შპს „არქსტუდიო“

საინჟინრო-გეოლოგიური

დასკვნა

ქალაქი თბილისი, დასახლება დიდი დიღომი, III და IV მიკრო-რაიონებს შორის

შპს „არომა“-ს

კუთვნილი მიწის ნაკვეთის

(საკ.კოდი 01.10.07.007.104)

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

დირ : ზ.ნაზღაიძე



თბილისი

2022 წ

სარჩევი:

1. სარჩევი ---- 2
2. ტექნიკური დავალება --- 3
3. მიწერილობა ------ 4
4. საერთო ნაწილი, შესავალი ---5
5. ზოგადი ნაწილი --- 6
6. სამშენებლო კლიმატოლოგია --- 8
7. სპეციალური ნაწილი --- 10
8. დასკვნები და რეკომენდაციები ----14
9. გამოყენებული ლიტერატურა ----18

დანართები:

1. გრუნტების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები
2. სამთო გამონამუშევართა განლაგების სქემა;
3. გამონამუშევრების ლითოლოგიური ჭრილები;
4. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები;

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი (სამი შენობა);

დამკვეთი – შპს „არომა“;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, დასახლება დიდი დიღომი, III და IV მიკრო-რაიონებს შორის, საკ.კოდი 01.10.07.007.104;

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი – ახალი;

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

შენობის (ების) სართულიანობა – 12 მიწის ზედა, 1 მიწისქვეშა;

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

საძირკვლის სავარაუდო ტიპი – დადგინდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შემდეგ;

საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა თითოეულ შენობის სამ.-ის ფუძეზე 1000კნ;

საველე სამუშაოები – გაყვანილი იქნას 6 ჭაბურღილი, თითოეული 10,0-11,0 გრძ. მეტრი;

მოთხოვნა – დადგინდეს სამშენებლო მოედნის ტერიტორიაზე გრუნტების გეოლოგიური მდგომარეობა (ფენის სიმძლავრე, გრუნტის წყლის მონაცემები-არსებობის შემთხვევაში), აგრეთვე დადგინდეს 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. ჩატარდეს კლდოვანი ქანების გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე;

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

ტექნიკური დავალება გასცა: შპს „არომა“;

მიწერილობა

ქალაქი თბილისი, დასახლება დიდი დიღომი, III და IV მიკრო-რაიონებს შორის, საკ.კოდი 01.10.07.007.104, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების შენობების ასაშენებლად საჭირო საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა შედგენილია ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები"-ს მოთხოვნების შესაბამისად.

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

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 უბნის ტოპო-გეოდეზიური დაგეგმა 1:500 მასშტაბში;

2.არსებული ფონდური მასალის შეგროვება, დამუშავება

3.საკვლევი მოედნის და მიმდებარე ტერიტორიის რეკოგნოსცირება;

4. საკვლევი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა;

5. სამთო გამონამუშევრების გაყვანა;

6. გრუნტის დასინჯვა და სინჯების ეღება;

7. გრუნტის სინჯების ლაბორატორიული გამოცდა და მონაცემთა დამუშავება;

8. კამერალური სამუშაოების ჩატარება;

9. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის შედგენა;

1. საერთო ნაწილი

შესავალი

2022 წლის ოქტომბერში, ქალაქი თბილისი, დასახლება დიდი დიღომი, III და IV მიკრო-რაიონებს შორის, საკ.კოდი 01.10.07.007.104, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების შენობების მშენებლობის საჭიროებისათვის ჩატარებული იქნა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, მათ შორის:

- საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 01 ოქტომბერს
- ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები 01-13 ოქტომბერს;
- საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა 13-17 ოქტომბერს;

კვლევის მიზანს შეადგენდა მიწის ნაკვეთზე მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების შენობების განთავსების ადგილის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა და საძირკვლების ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა დასაძირკვლების პირობების დასადგენად.

იმისათვის, რომ დადგენილიყო საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების მოცულობა, საკვლევ მოედანზე წინასწარ ჩატარდა სარეკოგნოსცირებო სამუშაოები. მიღებული გამოკვლევებიდან დავასკვენით, რომ სამშენებლო ნაკვეთზე და მის მიმდებარედ, თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესებით გამოწვეული რელიეფის ფორმის შეცვლა და ახლის ჩამოყალიბება არ აღინიშნება. საპროექტო ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით მდგრადია.

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, აგრეთვე დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტექნიკური დავალების გათვალისწინებით, პროექტის მთავარი კონსტრუქტორის მითითებულ ადგილებში გაყვანილი იქნა 6 სამთო გამონამუშევარი-ჭაბურღილი, თითოეული 11,0 გრძ.მეტრი. ჭაბურღილების ბურღვა მიმდინარეობდა მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით УРБ-2А-2, 112-131 მმ დიამეტრით, სვეტური წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. სამთო ნამუშევრების საერთო სიგრძემ შეადგინა 66,0 მეტრი. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. ნიმუშების აღების შემდეგ, რორც ამას ნორმები მოითხოვს, სამთო განაბურღები ამოვსებული იქნა განაბურღი გრუნტით;

გრუნტის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი შესრულდა შპს „წყალი და გრუნტი“-ს გრუნტების კვლევის ლაბორატორიაში, დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

კვლევები ჩატარებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშნებლო წესები და ნორმები) მოთხოვნათა შესაბამისად - ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 (პნ 02.01-08) შენობების და ნაგებობის

ფუძეები, ს.ნ. და წ. (პნ 01.01-09) სეისმომედეგი მშენებლობა, ს.ნ. და წ. IV-5-82 ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები) ს.ნ. და წ. 2.03.11-85 (სამშენებლო კონსტრუქციების კოროზიისაგან დაცვა) სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტების კლასიფიკაცია).

ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. დასკვნას თან ახლავს გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების ცხრილი, გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი, გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი, სამთო გამონამუშევრების განლაგების გეგმა, ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი.

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

2, ზოგადი ნაწილი

მშენებლობისათვის განკუთვნილი ნაკვეთი მდებარეობს ქალაქი თბილისში, დიდი დიღმის რაიონში, ახლად გაშენებულ უბანში. ტოპო-გეგმის მიხედვით აბსოლუტური ნიშნულები +497,00 – 488,00-მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, 1 ჭალის ზედა ტერასაზე. რომელიც „დიღმის ველის“ სახელითაა ცნობილი, რომელსაც თავის მხრივ სამხრეთიდან და დასავლეთიდან ესაზღვრება 40-45 მ-მდე სიმაღლის ქედი, რომელზეც სოფ. დიღომია განლაგებული, ხოლო ჩრდილოეთიდან და აღმოსავლეთიდან – მდ. მტკვრის მცირედ დახრილი ტერასა. გეომორფოლოგიურად დიღმის ქედი დიდგორის ქედის უკიდურეს აღმოსავლეთ განშტოებას წარმოადგენს, ხოლო ქედის ძირში განვითარებული ვაკე, რომელშიც შედის სამშენებლო მოედანი, წარმოადგენს ე.წ. დიღომის ჩაკეტილი დეპრესიის ნაწილს. დიღმის დეპრესიის ფართობი შეადგენს 48 კმ^2. მისი ბუნებრივი საზღვარი სამხრეთიდან და დასავლეთიდან, როგორც აღინიშნა, არის დიდგორის ქედის განშტოებები, ჩრდილოეთი საზღვარი გადის არმაზისა და მუხათგვერდის ქედებზე, ხოლო აღმოსავლეთ საზღვრად მდ. მტკვარი გვევლინება. დეპრესია წარმოადგენს მსხვილი სინკლინური სტრუქტურის – ე.წ. ორმოიანის (დიღმის) სინკლინის ნაწილს.

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (ე. გამყრელიძე, 2000 წ) მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის თბილისი-მანგლისის ქვეზონას. იგი წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებას. ტექტონიკური თვალსაზრისით უბანი მდებარეობს თაბორის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფრთაზე (დ.პაპავას მიხედვით), რომელიც აგებულია ფლიშური ტიპის ზედა ეოცენური

(P_2^3) ასაკის არგილიტების და ქვიშაქვების მორიგეობით. არგილიტები თხელ შრეებრივია, მუქი მოშავო შეფერილობის, ფურცლოვან-ფირფიტირებური აღნაგობის. ქვიშაქვები ნაცრისფერი ან ღია ნაცრისფერია. ჭრილის ზედა ნაწილში მოყავისფროც. არგილიტები და ქვიშაქვები ერთგვარად მონაცვლეობენ შეფარდებით 3/2-ზე, ქანების დაქანების აზიმუტი ჩ.ა. 30^0-35^0, ხოლო დაქანების კუთხე 20-25^0. ძირითადი ქანები გადაფარულია მეოთხეული ასაკის ალუვიური კენჭნარით (aQ_{IV}), დელუვიური თიხა-თიხნარით (dQ_{IV}) და ტექნოგენური გრუნტებით (tQ_{IV}).

საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით ტერიტორია მშვიდია. რაიმე ისეთი საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების განვითარება, რომელიც საფრთხეს შეუქმნის მომავალი შენობის მდგრადობას, არაა მოსალოდნელი.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის (აკად. ბუა-ჩიძე) მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია შედის თბილისის წნევიანი, ნაპრალოვანი და ნაპ-რალოვან-კარსტული წყლების სისტემაში.

ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გამოიყოფა სამი ტიპის გრუნტის წყლები:

- მეოთხეული ასაკის გრუნტის წყლები;
- ზედა ეოცენური ასაკის ნაპრალური ცივი წყლები;
- შუა ეოცენური ასაკის ნაპრალური თერმული წყლები.

ტერიტორიის ჰიდროლოგიური პირობების შესახებ აღსანიშნავია, რომ რაიონის მთავარ ჰიდროგრაფიულ არტერიას წარმოადგენს მდინარე მტკვარი, რომელიც საკვლევი უბნის ახლოს მიედინება. საკვლევი უბნის გრუნტის წყლები ძირითადად ინფილტრაციულია,

სეისმურობა

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის, თბილისი-მანგლისის ქვეზონაში, რომელიც მნიშვნელოვნად გართულებულია ურთიერთგადამკვეთი ტექტონიკური რღვევებით. არსებული სტატისტიკური მონაცემებით მაღალი მაგნიტუდის მიწისძვრებს, რომლებსაც შეუძლიათ მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენონ თანამედროვე საინჟინრო ნაგებობებს და გავლენა იქონიონ რელიეფის მორფოდინამიკაზე, არა ერთხელ ჰქონდა ადგილი, როგორც ისტორიულ, ასევე უახლოეს წარსულში.

თბილისში (6-7 ბალი) – 1283, 1318, 1803, 1827, 1859, 1909, 1920 და 2002 წლებში. XX საუკუნის განმავლობაში მომხდარი მიწისძვრების ბიძგების ხანგრძლივობა 2.1-დან 3.6 წამამდე მერყეობს. სეისმური ტალღების გავრცელების ხასიათი და მიმართულება მეტწილად დამოკიდებულია ტექტონიკური რღვევითი სტრუქტურების განლაგებაზე.

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 მ/წმ^2;

სამშენებლო კლიმატოლოგია

ქ.თბილისის და მისი შემოგარენის კლიმატი არის ზომიერად კონტინენტური, ჰაერის კარგად გამოხატული ჩრდილო-დასავლეთის და აღმოსავლეთის მოძრაობით. კლიმატი საერთო ჯამში ზომიერია და კარგ პირობებს ქმნის მშენებლობისთვის.

როგორც აღინიშნა, საერთო კლიმატური პირობები ზომიერ-კონტინენტურია, აქ კარგად გამოი-ყოფა ჰაერის ცირკულირების ორი ძირითადი მიმართულება, დასავლეთის და აღმოსავლეთის, რომელსაც რელიეფის თავისებურებებიდან გამომდინარე ახასიათებს ცალკეული გადახრები, მაგრამ ეს უკანასკნელნი კლიმატის საერთო ზოგად სურათს ვერ ცვლიან. დასავლეთიდან მომავალი ნაკადები დაღმავალია და გამოშრობის პროცესების წარმოქმნას განაპირობებს, ხოლო აღმოსავლეთიდან მომდინარე ჰაერის მასები კი აღმავალია და კონდენსაციის, ნალექწარმოქმნის პროცესებს უწყობს ხელს.

ქარების სიჩქარეები მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია რელიეფის თავისე-ბურებებზე, რადგან რეგიონში განვითარებული მთის მასივები ზოგ შემთხ-ვევაში, უზრუნველყოფს მათ რეგულირებას.

ქარების უდიდესი საშუალო სიჩქარე შეადგენს 25-30 მ/წმ, მაქსიმალური სიჩქარეები აღინიშნება მარტი-აპრილის პერიოდში, შედარებით მშვიდი თვეებია ნოემბერ-დეკემბერი.

ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 32 მ/წმ.

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^{0}C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურით 24^{0}C. აბსოლუტური მაქსიმუმი 40^{0}C.

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. ჭექა-ქუხილიანი დღეების საერთო წლიური რაოდენობაა 49, მათ შორის თბილ პერიოდში (48).

სეტყვის უდიდესი ნაწილი მოდის მაისში (6), ხოლო თითო-თითო კი ივნისში, ივლისსა და სექტემბერში

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;

– საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობაა 67 %,

– ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 20 წლიანი განმეორებადობით – 48 მ/წმ;

– ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 10 წლიანი განმეორებადობით – 45 მ/წმ;

– ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 5 წლიანი განმეორებადობით – 41 მ/წმ;

– გაბატონებული ქარების მიმართულება– ჩრდილო-დასავლეთის (80/62);

– ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – Wo=1,44 კპა;

– ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ – Wo=1,05 კპა;

– გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

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

3. სპეციალური ნაწილი

3.1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული ანალიზის შედეგად, საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში (დაღმავალი ჭრილით) დაძიებულ სიღრმემდე (-11,00 მ) გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

ფენა 1 - ნაყარი გრუნტი(tQIV);

ფენა 2 - დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხოვანი გრუნტი;

ფენა 3 - დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხოვანი გრუნტი;

ქვემოთ მოგვყავს აღნიშნული ფენების დახასიათება:

ფენა – 1 – მოედნის სულ ზედა ფენა ნაყარით არის წარმოდგენილი. ნაყარი გრუნტი, არაერთგვაროვანი, ნაწილობრივ ნიადაგის ფენა მცენარეული ფესვებით, ნაწილობრივ ადგილობრივი და შემოტანილი არაერთგვაროვანი და შეუკავშირებელი თიხოვანი გრუნტის ნაერთი. ეს ფენა, როგორც ფუძე-გრუნტი შენობა-ნაგებობისთვის არ გამოდგება, ის მშენებლობის დროს მოიხსნება და ამიტომ, მისი თვისებები არ დასინჯულა.

ფენის სიმძლავრე:

#1 ჭაბურღილში -0,00-მ-დან -1,50 - მეტრამდე;

#2, #3 და #4 ჭაბურღილებში 0,00-მ-დან -1,00 - მეტრამდე;

#5 ჭაბურღილში 0,00-მ-დან -2,50 - მეტრამდე;

#6 ჭაბურღილში 0,00-მ-დან -4,00 - მეტრამდე;

მოედნის შემდეგი ფენა წარმოდგენილი არის:

ფენა – 2 – დელუვიური წარმოშობის მოყვითალო-მოყავისფრო თიხოვანი გრუნტი, მშრალი, მტვრიანი, იშვიათად კენჭის ჩანართებით. ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა გრუნტების ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი №1-ში.

№№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
				ფენა 2	ფენა 2
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	–	15-17	**15,3**
2	ტენიანობა	**W**	%	16,5-19,8	**18,2**
3	სიმკვრივე: გრუნტის	**ρ**	გ/სმ³	1,89-1,97	**1,92**
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,59-1,68	**1,63**
	გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,70	**2,70**
4	ფორიანობა	**n**	%	37,7-41,3	**39,3**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	**e**	–	0,605-0,746	**0,569**
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	0,09-0,25	**0,18**

7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,73-0,78	**0,75**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ.ნაწ	0,29-0,32	**0,31**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთ.ნაწ	0,14-0,16	**0,16**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს ნახევრად მყარი კონსისტენციის საშუალოდ წყალნაჯერ თიხნარებს (I_p=0.153, I_L= 0,18 და S_r= 0.75).

თიხოვანი გრუნტისთვის ჩატარდა კომპრესიული გამოცდები, 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.

ქვემოთ, ცხრილ 2-ში, შეტანილია გრუნტის ჯდენის მოდულის (ℓp) მნიშვნელობები P=3,0 კგძ/სმ2 დატვირთვაზე (რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓp-ს მიხედვით), აგრეთვე დეფორმაციის (თავისუფალი) მოდულის მნიშვნელობები, დატვირთვების საწყის ინტერვალში (P=1,0–2,0 კგძ/სმ2):

##	ჭაბურღილის ###	ნიმუშების აღების სიღრმე,	ლაბ, # / გრაფიკის #	ჯდენის მოდული ℓp მმ/მ P=3,0 კგძ/სმ2	დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ2 P=0,05-2,00 კგძ/სმ2 დატვირთვისას
1	2	3,0	153	44	(83+139+179+208)/4=152
2	4	3,0	155	43	(70+128+196+240)/4=158
3	6	3,7	157	35	(94+164+235+300)/4=198
საშუალო				**41**	**170**

ცხრილიდან ჩანს, რომ თიხა საშუალო მნიშვნელობით არის კუმშვად კატეგორიაში, ვინაიდან ჯდენის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა ტოლია ℓp=41 მმ, დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

E= 17 მპა (**170** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობები აღებულია ს.ნ. და წ. ”შენობების და ნაგებობების ფუძეები” პ.ნ.02.01.08 დანართი №3 ცხრილის მიხედვით და შეადგენს

R_0=2.3 კგძ/სმ^2

მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მონაცემები მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #3-ში.

№№	**გრუნტის მახასიათებლები**	**საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები**
		(ფენა 2)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1,92
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	36 (0.36)

3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	21^0
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ²)**	**17 (170)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ²)**	**230 (2.3)**
6	ჯდენის მოდული ℓp მმ/მ	41
7	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ³	4,0
8	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,35

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

ფენის სიმძლავრე:

#1 ჭაბურღილში -1,50-მ-დან -3,50 - მეტრამდე;

#2 ჭაბურღილში -1,00-მ-დან -2,50 - მეტრამდე;

#3 და #4 ჭაბურღილებში -1,00-მ-დან -3,50 - მეტრამდე;

#5 ჭაბურღილში -2,50-მ-დან -4,00 - მეტრამდე;

#6 ჭაბურღილში -4,00-მ-დან -5,00 - მეტრამდე;

მოედნის შემდეგი ფენა წარმოდგენილი არის:

ფენა – 3 – დელუვიური წარმოშობის მოყვითალო-მოყავისფრო ფერის თიხოვანი გრუნტი, იშვიათად ღორღის ჩანართებით. ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა გრუნტების ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი №4-ში.

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
					ფენა 3	ფენა 3
1	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	–	19-31	**23,5**
2	ტენიანობა		**W**	%	27,8-32,8	**30,1**
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,79-1,91	**1,84**
		მშრალი გრუნტის	$ρ_d$		1,35-1,48	**1,42**
		გრუნტის ნაწილაკების	$ρ_s$		2,72-2.73	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	%	45,6-50,4	**47,9**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,838-1,015	**0,921**
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,26-0,50	**0,37**
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,82-0,96	**0,86**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		W_L	ერთ.ნაწ	0,41-0,55	**0,45**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		W_p	ერთ.ნაწ	0,21-0,24	**0,215**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს <u>ძნელპლასტიკური კონსისტენციის წყალნაჯერ თიხებს</u> (I_p=0.235, I_L= 0,37 და S_r= 0.86).

თიხოვანი გრუნტისთვის ჩატარდა კომპრესიული გამოცდები, 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.

ქვემოთ, ცხრილ 5-ში, შეტანილია გრუნტის ჯდენის მოდულის (ℓp) მნიშვნელობები P=3,0 კგძ/სმ2 დატვირთვაზე (რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓp-ს მიხედვით), აგრეთვე დეფორმაციის (თავისუფალი) მოდულის მნიშვნელობები, დატვირთვების საწყის ინტერვალში (P=1,0–2,0 კგძ/სმ2):

ცხრილი #5

##	ჭაბურღილის ###	ნიმუშების აღების სიღრმე,	ლაბ, # გრაფიკის #	ჯდენის მოდული ℓp მმ/მ P=3,0 კგძ/სმ2	დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ2 P=0,05-2,00 კგძ/სმ2 დატვირთვისას
1	2	4,0	159	41	(106+119+160+182)/4=141
2	4	4,7	161	33	(148+168+172+208)/4=174
3	6	8,0	163	39	(101+142+168+232)/4=161
საშუალო				**38**	**160**

ცხრილიდან ჩანს, რომ თიხა საშუალო მნიშვნელობით არის კუმშვად კატეგორიაში, ვინაიდან ჯდენის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა ტოლია ℓp=38 მმ, დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

E= 16 მპა (**160** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობები აღებულია ს.ნ. და წ. ”შენობების და ნაგებობების ფუძეები” პ.ნ.02.01.08 დანართი №3 ცხრილის მიხედვით და შეადგენს

$$R_0=2.3 \text{ კგძ/სმ}^2$$

მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მონაცემები მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #6-ში.

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 3)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1,84
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	49 (0.49)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	19^0
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)**	**16 (160)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)**	**230 (2.3)**
6	ჯდენის მოდული ℓp მმ/მ	38
7	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ^3	3,0
8	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.41

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

ფენის სიმძლავრე დაძიებულ -11,00 მეტრამდე და საარქივო მონაცემებით, კიდევ უფრო ღრმად;

<u>ფენა გაწყლიანებულია;</u>

ჰიდროგეოლოგიური პირობების აღვნიშნავთ, რომ გრუნტის წყალი გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში.

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

- გეომორფოლოგიურად საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, 1 ჭალის ზედა ტერასაზე. რომელიც „დიღმის ველის“ სახელითაა ცნობილი, საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, უბანი არ ხასიათდება ისეთი არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენების არსებობით როგორიცაა მეწყერი, კარსტი, ეროზია, ჯდომადობა და სხვა;
- საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით საკვლევი რაიონი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით, მიეკუთვნება II (საშუალოდ რთული) კატეგორიას;
- საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში (დაღმავალი ჭრილით) დაძიებულ სიღრმემდე გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

ფენა - 1 - წარმოდგენილია ნაყარი გრუნტი, არაერთგვაროვანი, ნაწილობრივ ნიადაგის ფენა მცენარეული ფესვებით, ნაწილობრივ ადგილობრივი და შემოტანილი არაერთგვაროვანი და შეუკავშირებელი თიხოვანი გრუნტის ნაერთი. ეს ფენა, როგორც ფუძე-გრუნტი შენობა-ნაგებობისთვის არ გამოდგება, ის მშენებლობის დროს მოიხსნება და ამიტომ, მისი თვისებები არ დასინჯულა.

ფენის სიმძლავრე:

#1 ჭაბურღილში -0,00-მ-დან -1,50 - მეტრამდე;

#2, #3 და #4 ჭაბურღილებში 0,00-მ-დან -1,00 - მეტრამდე;

#5 ჭაბურღილში 0,00-მ-დან -2,50 - მეტრამდე;

#6 ჭაბურღილში 0,00-მ-დან -4,00 - მეტრამდე;

ფენა - 2 – ს.გ.ე. – №1 – <u>თიხნარი</u>, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მოყვითალო-მოყავისფრო, ნახევრად მყარი კონსისტენციის საშუალოდ წყალნაჯერი თიხნარები (**I_p**=0.153, **I_L**= 0,18 და **S_r**= 0.75).

- საანგარიშო წინაღობა **Ro=2,3** კგძ/სმ^2;
- დეფორმაციის მოდული **E=170** კგძ/სმ^2;

ფენის სიმძლავრე:

#1 ჭაბურღილში -1,50-მ-დან -3,50 - მეტრამდე;

#2 ჭაბურღილში -1,00-მ-დან -2,50 - მეტრამდე;

#3 და #4 ჭაბურღილებში -1,00-მ-დან -3,50 - მეტრამდე;

#5 ჭაბურღილში -2,50-მ-დან -4,00 - მეტრამდე;

#6 ჭაბურღილში -4,00-მ-დან -5,00 - მეტრამდე;

ფენა - 3 – ს.გ.ე. – №2 – თიხა, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მოყვითალო-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის წყალნაჯერი თიხები ($\mathbf{I_p}$=0.235, $\mathbf{I_L}$= 0,37 და $\mathbf{S_r}$= 0.86).

- საანგარიშო წინაღობა **Ro=2,3** კგძ/სმ^2;
- დეფორმაციის მოდული **E=160** კგძ/სმ^2;

ფენა გაწყლიანებულია;

ფენის სიმძლავრე დაძიებულ -11,00 მეტრამდე და საარქივო მონაცემებით, კიდევ უფრო ღრმად;

- ქვემოთ, ცხრ. #7 მოცემულია ორივე სგე-ს გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების პარამეტრების საანგარიშო მნიშვნელობები მიღებული, როგორც ლაბორატორიული გამოკვლევებით, ასევე ს.ნ. და წ. "შენობების და ნაგებობების ფუძეები" (პნ 02.01-08)-ის დანართი 2-ს და 3-ს ცხრილების მიხედვით.

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები	
		სგე 1	სგე 2
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1,92	1,84
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	36 (0.36)	49 (0.49)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	21^0	19^0
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)	17 (170)	16 (160)
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)	230 (2.3)	230 (2.3)
8	ჯდენის მოდული ჩp მმ/მ	41	38
6	პუასონის კოეფიციენტი , μ	0,35	0,41
7	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ^3	4,0	3,0

ჰიდროგეოლოგიური პირობების აღვნიშნავთ, რომ გრუნტის წყალი გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში.

წყლის სინჯი საერთო მინერალიზაციის მაჩვენებლით (M=3.5 გ/ლ) ძალზე მარილიანი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება, რომლის შედგენილობა გამოისახება როგორც სულფატური ჰიდროკარბანატული კალციუმიან-მაგნიუმიან-ნატრიუმიანი ტიპის.

წყალბადიონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით (PH=7.37) რეაქცია ნეიტრალურია. აზოტოვანი გამაჭუჭყიანებელი კომპონენტებს თითქმის არ შეიცავს.

. განსახილველი წყლის სინჯი ბეტონის მიმართ „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მიმართ, ხოლო წიდაპორტლანდცემენტის და სულფატმდგრადი ცემენტის მიმართ არარის აგრესიული. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – როგორც “საშუალო”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “საშუალო”.

გრუნტის წყალის გამოვლინება ჭაბურღილებში:

ჭაბურღილის №	გრუნტის წყლის გამოჩენა	გრუნტის წყლის დამყარებული დონე
№1	-5,80	-5,60
№2	-4,00	-3,70
№3	-4,20	-4,00
№4	-3,50	-3,20
№5	-4,50	-4,20
№6	-5,50	-5,20

ტოპოგეგმის მიხედვით

ჭაბურღილის №	გრუნტის წყლის გამოჩენა	გრუნტის წყლის დამყარებული დონე
№1	+486,70	+486,90
№2	+486,50	+486,80
№3	+486,80	+487,00
№4	+485,00	+485,20
№5	+484,00	+484,20
№6	+484,00	+484,20

- სამშენებლო სამუშაოებისას, გრუნტის წყლის გამოვლენისას, უბანზე საჭირო გახდება წყალქცევითი სამუშაოები;
- **გრუნტიდან გამონატუტის ქიმიური ანალიზის** შედეგად საანალიზოდ გადმოცემული გრუნტის ნიმუშიდან მომზადდა გამონატუტი, რომელთა საერთო მინერალიზაციის სიდიდე 1.6 გ/ლ-ის ტოლია, რომელიც ძალზე მომატებული სიდიდეა. ქიმიური შედგენილობით სულფატურ კალციუმიან- ნატრიუმიან-მაგნიუმიანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია - 7.57.
- **აგრესიულობის ხარისხთან** მიმართებაში, საანალიზო ნიმუში სულფატების შემცველობის მხრივ „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს თითქმის ყველა სახის ცემენტზე, როგორიცაა პორტლანდცემენტი, შლაკოპორტლანდცემენტი W 4, W 6, W 8 მარკის (წყალშეღწევადობის მიხედვით) ბეტონების მიმართ. ხოლო ქლორიდების შემცველობის თვალსაზრისით ვლინდება „საშუალო“ აგრესიულობა.
- ᲠᲜ 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) თიხნარი, თიხა (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 მ/წმ2;

- 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) თიხნარი (ფენა 2) _ ერთციცხვიანი ექსკავატორით დამუშავებისას _ III ჯგუფს, ბულდოზერით და ხელით დამუშავებისას _ III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ3; სნ და წ IV-2-82;რიგ. #33).

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

- ქვაბულის და თხრილების ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის პ პ 3.11, 3.12, 3.15 პუნქტების და სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით;

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

გრუნტის დასახელება	ფერდობის ციცაბო (მისი სიმაღლის შეფარდება და დასაწყისში) გათხრების სიღრმეზე, მ, მეტი აღარ		
	1.5 მეტრი	3,0 მეტრი	5,0 მეტრი
ნაყარი არაკონსოლიდირებული 1: 0.67 1: 1 1: 1.25	1:0,67	1:1	1:1,25
თიხნარი	1:0,25	1:0,67	1:0,85
თიხა	1:00	1:0,25	1:0,5

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

- 1.0 მ ზემოთ - თიხნარების და თიხების შემთხვევაში;

ინჟინერ-გეოლოგი: / *ზ.ნა ზლაიძე*/

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

შპს
„წყალი და ბრუნტი“

ბრუნტების ლაბორატორიული ბამოკვლევის შედეგები

ობიექტი: თბილისი, დასახლება დიდი დიღომი, III და IV მიკრორაიონებს შორის, საკ.კოდი 01.10.07.007.104

დასახელება: მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

რიგითი №	ბამოსავლების №	ბურღვის სიღრმე, მ	ნიადაგის სტრატიგრაფია	ლაბ. №	პლასტიკურობა			ბუნებრივი ტენიანობა, %	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, %	ფორიანობის კოეფიციენტი	დენადობის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი			ბრუნტის ტიპი
					ზღვრული ტენიანობა, %		პლასტიკურობის რიცხვი		ბუნებრივი	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკების					შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა	
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	I_L	S_r	f	c	
1	ჭაბურღილი 1	3.20	მოქ	152	0.30	0.15	0.15	16.5	1.96	1.68	2.70	37.7	0.605	0.09	0.74			თიხნარი, ნახევრად მქარი
2	ჭაბურღილი 2	3.0	მოქ	153	0.29	0.14	0.15	17.5	1.97	1.68	2.70	37.9	0.610	0.23	0.77	20	32	თიხნარი, ნახევრად მქარი
3	ჭაბურღილი 3	3.00	მოქ	154	0.32	0.16	0.16	18.4	1.90	1.60	2.70	40.6	0.683	0.15	0.73			თიხნარი, ნახევრად მქარი
4	ჭაბურღილი 4	3.0	მოქ	155	0.32	0.16	0.16	19.8	1.92	1.60	2.70	40.6	0.746	0.22	0.78	20	35	თიხნარი, ნახევრად მქარი
5	ჭაბურღილი 5	3.50	მოქ	156	0.32	0.15	0.17	19.2	1.89	1.59	2.70	41.3	0.703	0.25	0.74			თიხნარი, ნახევრად მქარი
6	ჭაბურღილი 6	3.70	მოქ	157	0.32	0.16	0.16	18.0	1.91	1.62	2.70	37.7	0.605	0.14	0.73	23	42	თიხნარი, ნახევრად მქარი
7	ჭაბურღილი 1	5.0	მოქ	158	0.41	0.22	0.19	27.8	1.81	1.42	2.72	47.8	0.915	0.31	0.83			თიხა, ძნელ პლასტიკური
8	ჭაბურღილი 2	4.0	მოქ	159	0.41	0.20	0.21	28.9	1.84	1.43	2.72	47.4	0.902	0.42	0.82	16	42	თიხა, ძნელ პლასტიკური
9	ჭაბურღილი 3	5.50	მოქ	160	0.41	0.21	0.20	28.8	1.85	1.44	2.72	47.1	0.889	0.39	0.88			თიხა, ძნელ პლასტიკური
10	ჭაბურღილი 4	4.70	მოქ	161	0.49	0.23	0.26	30.0	1.82	1.40	2.72	48.5	0.943	0.27	0.87	16	42	თიხა, ძნელ პლასტიკური
11	ჭაბურღილი 5	6.0	მოქ	162	0.41	0.19	0.22	30.5	1.79	1.38	2.72	49.3	0.971	0.50	0.84			თიხა, ძნელ პლასტიკური
12	ჭაბურღილი 6	8.0	მოქ	163	0.46	0.21	0.25	29.3	1.91	1.48	2.72	45.6	0.838	0.33	0.85	17	48	თიხა, ძნელ პლასტიკური

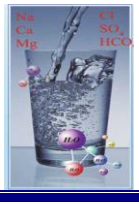
ინჟ.გეოლოგი

აკულია

შპს „წყალი და ბრუნტის“ დირექტორი ქ. მარდაშოვა მ. მარდაშოვა

შპს „წყალი და ბრუნტი“ 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

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

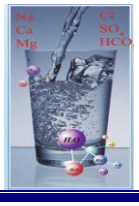


LLC “Water and Soil”
I/C 436046574
Phone.: + 995 77 75 48 92;
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		თბილისი, დიდი დიღომი, III-IV მიკრორაიონებს შორის. ს/კ 01.10.07.007.104			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 2 ნიმუშის აღების სიღრმე - 3.8 მ		სინჯის აღების თარიღი	??
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მლაშე, მარილიანი ტემპერატურა (ლაბ.):19.3	
$(Na+K)^+$	0.885	38.465	39	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.37
Ca^{2+}	0.435	21.750	22	მშრალი ნაშთი:	6.29 გ/ლ
Mg^{2+}	0.466	38.800	39	საერთო სიხისტე:	60.55 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	1.785	99.01	100	კარბონატული:	5.9 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	54.65 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	47 მგ/ლ
Cl^-	0.114	3.200	3	აგრესიული CO_2:	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	4.033	84.015	85	ამონიუმი (NH_4^+):	0.13 მგ/ლ
HCO_3^-	0.720	11.800	12	ნიტრატი (NO_3^-):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	4.866	99.01	100	ნიტრიტი (NO_2^-):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	6.651	კურლოვის ფორმულა		მარილიანობა	ppt
				ელ. წინაღობა	ppt
				TDS	ppt
				$M_{6.65}\frac{SO_4 85 HCO_3 12}{(Na+K)39 Mg 39 Ca 22}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	13.10.2022

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



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

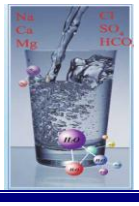
წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე , მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	2	3.8მ	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბად-იონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
			წიდაპორტლანდცემენტი	სუსტი	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე , მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1 მ/დღ.ღ
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	2	3.8მ	არა	საშუალო	საშუალო

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



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

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

ქიმიური ანალიზის მიხედვით საანალიზო სინჯი ძალზე მარილიანი წყლების წყლების კატეგორიას ($M = 6.65$ გ/ლ) მიეკუთვნება, რომლის შედგენილობა წარმოდგენილია სულფატურ-ჰიდროკარბონატული ნატრიუმიან-მაგნიუმიან-კალციუმიანი ტიპით. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია ($PH = 7.37$). გამაჭუჭყიანებელ აზოტოვან ნაერთებს თიტქმის არ შეიცავს.

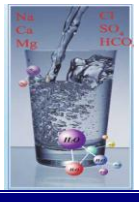
განსახილველი წყლის სინჯი ბეტონის მიმართ „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მიმართ, ხოლო წიდაპორტლანდცემენტის და სულფატმდგრადი ცემენტის მიმართ არარის აგრესიული. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – როგორც “საშუალო”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “საშუალო”.

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი ქ. ქარდავა ე. მარდაშოვა

ანალიტიკოსი თ. მიქავა



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



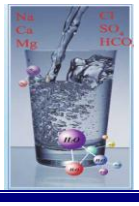
LLC “Water and Soil”
I/C 436046574
Phone.: + 995 77 75 48 92;
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

380

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		თბილისი, დიდი დიღომი, III-IV მიკრო რაიონებს შორის. ს/კ01.10.07.007.104			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 1 ნიმუშის აღების სიღრმე-5.5მ		ნიმუშის აღების აღების თარიღი	??
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:	
$(Na+K)^+$	0.191	8.290	35	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.57
Ca^{2+}	0.192	9.600	40	მშრალი ნაშთი:	1.57 გ/ლ
Mg^{2+}	0.071	5.900	25	საერთო სიხისტე:	15.5 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.453**	**23.79**	**100**	კარბონატული:	0.5 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	15 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	47 მგ/ლ
Cl^-	0.018	0.500	2	აგრესიული CO_2:	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	1.070	22.290	94	ამონიუმი (NH_4^+):	51 მგ/ლ
HCO_3^-	0.061	1.000	4	ნიტრატი (NO_3^-):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**1.149**	**23.79**	**100**	ნიტრიტი (NO_2^-):	არ აღმოჩნდა
				$CaSO_4.2H_2O$	0.98 %
M გ/ლ	1.602	კურლოვის ფორმულა		$M_{1.6}\frac{SO_4 94}{Ca40(Na+K)35Mg25}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	12.10.2022

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



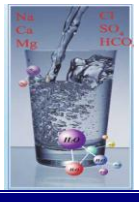
LLC “Water and Soil”
I/C 436046574
Phone.: + 995 77 75 48 92;
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

ქანების აგრესიულობის ხარისხი

ცხრილი

№	გამონამუშევრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის ალების სიღრმე,მ	ბეტონის მარკა წყალშეუღწევადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისთვის			
					სულფატები			ქლორიდები პორტლანდცემენტისათვის მლაკოპორტლანდცემენტისთვის ის ГОСТ 10178–76 და სულფატმდგრადი ცემენტისათვის ГОСТ 22266–76
					პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178–76	პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178–76 და შლაკოპორტლანდცემენტი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266–76	
1	ჭაბურღილი 1	ნორმალური ბუნებრივი კლიმატის ზონა	5.5	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	საშუალო

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



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

გრუნტიდან გამონატუტის ქიმიური ანალიზის შედეგი

საანალიზოდ გადმოცემული გრუნტის ნიმუშიდან მომზადდა გამონატუტი, რომელთა საერთო მინერალიზაციის სიდიდე 1.6 გ/ლ-ის ტოლია, რომელიც ძალზე მომატებული სიდიდეა. ქიმიური შედგენილობით სულფატურ კალციუმიან-ნატრიუმიან-მაგნიუმიანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია - 7.57.

აგრესიულობის ხარისხთან მიმართებაში, საანალიზო ნიმუში სულფატების შემცველობის მხრივ „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს თითქმის ყველა სახის ცემენტზე, როგორიცაა პორტლანდცემენტი, შლაკოპორტლანდცემენტი W_4, W_6 და W_8 მარკის (წყალშეღწევადობის მიხედვით) ბეტონების მიმართ. ხოლო ქლორიდების შემცველობის თვალსაზრისით ვლინდება „საშუალო“ აგრესიულობა.

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი მ. მარდაშოვა

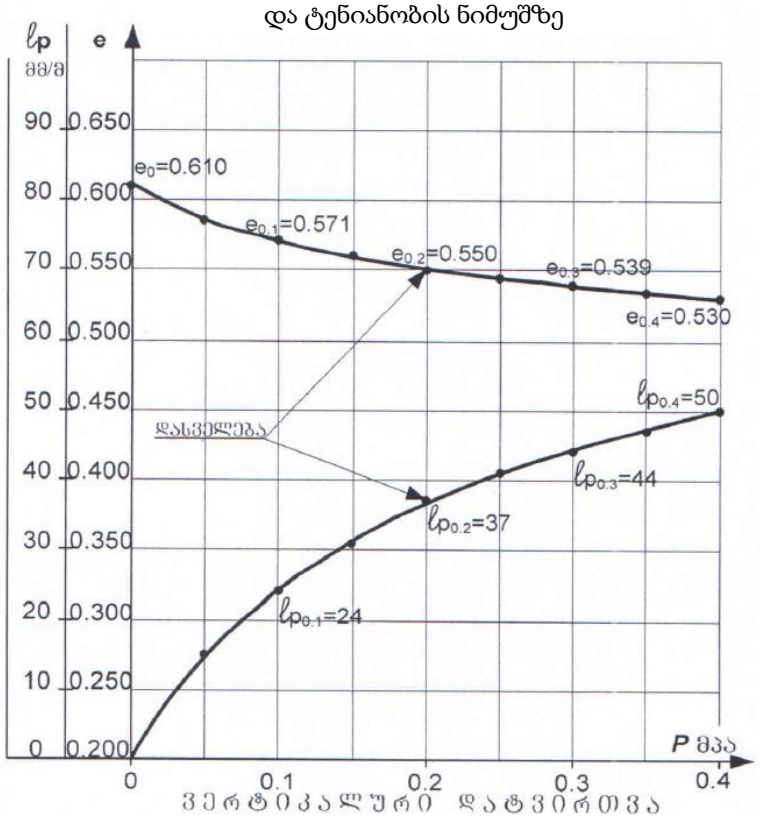
ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

გრუნტების ლაბორატორია	**გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები**	01.10.2022 წ.

ობიექტის დასახელება:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104		
ჭ. №2	აღების სიღრმე h = 2.5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. №153

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშზე



გრაფიკი № 1

გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	17.5	18.2
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.97	2.09
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.68	1.77
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	37.9	34.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.610	0.525
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0.77	0.94
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	-	0.29	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p		0.14	
	რიცხვი	I_p		0.15	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	0.23	0.28

გრუნტის დასახელება		
Ip	15	თიხნარი

ჯდომადობა

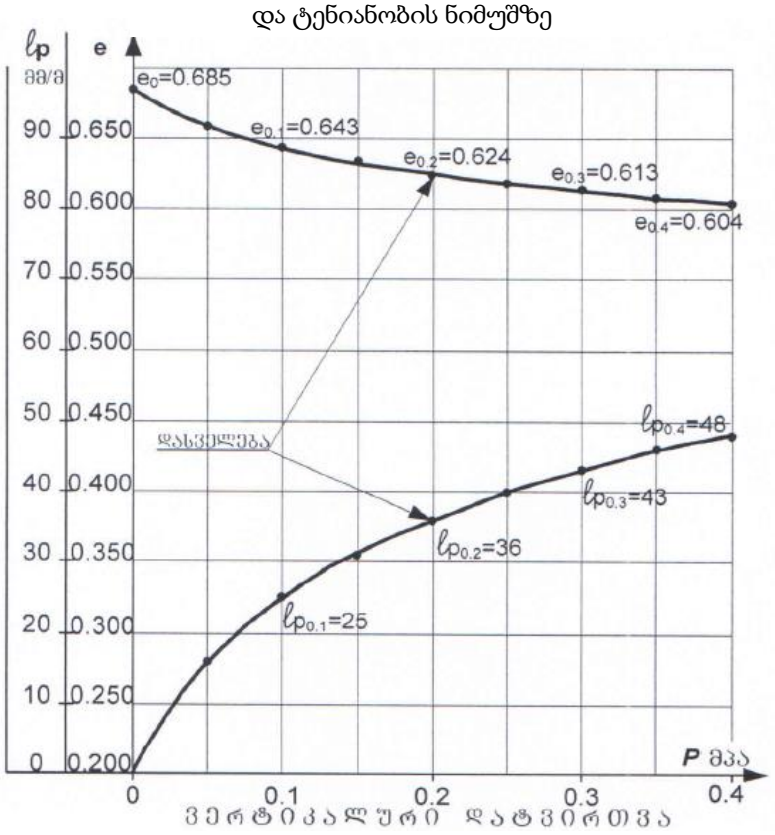
ჯდომის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$			
p	მპა	0.2	
ε_{sl}	-	0	

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		*e*	-	0.610	0.586	0.571	0.560	0.550	0.550	0.544	0.539	0.534	0.530
ჯდენის მოდული		ε_p	მმ/მ	0	15	24	31	37	37	41	44	47	50
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0.048	0.029	0.023	0.019	-	0.013	0.010	0.010	0.010
დეფორმაციის მოდული	კომპ	E_k	მპა		1.7	2.8	3.6	4.2	-	6.2	8.3	8.3	8.3
	თავის	E	მპა		8.3	13.9	17.9	20.8	-	31.3	41.7	41.7	41.7

გრუნტების ლაბორატორია	**გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები**	01.10.2022 წ
ობიექტის დასახელება:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104	

ჭ. №4	აღების სიღრმე h = 3.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. №155

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშზე



გრაფიკი № 2

გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	19.8	20.3
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.92	2.02
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.60	1.68
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	40.6	37.8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.685	0.607
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0.78	0.90
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	-	0.33	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p		0.16	
	რიცხვი	I_p		0.17	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	0.22	0.25

გრუნტის დასახელება		
Ip	17	თიხნარი

ჯდომადობა

ჯდომის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f$ (P)			
p	მპა	0.2	
ε_{sl}	-	0	

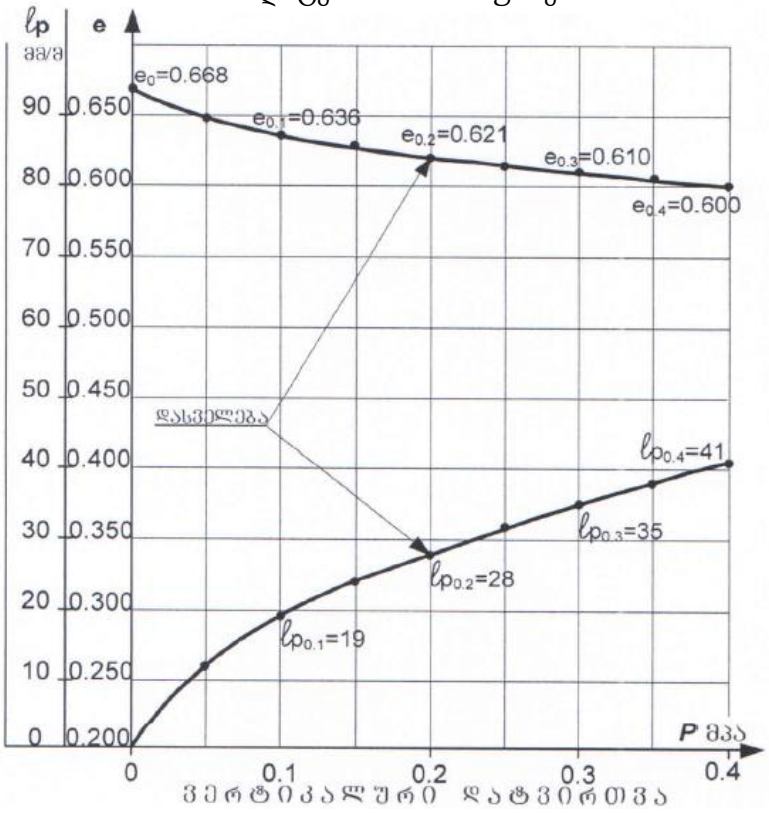
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		*e*	-	0.685	0.658	0.643	0.633	0.624	0.624	0.618	0.613	0.607	0.604
ჯდენის მოდული		s_p	მმ/მ	0	16	25	31	36	36	40	43	46	48
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0.054	0.030	0.020	0.017	-	0.013	0.010	0.010	0.007
დეფორმაციის მოდული	კომპ	E_k	მპა		1.6	2.8	4.2	5.0	-	6.3	8.3	8.3	12.5
	თავის	E	მპა		7.0	12.8	19.6	24.0	-	30.0	40.8	40.8	62.5

გრუნტების ლაბორატორია	**გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები**	01.10.2022 წ
ობიექტის დასახელება:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104	

ჭ. №6	აღების სიღრმე h = 3.7 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. №157

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 3



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	18.0	19.5
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.91	2.02
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.62	1.69
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	40.1	37.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.668	0.598
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0.73	0.88
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	-	0.30	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p		0.16	
	რიცხვი	I_p		0.14	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	0.14	0.25

გრუნტის დასახელება		
Ip	14	თიხნარი

ჯდომადობა

ჯდომის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f$ (P)			
p	მპა	0.2	
ε_{sl}	-	0	

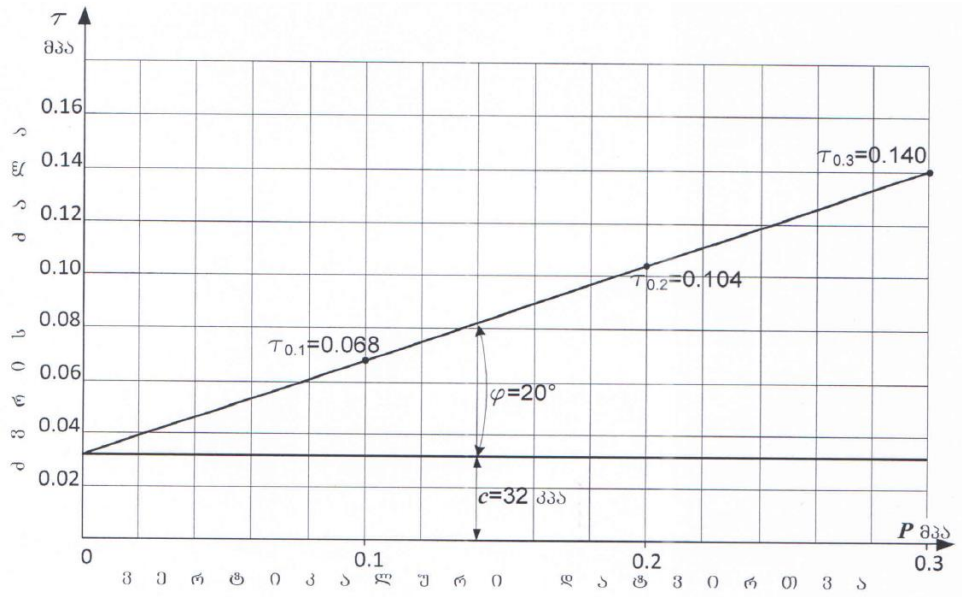
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		*e*	-	0.668	0.648	0.636	0.628	0.621	0.621	0.615	0.610	0.605	0.600
ჯდენის მოდული		ε_p	მმ/მ	0	12	19	24	28	28	32	35	38	41
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0.040	0.023	0.017	0.013	-	0.013	0.010	0.010	0.010
დეფორმაციის მოდული	კომპ	E_k	მპა		2.1	3.6	5.0	6.3	-	6.3	8.3	8.3	8.3
	თავის	E	მპა		9.4	16.4	23.5	30.0	-	30.0	40.8	40.8	40.8

გრუნტების ლაბორატორია	**გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები**	01.10.2022 წ
ობიექტის დასახელება:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104	

ჭ. №2	აღების სიღრმე h = 2.5მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. №153

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშზე გრაფიკი № 4

გრუნტის ძვრის მახასიათებლები						
ვერტიკალური დატვირთვა, P	ექსპ.	მიღებული				
	ძვრის ძალა, τ	ძვრის ძალა, τ	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ⁰	ხვედრითი შეჭიდულობა, C	
მპა			-	გრდ	კპა	კგძ/სმ²
0.1	0.068	0.068	0.36	20⁰	32	0.32
0.2	0.104	0.104				
0.3	0.140	0.140				



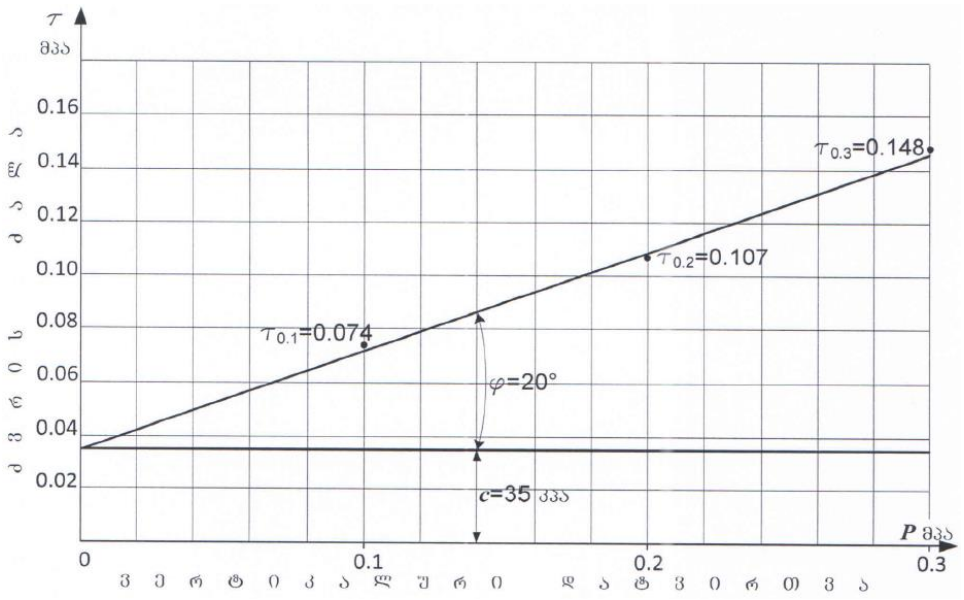
გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა, W%	სიმკვრივე, გ/სმ²			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	დენადობის მაჩვენებელი, I_L
	გრუნტის, ρ	მშრალი გრუნტის, $ρ_d$	გრუნტის ნაწილაკ., $ρ_s$				დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურ. ზღვარი, W_P		
17.5	1.97	1.68	2.70	37.9	0.610	0.77	0.29	0.14	0.15	0.23
გრუნტის დასახელება										
Ip	15	თიხნარი								

გრუნტების ლაბორატორია	**გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები**	01.10.2022 წ
ობიექტის დასახელება:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104	

ჭ. №4	აღების სიღრმე h = 3.5მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. №155

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშზე გრაფიკი № 5

გრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა, P	ექსპ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა, τ	ძვრის ძალა, τ	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ ⁰	ხვედრითი შეჭიდულობა, C
მპა			-	გრდ	კპა
					კგძ/სმ²
0.1	0.074	0.072	0.35	20⁰	35
0.2	0.107	0.109			0.35
0.3	0.148	0.146			



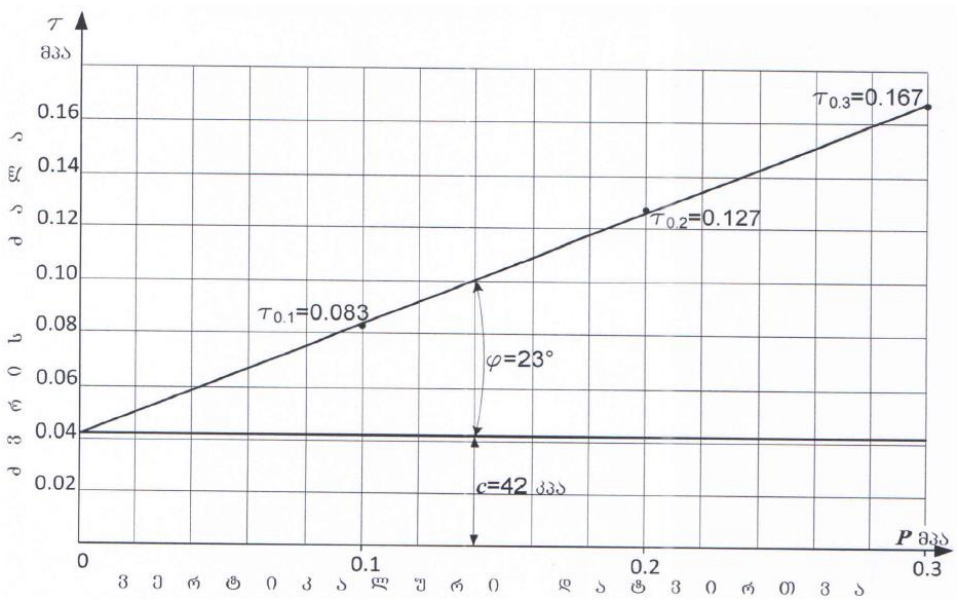
გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა, W%	სიმკვრივე, გ/სმ²			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_p	დენადობის მაჩვენებელი, I_L
	გრუნტის, ρ	მშრალი გრუნტის, ρ_d	გრუნტის ნაწილაკ., ρ_s				დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურ. ზღვარი, W_P		
19.8	1.92	1.60	2.70	40.6	0.685	0.78	0.33	0.16	0.17	0.22
გრუნტის დასახელება										
Ip	17	თიხნარი								

გრუნტების ლაბორატორია	**გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები**	01.10.2022 წ
ობიექტის დასახელება:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104	

ჭ. №6	აღების სიღრმე h = 3.7მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. №157

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშზე გრაფიკი № 6

გრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა, P	ექსპ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა, τ	ძვრის ძალა, τ	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ ^{0}	ხვედრითი შეჭიდულობა, C
მპა			-	გრდ	კპა
					კგძ/სმ^2
0.1	0.083	0.084	0.40	23^0	42
0.2	0.127	0.126			0.42
0.3	0.167	0.168			

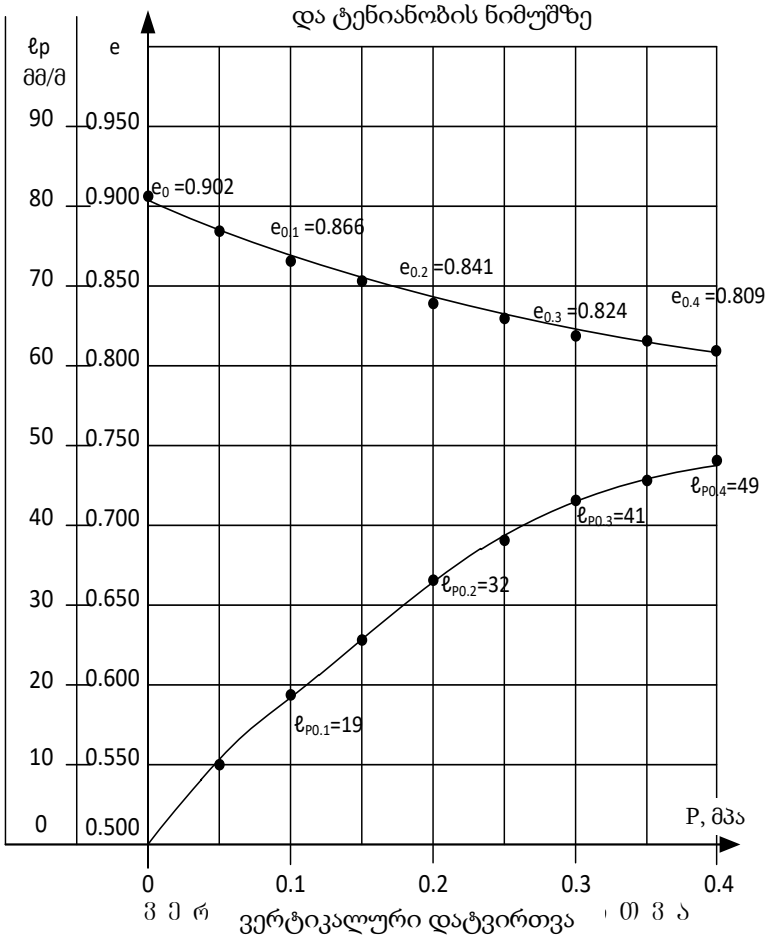


გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა, W%	სიმკვრივე, გ/სმ^2			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_p	დენადობის მაჩვენებელი, I_L
	გრუნტის, ρ	მშრალი გრუნტის, ρ_d	გრუნტის ნაწილაკ., ρ_s				დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურ. ზღვარი, W_P		
18.0	1.91	1.62	2.70	40.1	0.668	0.73	0.30	0.16	0.14	0.14
გრუნტის დასახელება										
Ip	14	თიხნარი								

გრუნტების ლაბორატორია	**გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები**		ქ. თბილისი 01.10.2022 წ
ობიექტი:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104		
ჭაბ. № 2	აღების სიღრმე h =4.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 159

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 7



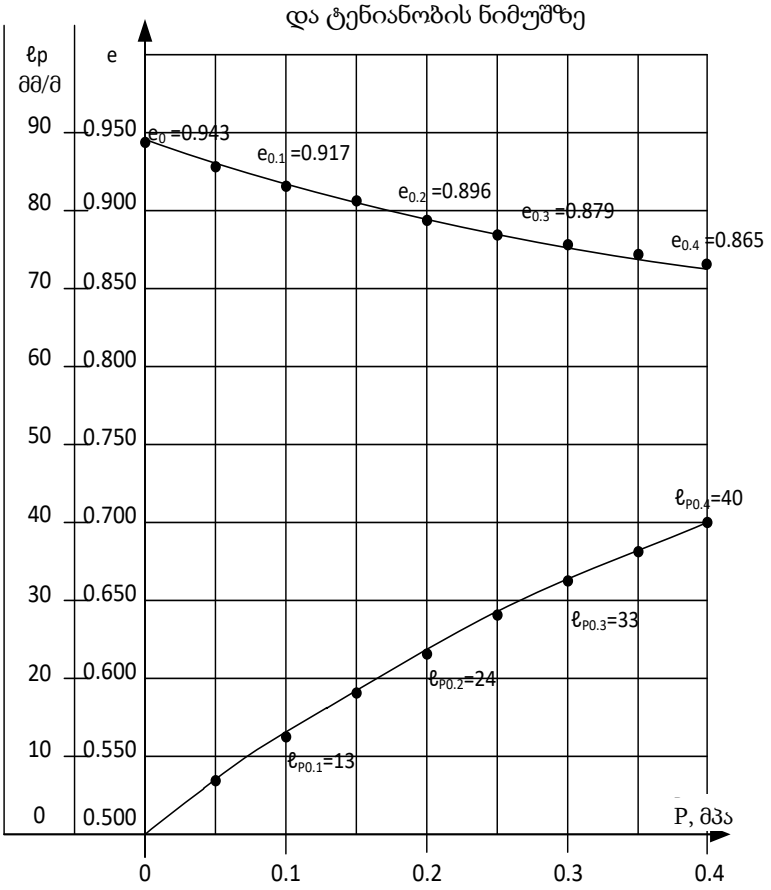
გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	28.9	26.5
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.84	1.90
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.43	1.50
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.72	
ფორიანობა		n	%	47.4	44.9
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.902	0.813
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0.82	0.89
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	-	0.41	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p		0.20	
	რიცხვი	I_p		0.21	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	0.42	0.31

გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.21	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		*e*	-	0.902	0.883	0.866	0.853	0.841	0.832	0.824	0.816	0.809
ჯდენის მოდული		I_p	მმ/მ	0	10	19	26	32	37	41	45	49
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5}პა$^{-1}$		0.038	0.034	0.026	0.024	0.018	0.016	0.016	0.014
დეფორმაციის მოდული	კომპ	E_k	მპა		2.0	2.2	2.9	3.3	4.0	5.0	5.0	5.0
	თავის	E	მპა		10.6	11.9	16.0	18.2	22.4	28.0	28.0	28.0

გრუნტების ლაბორატორია	**გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები**		ქ. თბილისი 01.10.2022 წ
ობიექტი:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104		
ჭაბ. № 4	აღების სიღრმე h = 4.7მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 161

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშზე



ვერტიკალური დატვირთვა

გრაფიკი № 8

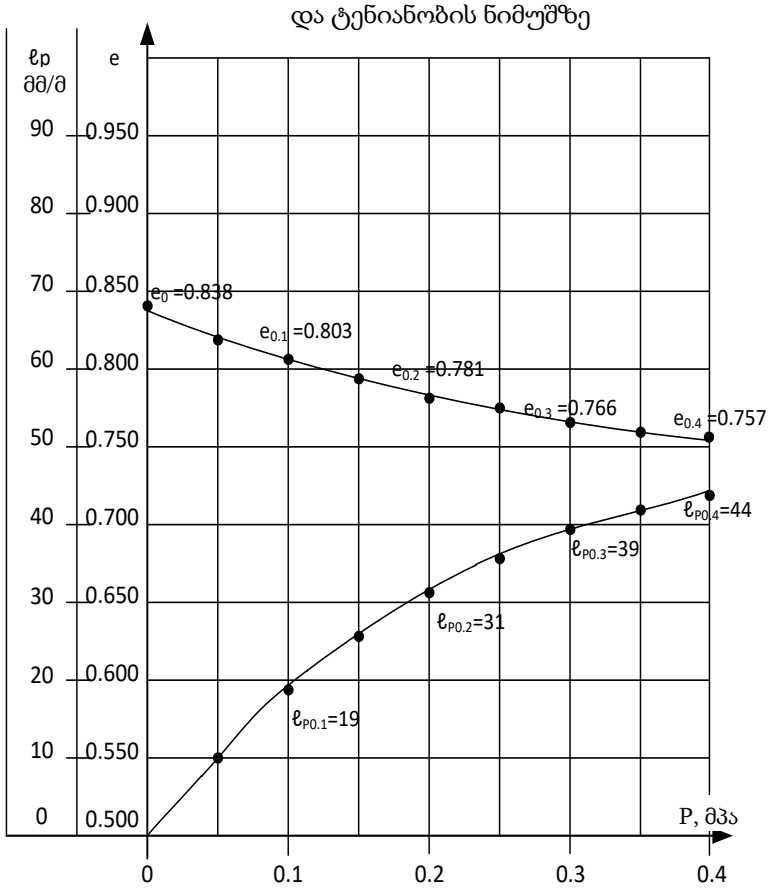
გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	30.0	29.1
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.82	1.88
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.40	1.46
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.72	
ფორიანობა		n	%	48.5	46.3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.943	0.863
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0.87	0.92
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	-	0.49	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p		0.23	
	რიცხვი	I_p		0.26	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	0.27	0.23

გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.26	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		*e*	-	0.943	0.929	0.917	0.906	0.896	0.887	0.879	0.871	0.865
ჯდენის მოდული		l_p	მმ/მ	0	7	13	19	24	29	33	37	40
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5}პა$^{-1}$		0.028	0.024	0.022	0.020	0.018	0.016	0.016	0.012
დეფორმაციის მოდული	კომპ	E_k	მპა		2.9	3.3	3.3	4.0	4.0	5.0	5.0	6.7
	თავის	E	მპა		14.8	16.8	17.2	20.8	21.2	26.5	27.0	36.2

გრუნტების ლაბორატორია	**გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები**		ქ. თბილისი 01.10.2022 წ
ობიექტი:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104		
ჭაბ. № 6	აღების სიღრმე h = 8.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 163

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშზე



ვერტიკალური დატვირთვა

გრაფიკი № 9

გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	29.3	27.5
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.91	1.98
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.48	1.55
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.72	
ფორიანობა		n	%	45.6	43.0
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.838	0.755
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0.95	0.99
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	-	0.46	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p		0.21	
	რიცხვი	I_p		0.25	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	0.33	0.26

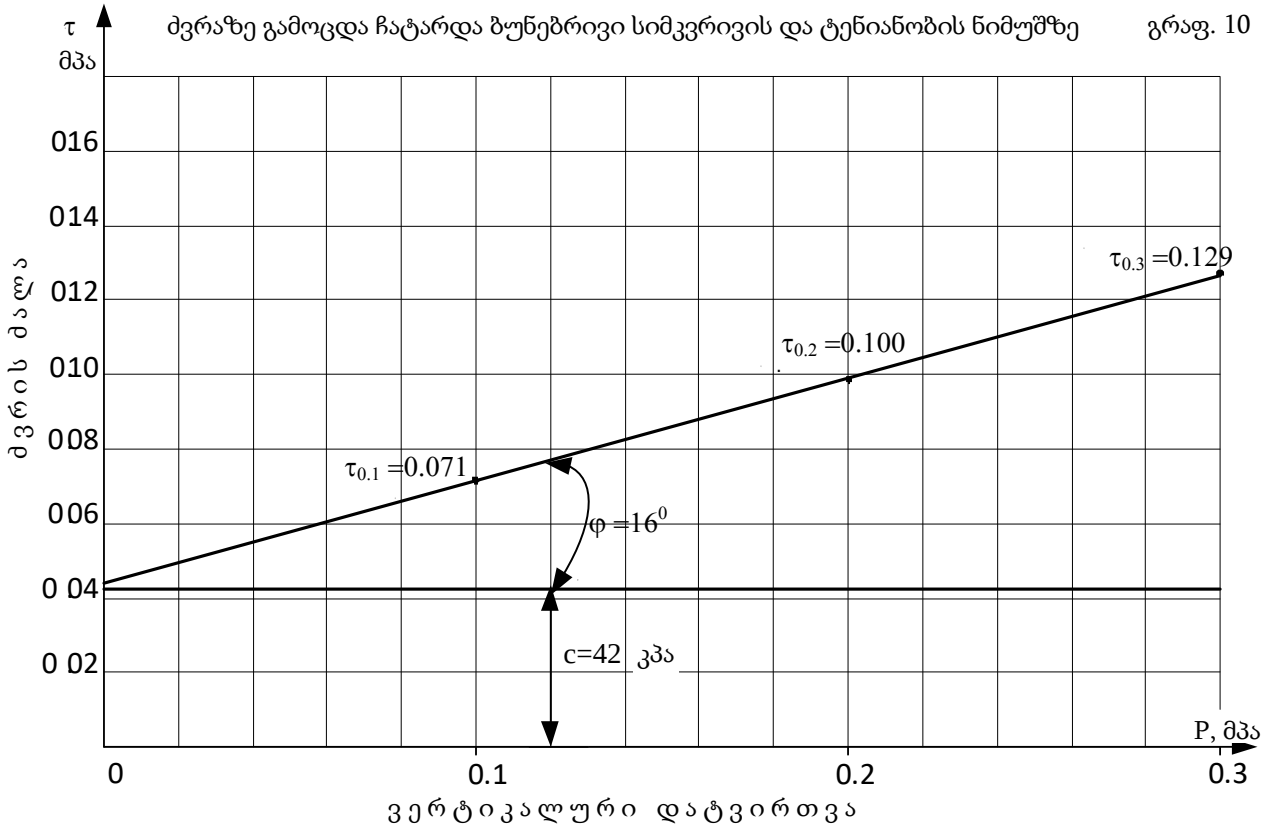
გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.25	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		*e*	-	0.838	0.818	0.803	0.790	0.781	0.773	0.766	0.761	0.757
ჯდენის მოდული		l_p	მმ/მ	0	11	19	26	31	35	39	42	44
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5}პა$^{-1}$		0.040	0.030	0.026	0.018	0.016	0.014	0.010	0.008
დეფორმაციის მოდული	კომპ	E_k	მპა		1.8	2.5	2.9	4.0	5.0	5.0	6.7	10.0
	თავის	E	მპა		10.1	14.2	16.8	23.2	29.5	29.5	39.5	60.0

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

გრუნტების ლაბორატორია	ობიექტი:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104 №15-ის მიმდ.	ქ. თბილისი 01.10.2022 წ
ჭაბ. №2	აღების სიღრმე h = 4.0მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №159

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე გრაფ. 10



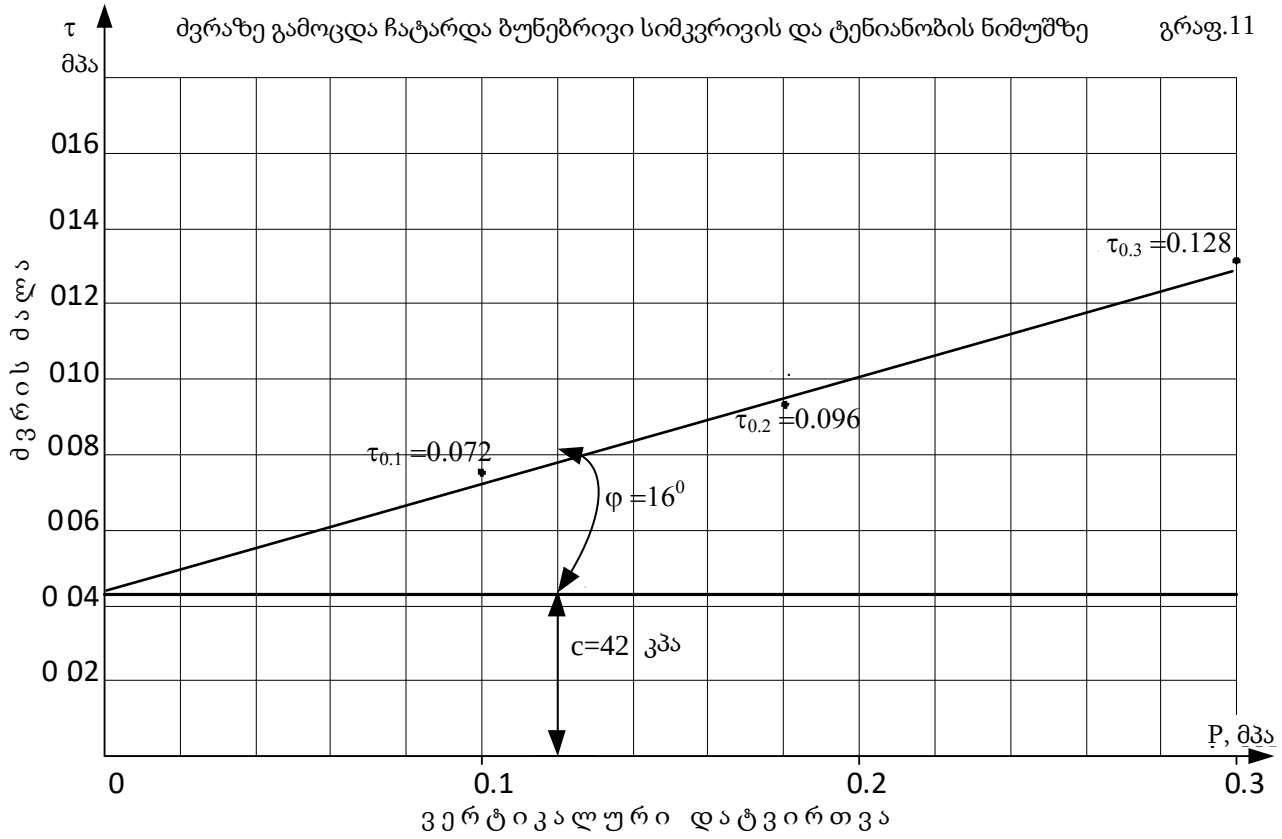
გრუნტის ძვრის მახასიათებლები				
ვერტიკალური დატვირთვა, P, მპა		0.1	0.2	0.3
ექსპ.	ძვრის ძალა, τ, მპა	0.070	0.100	0.129
მიღე-ბული	ძვრის ძალა, τ, მპა	0.071	0.100	0.129
	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	0.29		
	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ⁰, გრად	16⁰		
	ხვედრითი შეჭიდულობა, C, კპა (კგძ/სმ²)	42 (0.42)		

გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა, W%	სიმკვრივე, გ/სმ²			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
	გრუნტის, ρ	მშრალი გრუნტის, ρ_d	გრუნტის ნაწილაკ., ρ_s				დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურ. ზღვარი, W_P		
32.5	1.83	1.38	2.72	49.3	0.971	0.81	0.44	0.21	0.23	0.50
გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით										
Ip	0.23	თიხა								

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

გრუნტების ლაბორატორია	ობიექტი:	ქ. თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104 №15-ის მიმდ.	ქ. თბილისი 01.10.2022 წ
ჭაბ. №4	აღების სიღრმე h = 5.3 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №161

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე გრაფ.11



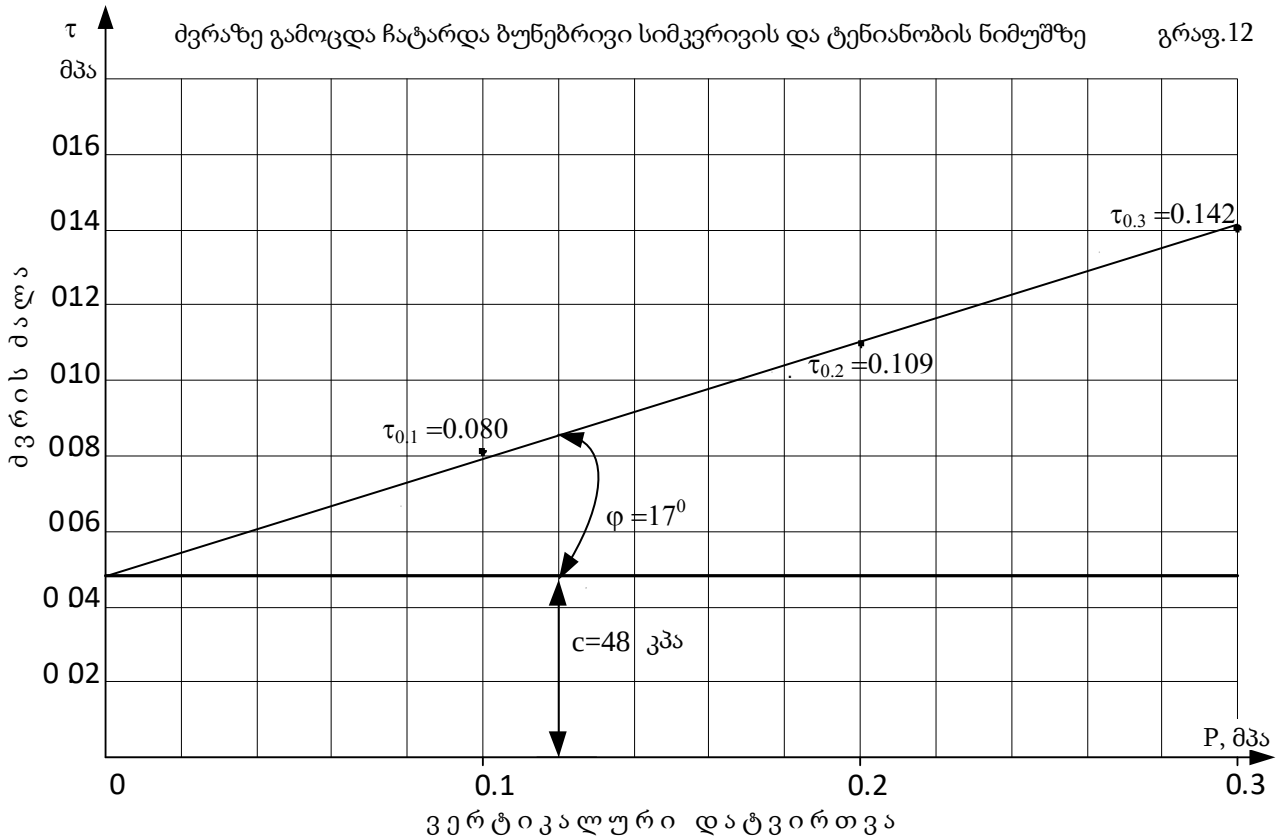
გრუნტის ძვრის მახასიათებლები				
ვერტიკალური დატვირთვა, P, მპა		0.1	0.2	0.3
ექსპ.	ძვრის ძალა, τ, მპა	0.072	0.096	0.128
მიღებული	ძვრის ძალა, τ, მპა	0.070	0.098	0.126
	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	0.28		
	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ⁰, გრად	16⁰		
	ხვედრითი შეჭიდულობა, C, კპა (კგძ/სმ²)	42 (0.42)		

გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა, W%	სიმკვრივე, გ/სმ²			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_p	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
	გრუნტის, ρ	მშრალი გრუნტის, ρ_d	გრუნტის ნაწილაკ., ρ_s				დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურ. ზღვარი, W_P		
33.6	1.90	1.42	2.73	47.9	0.820	1.00	0.61	0.26	0.35	0.22
გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით										
Ip	0.35	თიხა								

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

გრუნტების ლაბორატორია	ობიექტი:	ქ . თბილისი დ. დიღომი ს.კ 01.10.07.007.104	ქ. თბილისი 01.10.2022 წ
ჭაბ. №6	აღების სიღრმე h = 8.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №163

ძვრაზე გამოცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე გრაფ.12

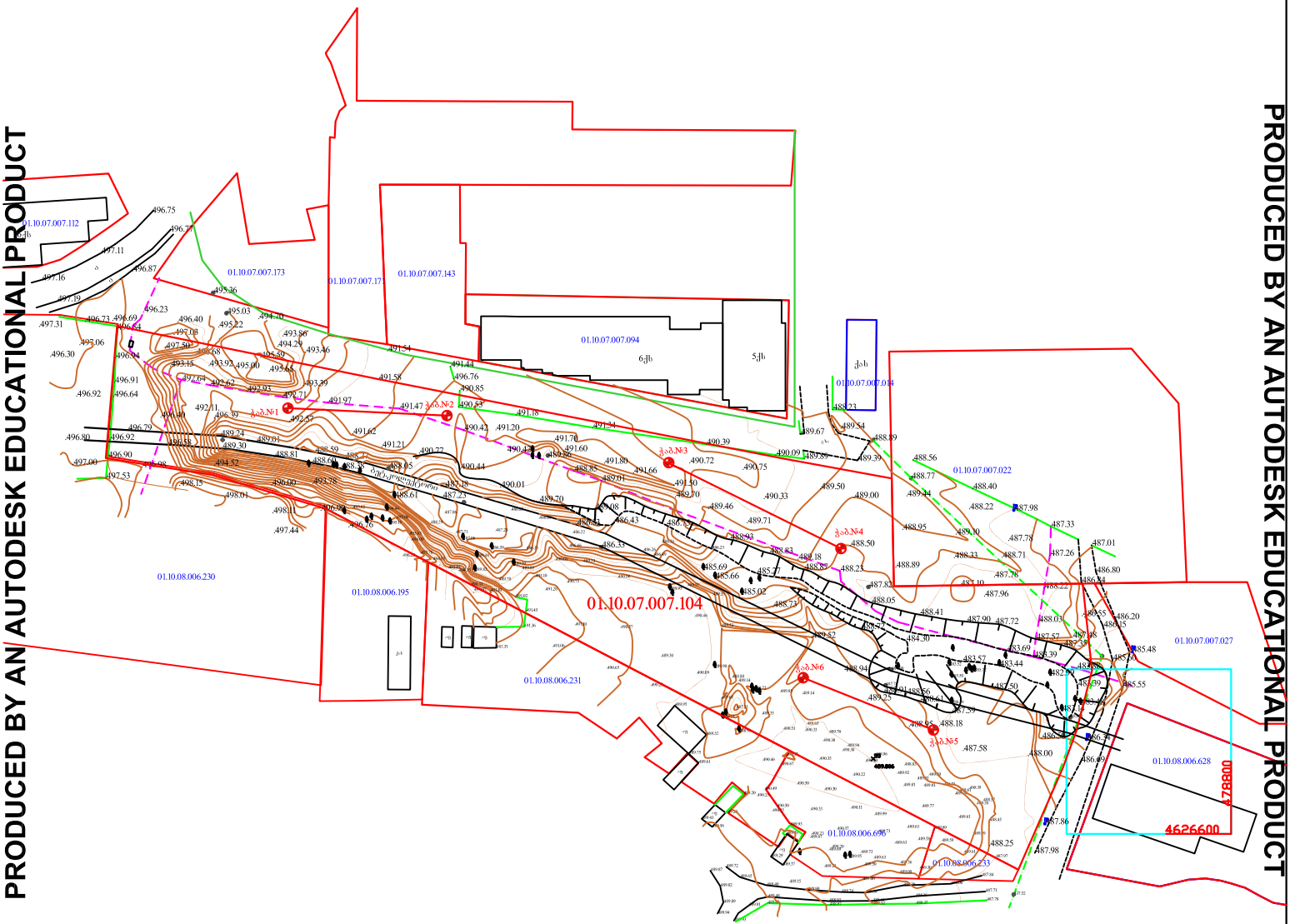


გრუნტის ძვრის მახასიათებლები				
ვერტიკალური დატვირთვა, P, მპა		0.1	0.2	0.3
ექსპ.	ძვრის ძალა, τ, მპა	0.080	0109	0.142
მიღე-ბული	ძვრის ძალა, τ, მპა	0.079	0.110	0.141
	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	0.31		
	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ⁰, გრად	14⁰		
	ხვედრითი შეჭიდულობა, C, კპა (კგძ/სმ²)	48 (0.48)		

გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები										
ბუნებრივი ტენიანობა, W%	სიმკვრივე, გ/სმ²			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
	გრუნტის, ρ	მშრალი გრუნტის, $ρ_d$	გრუნტის ნაწილაკ., $ρ_s$				დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურ. ზღვარი, W_P		
28.4	1.87	1.46	2.73	46.7	0.875	0.89	0.50	0.23	0.27	0.20
გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით										
Ip	0.27	თიხა								

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

ჭაბურღილების განლაგების გეგმა



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

დამკვეთი: შპს "არომა"

თბილისი, დიდი დიღმის დასახლება III და IV მიკრო-რაიონებს შორის ხაკკოდი 01.10.07.007.104

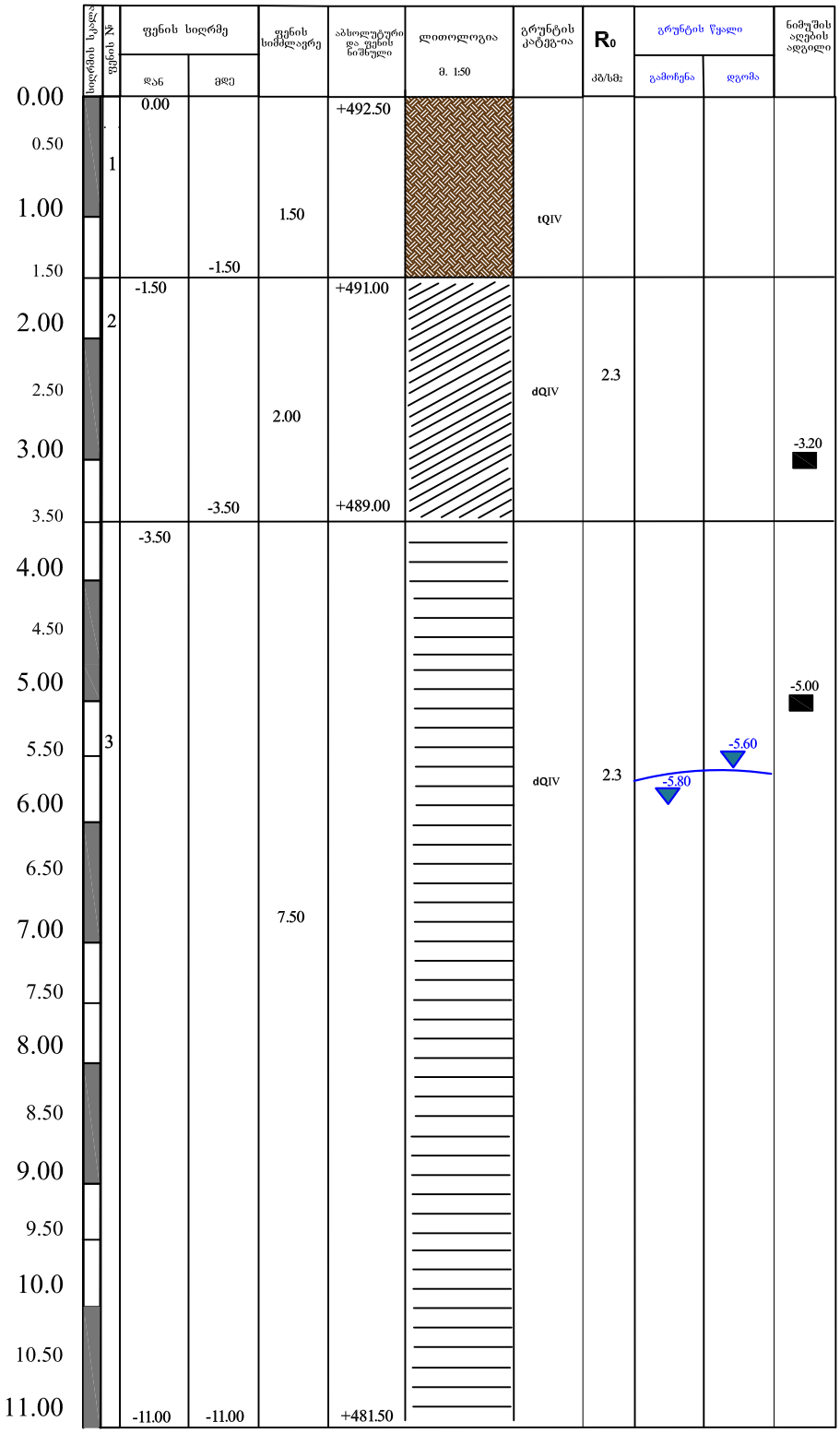
პ ი რ ო ბ ი თ ი ნ ი შ ნ ე ბ ი

არსებ. სახლი	სატრანსფორმატორო ჯიხური	ღობე	საპროექტო ტიპ სისტემის კოშკური	ხაზი ღობე	ელ. ძაბვები		
დასანგრევი სახლი	რეზერვუარი	ძველი ქვიდლი		წყალგამკვანძოლება	გაზი		
წყაროდები	რკინიზა	გეოლოგიური		კანალიზაცია	კავშირგაბმულ ობა		
მწვანის შენოება	ელ. გადამცემი ხაზი	წისქვილი					
საქვეყანალურეთი გზა	ხეები						

შპს "არქსტუდიო"		
დირექტორი		ზ.ნახლაიძე
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნახლაიძე
		10.10.2022

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

ჭაბურღილი №1



პირობითი ნიშნები

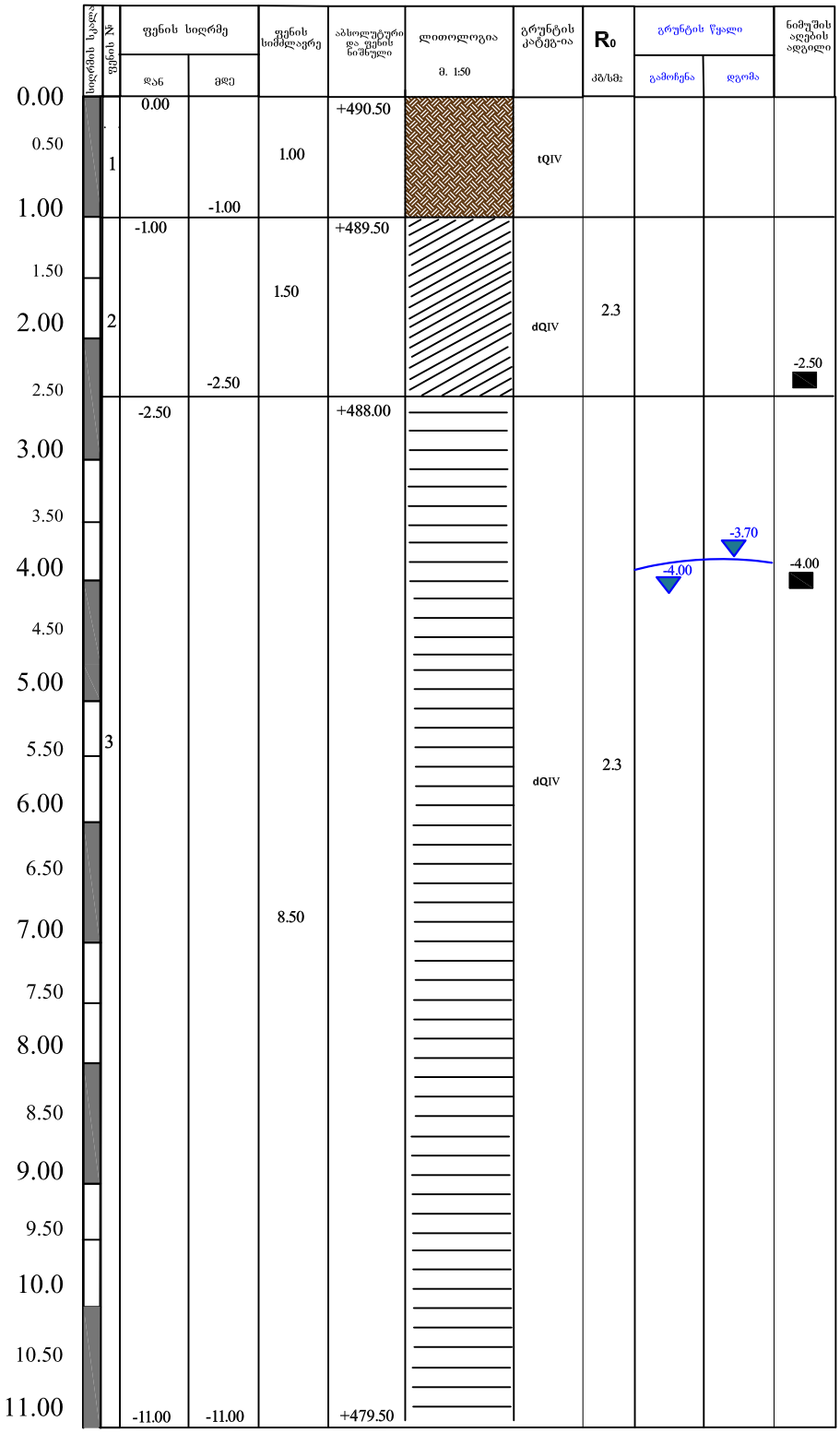
ნაყარი

თიხნარი

თიხა

დამკვეთი: შპს "არომა"			ქობულეთი, დიდი დიღომი III და IV მიკრორაიონებს შორის, საკადასტრო კოდი 01.10.07.007.104	
შპს "არქიტექტორი"				
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე	ჭაბურღილი №1-ის ლითოლოგიური ჭრილი	
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე		
შემსრულა		ზ. ნაზღაიძე	ობიექტი	სტად. / ფურ. / ფ. სულ / მასშტაბი
				მ 1:50

ჭაბურღილი №2



პირობითი ნიშნები

ნაყარი

თიხნარი

თიხა

დამკვეთი: შპს "არომა"			ქობულეთი, დიდი დიღომი III და IV მიკრორაიონებს შორის, საკადასტრო კოდი 01.10.07.007.104	
შპს "არქიტექტორი"			ჭაბურღილი №2-ის ლითოლოგიური ჭრილი	
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე		
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე		
შემსრულებელი		ზ. ნაზღაიძე	ქობულეთი	სტად. / ფურ. / ფ. სულ / მასშტაბი: მ 1:50

ჭაბურღილი №3

სიღრმის სკალა: 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, 10.0, 10.50, 11.00

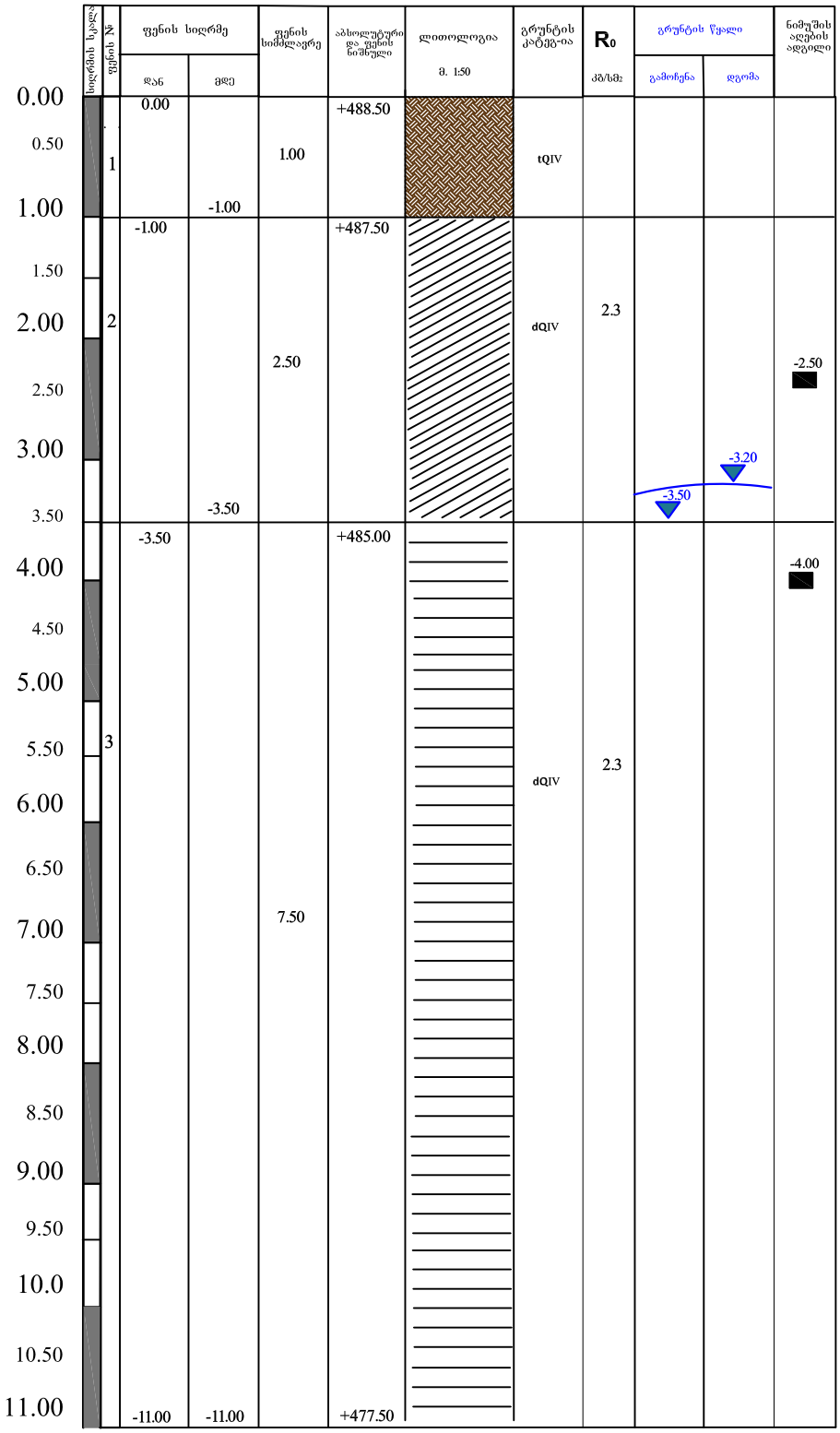
ფენის №	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R_0 კგ/სმ$_2$	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	-1.00	1.00	+491.00		tQIV				
2	-1.00	-3.50	2.50	+490.00		dQIV	2.3			-2.50
3	-3.50	-11.00	7.50	+487.50 +480.00		dQIV	2.3	-4.20	-4.00	-4.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხნარი
- თიხა

დამკვეთი: შპს "აროშა"			ქ.თბილისი, დიდი დიღომი III და IV მიკრორაიონებს შორის, საკ.კოდი 01.10.07.007.104
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №3-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი	[signature]	ზ. ნაზღაიძე	
ინჟ.გეოლოგი	[signature]	ზ. ნაზღაიძე	სტდ / ფურ / ფ. სულ / მასშტაბი
შეასრულა	[signature]	ზ. ნაზღაიძე	თბილისი / მ 1:50

ჭაბურღილი №4



პირობითი ნიშნები

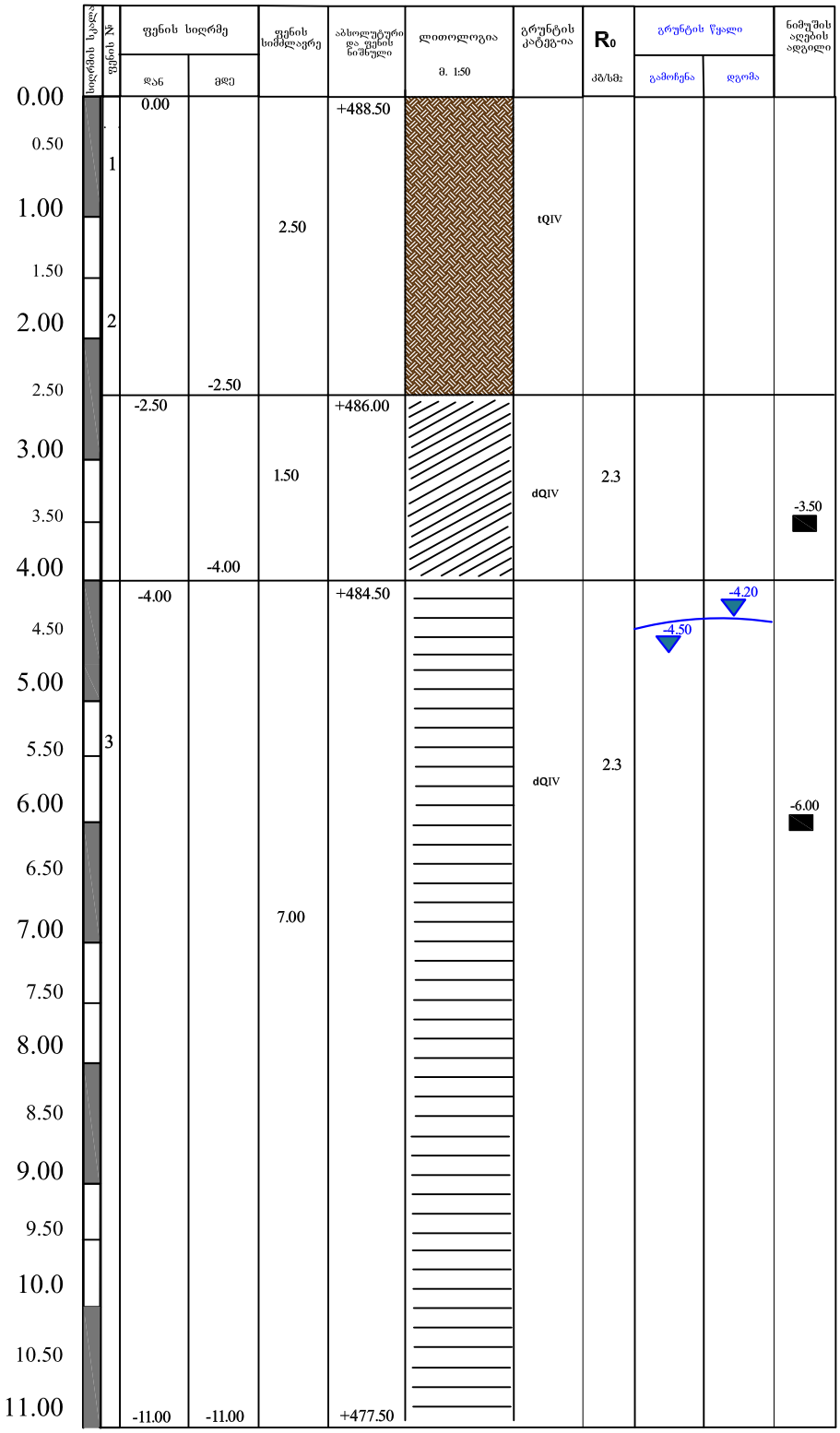
ნაყარი

თიხნარი

თიხა

დამკვეთი: შპს "არომა"			ქობულეთი, დიდი დიღომი III და IV მიკრორაიონებს შორის, საკადასტრო 01.10.07.007.104
შპს "არქიტექტორი"			ჭაბურღილი №4-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		ზ. ნახლაიძე	
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნახლაიძე	ქობულეთი; სტად: —; ფურ: —; ფ. სულ: —; მასშტაბი: მ 1:50
შეასრულა		ზ. ნახლაიძე	

ჭაბურღილი №5



პირობითი ნიშნები

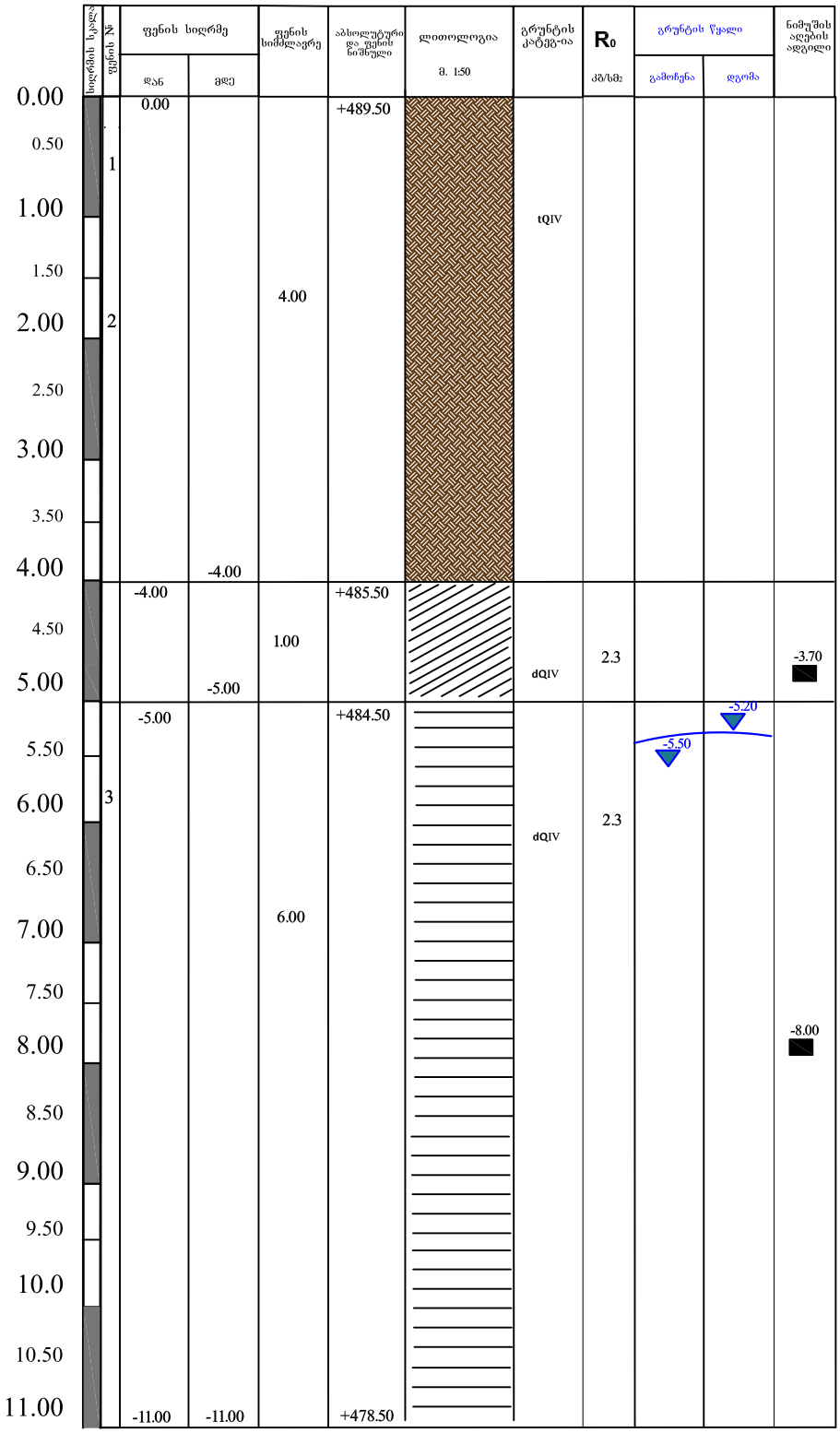
ნაყარი

თიხნარი

თიხა

დამკვეთი: შპს "არომა"			ქობულეთი, დიდი დიღომი III და IV მიკრორაიონებს შორის, საკადასტრო კოდი 01.10.07.007.104	
შპს "არქიტექტორი"			ჭაბურღილი №5-ის ლითოლოგიური ჭრილი	
დირექტორი		ზ. ნახლაიძე		
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნახლაიძე		
შემსრულა		ზ. ნახლაიძე	ობიექტი: ქობულეთი	სტად: — ფურ: — ფ. სულ: — მასშტაბი: 1:50

ჭაბურღილი №6



პირობითი ნიშნები

ნაყარი

თიხნარი

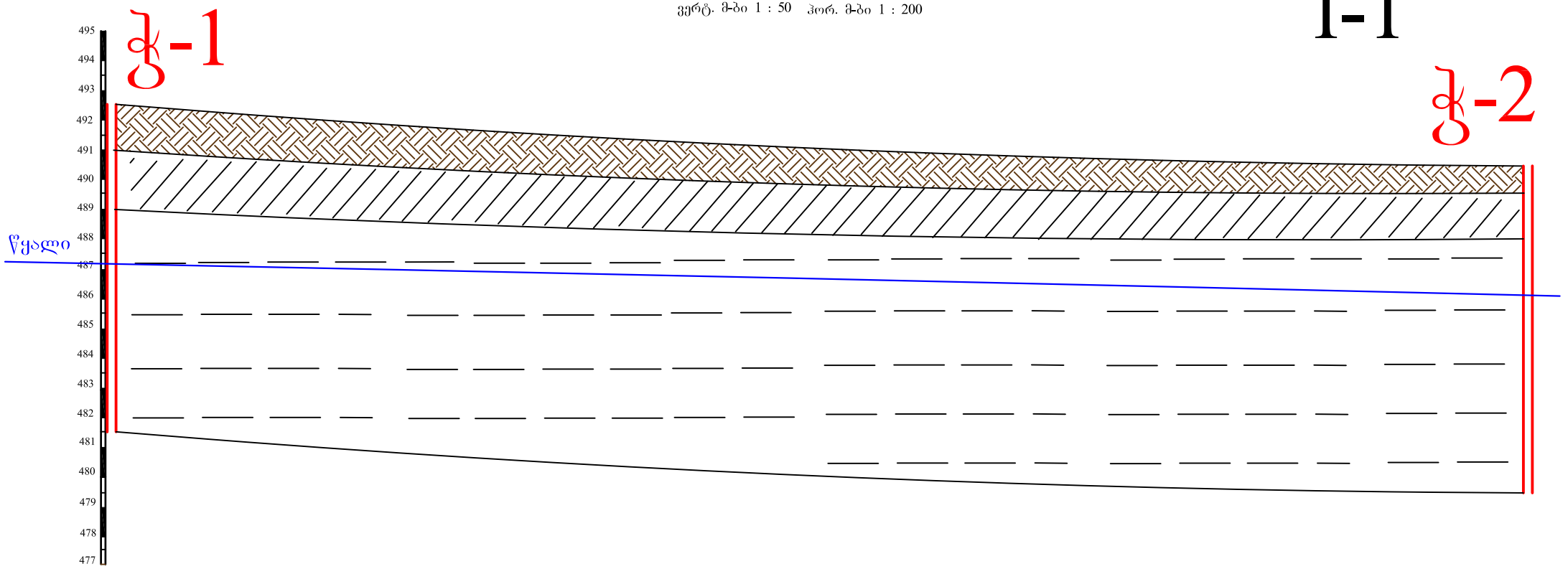
თიხა

დამკვეთი: შპს "არომა"			ქობულეთი, დიდი დიღომი III და IV მიკრორაიონებს შორის, საკადასტრო 01.10.07.007.104	
შპს "არქიტექტორი"			ჭაბურღილი №6-ის ლითოლოგიური ჭრილი	
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე		
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე	ქობულეთი	სტად. / ფურ. / ფ. სულ / მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე		მ 1:50

გეოლოგიური ჭრილი 1-1

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ჰორ. მ-ბი 1 : 200

1-1



შურფი №	ჭ. №1		ჭ. №2
სიგრძე, მ	11.00	47.00	11.00
მანძილი, მ			
აბს. ნიშნული, მ	492.50		490.50

პირობითი ნიშნები

ნაყარი

თიხნარი

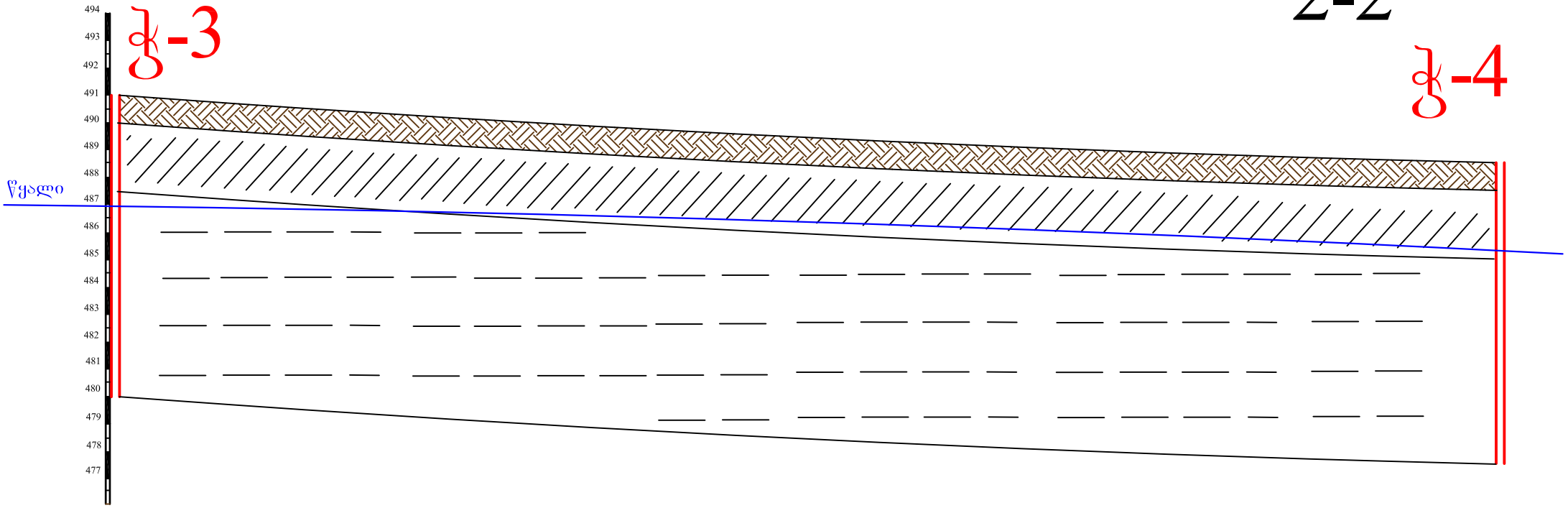
თიხა

დამკვეთი: შპს "არომა"			ქ.თბილისი, დიდი დიღომი III და IV მიკრორაიონებს შორის საკ.კოდი 01.10.07.007.104			
შპს "არქსტუდიო"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 1-1			
დირექტორი		ზ.ნახლაიძე				
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნახლაიძე	თბილისი	ს/დ	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნახლაიძე			1		მ 1:50

გეოლოგიური ჭრილი 2-2

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ჰორ. მ-ბი 1 : 200

2-2



შურფი №	ჭ. №1		ჭ. №2
სიგრძე, მ	11.00	51.00	11.00
მანძილი, მ			
აბს. ნიშნული, მ	491.00		488.50

პირობითი ნიშნები

ნაყარი

თიხნარი

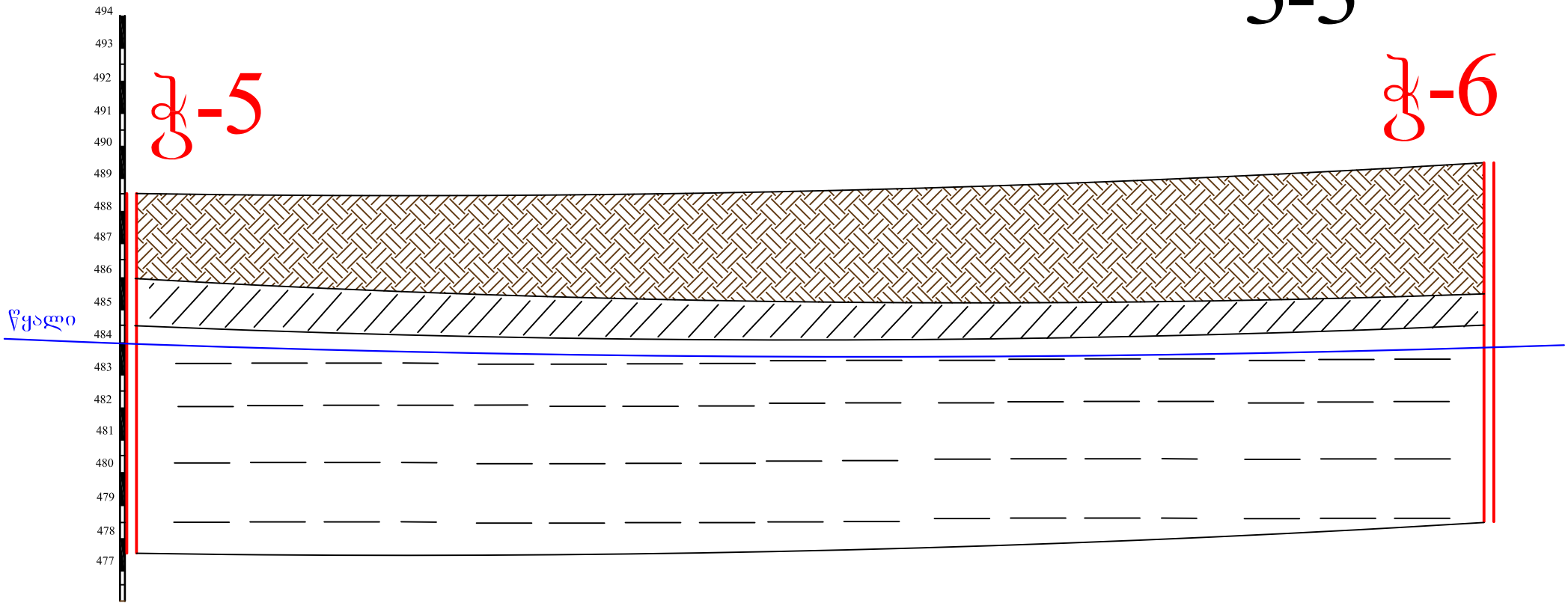
თიხა

დამკვეთი: შპს "არომა"			ქ.თბილისი, დიდი დიღომი III და IV მიკრორაიონებს შორის საკადასტრო 01.10.07.007.104				
შპს "არქიტექტორი"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 2-2				
დირექტორი		ზ.ნახლაიძე					
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნახლაიძე	თბილისი	სტად	ფურც	ფ. სულ	მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნახლაიძე			1		მ 1:50

გეოლოგიური ჭრილი 3-3

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ჰორ. მ-ბი 1 : 200

3-3



შურფი №	ჭ. №5		ჭ. №6
სიგრძე, მ	11.00	41.00	11.00
მანძილი, მ			
აბს. ნიშნული, მ	488.50		489.50

პირობითი ნიშნები

ნაყარი

თიხნარი

თიხა

დამკვეთი: შპს "არომა"			ქობილისი, დიდი დიღომი III და IV მიკრორაიონებს შორის საკადასტრო კოდი 01.10.07.007.104	
შპს "არქსტუდიო"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 3-3	
დირექტორი		ზ.ნახლაიძე		
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნახლაიძე	თბილისი	სტდ / ფურ / ფ. სულ / მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნახლაიძე		1 / მ 1:50

თბილისი ენერჯი

მიცკევიჩის ქ.№18ა, თბილისი, 0194, საქართველო
ს/კ 205129617; +995 (32) 2404004; info@te.ge; www.te.ge

№ 02-13-58541-23
21 / 09 / 2023

შპს ,,არომა“-ს დირექტორს
ბატონ მინური აბულაძეს

ბატონო მინურ,

თქვენი მიმდინარე წლის 12 სექტემბრის №02-13-58541-23 განცხადების პასუხად, რომელიც ეხება ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, III და IV მიკრო-რაიონებს შორის არსებულ მიწის ნაკვეთზე (საკ. კოდი: №01.10.07.007.104) მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით შპს ,,თბილისი ენერჯის” პოზიციას გაცნობებთ, რომ კომპანია თანახმაა აწარმოოთ დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოები.

მოთხოვნის თანახმად გიგზავნით შპს „თბილისი ენერჯი“-ს ბეჭდით დამოწმებულ გენგეგმას.

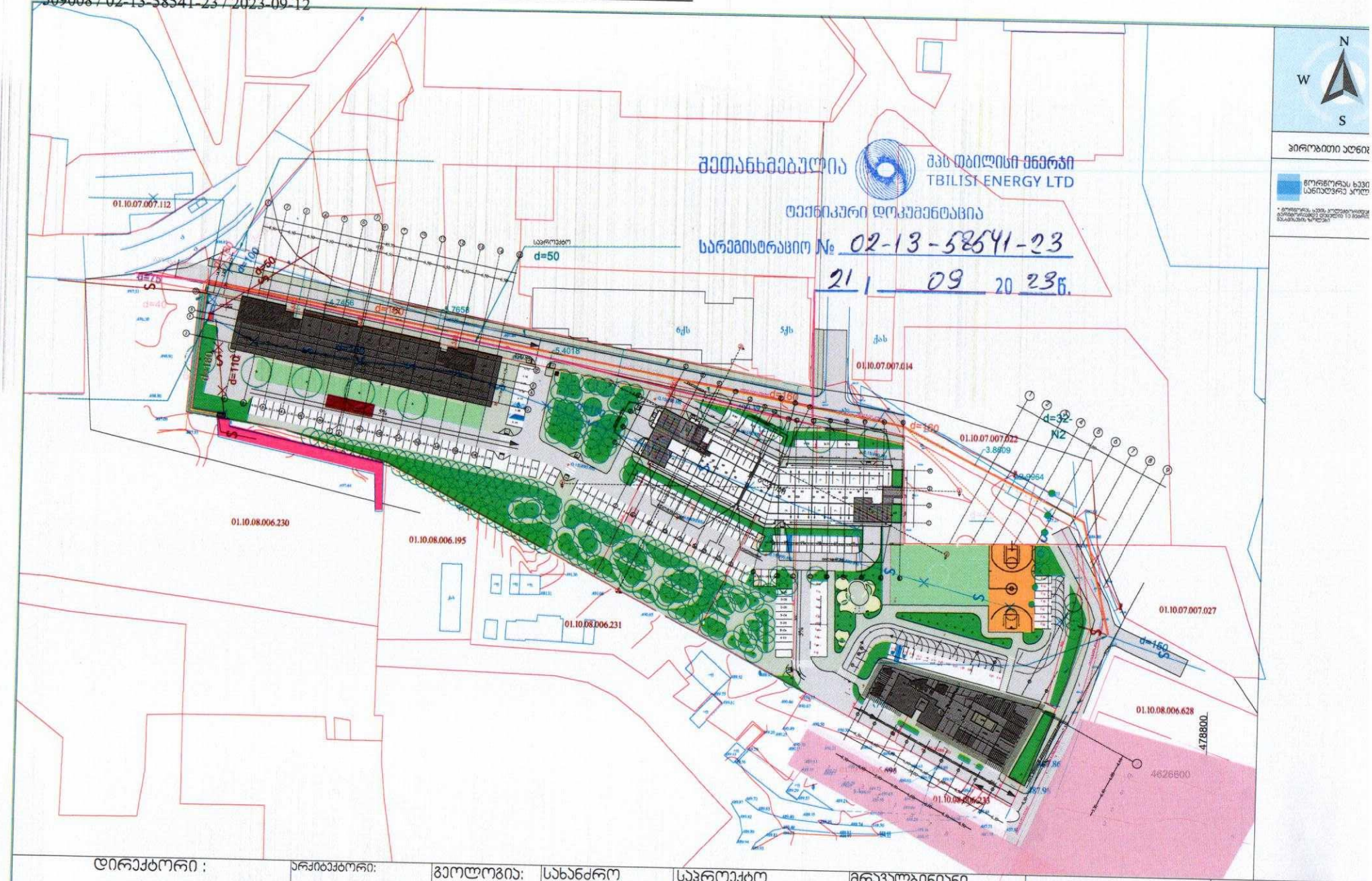
შეთანხმება ძალაშია 6 (ექვსი) თვის ვადით.

დანართი: დამოწმებული გენგეგმა - 2 (ორი) ფურცელი.

პატივისცემით,

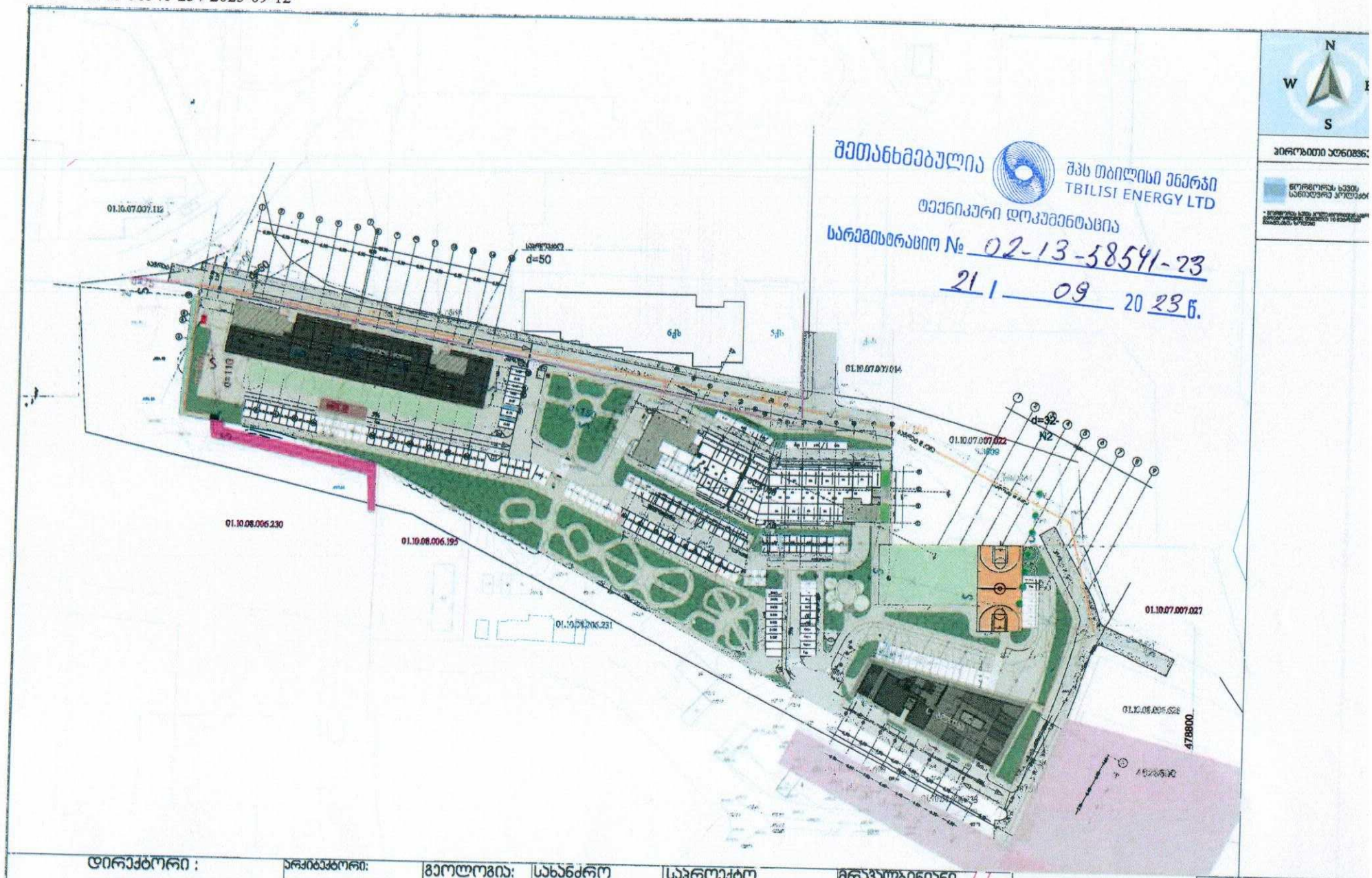
გიგლა თამაზაშვილი
დირექტორი ტექნიკურ საკითხებში

509008 / 02-13-58541-23 / 2023-09-12



დირექტორი : პირილე მორჩილაძე	არქიტექტორი: პირილე მორჩილაძე ანა წიკლაური გიორგი შონია გოჩა ნადირაშვილი	გეოლოგია:	სახანძრო უსაფრთხოება:	საპროექტო ორგანიზაცია შ.პ.ს "დიზაინ სტუდიო"	მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი ს/ს 01.10.07.007.104	დამკვეთი: შ.პ.ს "არომა" 45599990	სიტუაციური გეგმ მაშტაბი 1:1000 ფურცელი №1

509008 / 02-13-58541-23 / 2023-09-12



შეთანხმებულია
შპს თბილისი ენერჯი
TBILISI ENERGY LTD
ტექნიკური დოკუმენტაცია
სარეგისტრაციო № 02-13-58541-23
21 / 09 2023 წ.

დირექტორი : პირილე მორგილაძე	არქიტექტორი: პირილე მორგილაძე ანა წიკლაური გიორგი შონია გორა ნადირაშვილი	გეოლოგია:	სახანძრო უსაფრთხოება:	საპროექტო ორგანიზაცია შ.პ.ს "დიზაინ სტუდიო"	მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი ს/ს 01.10.07.007.104	დამკვეთი: შ.პ.ს "ურომა" 45599990	სიტუაციური გეგმა მასშტაბი 1:1000 ფურცელი №1

ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის მერია
შპს თბილსერვის ჯგუფი
TBILISI MUNICIPALITY CITY HALL
TBILSERVICE GROUP LTD

წერილის ნომერი: **62-01232891053**
თარიღი: **16/10/2023**

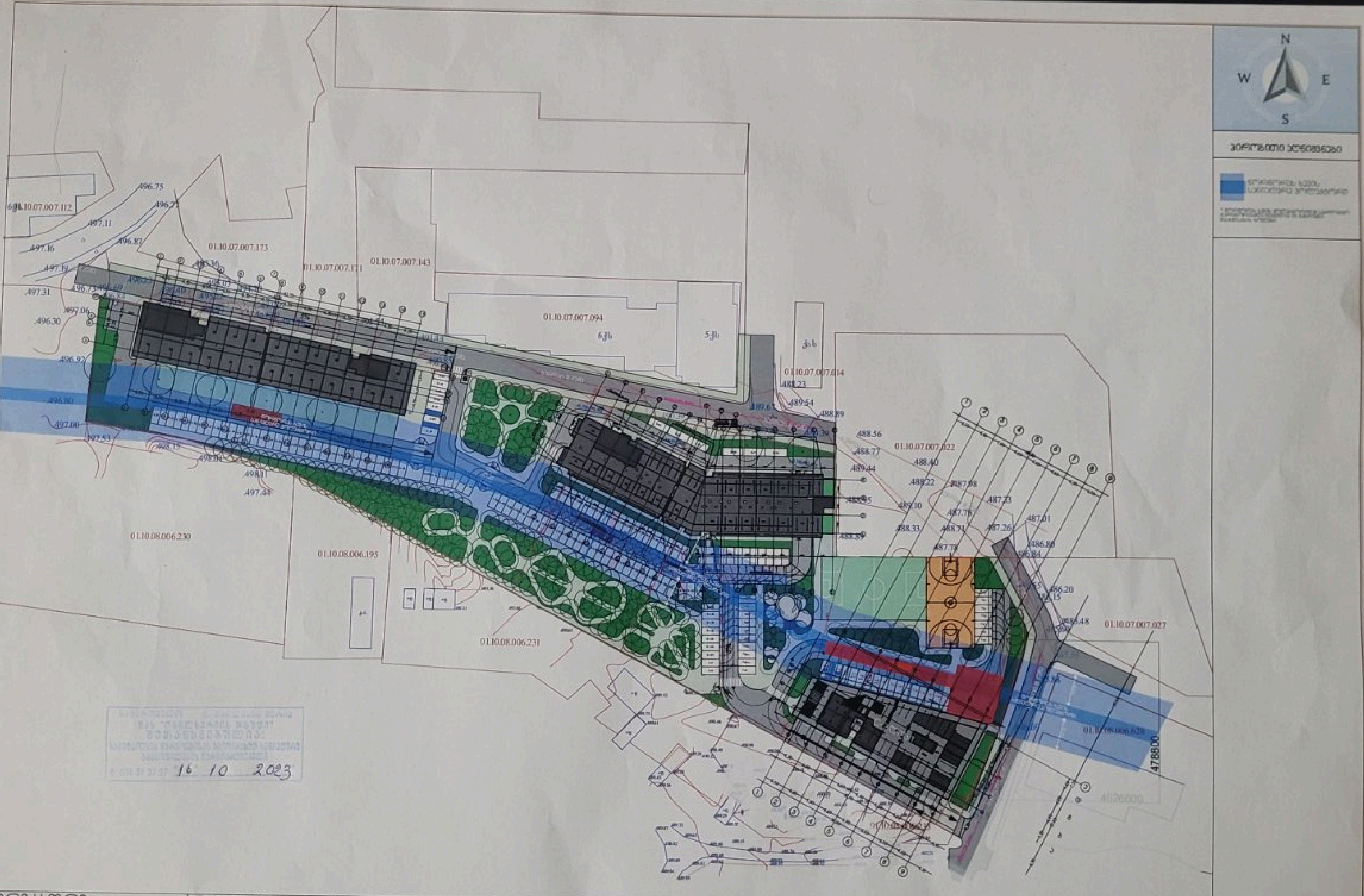
ადრესატი: კირილე მორჩილაძე
პირადი ნომერი: 01010006347
მისამართი: საქართველო, ქალაქი თბილისი, შალვა ნუცუბიძის ფერდობი, IV მიკრო/რაიონი, კორპუსი 5, ბინა 66

ბატონო მინული,
შპს ,,თბილსერვის ჯგუფში" 2023 წლის 9 ოქტომბერს შემოსული თქვენი #19/01232821277-62 განცხადების პასუხად გაცნობებთ, რომ ჩვენი კომპანიის, სანიაღვრე და სადრენაჟე ქსელების ექსპლოატაციის დეპარტამენტის წარმომადგენლების მიერ განხილული იქნა ქ. თბილისი, დიდი დიღომი, III და IV მიკრორაიონებს შორის არსებულ ტერიტორიაზე თქვენს მიერ განსახორციელებელი სამუშაოების გენ. გეგმა.
სანიაღვრე დეპარტამენტი წინააღმდეგი არ არის აწარმოოთ თქვენს მიერ დაგეგმილი სამუშაოები ჩვენს მიერ შეთანხმებული გენ. გეგმის შესაბამისად.

ზაზა ბერიშვილი

შპს "თბილსერვის ჯგუფი"-სანიაღვრე და სადრენაჟე ქსელების ექსპლოატაციის დეპარტამენტი-დეპარტამენტის უფროსი

გამოყენებულია კვალიფიციური ელექტრონული ხელმოწერა/ელექტრონული შტამპი



დირექტორი :	არქიტექტორი:	გეოლოგია:	სახანძრო უსაფრთხოება:	საპროექტო ორგანიზაცია	მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი	დამკვეთი:	სიტუაციური გეგმა
კირილე მორჩილაძე	კირილე მორჩილაძე ანა ნიკლაური გიორგი შონია გოჩა ნადირაშვილი			შ.პ.ს "დიზაინ სტუდიო"	ს/კ 01.10.07.007.104	შ.პ.ს "არომა" 45599990	მასშტაბი 1:1000 ფურცელი №1 ა-100