ჩანაწინწკლებით და ბუდობებით, წვრილი ხრეშის და ხვინჭის ღორღის 20% ჩანართებით, მოწითალო ფერის თიხის მცირე ზომის ლინზებით, ძლიერ კარბონატული. ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #3-ში.

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
					ფენა 4	ფენა 4
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი		I_p	–	18,23	**18,23**
2	ტენიანობა		**W**	%	20,2	**20,2**
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,91	**1,95**
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,59	**1,63**
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	%	41,58	**41,58**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,712	**0,712**
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,06	**0,06**
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,77	**0,77**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		W_L	ერთ.ნაწ	37,34	**37,34**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		W_p	ერთ.ნაწ	19,11	**19,11**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს ნახევრად მყარი კონსისტენციის საშუალოდ წყალნაჯერ **თიხებს** (I_p=18,2, I_L= 0,06 და S_r= 0.77).

ჩატარდა ძვრაზე გამოცდა, 1,0-2,0-3,0 კგძ/სმ2 ვერტიკალურ დატვირთვებზე და მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ხვედრითი შეჭიდულობა **C = 58,03 კპა** (**0,58** კგძ/სმ2)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე **φ° = 18,2⁰**

გამოცდის შედეგები ასახულია ძვრის გრაფიკზე და ერთვის დასკვნას.

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **III სგე;**

დაფიქსირდა ნაკვეთის დასავლეთ ნაწილში ყველა ჭაბურღილში -1,00 მეტრიდან -3,0,0 მეტრამდე და აღმოსავლეთ ნაწილში, #5 და #6 ჭაბურღილებში -6,00-მ-დან -7,00-მ-მდე და - #7 და #8 ჭაბურღილებში, -7,50-მ-დან -8,50- მეტრამდე

ფენა - 5 - თიხა, ყავისფერი-მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ქვიშის ლინზებით, ღორღის ჩანართებით, წარმოდგენილია არგილიტებით და ქვიშაქვებით, დაიკვირვება შრეებრიობა, გამოჟანგული ზედაპირებით, ელუვირებული ძირითადი ქანი, არა კარბონატული ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა გრუნტის ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #4-ში.

№№	ფიზიკური მახასიათებლები	განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა

					ფენა 5	ფენა 5
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი		I_p	–	17,13-17,77	17,33
2	ტენიანობა		W	%	19,4-20,3	19,8
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,95-1,97	1,96
		მშრალი გრუნტის	$ρ_d$		1,63-1,64	1,64
		გრუნტის ნაწილაკების	$ρ_s$		2,72-2,72	2,72
4	ფორიანობა		n	%	39,65-40,06	39,93
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,657-0,668	0,665
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	-0,01-0,06	-0,04
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,80-0,84	0,82
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		W_L	ერთ.ნაწ	36,88-38,41	37,64
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		W_p	ერთ.ნაწ	19,75-20,64	20,31

ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა, 0,5 კგძ/სმ2 დატვირთვის საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ2-მდე ვერტიკალურ დატვირთვებამდე აყვანით. ცდები შესრულდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებისთვის. დასაპროექტებელი შენობების საძირკვლებიდან მოსალოდნელი მაქსიმალური დატვირთვის გათვალისწინებით (P=2,0 კგძ/სმ2), გრუნტს მიეწოდა წყალი.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

- **E= = 23860 კპა** (**240** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

დასიქსირდა ყველა ჭაბურღილში, 1,00-2,00 მ სიმძლავრით და მოფენილია თავზე შემდეგ ფენაზე, ძირითად ქანებზე.

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

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 – **V სგე.**

ფენა - 7 - წარმოდგენილი არის ძირითადი ქანებით, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის (P^3_2) ნაკლებად გამოფიტული საშუალოდ შრეებრივი არგილიტებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. ქვიშაქვები ღია ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი. არგილიტები ქვიშაქვების ფენებს შორის შუა შრეების სახით არიან გავრცელებული.

ძირითადი ქანების სიმტკიცის განსასაზღვრავად ჩატარებულია მათი გამოცდა სიმტკიცის ზღვარზე ერთღერძა კუმშვაზე, არგილითები დამუშავების დროს იმსხვრეოდა, ამიტომ სიმტკიცის მახასიათებლები აღებული იქნა სნ და წ 2.02.03-82 დამხმარე სახელმძღვანელოს ცხრ.№115-დან, არგილიტების $\mathbf{R_c}$-ს მნიშვნელობა ბუნებრივ მდგომარეობაში შეადგენს $\mathbf{R_c}$=20 კგძ/სმ2, ხოლო წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $\mathbf{R_c}$=10 კგძ/სმ2. ფენა დასინჯულია ქვიშაქვის სამი ნიმუშით. შედეგების საშუალო მნიშვნელობა მოცემულია ცხრ. №5-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	**20,33**	**12,73**	**0,63**	**3002,50**	**24,2**	**3,57**	**2,36**

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ძირითადი ქანების ნაკლებად გამოფიტულ ზონაში არგილითების და ქვიშაქვათა რაოდენობა თანაბარია,

ამიტომ გრუნტის $\mathbf{R_k}$-ს საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობად ვღებულობთ:

$\mathbf{R_k}$-საშუალო = (127,0+10.0) : 2 = 68,5 კგძ/სმ²;

– საშუალო სიმკვრივე ρ = (2,10+2.36) : 2 = 2,23 გ/სმ³;

ძირითადი ქანების ვარდნის აზიმუტია ჩა-30⁰, დახრის კუთხე - 10-15⁰

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

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი – - **VI სგე.**

დასკვნები და რეკომენდაციები

- გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მთა საბანაკოს („ლაგერნაია“) ჩრდილოეთ ფერდობის ძირში, მდინარე ხევძმარას მარჯვენა ნაპირზე.
- საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით საკვლევი რაიონი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით, გრუნტის წყლების დიდი რაოდენობის და მაღალი დონის გამო, ასევე 6 სგე - ს არსებობის გამო მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას;
- 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, ასევე 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.6-ში.

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები					
		სგე 1	სგე 2	სგე 3	სგე 4	სგე 5	სგე 6
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1.81	1,81	1,95	1,96	2,00	2,23
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	35 (035)	40 (0.40)	58 (0.58)	68 (0.68)	-	-
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	11^0	14,8^0	18,2^0	20^0	-	-
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)	9,6 (96)	14 (140)	22 (220)	24 (240)	30,0 (300)	-
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)	200 (2.0)	220 (2,2)	300 (3,0)	350 (3,5)	300 (3,0)	-
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rc კპა (კგ/სმ^2)	-	-	-	-	-	6850 (68,5)
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.42	0,42	0.35	0.35	0,27	0,20

შენიშვნა: საანგარიშო მნიშვნელობებში გამოყენებულია შემდეგი საიმედოობის კოეფიციენტები, მზიდუნარიანობის ანგარიშის დროს Yg(c) = 1,5, და Yg(ϕ) =1,15;

- საპროექტო შენობების კლასის და სართულიანობი გათვალისწინებით, არსებულ თიხოვან გრუნტებზე, მათი დაბალი მზიდუნარიანობის გამო, დაფუძნება გამორიცხულია. რეკომენდირებულია დაფუძნება განხორციელდეს **VI სგე** - ზე, ნაკლებად გამოფიტულ ძირითადი ქანებზე, ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების საშუალებით.
- ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების მოსაწყობად გასაბურღი ჭაბურღილების, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიმნელის, 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, ავღნიშნავთ, რომ გრუნტის წყლები ჩვენს მიერ გაბურღულმა ყველა ჭაბურღილმა გახსნა -5,50-5,80 მ სიღრმეზე, ხოლო დამყარებული დონეები -5,00-5,20 მ-ზე დაფიქსირდა.
  - განსახილველი წყლის სინჯი საერთო მინერალიზაციის სიდიდე ძალზე მომატებული სიდიდეა და შეადგენს - =11.1გ/ლ. ამ სიდიდით მარილიანი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება, ხოლო ქიმიური შედგენილობით სულფატურ-ჰიდროკარბონატული ნატრიუმიან-კალციუმიან-მაგნიუმიანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია (= 7.03).
  - აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯი „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ წყალშეღწევადობის მიუხედავად. ხოლო შლაკოპორტლანდცემეტის მიმართ კი საშუალო“ და „სუსტი“ აგრესიულობას შესაბამისად ჭ4 და ჭ6 წყალშეღწევადობისას. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – “საშუალო”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “ძლიერი”.
- გრუნტის წყლის სარკის აწევის მაქსიმალურ დონედ (საპროგნოზო) მიღებული იქნეს +0,5 მ, კვლევის დროს დაფიქსირებულ დამყარების დონესთან მიმართებაში;
- სამშენებლო სამუშაოებისას, მიწისქვეშა წყლების გამოვლენისას, უნდა ჩაითვალოს სველი არა მხოლოდ გრუნტი, რომელიც მდებარეობს მიწისქვეშა წყლის დონის ქვემოთ, ასევე გრუნტი, რომელიც მდებარეობს ამ დონეზე ზემოთ. ასეთ შემთხვევაში უნდა იქნას მიღებული:

1.0 მ ზემოთ - თიხების შემთხვევაში;

- ქვაბულის მოწყობის დროს, სადრენაჟე და წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარებისთვის, გათვალისწინებული იყოს სნ და წ. 3.02.01-87 თავი 2-ის მოთხოვნები.
- პნ 01.01-09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ.თბილისი მიეკუთნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად,სეისმური თვისებების მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთნებიან:

- ა) ნაყარი (ფენა 1) -III კატეგორიას;
- ბ) დანარჩენი ფენები - II კატეგორიას;

- სამშენებლო ობიექტის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე 0,17;
- 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.

სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავი, ცხრილი #4

ძირითადი ქანებისთვის – 70⁰.

გრუნტის დასახელება	ფერდობის ციცაბო (მისი სიმაღლის შეფარდება და დასაწყისში) გათხრების სიღრმეზე, მ, მეტი აღარ		
	1.5 მეტრი	3,0 მეტრი	5,0 მეტრი
ნაყარი	1:0,67	1:01	1:1,25
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, მიეკუთნებიან:

- ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) - სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას - II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ³ (რიგ.#24ა);

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

- გ) ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 5) - ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას - V ჯგუფს, სიმკვრივით 2000 კგ/მ3 (რიგ. #3ა);
- დ) ძირითადი ქანი ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 6) - ხელით დამუშავებისას - VI ჯგუფს, სიმკვრივით 2200 კგ/მ3 (რიგ. #3ბ);

- სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის ნაწილი მდებარეობს გეოლოგიური საფრთხეების განვითარების საშუალო რისკის ზონაში და ნაწილი კი მაღალი რისკის ზონაში. ეს აიხსნება იმით, რომ როგორც შესავალში აღინიშნა, ნაკვეთში მოედინება მდ.ხევძმარა და ტერიტორია მდინარის მარჯვენა სანაპიროს წარმოადგენს. ნაკვეთში, ათეული წლების წინ მოწყობილია ბეტონის კოლექტორი (ნაკვეთის შუაში, დატანილია ტოპოგეგმაზე). მაგრამ, კოლექტორამდე, მდინარე ხევძმარა, სეზონური ადიდებების დროს გადმოდის კალაპოტიდან და იშლება ტერიტორიაზე და აჭაობებს არეალს. ჭაობითი გარემოს და გრუნტის წყლის არსებობაა, სწორედ გრუნტების დაბალი მზიდუნარიანობის მიზეზი.
- ამიტომ, რეკომენდირებულია, მშენებლობის დაწყების წინ, ნაკვეთის მთელ გაყოლებაზე და კიდევ უფრო მეტ მანძილზეც, გაგრძელდეს კოლექტორი და გამოირიცხოს ადიდებული მდინარის გადასვლა ნაკვეთში. ასევე ძველი კოლექტორი და ახალიც, შემდგომში საჭიროებს მუდმივ წმენდას მდინარის ნატანისგან და საყოფაცხოვრებო ნაგვისგანაც. ასევე, მოსაწყობი იქნება დამცავი კედლები კოლექტორთან და მიმდებარე ფერდობთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის მთ.არქიტექტორის და მთ.კონსტრუქტორის მიერ.
- მდინარის ფაქტორის გარდა, სხვა არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენების არსებობა, როგორიცაა მეწყერი, ჩახრამვა, ჩაქცევა და სხვა არ შეინიშნება.

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 - „სეისმომედეგი 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 საინჟინრო გეოლოგიური პირობები"
6. ნ.ფოფორაძე – საქართველოს მინერალები და ქანები – საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; 2012;
7. გ. ჯაფარიძე – ქ. თბილისის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები
8. გარემოს ეროვნული სააგენტოს, გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიში: „ქ.თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება".

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92 TEL.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები (ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი)

#	ნიმუშის აღების თარიღი	ცდის ჩატარების თარიღი	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დაშლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები											მექანიკური თვისებები					
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ^3								ბუნებრივი			წყალგაჯერებული		
																			ჭრა			ჭრა		
								დენადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_P, %	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	მინერალური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	დეფორმაციის მოდული, E კპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ_w გრად.	შეჭიდულობა, C_w კპა	დეფორმაციის მოდული, E_w კპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
თიხა მოყავისფრო მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით. ელუვირებული არგილიტების და ქვიშაქვების პროდუქტი, არა კარბონატული																								
1	12/21/2023	12/25/2023	1	1.1	3.5	მ	19.4	36.88	19.75	17.13	2.72	1.96	1.64	39.65	0.657	24.15	0.80	-0.02	-	-	23860	-	-	-
თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, წვრილი ხრეშის და ხვინჭის 20-30% ჩანართებით, მარილების ჩანაწინწკლებით და ბუდობებით, მოწითალო თიხის მცირე ზომის ლინზებით, ძლიერ კარბონატული																								
2	12/21/2023	12/25/2023	2	2.1	2.5	მ	20.2	37.34	19.11	18.23	2.72	1.91	1.59	41.58	0.712	26.17	0.77	0.06	19.38	60.71	-	18.22	58.03	-
თიხა მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის (ნიმუშის 30%) ჩანართით, ჰუმუსის შემცველობით, ძლიერ კარბონატული (მარილმჟავასთან რეაქციაში სუნი გამძაფრდა)																								
3	12/21/2023	12/25/2023	2	2.2	7.0	მ	28.1	39.06	21.15	17.91	2.72	1.80	1.41	48.34	0.936	34.40	0.82	0.39	14.78	39.86	-	-	-	-
4	12/21/2023	12/25/2023	2	2.3	9.0	მ	28.8	38.68	20.11	18.57	2.72	1.81	1.41	48.34	0.936	34.40	0.84	0.47	-	-	13771	-	-	-
საშუალო							**28.5**	**38.87**	**20.63**	**18.24**	**2.72**	**1.81**	**1.41**	**48.34**	**0.936**	**34.40**	**0.83**	**0.43**	**14.78**	**39.86**	**13771**	-	-	-

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

#	ნიმუშის აღების თარიღი	ცდის ჩატარების თარიღი	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დამწოლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები										შტანიტური თვისებები					
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³									ბუნებრივი			წყალგაჯერებული		
								დენადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_p, %	პლასტიკურობის რიცხვი I_p	მინერალური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n, %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, W_{sat}, %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	ჭრა			ჭრა		
																				მიწაგანი ხახუნის კუთხე, φ, გრად.	მეჭიდულობა, C, კპა	დეფორმაციის მოდული, E, კპა	მიწაგანი ხახუნის კუთხე, φ_w, გრად.	მეჭიდულობა, C_w, კპა	დეფორმაციის მოდული, E_w, კპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
თიხა ყავისფერი, მყარი, ღორღის ჩანართებით (40%)- წარმოდგენილია არგილიტებით და ქვიშაქვებით, დაიცვირვება მრეებრიობა, გამოკვანძული ზედაპირებით, ელუვირებული ძირითადი ქანი, არა კარბონატული																									
5	12/21/2023	12/25/2023	3	3.1	3.5	მ	20.3	37.63	20.53	17.10	2.72	1.97	1.64	39.80	0.661	24.30	0.84	-0.01	-	-	-	-	-	-
6	12/21/2023	12/25/2023	4	4.1	4.5	მ	19.6	38.41	20.64	17.77	2.72	1.95	1.63	40.06	0.668	24.57	0.80	-0.06	-	-	-	-	-	-
საშუალო							**20.0**	**38.02**	**20.59**	**17.44**	**2.72**	**1.96**	**1.63**	**39.93**	**0.665**	**24.43**	**0.82**	**-0.04**	-	-	-	-	-	-

შენიშვნა: ნიმუში 1.1- ბუნებრივ მდგომარეობაში ნიმუში მიეკუთვნება საშუალოდ კუმშვად გრუნტებს, კუმშვადობის კატეგორია: II; ნიმუში 2.3 - ბუნებრივ მდგომარეობაში ნიმუში მიეკუთვნება კუმშვად გრუნტებს, კუმშვადობის კატეგორია: III;.

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი მარინე მარდაშოვა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 WATER AND SOIL LLC

Marine Mardashova 51001006017
Digitally signed by Marine Mardashova
Date: 2024.05.28 00:51:11

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები (ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი. ს/კ: 01.72.13.397.002)

#	ნიმუშის აღების თარიღი	ცდის ჩატარების თარიღი	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითით; ღ-ღამღლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები											მექანიკური თვისებები		
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³								ბუნებრივი		
								დინადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_p %	პლასტიკურობის რიცხვი I_p	მშრალი ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S,	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	ჭრა		დეფორმაციის მოდული, E კპა
																			მიმაგები ხახუნის კუთხე, φ გრად.	მჭიდროულობა, C კპა	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
თიხა მონაცრისფრო ლურჯი, რბილპლასტიკური, გალეებებული, სპეციფიკური სუნით, კენჭის და ღორღის (20-25%) ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული																					
1	5/15/2024	5/17/2024	5	5.1	4.0	მ	27.4	36.23	16.25	19.98	2.72	1.80	1.41	48.06	0.925	34.02	0.81	0.56	-	-	9640
2	5/15/2024	5/17/2024	6	6.1	4.5	მ	26.9	36.02	17.41	18.61	2.71	1.81	1.43	47.37	0.900	33.21	0.81	0.51	11.08	34.82	-
საშუალო							**27.2**	**36.13**	**16.83**	**19.30**	**2.72**	**1.81**	**1.42**	**47.72**	**0.913**	**33.62**	**0.81**	**0.53**	**11.08**	**34.82**	**9640**

შენიშვნა: ნიმუში 5.1- კუმშვადი, კუმშვადობის კატეგორია III

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი მარინე მარდაშოვა

Marine Mardashova 51001006017
Digitally signed by Marine Mardashova
Date: 2024.05.19 07:53:53

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

განსახილველი წყლის სინჯი საერთო მინერალიზაციის სიდიდე ძალზე მომატებული სიდიდეა და შეადგენს - $M = 11.1$ გ/ლ. ამ სიდიდით მარილიანი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება, ხოლო ქიმიური შედგენილობით სულფატურ-ჰიდროკარბონატული ნატრიუმიან-კალციუმიან-მაგნიუმიანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია ($PH = 7.03$).

აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯი „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ წყალშეღწევადობის მიუხედავად. ხოლო შლაკოპორტლანდცემეტის მიმართ კი „საშუალო“ და „სუსტი“ აგრესიულობას შესაბამისად W_4 და W_6 წყალშეღწევადობისას. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – “საშუალო”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “ძლიერი”.

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი მ. მარდაშოვა

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს „წყალი და გრუნტი“ 436046574 „WATER AND SOIL“ LLC

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		ქ. თბილისი, გლდანი, ს/კ 01.72.13.397.002			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 2, წყლის დონის დონე - 5.0 მ		სინჯის აღების თარიღი	21.12.2023
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**ფერი:** გამჭვირვალე **სუნი**: უსუნო **გემო**: ძალზე მარილიანი **ტემპერატურა** (ლაბ.): 15.4^{0}C	
$(Na+K)^+$	2.660	115.635	74	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.03
Ca^{2+}	0.399	19.950	13	**მშრალი ნაშთი:**	10.23 გ/ლ
Mg^{2+}	0.247	20.550	13	**საერთო სიხისტე:**	40.5 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**3.305**	**156.14**	**100**	**კარბონატული:**	14.2 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	26.3 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.213	6.000	4	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	5.843	121.735	78	**ამონიუმი (NH_4^+):**	5.14 მგ/ლ
HCO_3^-	1.732	28.400	18	**ნიტრატი (NO_3^-) :**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**7.789**	**156.14**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-) :**	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	**11.094**	კურლოვის ფორმულა		**მარილიანობა**	ppt
				ელ. წინაღობა	ppt
				TDS	ppt
				$M_{11.1}\frac{SO_4 78 HCO_3 18}{(Na+K)74 Ca 13 Mg 13}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	28.12.2023

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 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			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)	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
			წიდაპორტლანდცემენტი	საშუალო	სუსტი	არა	სუსტი	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონაშენების №	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			არა	საშუალო	ძლიერი

ᲥᲐᲜᲔᲑᲘᲡ ᲙᲝᲛᲞᲠᲔᲡᲘᲐᲖᲔ ᲒᲐᲛᲝᲪᲓᲘᲡ ᲨᲔᲓᲔᲒᲔᲑᲘ

ᲞᲠᲝᲔᲥᲢᲘ	ს/გ კვლევა	ᲐᲓᲒᲘᲚᲛᲓᲔᲑᲐᲠᲔᲝᲑᲐ:	ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი
ᲭᲐᲑᲣᲠᲦᲘᲚᲘ №	1	ᲥᲐᲜᲘᲡ ᲐᲦᲬᲔᲠᲐ:	
ᲜᲘᲛᲣᲨᲘᲡ №	1.1	თიხა მოყავისფრო მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით. ელუვირებული არგილიტების და ქვიშაქვების პროდუქტი, არა კარბონატული	
ᲡᲘᲦᲠᲛᲔ, მ	3,5		
ᲗᲐᲠᲘᲦᲘ	21.12.2023	ᲪᲓᲘᲡ ᲗᲐᲠᲘᲦᲘ/ᲛᲔᲗᲝᲓᲘ:	**26.12.2023/ГОСТ 23908-79**

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

ᲯᲓᲔᲜᲐᲓᲝᲑᲐ ᲓᲐ ᲒᲐᲯᲘᲠᲯᲕᲔᲑᲐ	
დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, P_S კპა	-
თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %	-
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	-

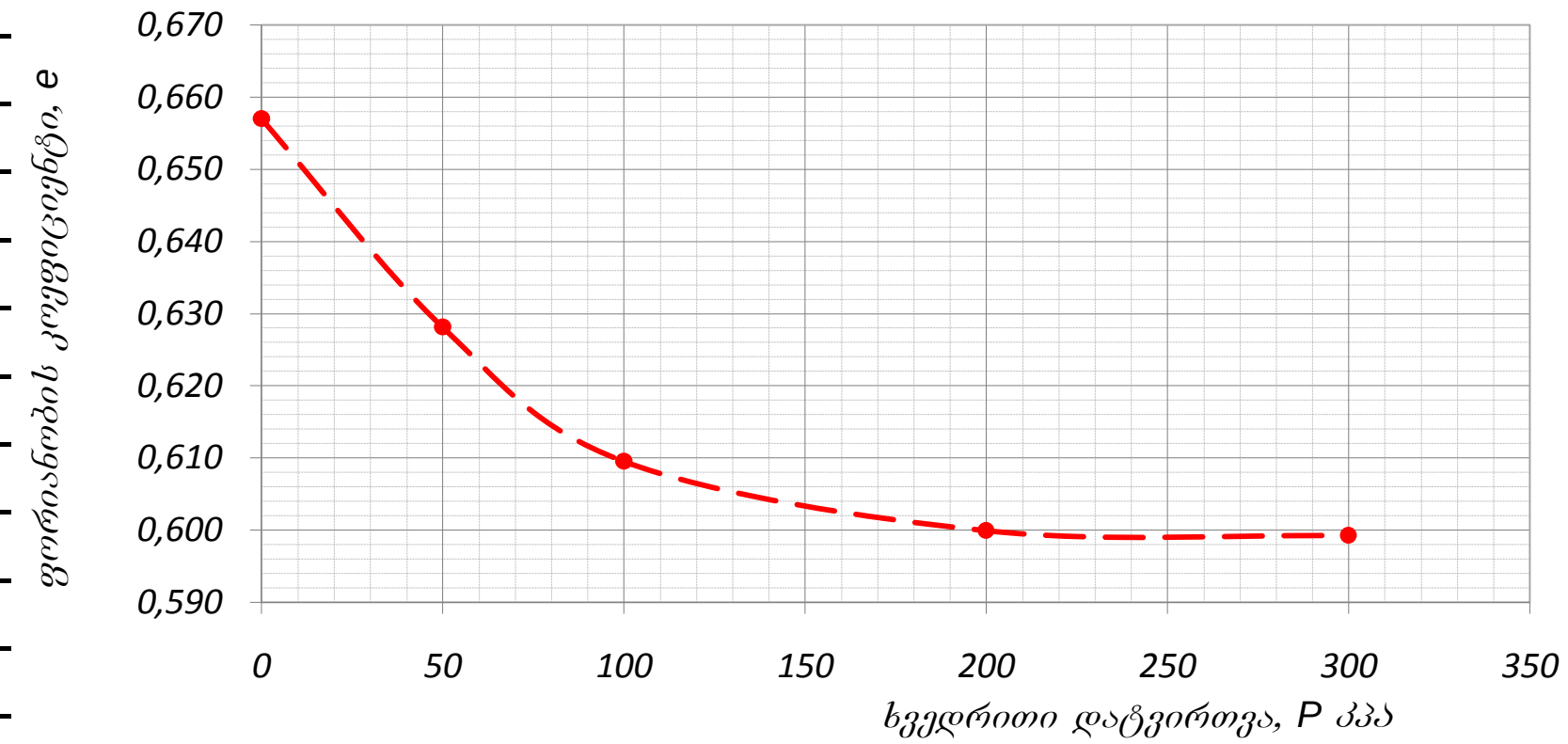
ᲒᲠᲣᲜᲢᲘᲡ ᲤᲘᲖᲘᲙᲣᲠᲘ ᲛᲐᲩᲕᲔᲜᲔᲑᲚᲔᲑᲘ	
ბუნებრივი ტენიანობა, W %	**19,4**
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	**2,72**
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	**1,96**
ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_{დ}$ გ/სმ³	**1,64**
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	**36,88**
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	**19,75**
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	**17,13**
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	**0,80**

ᲒᲠᲣᲜᲢᲔᲑᲘᲡ ᲤᲘᲖᲘᲙᲣᲠᲘ ᲛᲐᲩᲕᲔᲜᲔᲑᲚᲔᲑᲘ	ᲠᲒᲝᲚᲘ № 1			
	ცდამდე	ცდის შემდეგ		
რგოლის სიმაღლე, H მმ	24,1			
რგოლის დიამეტრი, D მმ	87,2			
რგოლის წონა, Q გრ	186,3			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ	468,39	468,39		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ		422,55		
ტენიანობა, W %	19,40	19,40		
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,96	2,03		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1,64	1,70		
ფორიანობა, n %	39,65	37,47		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0,657	0,599		
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0,80	0,88		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	-0,02	-0,02		

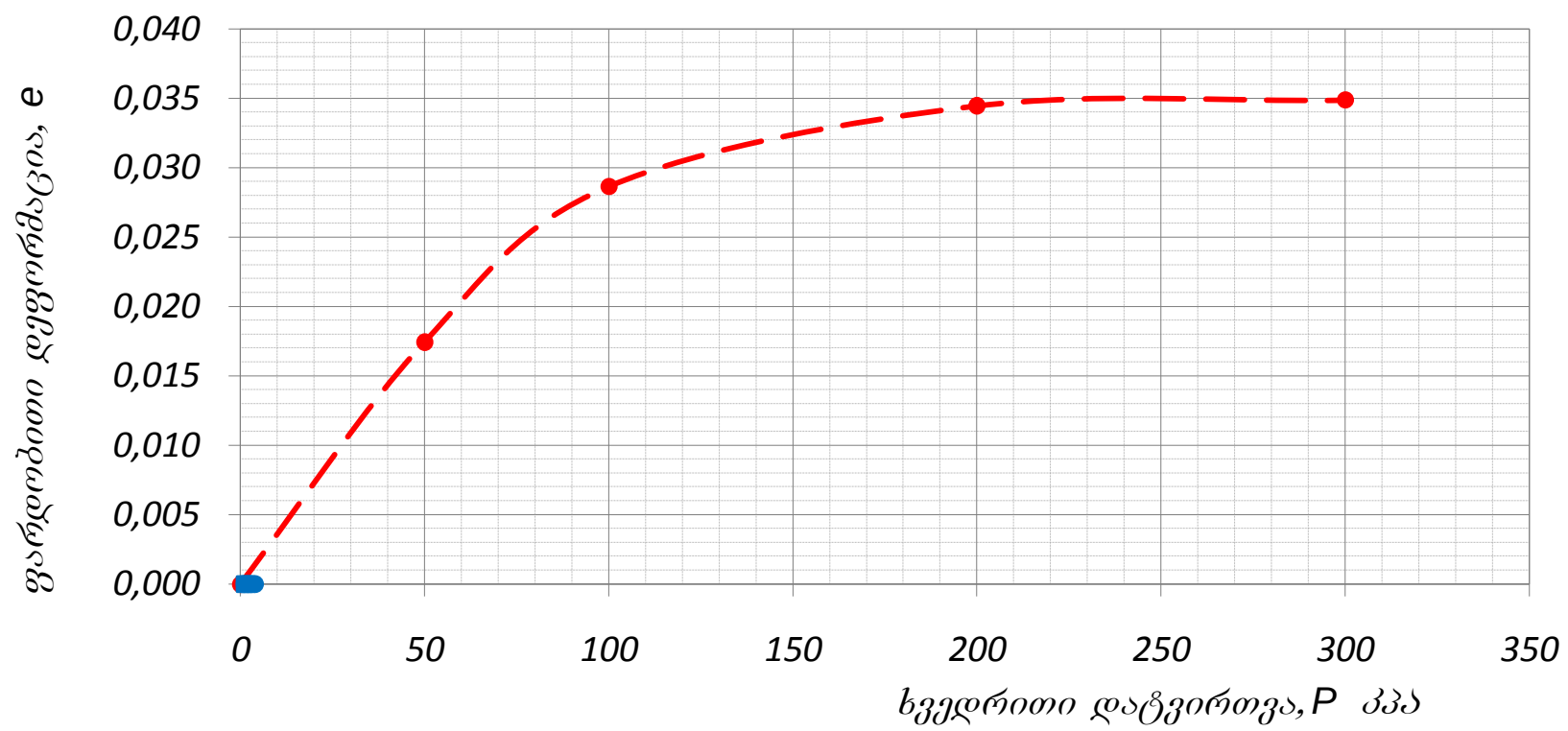
ᲙᲝᲛᲞᲠᲔᲡᲘᲣᲚᲘ ᲒᲐᲛᲝᲪᲓᲘᲡ ᲨᲔᲓᲔᲒᲔᲑᲘ

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, **P** კპა	აბს. დეფორმაცია, **Δh** მმ	შესწორ. დეფორმაცია, **(Δh-y)** მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, **ε**	ფორიანობის კოეფიციენტი, **e**	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d გ/სმ³	შეკუმშვადობის კოეფიციენტი, **a** კპა⁻¹	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, **E** კპა	b	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული m_k-თი, E_0 კპა
1	1	0,0	0,000	0,000	0,000	0,657	1,64	-	-	0,4	-	3,47	
		50,0	0,430	0,420	0,017	0,628	1,67	0,0006	2869		1148		
		100,0	0,700	0,690	0,029	0,610	1,69	0,0004	4463		1785		
		200,0	0,840	0,830	0,034	0,600	1,70	0,0001	17214		6886		23860
		300,0	0,850	0,840	0,035	0,599	1,70	0,0000	241000		96400		

ᲙᲝᲛᲞᲠᲔᲡᲘᲣᲚᲘ ᲛᲠᲣᲓᲘ



ᲓᲔᲤᲝᲠᲛᲐᲪᲘᲘᲡ ᲛᲠᲣᲓᲘ



ᲨᲔᲜᲘᲨᲕᲜᲐ:	ᲒᲐᲛᲝᲪᲓᲘᲡ ᲞᲘᲠᲝᲑᲔᲑᲘ:	ᲠᲒᲝᲚᲘ № 1	- ᲬᲘᲜᲐᲡᲬᲐᲠᲘ ᲬᲧᲐᲚᲒᲐᲯᲔᲠᲔᲑᲘᲡ ᲒᲐᲠᲔᲨᲔ	ᲓᲐᲐᲛᲢᲙᲘᲪᲐ
				მარდაშოვა

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი
ჭაბურღილი №	2	ქანის აღწერა:	
ნიმუშის №	2.3	თიხა მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის (ნიმუშის 30%) ჩანართით, ჰუმუსისი შემცველობით, ძლიერ კარბონატული (მარილმჟავასთან რეაქციაში სუნი გამძაფრდა)	
სიღრმე, მ	9,0		
თარიღი	21.12.2023	ცდის თარიღი/მეთოდი:	26.12.2023/ГОСТ 23908-79

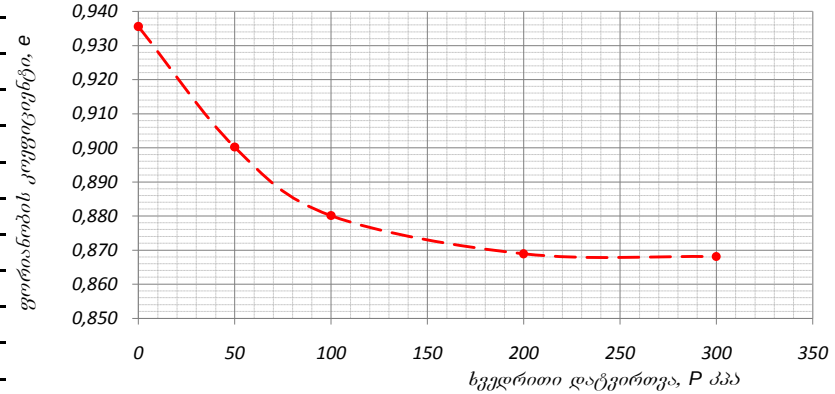
გრანულომეტრიული შედგენილობა			გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები	
ხრეში	>2.0	-	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	28,8
ქვიშა	0.05-2.0	-	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ³	2,72
მტვერი	0.005-0.05	-	სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,81
თიხა	<0.005	-	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³	1,41
ჯდენადობა და გაჯირჯვება			პლასტიკურობის ზღვა ხღვარი, WL %	38,68
დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, PS კპა		-	პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, WP %	20,11
თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %		-	პლასტიკურობის რიცხვი, IP	18,57
გაჯირჯვების წნევა, Psw კპა		-	წყალგაჯერების ხარისხი, Sr	0,84

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები	რგოლი № 1			
	ცდამდე	ცდის შემდეგ		
რგოლის სიმაღლე, H მმ	24,1			
რგოლის დიამეტრი, D მმ	87,2			
რგოლის წონა, Q გრ	186,3			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q1 გრ	446,80	446,80		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q2 გრ		388,55		
ტენიანობა, W %	28,80	28,80		
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,81	1,88		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³	1,41	1,46		
ფორიანობა, n %	48,34	46,47		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0,936	0,868		
წყალგაჯერების ხარისხი, Sr	0,84	0,90		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, IL	0,47	0,47		

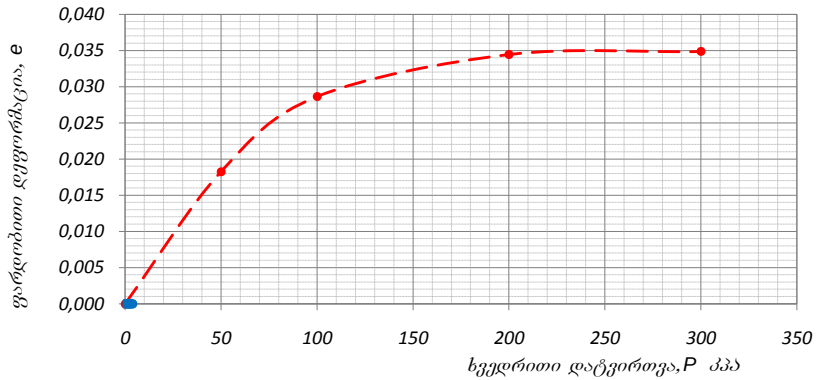
კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ნიმუშის №	რგოლის №	ნორმალური დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, rd გ/სმ³	შეკუმშვადობის კოეფიციენტი, a კპა⁻¹	დეფორმაციის ლან. მოდული, E კპა	b	დეფორმაციის ლან. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-თი, E0 კპა
1	1	0,0	0,000	0,000	0,000	0,936	1,41	-	-	0,4	-	2,00	
		50,0	0,450	0,440	0,018	0,900	1,43	0,0007	2739		1095		
		100,0	0,700	0,690	0,029	0,880	1,45	0,0004	4820		1928		
		200,0	0,840	0,830	0,034	0,869	1,46	0,0001	17214		6886		13771
		300,0	0,850	0,840	0,035	0,868	1,46	0,0000	241000		96400		

კომპრესიული მრუდი



დეფორმაციის მრუდი



შენიშვნა: რგოლი № 1 - წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე

გამოცდის პირობები:

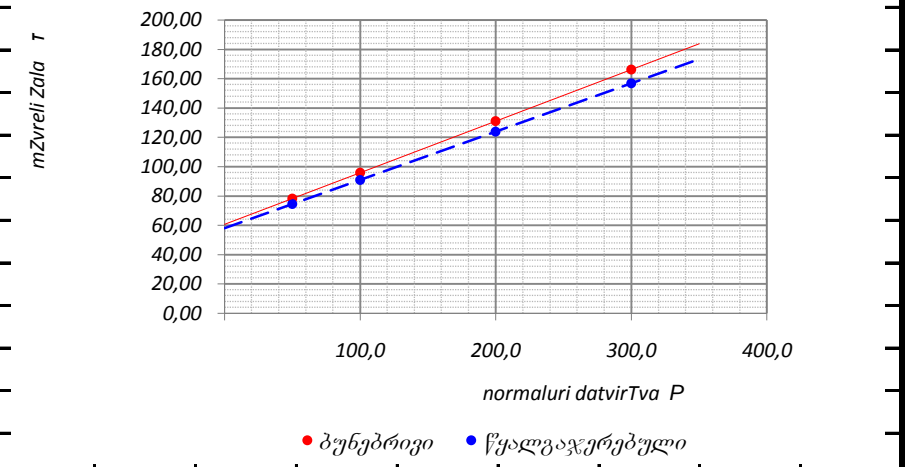
დაამტკიცა

მარდაშოვა

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

ადგილმდებარეობა:		პროექტი	**ს/გ კვლევა**
ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი			
ჭაბურღილის ადგილმდებარეობა:		ჭაბურღილი №	**2**
თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, წვრილი ხრეშის და ხვინჭის 20-30% ჩანართებით, მარილების ჩანაწინწკლებით და ბუდობებით, მოწითალო თიხის მირე ზომის ლინზებით, ძლიერ კარბონატული		ნიმუშის №	**2,1**
		სიღრმე, მ	
		ნიმუშის აღების თარიღი: 21.12.2023	ცდის თარიღი: 26.12.2023

გამოცდის მეთოდი:			**ГОСТ 12248-78**		გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული (ნელი) ჩრა													
ვერტიკალური დატვირთვა P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	მიწვანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	მიწვანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა	განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანების კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L		
							მინერალური ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d				ზღვა, W_L	ქვედა, W_P				
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში					ბუნებრივი	20,2	2,72	1,91	1,59	41,58	0,712	0,77	37,3	19,1	18,2	0,06			
50,0	78,30				წყალგაჯერებული	20,1		1,91	1,59	41,58	0,712	0,77				0,06			
100,0	95,89				**გრანულომეტრიული შედგენილობა, %**														
200,0	131,06	**0,352**	**19,38**	**60,71**	ხრეში	>2.0													
300,0	166,24				ქვიშა	2.0-0.063													
					მტვერი	0.063-0.002													
					თიხა	<0.002													
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში					**შენიშვნა:**														
50,0	74,49																		
100,0	90,95																		
200,0	123,86	**0,329**	**18,22**	**58,03**															
300,0	156,78																		



დაამტკიცა

მარდაშოვა

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

აღგილმდებარეობა:		პროექტი	ს/გ კვლევა
ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი			
ჭაბურღილის ნომერი:		ჭაბურღილი №	2
თიხა მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის (ნიმუშის 30%) ჩანართით, ჰუმუსისი შემცველობით, ძლიერ კარბონატული (მარილმჟავასთან რეაქციაში სუნი გამოყოფრდა)		ნიმუშის №	2,2
		სიღრმე, მ	7
		ნიმუშის აღების თარიღი: 21.12.2023	ცდის თარიღი: 26.12.2023

გამოცდის მეთოდი: **ГОСТ 12248-78** გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული (ნელი) ჭრა

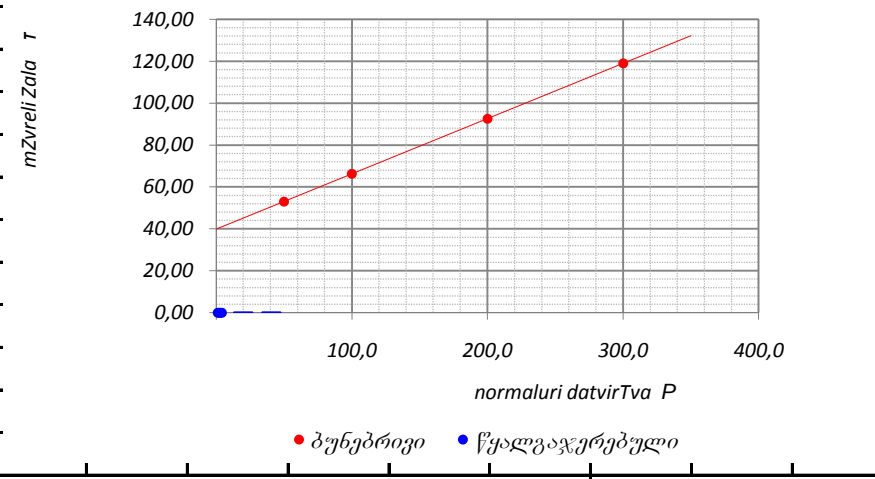
ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში				
50,0	53,05	0,264	14,78	39,86
100,0	66,24			
200,0	92,63			
300,0	119,01			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშთანთქმა ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
		მშრალი ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d				ზედა, W_L	ქვედა, W_P		
ბუნებრივი	28,1	2,72	1,80	1,41	48,34	0,936	0,82	39,1	21,2	17,9	0,39

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0
ქვიშა	2.0-0.063
მტვერი	0.063-0.002
თიხა	<0.002

შენიშვნა:



დაამტკიცა

მარდაშოვა

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

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია ქ. თბილისში, სოფელ გლდანში, განთავსებულ მიწის ნაკვეთზე,
ს/კ 01.72.13.397.002., ასაშენებელი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის,
სამშენებლო ტერიტორიაზე, ამოღებულ ქანის სინჯების,
ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე.

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი გიორგი ბალიაშვილი

30/12/23

თბილისი 2023 წ

1. ანგარიში შეიცავს სამი, კლდოვანი ქანის, სინჯის, ლაბორატორიული კვლევის შედეგებს.
2. წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 6 ცხრილს და 3 ნახაზს,
3. 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.

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

სინჯის №	ქანის ტიპი	ჭაბურღილის №	სიღრმე, მ	სიმტკიცე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი, K	დრეკადობის (იუნგის) მოდული წყალნაჯერ მდგომარეობაში, მეგპა E	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი φ	შეჭიდულობა, მეგპა C	სიმკვრივე, გ/სმ³ ρ
				მშრალ მდგომარეობაში , Rd	წყალნაჯერ მდგომარეობაში , Rw					
1	ქვიშაქვა	1	6,0	20.0	12.5	0.63	2952.8	24.0	3.5	2,34
2	ქვიშაქვა	2	18,0	24.6	15.5	0.63	3594.7	25.0	4.3	2,39
3	ქვიშაქვა	3	4,5	16.4	10.2	0.62	2460.0	23.5	2.9	2,36

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, საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[3]	დარბილებადი
3	კლდოვანი, დაბალი სიმტკიცის[1]	მკვრივი[3]	დარბილებადი

შენიშვნა: 1– შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მეოთხე რეიტინგის; 2--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	40.25	45.39	24.23	4.03	17.13	2.35
	2	40.24	45.39	24.04	4.08	17.27	2.33
2	1	41.21	45.39	23.90	4.17	17.32	2.38
	2	41.23	45.29	23.92	4.19	17.18	2.40
3	1	40.26	45.39	24.01	4.25	17.13	2.35
	2	40.35	45.39	24.07	4.29	17.03	2.37

გ. ჯ... 30/12/23

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკადობის მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	4.23	4.22	4.25	17.85	0.80	4375	20.0		მშრალი
	2	4.22	4.23	4.24	17.85	0.80	4380	20.0		
	3	4.23	4.22	8.45	17.85	1.00	2275	13.0	2952.8	წყალნაჯერი
	4	4.23	4.22	4.24	17.85	0.80	2625	12.0		
2	1	4.23	4.23	4.24	17.89	0.80	5265	24.0		მშრალი
	2	4.24	4.23	4.25	17.94	0.80	5540	25.2		
	3	4.22	4.23	8.45	17.85	1.00	2625	15.0	3594.7	წყალნაჯერი
	4	4.24	4.24	4.26	17.98	0.80	3525	16.0		
3	1	4.24	4.23	4.25	17.94	0.80	3520	16.0		მშრალი
	2	4.23	4.24	4.25	17.94	0.80	3605	16.4		
	3	4.24	4.23	8.47	17.94	1.00	1760	10.0	2460.0	წყალნაჯერი
	4	4.24	4.23	4.25	17.94	0.80	2285	10.4		

ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

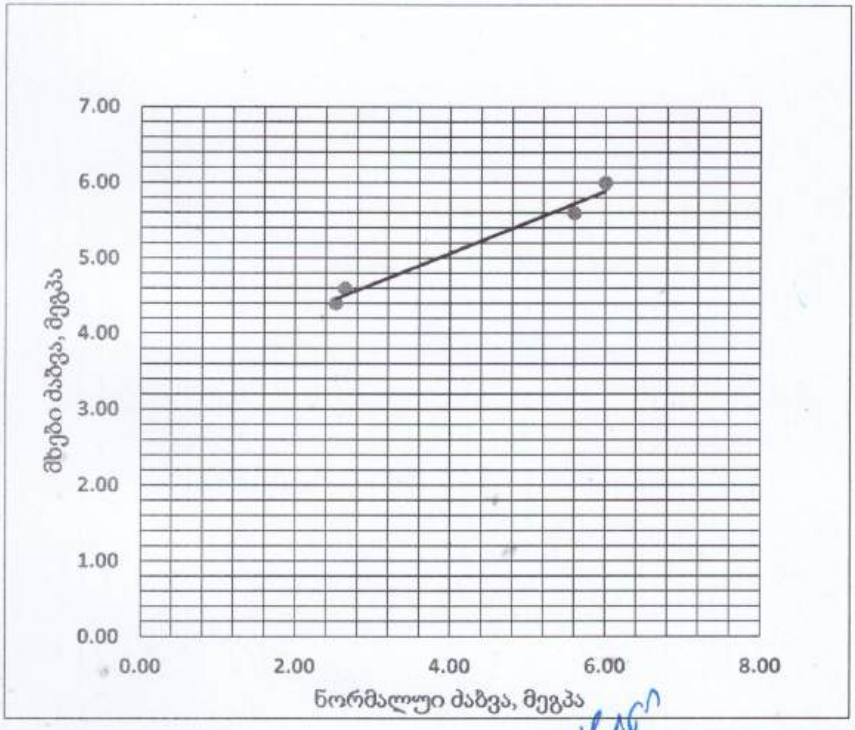
ნიმუში № 1.3			ნიმუში № 2.4			ნიმუში № 3.3		
F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	2	3	220	2	3	150	3	2
380	4	5	440	4	5	300	5	4
570	6	6	660	7	7	450	8	7
760	9	9	880	10	10	600	11	10
950	12	12	1100	13	13	750	14	13
1140	15	15	1320	16	16	900	17	16
1330	18	18	1540	19	19	1050	20	19
1520	21	21	1760	22	22	1200	23	22
1710	24	24	1980	25	25	1350	26	25
1900	28	29	2200	29	29	1500	30	29
2090	33	34	2420	34	35	1650	35	34
2275	42	43	2625	42	43	1760	43	42

შენიშვნა: F-ძალა, კგძ; I და II საათის ტიპის ინდიკატორის ჩვენება, დანაყოფი (ერთი დანაყოფი=0,01მმ-ს).

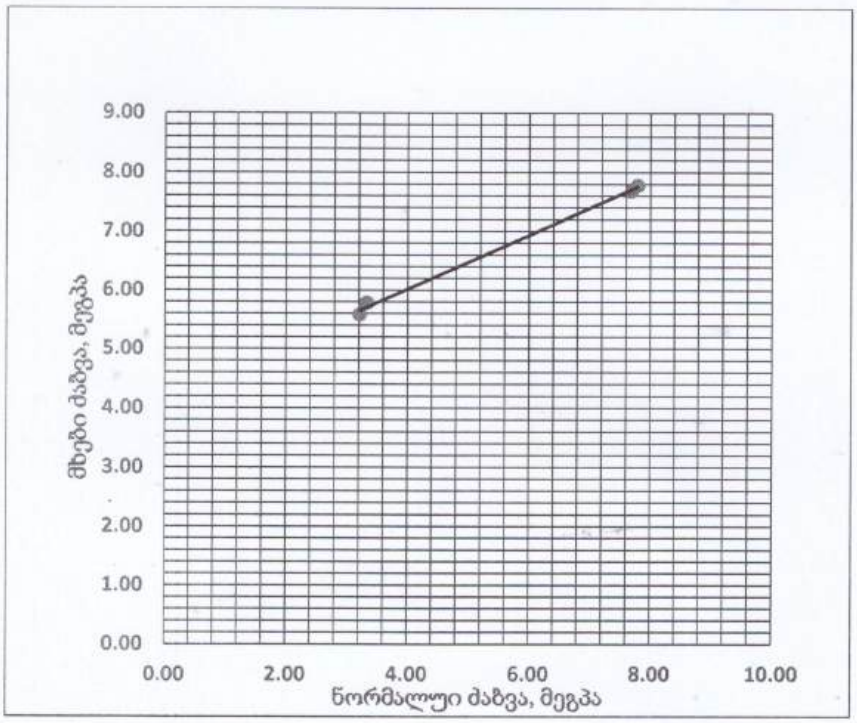
30/12/23

ცხრილი 6- ნიმუშების გამოცდა ძვრაზე

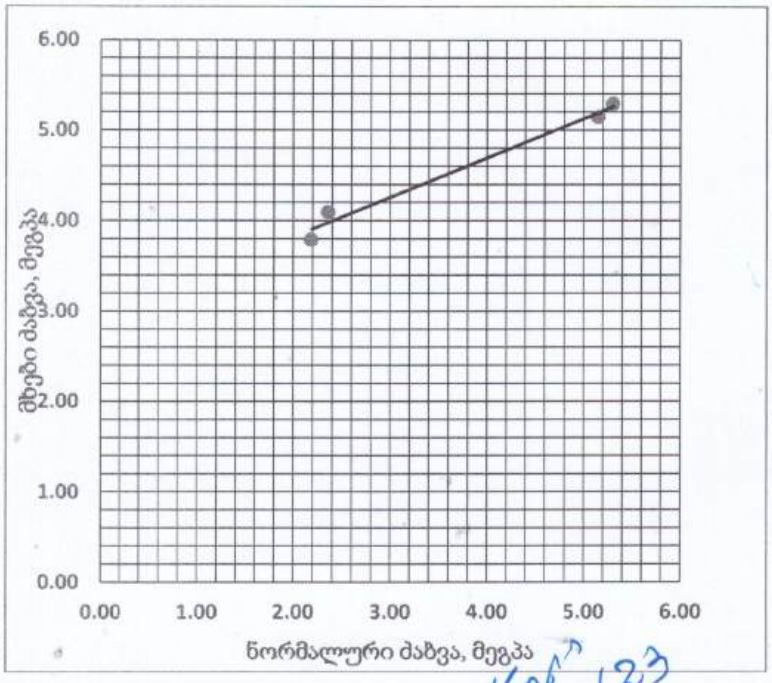
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
1	1	4.21	4.22	17.47	30.0	1144.7	2.66	4.62	3.5	24.0
	2	4.21	4.20	17.43	30.0	1124.2	2.54	4.42		
	3	4.21	4.22	17.47	45.0	1873.4	6.02	6.02		
	4	4.21	4.22	17.77	45.0	1377.1	5.61	5.61		
2	1	4.21	4.22	17.47	30.0	1144.7	3.33	5.79	4.3	25.0
	2	4.20	4.20	17.43	30.0	1124.2	3.21	5.59		
	3	4.21	4.21	17.47	45.0	1873.4	7.79	7.79		
	4	4.21	4.22	17.77	45.0	1887.7	7.69	7.69		
3	1	4.21	4.20	17.47	30.0	1144.7	2.36	4.11	2.9	23.5
	2	4.19	4.20	17.43	30.0	1124.2	2.20	3.82		
	3	4.21	4.21	17.47	45.0	1873.4	5.31	5.31		
	4	4.21	4.20	17.68	45.0	1268.0	5.19	5.19		



სინჯი 1 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

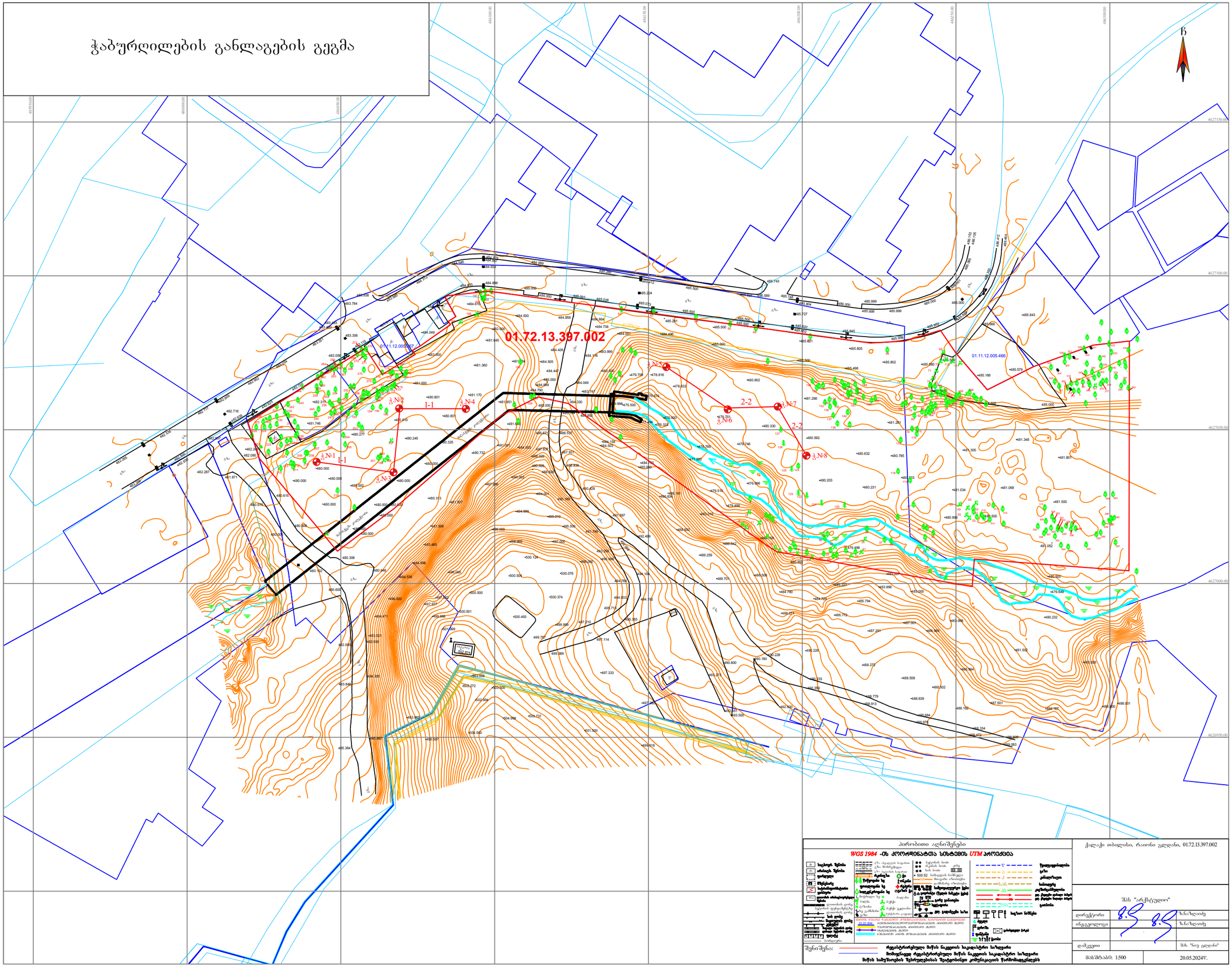


ნახ. 2 სინჯი 2 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.



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

ჭაბურღილების განლაგების გეგმა



პირობითი აღნიშვნები

WGS 1984 -ში კოორდინატთა სისტემის UTM პროექცია

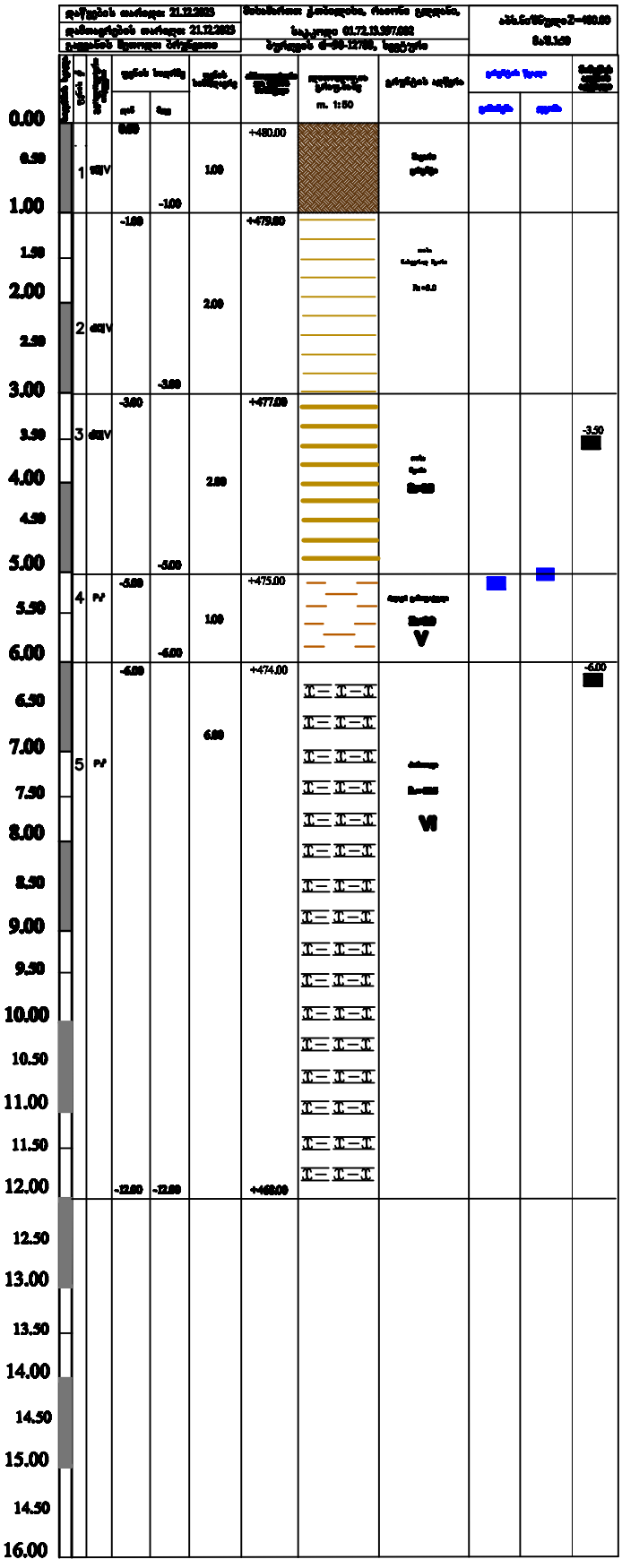
შენიშვნა: რეკისტრირებული მიწის ნაკვეთის საკადასტრო საზღვარი
მოსაზღვრედ რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთის საკადასტრო საზღვარი
მიწის სამუშაოებს შესრულებისას შეტყობინება კომუნიკაციის წარმომადგენელებს

ქალაქი თბილისი, რაიონი გლდანი, 01.72.13.397.002

შპს "არქიტექტორი"

დირექტორი		ზ.ნაზღაიძე
ინჟენერი		ზ.ნაზღაიძე
დამკვეთი		შპს. "წიე გლდანი"
მასშტაბი: 1:500	20.05.2024წ.	

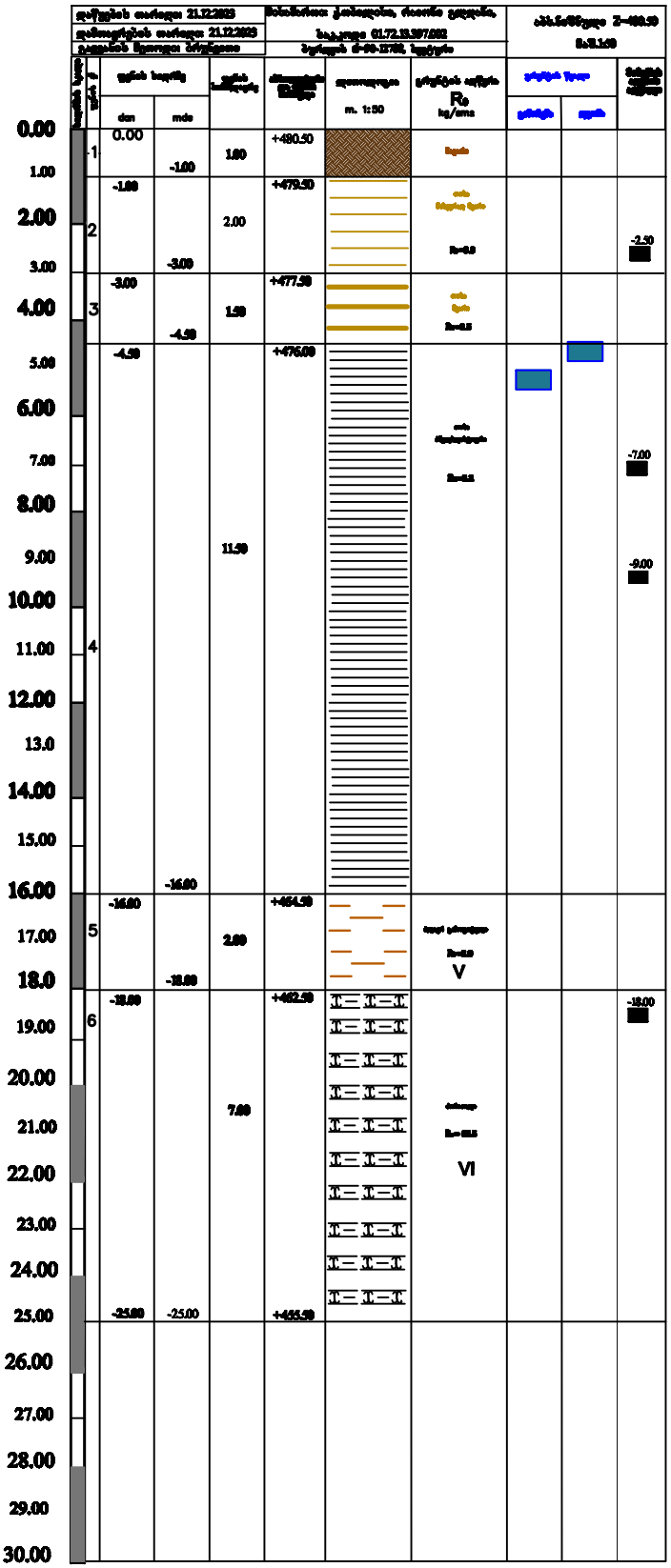
ჭაბურღილი №1



პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

ჭაბურღილი №2

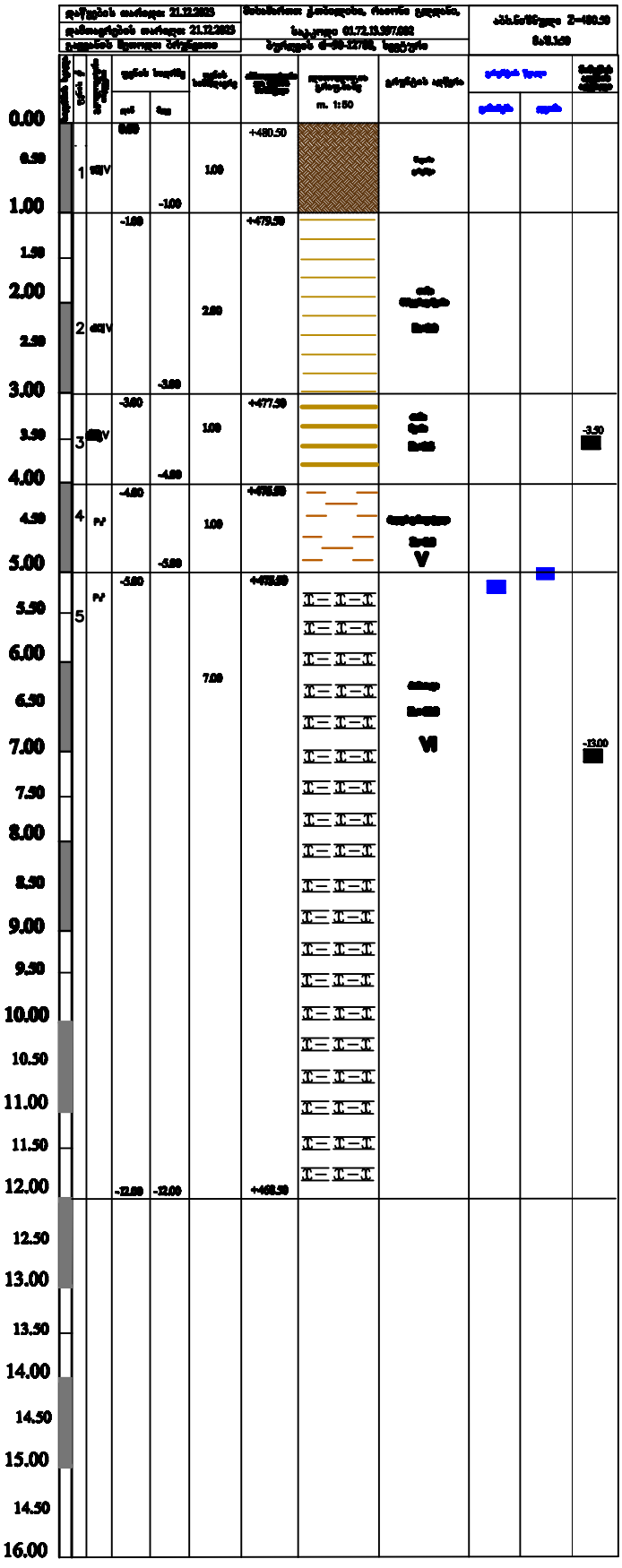


პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- [illegible]
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ბრიოლიტი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

[illegible]							
[illegible]							
[illegible]							

ჭაბურღილი №3



პირობითი ნიშნები

ნაყარი გრუნტი

თიხა ნახევრად მყარი

თიხა მყარი

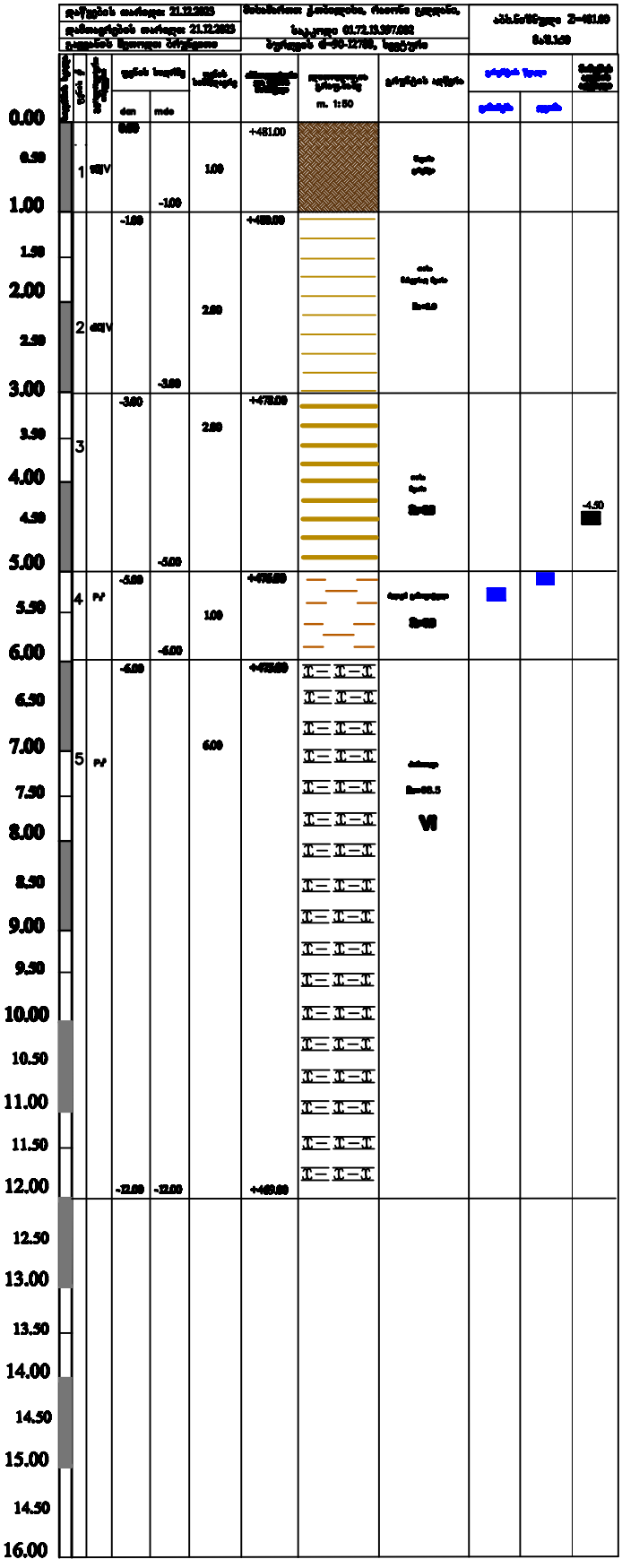
ძლიერ გამოფიტული

ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

ხანგრძლივობის ადგილი

დამკვეთი შპს "ნიდ ენერგი"			ქალაქი, რაიონი ქუჩა საკადასტრო 01.72.13.397.002		
შპს "არქიტექტორი"			ჭაბურღილი №3-ის ლითოლოგიური პროფილი		
დირექტორი		ს. ხარებაძე			
ინჟინერ-გეოლოგი		ს. ხარებაძე			
შემსრულებელი		ს. ხარებაძე	ლიტერატურა	ფაზა	ფურცელი	ფურცლების რაოდენობა
					1	1

ჭაბურღილი №4



პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- ხანჯის ადების ადგილი

ჭაბურღილი №5

დაწყების თარიღი: 15.05.2024	მისამართი: ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი,	აბს.ნიშნული Z=479.00
დამთავრების თარიღი: 15.05.2024	საკ.კოდი 01.72.13.397.002	მაშ.1:50
[illegible]	[illegible]	

სიღრმე	ფენის #	ასაკი	ფენის საზღვრები: დან	ფენის საზღვრები: მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური ნიშნული	გეოლოგიური ჭრილი მ. 1:50	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყალი: გამოჩნდა	გრუნტის წყალი: დამყარდა	სინჯის აღების ადგილი
0.00 – 1.00	1	tQIV	0.00	-1.00	1.00	+479.00		[illegible]			
1.00 – 4.50	2		-1.00	-4.50	3.50	+478.00		[illegible]			-4.00
4.50 – 6.00	3	P₂	-4.50	-6.00	1.50	+474.50		[illegible]	■	■	
6.00 – 7.00	4		-6.00	-7.00	1.00	+473.00		[illegible]			
7.00 – 8.00	5		-7.00	-8.00	1.00	+472.00		[illegible]			
8.00 – 10.00	6	P₂	-8.00	-10.00	1.00	+471.00		[illegible]			
10.00 – 16.00	7		-10.00	-16.00	6.00	+469.00 / +463.00		[illegible] VI			

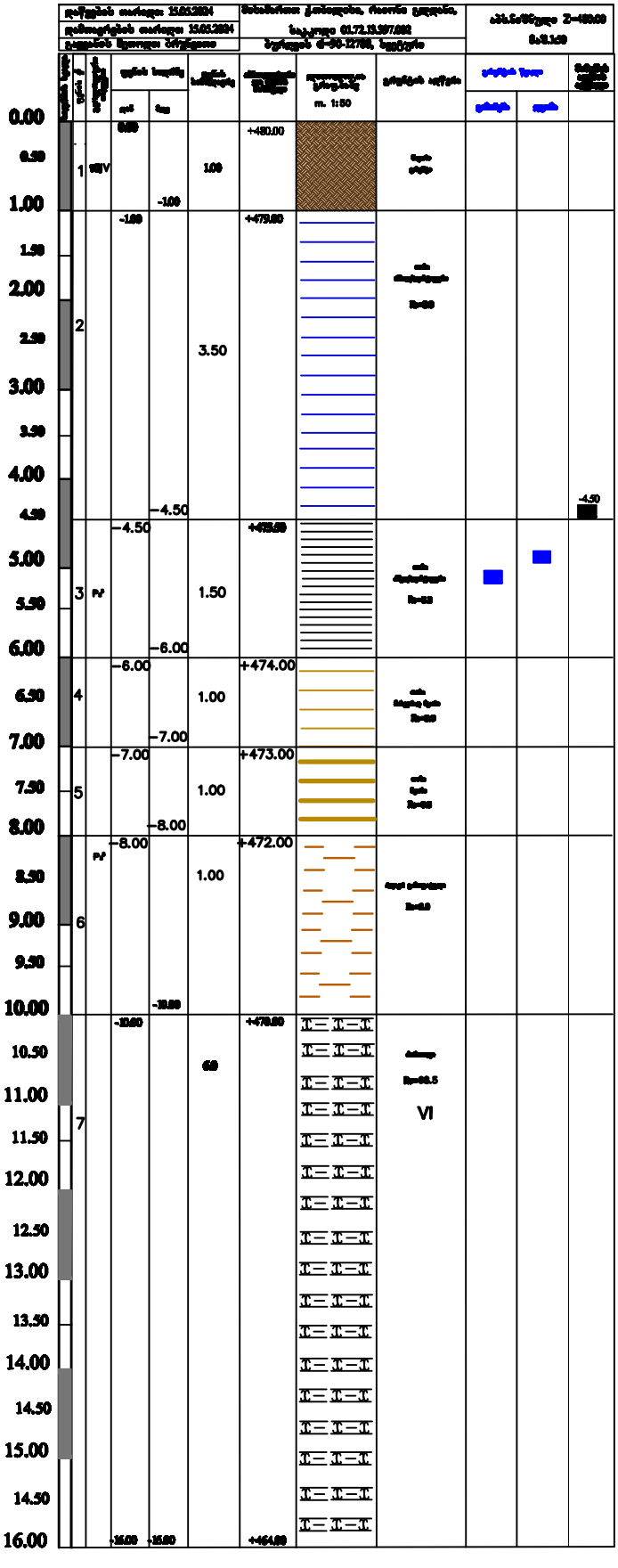
0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00 14.50 16.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა რბილპლასტიკური
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- [illegible]
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002				
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №5-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი	[signature]	ზ. ნაზღაიძე	თბილისი	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ინჟგეოლოგი		[illegible]			8	8	8 1:50
შეასრულა	[signature]	ზ. ნაზღაიძე					

ჭაბურღილი №6

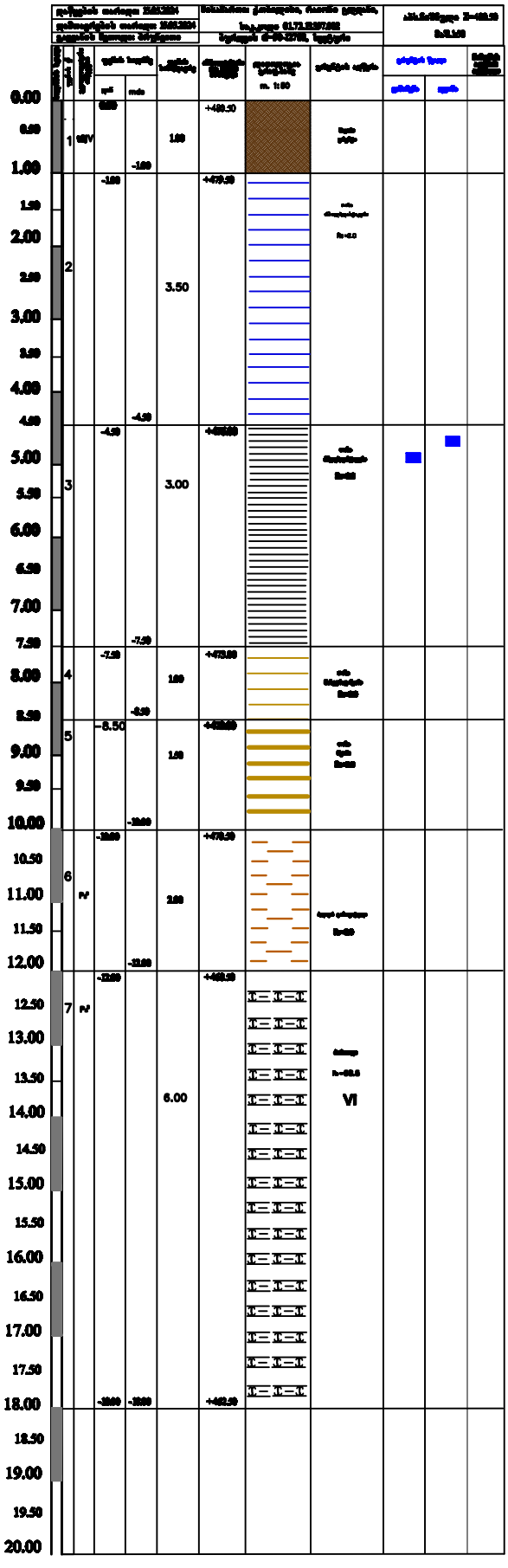


პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა რბილპლასტიკური
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- თიხა მკვრივი
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი შპს "ნიდ ცენტრი"			ქალაქი, რაიონი ვაკე საკადასტრო 01.72.13.397.002		
შპს "არქიტექტი"			ჭაბურღილი №6-ის ლითოლოგიური ჭრილი		
დირექტორი		ა. ნინოშვილი			
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. მამულაშვილი	ასოციაცია	სვე	ფ. სვე	ფაილები
შემსრულებელი		ა. ნინოშვილი			0	0	0 ფაილი

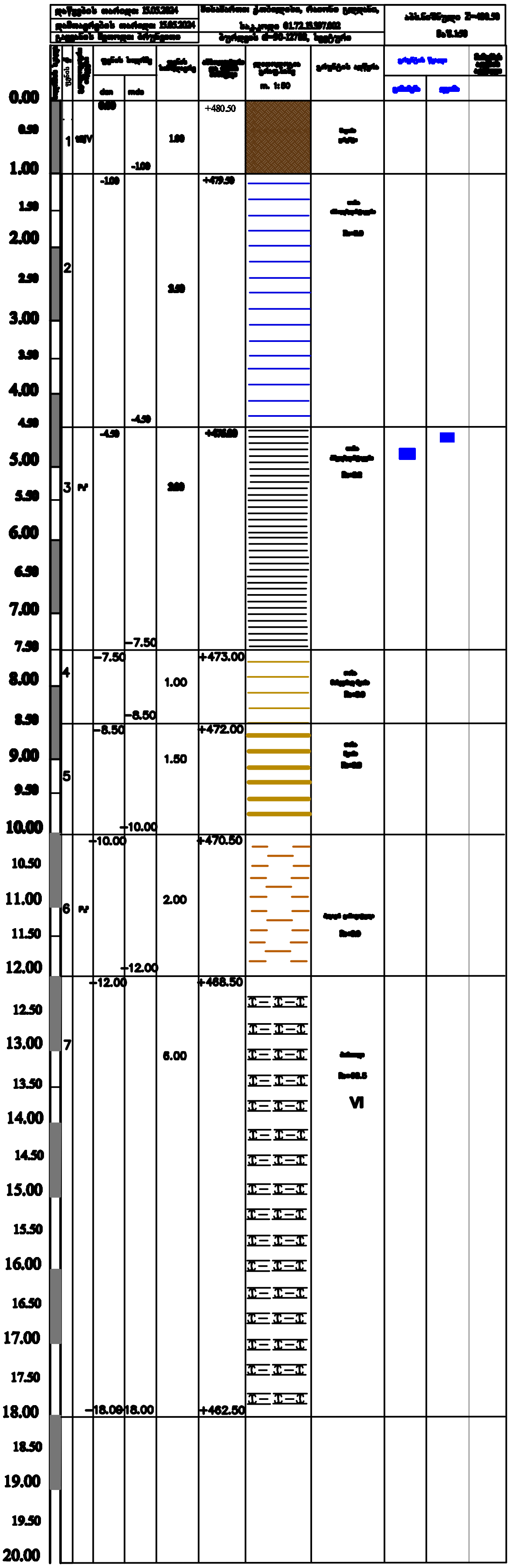
ჭაბურღილი №7



პირობითი ნიშნები



ჭაბურღილი №8



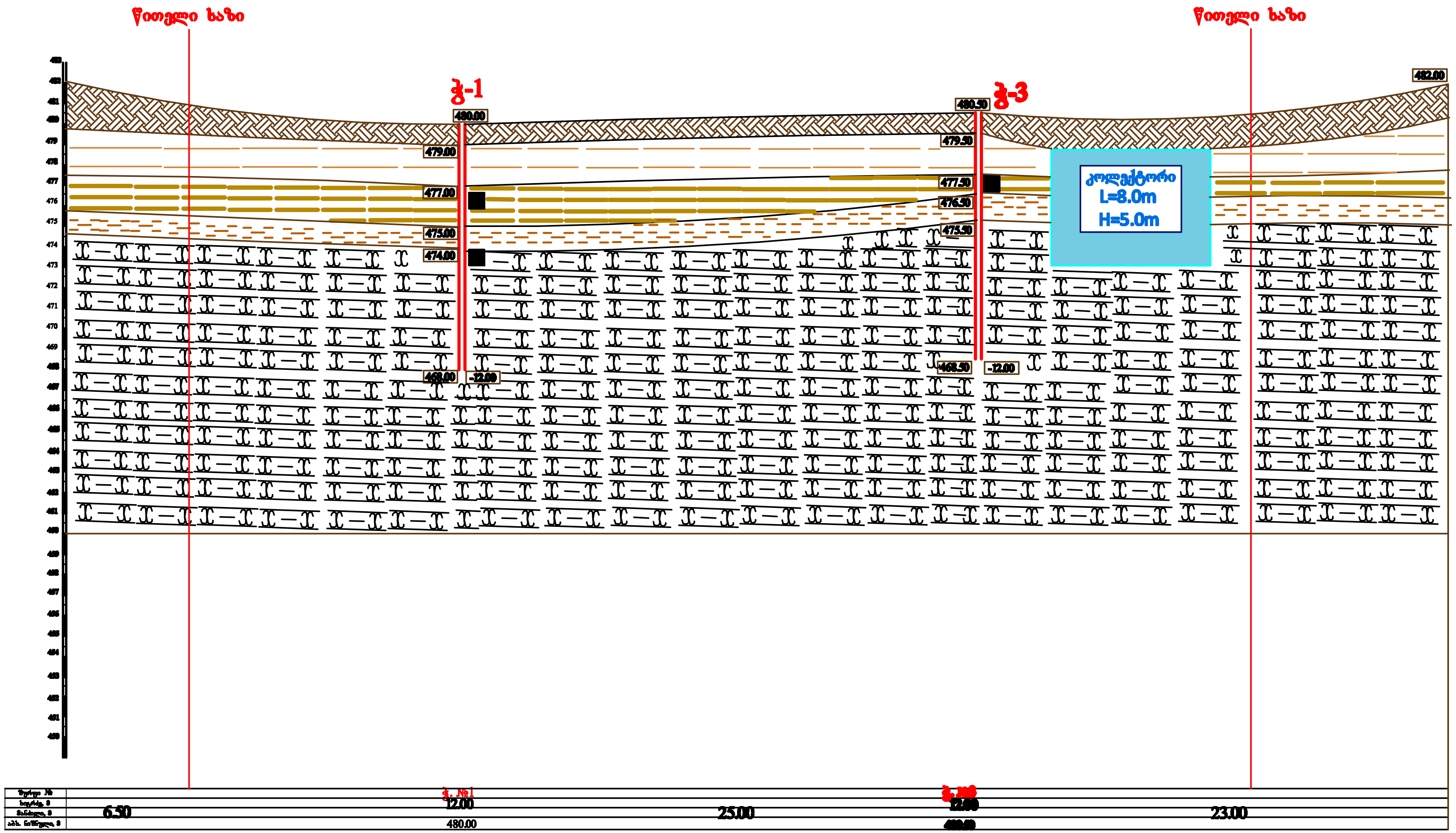
პირობითი ნიშნები



დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"	ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკადასტრო 01.72.13.397.002
შპს "არქსტუდიო"	ჭაბურღილი №8-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი	
ინჟგეოლოგი	
შეასრულა	თბილისი 8 1:50

ვერტ. მ-ბი 1 : 200 ჰორ. მ-ბი 1 : 200

1



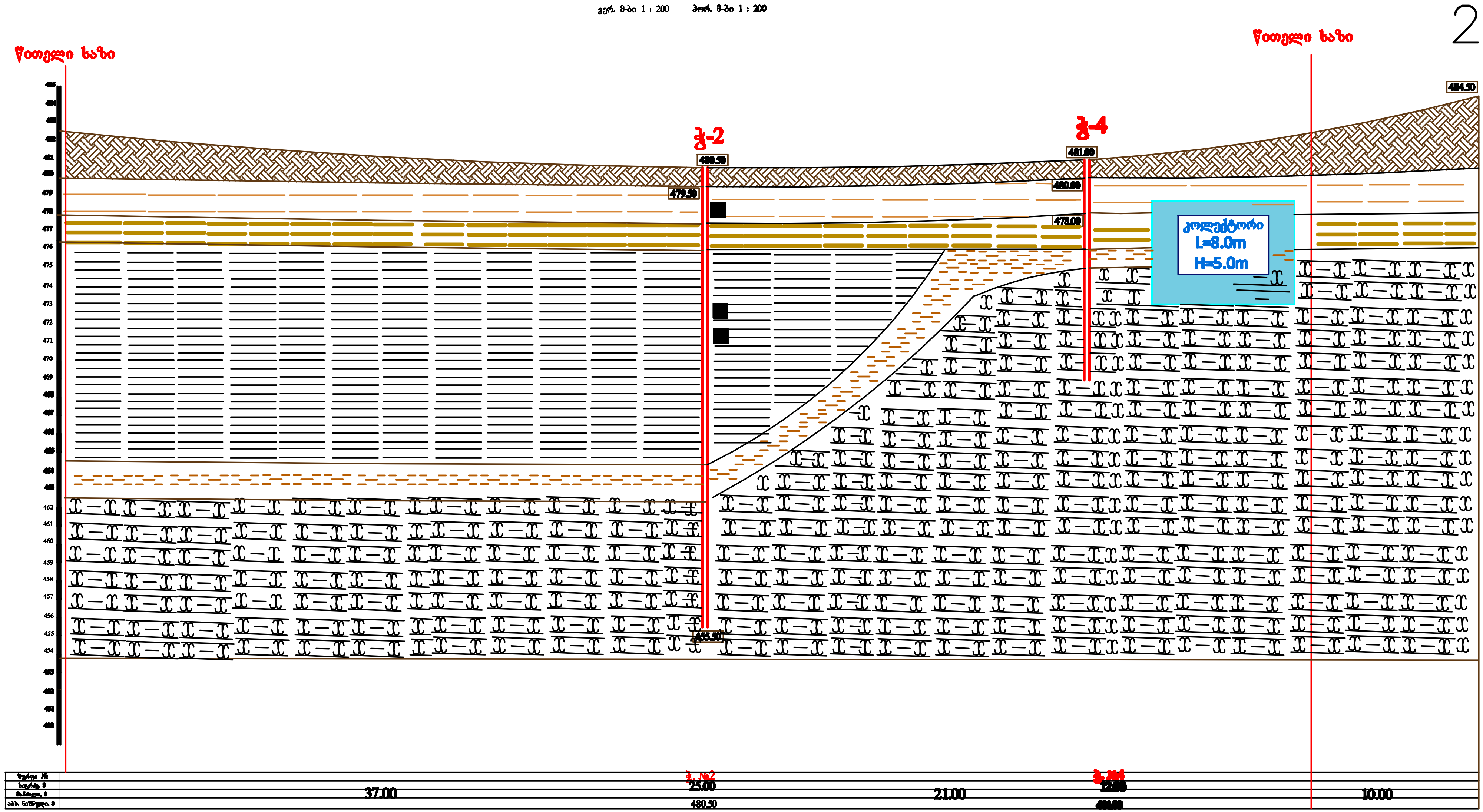
პირობითი ნიშნები

ნაყარი გრუნტი	თიხა ნახევრად მყარი
თიხა მყარი	
ძლიერ გამოფიტული	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
ნიმუშის აღების ადგილი	გრუნტის წყალი

შპს "არქპროექტი"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 1-1			
		ზ.ნაზღაიძე				
		ზ.ნაზღაიძე		std	fur	f. sul
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე				ver. 1:50

[illegible] 2-2

ვერ. მ-ბი 1 : 200 ჰორ. მ-ბი 1 : 200



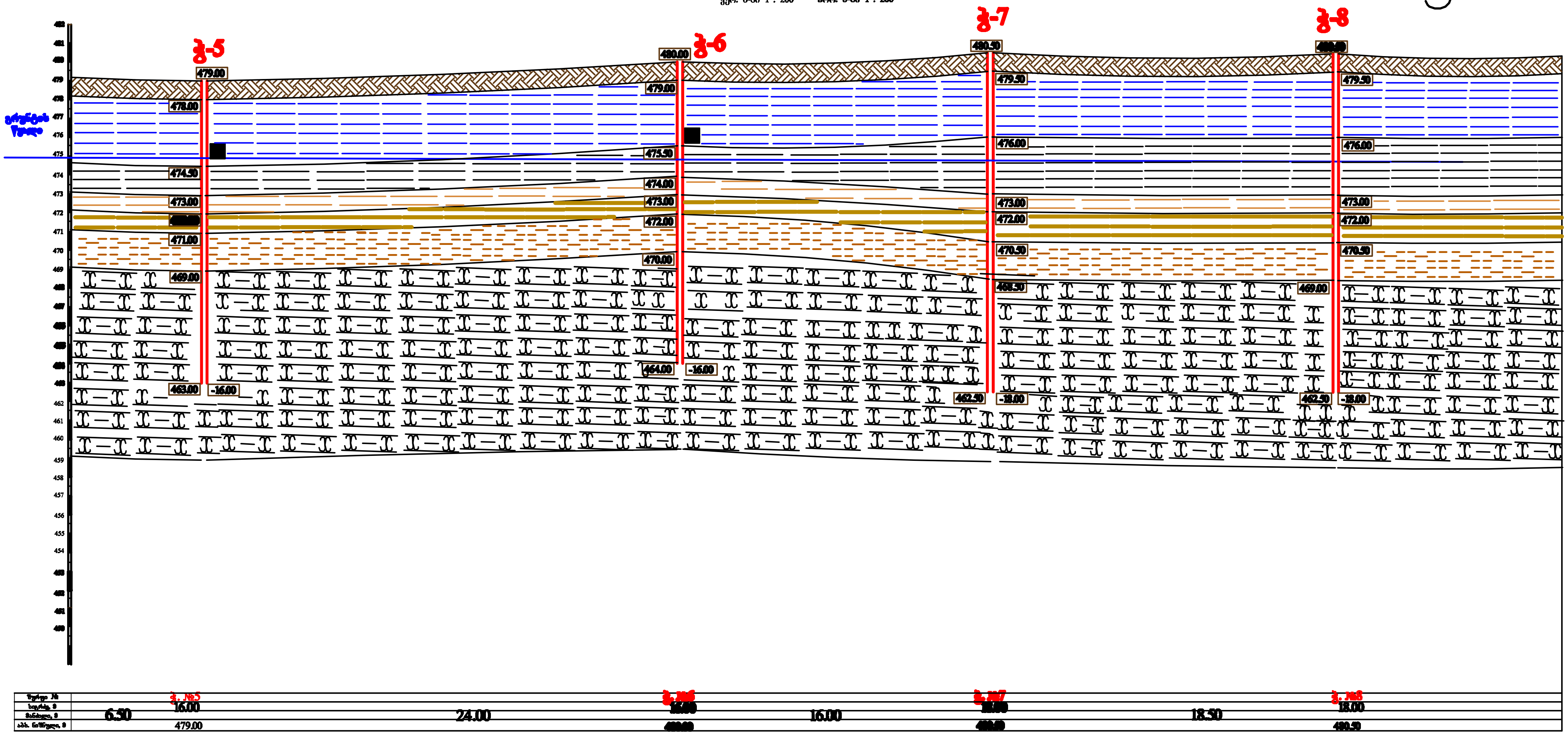
პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- [illegible]
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული პირითადი ქანი
- ნიმუშის აღების ადგილი
- გრუნტის წყალი

[illegible]			[illegible]
[illegible]			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 2-2
[illegible]		ზ.ნაზღაიძე	
[illegible]		ზ.ნაზღაიძე	std / fur / f. sul / [illegible]
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	1 / ver. 1:50 hor. 1:200

ვერ. მ-ბი 1 : 200 ჰორ. მ-ბი 1 : 200

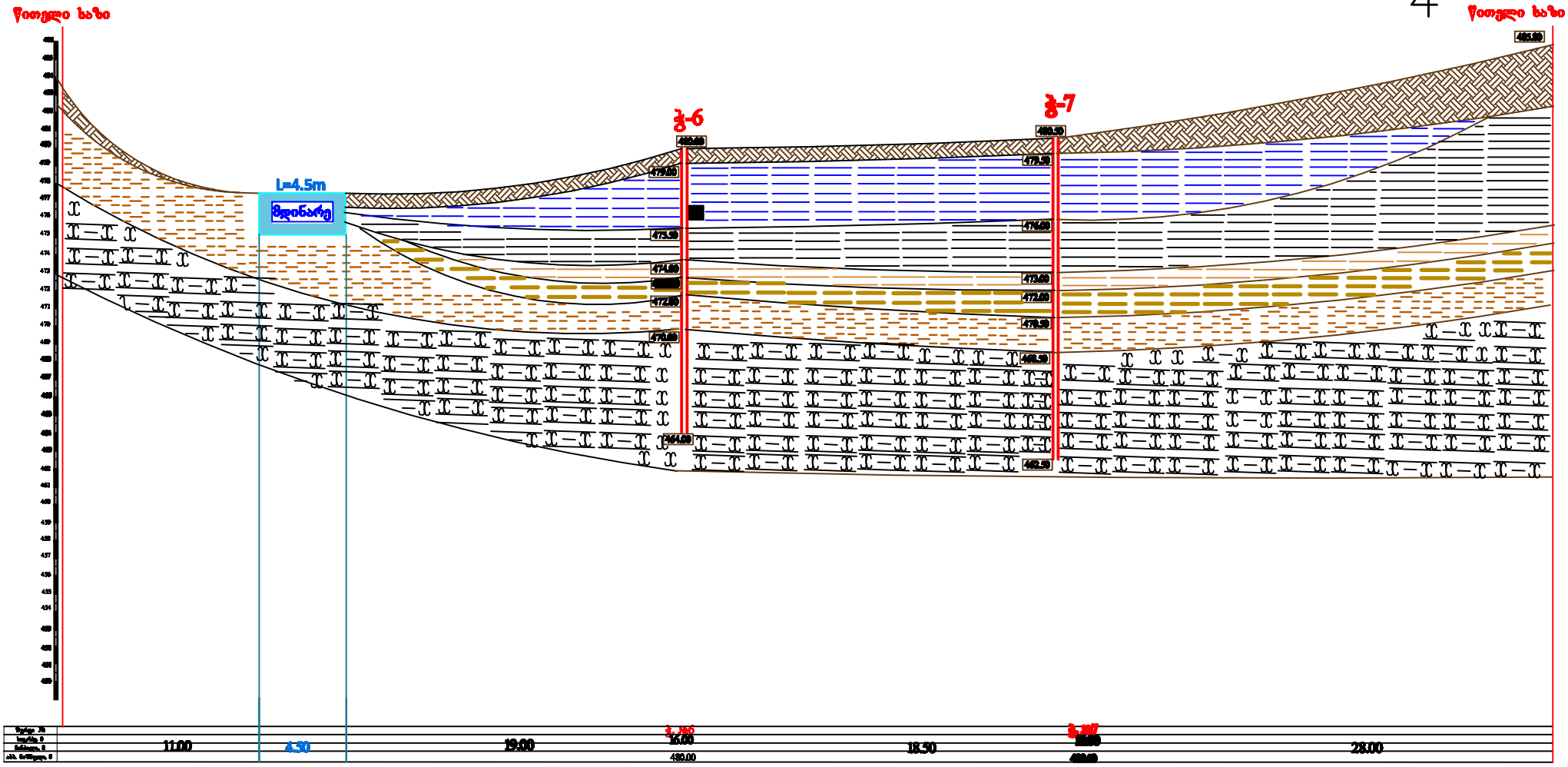
3



პირობითი ნიშნები

ნაყარი გრუნტი	თიხა მყარი	ძლიერ გამოფიტული	ნიმუშის აღების ადგილი
თიხა ნახევრად მყარი	[illegible]	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი	თიხა რბილპლასტიკური

[illegible]			
[illegible]		ზ.ნაზღაიძე	საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 3-3
[illegible]		ზ.ნაზღაიძე	std / fur 2 / f. sul
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	ver. 1:50 hor. 1:200



პირობითი ნიშნები

ნაყარი გრუნტი
თიხა შრეში
ძლიერ გამოფიტული
ნიმუშის აღების ადგილი
თიხა ნახევრად შრეში
ნაყარებში გამოფიტული პირითადი ქანი
თიხა ცხიმიანი ფიქლისებრი

შპს "ხიდმშენი"							
დამკვეთი							
შემსრულებელი							
შემოწმებული							
ხიდის გეოლოგიური ჭრილი							

შპს „მშენ-ექსპერტი +“
A – ტიპის ინსპექტირების ორგანო
მის: ქ. თბილისი, გულარეხის შესახვევი №23
ტელ.: (+995) 595-95-25-22
ს/კ 406304896

აკრედიტაციის მოწმობის №:GAC-IB-0350
ინსპექტირების ანგარიშის №: FT-867/10/24-I867/2
გაცემის თარიღი: “ 29 ” 10 2024 წელი
ინსპექტირების თარიღი: 07.10÷29.10.2024 წელი

ინსპექტირების ობიექტის იდენტიფიკაცია:

ქ.თბილისი, გლდანის რ-ნი, სსიპ ქ.თბილისის მუნიციპალიტეტის კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 01.72.13.397.002) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

ვამტკიცებ
დირექტორი _____ გ.ციპაშვილი

ინსპექტირების ანგარიში
(ექსპერტიზის დასკვნა)

დამკვეთის იდენტიფიკაცია:	შპს „არქსტუდიო“, ს/კ 436031991 დირექტორი: ზაზა ნაზღაიძე
ანგარიშის შედგენის საფუძველი:	განაცხადი №867/10/24-I867 (07.10.2024 წ) ხელშეკრულება №C-867/10/24-I867 (07.10.2024 წ)
აკრედიტაციის სფერო:	საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის ინსპექტირება
ინსპექტირების ამოცანა:	ქ.თბილისი, გლდანის რ-ნი, სსიპ ქ.თბილისის მუნიციპალიტეტის კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 01.72.13.397.002) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ინსპექტირება.

თბილისი
2024 წელი

შემადგენლობა

1. ინსპექტირების შემსრულებლები 3
2. ინსპექტირებისათვის წარმოდგენილი მასალები 3
3. გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტები 3
4. კვლევითი ნაწილი 4
5. დასკვნა 7

ინსპექტირების შემსრულებლები

ინსპექტირების შემსრულებლები ინსპექტირების ორგანოს ხელმძღვანელის მიერ გაფრთხილებული და პასუხისმგებელნი ვართ ინსპექტირება ვაწარმოოთ მიუკერძოებლობლად, ჯეროვნად ჩავატაროთ კვლევა და დავიცვათ ინსპექტირების ჩატარების დროს მიღებული ან წარმოქმნილი ნებისმიერი სახის ინფორმაციის კონფიდენციალურობა.

ინსპექტორი: ***ილია ცხომელიძე***

წარმოდგენილი მასალები

1. გეოტექნიკური კვლევის ანგარიში.

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. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №257;
10. B-E – TP- G06.5/20 ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
11. სნ და წ. 2.05.03-84 ხიდები და მილხიდები;
12. MEP-TP-G06.5 ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები

კვლევითი ნაწილი

ინსპექტირებაზე წარმოდგენილია „ქალაქი თბილისი, რაიონი გლდანი, სსიპ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის კუთვნილი მიწის ნაკვეთის (საკ. კოდი 01.72.13.397.002) საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები“, რომელიც შესრულებულია შ.პ.ს. “არქსტუდიო”-ს მიერ.

ექსპერტიზის მიზანია წარმოდგენილი დოკუმენტაციის შესაბამისობის დადგენა საქართველოში მოქმედი სტანდარტებისა და ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებთან საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოტექნიკური კვლევების წარმოებისთვის.

კვლევის ამსახველი დოკუმენტაცია წარმოდგენილია ელ. ვერსიით და შეიცავს შემდეგ თავებს და ქვეთავებს: სატიტულო გვერდი დირექტორის ხელმოწერით - 1 გვ, სარჩევი - 1 გვ, ფოტოფიქსაცია - 1 გ, ტექნიკური დავალება - 1 გვ, საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროგრამა - 1 გვ, ტექსტური ნაწილი - 19 გვ, ლაბორატორიული კვლევების შედეგები - 19 გვ, ჭაბურღილების განლაგების სქემა - 1 გვ, ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები - 8 გვ, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები - 2 გვ. ტექსტური ნაწილის შესავალში აღნიშნულია, რომ, საველე სამუშაოები ჩატარდა 2023 წლის 21 დეკემბერს და 2024 წლის 15 მაისს; ლაბორატორიული სამუშაოები 2023 წლის 21-26 დეკემბერს და 2024 წლის 15-17 მაისს; გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი ჩატარდა 2023 წლის 21-28 დეკემბერს; საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა 2024 წლის 17-27 მაისს; დროში სხვაობა გამოიწვია მესაკუთრეს მიერ ნაკვეთის წოთელი ხაზების კონფიგურაციის დაზუსტებამ (რეესტრში ცვლილებამ) და შესაბამისად დამატებითი ჭაბურღილების გაყვანამ. აღნიშნულია, რომ, კვლევის მიზანს შეადგენდა ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, მოედნის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე გავრცელებული საშიში გეოლოგიური მოვლენების შეფასება. მითითებულია, რომ ტექნიკური დავალების თანახმად უნდა აშენდეს სამი შენობა, ერთი 19 და ორი 16 მიწისზედა და 1 მიწისქვეშა სართულით. შენობების ტიპი კარკასულია.

მითითებულია, რომ, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით დათვალიერდა საპროექტო ადგილი და მიმდებარე ტერიტორია. დახასიათებულია ნაკვეთი და მიმდებარე ტერიტორია; ნათქვამია, რომ ნაკვეთში მოედინება მდ.ხევძმარა, რომლის ნაწილი მოქცეულია ბეტონის კოლექტორში. რელიეფი მცირე ქანობიანია. მიწის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები, ტოპოგეგმის მიხედვით 480,00-481,00 მ-ის ფარგლებშია. საპროექტო შენობების განთავსების

გათვალისწინებით, საერთო საინჟინრო-გეოლოგიური და ლითოლოგიური ჭრილების დასადგენად გაყვანილი იქნა რვა ჭაბურღილი, 2023 წლის დეკემბერში №1 , №3 და №4 ჭაბურღილები თითოეული 12,0 გ.მეტრი, №2 - 25,0 გ/მეტრი, 2024 წლის მაისში №5, №6 ჭაბურღილები 16,0 გ.მეტრი, №7 და №8 - 18,0 გ/მეტრი. მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით УГБ-2А2, 90-127 მმ დიამეტრით. გაყვანილი ჭაბურღილების საერთო სიგრძემ შეადგინა 129,0 გრძ/მ. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევა და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი შესრულდა შპს „წყალი და გრუნტი“-ს ლაბორატორიაში. მოყვანილია იმ ნორმატიული დოკუმენტების ჩამონათვალი, რომლის მიხედვითაც ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები.

თავში - ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, გეომორფოლოგია, ჰიდროგეოლოგია სეისმურობა - მოყვანილია ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, ტექტონიკური დახასიათება და გეოლოგიური აგებულება: აღნიშნულია, რომ, ტერიტორია აგებულია ოლიგოცენ-ქვედამიოცენური ასაკის მაიკოპის სერიის ზღვიური მოლასური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან კარბონატული და ფიქლისებრი თიხებით, ქვიშაქვების და და მერგელების მოდან შუაშრეებით. ძირითადი ქანების ვარდნის აზიმუტია ჩა-300, დახრის კუთხე - 10-15 . ზემოდან ისინი გადაფარულნი არიან მეოთხეული ასაკის დელუვიურპროლუვიური თიხებითა და თიხნარებით.საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით მოყვანილია ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური კუთვნილება. პნ 01.01.09-ს საფუძველზე მოყვანილია ტერიტორიის ბალიანობა.

თავში - გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები - გამოყოფილია შვიდი ფენა: ფენა 1 - ნაყარი, ტექნოგენური გრუნტი; ფენა 2 - თიხა, მონაცრისფრო-ლურჯი, რბილპლასტიკური, ფენა 3 - თიხა, მოყავისფრო-შავი, ძნელპლასტიკური; ფენა 4 - თიხა, ყავისფერი, ნახევრად მყარი; ფენა 5 - თიხნარი ყავისფერი, მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ფენა 6 - ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები;

ფენა 7 - ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანები. ცხრილების სახით მოყვანილია გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები.

დასკვნებში და რეკომენდაციებში აღნიშნულია, რომ, საშენებლო მოედანზე გამოყოფილია 7 ფენა და 6 სგე. ცხრილის სახით მოცემულია ამ სგე-ების სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები. მოცემულია გრუნტის წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონების მიმართ, მოცემულია ტერიტორიის ბალიანობა და ქვაბულების ფერდების ქანობები. მითითებულია, რომ, სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის ნაწილი მდებარეობს გეოლოგიური

საფრთხეების განვითარების საშუალო რისკის ზონაში და ნაწილი კი მაღალი რისკის ზონაში. საკვლევი ნაკვეთი წარმოადგენს მდ. ხევძმარას ხეობის ნაწილს, სადაც მდინარე ნაწილობრივ კოლექტორში მოედინება და ნაწილობრივ ღია კალაპოტით. ამიტომ, მდინარე სეზონური ადიდებების დროს გადმოდის კალაპოტიდან და ტბორავს მიმდებარე ტერიტორიას. საინჟინრო-გეოლოგიურ დასკვნას ხელს აწერს ინჟინერ-გეოლოგი ზ. ნაზღაიძე.

ტექსტურ დანართებში მოცემულია ლაბორატორიული კვლევების მასალები, რომლებიც შესრულებულია შ.პ.ს „წყალი და გრუნტი“-ს ლაბორატორიაში, რომელსაც ხელს აწერს შ.პ.ს. „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი მ. მარდაშოვა.

გრაფიკულ დანართებში მოცემულია ტოპო-გეგმა ჭაბურღილების განლაგებით და ჭრილის ხაზებით. ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები აბსოლუტური ნიშნულების, სიღრმეების, ფენის სიმძლავრეების, ნიმუშების აღების და წყლის დონეების მითითებით. აგრეთვე მოცემულია საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები ჭაბურილების სიღრმეებით, ლითოლოგიური ფენების საზღვრების და წყლის დონეების ჩვენებით.

წარმოდგენილი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის მიმართ გაიცა შუალედური ინსპექტირების ანგარიში FT-867/10/24-I867/1 შემდეგი შენიშვნებით

1. ჭაბურღილების განლაგების სქემაზე ჭრილის ხაზი ტეხილად არის გაყვანილი, რაც საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკებზე მიღებული არ არის. აგრეთვე, ჭრილებზე არ არის ასახული არც მდინარე და მისი კოლექტორი, არც შემომსაზღვრავი ფერდობები, რომელთა ჩამოჭრაც მშენებლობის პროცესში მოსალოდნელია. რთული რელიეფის გამო, შენობებზე ორი ჭრილი საკმარისი არ არის.
2. ცხრილ 6-ში მოცემულია საგების კოეფიციენტის და ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტები, რაც გეოლოგის მოვალეობაში არ შედის. საგების კოეფიციენტი უნდა იქნეს გამოთვლილი ფორმულებით, და არა აღებული საცნობარო ლიტერატურიდან.

ზემოთ ჩამოთვლილი შენიშვნები გათვალისწინებულ იქნა ავტორების მიერ და წარმოდგენილია შენიშვნების მიხედვით გაკორექტირებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში. წარმოდგენილი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში მიმართ ინსპექტირებას პრეტენზია არ გააჩნია და ეძლევა დადებითი შეფასება

კორექტირებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში თან ერთვის მოცემულ დასკვნას ელ. ვერსიით.

დასკვნა

შ.პ.ს. "არქსტუდიო"-ს მიერ „ქალაქ თბილისში, რაიონი გლდანში, სსიპ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის კუთვნილი მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 01.72.13.397.002) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც დაკორექტირდა ინსპექტორის შენიშვნების მიხედვით, შესაბამისობაშია მოქმედ ნორმატიულ დოკუმენტების მოთხოვნებთან და ეძლევა დადებითი შეფასება.

(იხ. კვლევითი ნაწილი)

ინსპექტირების ანგარიში შეადგინა:

ინსპექტორი: /ი. ცხომელიძე/

ინსპექტირების ანგარიში ტექნიკურად გადაამოწმა:

ტექნიკური მენეჯერი,

პროფესორი: /მ. წიქარიშვილი /

ინსპექტირების ანგარიში ადმინისტრაციულად გადაამოწმა:

ინსპექტირების ორგანოს ხელმძღვანელი: /ა. ჭიპაშვილი/

შპს „არქსტუდიო“

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

ქალაქი თბილისი, რაიონი გლდანი

სსიპ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის

კუთვნილი მიწის ნაკვეთის

(საკ.კოდი 01.72.13.397.002)

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

დირ : ზ.ნაზღაიძე



თბილისი

2024 წ

სარჩევი:

1. სარჩევი ---- 2
2. ფოტომასალა - 3
3. ტექნიკური დავალება --- 4
4. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა ------ 5
5. შესავალი ---6
6. ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები --- 7
7. სპეციალური ნაწილი --- 10
8. დასკვნები და რეკომენდაციები ----16
9. გამოყენებული ლიტერატურა ----19

დანართები:

- გრუნტების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები
- გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები
- სამთო გამონამუშევართა განლაგების სქემა;
- ლითოლოგიური ჭრილები;
- საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები









ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსი (სამი შენობა);

დამკვეთი – შპს „ნიუ გლდანი“;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002;

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი – ახალი;

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით (ГОСТ 27751-88) – II;

შენობის სართულიანობა – ერთი შენობა 19 სართული და ორი შემობა 16 სართული;

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება – რკინა/ბეტონის კარკასი, ბეტონის ბლოკით შევსება;

საძირკვლის სავარაუდო ტიპი – დადგინდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შემდეგ;

საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა თითოეული შენობის საძ.-ის ფუძეზე 15000 კნ/მ²

საველე სამუშაოები – გაყვანილი იქნას 8 ჭაბურღილი, სიღრმე სნ და წ. 1.02.07-87
შესაბამისად;

საძირკვლის მასალა – რკინა/ბეტონი;

მოთხოვნა – დადგინდეს სამშენებლო უბნის გრუნტის ამგები ქანების ფიზიკურ-
მექანიკური თვისებები: სიმკვრივე, ბუნებრივი ტენიანობა, დენადობის
მაჩვენებელი, ფორიანობის კოეფიციენტი, დეფორმაციის მოდული,
ხახუნის კუთხე, საანგარიშო წინაღობა, ხვედრითი შეჭიდულობა,
საგების კუთხე, პუასონის კოეფიციენტი;

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 1 ეგზემპლარად და ელექტრონულ ვერსიაში.

ტექნიკური დავალება გასცა: შპს „ნიუ გლდანი“;

გ. ჯანაგა

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა

წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა შედგენილია ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები"-ს მოთხოვნების საფუძველზე.

შესაბამისად განისაზღვრა სამთო გამონამუშევრების სახე, სიღრმე და სიხშირე, ასევე განისაზღვრა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის ხარისხი.

ტექნიკური დავალების თანახმად, მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე, გათვალისწინებულია მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობა. შენობათა რაოდენობა და ტექნიკური დახასიათება მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში. მიმდებარე უბანში, ორგანიზაციის მიერ, ჩატარებულია კვლევითი სამუშაოები. მასალები ინახება ორგანიზაციის არქივში და საჭიროებისას, გამოყენებულ იქნეს საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნის შედგენისას.

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. საკვლევი მოედნის და მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერება;
2. გაყვანილი იქნას 8 ჭაბურღილი, სიღრმით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის შესაბამისად;
3. აღებული იქნეს გრუნტების ნიმუშები;
4. ჩატარდეს ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდა;
5. კამერალური სამუშაოების ჩატარება;
6. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის შედგენა;

ინჟინერ-გეოლოგი: /ზ.ნაზღაიძე/

ზ.ნაზღაიძე

ქალაქი თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის
ტექნიკური ანგარიში

1. შესავალი

2023 წლის დეკემბერში და 2024 წლის მაისში, ქალაქ თბილისში, გლდანის რაიონში, საკ.კოდი 01.72.13.397.002, ჩატარებული იქნა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები,

მათ შორის:

- საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 2023 წლის 21 დეკემნერს და 2024 წლის 15 მაისს;
- ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები 2023 წლის 21-26 დეკემბერს და 2024 წლის 15-17 მაისს;
- გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი 2023 წლის 21-28 დეკემბერს;
- საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა 2024 წლის 17-27 მაისს;

დროში ამხელა სხვაობა გამოიწვია მესაკუთრეს მიერ, ნაკვეთის წოთელი ხაზების კონფიგურაციის დაზუსტებამ (რეესტრში ცვლილებამ) და შესაბამისად დამატებითი ჭაბურღილების გაყვანამ.

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 თბილისის გარეუბანში, გლდანის რაიონში. დავალების თანახმად პროექტირდება სამი შენობა, 16 მიწისზედა და 1 მიწისქვეშა სართულით. შენობების ტიპი კარკასული. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით დათვალიერდა საპროექტო ადგილი და მიმდებარე ტერიტორია. ნაკვეთში მოედინება მდ.ხევძმარა, რომლის ნაწილი მოქცეულია ბეტონის კოლექტორში. რელიეფი მცირე ქანობიანია. მიწის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები, ტოპოგეგმის მიხედვით 480,00-481,00 მ-ის ფარგლებშია. საპროექტო შენობების განთავსების გათვალისწინებით, საერთო საინჟინრო-გეოლოგიური და ლითოლოგიური ჭრილების დასადგენად გაყვანილი იქნა რვა ჭაბურღილი, 2023 წლის დეკემბერში #1 , #3 და #4 ჭაბურღილები 12,0 გ.მეტრი, #2 - 25,0 გ/მეტრი, 2024 წლის მაისში #5, #6 ჭაბურღილები 16,0 გ.მეტრი, #7 და #8 - 18,0 გ/მეტრი. მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით

УГБ-2, 90-127 მმ დიამეტრით. გაყვანილი ჭაბურღილების საერთო სიგრძემ შეადგინა 129,0 გ.მეტრი. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებული იქნა თიხოვანი გრუნტის რვა და კლდოვანი გრუნტის სამი სინჯი. ასევე გრუნტი წყალის ერთი სინჯი ანალიზისთვის. ნიმუშების აღების შემდეგ, სამთო განაბურღები ამოვსებული იქნა განაბურღი გრუნტით. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევა და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი შესრულდა შპს „წყალი და გრუნტი“-ს ლაბორატორიაში. გამონამუშევრების გეგმიურ-სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა ტოპორუკაზე.

კვლევები ჩატარებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო 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. დასკვნას თან ახლავს გრუნტების კვლევის და გრუნტის წყლის ანალიზის შედეგები, სამთო გამონამუშევრების განლაგების გეგმა, ლითოლოგიური სვეტები, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი.

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

2, ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, გეომორფოლოგია, ჰიდროგეოლოგია, სეისმურობა, სამშენებლო კლიმატოლოგია

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მთა საბანაკოს ჩრდილოეთ ფერდობის ძირში, მდინარე ხევძმარას მარჯვენა ნაპირზე.

ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით სამშენებლო უბანი განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონის აღმოსაცლეთ ნაწილში. ეს ზონა ხასიათდება პალეოგენური დანალექი ფლიშური ნალექების ფართო გავრცელებით.

გეოლოგიური აგებულებით წარმოდგენილია ოლიგოცენ-ქვედამიოცენური ასაკის ე.წ. „მაიკოპის სერია“ ზღვიური მოლასური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან კარბონატული და ფიქლისებრი თიხებით, ქვიშაქვების და და მერგელების შუაშრეებით. ძირითადი ქანების ვარდნის აზიმუტია ჩა-30^0, დახრის კუთხე - 10-

15^0. ისინი დაფარულნი არიან მეოთხეული ასაკის დელუვიურპროლუვიური თიხებითა და თიხნარებით.

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით - საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით (ი. ბუაჩიძე - 1970) საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალდაწნევითი სისტემის ოლქში. კერძოდ, თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების წყალდაწნევითი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა, და გავრცელება განისაზღვრება საკვლევი უბნის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით. გრუნტის წყლები ინფილტრაციული ხასიათისაა. კვების არე ახლომდებარე ქედები და მდინარე ხევძმარაა. ჩატარებულ კვლევისას, გრუნტის წყლები ჩვენს მიერ გაბურღულმა ყველა ჭაბურღილმა გახსნა -5,50-5,80 მ სიღრმეზე, ხოლო დამყარებული დონეები -5,00-5,20 მ-ზე დაფიქსირდა.

საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის 01.01.09 – **„სეისმომედეგი მშენებლობა“**-ს თანახმად, საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთნება 8 ბალიან ზონას, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე – 0,17;

ქ.თბილისის და მისი შემოგარენის **კლიმატი** არის ზომიერად კონტინენტური, ქ.თბილისში საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 10-12.5^0 -მდე. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით 0.3^0 c. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია - 23^0C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურით 24^0C. აბსოლუტური მაქსიმუმი 40^0C.

ჰაერის საშუალო წლიური შეფარდებითი ტენიანობა 65%-მდეა.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 560 მმ-ა. 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.

3. <u>სპეციალური ნაწილი</u>

საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით საკვლევი რაიონი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით, გრუნტის წყლების დიდი რაოდენობის და მაღალი დონის <u>გამო,</u> ასევე 6 სგე - ს არსებობის გამო მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას;

ჩატარებული საველე სა მუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე უბანზე გამოყოფილია შვიდი ფენა.

ფენა 1 - ნაყარი, ტექნოგენური გრუნტი;

ფენა 2 - თიხა, მონაცრისფრო-ლურჯი, რბილპლასტიკური,

ფენა 3 - თიხა, მოყავისფრო-შავი, ძნელპლასტიკური;

ფენა 4 - თიხა, ყავისფერი, ნახევრად მყარი;

ფენა 5 - თიხნარი ყავისფერი, მუქი ნაცრისფერი, მყარი

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

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

ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება:

3.1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა - 1 - ნაყარი გრუნტი, ჰუმუსირებული ნიადაგის და ადგილობრივი თიხოვანი გრუნტის შეუკავშირებელი და არაერთგვაროვანი ნაერთი. დავალების თანახმად, შენდება მრავალსართულიანი სახლი, შესაბამისად ფენა მოიჭრება და ამიტომ მისი თვისებები არ დასინჯულა. სიმძლავრე 0,00-მ-დან -1,00-მ-მდე;

ფენა - 2 - თიხა, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მონაცრისფრო-ლურჯი, რბილპლასტიკური, გალეებებული, სპეციფიკური სუნით, კენჭის და ღორღის (20-25%) ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული

ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #1-ში.

##	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
					ფენა 2	ფენა 2
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი		$\mathbf{I_p}$	–	18,61-19,98	**19,30**
2	ტენიანობა		**W**	%	26,9-27,4	**27,2**
3	სიმკვრივე	გრუნტის	**ρ**	გ/სმ³	1,80-1,81	**1,81**
		მშრალი გრუნტის	$\mathbf{\rho_d}$		1,41-1,43	**1,42**
		გრუნტის ნაწილაკების	$\mathbf{\rho_s}$		2,71-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	%	47,37-48,06	**47,72**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,900-0,925	**0,913**

6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	0,51-0,56	**0,53**
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,81-0,81	**0,81**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ.ნაწ	36,02-36,23	**36,13**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთ.ნაწ	16,25-17,41	**16,83**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს რბილპლასტიკური კონსისტენციის წყალნაჯერ **თიხებს** (**I_p**=19,3, **I_L**= 0,53 და **S_r**= 0.81).

ჩატარდა ძვრაზე გამოცდა, 1,0-2,0-3,0 კგძ/სმ2 ვერტიკალურ დატვირთვებზე და მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ხვედრითი შეჭიდულობა **C = 34,82 კპა** (**0,35** კგძ/სმ2)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე **$\varphi°$ = 11,1^0**

გამოცდის შედეგები ასახულია ძვრის გრაფიკზე და ერთვის დასკვნას.

ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა, 0,5 კგძ/სმ2 დატვირთვის საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ2-მდე ვერტიკალურ დატვირთვებამდე აყვანით. ცდები შესრულდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებისთვის. დასაპროექტებელი შენობების საძირკვლებიდან მოსალოდნელი მაქსიმალური დატვირთვის გათვალისწინებით (P=2,0 კგძ/სმ2), გრუნტს მიეწოდა წყალი.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

- **E= = 9640 კპა** (**96** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **I სგე;** დაფიქსირდა ნაკვეთის აღმოსავლეთ ნაწილში, #5-#8 ჭაბურღილებში, ნაყარის შემდეგ -4,50-მ-მდე.

ფენა - 3 - თიხა, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მოყავისფრო-შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის ნატეხების ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული.

ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #2-ში.

#	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
				ფენა 3	ფენა 3
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი	I_p	–	17,91-18,57	**18,24**
2	ტენიანობა	**W**	%	28,1-28,8	**28,5**
3	[illegible] გრუნტის	ρ	გ/სმ^3	1,80-1,81	**1,81**

		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,41-1,41	**1,41**
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,72-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	%	48,34-48,34	**48,34**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,936-0,936	**0,936**
6	დენადობის მაჩვენებელი		$\mathbf{I_L}$	–	0,39-0,47	**0,43**
7	ტენიანობის ხარისხი		$\mathbf{S_r}$	–	0,82-0,84	**0,83**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		$\mathbf{W_L}$	ერთ.ნაწ	38,68-39,06	**38,87**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		$\mathbf{W_p}$	ერთ.ნაწ	20,11-21,15	**20,63**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს ძნელპლასტიკური კონსისტენციის წყალნაჯერ **თიხებს** ($\mathbf{I_p}$=18,2, $\mathbf{I_L}$= 0,43 და $\mathbf{S_r}$= 0.83).

ჩატარდა ძვრაზე გამოცდა, 1,0-2,0-3,0 კგძ/სმ2 ვერტიკალურ დატვირთვებზე და მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ხვედრითი შეჭიდულობა **C = 39,86 კპა** (**0,40** კგძ/სმ2)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე **φ° = 14,8⁰**

გამოცდის შედეგები ასახულია ძვრის გრაფიკზე და ერთვის დასკვნას.

ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა, 0,5 კგძ/სმ2 დატვირთვის საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ2-მდე ვერტიკალურ დატვირთვებამდე აყვანით. ცდები შესრულდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებისთვის. დასაპროექტებელი შენობების საძირკვლებიდან მოსალოდნელი მაქსიმალური დატვირთვის გათვალისწინებით (P=2,0 კგძ/სმ2), გრუნტს მიეწოდა წყალი.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

- **E= = 13771 კპა** (**140** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **II სგე;**

დაფიქსირდა ნაკვეთის დასავლეთ ნაწილში #2 ჭაბურღილში -4,50 მეტრიდან -16,0 მეტრამდე და აღმოსავლეთ ნაწილში, #5-#8 ჭაბურღილებში, -4,50-მ-დან -6,50-7,50 მეტრამდე

ფენა - 4 - თიხა, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, ყავისფერი, ნახევრად მყარი, მარილების ჩანაწინწკლებით და ბუდობებით, წვრილი ხრეშის და ხვინჭის ღორღის 20% ჩანართებით, მოწითალო ფერის თიხის მცირე ზომის ლინზებით, ძლიერ კარბონატული. ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #3-ში.

#	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
				ფენა 4	ფენა 4
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი	I_p	–	18,23	**18,23**
2	ტენიანობა	**W**	%	20,2	**20,2**
3	სიმკვრივე: გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,91	**1,95**
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,59	**1,63**
	გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,72	**2,72**
4	ფორიანობა	**n**	%	41,58	**41,58**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	**e**	–	0,712	**0,712**
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	0,06	**0,06**
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,77	**0,77**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ.ნაწ	37,34	**37,34**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთ.ნაწ	19,11	**19,11**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს ნახევრად მყარი კონსისტენციის საშუალოდ წყალნაჯერ **თიხებს** (I_p=18,2, I_L= 0,06 და S_r= 0.77).

ჩატარდა ძვრაზე გამოცდა, 1,0-2,0-3,0 კგძ/სმ2 ვერტიკალურ დატვირთვებზე და მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ხვედრითი შეჭიდულობა **C = 58,03 კპა** (**0,58** კგძ/სმ2)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე **φ° = 18,2⁰**

გამოცდის შედეგები ასახულია ძვრის გრაფიკზე და ერთვის დასკვნას.

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **III სგე;**

დაფიქსირდა ნაკვეთის დასავლეთ ნაწილში ყველა ჭაბურღილში -1,00 მეტრიდან -3,0,0 მეტრამდე და აღმოსავლეთ ნაწილში, #5 და #6 ჭაბურღილებში -6,00-მ-დან -7,00-მ-მდე და - #7 და #8 ჭაბურღილებში, -7,50-მ-დან -8,50- მეტრამდე

ფენა - 5 - თიხა, ყავისფერი-მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ქვიშის ლინზებით, ღორღის ჩანართებით, წარმოდგენილია არგილიტებით და ქვიშაქვებით, დაიკვირვება შრეებრიობა, გამოჟანგული ზედაპირებით, ელუვირებული ძირითადი ქანი, არა კარბონატული ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა გრუნტის ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #4-ში.

#	ფიზიკური მახასიათებლები	განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა

					ფენა 5	ფენა 5
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი		I_p	–	17,13-17,77	17,33
2	ტენიანობა		W	%	19,4-20,3	19,8
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,95-1,97	1,96
		მშრალი გრუნტის	$ρ_d$		1,63-1,64	1,64
		გრუნტის ნაწილაკების	$ρ_s$		2,72-2,72	2,72
4	ფორიანობა		n	%	39,65-40,06	39,93
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,657-0,668	0,665
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	-0,01-0,06	-0,04
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,80-0,84	0,82
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		W_L	ერთ.ნაწ	36,88-38,41	37,64
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		W_p	ერთ.ნაწ	19,75-20,64	20,31

ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა, 0,5 კგძ/სმ2 დატვირთვის საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ2-მდე ვერტიკალურ დატვირთვებამდე აყვანით. ცდები შესრულდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებისთვის. დასაპროექტებელი შენობების საძირკვლებიდან მოსალოდნელი მაქსიმალური დატვირთვის გათვალისწინებით (P=2,0 კგძ/სმ2), გრუნტს მიეწოდა წყალი.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

- **E= = 23860 კპა** (**240** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

დასიქსირდა ყველა ჭაბურღილში, 1,00-2,00 მ სიმძლავრით და მოფენილია თავზე შემდეგ ფენაზე, ძირითად ქანებზე.

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

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 – **V სგე.**

ფენა - 7 - წარმოდგენილი არის ძირითადი ქანებით, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის (P^3_2) ნაკლებად გამოფიტული საშუალოდ შრეებრივი არგილიტებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. ქვიშაქვები ღია ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი. არგილიტები ქვიშაქვების ფენებს შორის შუა შრეების სახით არიან გავრცელებული.

ძირითადი ქანების სიმტკიცის განსასაზღვრავად ჩატარებულია მათი გამოცდა სიმტკიცის ზღვარზე ერთღერძა კუმშვაზე, არგილითები დამუშავების დროს იმსხვრეოდა, ამიტომ სიმტკიცის მახასიათებლები აღებული იქნა სნ და წ 2.02.03-82 დამხმარე სახელმძღვანელოს ცხრ.№115-დან, არგილიტების $\mathbf{R_c}$-ს მნიშვნელობა ბუნებრივ მდგომარეობაში შეადგენს $\mathbf{R_c}$=20 კგძ/სმ2, ხოლო წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $\mathbf{R_c}$=10 კგძ/სმ2. ფენა დასინჯულია ქვიშაქვის სამი ნიმუშით. შედეგების საშუალო მნიშვნელობა მოცემულია ცხრ. №5-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	**20,33**	**12,73**	**0,63**	**3002,50**	**24,2**	**3,57**	**2,36**

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ძირითადი ქანების ნაკლებად გამოფიტულ ზონაში არგილითების და ქვიშაქვათა რაოდენობა თანაბარია,

ამიტომ გრუნტის $\mathbf{R_k}$-ს საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობად ვღებულობთ:

$\mathbf{R_k}$**-საშუალო = (127,0+10.0) : 2 = 68,5 კგძ/სმ²;**

– საშუალო სიმკვრივე **ρ = (2,10+2.36) : 2 = 2,23 გ/სმ³;**

ძირითადი ქანების ვარდნის აზიმუტია ჩა-30⁰, დახრის კუთხე - 10-15⁰

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

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი – - **VI სგე.**

დასკვნები და რეკომენდაციები

- გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მთა საბანაკოს („ლაგერნაია“) ჩრდილოეთ ფერდობის ძირში, მდინარე ხევძმარას მარჯვენა ნაპირზე.
- საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით საკვლევი რაიონი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით, გრუნტის წყლების დიდი რაოდენობის და მაღალი დონის გამო, ასევე 6 სგე - ს არსებობის გამო მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას;
- 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, ასევე 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.6-ში.

##	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები					
		სგე 1	სგე 2	სგე 3	სგე 4	სგე 5	სგე 6
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1.81	1,81	1,95	1,96	2,00	2,23
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	35 (035)	40 (0.40)	58 (0.58)	68 (0.68)	-	-
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	11^0	14,8^0	18,2^0	20^0	-	-
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)	9,6 (96)	14 (140)	22 (220)	24 (240)	30,0 (300)	-
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)	200 (2.0)	220 (2,2)	300 (3,0)	350 (3,5)	300 (3,0)	-
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rc კპა (კგ/სმ^2)	-	-	-	-	-	6850 (68,5)
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.42	0,42	0.35	0.35	0,27	0,20

შენიშვნა: საანგარიშო მნიშვნელობებში გამოყენებულია შემდეგი საიმედოობის კოეფიციენტები, მზიდუნარიანობის ანგარიშის დროს Yg(c) = 1,5, და Yg(ϕ) =1,15;

- 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, ავღნიშნავთ, რომ გრუნტის წყლები ჩვენს მიერ გაბურღულმა ყველა ჭაბურღილმა გახსნა -5,50-5,80 მ სიღრმეზე, ხოლო დამყარებული დონეები -5,00-5,20 მ-ზე დაფიქსირდა.
  - განსახილველი წყლის სინჯი საერთო მინერალიზაციის სიდიდე ძალზე მომატებული სიდიდეა და შეადგენს - M =11.1გ/ლ. ამ სიდიდით მარილიანი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება, ხოლო ქიმიური შედგენილობით სულფატურ- ჰიდროკარბონატული ნატრიუმიან-კალციუმიან-მაგნიუმიანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია (PH = 7.03).
  - აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯი „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ წყალშეღწევადობის მიუხედავად. ხოლო შლაკოპორტლანდცემეტის მიმართ კი საშუალო“ და „სუსტი“ აგრესიულობას შესაბამისად W4 და W6 წყალშეღწევადობისას. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – “საშუალო”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “ძლიერი”.

- გრუნტის წყლის სარკის აწევის მაქსიმალურ დონედ (საპროგნოზო) მიღებული იქნეს +0,5 მ, კვლევის დროს დაფიქსირებულ დამყარების დონესთან მიმართებაში;

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

  1.0 მ ზემოთ - თიხების შემთხვევაში;

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

- პნ 01.01-09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ.თბილისი მიეკუთნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად,სეისმური თვისებების მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთნებიან:

- ა) ნაყარი (ფენა 1) -III კატეგორიას;
- ბ) თიხა, თიხნარი (ფენა 2 და 3) - II კატეგორიას;

- სამშენებლო ობიექტის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე 0,17;

- 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.

სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავი, ცხრილი #4

<u>ძირითადი ქანებისთვის – 70⁰.</u>

გრუნტის დასახელება	ფერდობის ციცაბო (მისი სიმაღლის შეფარდება და დასაწყისში) გათხრების სიღრმეზე, მ, მეტი აღარ		
	1.5 მეტრი	3,0 მეტრი	5,0 მეტრი
ნაყარი	1:0,67	1:01	1:1,25
თიხა	1:00	1:0,25	1:0,5

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

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

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

- 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);

- სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის ნაწილი მდებარეობს გეოლოგიური საფრთხეების განვითარების საშუალო რისკის ზონაში და ნაწილი კი მაღალი რისკის ზონაში. ეს აიხსნება იმით, რომ როგორც შესავალში აღინიშნა, ნაკვეთში მოედინება მდ.ხევმმარა და ტერიტორია მდინარის მარჯვენა სანაპიროს წარმოადგენს. ნაკვეთში, ათეული წლების წინ მოწყობილია ბეტონის კოლექტორი (ნაკვეთის შუაში, დატანილია ტოპოგეგმაზე). მაგრამ, კოლექტორამდე, მდინარე ხევმმარა, სეზონური ადიდებების დროს გადმოდის კალაპოტიდან და იშლება ტერიტორიაზე. წყლის არსებობაა, სწორედ გრუნტების დაბალი მზიდუნარიანობის მიზეზი.
- ამიტომ, რეკომენდირებულია, მშენებლობის დაწყების წინ, ნაკვეთის მთელ გაყოლებაზე და კიდევ უფრო მეტ მანძილზეც, გაგრძელდეს კოლექტორი და გამოირიცხოს ადიდებული მდინარის გადასვლა ნაკვეთში. ასევე ძველი კოლექტორი და ახალიც, შემდგომში საჭიროებს მუდმივ წმენდას მდინარის ნატანისგან და საყოფაცხოვრებო ნაგვისგანაც. ასევე, მოსაწყობი იქნება დამცავი კედლები კოლექტორთან და მიმდებარე ფერდობთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის მთ.არქიტექტორის და მთ.კონსტრუქტირის მიერ.
- მდინარის ფაქტორის გარდა, სხვა არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენების არსებობა, როგორიცაა მეწყერი, ჩახრამვა, ჩაქცევა და სხვა არ შეინიშნება.

ინჟინერ-გეოლოგი: /ზ.ნა ზღაიძე/

ზ.ნაზღაიძე

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 - „სეისმომედეგი 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 მეთოდ გამომცემლობა "განათლება"; 1979**

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები (ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი)

#	ნიმუშის აღების თარიღი	ცდის ჩატარების თარიღი	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დაშლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები											მექანიკური თვისებები					
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³								ბუნებრივი			წყალგაჯერებული		
																			ჭრა			ჭრა		
								დენადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_P, %	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	მინერალური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	დეფორმაციის მოდული, E კპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ_w გრად.	შეჭიდულობა, C_w კპა	დეფორმაციის მოდული, E_w კპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
თიხა მოყავისფრო მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით. ელუვირებული არგილიტების და ქვიშაქვების პროდუქტი, არა კარბონატული																								
1	12/21/2023	12/25/2023	1	1.1	3.5	მ	19.4	36.88	19.75	17.13	2.72	1.96	1.64	39.65	0.657	24.15	0.80	-0.02	-	-	23860	-	-	-
თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, წვრილი ხრეშის და ხვინჭის 20-30% ჩანართებით, მარილების ჩანაწინწკლებით და ბუდობებით, მოწითალო თიხის მირე ზომის ლინზებით, ძლიერ კარბონატული																								
2	12/21/2023	12/25/2023	2	2.1	2.5	მ	20.2	37.34	19.11	18.23	2.72	1.91	1.59	41.58	0.712	26.17	0.77	0.06	19.38	60.71	-	18.22	58.03	-
თიხა მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის (ნიმუშის 30%) ჩანართით, ჰუმუსის შემცველობით, ძლიერ კარბონატული (მარილმჟავასთან რეაქციაში სუნი გაძლიერდა)																								
3	12/21/2023	12/25/2023	2	2.2	7.0	მ	28.1	39.06	21.15	17.91	2.72	1.80	1.41	48.34	0.936	34.40	0.82	0.39	14.78	39.86	-	-	-	-
4	12/21/2023	12/25/2023	2	2.3	9.0	მ	28.8	38.68	20.11	18.57	2.72	1.81	1.41	48.34	0.936	34.40	0.84	0.47	-	-	13771	-	-	-
საშუალო							**28.5**	**38.87**	**20.63**	**18.24**	**2.72**	**1.81**	**1.41**	**48.34**	**0.936**	**34.40**	**0.83**	**0.43**	**14.78**	**39.86**	**13771**	-	-	-

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

#	ნიმუშის აღების თარიღი	ცდის ჩატარების თარიღი	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დამწოლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები										შტანიტური თვისებები					
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³									ბუნებრივი			წყალგაჯერებული		
								დენადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_p, %	პლასტიკურობის რიცხვი I_p	მინერალური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n, %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, W_{sat}, %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	ჭრა			ჭრა		
																				მიწაგანი ხახუნის კუთხე, φ, გრად.	მეჭიდულობა, C, კპა	დეფორმაციის მოდული, E, კპა	მიწაგანი ხახუნის კუთხე, φ_w, გრად.	მეჭიდულობა, C_w, კპა	დეფორმაციის მოდული, E_w, კპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
თიხა ყავისფერი, მყარი, ღორღის ჩანართებით (40%)- წარმოდგენილია არგილიტებით და ქვიშაქვებით, დაიცვირვება მრეებრიობა, გამოკვანძული ზედაპირებით, ელუვირებული ძირითადი ქანი, არა კარბონატული																									
5	12/21/2023	12/25/2023	3	3.1	3.5	მ	20.3	37.63	20.53	17.10	2.72	1.97	1.64	39.80	0.661	24.30	0.84	-0.01	-	-	-	-	-	-
6	12/21/2023	12/25/2023	4	4.1	4.5	მ	19.6	38.41	20.64	17.77	2.72	1.95	1.63	40.06	0.668	24.57	0.80	-0.06	-	-	-	-	-	-
საშუალო							**20.0**	**38.02**	**20.59**	**17.44**	**2.72**	**1.96**	**1.63**	**39.93**	**0.665**	**24.43**	**0.82**	**-0.04**	-	-	-	-	-	-

შენიშვნა: ნიმუში 1.1- ბუნებრივ მდგომარეობაში ნიმუში მიეკუთვნება საშუალოდ კუმშვად გრუნტებს, კუმშვადობის კატეგორია: II; ნიმუში 2.3 - ბუნებრივ მდგომარეობაში ნიმუში მიეკუთვნება კუმშვად გრუნტებს, კუმშვადობის კატეგორია: III;.

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი მარინე მარდაშოვა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 WATER AND SOIL LLC

Marine Mardashova 51001006017
Digitally signed by Marine Mardashova
Date: 2024.05.28 00:51:11

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები (ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი. ს/კ: 01.72.13.397.002)

#	ნიმუშის აღების თარიღი	ცდის ჩატარების თარიღი	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითით; ღ-ღამღლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები											მექანიკური თვისებები		
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³								ბუნებრივი		
								დინადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_p %	პლასტიკურობის რიცხვი I_p	მშრალი ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S,	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	ჭრა		დეფორმაციის მოდული, E კპა
																			მიმაგები ხახუნის კუთხე, φ გრად.	მჭიდროულობა, C კპა	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
თიხა მონაცრისფრო ლურჯი, რბილპლასტიკური, გალეებებული, სპეციფიკური სუნით, კენჭის და ღორღის (20-25%) ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული																					
1	5/15/2024	5/17/2024	5	5.1	4.0	მ	27.4	36.23	16.25	19.98	2.72	1.80	1.41	48.06	0.925	34.02	0.81	0.56	-	-	9640
2	5/15/2024	5/17/2024	6	6.1	4.5	მ	26.9	36.02	17.41	18.61	2.71	1.81	1.43	47.37	0.900	33.21	0.81	0.51	11.08	34.82	-
საშუალო							**27.2**	**36.13**	**16.83**	**19.30**	**2.72**	**1.81**	**1.42**	**47.72**	**0.913**	**33.62**	**0.81**	**0.53**	**11.08**	**34.82**	**9640**

შენიშვნა: ნიმუში 5.1- კუმშვადი, კუმშვადობის კატეგორია III

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი მარინე მარდაშოვა

Marine Mardashova 51001006017
Digitally signed by Marine Mardashova
Date: 2024.05.19 07:53:53

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

განსახილველი წყლის სინჯი საერთო მინერალიზაციის სიდიდე ძალზე მომატებული სიდიდეა და შეადგენს - $M = 11.1$ გ/ლ. ამ სიდიდით მარილიანი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება, ხოლო ქიმიური შედგენილობით სულფატურ-ჰიდროკარბონატული ნატრიუმიან-კალციუმიან-მაგნიუმიანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია ($PH = 7.03$).

აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯი „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ წყალშეღწევადობის მიუხედავად. ხოლო შლაკოპორტლანდცემეტის მიმართ კი „საშუალო“ და „სუსტი“ აგრესიულობას შესაბამისად W_4 და W_6 წყალშეღწევადობისას. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – “საშუალო”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “ძლიერი”.

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი მ. მარდაშოვა

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს „წყალი და გრუნტი“ 436046574 „WATER AND SOIL“ LLC

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		ქ. თბილისი, გლდანი, ს/კ 01.72.13.397.002			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 2, წყლის დონის დონე - 5.0 მ		სინჯის აღების თარიღი	21.12.2023
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**ფერი:** გამჭვირვალე **სუნი**: უსუნო **გემო**: ძალზე მარილიანი **ტემპერატურა** (ლაბ.): 15.4^{0}C	
$(Na+K)^+$	2.660	115.635	74	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.03
Ca^{2+}	0.399	19.950	13	**მშრალი ნაშთი:**	10.23 გ/ლ
Mg^{2+}	0.247	20.550	13	**საერთო სიხისტე:**	40.5 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**3.305**	**156.14**	**100**	**კარბონატული:**	14.2 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	26.3 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.213	6.000	4	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	5.843	121.735	78	**ამონიუმი (NH_4^+):**	5.14 მგ/ლ
HCO_3^-	1.732	28.400	18	**ნიტრატი (NO_3^-) :**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**7.789**	**156.14**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-) :**	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	**11.094**	კურლოვის ფორმულა		**მარილიანობა**	ppt
				ელ. წინაღობა	ppt
				TDS	ppt
				$M_{11.1}\frac{SO_4 78 HCO_3 18}{(Na+K)74 Ca 13 Mg 13}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	28.12.2023

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 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			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)	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
			წიდაპორტლანდცემენტი	საშუალო	სუსტი	არა	სუსტი	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონაშენების №	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			არა	საშუალო	ძლიერი

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი
ჭაბურღილი №	1	ქანის აღწერა:	თიხა მოყავისფრო მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით. ელუვირებული არგილიტების და ქვიშაქვების პროდუქტი, არა კარბონატული
ნიმუში №	1.1		
სიღრმე, მ	3,5		
თარიღი	21.12.2023	ცდის თარიღი/მეთოდი:	26.12.2023/ГОСТ 23908-79

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

ჯდენადობა და გაჯირჯვება	
დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, P_S კპა	-
თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %	-
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	-

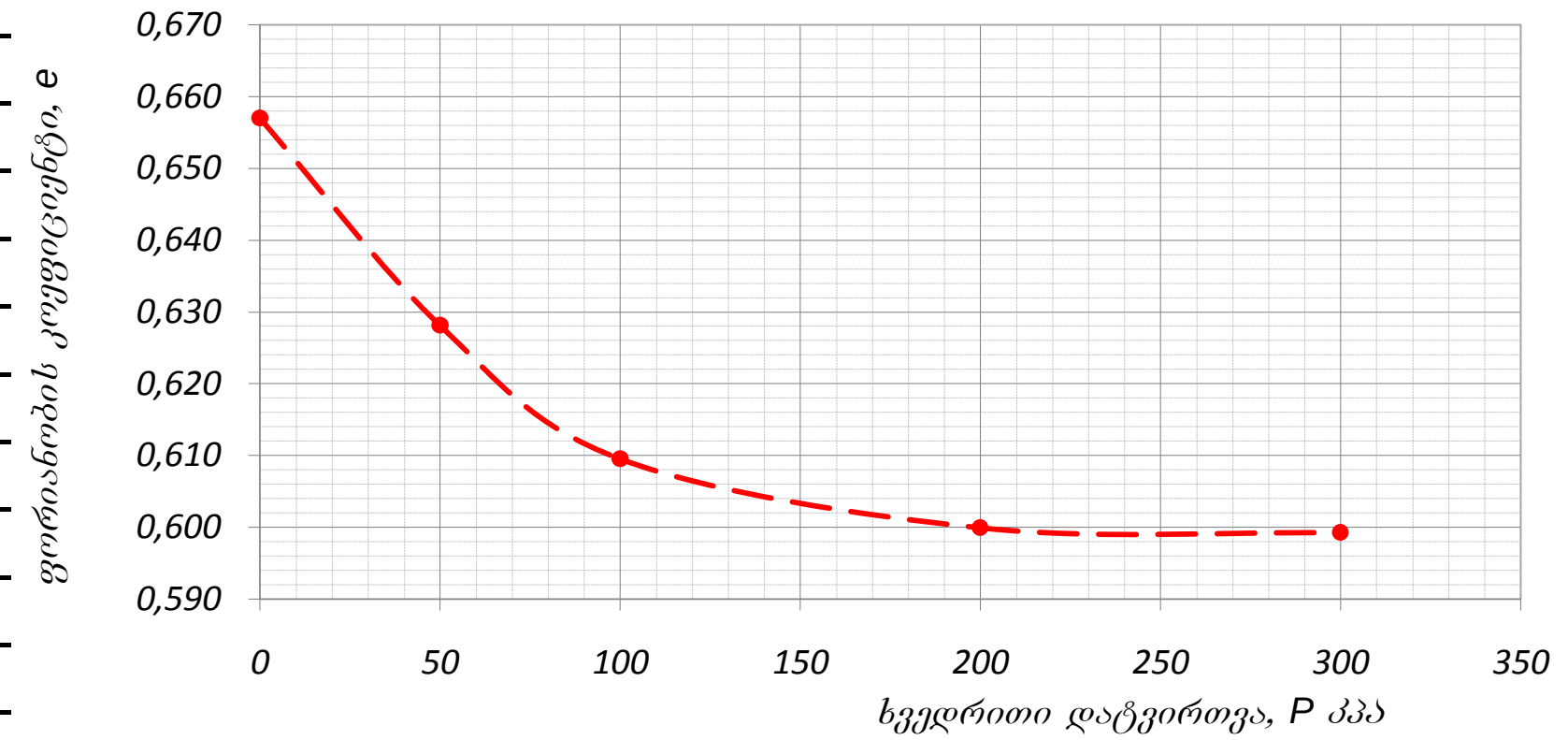
გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები	
ბუნებრივი ტენიანობა, W %	19,4
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ³	2,72
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,96
ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_д$ გ/სმ³	1,64
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	36,88
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	19,75
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	17,13
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0,80

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები	რგოლი № 1			
	ცდამდე	ცდის შემდეგ		
რგოლის სიმაღლე, H მმ	24,1			
რგოლის დიამეტრი, D მმ	87,2			
რგოლის წონა, Q გრ	186,3			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ	468,39	468,39		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ		422,55		
ტენიანობა, W %	19,40	19,40		
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,96	2,03		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1,64	1,70		
ფორიანობა, n %	39,65	37,47		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0,657	0,599		
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0,80	0,88		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	-0,02	-0,02		

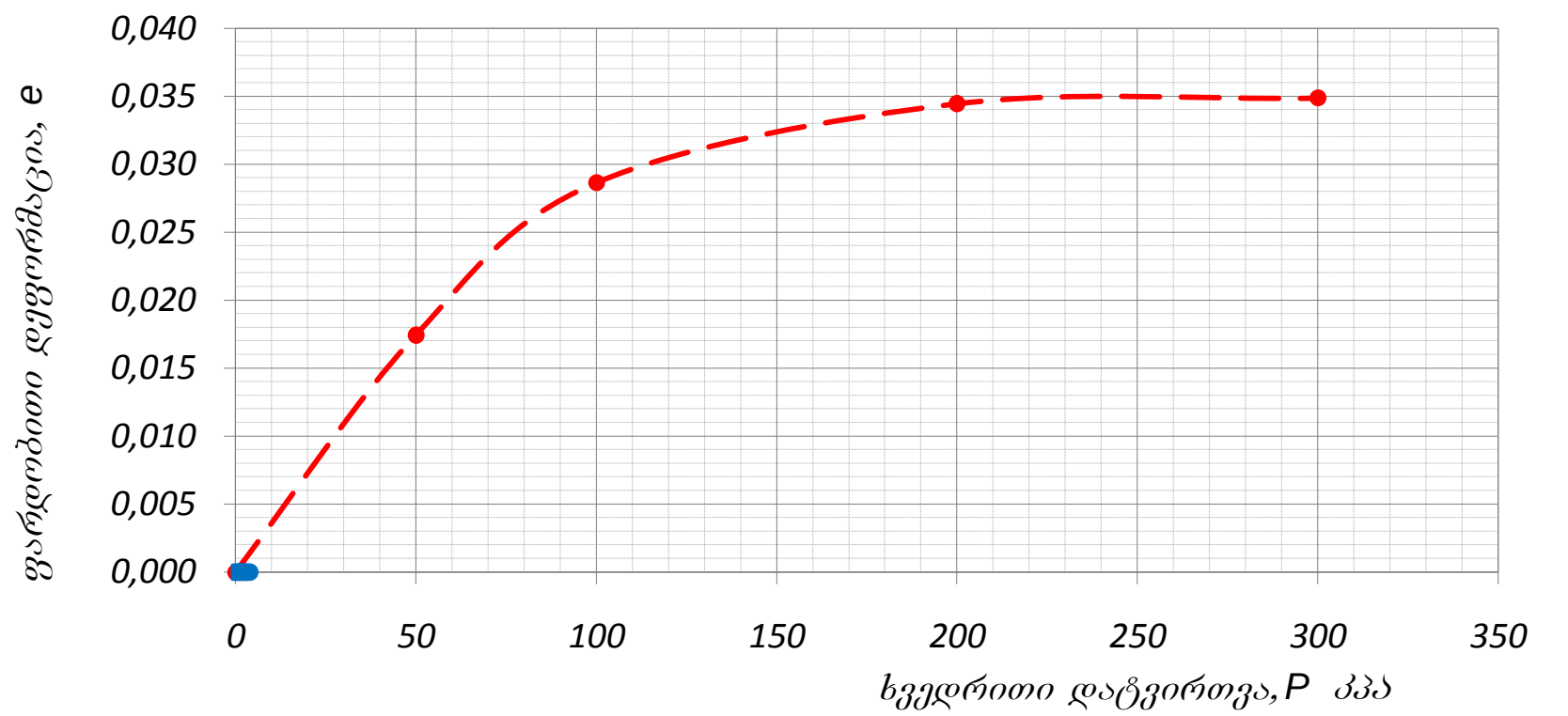
კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d გ/სმ³	შეკუმშვის კოეფიციენტი, a $კპა^{-1}$	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E კპა	b	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული m_k-ით, E_0 კპა
1	1	0,0	0,000	0,000	0,000	0,657	1,64	-	-	0,4	-	3,47	
		50,0	0,430	0,420	0,017	0,628	1,67	0,0006	2869		1148		
		100,0	0,700	0,690	0,029	0,610	1,69	0,0004	4463		1785		
		200,0	0,840	0,830	0,034	0,600	1,70	0,0001	17214		6886		23860
		300,0	0,850	0,840	0,035	0,599	1,70	0,0000	241000		96400		

კომპრესიული მრუდი



დეფორმაციის მრუდი



შენიშვნა:	გამოცდის პირობები:	რგოლი № 1	- წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე

დაამტკიცა

მარდაშოვა

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი
ჭაბურღილი №	2	ქანის აღწერა:	
ნიმუშის №	2.3	თიხა მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის (ნიმუშის 30%) ჩანართით, ჰუმუსისი შემცველობით, ძლიერ კარბონატული (მარილმჟავასთან რეაქციაში სუნი გამძაფრდა)	
სიღრმე, მ	9,0		
თარიღი	21.12.2023	ცდის თარიღი/მეთოდი:	26.12.2023/ГОСТ 23908-79

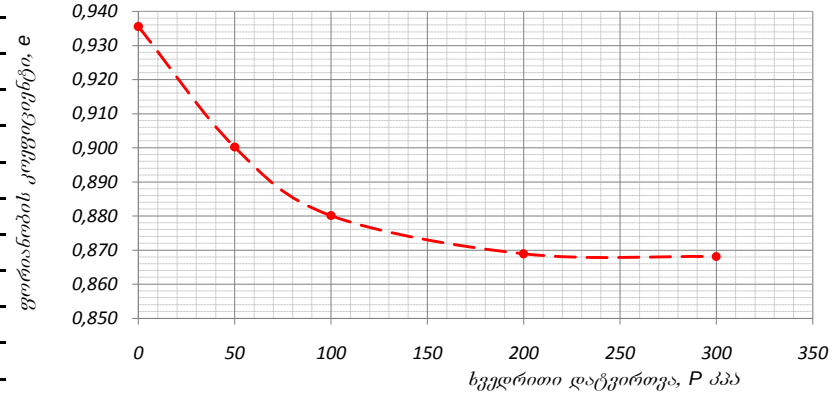
გრანულომეტრიული შედგენილობა			გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები	
ხრეში	>2.0	-	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	28,8
ქვიშა	0.05-2.0	-	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ³	2,72
მტვერი	0.005-0.05	-	სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,81
თიხა	<0.005	-	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³	1,41
ჯდენადობა და გაჯირჯვება			პლასტიკურობის ზღვა ხღვარი, WL %	38,68
დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, PS კპა		-	პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, WP %	20,11
თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %		-	პლასტიკურობის რიცხვი, IP	18,57
გაჯირჯვების წნევა, Psw კპა		-	წყალგაჯერების ხარისხი, Sr	0,84

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები	რგოლი № 1			
	ცდამდე	ცდის შემდეგ		
რგოლის სიმაღლე, H მმ	24,1			
რგოლის დიამეტრი, D მმ	87,2			
რგოლის წონა, Q გრ	186,3			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q1 გრ	446,80	446,80		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q2 გრ		388,55		
ტენიანობა, W %	28,80	28,80		
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,81	1,88		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³	1,41	1,46		
ფორიანობა, n %	48,34	46,47		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0,936	0,868		
წყალგაჯერების ხარისხი, Sr	0,84	0,90		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, IL	0,47	0,47		

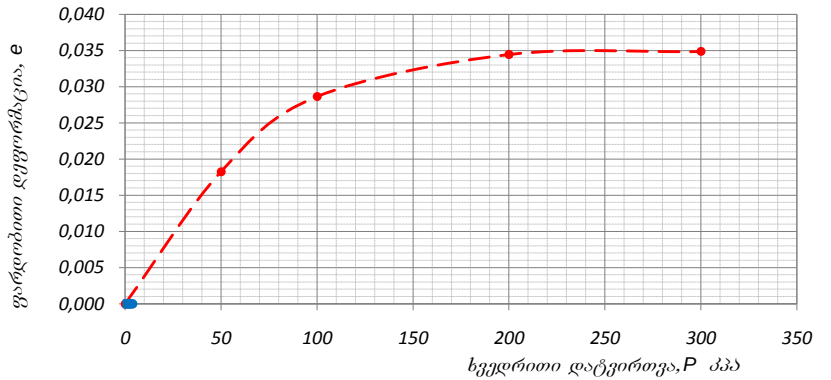
კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ნიმუშის №	რგოლის №	ნორმალური დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, rd გ/სმ³	შეკუმშვადობის კოეფიციენტი, a კპა⁻¹	დეფორმაციის ლან. მოდული, E კპა	b	დეფორმაციის ლან. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-თი, E0 კპა
1	1	0,0	0,000	0,000	0,000	0,936	1,41	-	-	0,4	-	2,00	
		50,0	0,450	0,440	0,018	0,900	1,43	0,0007	2739		1095		
		100,0	0,700	0,690	0,029	0,880	1,45	0,0004	4820		1928		
		200,0	0,840	0,830	0,034	0,869	1,46	0,0001	17214		6886		13771
		300,0	0,850	0,840	0,035	0,868	1,46	0,0000	241000		96400		

კომპრესიული მრუდი



დეფორმაციის მრუდი



შენიშვნა: რგოლი № 1 - წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე

გამოცდის პირობები:

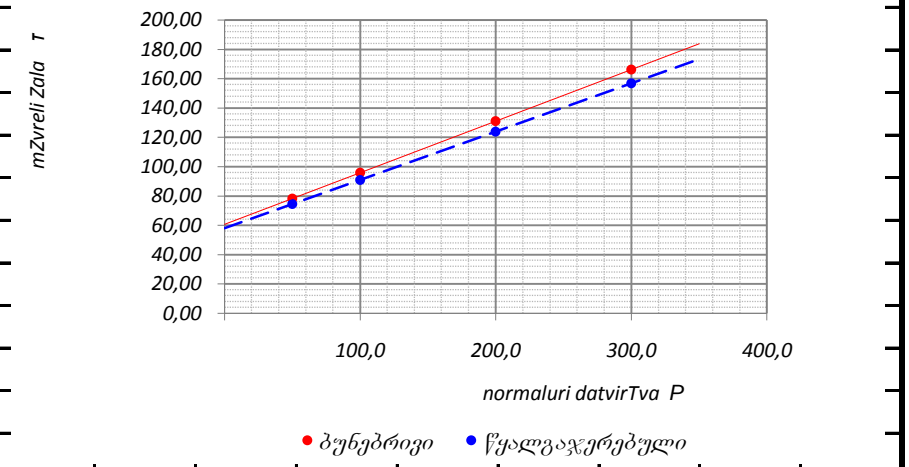
დაამტკიცა

მარდაშოვა

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

ადგილმდებარეობა:		პროექტი	**ს/გ კვლევა**
ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი			
ჭაბურღილის ადგილმდებარეობა:		ჭაბურღილი №	**2**
თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, წვრილი ხრეშის და ხვინჭის 20-30% ჩანართებით, მარილების ჩანაწინწკლებით და ბუდობებით, მოწითალო თიხის მირე ზომის ლინზებით, ძლიერ კარბონატული		ნიმუშის №	**2,1**
		სიღრმე, მ	
		ნიმუშის აღების თარიღი: 21.12.2023	ცდის თარიღი: 26.12.2023

გამოცდის მეთოდი:			**ГОСТ 12248-78**		გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული (ნელი) ჩრა													
ვერტიკალური დატვირთვა P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	მიწვანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	მიწვანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა	განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანების კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L		
							მინერალური ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d				ზღვა, W_L	ქვედა, W_P				
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში					ბუნებრივი	20,2	2,72	1,91	1,59	41,58	0,712	0,77	37,3	19,1	18,2	0,06			
50,0	78,30				წყალგაჯერებული	20,1		1,91	1,59	41,58	0,712	0,77				0,06			
100,0	95,89				**გრანულომეტრიული შედგენილობა, %**														
200,0	131,06	**0,352**	**19,38**	**60,71**	ხრეში	>2.0													
300,0	166,24				ქვიშა	2.0-0.063													
					მტვერი	0.063-0.002													
					თიხა	<0.002													
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში					**შენიშვნა:**														
50,0	74,49																		
100,0	90,95																		
200,0	123,86	**0,329**	**18,22**	**58,03**															
300,0	156,78																		



დაამტკიცა

მარდაშოვა

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

აღგილმდებარეობა:		პროექტი	ს/გ კვლევა
ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი			
ჭაბურღილის ნომერი:		ჭაბურღილი №	2
თიხა მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის (ნიმუშის 30%) ჩანართით, ჰუმუსისი შემცველობით, ძლიერ კარბონატული (მარილმჟავასთან რეაქციაში სუნი გამოყოფრდა)		ნიმუშის №	2,2
		სიღრმე, მ	7
		ნიმუშის აღების თარიღი: 21.12.2023	ცდის თარიღი: 26.12.2023

გამოცდის მეთოდი: **ГОСТ 12248-78** გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული (ნელი) ჭრა

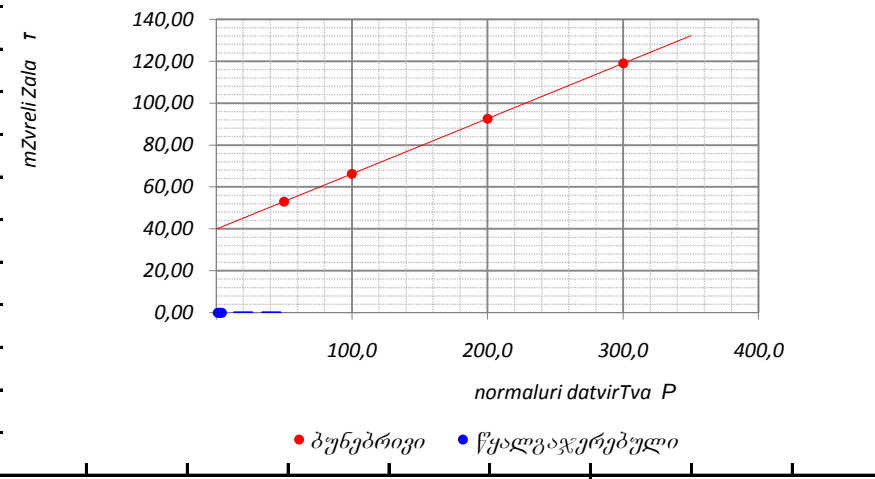
ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში				
50,0	53,05	0,264	14,78	39,86
100,0	66,24			
200,0	92,63			
300,0	119,01			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშთანთქმა ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
		მშრალი ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d				ზედა, W_L	ქვედა, W_P		
ბუნებრივი	28,1	2,72	1,80	1,41	48,34	0,936	0,82	39,1	21,2	17,9	0,39

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0
ქვიშა	2.0-0.063
მტვერი	0.063-0.002
თიხა	<0.002

შენიშვნა:



დაამტკიცა

მარდაშოვა

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

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია ქ. თბილისში, სოფელ გლდანში, განთავსებულ მიწის ნაკვეთზე,
ს/კ 01.72.13.397.002., ასაშენებელი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის,
სამშენებლო ტერიტორიაზე, ამოღებულ ქანის სინჯების,
ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე.

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი გიორგი ბალიაშვილი

30/12/23

თბილისი 2023 წ

1. ანგარიში შეიცავს სამი, კლდოვანი ქანის, სინჯის, ლაბორატორიული კვლევის შედეგებს.
2. წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 6 ცხრილს და 3 ნახაზს,
3. 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.

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

სინჯის №	ქანის ტიპი	ჭაბურღილის №	სიღრმე, მ	სიმტკიცე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი, K	დრეკადობის (იუნგის) მოდული წყალნაჯერ მდგომარეობაში, მეგპა E	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი φ	შეჭიდულობა, მეგპა C	სიმკვრივე, გ/სმ³ ρ
				მშრალ მდგომარეობაში , Rd	წყალნაჯერ მდგომარეობაში , Rw					
1	ქვიშაქვა	1	6,0	20.0	12.5	0.63	2952.8	24.0	3.5	2,34
2	ქვიშაქვა	2	18,0	24.6	15.5	0.63	3594.7	25.0	4.3	2,39
3	ქვიშაქვა	3	4,5	16.4	10.2	0.62	2460.0	23.5	2.9	2,36

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, საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[3]	დარბილებადი
3	კლდოვანი, დაბალი სიმტკიცის[1]	მკვრივი[3]	დარბილებადი

შენიშვნა: 1– შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მეოთხე რეიტინგის; 2--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	40.25	45.39	24.23	4.03	17.13	2.35
	2	40.24	45.39	24.04	4.08	17.27	2.33
2	1	41.21	45.39	23.90	4.17	17.32	2.38
	2	41.23	45.29	23.92	4.19	17.18	2.40
3	1	40.26	45.39	24.01	4.25	17.13	2.35
	2	40.35	45.39	24.07	4.29	17.03	2.37

გ. ჯ... 30/12/23

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკადობის მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	4.23	4.22	4.25	17.85	0.80	4375	20.0		მშრალი
	2	4.22	4.23	4.24	17.85	0.80	4380	20.0		
	3	4.23	4.22	8.45	17.85	1.00	2275	13.0	2952.8	წყალნაჯერი
	4	4.23	4.22	4.24	17.85	0.80	2625	12.0		
2	1	4.23	4.23	4.24	17.89	0.80	5265	24.0		მშრალი
	2	4.24	4.23	4.25	17.94	0.80	5540	25.2		
	3	4.22	4.23	8.45	17.85	1.00	2625	15.0	3594.7	წყალნაჯერი
	4	4.24	4.24	4.26	17.98	0.80	3525	16.0		
3	1	4.24	4.23	4.25	17.94	0.80	3520	16.0		მშრალი
	2	4.23	4.24	4.25	17.94	0.80	3605	16.4		
	3	4.24	4.23	8.47	17.94	1.00	1760	10.0	2460.0	წყალნაჯერი
	4	4.24	4.23	4.25	17.94	0.80	2285	10.4		

ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

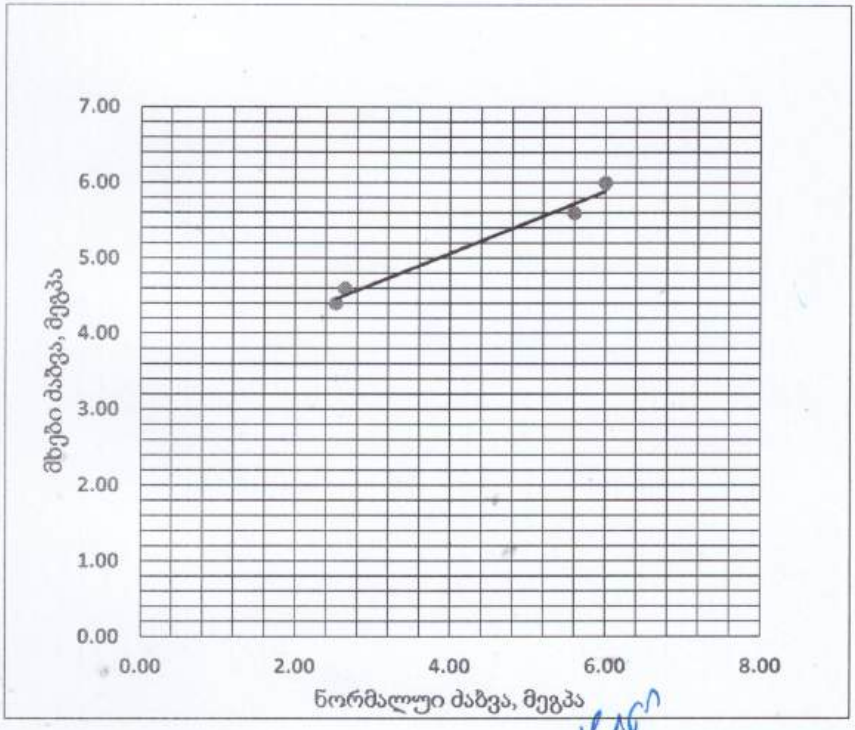
ნიმუში № 1.3			ნიმუში № 2.4			ნიმუში № 3.3		
F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	2	3	220	2	3	150	3	2
380	4	5	440	4	5	300	5	4
570	6	6	660	7	7	450	8	7
760	9	9	880	10	10	600	11	10
950	12	12	1100	13	13	750	14	13
1140	15	15	1320	16	16	900	17	16
1330	18	18	1540	19	19	1050	20	19
1520	21	21	1760	22	22	1200	23	22
1710	24	24	1980	25	25	1350	26	25
1900	28	29	2200	29	29	1500	30	29
2090	33	34	2420	34	35	1650	35	34
2275	42	43	2625	42	43	1760	43	42

შენიშვნა: F-ძალა, კგძ; I და II საათის ტიპის ინდიკატორის ჩვენება, დანაყოფი (ერთი დანაყოფი=0,01მმ-ს).

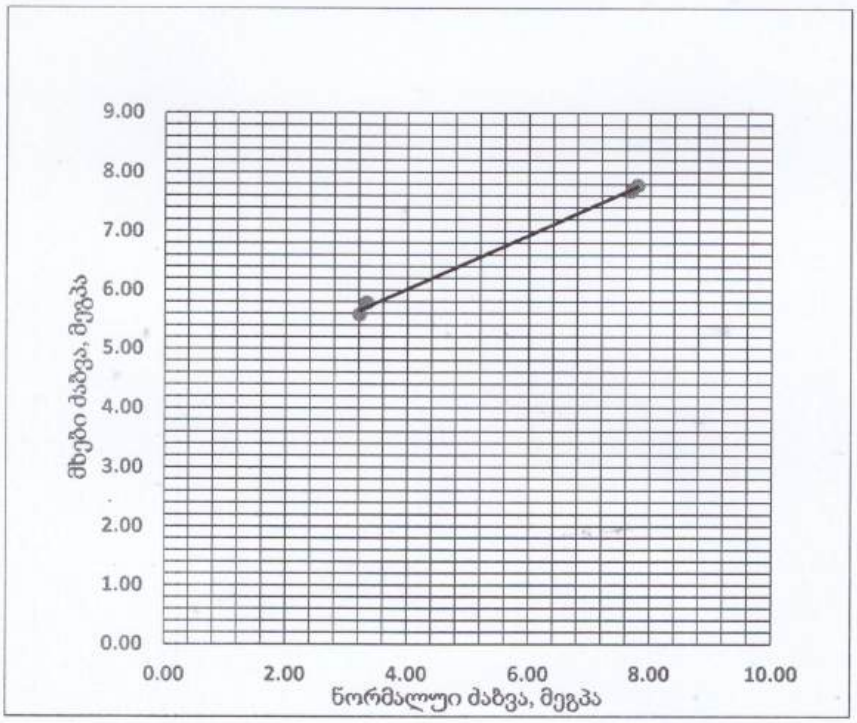
30/12/23

ცხრილი 6- ნიმუშების გამოცდა ძვრაზე

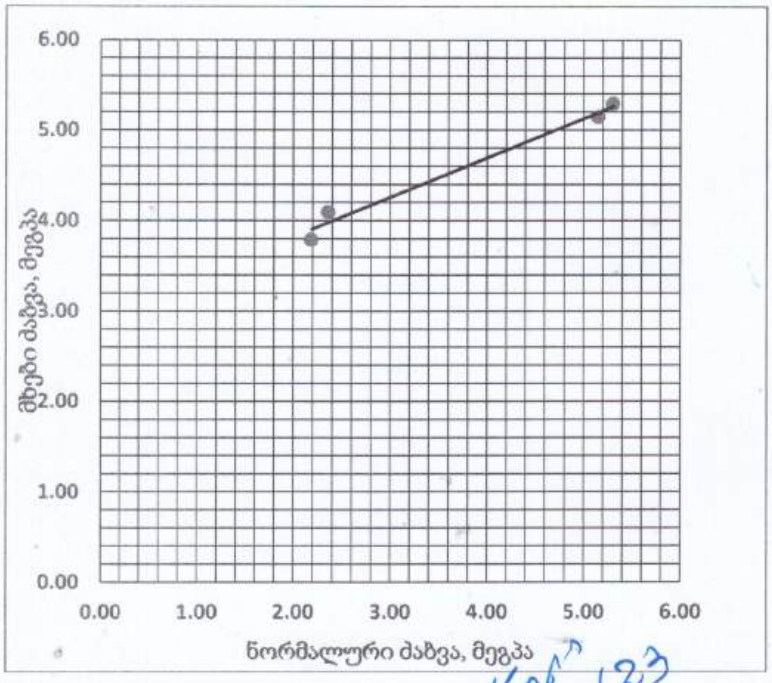
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
1	1	4.21	4.22	17.47	30.0	1144.7	2.66	4.62	3.5	24.0
	2	4.21	4.20	17.43	30.0	1124.2	2.54	4.42		
	3	4.21	4.22	17.47	45.0	1873.4	6.02	6.02		
	4	4.21	4.22	17.77	45.0	1377.1	5.61	5.61		
2	1	4.21	4.22	17.47	30.0	1144.7	3.33	5.79	4.3	25.0
	2	4.20	4.20	17.43	30.0	1124.2	3.21	5.59		
	3	4.21	4.21	17.47	45.0	1873.4	7.79	7.79		
	4	4.21	4.22	17.77	45.0	1887.7	7.69	7.69		
3	1	4.21	4.20	17.47	30.0	1144.7	2.36	4.11	2.9	23.5
	2	4.19	4.20	17.43	30.0	1124.2	2.20	3.82		
	3	4.21	4.21	17.47	45.0	1873.4	5.31	5.31		
	4	4.21	4.20	17.68	45.0	1268.0	5.19	5.19		



სინჯი 1 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

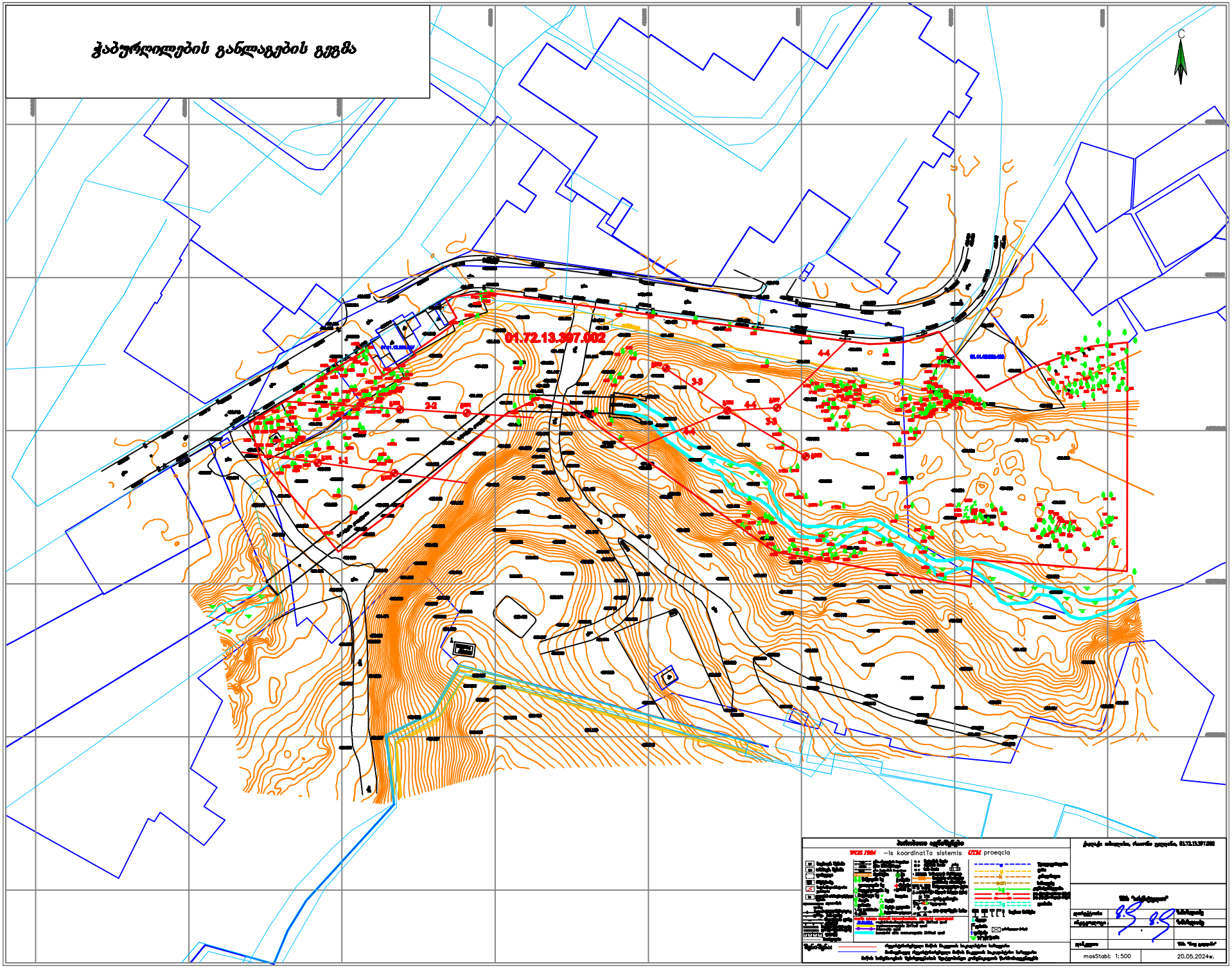


ნახ. 2 სინჯი 2 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

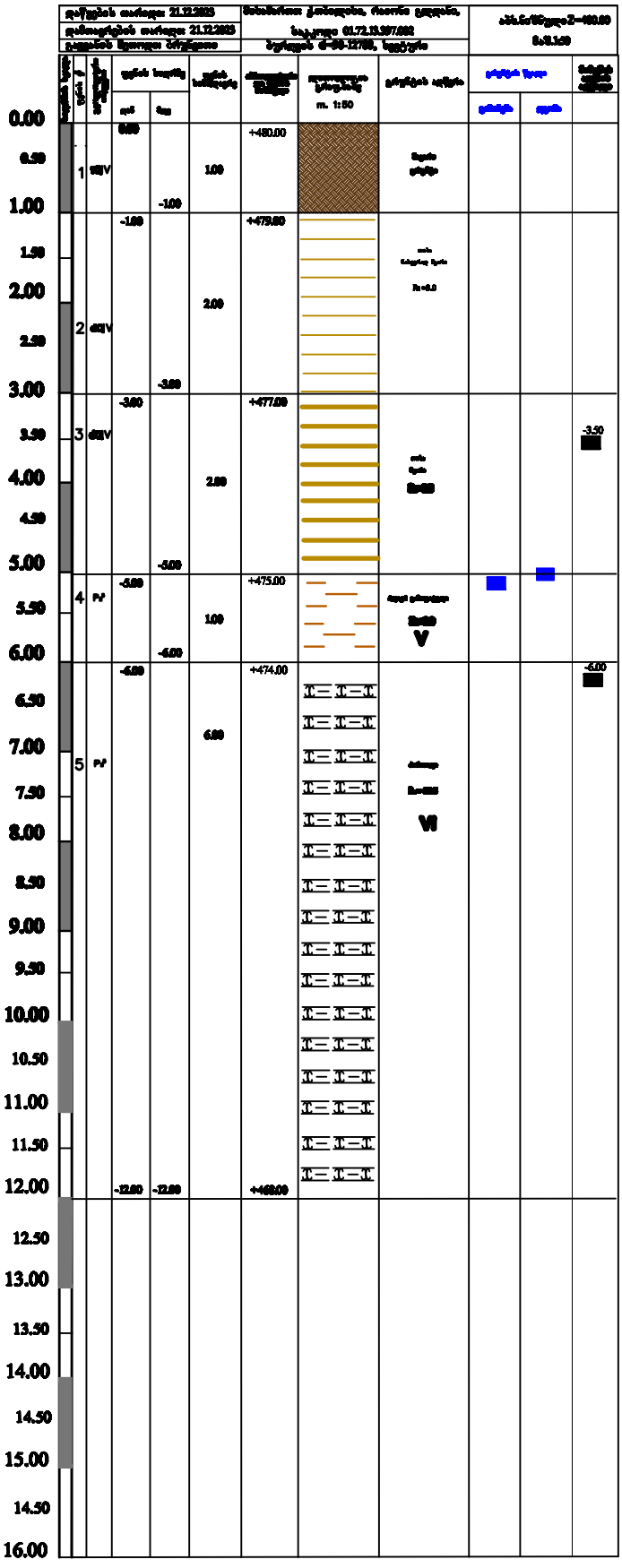


ნახ. 3 სინჯი 3 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

ჭაბურღილების განლაგების გეგმა



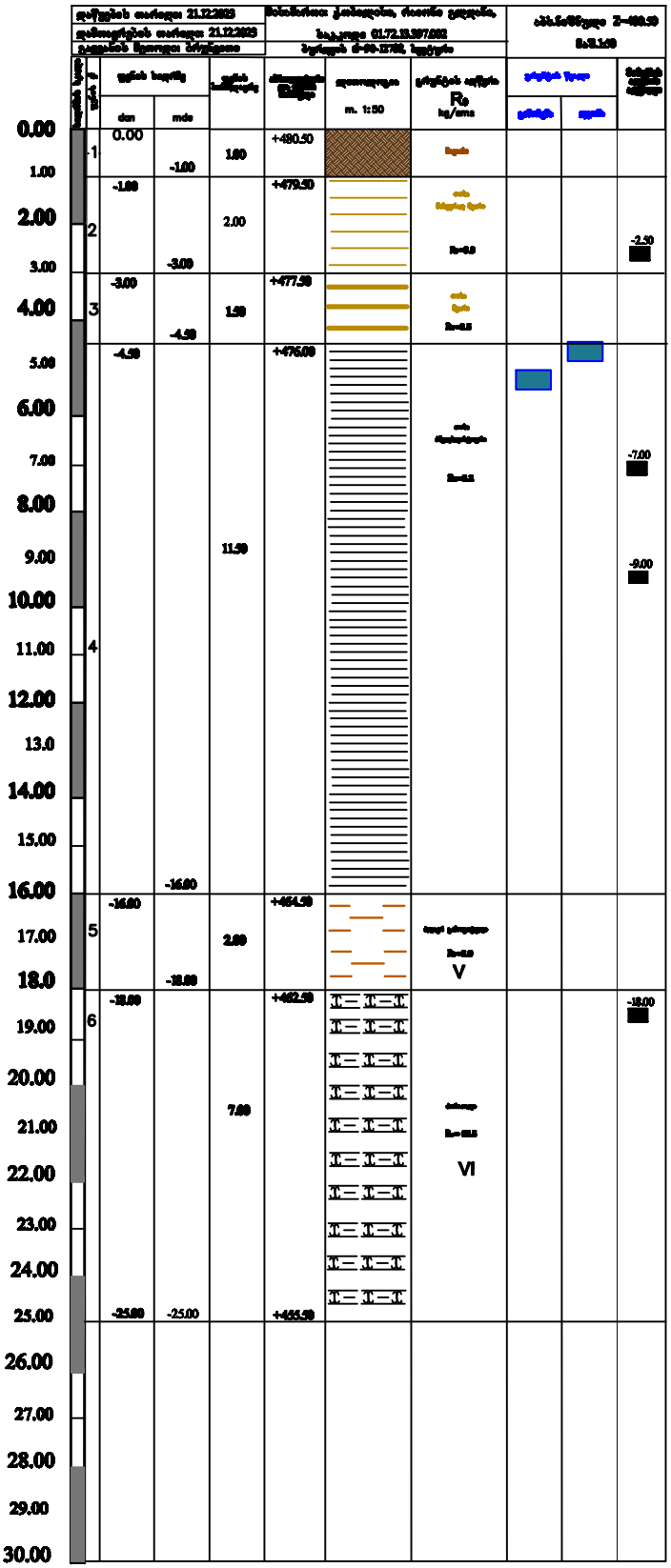
ჭაბურღილი №1



პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

ჭაბურღილი №2

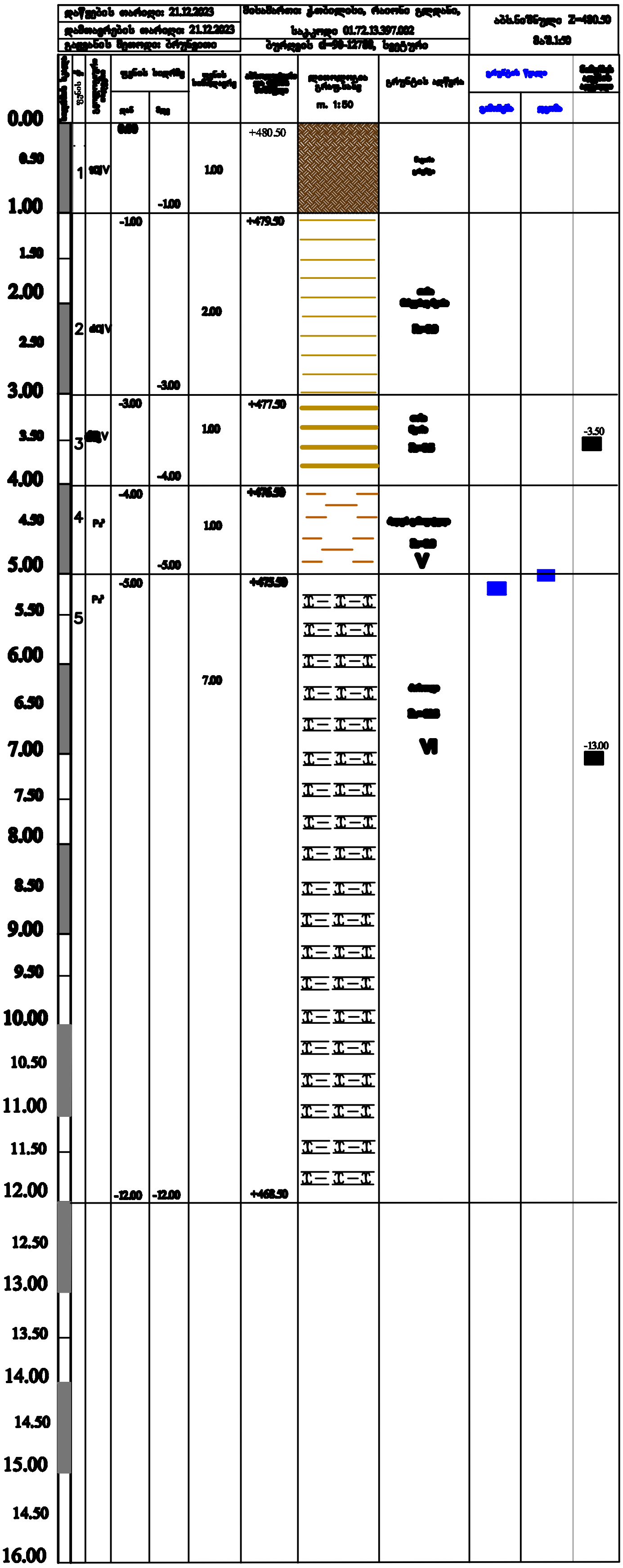


პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- [illegible]
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ბრიოლიტი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

[illegible]							
[illegible]							
[illegible]							

ჭაბურღილი №3

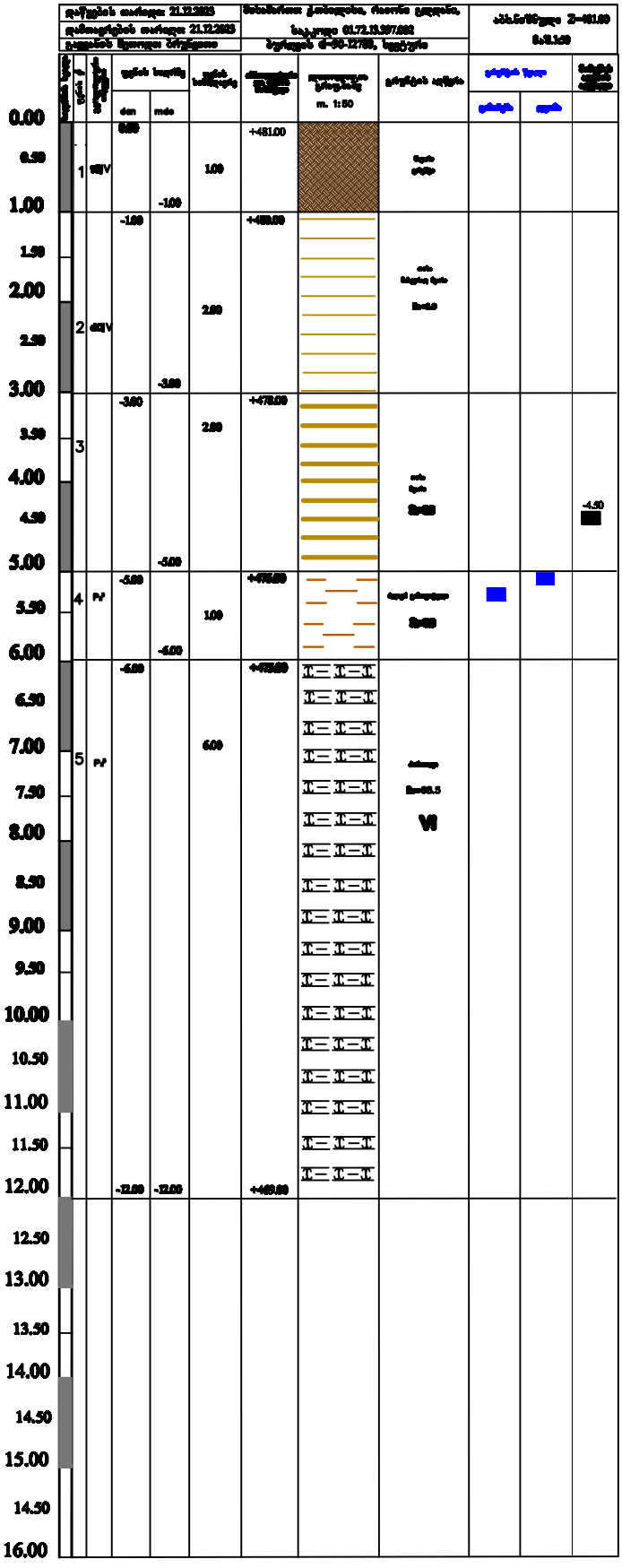


პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- **თიხა მყარი**
- ძლიერ გამოფიტული
- **ნაკლებად გამოფიტული ქვიშაქვა**
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002				
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №3-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი	[signature]	ზ. ნაზღაიძე					
ინჟ.გეოლოგი		[illegible]	თბილისი	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
შეასრულა	[signature]	ზ. ნაზღაიძე			8	8	8 1:50

ჭაბურღილი №4



პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- ხანჯის ადების ადგილი

ჭაბურღილი №5

დაწყების თარიღი: 15.05.2024	მისამართი: ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი,	აბს.ნიშნული Z=479.00
დამთავრების თარიღი: 15.05.2024	საკ.კოდი 01.72.13.397.002	მასშ.1:50
[illegible]	[illegible] d=90-127მმ, [illegible]	

ფენის №	ასაკი	ფენის ზედაპირი (დან)	ფენის ზედაპირი (მდე)	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური ნიშნული	ლითოლოგიური ჭრილი მ. 1:50	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყალი (გამოჩნდა)	გრუნტის წყალი (დამყარდა)	სინჯის აღების ადგილი
1	tQIV	0.00	-1.00	1.00	+479.00		[illegible]			
2		-1.00	-4.50	3.50	+478.00		[illegible]			-4.00
3	P_2	-4.50	-6.00	1.50	+474.50		[illegible]			
4		-6.00	-7.00	1.00	+473.00		[illegible]			
5		-7.00	-8.00	1.00	+472.00		[illegible]			
6	P_2	-8.00	-10.00	1.00	+471.00		[illegible]			
7		-10.00	-16.00	6.00	+469.00		[illegible] VI			
		-16.00	-16.00		+463.00					

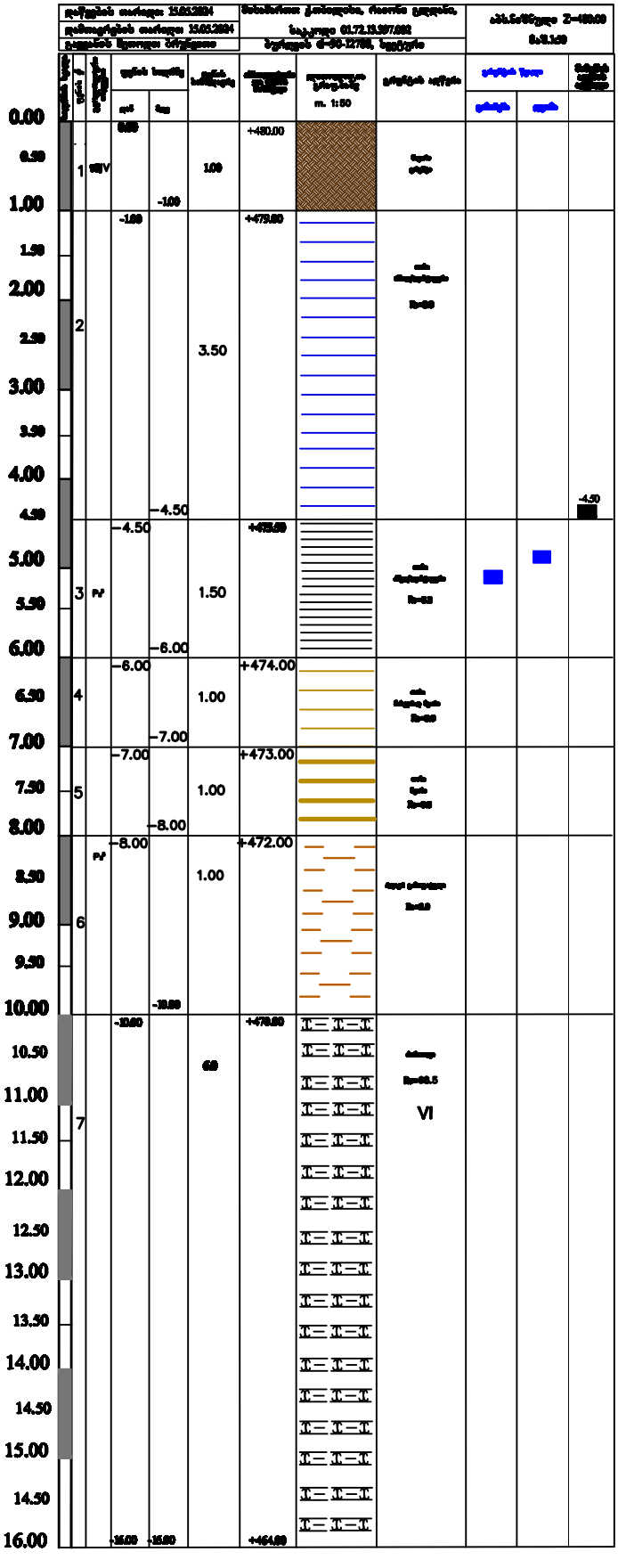
0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00 14.50 16.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა რბილპლასტიკური
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- [illegible]
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაწილობრივ გამოფიტული ქვიშიანი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002				
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №5-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი	[signature]	ზ. ნაზღაიძე	თბილისი	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ინჟგეოლოგი		[illegible]			5	8	8 1:50
შეასრულა	[signature]	ზ. ნაზღაიძე					

ჭაბურღილი №6

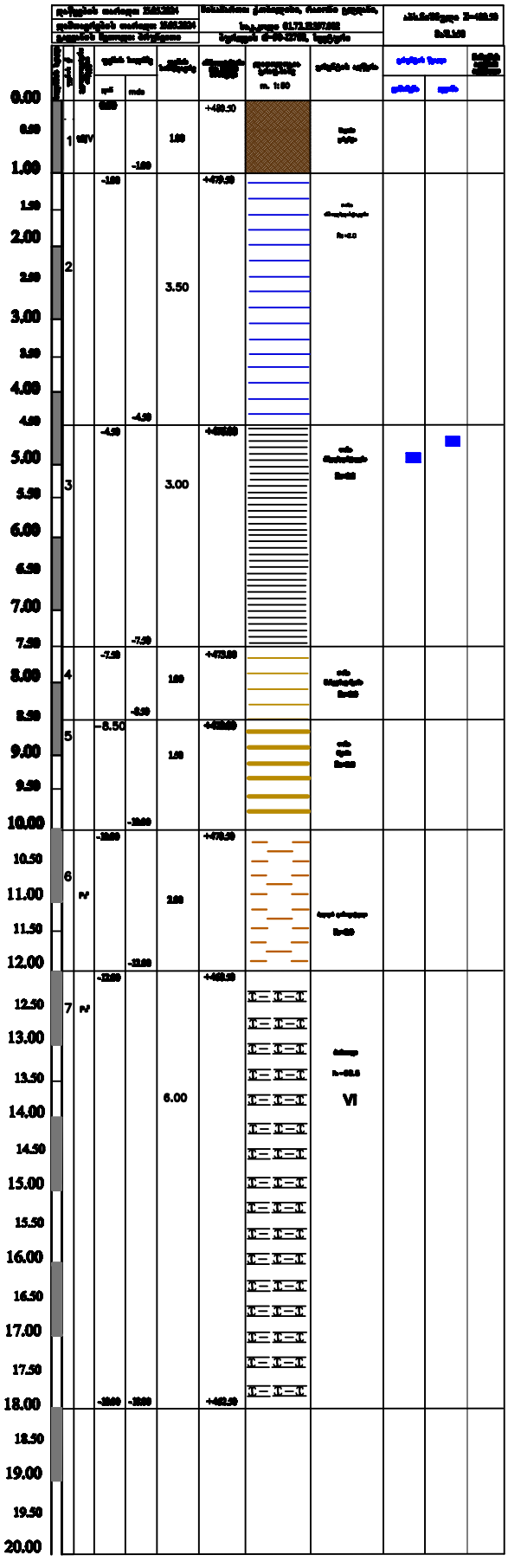


პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა რბილპლასტიკური
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- თიხა მკვრივი
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი შპს "ნიდ ცენტრი"			ქალაქი, რაიონი ვაკე საკადასტრო 01.72.13.397.002		
შპს "არქიტექტი"			ჭაბურღილი №6-ის ლითოლოგიური ჭრილი		
დირექტორი		ა. ნინოშვილი			
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. მამულაშვილი	ასოციაცია	სვე	ფ. სვე	ფაილები
შემსრულებელი		ა. ნინოშვილი			0	0	0 ის

ჭაბურღილი №7



პირობითი ნიშნები



ჭაბურღილი №8

დაწყების თარიღი: 15.05.2024	[illegible] ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002	[illegible] Z=480.50
დამთავრების თარიღი: 15.05.2024		[illegible]
[illegible]	[illegible]	

ფენის №	[illegible]	ფენის სიღრმე: დან	მდე	[illegible]	აბსოლუტური ნიშნული	ლითოლოგიური ჭრილი მ. 1:50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	[illegible]	0.00	-1.00	1.00	+480.50		[illegible]			
2		-1.00	-4.50	3.50	+479.50		[illegible]			
3	[illegible]	-4.50	-7.50	3.00	+476.00		[illegible]	■	■	
4		-7.50	-8.50	1.00	+473.00		[illegible]			
5		-8.50	-10.00	1.50	+472.00		[illegible]			
6	[illegible]	-10.00	-12.00	2.00	+470.50		[illegible]			
7		-12.00	-18.00	6.00	+468.50		[illegible] VI			
		-18.00	18.00		+462.50					

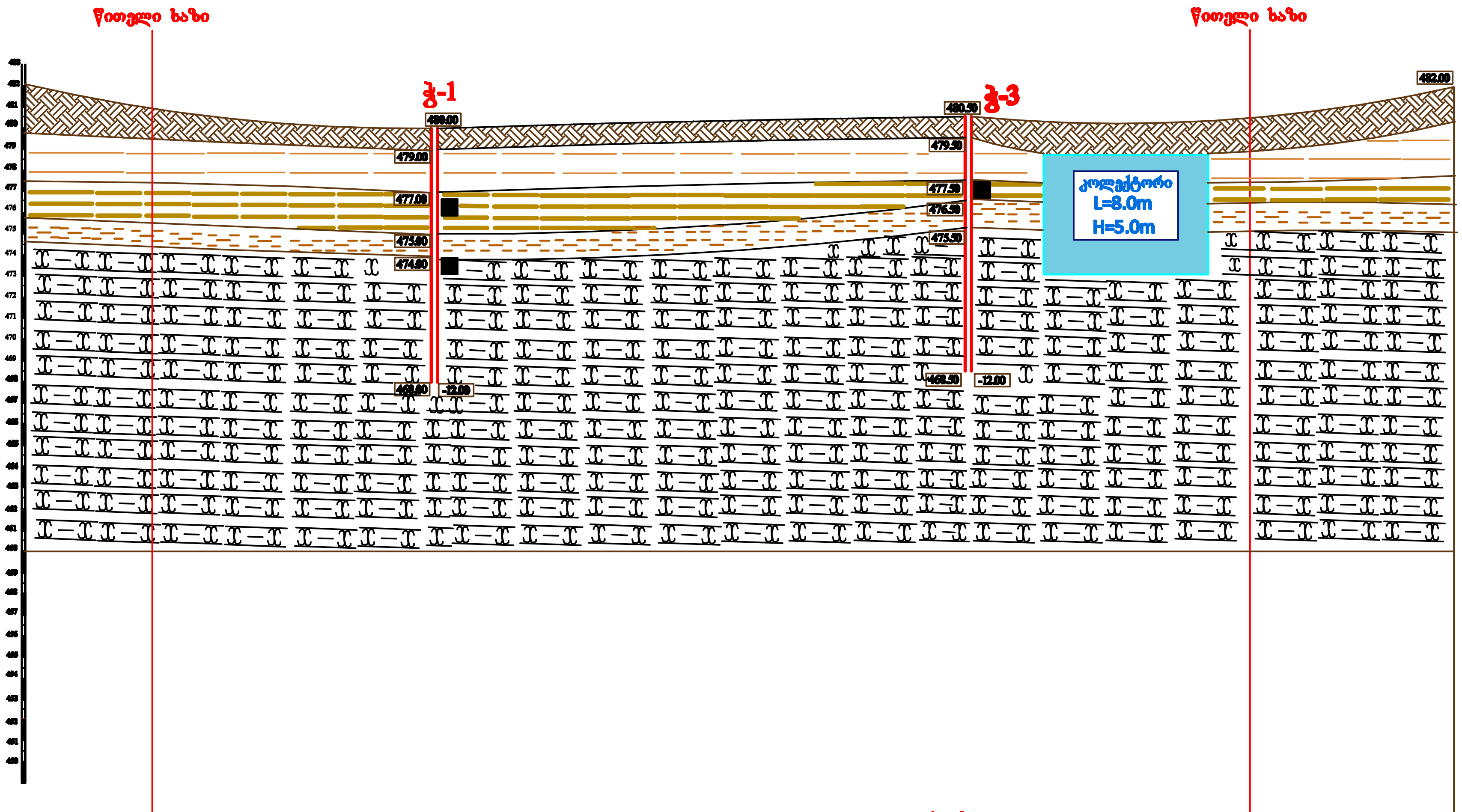
პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა რბილპლასტიკური
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- [illegible]
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002			
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №8-ის ლითოლოგიური ჭრილი			
დირექტორი		ა. ნაზღაიძე		[illegible]	[illegible]	[illegible]
ინჟგეოლოგი		[illegible]	თბილისი		8	8 1:50
შეასრულა		ა. ნაზღაიძე				

[illegible] ჭრილი 1-1

ვერტ. მ-ბი 1 : 200   ჰორ. მ-ბი 1 : 200



ჭრილი №		ჭ. №1		ჭ. №3	
სიღრმე, მ		12.00		12.00	
მანძილი, მ	6.50		25.00		23.00
აბს. ნიშნული, მ		480.00		480.50	

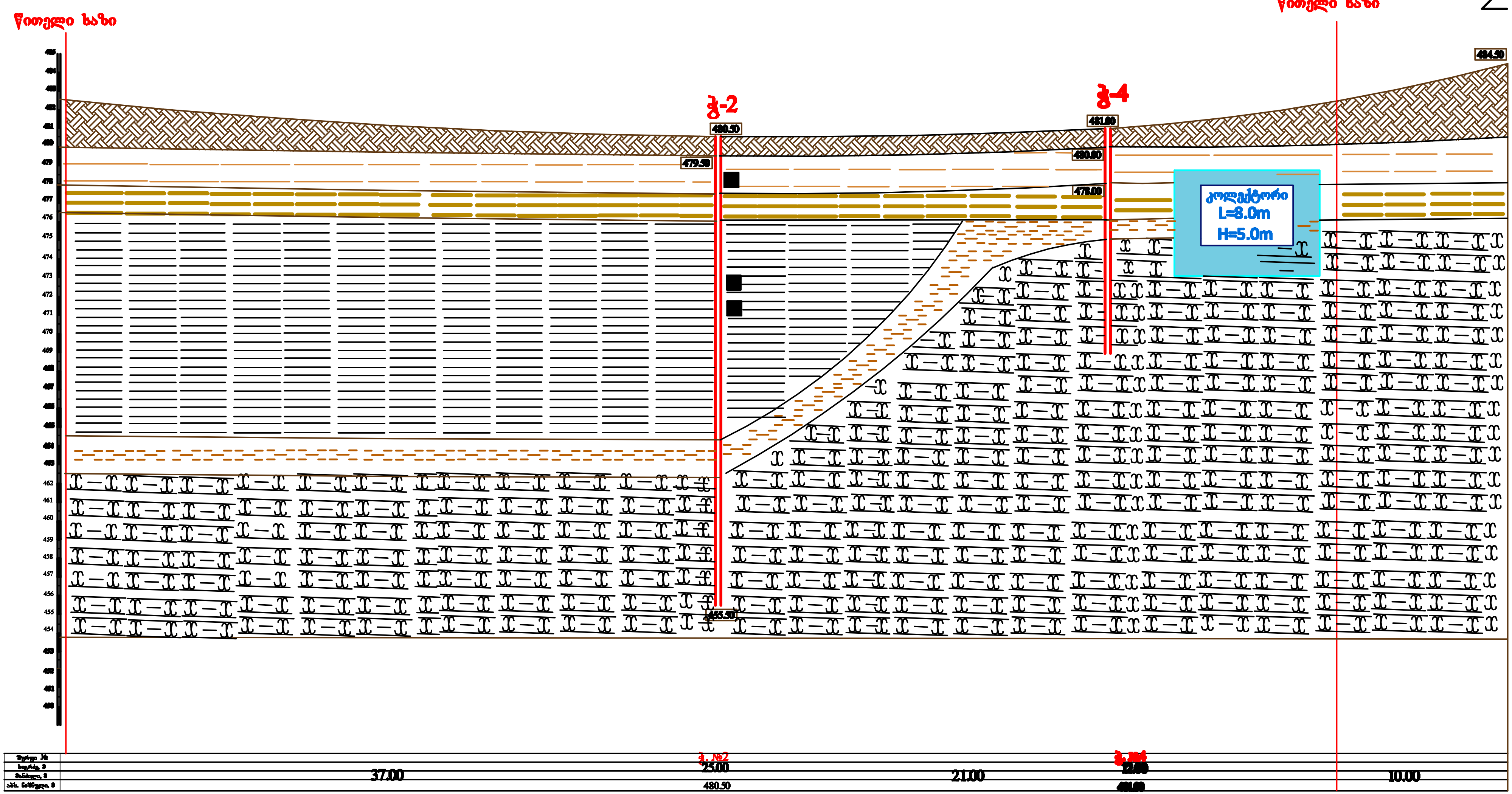
პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული
- ნიმუშის აღების ადგილი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა [illegible]
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- გრუნტის წყალი

დამკვეთი: შპს "[illegible]"			[illegible]			
შპს "[illegible]"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 1-1			
[illegible]		ზ.ნაზღაიძე				
[illegible]		ზ.ნაზღაიძე	[illegible]	std	fur	f. sul
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე				ver. 1:50

ვერ. მ-ბი 1 : 200 ჰორ. მ-ბი 1 : 200

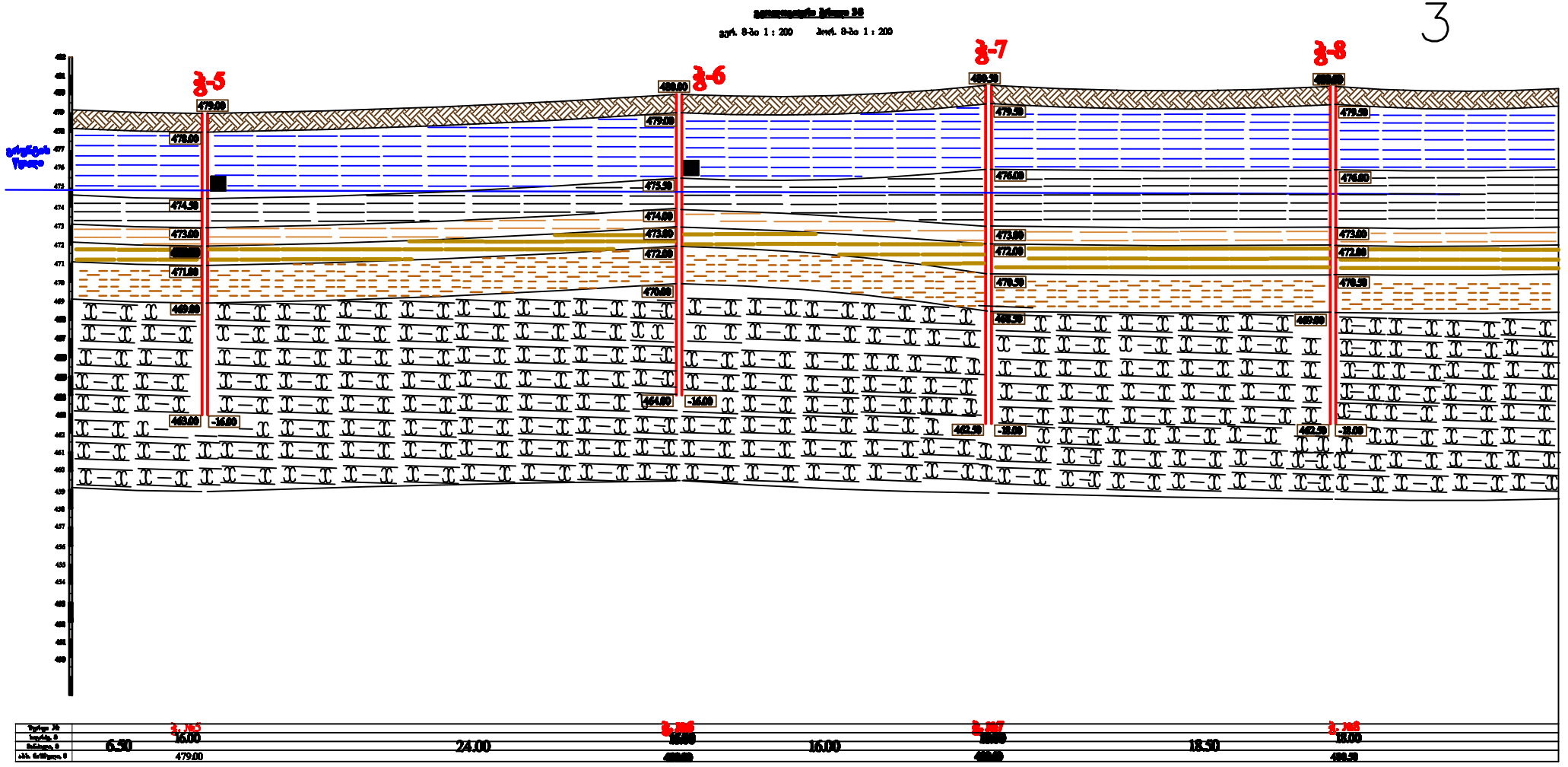
2



პირობითი ნიშნები

ნაყარი გრუნტი	თიხა ნახევრად მყარი
თიხა მყარი	
პლიერ გამოფიტული	ნაკლებად გამოფიტული
ნიმუშის აღების ადგილი	გრუნტის წყალი

შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე			
		ზ.ნაზღაიძე	std	fur	f. sul
				1	ver. 1:50 hor. 1:200



პირობითი ნიშნები

ნაყარი გრუნტი

თიხა მცირე

ძლიერ გამოფიტული

ნიმუშის აღების ადგილი

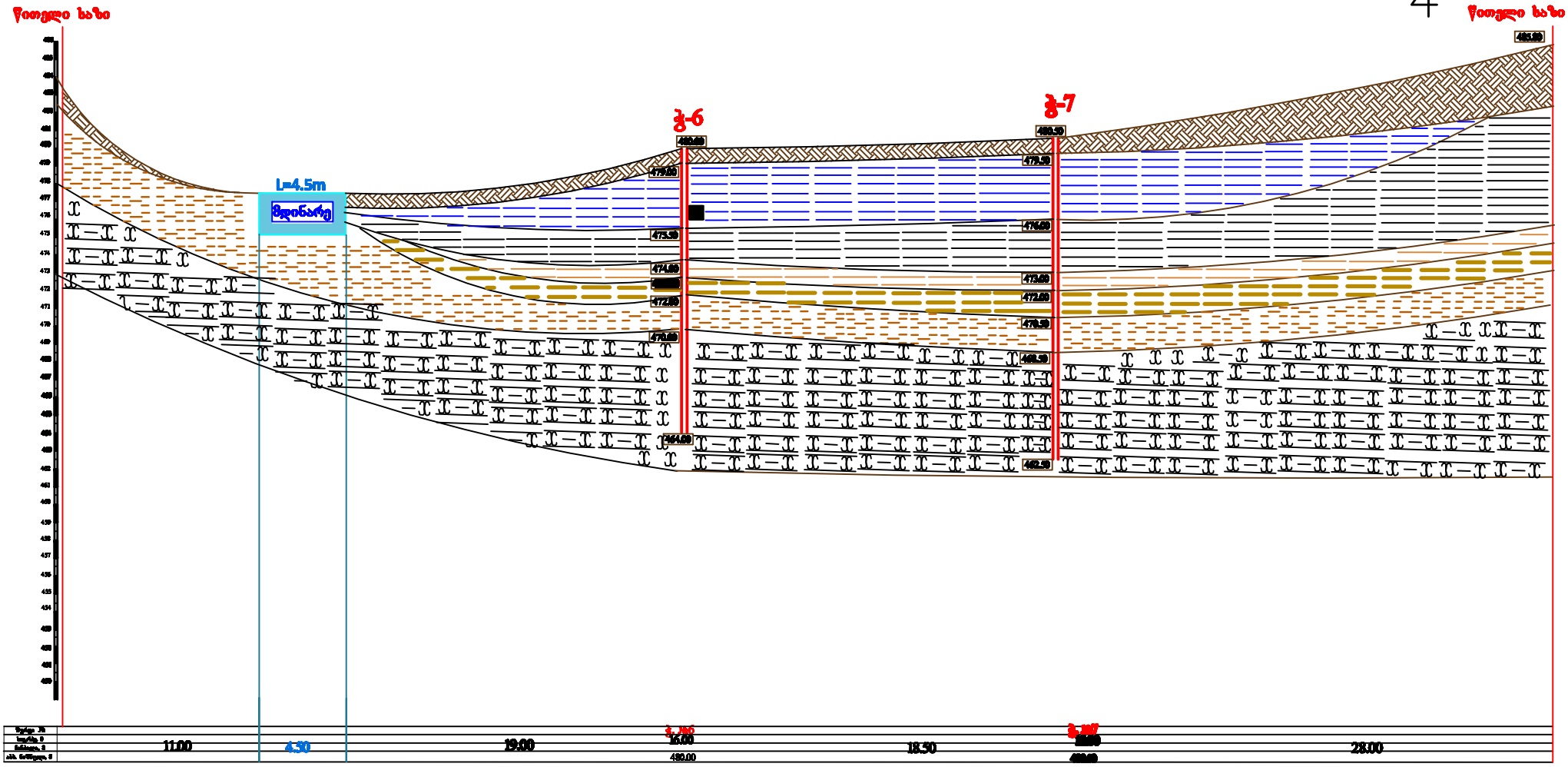
თიხა ნაწილობრივ მცირე

თიხა ქვიშიანებით

ნაწილობრივ გამოფიტული პირითადი ქანი

თიხა ორნაფხალასტიკური

დამკვეთი: შპს "ნიუ ვიჟენი"			ქალაქი, ძველი ვიჟენის საკვლევი ტერიტორია		
შპს "არქიტექტორი"			საინჟინრო-გეოლოგიური პროფილი №8		
დამკვეთი		ა.ბასილაძე			
შემსრულებელი		ზ.ბასილაძე			
შემსრულებელი		ზ. ბასილაძე	ტიპიური	std	tur
				2	
					ver. 1:50 hor. 1:200



პირობითი ნიშნები

ნაყარი გრუნტი
თიხა შრეში
ძლიერ გამოფიტული
ნიმუშის აღების ადგილი
თიხა ნახევრად შრეში
ნაყარებში გამოფიტული პირითადი ქანი
თიხა ცხიმიანი ფიქლისებრი

შპს "ხიდმშენი"							
დამკვეთი							
შემსრულებელი							
შემოწმებული							
ხიდის გეოლოგიური ჭრილი							

სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი“

აკრედიტაციის მოწმობა

GAC-IB-0350

ადასტურებს, რომ

შპს „მშენ-ექსპერტი+“-ს

A-ტიპის ინსპექტირების ორგანო

აკრედიტებულია სსტ ისო/იეკ 17020:2012/2013-ის

მოთხოვნებთან შესაბამისობაზე თანდართულ სფეროში

მის.: ქ. თბილისი, დიღმის მასივი, VI კვარტალი, 6 კორპუსის მიმდებარედ

იხ. სფერო და სტატუსი

გაცემულია: 28 მარტი 2024 წელი

ძალაშია: 9 თებერვალი 2025 წელი

გენერალური დირექტორი

67ა აკაკი წერეთლის გამზირი
0119 თბილისი, საქართველო
+995 32 2 19 22 23
gac@gac.gov.ge

სსიპ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი

29 / მარტი / 2024 წ.

KA990195679561124

№ **GAC-03/349**

შპს „მშენ-ექსპერტი +“-ს A -ტიპის ინსპექტირების ორგანოს

გიგზავნით, სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი“-ს გენერალური დირექტორის 2024 წლის 28 მარტის № 01/29 განკარგულებას, აკრედიტაციის სფეროს და აკრედიტაციის მოწმობას.

დანართი: აკრედიტაციის მოწმობა, სფერო და განკარგულება.

გენერალური დირექტორი

ხელმოწერილია/ შტამპდასმულია ელექტრონულად

ნათია მიქელაძე

სსიპ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი

28 / მარტი / 2024 წ.

KA990107860007924

№ **01/29**

განკარგულება
შპს „მშენ-ექსპერტი +“-ს A -ტიპის ინსპექტირების ორგანოს (მისამართის ცვლილების გამო) მოწმობის გაცემის თაობაზე

საქართველოს კანონის „პროდუქტის უსაფრთხოებისა და თავისუფალი მიმოქცევის კოდექსის“ 99-ე მუხლის მე-3 ნაწილის შესაბამისად და სსიპ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრის გენერალური დირექტორის 2020 წლის 10 აპრილის N01-1 ბრძანებით დამტკიცებული „აკრედიტაციის წესების და პროცედურების“ საკ 1.1:2020 „აკრედიტაციის საერთო წესები და პროცედურები“-ს მე-10 მუხლის მე-12 პუნქტის, საკ 1.10:2020 „აკრედიტაციის ცენტრის მიერ აკრედიტებული შშო-ების რეესტრის წარმოების წესის“ მე-3 მუხლის შესაბამისად,

1. შპს „მშენ-ექსპერტი +“-ს A -ტიპის ინსპექტირების ორგანოს მისამართის ცვლილების გამო გაიცეს ახალი აკრედიტაციის მოწმობა თანდართულ აკრედიტაციის სფეროსთან ერთად არსებული უნიკალური საიდენტიფიკაციო ნომრით და მოქმედების ვადით;

2. ინფორმაცია შეტანილ იქნას აკრედიტებული შშო-ების რეესტრში და გამოქვეყნდეს აკრედიტაციის ცენტრის ვებგვერდზე www.gac.gov.ge;

3. ეს განკარგულება შეიძლება გასაჩივრდეს მისი ოფიციალური გაცნობის დღიდან ერთი თვის ვადაში საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროში (მის. ქ. თბილისი, სანაპიროს ქ. N2) ან თბილისის საქალაქო სასამართლოს ადმინისტრაციულ საქმეთა კოლეგიაში (ქ. თბილისი, დავით აღმაშენებლის ხეივანი, №64) საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით.

საფუძველი: 2024 წლის 27 მარტის №426 წერილი.

გენერალური დირექტორი

ხელმოწერილია/ შტამპდასმულია ელექტრონულად

ნათია მიქელაძე

აკრედიტაციის მოწმობის ნომერი **GAC-IB-0350**
განკარგულება № 06/27
თარიღი: 09.02.2021 წელი

„ვამტკიცებ“
აკრედიტაციის ცენტრის გენერალური დირექტორი
ნათია მიქელაძე



სფეროს აქტუალიზაცია
აკრედიტაციის მოწმობის ნომერი GAC-IB-0350
განკარგულება № 01/40
თარიღი: 08.06.2021 წელი

სფეროს აქტუალიზაცია
განკარგულება №01/88
თარიღი: 12.09.2023 წ.

მისამართის ცვლილება
აკრედიტაციის მოწმობის ნომერი **GAC-IB-0350**
განკარგულება № 01/29
თარიღი: 28.03.2024 წ.

A - ტიპის ინსპექტირების ორგანოს აკრედიტაციის სფერო

შპს „მშენ-ექსპერტი +“

მისამართი: ქ. თბილისი, დიღმის მასივი, VI კვარტალი, ნკორპუსის მიმდებარედ

1	2	3	4
1	ობიექტის ხარჯთაღრიცხვის ინსპექტირება.	ინსპექტირების ამოცანიდან გამომდინარე: ობიექტის ხარჯთაღრიცხვის შესაბამისობის შეფასება დადგენილ მოთხოვნებთან, საშუალო საბაზრო ფასებთან და საჭიროების შემთხვევაში პროექტთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი IV); 2. ერთიანი ნორმები და ფასდებები -(ЕНиР) 3. (ВНиР)-სამშენებლო სამუშაოების უწყებრივი ნორმები; 4. (ВЗЕР)-სარემონტო-სამშენებლო სამუშაოების ზონალური ერთეული ნორმების კრებული; 5. (ССН)-ისტორიული და კულტურის ძეგლების სარესტავრაციო აღდგენითი სამუშაოების ნორმები და წესები; 6. სამშენებლო რესურსების ფასები (სრფ), გამომცემელი –მშენებლობის შემფასებელთა კავშირი (მშკ); 7. ტექნიკური რეგლამენტი – სამშენებლო სამუშაოების სახელმწიფო შესყიდვისას ზედნადები ხარჯებისა და გეგმიური მოგების განსაზღვრის შესახებ (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 14 იანვრის დადგენილება N55); 8. MEP-TP-G01 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
2	ობიექტის ხარჯთაღრიცხვის ფასწარმოქმნის ადექვატურობის ინსპექტირება.	ობიექტის ხარჯთაღრიცხვის შესაბამისობის შეფასება: • დადგენილ მოთხოვნებთან, საშუალო საბაზრო ფასებთან და საჭიროების შემთხვევაში პროექტთან; • კონკრეტული მომწოდებლის რესურსებთან და შესაძლებლობებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი IV - 82); 2. ერთიანი ნორმები და ფასები - (ЕНиР) 3. (ВНиР)-სამშენებლო სამუშაოების უწყებრივი ნორმები; 4. (ВЗЕР)-სარემონტო-სამშენებლო სამუშაოების ზონალური ერთეული ნორმების კრებული; 5. (ССН)-ისტორიული და კულტურის ძეგლების სარესტავრაციო აღდგენითი სამუშაოების ნორმები და წესები;

			6. სამშენებლო რესურსების ფასები (სრფ), გამომცემელი - მშენებლობის შემფასებელთა კავშირი (მშკ); 7. ტექნიკური რეგლამენტი -„სამშენებლო სამუშაოების ხარჯთაღრიცხვის ფასწარმოქმნის ადეკვატურობის დადგენის მეთოდიკა“ (საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 26 სექტემბერი, დადგენილება №439) 8. ტექნიკური რეგლამენტი - სამშენებლო სამუშაოების სახელმწიფო შესყიდვისას ზედნადები ხარჯებისა და გეგმიური მოგების განსაზღვრის შესახებ (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 14 იანვრის დადგენილება N55); 9. MEP-TP-G02 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
3	ობიექტზე შესრულებული სამუშაოების ინსპექტირება (მათ შორის ფორმა N2-ის მიხედვით)	ინსპექტირების ამოცანიდან გამომდინარე: შესრულებული სამუშაოების შესაბამისობის შეფასება, საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან, შესყიდვების დოკუმენტებთან, მშენებლობის დროისათვის არსებულ საშუალო საბაზრო ფასებთან, ფარულ სამუშაოთა აქტებთან, ობიექტის ვიზუალური დათვალიერებისა (ფოტოფიქსირების ჩათვლით), აზომვების შედეგებთან და შესაბამისობის შეფასების დოკუმენტებთან;	1. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი IV); 2. ერთიანი ნორმები და ფასდებები -(ЕНиР) 3. (ВНиР)-სამშენებლო სამუშაოების უწყებრივი ნორმები; 4. (ВЗЕР)-სარემონტო-სამშენებლო სამუშაოების ზონალური ერთეული ნორმების კრებული; 5. (ССН)-ისტორიული და კულტურის ძეგლების სარესტავრაციო აღდგენითი სამუშაოების ნორმები და წესები; 6. სამშენებლო რესურსების ფასები (სრფ), გამომცემელი –მშენებლობის შემფასებელთა კავშირი (მშკ); 7. ტექნიკური რეგლამენტი – სამშენებლო სამუშაოების სახელმწიფო შესყიდვისას ზედნადები ხარჯებისა და გეგმიური მოგების განსაზღვრის შესახებ (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 14 იანვრის დადგენილება N55); 8. MEP-TP-G03 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები

4	ობიექტის ან მისი ნაწილის ტექნიკური მდგომარეობის (სამრეწველო და სამოქალაქო შენობა-ნაგებობების, ხიდების, გვირაბების, ჰიდროტექნიკური ნაგებობების, საავტომობილო გზების, აეროდრომების) შესრულებული სამშენებლო, სარემონტო, სამონტაჟო, სადემონტაჟო, სარეკონსტრუქციო, სარესტავრაციო სამუშაოების ინსპექტირება	ინსპექტირების ამოცანიდან გამომდინარე: არსებული ობიექტის მდგომარეობის შესაბამისობის შეფასება საპროექტო დოკუმენტაციასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან, ფარულ სამუშაოთა აქტებთან, ობიექტის ვიზუალური დათვალიერების (ფოტოფიქსირების ჩათვლით), აზომვებისა და გაზომვების შედეგებთან და შესაბამისობის შეფასების დოკუმენტებთან, მათ შორის ლაბორატორიული, ურღვევი კონტროლის მეთოდებით, გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევების შედეგებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები -(СНиП-ნაწილი 1); 2. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 2); 3. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 3); 4. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილება N71); 5. ტექნიკური რეგლამენტი „მისაწვდომობის ეროვნული სტანდარტების დამტკიცების თაობაზე“ (საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 20 დეკემბერის დადგენილება N 732). 6. ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვარის დადგენილება N41; 7. საქართველოს ეროვნული სტანდარტი სსტ 72:2009 „გზები საავტომობილო და საერთო სარგებლობის, გეომეტრიული და სტრუქტურული მოთხოვნები“; 8. MEP-TP-G04.1 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
5	ობიექტის ან მისი ნაწილის საინჟინრო ქსელების: • ელექტროქსელების და სისტემების (1000 ვ-მდე და 1000 ვ-ს ზევით); • სუსტი დენების; • გათბობა-ვენტილაცია-გაგრილების ქსელების და სისტემების; • წყალმომარაგება, კანალიზაცია,	ინსპექტირების ამოცანიდან გამომდინარე: არსებული ობიექტის მდგომარეობის შესაბამისობის შეფასება საპროექტო დოკუმენტაციასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან, ობიექტის ვიზუალური დათვალიერების (ფოტოფიქსირების ჩათვლით), აზომვებისა და გაზომვების შედეგებთან და შესაბამისობის შეფასების დოკუმენტებთან, მათ შორის ლაბორატორიული, ურღვევი კონტროლის მეთოდებით, გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევების შედეგებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 2); 2. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 3;) 3. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილება N71); 4. ელექტროდანადგართა მოწყობის წესები (ПУЭ) 5. ტექნიკური რეგლამენტი: „ელექტრო-სადგურებისა და ქსელების ტექნიკური ექსპლუატაციის წესების შესახებ) (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №434, 2013 წლის 31 დეკემბერი); 6. ტექნიკური რეგლამენტი: „ ელექტრო დანადგარების

	წყალარინების სისტემების; • გაზის ქსელებისა და სისტემების: - საშუალო და დაბალი წნევის, მიწის ზედა და მიწის ქვედა გაზსადენები წნევა - 0 კგ/სმ²-დან - 0,005 კგ/სმ²-ჩათვლით. - საშუალო წნევის, მიწის ზედა და მიწის ქვედა გაზსადენები, წნევით: 0,005 კგ/სმ²-დან - 3 კგ/სმ²-ჩათვლით. - ძეობე კატეგორიის მაღალი წნევის მიწის ზედა და მიწის ქვედა გაზსადენები, წნევით: 3 კგ/სმ²-დან - 6 კგ/სმ²-ჩათვლით. - პირველადი კატეგორიის მაღალი წნევის მიწის ზედა და მიწის ქვედა გაზსადენები, წნევით: 6 კგ/სმ²-დან - 12 კგ/სმ²-ჩათვლით)		ექსპლუატაციისას უსაფრთხოების წესების შესახებ“ (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №340, 2013 წლის 17 დეკემბერი); 7. ტექნიკური რეგლამენტი „ელექტრული ქსელების ხაზობრივი ნაგებობების დაცვის წესისა და მათი დაცვის ზონების დადგენის შესახებ“ (საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 24 დეკემბრის N 366 დადგენილება); 8. ტექნიკური რეგლამენტი: „გაზის სისტემების უსაფრთხოების ზოგადი მოთხოვნები“ (საქართველოს მთავრობის N101 დადგენილება 2014 წლის 22 იანვარი); 9. ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვარის დადგენილება N41; 10. საუწყებო სამშენებლო ნორმები (BCH); 11. ისო/იეკ 11801-2017 12. MEP-TP-G04.2 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.

	შესრულებული სამშენებლო, სარემონტო, სამონტაჟო, სადემონტაჟო, სარეკონსტრუქციო, სარესტავრაციო სამუშაოების ინსპექტირება		
6	ობიექტის (სამრეწველო და სამოქალაქო შენობა-ნაგებობების, ხიდების, გვირაბების, ჰიდროტექნიკური ნაგებობების, საავტომობილო გზების, აეროდრომების, ელექტროქსელების და სისტემების (1000 ვ-მდე და 1000 ვ-ს ზევით), სუსტი დენების, გათბობა-ვენტილაცია-გაგრილების ქსელების და სისტემების, წყალმომარაგება, კანალიზაცია, წყალარინების ქსელების და სისტემების.....) სამშენებლო სამუშაოებზე ტექნიკური ზედამხედველობა – ინსპექტირება	ინსპექტირების ამოცანიდან გამომდინარე: ობიექტის სამშენებლო, სარემონტო, სამონტაჟო, სადემონტაჟო, სარეკონსტრუქციო, სარესტავრავიო სამუშაოების პროცესზე დასწრება/დაკვირვება და შესაბამისობის შეფასება საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან. შენობების, შენობების ნაწილების ან შენობების ელემენტების ენერგოეფექტურობის პროექტთან შესაბამისობის დადგენა.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 3); 2. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 4); 3. ელექტროდანადგართა მოწყობის წესები (ПУЭ); 4. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილება N71); 5. საქართველოს ეროვნული სტანდარტი სსტ 72:2009 „ გზები საავტომობილო და საერთო სარგებლობის. გეომეტრიული და სტრუქტურული მოთხოვნები“; 6. საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში N 732. 2020 წლის 20 დეკემბერი. (ტექნიკური რეგლამენტი „მისაწვდომობის ეროვნული სტანდარტების დამტკიცების თაობაზე“) 7. ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვარის დადგენილება N41); 8. ტექნიკური რეგლამენტი: „ელექტრო-სადგურებისა და ქსელების ტექნიკური ექსპლუატაციის წესების შესახებ) (საქართველოს

			მთავრობის დადგენილება №434, 2013 წლის 31 დეკემბერი); 9. ტექნიკური რეგლამენტი: „ ელექტრო დანადგარების ექსპლუატაციისას უსაფრთხოების წესების შესახებ“ (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №340, 2013 წლის 17 დეკემბერი); 10. ტექნიკური რეგლამენტი „ელექტრული ქსელების ხაზობრივი ნაგებობების დაცვის წესისა და მათი დაცვის ზონების დადგენის შესახებ“ (საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 24 დეკემბრის # 366 დადგენილება); 11. საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 13 ივლისის დადგენილება N 354 „შენობების, შენობების ნაწილების ან შენობების ელემენტების ენერგოეფექტურობის მინიმალური მოთხოვნების დამტკიცების შესახებ" 12. MEP-TP-G05 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები
7	პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის/დასკვნის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება	ობიექტის საპროექტო დოკუმენტაციის, ობიექტის პროექტის ნაწილების შესაბამისობის დადგენა ტექნიკურ დავალებასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები - (СНиП-ნაწილი 1); 2. სამშენებლო ნორმები და წესები - (СНиП-ნაწილი 4); 3. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილება N71); 4. MEP-TP-G06.5 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.

8	პროექტის არქიტექტურული ნაწილის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება.	ობიექტის საპროექტო დოკუმენტაციის, ობიექტის პროექტის ნაწილების შესაბამისობის დადგენა ტექნიკურ დავალებასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები -(СНиП-ნაწილი 2); 2. ტექნიკური რეგლამენტი „მისაწვდომობის ეროვნული სტანდარტების დამტკიცების თაობაზე“ (საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 20 დეკემბერის დადგენილება N 732). 3. ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვარის დადგენილება N41); 4. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში N71) 5. MEP-TP-G06.6 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
9	პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის (სამრეწველო და სამოქალაქო შენობა-ნაგებობების, ხიდების, გვირაბების, ჰიდროტექნიკური ნაგებობების, საავტომობილო გზების, აეროდრომების, ...) მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება	ობიექტის საპროექტო დოკუმენტაციის, ობიექტის პროექტის ნაწილების შესაბამისობის დადგენა ტექნიკურ დავალებასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები -(СНиП-ნაწილი 1); 2. სამშენებლო ნორმები და წესები -(СНиП-ნაწილი 2); 3. სამშენებლო ნორმები და წესები -(СНиП-ნაწილი 3); 4. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში N71); 5. საქართველოს ეროვნული სტანდარტი სსტ 72:2009 „ გზები საავტომობილო და საერთო სარგებლობის. გეომეტრიული და სტრუქტურული მოთხოვნები“; 6. MEP-TP-G06.1 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
10	პროექტის საინჟინრო ქსელების: ელ. მომარაგება 1000 ვ-მდე და 1000 ვ-ს ზევით, და მათი	ობიექტის საპროექტო დოკუმენტაციის, ობიექტის პროექტის ნაწილების შესაბამისობის დადგენა ტექნიკურ	1. სამშენებლო ნორმები და წესები -(СНиП-ნაწილი 2); 2. ტექნიკური რეგლამენტი: „ელექტრო-სადგურებისა და ქსელების ტექნიკური ექსპლუატაციის წესების

	ტექნოლოგიური ნაწილის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება	დავალებასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან.	შესახებ) (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №434, 2013 წლის 31 დეკემბერი); 3. ტექნიკური რეგლამენტი: „ ელექტრო დანადგარების ექსპლუატაციისას უსაფრთხოების წესების შესახებ“ (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №340, 2013 წლის 17 დეკემბერი); 4. ელექტროდანადგართა მოწყობის წესები (ПУЭ); 5. ტექნიკური რეგლამენტი „ელექტრული ქსელების ხაზობრივი ნაგებობების დაცვის წესისა და მათი დაცვის ზონების დადგენის შესახებ“ (საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 24 დეკემბრის N366 დადგენილება); 6. MEP-TP-G06.2 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
11	პროექტის საინჟინრო ქსელების: სუსტი დენების და მათი ტექნოლოგიური ნაწილის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება		1. სამშენებლო ნორმები და წესები - (СНиП-ნაწილი 2); 2. საუწყებო სამშენებლო ნორმები (ВСН); 3. ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვარის დადგენილება N41); 4. ელექტროდანადგართა მოწყობის წესები (ПУЭ); 5. MEP-TP-G06.2 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
12	პროექტის საინჟინრო ქსელების: წყალმომარაგება, კანალიზაცია, წყალარინება და მათი ტექნოლოგიური ნაწილის მოქმედ დოკუმენტებთან	ობიექტის საპროექტო დოკუმენტაციის, ობიექტის პროექტის ნაწილების შესაბამისობის დადგენა ტექნიკურ დავალებასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 2); 2. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 3); 3. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში N71); 4. ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვარის დადგენილება

	შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება		N41); 5. MEP-TP-G06.4 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
13	პროექტის საინჟინრო ქსელების: ვენტილაცია, კონდიცირება, გათბობა და მათი ტექნოლოგიური ნაწილის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება	ობიექტის საპროექტო დოკუმენტაციის, ობიექტის პროექტის ნაწილების შესაბამისობის დადგენა ტექნიკურ დავალებასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 2); 2. ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვარის დადგენილება N41); 3. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში N71); 4. MEP-TP-G06.3 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
14	პროექტის საინჟინრო ქსელების: გაზმომარაგება და მათი ტექნოლოგიური ნაწილის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება	ობიექტის საპროექტო დოკუმენტაციის, ობიექტის პროექტის ნაწილების შესაბამისობის დადგენა ტექნიკურ დავალებასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 1); 2. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 2); 3. ტექნიკური რეგლამენტი: „გაზის სისტემების უსაფრთხოების ზოგადი მოთხოვნები“ (საქართველოს მთავრობის N101 დადგენილება 2014 წლის 22 იანვარი); 4. ტექნიკური რეგლამენტი „მაგისტრალური გაზსადენის უსაფრთხო ექსპლუატაციის შესახებ“. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №257. 2014 წლის 26 მარტი. 5. MEP-TP-G06 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.

15	პროექტის სახანძრო უსაფრთხოების ნაწილის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება	ობიექტის საპროექტო დოკუმენტაციის, ობიექტის პროექტის ნაწილების შესაბამისობის დადგენა ტექნიკურ დავალებასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП - ნაწილი 2); 2. ტექნიკური რეგლამენტი - „სახანძრო უსაფრთხოების წესების და პირობების შესახებ“ - საქართველოს მთავრობის დადგენილება N370; 3. ელექტროდანადგართა მოწყობის წესები (ПУЭ); 4. ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვარის დადგენილება N41); 5. MEP-TP-G06.8 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
16	პროექტის შრომის უსაფრთხოების ნაწილის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება	ობიექტის საპროექტო დოკუმენტაციის, ობიექტის პროექტის ნაწილების შესაბამისობის დადგენა ტექნიკურ დავალებასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან.	1. სამშენებლო ნორმები და წესები -(СНиП-ნაწილი 3); 2. ტექნიკური რეგლამენტი: „მშენებლობის უსაფრთხოების შესახებ“ (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 27 მაისის დადგენილება, N 361); 3. ტექნიკური რეგლამენტი: “ სიმაღლეზე მუშაობის უსაფრთხოების მოთხოვნები“ (საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 27 ოქტომბრის დადგენილება N 477) 4. ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვარის დადგენილება N41); 5. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში N71); 6. MEP-TP-G06.7 - ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.