ქ. თბილისი, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.15.02.054.066, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები



ქ. თბილისი 2021 წელი

ქ. თბილისი, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.15.02.054.066, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

ინდივიდუალური მეწარმე
„ზ. დევდარიანი ზ. დევდარიანი

დირექტორი
ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №№
1	2	3
	I ტექსტური ნაწილი	
1.	ტექნიკური დავალება	1 ფურცელი
2.	საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში (დასკვნა)	23 ფურცელი
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
3.	დანართი 1-თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილი	1 ფურცელი
4.	დანართი 2 - ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილი	1 ფურცელი
5.	თიხოვანი გრუნტის კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკები	12 ფურცელი
6.	ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევების სამუშაოს ანგარიში	19 ფურცელი
7.	დანართი 3 - თიხოვანი გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა	4 ფურცელი
8.	დანართი 4 - გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა	5 ფურცელი
9.	ფოტომასალა - 6 სურათი	3 ფურცელი
	III გრაფიკული ნაწილი	
10.	საკვლევი უბნის ტოპო-გეგმა, მასშტაბით 1:500-თან, გეოლოგიური გამონამუშევრების და ჭრილის ხაზის დატანით	1 ფურცელი
11.	გეოლოგიური გამონამუშევრების სვეტების ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები	1 ფურცელი
12.	საკვლევი უბნის განივი და გრძივი ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები	4 ფურცელი

ტექნიკური დავალება
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება - მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი;

დამკვეთი – მესაკუთრე, კერძო პირი არჩილ მგელაძე;;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები №01.15.02.054.066;

დაპროექტების სტადია -მუშა დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი - ახალი მშენებლობა;

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით - II;

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:

დასაპროექტებელი მრავალბინიანი, საცხოვრებელი სახლი ცხრა სართულიანია, ერთი მიწისქვეშა სართულით, ზომებით 16.95×18.70 მეტრი, სარდაფის ჩაღრმავება $h = 3.35$ მეტრი.

I სართულის იატაკის ნიშნული - მოცემული არ არის;

შენობის ტიპი -რკინაბეტონის ჩონჩხედი, ბლოკის ან აგურის შემავსებლით.

საძირკვლები - ფილა, ხიმინჯოვანი /ბურღვით-ნატენი საყრდები ხიმინჯები/;

საძირკვლების მასალა - რკინაბეტონი;

საძირკვლების ჩაღრმავება – დადგინდება საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დასრულების შემდეგ;

დატვირთვა საძირკვლებზე – მოცემული არ არის;

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დოკუმენტაცია გადმოგვეცეს აკინძული ორ ეგზემპლიარად, ელექტრონულ ვერსიასთან ერთად.

დანართი: უბნის ტოპოგეგმა მასშტაბით 1:500-თან

დავალება გასცა მესაკუთრე არჩილ მგელაძე

ქ. თბილისი, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.15.02.054.066, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

<u>I შესავალი</u> - მესაკუთრე, კერძო პირის არჩილ მგელაძეს დავალებით, ინდივიდუალური მეწარმე „ზ. დევდარიან“-მა, 2021 წლის მაისში, ქალაქ თბილისში, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11-ში, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.15.02.054.066, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანი:

- საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;
- დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძვნების საკითხის გადაწყვეტა.

დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში.

დასახული მიზნების მისაღწევად ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები:

- მოპოვებული და შესწავლილი იქნა ხელთარსებული საფონდო მასალები;
- საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით, მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების ს.ნ და წ 1.02.07-87 და პ.ნ 02.01-08 მოთხოვნათა გათვალისწინებით, გაყვანილი იქნა 4 (№№1-4) გეოლოგიური გამონამუშევარი, აქედან, ხელით, გაყვანილი იქნა 2 (№№1 და 2) შურფი, სიღრმით შურფი №1-15.0 მეტრი, ხოლო შურფი №2-13.0 მეტრი, ხოლო მექანიკური - სვეტური ბურღვის მეთოდით, თვითმავალი საბურღი დანადგარით, “უგბ-1სვ”, დიამეტრით 160 მმ-მდე,

მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით, გაბურღული იქნა 2 ჭაბურღილი (სტრუქტურული), აქედან ჭაბურღილი №3-9.00 მეტრი და ჭაბურღილი №4-10.0 მეტრი.

გეოლოგიური გამონამუშევრების საერთო მეტრაჟმა შეადგინა 47.0 გრძივი მეტრი.

№1 და №2 შურფების ხელით გაყვანა გამოწვეულია საკვლევ უბანზე საბურღი დანადგარის მიუდგომლობით.

გეოლოგიური გამონამუშევრების სიღრმე გამოწვეულია ძირითადი ქანების წოლის სიღრმით.

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ გეოლოგიური გამონამუშევრები ლიკვიდირებულია ამონაყარი გრუნტით.

- ლაბორატორიული შესწავლისათვის, გეოლოგიური გამონამუშევრებიდან, სხვადასხვა სიღრმიდან, აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 30 ნიმუში (მონოლითი), აქედან 12 მონოლითი თიხოვან გრუნტიდან, ხოლო 18 ნიმუშიც ძირითად ქანებიდან, რომლის კვლევის შედეგებიც თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილების (დანართი №1 და 2), თიხოვანი გრუნტის კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების და ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევების შედეგების სამუშაოს ანგარიშის სახით.

გრუნტების გეოტექნიკური კვლევები ჩატარდა შემდეგი სახსტანდარტების გამოყენებით:

- ფიზიკური თვისებები - სტანდარტი 51.80-84;
- სიმტკიცის მახასიათებლები - სტანდარტი 12.248-78
- დეფორმაციის მახასიათებლები - სტანდარტი 23.408-79
- გრუნტის კლასიფიკაცია - სტანდარტი 25.100-82
- გრუნტის საანგარიშო წინაღობა R_oსნ და წ (Სნ 02.01-08)
- ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები;

- ГОСТ 21153,2-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა შეკუმშვაზე;

- ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე;

- ГОСТ 21153,5-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ძვრაზე გამოცდით;

- ექსპერიმენტული მონაცემების დამუშავება ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით - სტანდარტი 20.522.75.

ტოპოგეგმად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა მასშტაბით 1:500-თან, შესრულებული შპს "ტერაგრაფიკი"-ს მიერ.

საველე სამუშაოები ჩაატარა და წინამდებარე დასკვნა შეადგინა ინჟინერ გეოლოგმა ბ. დევდარიანმა.

II- საინჟინრო გეოლოგიური შესწავლილობა

საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაციული მასალა არსებობს, როგორც საქართველოს ფარგლებში ჩატარებული რეგიონალური ხასიათის 1:200 000 მასშტაბის კვლევების, ასევე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების სახით. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია მდ. მტკვრის ხეობაში 1985-1990 წლებში ჩატარებული 1:25000 მასშტაბის სპეციალურ ანგარიშში (ა. ცაგურიშვილი და სხვები, 1990 წ).

ქ. თბილისისათვის თანამედროვე გეოლოგიური პროცესების გავრცელება, ფორმირების პირობები და დინამიკა განხილულია ალ. ჯანელიძის შრომაში: „თბილისის მეწყერები და მეწყერული მოვლენების მნიშვნელობა" 1949 წ.

სხვადასხვა დროის ოროგენეტიკურ მოძრაობების შესწავლას მიეძღვნა ალ. თვალჭრელიძის ნაშრომი „თბილისის მიდამოების ნაოჭები" 1949 წ.

თბილისის ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები განზოგადოებული აქვს პროფ. გ. ჯაფარიძეს ნაშრომში: „თბილისის საინჟინრო გეოლოგია“ 1974 წ.

გეოლოგიური აგეგმვითი სამუშაოები 1:50000 მასშტაბში აღმოსავლეთ საქართველოში (ლიხის ქედამდე), ჩატარებულია 1985-1900 წლებში (მ. გამყრელიძე, თ. კოპაძე). ასევე უფრო ადრე ქართლის დეპრესიის გეოლოგიური აგებულების შესახებ საკითხები განხილულია ა. ჯანელიძის შრომაში (1970 წ).

ჰიდროლოგიური კვლევები ჩატარებულია გასული საუკუნის 70-იან და 80-იან წლებში (ი. ბუაჩიძე, დ. კაჭარავა, გ. ჩხაიძე და სხვები). ასევე გასული საუკუნის 80-იან წლებში განხორციელდა კვლევები და გამოიცა 1:200 000 მასშტაბის სახელმწიფო ჰიდროგეოლოგიური რუკა (ლ. ხარატიშვილი, ლ. ვარატინცევა), რომელშიდაც მოქცეულია საკვლევი ტერიტორია.

გეომორფოლოგიური კვლევები ჩატარებული აქვს ლ. მარუაშვილს (1971 წელი), დ. წერეთელს (1886 წელი) და სხვებს. აღნიშნულ კვლევებში დეტალურადაა განხილული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური ბუნება და რელიეფის ტიპები.

III- კლიმატი

სამშენებლო მოედნის კლიმატური პირობების შეფასებისათვის გამოყენებულია მეტეოსადგურების მონაცემები და მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

IV-ჰიდროგრაფია, გეომორფოლოგია, ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგია

რაიონის მთავარი ჰიდროგრაფიული ერთეულია მდინარე მტკვარი. ქსელის ხასიათის მიხედვით თბილისის მიდამოები ორ ნაწილად შეიძლება დაიყოს: მარჯვენანაპირეთში ჰიდროგრაფიული ქსელი უფრო ხშირია,

ვიდრე მარცხენანაპირეთში, მდინარეებს ვიწრო ხეობები, მეტი ვარდნა და დახრილობა აქვთ.

მტკვარი შერეული საზრდოობის მდინარეა, იკვებება ატმოსფერული ნალექებით და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში. შემოდგომაზე ხანდახან წყალმოვარდნა იცის. ივლის-აგვისტოში წყალმცირობაა, მდგრადი წყალმცირობა კი ზამთარში იცის.

თბილისის მიდამოებში მტკვარს რამდენიმე შენაკადი აქვს. მარჯვენა შენაკადებიდან მთავარია მდ. ვერე და დიღმისწყალი, ხოლო მარცხენა შენაკადიდან მდ. გლდანულა.

თბილისი და მისი მიდამოები გამოირჩევა ლანდშაფტების მრავალფეროვნებით, რაც განპირობებულია მისი ბუნებრივი კომპლექსების განსხვავებული ფიზიკურ-გეოგრაფიული რეგიონის მიჯნაზე მდებარეობით. ამან გამოიწვია ლანდშაფტის ნაირგვარობა, რომელიც გამოიხატა ორი ძირითადი ტიპის და ერთი ქვეტიპის გავრცელებაში. თბილისის მიდამოების ვაკიან და გორაკ-ბორცვიან ნაწილში ჩამოყალიბებულია აღმოსავლეთ საქართველოს სტეპებისათვის დამახასიათებელი, ხოლო დასავლეთით და ჩრდილო-დასავლეთით მთიან ნაწილში მთა-ტყის ლანდშაფტები, რომლებიც სიმაღლებრივ ზონებს ქმნიან.

თბილისი და მისი მიდამოები საკმაოდ რთული მორფოლოგიური (ტექტონიკური, ლითოლოგიური) აგებულებისაა. მან განიცადა როგორც ძველი, ისე თანამედროვე ეროზიულ-დენუდაციური და აკუმულაციური პროცესების ინტენსიური ზემოქმედება. ამის შედეგად რელიეფი ნაირგვაროვანია.

ყურადღებას იქცევს თბილისის მიდამოების მარჯვენანაპირეთსა და მარცხენა ნაპირეთს შორის არსებული მნიშვნელოვანი განსხვავებანი. მარჯვენანაპირეთის შემოგარენი უფრო მაღლა მდებარეობს, უმეტესი ნაწილი მთაგორიანია. რელიეფი ძირითადად წარმოდგენილია თრიალეთის ქედის ანტიკლინური განშტოებებით და მათ შორის მოქცეული სინკლინური ხევ-ხეობებით, რომელიც უფრო ციცაბოა და ძლიერ არის დაღარული მდინარეთა ხეობებით და ხრამებით.

მარცხენაპირეთის შემოგარენი უფრო დაბალია, უმეტესად ჩამოყალიბებულია გორაკ-ბორცვანი რელიეფი, რომლებიც მდინარეებით ნაკლებად არის დაღარული.

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. ძირითადად აგებულია ზედა ეოცენის და ოლიგოცენის ტერიგენული ნალექებით. მათი სიმძლავრე 500 მ-მდეა. შუა ეოცენის, ქვედა ეოცენ-პალეოცენის და ზედა ცარცული ასაკის ნალექებს აქ ძირითადად მცირე სიმძლავრეები გააჩნია.

თბილისი და მისი შემოგარენი აგებულია მესამეულ ასაკის ტერიგენული და ტუფოგენურ ქანებით. მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მეოთხეული (მდინარეულ და ტბურ) ნალექებს.

მარჯვენა ნაპირეთში ვრცელი ფართობი უჭირავს ზედა ეოცენურ დანალექებს, რომლებიც წარმოდგენილია თაბაშირიანი თიხებითა და ქვიშაქვებით. აქ დანალექი ქანებით არის აგებული მთლიანად მდინარეების დიღმისწყლისა და ვერეს აუზები. იგივე ნალექებია გავრცელებული კოდა-წალასყურის მიდამოებში.

ქალაქის მიდამოების სამხრეთ ნაწილში რელიეფის აგებულებაში მონაწილეობს შუა ეოცენური ტუფოგენური დანალექები, უხეშშრეებრივი და მასიური ანდეზიტური ტუფობრექჩიები (ანდეზიტური საფრით), კერძოდ ისინი აგებენ თელეთის, თაბორის და სოლოლაკის ქედებს. თელეთის და თაბორის ქედების ნაოჭები მტკვრის მარცხენა მხარეზე გადადიან, მაგრამ იქ იძირებიან და ტუფოგენური წყება ზემოდან დაფარულია თიხებით, ფიქლებითა და ქვიშაქვებით.

თბილისის და მის მიდამოებში ფართოდ არის გავრცელებული მეოთხეული ალუვიური, დელუვიური, დელუვიურ-პროლივიური და ტბიური ნალექები. ალუვიონი წარმოდგენილია მდ. მტკვრის გაყოლებით და ისინი ტერასებს ქმნიან. დელუვიური და დელუვიურ-პროლივიური ნალექები, რომლებიც მეტწილად თიხნარების, თიხების და ლაოსისებრი თიხებისაგან შედგება, გავრცელებულია მდინარე მტკვრის ორივე ნაპირეთში და

სხვადასხვა სიმძლავრისაა. ტბიური ნალექები განვითარებული კუმისისა და ლისის ტბის ქვაბულში, აგრეთვე გავრცელებულია ზოოპარკისა და აკადემქალაქის ტერიტორიაზე.

თბილისისა და მის მიდამოებს რელიეფისათვის დამახასიათებელია მეწყერული მოვლენები. ისინი ძირითადად განვითარებულია თრიალეთის ქედის აღმოსავლეთ შტო-ქედებზე. თბილისის მეწყრები და მეწყერული პროცესები შესწავლილი აქვს აკად. ალ. თვალჭრელიძეს.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (აკად. ბუაჩიძე), საკვლევი ტერიტორია შედის თბილისის წნევიან, ნაპრალოვან და ნაპრალოვანიკარსტული 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.

გრუნტის წყლები განვითარებულია გაშიშვლებული ქანების ელუვიურ ზონაში. წყაროების დებიტით გამოირჩევიან ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული ქანების წყლები. გრუნტის წყლებს, ზედა ეოცენის ქვიშოვან-თიხოვანი ჰორიზონტების გამოკლებით, გააჩნიათ სუსტი მინერალიზაცია და ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი ან ნატრიუმიანი შემადგენლობა. გრუნტის ფოროვანი წყლები გავრცელებულია ალუვიურ ქვიშოვან-თიხოვან ნალექებში მდ. მტკვრის ჭალაში და მის დაბალ ტერასებზე. ისინი ხასიათდებიან კარგი სასმელი თვისებებით და საკმაოდ დიდი დებიტით.

შუა ეოცენის ვულკანურ-დანალექი ქანების შრეებთან დაკავშირებულია თერმული წყლების გამოვლინებები. ისინი ანტიკლინის თაღურ ნაწილთან არიან კავშირში. თბილისის რაიონში 10 კმ^2-ის ფართობის ტერიტორიაზე გამოვლინებულია თერმული წყლების საბადო საერთო დებიტით 47 ლ/წმ-ში. აქ გავრცელებულია ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლები საერთო მინერალიზაციით 0.7 გ/ლ-მდე. ამ წყლების ტემპერატურა 50 გრადუსამდე აღწევს. აუზის ჩრდილო და სამხრეთ ნაწილში გაშიშვლებული ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული

ნალექები შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-კარსტულ სხვადასხვა მინერალიზაციის წყლებს.

რაიონის ჩრდილოეთ პერიფერიებში, მტკვრისა და იორის შუამდინარეთში, შუა მიოცენის ნალექებთან დაკავშირებულია შედარებით მცირე ფოროვანი და ფოროვან-ნაპრალოვანი მაღალი მინერალიზაციის მეთან-იოდ-ბრომიანი ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლების გამოვლინებები.

წყალდაწნევითი სისტემის აღმოსავლეთ ნაწილში, ზედა პლიოცენის ლაგუნურ-კონტინენტურ ნალექებთან არის დაკავშირებული მცირე წნევიანი ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი წყლების გამოვლინებები.

უშუალოდ საკვლევ უბანზე ზედაპირული წყლების მუდმივი წყალსადინარი არ არის. ზედაპირული წყლები მხოლოდ წვიმისა და თოვლის დნობის დროს ყალიბდება დროებითი ნაკადების სახით და ფართობულ ხასიათს ატარებს.

V. საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

ტერიტორია საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, ზოგადად კარგად შესწავლილია. არსებობს 600 000 მასშტაბის საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური, გეოტექტონიკური, ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების რუკები და განმარტებითი ბარათები.

სხვადასხვა დროს საჭიროების შესაბამისად, სხვადასხვა მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებია ჩატარებული, მაგრამ არსებული მასალები საკმარისი არ არის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ცალკეული უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასახასიათებლად. კვლევები აუცილებელია, რადგან არსებული მასალა ვერ უზრუველყოფს დეტალურობის საჭირი ხარისხს.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქ თბილისში, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები №01.15.02.054.066.

საკვლევი უბნის საზღვრებია:

- ჩრდილოეთიდან - კერძო ნაკვეთი, 2-3 სართულიანი საცხოვრებელი სახლით ე/წ/ „კოლხური კოშკი“.

- სამხრეთიდან - გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა;
- დასავლეთიდან მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი;
- აღმოსავლეთიდან - ფერდი, 2 სართულიანი საცხოვრებელი სახლი და გალის ქუჩა.

ტექტონიკურად საკვლევი უბანი მოთავსებულია მამადავითის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაზე, ხოლო გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი მდებარეობს მამადავითის ქედის ჩრდილო ფრთის ქვედა ნაწილში, რომელიც კატაკლინური ხასიათისაა, ე.ი. ფერდის ამგები ქანების ვარდნის მიმართულება ემთხვევა ფერდის დახრის მიმართულება. საკვლევი უბნის რელიეფი ტექნოგენურია, მისი დახრა სხვადასხვა გრადუსისაა, ადგილებში შვეულად ეცემა, დატერასებულია, და ხშირ შემთხვევაში დამცავი კედლით არის გამაგრებული. საკვლევი უბნის რელიეფის ნიშნულები გეოლოგიური გამონამუშევრების უბნებზე მერყეობს დიდ დიაპაზონში 515.70-527.80 მეტრის ფარგლებში.

საკვლევი უბანი გაუნაშენებელია, დაფარულია ბალახით და ადგილებში მრავალწლიანი ნარგავებით.

საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

პ.ნ 01.05-08-ის "სამშენებლო კლიმატოლოგია" თანახმად, საკვლევი უბნის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

- წლის საშუალო ტემპერატურა - $+10.8^0C$;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მინიმუმი - -24^0C;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მაქსიმუმი - $+38.0^0C$;
- ნალექების რაოდენობა წელიწადში - 5635 მმ;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ - 29.0 მ/წ;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ - 0.30 კპა; 15 წელიწადში ერთხელ - 0.48 კპა;
- ქარის გაბატონებული მიმართულება - ჩრდილო-დასავლეთის;
- თოვლის საფარის წონა - 0.50 კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 21;

- გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე -კენჭნაროვანი (მსხვილნატეხოვანი) გრუნტისათვის - 18 სმ.

ჩატარებული საველე სამუშაოების მონაცემების მიხედვით შედგენილია გეოლოგიური გამონამუშევრების სვეტების და საკვლევი უბნის ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, მიწის ზედაპირიდან 1.00-1.40 მეტრის სიღრმიდან, 3.50-14.10 მეტრის სიღრმემდე, გავრცელებულია დელუვიურ-პროლივიური (dpQ_{IV}) ნალექები წარმოდგენილი ყავისფერი, მყარპლასტიკური კონსისტენციის თხელი, წვრილი ხვინჭის და ღორღის ($\ell = 0.05 - 0.10$ მ) არაკანონზომიერი გავრცელების შუაშრეებიანი, წვრილი ხვინჭის და ღორღის 10% მინარევიანი თიხნარებით (ფენა 2), რომლის ქვეშაც, მიწის ზედაპირიდან 3.50-14.10 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 9.00-15.00 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულა შუა და ზედა ოლიგოცენური ($O\ell_{1-2}$) ასაკის ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი თხელ და საშუალო შრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილითების მორიგეობით. ძირითადი ქანები ეროზიული ზედაპირიდან 2.20-2.70 მეტრის სიღრმემდე ძლიერგამოფიტულია (ფენა 3), ხოლო სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი კლებულობს და გადადის გამოფიტულში (ფენა 4).

ქვიშაქვები ღია ნაცრისფერი, რუხი ფერისაა, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანია, თიხოვან ცემენტზე, თხელ და საშუალოშრეებრივია - არგილიტები მუქი მოშავო ფერისაა, ფირფიტისებრი აღნაგობით ხასიათდებიან. ისინი ქვიშაქვებს ურთიერთენაცვლებიან და რიტმული მორიგეობით ქმნიან ქვიშაქვების და არგილიტების შეფარდება გეოლოგიური ჭრილში 40/60-ზეა.

ძირითადი ქანების წოლის ელემენტრებია:

მიმართების აზიმუტი - ჩრდილო-დასავლეთის -340^0;

დახრის კუთხე -24-26^0.

ყოველივე ზემოთაღწერილი ნალექები ზემოდან გადაფარულია 1.00-1.40 მეტრის სიმძლავრის ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტით, ნაყარით - თიხოვანი გრუნტით შეკავშირებული სამშენებლო ნაგავი, წვრილი ხვინჭა და ღორღი (ფენა 1).

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი გამოკვლეულ 9.00-15.0 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (მაისი, 2021 წელი).

როგორც შესავალ ნაწილში იყო აღნიშნული, საკვლევ უბანზე გავრცელებული თიხოვანი გრუნტიდან, ლაბორატორიული შესწავლისათვის, აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 12 ნიმუში (მონოლითი), რომელზედაც ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი და გრუნტის დამარილიანობის ხარისხის განსასაზღვრავად, შერჩევით, ჩატარდა გრუნტის წყლოვან-გამონაჟურის ქიმიური ანალიზი (2 ანალიზი).

ლაბორატორიული კვლევების შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას გრუნტის გამონაჟურის ქიმიური ანალიზის, გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილის, აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

ქვემოთ ცხრილ №1-ში, კრებსითი ცხრილიდან ამოკრეფილია ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტის ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებული სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
1.	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	-	0.11-0.17	0.15
2.	ტენიანობა		W	%	20.4-29.2	24.9
3.	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ^3	1.86-1.99	1.91
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.47-1.60	1.53
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.70	2.70
4.	ფორიანობა		n	%	40.7-45.6	43.5
5.	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.688-0.800	0.770

6.	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	0.29-0.46	0.42
7.	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0.71-0.79	0.75

ცხრილის თანახმად ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით ($\bar{I}_p = 0.15$) თიხნარია, მყარი პლასტიკური კონსისტენსიის ($\bar{I}_L = 0.0.42$).

ტენიანობა $W = 20.4 - 29.2\%(\overline{W} = 24.9\%)$ ფარგლებში იცვლება, ფორიანობა კი $n = 40.7 - 45.6\%(\bar{n} = 43.5\%)$ ფარგლებში, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0.770$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა ნაკლებია კრიტერიუმ 0.80-ზე ($\bar{S}_r = 0.75 < 0.80$) რაც იმის მაჩვენებელია, რომ გრუნტის ფორები ნაწილობრივ არის შევსებული.

ცხრილში მოცემული ფიზიკური მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობები, საჭიროებისას, შეიძლება გამოყენებული იქნას როგორც ნორმატიული (საანგარიშო).

გამონაკლისს წარმოადგენს გრუნტის სიმკვრივე ρ, რადგანაც გრუნტის სიმკვრივის სიდიდე შედის ფუძის ანგარიშის ფორმულაში, ს.ნ და წ 2.02.01-83 მოთხოვნების შესაბამისად, ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტისათვის ჩატარდა ცდებით მიღებული სიმკვრივის მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავება, სახსტანდარტი 20522-75-ში მოცემული მეთოდიკით და მიღებულია ამ მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობები.

სტატისტიკური დამუშავების შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას დანართი №3 სახით და მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტისათვის ჩატარდა 6 კომპრესიული გამოცდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებზე 0.5 კგძ/სმ^2 დატვირთვის საფეხურებით, დატვირთვის 4.0 კგძ/სმ^2-მდე აყვანით.

ქვემოთ, ცხრილ 2-ში მოცემულია ფენა 2-ის გრუნტის ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები 3.0 კგძ/სმ^2 დატვირთვაზე (დატვირთვა, რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓ_p-ის მიხედვით) და

დეფორმაციის (თავისუფალი) მოდულის მნიშვნელობების დატვირთვის საწყის ინტერვალში (P=1.0-2.0 კგძ/სმ^2).

№№	ვამონაშუშ. №№	ნიმუშის აღების სიღრმე	გრაფ. № ლაბ. №	ჯდენის მოდული ℓ_p =მმ/მ, $p = 3.0$კგძ/სმ^2 დატვირთვისას	დეფორმაციის თავისუფალი მოდული $E =$ კგძ/სმ^2, $P = 1.0 - 2.0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვისას
1	1	6.00	$\frac{1}{264}$	53	$\frac{94+130+133}{3} = 119$
2	1	8.50	$\frac{1}{265}$	46	$\frac{98+144+148}{3} = 130$
3	2	3.00	$\frac{1}{268}$	40	$\frac{140+148+172}{3} = 153$
4	2	5.00	$\frac{1}{269}$	72	$\frac{86+118+120}{3} = 108$
5	2	11.00	$\frac{1}{272}$	59	$\frac{94+115+130}{3} = 113$
6	3	3.0	$\frac{1}{273}$	42	$\frac{126+166+197}{3} = 163$
საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა				52	131

ცხრილის თანახმად ფენა 2 თიხნარები მიეკუთვნება მომეტებულად კუმშვადობის კატეგორიას, ვინაიდან ფენა -$\bar{\ell}_P = 52$მმ/მ (20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონი).

სხვა დატვირთვებზე საჭიროებისას, ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები შეიძლება აღებული იქნეს კომპრესიული გამოცდების გრაფიკებიდან.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა ტოლია $E = 131$ კგძ/სმ^2 და შეიძლება გამოყენებული იქნეს საანგარიშო მნიშვნელობად.

ფენა 2-ის თიხნარებზე შესრულდა 6 ძვრაზე გამოცდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებზე, $\rho = 0.1 - 0.2 - 0.3$ მპა დატვირთვებზე, მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 14 - 19^0$;

ხვედრითი შეჭიდულობა $C = 24 - 48$ კპა (0.24-0.48) კპა (კგძ/სმ^2).

როგორც ფენა 2-ის თიხნარების ძვრაზე გამოცდების გრაფიკებიდან ჩანს გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები იცვლება ფართო დიაპაზონში, უპირველეს ყოვლისა ეს თვალსაცემია ხვედრითი შეჭიდულობის მიხედვით ($C = 24 - 48$ კპა), რაც გრუნტის ანიზოტროპულობის მაჩვენებელია.

ფენა 2-ის თიხნარებისათვის ჩატარდა ცდებით მიღებული სიმტკიცის მახასიათებლები (φ და C) მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავება სახსტანდარტი 20522-75-ში მოცემული მეთოდიკით. სტატისტიკური დამუშავების შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას დანართი №4 და №5-ის სახით, ხოლო რიცხვით მნიშვნელობები მოცემულია დასკვნით ნაწილში.

ფენა 2-ის გრუნტის წყლოვანი გამონაჟურის ქიმიური ანალიზის თანახმად, თიხნარები დამარილიანებულია, ვინაიდან ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების შემცველობით 5.55%, რაც მეტია კრიტერიუმ 5%-ზე.

როგორც შესავალ ნაწილში იყო აღნიშნული, საკვლევ უბანზე გავრცელებულ ძირითად ქანებიდან აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 18 ნიმუში (მონოლითი), აქედან 6 ნიმუში გამოფიტულ ფენა 3-ის ძირითადი ქანებიდან და 12 მონოლითი ფენა 4-ის სუსტად გამოფიტული ძირითად ქანებიდან.

ორივე ფენის ქანების ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდა ჩატარდა სახსტანდარტის 5180-84 და 21153.2-84-ის მიხედვით, განსაზღვრულია სიმკვრივე, სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე ჰაერმშრალი და წყალგაჯერებული მდგომარეობაში. გამოთვლილია დარბილების კოეფიციენტი. სულ ფენა 3-ის ძლიერგამოფიტული ძირითადი ქანებისათვის გამოიცადა 6 ნიმუში. ქვემოთ ცხრილ 3-ში მოცემულია ფენა

3-ის ძლიერგამოფიტული ძირითადი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგები.

ცხრილი 3

№№	ჭაბ. № და ნიმუშის აღების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე $R_{c\pi}$ მპა		დარბილების კოეფიციენტი K_{sof}
			მშრალი	წყალგაჯერებული	
1	1-14.5	2.32	9.5	5.4	0.57
2	2-11.50	2.33	12.2	7.1	0.58
3	3-4.00	2.35	16.0	9.3	0.58
4	4-4.30	2.32	9.1	5.2	0.57
5	4-5.00	2.33	11.2	6.4	0.57
6	4-6.00	2.33	12.1	7.0	0.58
საშუალო		2.33	11.68	6.73	0.575

როგორც ცხრილიდან ჩანს ქვიშაქვების საშუალო სიმკვრივე ρ-2.33 გ/სმ³, სიმტკიცის ზღვარის საშუალო მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე, წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_c - 6.73$ მპა ტოლია, რაც სახსტანდარტი 251000-82 ცხრილი 3-ის თანახმად განეკუთვნება საშუალო სიმტკიცის გრუნტების ნაირსახეობას. გრუნტი დარბილებადია, ყველა მნიშვნელობა $K_{so}f < 0.75$-ზე ფენის გახსნის სიმძლავრე 2.20-2.70 მეტრია.

ფენის საანგარიშო მნიშვნელობების დასადგენად ჩატარებულია ლაბორატორიული კვლევების შედეგად მიღებული სიმტკიცის ზღვრის მაჩვენებლის (წყალგაჯერებულ პირობებში) სტატისტიკური დამუშავება, რომლის შედეგებიც მოცემულია ცხრილ 4-ში.

ცხრილი 4

№	R_c' (მპა)	$R_c^ნ$(მპა)	$R_c^ნ - R_c'$ (მპა)	$(R_c^ნ - R_c')^2$ (მპა)
1	3.4	6.73	1.33	1.77
2	7.1	6.73	-0.37	0.137
3	4.3	6.73	-2.57	6.61
4	5.2	6.73	1.53	2.34
5	6.4	6.73	0.33	0.11
6	7.0	6.73	-0.27	0.07
Σ	40.4	-	-	11.04

ნორმატიული მნიშვნელობა $R_c^ნ = 40.4 : 6 = 6 \cdot 73$ მპა შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(R_c^ნ - R_c') \leq ν ნ_{გად}$

როცა $n = 6$ $\nu = 2.07$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(R_c^ნ - R_c')} = \sqrt{\frac{11.04}{6}} = 1.36$$

$$ν ნ_{გად} = 1.36 \times 2.07 = 2.81$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(R_c^ნ - R_c') \leq ν ნ_{გად}$, ამიტომ R_c' ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(R_c^ნ - R_c^{'})^2} = 1.49$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{149}{6.73} = 0.22 \text{ ანუ } 22\%$$

გამოვთვალოთ R_c მნიშვნელობა პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ თუ $n - 1 = 6 - 1 = 5$ გვაქვს $t_\alpha = 2.01$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \times \nu}{\sqrt{n}} = \frac{2.01 \times 0.22}{\sqrt{6}} = 0.18$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{\text{გ}} = \frac{1}{1 \pm \rho} = 1.22$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$R'_c = \frac{R_c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ}}} = \frac{6.73}{1.22} = 5.52 \text{ მპა ანუ } 55.2 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვინაიდან ქვიშაქვების და არგილიტების შეფარდება გეოლოგიურ ჭრილში 40/60-ზე, ხოლო წყალში გამოცდისას არგილიტები იშლებიან, ფენის საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობების მისაღებად გამოთვლილი $R'_c = 5.52$ უნდა შემცირდეს 60%-ით ანუ 3.31-ით, რაც 2.208 მპას-ს, 22.08 კგძ/სმ^2 ტოლია და მიღებული იქნეს საანგარიშოდ.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული ფენა 4-ის გამოფიტული ძირითადი ქანებიდან, აღებული და გამოცდილი იქნა 12 ნიმუში (მონოლითი). ქვემოთ ცხრილ №5-ში მოცემულია ფენა 4-ის გამოფიტული ძირითადი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგები.

ცხრილი 5

№№	ჭაბ. № და ნიმუშის აღების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე $R_{c\pi}$ მპა		დარბილების კოეფიციენტი K_{sof}
			მშრალი	წყალგაჯერებული	
1	3-6.00	2.43	44.5	26.7	0.60
2	3-6.50	2.43	44.5	27.3	0.60
3	3-7.00	2.44	58.2	35.5	0.61
4	3-7.50	2.45	72.9	45.2	0.62
5	3-8.00	2.46	87.0	54.8	0.63
6	3-8.50	2.48	105.1	68.3	0.65
7	4-6.50	2.43	43.0	25.8	0.60
8	4-7.00	2.43	44.2	26.5	0.60

9	4-7.50	2.44	55.7	34.0	0.61
10	4-8.50	2.45	71.1	44.1	0.62
11	4-9.00	2.46	84.1	53.0	0.63
12	4-9.50	2.48	105.4	68.5	0.65
საშუალო		2.45	68.0	42.5	0.62

როგორც ცხრილიდან ჩანს ფენა 4-ის გამოფიტული ძირითადი ქანების (ქვიშაქვების) საშუალო სიმკვრივე ρ-2.45 გ/სმ^3, სიმტკიცის ზღვარის საშუალო მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე, წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_c - 42.5$ მპა ტოლია, რაც სახსტანდარტი 251000-82 ცხრილი 3-ის თანახმად განეკუთვნება საშუალო სიმტკიცის გრუნტების ნაირსახეობას. გრუნტი დარბილებადია, ყველა მნიშვნელობა $K_{sof} < 0.75$-ზე ფენის გახსნის სიმძლავრე სტრუქტურულ ჭაბურღილებში 3.70-3.80 მეტრია.

ფენის საანგარიშო მნიშვნელობების დასადგენად ჩატარებულია ლაბორატორიული კვლევების შედეგად მიღებული სიმტკიცის ზღვრის მაჩვენებლის (წყალგაჯერებულ პირობებში) სტატისტიკური დამუშავება, რომლის შედეგებიც მოცემულია ცხრილ № 6-ში.

ცხრილი 6

№	R_c' (მპა)	$R_c^ნ$(მპა)	$R_c^ნ - R_c'$ (მპა)	$(R_c^ნ - R_c')^2$ (მპა)
1	26.7	42.48	15.78	249.01
2	27.3	42.48	15.18	230.43
3	35.5	42.48	6.98	48.72
4	45.2	42.48	-2.72	7.40
5	54.8	42.48	-12.32	151.78
6	68.3	42.48	-25.82	666.67
7	25.8	42.48	16.68	278.22
8	26.5	42.48	15.98	255.36
9	34.0	42.48	8.48	71.91
10	44.1	42.48	-1.62	2.62

11	53.0	42.48	-10.52	110.67
12	68.5	42.48	-26.02	677.04
Σ	509.7	-	-	2749.83

ნორმატიული მნიშვნელობა $R_c^ნ = 509.7 : 12 = 42.48$ მპა შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(R_c^ნ - R_c') \leq ν ნ_{გად}$

როცა $n = 12$ $\nu = 2.52$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(R_c^ნ - R_c')} = \sqrt{\frac{2749.83}{12}} = 15.14$$

$$ν ნ_{გად} = 15.14 \times 2.52 = 38.15$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(R_c^ნ - R_c') \leq ν ნ_{გად}$, ამიტომ R_c' ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(R_c^ნ - R_c^{'})^2} = 15.81$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{15.81}{42.48} = 0.37 \text{ ანუ } 37\%$$

გამოვთვალოთ R_c მნიშვნელობა პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ თუ $n - 1 = 12 - 1 = 11$ გვაქვს $t_\alpha = 1.80$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \times \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.80 \times 0.37}{\sqrt{12}} = 0.19$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_ბ = \frac{1}{1 \pm \rho} = 1.23$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$R_c' = \frac{R_c^ნ}{K_ბ} = \frac{42.48}{1.23} = 34.54 \text{ მპა ანუ } 345.4 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვინაიდან ქვიშაქვების და არგილიტების თანაფარდობა 40/60-ზე, ხოლო წყალში გამოცდისას არგილიტები იშლებიან, ფენის საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობების მისაღებად გამოთვლილი $R_c' = 34.54$ უნდა შემცირდეს 60%-ით ანუ 20.72-ით, რაც 14.02 მპას-ს, 140.2 კგძ/სმ^2 ტოლია და მიღებული იქნეს საანგარიშოდ.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე, დასკვნაში შეიძლება აღინიშნოს შემდეგი:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, სამშენებლო მოედანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან როგორც სამშენებლო მოედანზე, ისე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, ს.ნ და წ 02.07-87 მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება II კატეგორიას -საშუალო სირთულის.

უარყოფითი ფაქტორია სამშენებლო მოედნის გეომორფოლოგიური პირობები და კატაკინური ხასიათი (ფერდის ამგები ქანების ვარდნის მიმართულების დამთხვევა ფერდის დახრასთან).

2. გამოკვლეულ მოედანზე სამშენებლო თვისებების მიხედვით შეიძლება გამოვყოთ 3 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.)

I ს.გ.ე - თიხნარი (ფენა 2);

II ს.გ.ე - ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 3);

III ს.გ.ე- - გამოფიტული ძირითადი ქანები "(ფენა 4).

3. დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკური მახასიათებლებიდან, სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან და გეომორფოლოგიური პირობებიდან (რელიეფის დატერასება და ფორმა) გამომდინარე მიზანშეწონილად მიგვაჩნია ფუძე გრუნტებად მიღებული იქნეს III საინჟინრო გეოლოგიური

ელემენტის ფენა 4-ის გამოფიტული ძირითად ქანები, მასში სათანადო ჩაღრმავებით (1.0-1.50 მეტრი), ფენა 3-ის ძლიერგამოფიტულ ძირითად ქანებში გასვლით, ხოლო საძირკვლების ტიპად მიღებული იქნეს ბურღვით - ნატენი საყრდენი ხიმინჯები.

4. ქვემოთ ცხრილ 7-ში მოცემულია სამივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტების აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების Ან 02.01-08-ის შესაბამისი დანართების ცხრილებიდან, საფონდო მასალების, აგრეთვე საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო თეორიული ცნობარი) საფუძველზე.

ცხრილი 7

	გრუნტის მახასიათებლები			საანგარიშო მნიშვნელობა		
				I ს.ზ.ქ (ფენა 2)	II ს.ზ.ქ (ფენა 3)	III ს.ზ.ქ (ფენა 4)
1	სიმკვრივე ρგ/სმ³	II ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება დეფორმაციაზე)	$\frac{\rho_I^1}{\rho_I^2}$	$\frac{1.92}{1.90}$	-	-
		I ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება მზიდუნარიანობაზე)	$\frac{\rho_I^1}{\rho_I^2}$	$\frac{1.93}{1.89}$	-	-
		ნორმატიული მნიშვნელობა	$\rho_ნ$	1.91	2.33	2.45
2	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0	II ზღვრული მდგომარეობა	φ_{II}	15	-	-
		I ზღვრული მდგომარეობა)	φ_I	13	-	-
		ნორმატიული მნიშვნელობა	$\varphi_ნ$	16	-	-
3	ხვედრითი შეჭიდულობა Cკპა(კგძ/სმ²)	II ზღვრული მდგომარეობა	C_{II}	31 (0.31)	-	-
		I ზღვრული მდგომარეობა)	C_I	27 (0.27)	-	-
		ნორმატიული მნიშვნელობა	$C_ნ$	37 (0.37)	-	-
4	დეფორმაციის მოდული Eმპა(კგძ/სმ²)			13 (130)	-	-
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0-კპა (კგძ/სმ²);			200	-	-

		(2.0)		
6	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c,n}$-კპა (კგძ/სმ^2);	-	2.028 (20.28)	14.02 (140.2)
7	პუასონის კოეფიციენტი μ	0.35	0.27	0.25
8	საგების კოეფიციენტი K-კგ/სმ^3	2.0	10	100

შენიშვნა: ა) ფენა 2-ის გრუნტისათვის საანგარიშო მნიშვნელობა განისაზღვრა ლაბორატორიულად მიღებული ფიზიკური პარამეტრების ნორმატიული მნიშვნელობების $(\bar{I}_L, e)$ გამოყენებით, ორმაგი ინფილტრაციით, სნ და წ 2.02.01-83-ის 39 დამხმარე ფორმულით.

ბ) ხიმინჯოვანი საძირკვლებისათვის ხიმინჯის შემომფინავი გრუნტების საგების კოეფიციენტის საანგარიშო მნიშვნელობები (C_r) აიღება სნ და წ 2.02.03-85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები) დანართი 1-ის რეკომენდაციების მიხედვით.

5. სამშენებლო მოედნის აღმოსავლეთ ფერდზე მომავალში უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მოწყობილი იქნეს სამაგრი კედელი, რისთვისაც ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი f_n მიღებული იქნეს:

- თიხნარები - $f_n = 0.40$
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები $f_n = 0.70$
- გამოფიტული ძირითადი ქანები $f_n = 0.75$

6. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი გამოკვლეულ 9.00-15.0 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (მაისი, 2021 წელი).

7. თბილისში მშენებლობის პრაქტიკიდან გამომდინარე ქვაბულის მოწყობისას შეიძლება ადგილი ქონდეს ნაპრალოვანი წყლების გამოვლინებას, რომლის დებიტიც დადგენილი უნდა იყოს გამოვლინების შემთხვევაში.

8. ფენა 2-ის თიხნარების დამარილიანების გამო, დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მიწისქვეშა კონსტრუქციები

მოწყობილი უნდა იქნეს სულფატომედეგი ცემენტებით დამზადებული ბეტონისაგან.

9. მიწისქვეშა სართულის კედლების დასველების თავიდან აცილების მიზნით უნდა მოხდეს მიწისქვეშა სართულის კედლების ჰიდროიზოლაცია და ზედაპირული წყლებიდან თავის დაცვის მიზნით პროექტში გათვალისწინებული უნდა იყოს წყალამრიდი ღონისძიებები.

10. პნ 01.01-09-ის "სეისმომედეგი მშენებლობა" თანახმად, ქ. თბილისი მდებარეობს 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად, უბანზე გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნებიან:

ა) ტექნოგენური გრუნტი, ნაყარი (ფენა 1) - III კატეგორიას.

ბ) დანარჩენი ფენები (2-4) - II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედნის სეისმურობად მიღებული იქნეს 8 ბალი.

11. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, მიღებული იქნეს ს.ნ და წ 3.02.01-87 პ.პ.3.11; 3.12; 3.15 და ს.ნ და წ III -4-80 მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

12. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, სამშენებლო მოედანზე გავრცელებული გრუნტები ს.ნ და წ IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:

ა) ტექნოგენური გრუნტი, ნაყარი (ფენა 1) – სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას - II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 1800 კგ/მ^3 (რ№24ა).

ბ) თიხარი (ფენა 2) – სამივე სახეობით დამუშავებისას – II ჯგუფს, სიმკვრივით 1910 კგ/მ^3 (რიგ.№33ბ);

13. ბურღვით ნატენი ხიმინჯების მიღების შემთხვევაში გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიძნელიდან გამომდინარე, აიღება იმავე სნ და წ-ის მე-4 კრებულის 5 და 6 ცხრილებიდან.

ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი

დანართი №1

გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.15.02.054.066
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

რიგითი №	გამონამუშ. №	აღების სიღრმე	ნიმუშის სახე	ლაბ. №	პლასტიკურობა: ზედა ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: გრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი გრუნტის	სიმკვრივე: გრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი: საწყისი	ფორიანობის კოეფიციენტი: დენადობის ზღვარზე	კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	წინააღმდეგ. ძვრაზე: შინაგანი ხახუნის კუთხე	წინააღმდეგ. ძვრაზე: შეჭიდულ.	დამარილიანების ხარისხი	ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა	თაბაშირის შემცველობა	კარბონატების შემცველობა	გრუნტის დასახელება
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	Iss	φ	c	Dsal	-	$CaSO_4\ 2H_2O$	$CaCO_3$	
		მ						%	გ/სმ^3			%						გრად.	კპა		%	%	%	
1	ჭაბური №1	3,50	მონ.	263	0,30	0,19	0,11	24,1	1,92	1,54	2,70	43,0	0,759	0,810	0,46	0,74	0,03							თიხნარი
2	ჭაბური №1	6,00	მონ.	264	0,35	0,19	0,16	26,1	1,92	1,52	2,70	43,7	0,776	0,945	0,44	0,71	0,10							თიხნარი
3	ჭაბური №1	8,50	მონ.	265	0,36	0,20	0,15	20,4	1,89	1,50	2,70	44,4	0,800	0,972	0,40	0,74	0,10							თიხნარი
4	ჭაბური №1	11,00	მონ.	266	0,31	0,18	0,13	23,6	1,86	1,50	2,70	44,4	0,800	0,837	0,43	0,75	0,02	17	42					თიხნარი
5	ჭაბური №1	13,50	მონ.	267	0,36	0,19	0,17	24,5	1,92	1,54	2,70	43,0	0,753	0,972	0,32	0,78	0,12	16	42	დამ.	5,1	3,7	5,0	თიხნარი
6	ჭაბური №2	3,00	მონ.	268	0,37	0,20	0,17	26,7	1,91	1,61	2,70	44,1	0,780	0,999	0,39	0,76	0,12							თიხნარი
7	ჭაბური №2	5,00	მონ.	269	0,35	0,19	0,16	29,2	1,93	1,49	2,70	44,8	0,812	0,945	0,49	0,77	0,07							თიხნარი
8	ჭაბური №2	7,00	მონ.	270	0,35	0,19	0,16	26,4	1,86	1,47	2,70	45,6	0,837	0,945	0,46	0,78	0,06	15	34					თიხნარი
9	ჭაბური №2	7,00	მონ.	271	0,32	0,19	0,13	25,4	1,99	1,59	2,70	41,1	0,698	0,864	0,49	0,78	0,10	14	36	დამ.	6,0	4,6	5,5	თიხნარი
10	ჭაბური №2	11,00	მონ.	272	0,32	0,19	0,13	25,4	1,86	1,50	2,70	44,4	0,800	0,864	0,49	0,79	0,04							თიხნარი
11	ჭ.№3	3,00	მონ.	273	0,35	0,18	0,17	23,0	1,97	1,60	2,70	40,7	0,688	0,945	0,29	0,72	0,15	16	48					თიხნარი
12	ჭ.№4	3,50	მონ.	274	0,33	0,18	0,15	23,9	1,92	1,55	2,70	42,6	0,742	0,891	0,39	0,75	0,09	-	-	დამ.	5,55	4,15	5,25	თიხნარი
საშუალო					0,34	19,0	0,15	24,9	1,91	1,53	2,70	43,5	0,770	0,916	0,42	0,75	0,08							თიხნარი

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

დანართი №2

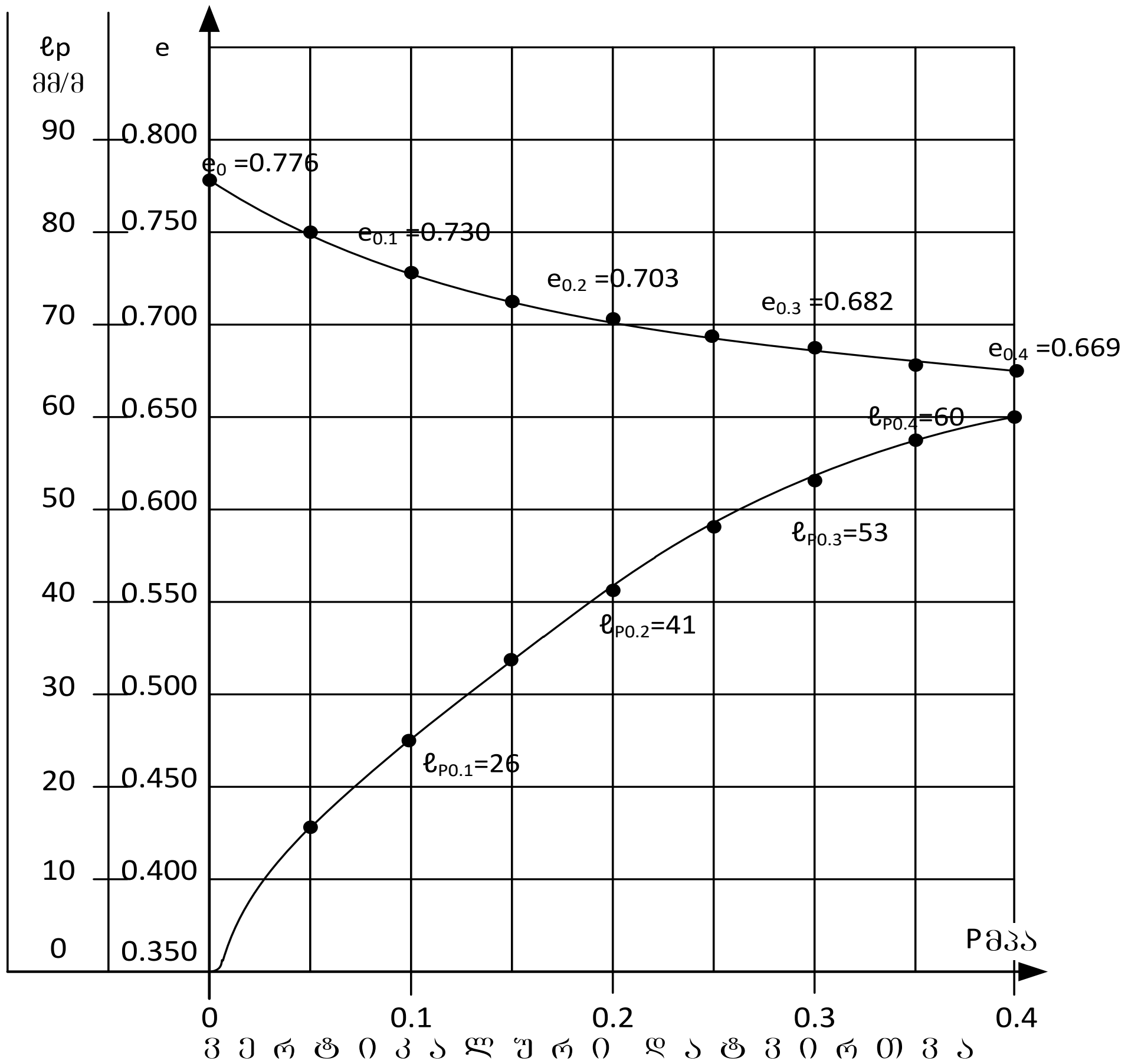
სინჯის №	ქანის ტიპი	გეოლოგიური გამონამუშევრების №	სიღრმე, მ	სიმტკიცე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი	დრეკადობის მოდული, მეგპა (წყალნაჯერი ნიმუშები)	შეჭიდულობა, მეგპა	მოცულობის კუთხე, გრადუსი	სიმკვრივე, გ/სმ³
				მშრალი	წყალნაჯერი					
1	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	1	14,50	9,5	5,4	0,57	1160,1	0,73	20,5	2,32
2	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	2	14,50	12,2	7,1	0,58	1525,4	0,96	22,0	2,33
3	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	3	4,00	16,0	9,3	0,58	1998,0	1,25	22,5	2,35
4	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	6,00	44,5	26,7	0,60	5736,2	3,59	25,5	2,43
5	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	6,50	45,5	27,3	0,60	5865,2	3,68	25,5	2,43
6	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	7,00	58,2	35,5	0,61	7626,8	4,78	26,0	2,44
7	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	7,50	72,9	45,2	0,62	9710,8	6,08	26,5	2,45
8	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	8,00	87,0	54,8	0,63	11773,3	7,38	27,0	2,46
9	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	8,50	105,1	68,3	0,65	14714,0	9,19	28,0	2,48
10	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	4	4,30	9,1	5,2	0,57	1120,2	0,70	20,5	2,32
11	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	4	5,00	11,2	6,4	0,57	1378,8	0,86	22,0	2,33
12	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	4	6,00	12,1	7,0	0,58	1508,0	0,94	22,0	2,33
13	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	6,50	43,0	25,8	0,60	5558,2	3,47	25,5	2,43
14	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	7,00	44,2	26,5	0,60	5709,0	3,57	25,5	2,43
15	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	7,50	55,7	34,0	0,61	7324,7	4,58	26,0	2,44
16	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	8,50	71,1	44,1	0,62	9500,6	5,94	26,5	2,45
17	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	9,00	84,1	53,0	0,63	11417,9	7,13	27,0	2,46
18	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	9,50	105,4	68,5	0,65	14757,1	9,22	28,0	2,48

გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, გ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
შურფი № 1	აღების სიღრმე h = 6,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 264

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 1



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	26,1	24,0
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,92	2,01
	მშრალი გრუნტის	ρ_d	გ/სმ³	1,52	1,62
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s	გ/სმ³	2,70	
ფორიანობა		n	%	43,7	40,0
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,776	0,667
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,71	
პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,35	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,19	
	რიცხვი	I_p	–	0,16	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,44	0,31

გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
0,16	0,16	თიხნარი

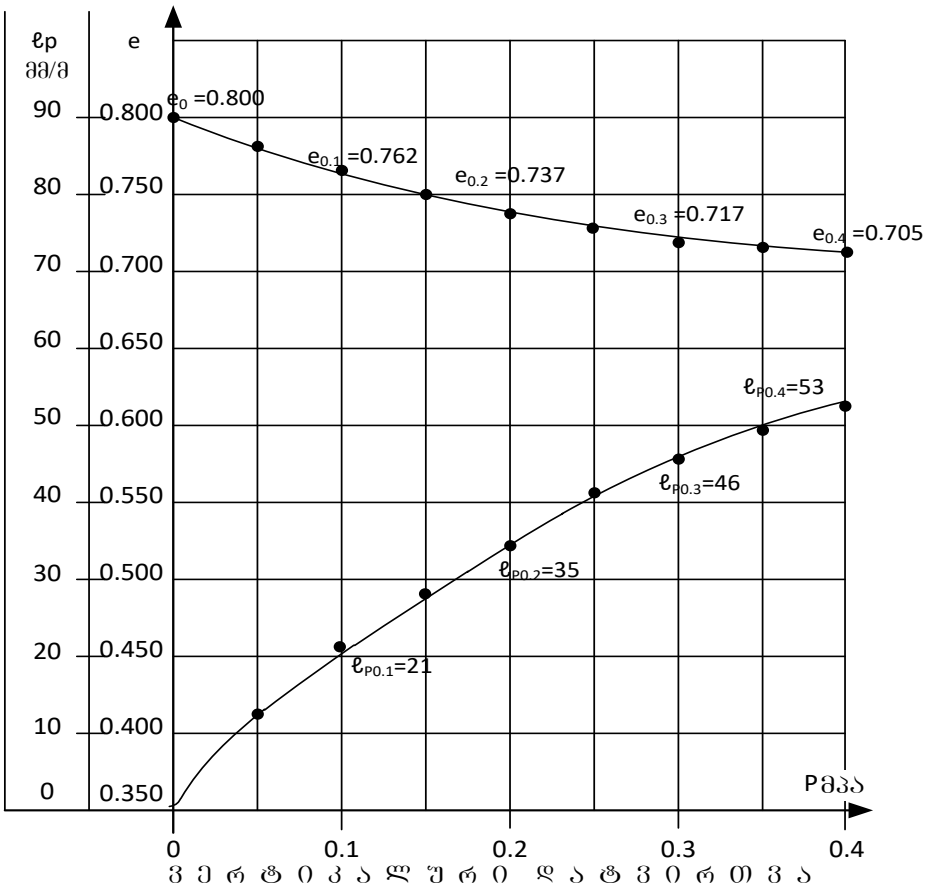
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,776	0,749	0,730	0,716	0,703	0,691	0,682	0,675	0,669
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	15	26	34	41	48	53	57	60
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,054	0,038	0,028	0,026	0,024	0,018	0,014	0,012
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ.	E	მპა		1,7	2,3	3,1	3,1	3,6	5,0	6,2	8,3
	თავის	E	მპა		6,8	9,4	13,0	13,3	15,5	22,2	27,3	36,5

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, ბ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
შურფი № 1	ალების სიღრმე h = 8,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 265

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 2



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	26,4	25,4
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,89	1,98
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,50	1,58
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,70	
ფორიანობა		n	%	44,4	41,5
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,800	0,709
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,74	0,98
კლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,36	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,20	
	რიცხვი	I_p	–	0,16	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,40	0,34

ბრუნტის დასახელება კლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,16	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,800	0,780	0,762	0,749	0,737	0,726	0,717	0,710	0,705
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	11	21	28	35	41	46	50	53
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,040	0,036	0,026	0,024	0,022	0,018	0,014	0,010
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		2,3	2,5	3,6	3,6	4,2	5,0	6,2	8,3
	ცალის	E	მპა		8,5	9,8	14,4	14,8	17,2	21,0	26,0	35,7

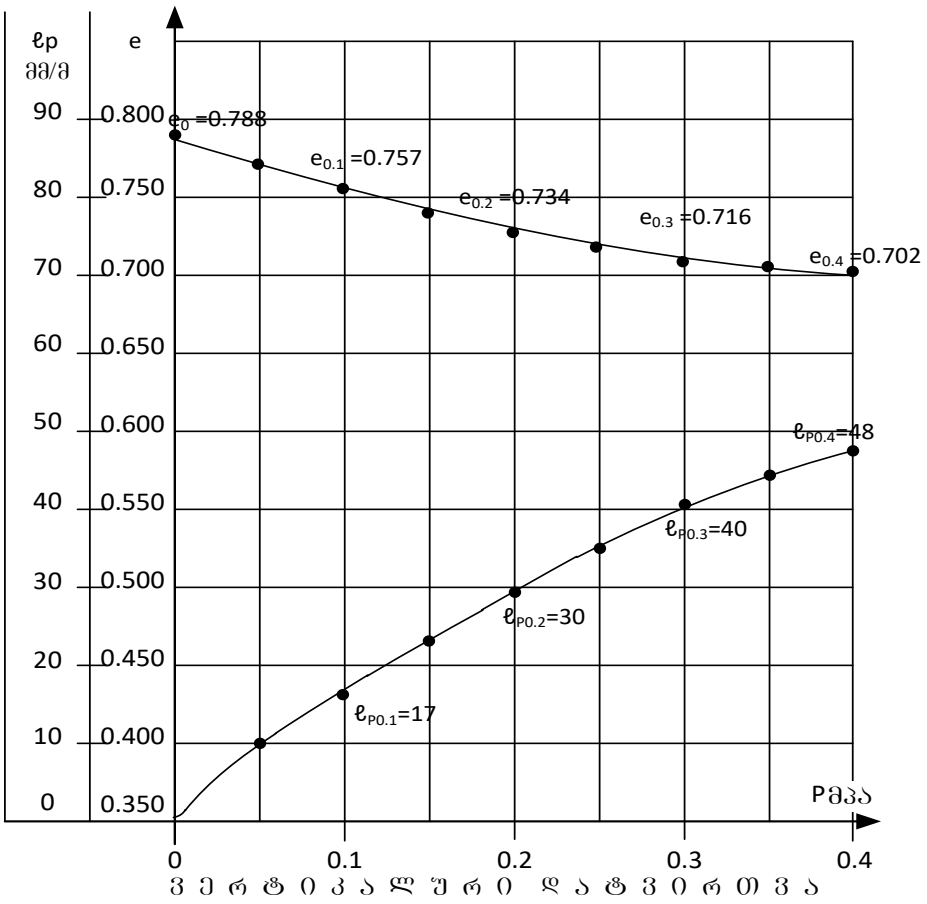
ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, ბ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

შურფი № 2	ალების სიღრმე h = 3,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 268

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 3



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	26,7	25,1
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,91	1,99
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,51	1,59
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,70	
ფორიანობა		n	%	44,1	41,1
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,788	0,698
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,76	0,90
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,37	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,20	
	რიცხვი	I_p	–	0,17	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,39	0,30

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,17	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,788	0,770	0,757	0,745	0,734	0,725	0,716	0,709	0,702
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	10	17	24	30	35	40	44	48
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,036	0,026	0,024	0,022	0,018	0,018	0,014	0,014
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრიტ.	E	მპა		2,5	3,6	3,6	4,2	5,0	5,0	6,2	6,2
	ტიპის	E	მპა		9,5	14,0	14,8	17,2	21,0	21,0	26,2	26,7

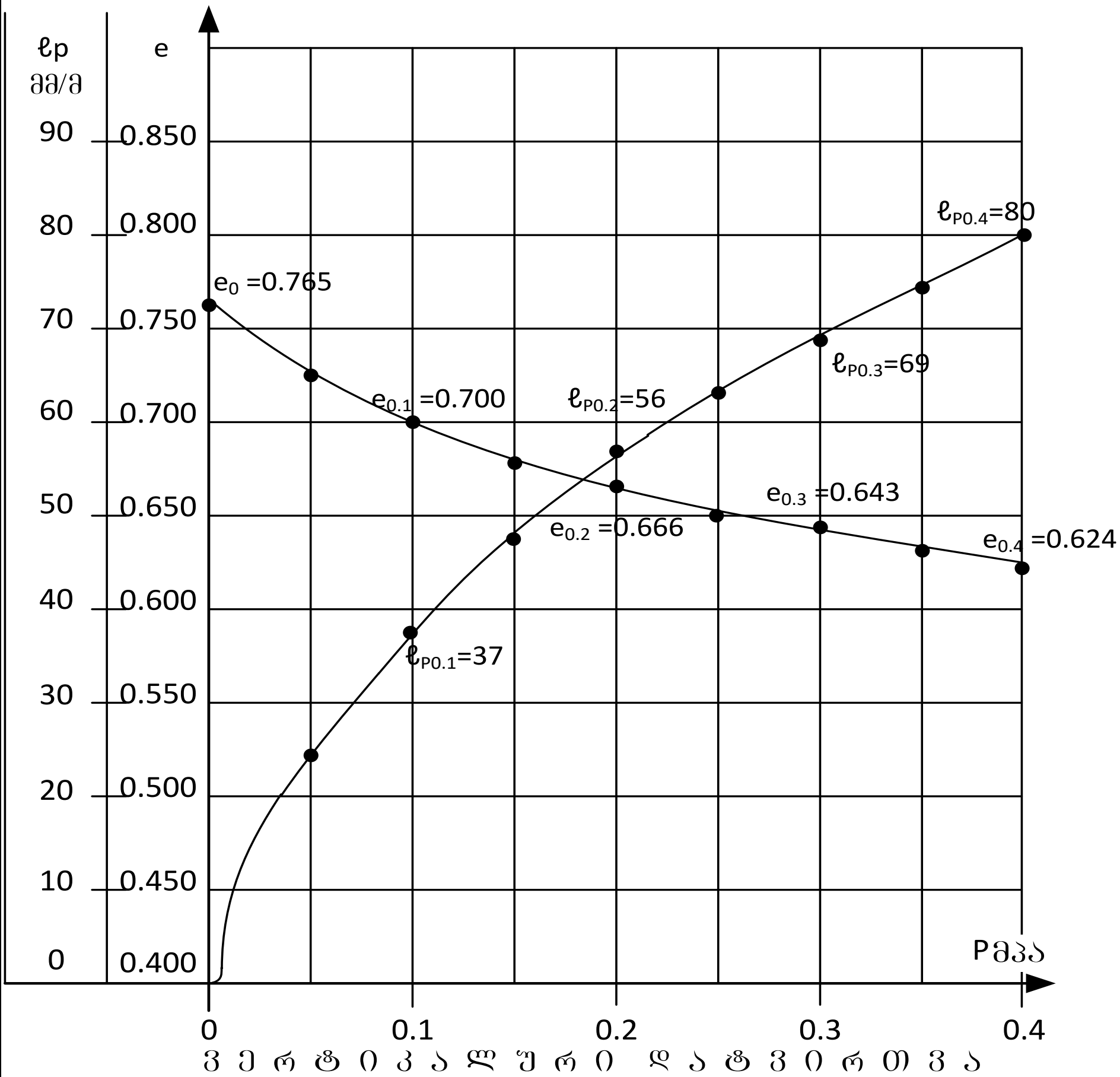
გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, გ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

შურფი № 2	აღების სიღრმე h = 5,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 269

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 4



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	29,2	24,4
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,93	2,03
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,49	1,63
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,70	
ფორიანობა		n	%	44,8	36,6
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,812	0,656
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,77	0,91
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,35	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,19	
	რიცხვი	I_p	–	0,16	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,49	0,34

გრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,16	თიხნარი

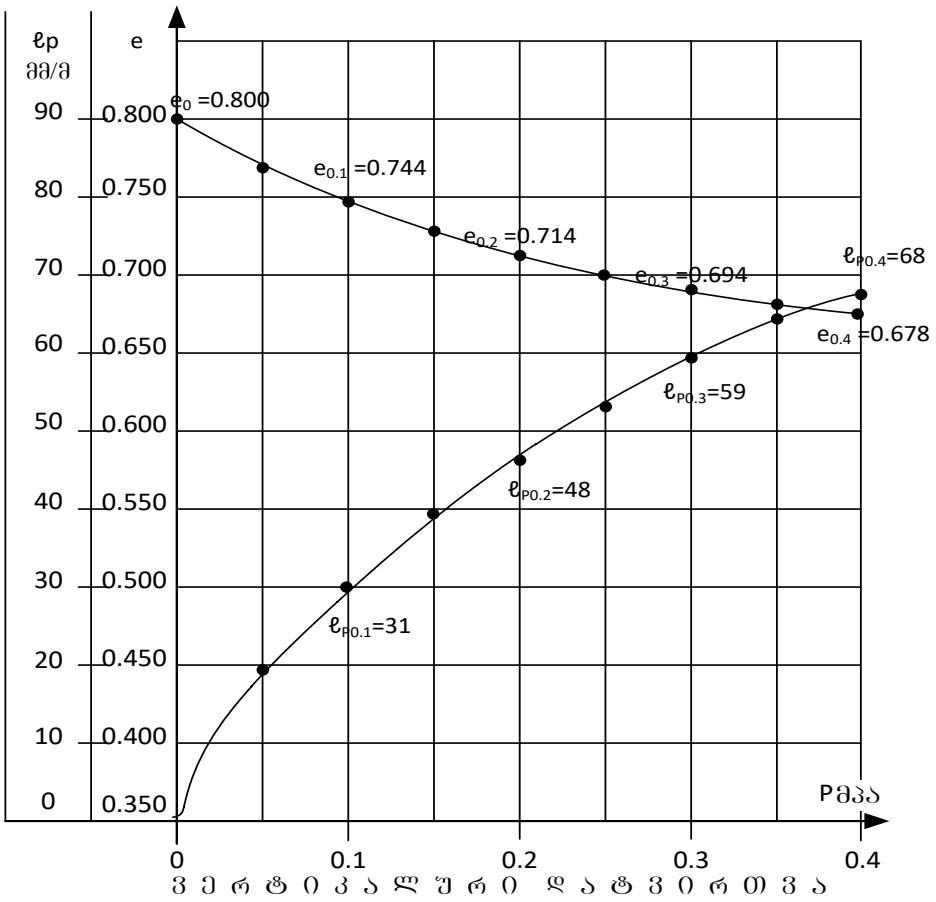
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,812	0,759	0,738	0,721	0,705	0,692	0,682	0,671	0,660
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	29	41	50	59	66	72	78	84
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} კპა$^{-1}$		0,106	0,042	0,034	0,032	0,026	0,021		
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ.	E	მპა		0,9	2,1	2,8	2,8	3,6	4,2		
	თავის.	E	მპა		3,5	8,6	11,8	12,0	15,5	18,5		

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, ბ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
შურფი № 2	ალების სიღრმე h = 11,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 272

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 5



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	25,4	24,5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,88	2,00
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,50	1,61
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,70	
ფორიანობა		n	%	44,4	40,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,800	0,677
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,79	0,93
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,32	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,19	
	რიცხვი	I_p	–	0,13	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,49	0,42

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
0,16	0,13	თიხნარი

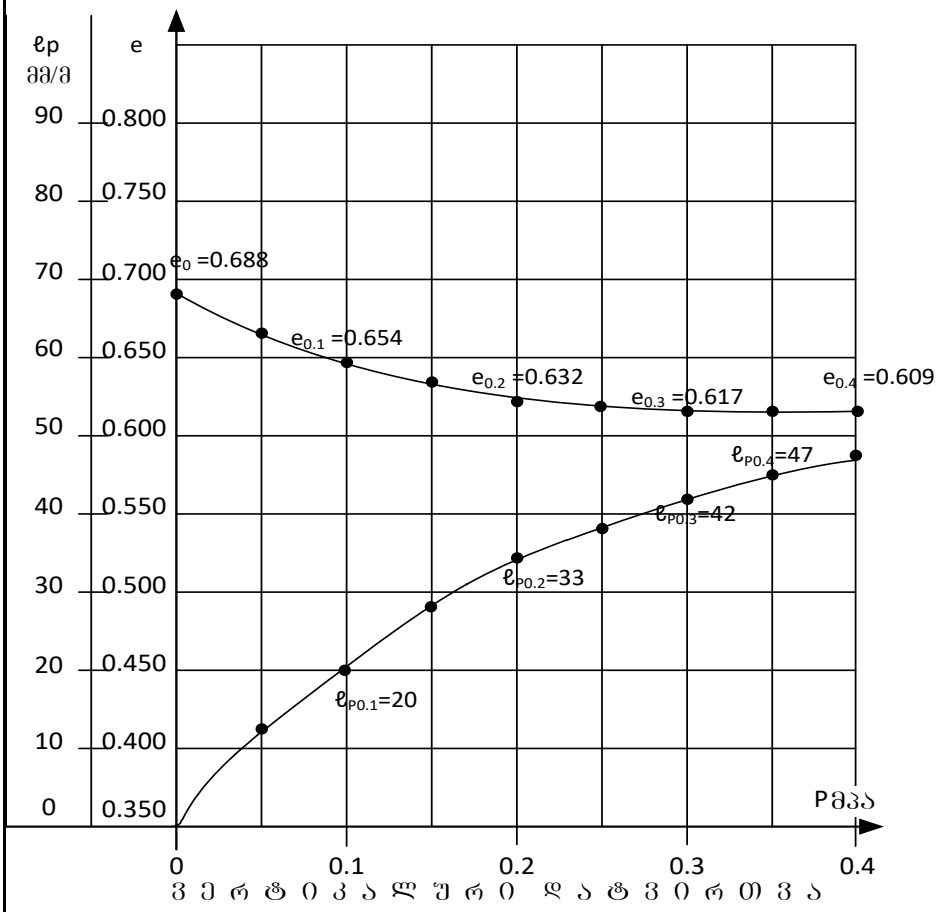
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,800	0,764	0,744	0,728	0,714	0,703	0,694	0,685	0,678
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	20	31	40	48	54	59	64	68
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,072	0,040	0,032	0,028	0,022	0,018	0,018	0,014
დეფორმაციის მოდული	კრებ.	E	მპა		1,2	2,3	2,8	3,1	4,2	5,0	5,0	6,2
(საერთო)	ფაქტ.	E	მპა		4,7	9,4	11,5	13,0	18,1	21,5	22,0	27,3

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, ბ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 3,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ № 273

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 6



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	23,0	22,0
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,94	2,05
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,60	1,68
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,70	
ფორიანობა		n	%	40,7	37,8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,688	0,607
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,72	0,86
პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0,35	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0,18	
	რიცხვი	I_p	–	0,17	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,29	0,24

ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,17	თიხნარი

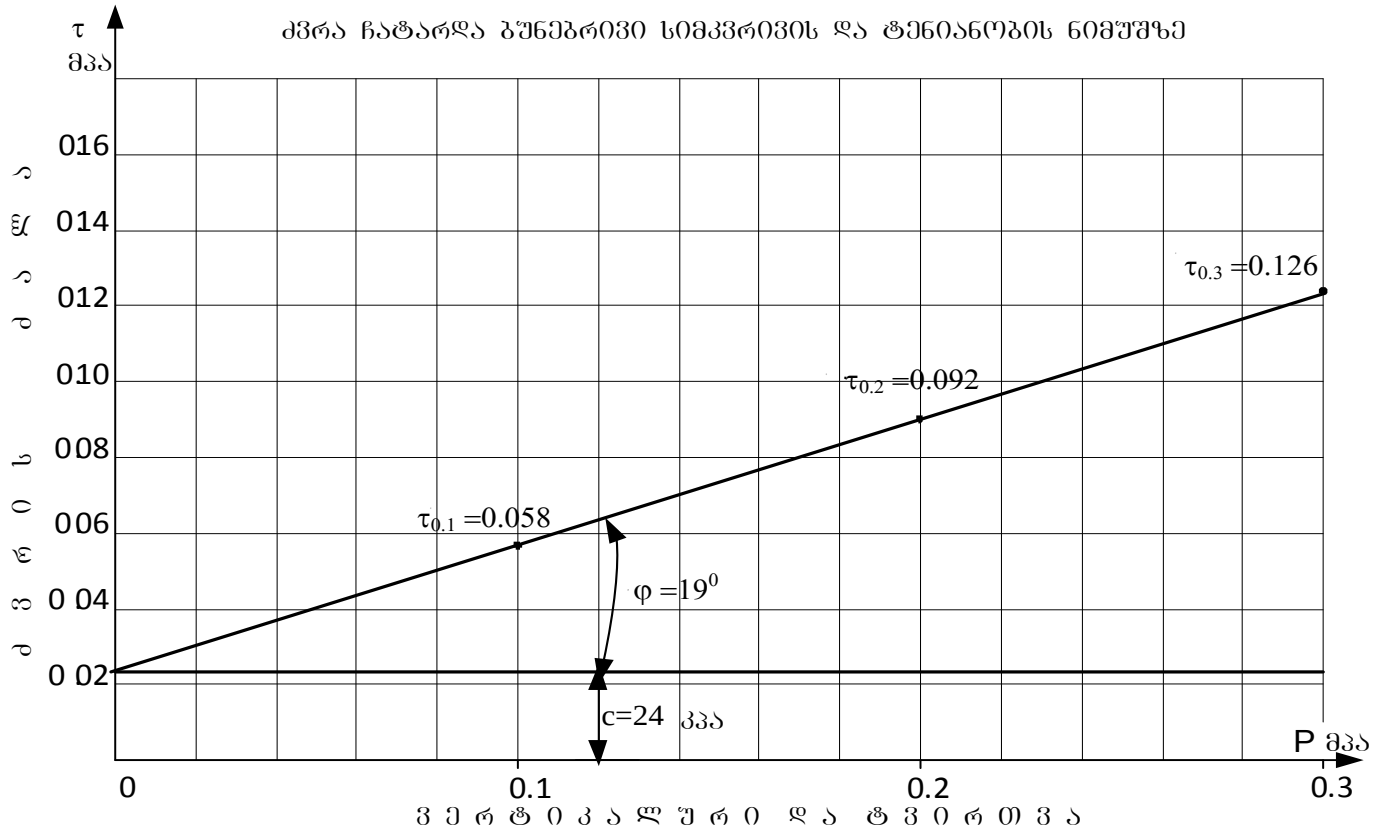
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,688	0,669	0,654	0,642	0,632	0,624	0,617	0,612	0,609
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	11	20	27	33	38	42	45	47
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} პა$^{-1}$		0,038	0,030	0,024	0,020	0,016	0,014	0,010	0,006
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		2,3	2,8	3,6	4,2	5,0	6,2	8,3	12,5
	ცალის	E	მპა		10,1	12,6	16,6	19,7	24,0	29,8	40,7	61,2

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის	ქ.თბილისი, ბ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11		
დასახელება	მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
შურფი № 1	ადების სიღრმე h = 3,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 263

ბრაფიკი № 7



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,11	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	$ρ_d$	$ρ_s$							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საშ.	24,1	1,91	1,554	2,70	43,0	0,753	0,71	0,30	0,19	0,11	0,46

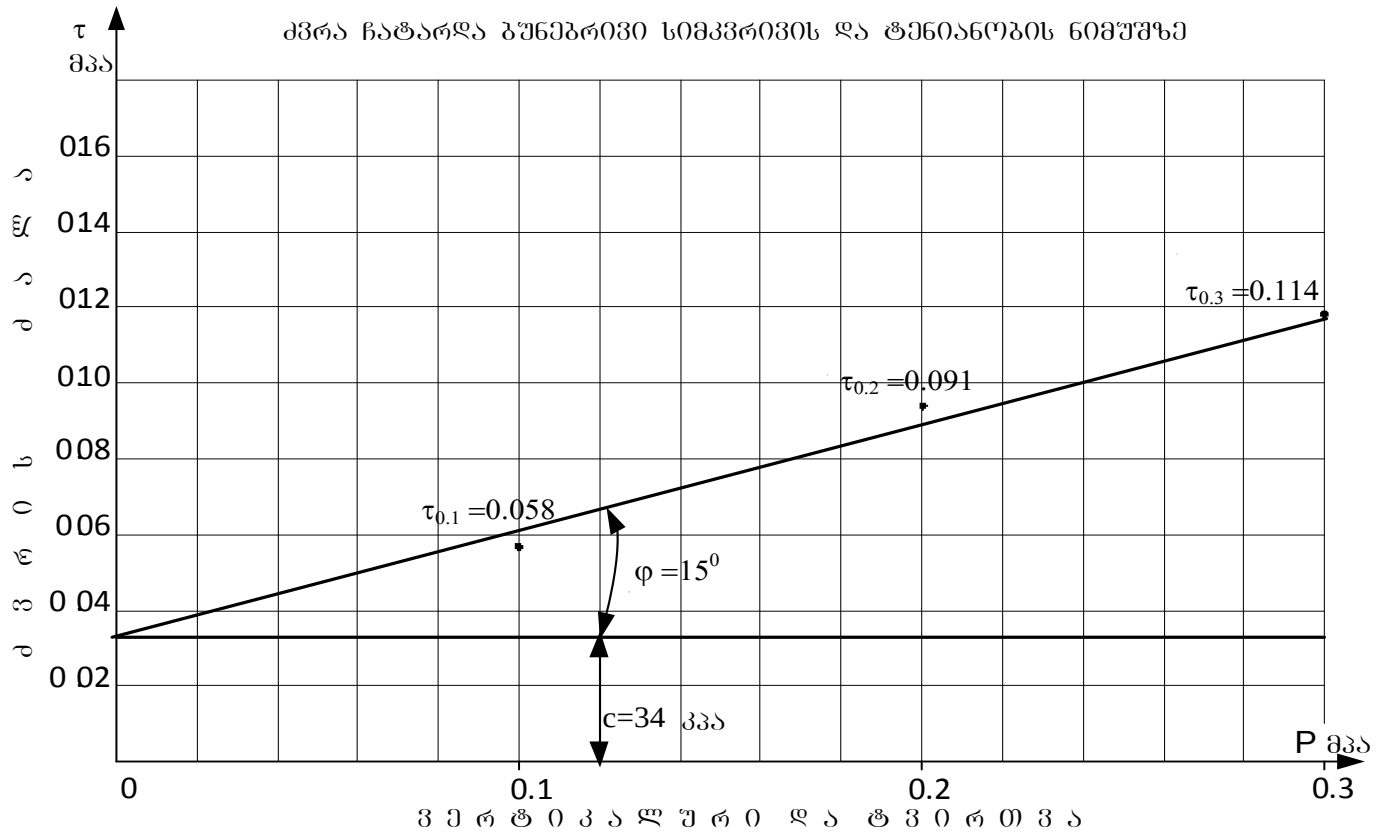
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ბრუნტის დატენიანება	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	$tg_φ$	φ	c
	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0,058	0,058	0,34	19	24 / 0, 24
0.2	0,092	0,092			
0.3	0,126	0,126			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, ბ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
შურფი № 2	აღების სიღრმე h = 7,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 270

ბრაფიკი № 10



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,16	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	$ρ_d$	$ρ_s$							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	26,4	1,86	1,47	2,70	45,6	0,837	0,78	0,35	0,19	0,16	0,46

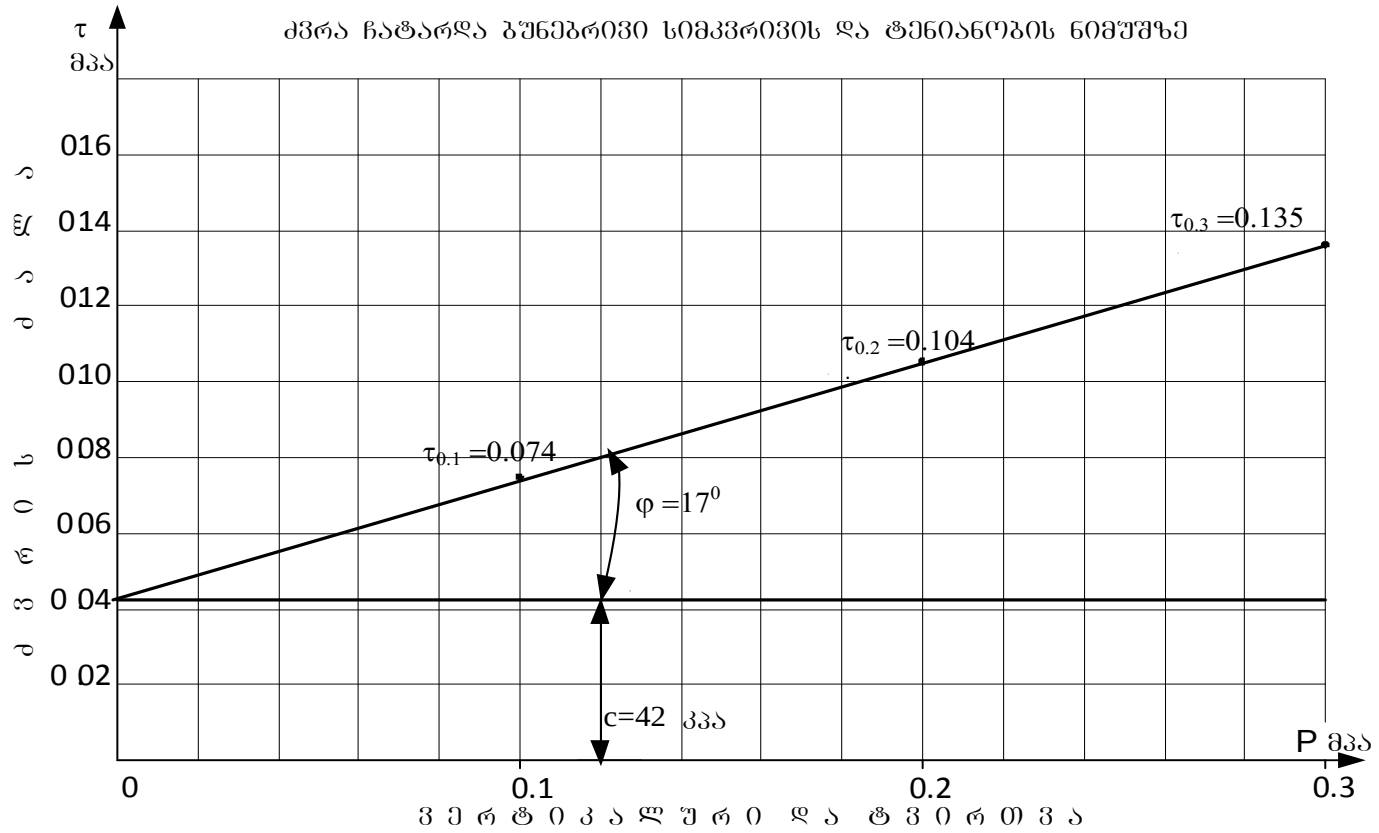
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი ჭიდულობა
P	τ	τ	$tg_φ$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	
0.1	0,058	0,061	0,27	15	34 კპა 0, 34 კბძ/სმ²
0.2	0,092	0,088			
0.3	0,114	0,115			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის	ქ.თბილისი, ბ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11		
დასახელება	მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
შურფი № 1	ადების სიღრმე h = 11,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 266

ბრაფიკი № 8



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,13	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მახვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	$ρ_d$	$ρ_s$							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	23,6	1,86	1,50	2,70	44,4	0,800	0,75	0,31	0,18	0,13	0,43

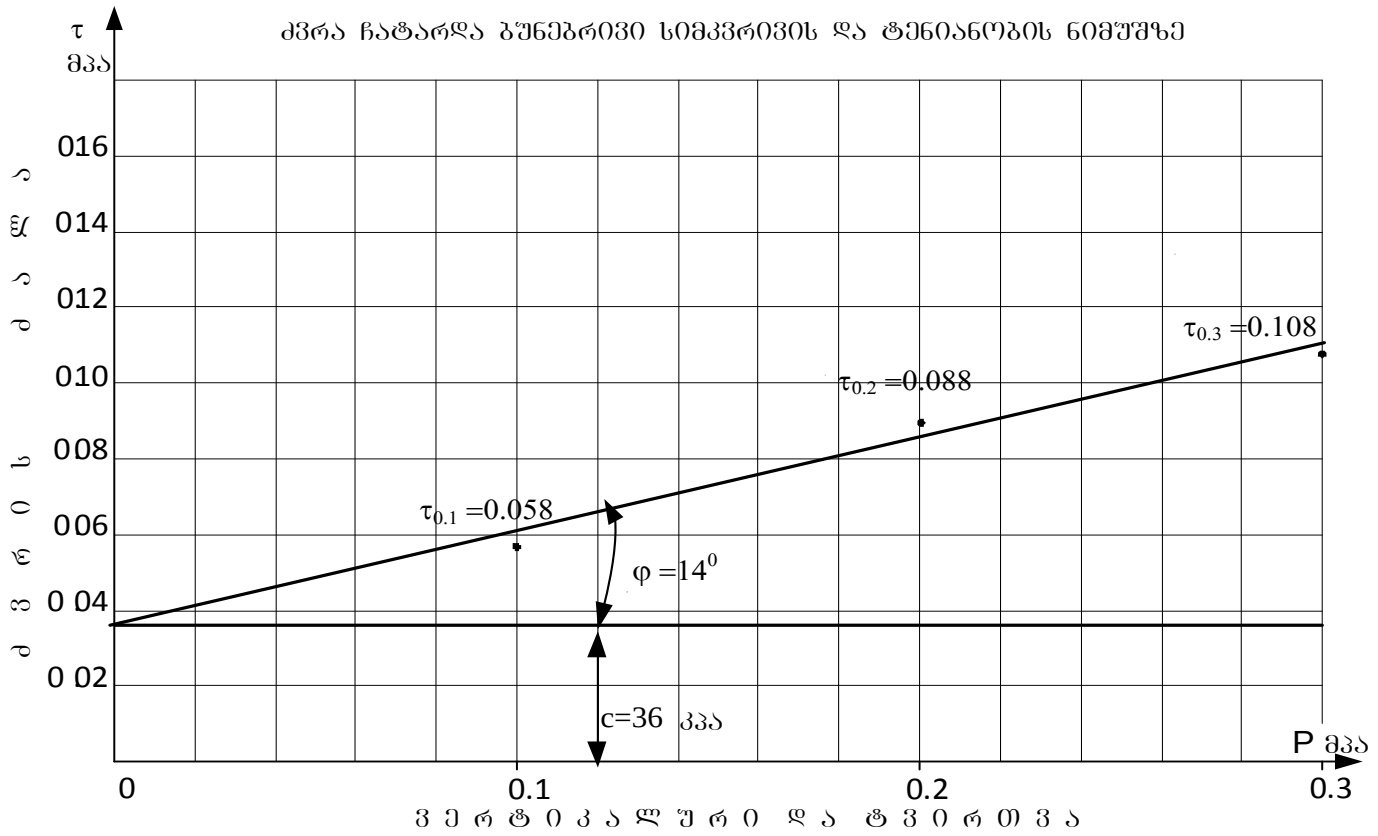
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	$tg_φ$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0,074	0,073	0,31	17	42 / 0,42
0.2	0,104	0,104			
0.3	0,135	0,135			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, ბ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
შურფი № 2	აღების სიღრმე h = 9,00 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 271

ბრაფიკი № 11



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,13	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	$ρ_d$	$ρ_s$							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	25,4	1,99	1,59	2,70	41,1	0,698	0,78	0,32	0,19	0,13	0,49

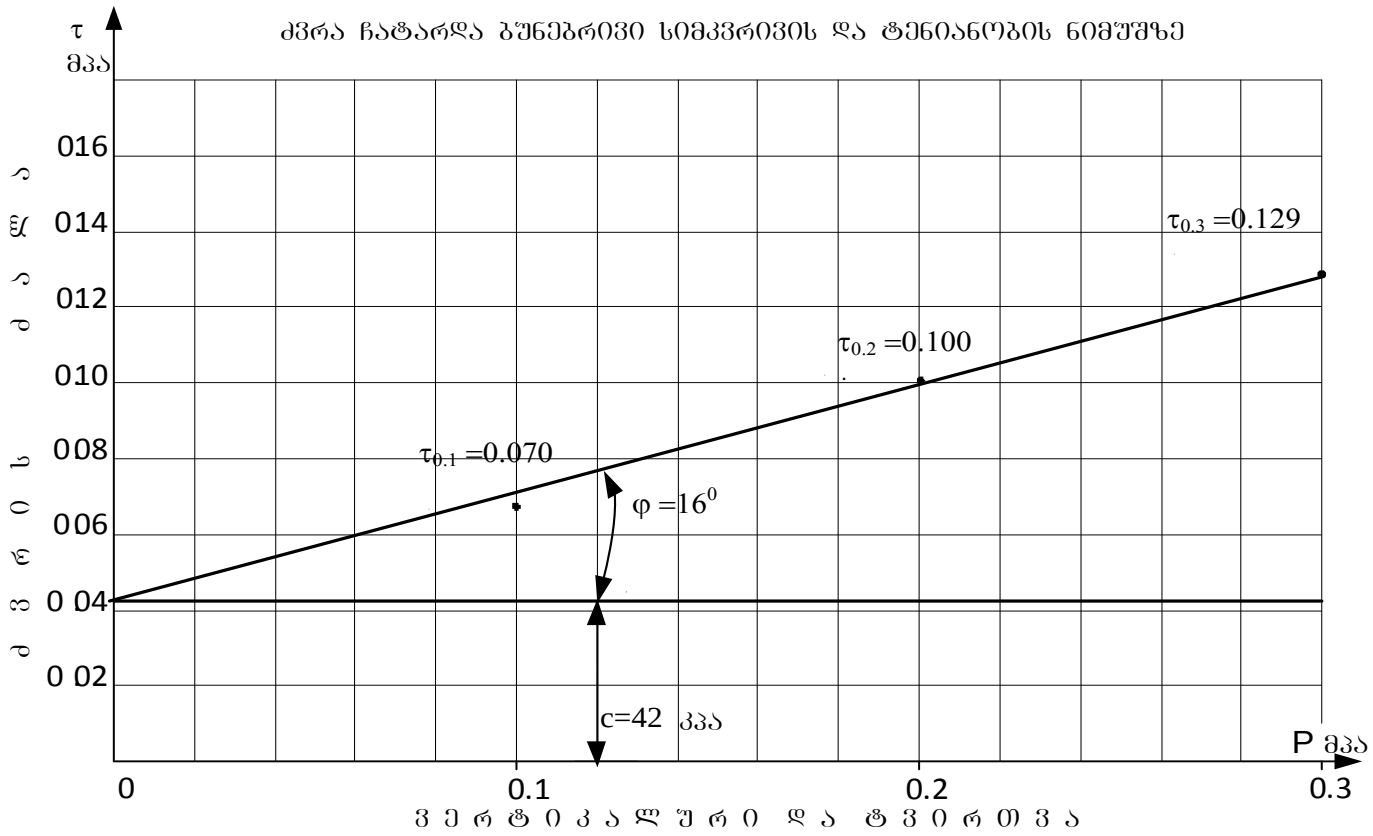
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი ჭიდელობა
P	τ	τ	$tg_φ$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	
0.1	0,058	0,061	0,25	14	36 კპა 0, 36 კნძ/სმ²
0.2	0,088	0,086			
0.3	0,108	0,111			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის	ქ.თბილისი, ბ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11		
დასახელება	მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
შურფი № 1	ალების სიღრმე h = 13,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 267

ბრაფიკი № 9



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,17	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მახვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	$ρ_d$	$ρ_s$							
	%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
საშ.	24,5	1,92	1,54	2,70	43,0	0,753	0,78	0,36	0,19	0,17	0,32

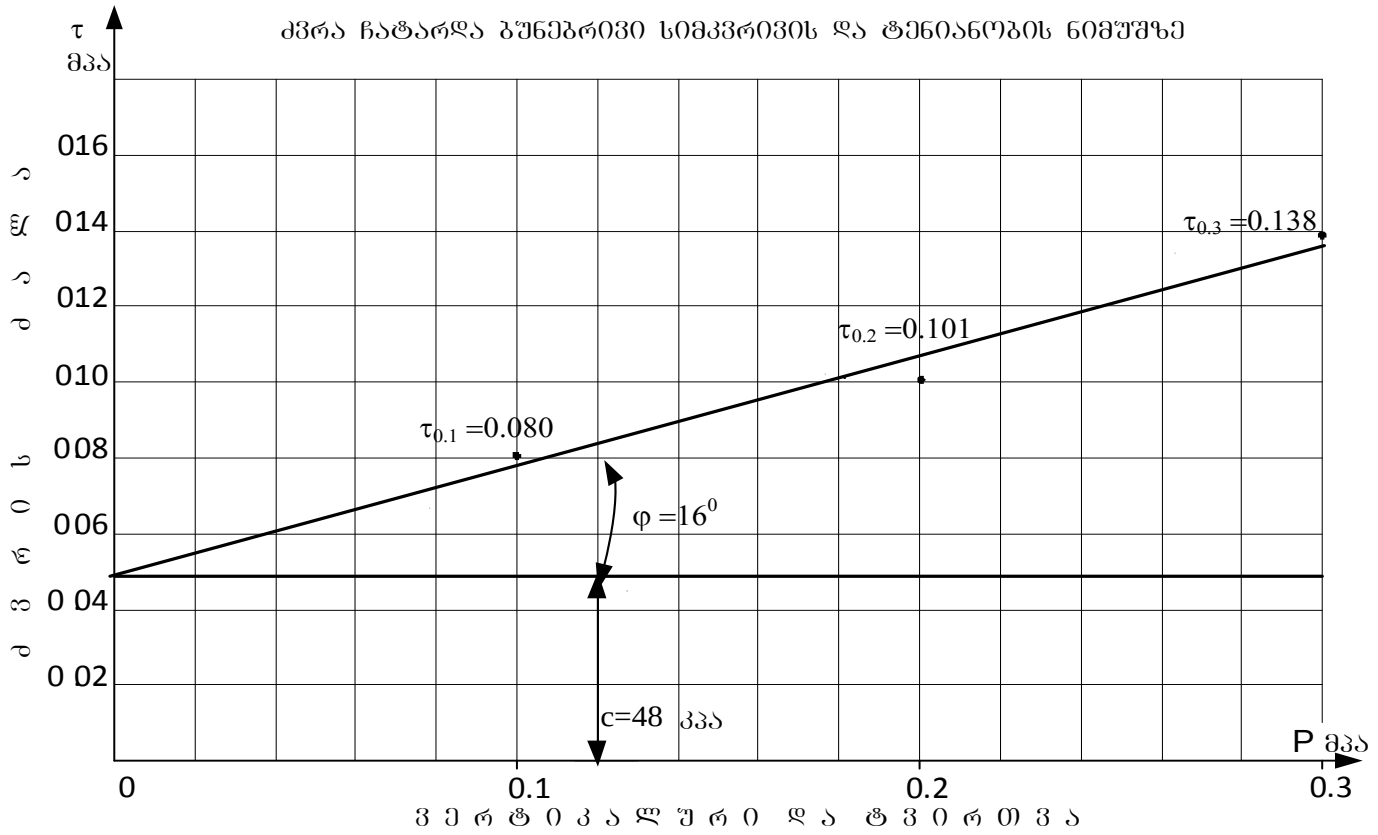
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვარიაციალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	$tg_φ$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0,70	0,071	0,29	16	42 / 0, 42
0.2	0,100	0,100			
0.3	0,129	0,132			

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, ბ. რჩეულიშვილის ქუჩა №11 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 4	აღების სიღრმე h = 3,50 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 274

ბრაფიკი № 12



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,15	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	$ρ_d$	$ρ_s$							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	23,9	1,92	1,55	2,70	42,6	0,742	0,75	0,33	0,18	0,15	0,39

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი ჭიდლეობა
P	τ	τ	$tg_φ$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	მპა / კგძ/სმ²
0.1	0,080	0,077	0,29	16	48 / 0, 48
0.2	0,101	0,108			
0.3	0,138	0,135			

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის
საგამოცდო ლაბორატორია

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია ქალაქი თბილისი, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთი საკადასტრო კოდი 01.15.02.054.066 მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის სამშენებლო მოედანზე აღებული ქანების სინჯების ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი გ. ბალიაშვილი

თბილისი 2021 წ

1. ანგარიში წარმოდგენილია 19 გვერდზე. შეიცავს 6 ცხრილს და 18 ნახაზს.
2. სინჯების წარმომავლობაზე ანგარიშის შემდგენელი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტი

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

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორა-ტორიაში ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 53 წლის და ბეტონების მიმართულებით 19 წლის სტაჟის მქონე, მთავარი მეცნიერ 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	დრეკადობის მოდული, მეგპა (წყალნაჯერი ნიმუშები)	შეჭიდულობა, მეგპა	მოცულობის კუთრი, გრ/სმ³	სიმკვრივე, გ/სმ³
				მშრალი	წყალნაჯერი					
1	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	1	14,50	9,5	5,4	0,57	1160,1	0,73	20,5	2,32
2	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	2	14,50	12,2	7,1	0,58	1525,4	0,96	22,0	2,33
3	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	3	4,00	16,0	9,3	0,58	1998,0	1,25	22,5	2,35
4	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	6,00	44,5	26,7	0,60	5736,2	3,59	25,5	2,43
5	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	6,50	45,5	27,3	0,60	5865,2	3,68	25,5	2,43
6	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	7,00	58,2	35,5	0,61	7626,8	4,78	26,0	2,44
7	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	7,50	72,9	45,2	0,62	9710,8	6,08	26,5	2,45
8	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	8,00	87,0	54,8	0,63	11773,3	7,38	27,0	2,46
9	ქვიშაქვა გამოფიტული	3	8,50	105,1	68,3	0,65	14714,0	9,19	28,0	2,48
10	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	4	4,30	9,1	5,2	0,57	1120,2	0,70	20,5	2,32
11	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	4	5,00	11,2	6,4	0,57	1378,8	0,86	22,0	2,33
12	ქვიშაქვა ძლიერ გამოფიტული	4	6,00	12,1	7,0	0,58	1508,0	0,94	22,0	2,33
13	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	6,50	43,0	25,8	0,60	5558,2	3,47	25,5	2,43
14	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	7,00	44,2	26,5	0,60	5709,0	3,57	25,5	2,43
15	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	7,50	55,7	34,0	0,61	7324,7	4,58	26,0	2,44
16	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	8,50	71,1	44,1	0,62	9500,6	5,94	26,5	2,45
17	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	9,00	84,1	53,0	0,63	11417,9	7,13	27,0	2,46
18	ქვიშაქვა გამოფიტული	4	9,50	105,4	68,5	0,65	14757,1	9,22	28,0	2,48

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
2	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
3	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
4	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
5	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
6	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
7	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
8	მტკიცე[3]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
9	მტკიცე[3]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
10	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
11	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
12	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
13	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
14	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
15	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
16	საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
17	მტკიცე[3]	მკვრივი[4]	დარბილებადი
18	მტკიცე[3]	მკვრივი[4]	დარბილებადი

შენიშვნა: 1– შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მეოთხე რეიტინგის; 2-მესამე რეიტინგის; 3-მეორე რეიტიგის 4-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	45,23	94,04	20,39	54,23	19,41	2,33
	2	44,56	48,39	24,84	4,25	19,29	2,31
2	1	43,12	46,82	24,28	4,11	18,43	2,34
	2	43,78	47,47	24,50	4,1	18,87	2,32
3	1	42,12	45,83	23,78	4,12	17,92	2,35
	2	42,35	46,09	23,84	4,15	18,10	2,34
4	1	39,21	42,83	22,61	4,02	16,20	2,42
	2	39,68	43,36	23,01	4,09	16,26	2,44

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			
5	1	40,16	43,86	23,22	4,11	16,53	2,43
	2	41,08	44,80	23,69	4,13	16,98	2,42
6	1	41,23	45,34	23,94	4,57	16,83	2,45
	2	41,59	45,42	24,05	4,26	17,12	2,43
7	1	46,21	50,07	27,00	4,29	18,78	2,46
	2	47,23	50,97	27,46	4,15	19,36	2,44
8	1	49,01	53,40	28,68	4,88	19,84	2,47
	2	42,42	46,66	24,63	4,71	17,31	2,45
9	1	47,12	50,59	27,81	3,86	18,92	2,49
	2	42,35	45,54	24,85	3,54	17,15	2,47
10	1	42,19	45,80	23,76	4,01	18,03	2,34
	2	48,48	52,11	27,00	4,03	21,08	2,3
11	1	48,05	51,72	27,20	4,08	20,45	2,35
	2	46,32	49,93	25,87	4,01	20,05	2,31
12	1	49,23	52,81	27,61	3,98	21,22	2,32
	2	50,24	53,72	28,38	3,87	21,47	2,34
13	1	51,07	54,66	29,65	3,99	21,02	2,43
	2	39,4	43,03	22,78	4,03	16,21	2,43
14	1	40,23	43,45	23,45	3,58	16,42	2,45
	2	40,58	43,77	23,39	3,54	16,84	2,41
15	1	40,02	43,22	23,26	3,55	16,40	2,44
	2	42,23	46,33	24,47	4,55	17,31	2,44
16	1	40,23	45,23	23,12	5,55	16,56	2,43
	2	39,56	45,46	22,89	6,55	16,02	2,47
17	1	39,58	43,37	23,07	4,21	16,09	2,46
	2	42,43	46,24	24,76	4,23	17,25	2,46
18	1	48,18	52,29	28,22	4,57	19,51	2,47
	2	49,01	53,13	28,87	4,58	19,68	2,49

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

ნიმუშის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრ-ძე,სმ	სიგანე/ დიამეტ., სმ	სიმაღ-ლე, სმ	ფარ-თობი, სმ²	მასშტ. კოეფ	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკად. მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1.1	3,09	3,09/	3,12	9,55	0,80	1055	9,0		მშრალი
	1.2	3,10	3,11/	3,12	9,64	0,80	1180	10,0		
	1.3	3,12	3,12/	6,55	9,73	1,00	555	5,8	1160,1	წყალნაჯერი
	1.4	3,11	3,10/	3,11	9,64	0,80	590	5,0		
2	2.1	3,11	3,11/	3,12	9,67	0,80	1425	12,0		მშრალი
	2.2	3,11	3,12/	3,13	9,70	0,80	1475	12,4		
	2.3	3,12	3,11/	3,15	9,70	0,80	855	7,2		წყალნაჯერი
	2.4	3,11	3,12/	6,46	9,70	1,00	665	7,0	1525,4	
3	3.1	3,11	3,13/	3,12	9,73	0,80	1850	15,5		მშრალი
	3.2	3,11	3,12/	3,13	9,70	0,80	1965	16,5		
	3.3	3,11	3,11/	6,35	9,67	1,00	910	9,6	1998,0	წყალნაჯერი
	3.4	3,15	3,15/	3,16	9,92	0,80	1095	9,0		
4	4.1		/3,43	6,75	9,24	0,98	4070	44,5		მშრალი
	4.2		/3,42	6,81	9,18	1,00	2405	26,7	5736.2	წყალნაჯერი
5	5.1		/3,44	6,54	9,29	0,96	4320	45,5		მშრალი
	5.2		/3,44	6,84	9,29	1,00	2490	27,3	5865.2	წყალნაჯერი
6	6.1		/3,42	6,47	9,18	0,96	5460	58,2		მშრალი
	6.2		/3,42	6,79	9,18	1	3200	35,5	7626.8	წყალნაჯერი
7	7.1		/3,43	6,55	9,24	0,97	6810	72,9		მშრალი
	7.2		/3,42	6,99	9,18	1,00	4070	45,2	9710.8	წყალნაჯერი
8	8.1		/3,43	6,54	9,24	0,96	8210	87,0		მშრალი
	8.2		/3,43	6,87	9,24	1,00	4965	54,8	11773.3	წყალნაჯერი
9	9.1		/3,42	6,59	9,18	0,97	9760	105,1		მშრალი
	9.2		/3,43	6,98	9,24	1,00	6190	68,3	14714.0	წყალნაჯერი
10	10.0	3,08	3,07	3,09	9,46	0,80	1045	9,0		მშრალი
	10.2	3,08	3,08	3,10	9,49	0,80	1070	9,2		
	10.3	3,09	3,10	6,33	9,58	1,00	470	5,0	1120,2	წყალნაჯერი
	10.4	3,1	3,09	3,10	9,58	0,80	635	5,4		
11	11.1	4,12	4,13	4,15	17,02	0,80	2295	11,0		მშრალი
	11.2	4,12	4,12	4,13	16,97	0,80	2375	11,4		
	11.3	4,12	4,13	8,28	17,02	1,00	1000	6,0	1378,8	წყალნაჯერი
	11.4	4,14	4,13	4,14	17,10	0,80	1425	6,8		
12	12.1	4,09	4,10	4,12	16,77	0,80	2470	12,0		მშრალი
	12.2	4,11	4,10	4,11	16,85	0,80	2520	12,2		
	12.3	4,11	4,10	4,11	16,85	0,80	1550	7,5		წყალნაჯერი
	12.4	4,09	4,10	8,46	16,77	1,00	1070	6.5	1508.0	
13	13.1		/3,42	6,99	9,18	0,95	4075	43,0		მშრალი
	13.2		/3,40	6,66	9,07	1,00	2295	25,8	5558.2	წყალნაჯერი
14	14.1		/3,40	6,89	9,07	0,98	4015	44,2		მშრალი
	14.2		/3,40	6,65	9,07	1,00	2360	26,5	5709.0	წყალნაჯერი
15	15.1		/3,00	6,99	7,07	1,00	3860	55,7		მშრალი
	15.2		/3,41	6..99	9,13	1,00	3045	34,0	7324.7	წყალნაჯერი

ცხრილი 4-ის დასასრული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრ-ძე,სმ	სიგანე/ დიამეტ., სმ	სიმაღ-ლე, სმ	ფარ-თობი, სმ²	მასშტ. კოეფ	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკად. მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
16	16.1		/3,41	6,66	9,13	0,97	6565	71,1		მშრალი
	16.2		/3,42	6,88	9,18	1,00	3970	44,1	9500.6	წყალნაჯერი
17	17.1		/3,42	6,69	9,18	0,98	7730	84,1		მშრალი
	17.2		/3,43	6,89	9,24	1,00	4800	53,0	11417.9	წყალნაჯერი
18	18.1		/3,43	6,70	9,24	0,98	9745	105,4		მშრალი
	18.2		/3,42	6,91	9,18	1,00	6170	68,5	14757.1	წყალნაჯერი

ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

ნიმუში # 14,5			ნიმუში #11,5			ნიმუში # 4,0			ნიმუში # 6,00			ნიმუში # 6,50			ნიმუში #7,00		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	2	3	55	2	4	75	4	3	200	2	2	200	2	1	250	2	2
100	4	5	110	5	6	150	6	5	400	4	3	400	4	3	500	4	3
150	6	6	165	8	8	225	9	8	600	6	5	600	7	6	750	6	5
200	9	9	220	10	10	300	11	10	800	9	7	800	10	9	1000	8	8
250	12	12	275	12	12	375	13	12	1000	11	10	1000	12	11	1250	10	10
300	15	15	330	14	14	450	15	14	1200	13	13	1200	14	13	1500	12	12
350	18	18	385	17	17	525	18	17	1400	15	16	1400	16	15	1750	14	14
400	21	21	440	20	20	600	21	20	1600	18	19	1600	19	18	2000	17	17
450	24	24	495	23	23	675	24	23	1800	21	22	1800	22	21	2250	20	20
500	29	28	550	27	28	750	28	27	2000	24	25	2000	25	24	2500	23	23
550	35	34	605	32	33	825	33	32	2200	28	29	2200	29	28	2750	27	26
555	44	43	660	38	39	900	39	38	2400	33	34	2400	34	33	3000	32	31
			665	47	49	910	47	46	2405	41	43	2490	43	42	3200	41	41
ნიმუში # 7.50			ნიმუში # 8.00			ნიმუში # 8,50			ნიმუში # 4.30			ნიმუში # 5,00			ნიმუში # 6,00		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
350	2	3	400	2	2	500	1	3	40	2	2	85	2	3	85	2	3
700	4	5	800	5	4	1000	4	5	80	4	5	170	5	6	170	4	5
1050	7	8	1200	7	6	1500	6	7	120	7	7	255	8	8	255	6	6
1400	10	10	1600	9	9	2000	8	9	160	9	9	340	11	11	340	8	8
1750	13	12	2000	11	11	2500	11	11	200	11	11	425	14	14	425	11	11
2100	16	14	2400	13	13	3000	14	13	240	13	13	510	17	17	510	14	14
2450	19	17	2800	16	16	3500	17	15	280	16	16	595	20	20	595	17	17
2800	22	20	3200	18	18	4000	20	18	320	19	19	680	23	23	680	20	20
3150	25	23	3600	21	21	4500	23	21	360	22	22	765	26	26	765	23	23
3500	29	27	4000	24	24	5000	26	24	400	26	26	850	30	30	850	26	26
3850	34	32	4400	28	29	5500	30	28	440	31	32	935	35	34	935	30	30
4070	42	40	4800	33	34	6000	35	33	470	40	41	1000	77	76	1020	35	34
			4965	42	43	6190	44	42							1070	43	42

ცხრილი 5-ის დასასრული

ნიმუში #6,50			ნიმუში # 7,00			ნიმუში # 7,50			ნიმუში # 8,50			ნიმუში #9,00			ნიმუში # 9,50		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	2	3	190	2	2	250	2	3	300	3	2	400	2	3	500	3	4
380	4	5	380	4	5	500	4	5	600	5	4	800	5	6	1000	6	7
570	6	7	570	6	8	750	6	8	900	6	5	1200	8	10	1500	9	9
760	8	10	760	9	10	1000	9	9	1200	8	7	1600	11	12	2000	11	11
950	11	12	950	12	12	1250	11	11	1500	10	9	2000	14	14	2500	13	13
1140	14	14	1140	15	14	1500	13	13	1800	12	11	2400	17	16	3000	15	15
1330	17	16	1330	17	16	1750	15	16	2100	14	13	2800	20	19	3500	18	18
1520	20	19	1520	20	19	2000	18	19	2400	16	15	3200	23	22	4000	21	21
1710	23	22	1710	23	22	2250	21	22	2700	19	18	3600	26	25	4500	24	24
1900	26	25	1900	26	25	2500	24	25	3000	22	21	4000	30	29	5000	28	28
2090	30	29	2090	30	29	2750	28	29	3300	25	24	4400	35	34	5500	33	34
2280	35	34	2280	35	34	3000	33	34	3600	29	28	4800	44	43	6000	39	40
2295	44	43	2360	45	44	3045	44	45	3900	34	33				6170	50	51
									3970	43	42						

ცხრილი 6- ნიმუშების გამოცდა ძვრაზე

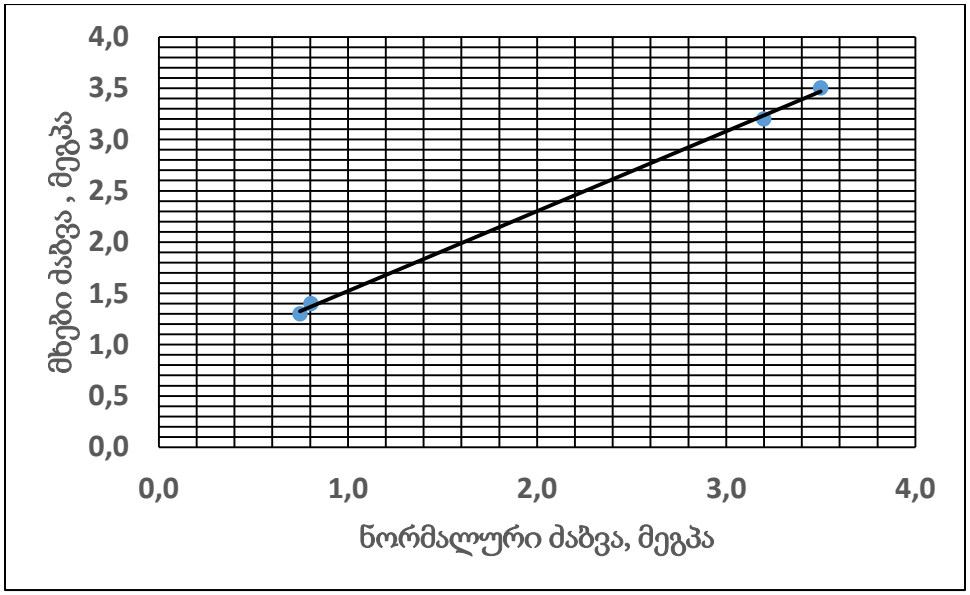
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
1	1	4,10	4,1	16,81	30	246	0,7	1,3	0,73	20,5
	2	4,11	4,12	16,93	30	267	0,8	1,4		
	3	4,12	4,12	16,97	45	821	3,5	3,5		
	4	4,13	4,13	17,06	45	754	3,2	3,2		
2	1	4,14	4,14	17,14	30	367	1,1	1,9	0,96	22,0
	2	4,13	4,15	17,14	30	348	1,0	1,8		
	3	4,16	4,16	17,31	45	1243	5,2	5,2		
	4	4,16	4,16	17,31	45	1267	5,3	5,3		
3	1	4,12	4,14	17,06	30	385	1,1	2,0	1,25	22,5
	2	4,13	4,12	17,02	30	403	1,2	2,1		
	3	4,15	4,16	17,26	45	1264	5,3	5,3		
	4	4,14	4,16	17,22	45	1333	5,6	5,6		
4	1	4,05	4,05	16,40	30	1480	4,60	8	3,59	25,5
	2	4,04	4,05	16,36	30	1568	4,89	8,5		
	3	4,03	4,02	16,20	45	8506	38	38		
	4	4,05	4,06	16,44	45	9088	40	40		

ცხრილი 6- გაგრძელება

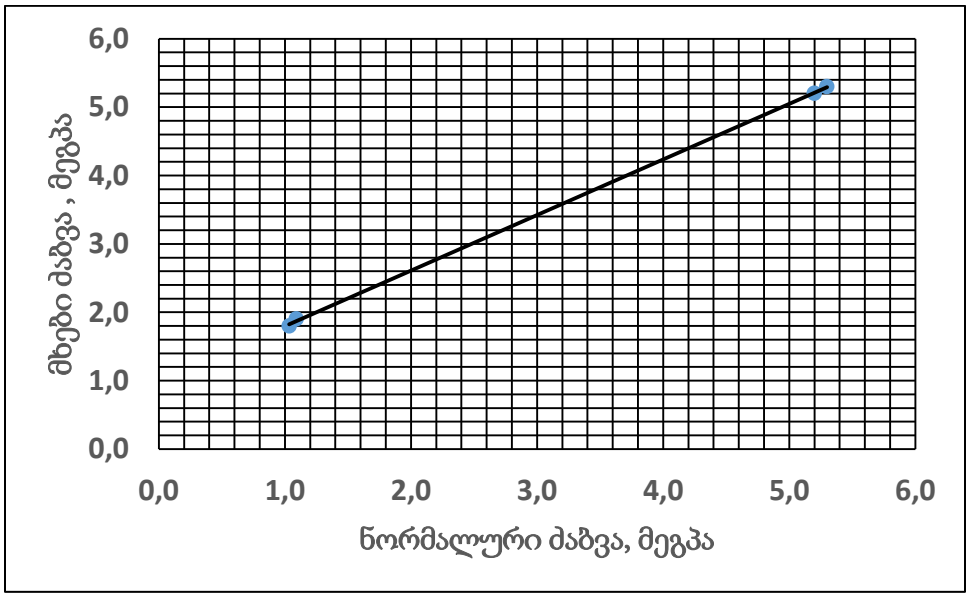
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
5	1	4,04	4,04	16,32	30	1288	4,02	7	3,68	25,5
	2	4,03	4,04	16,28	30	1322	4,14	7,2		
	3	4,02	4,02	16,16	45	8463	37,9	37,9		
	4	4,02	4,03	16,20	45	8954	40	40		
6	1	4,12	4,11	16,93	30	1527	4,60	8	4,78	26,0
	2	4,11	4,11	16,89	30	1524	4,60	8		
	3	4,11	4,1	16,85	45	7683	33	33		
	4	4,1	4,11	16,85	45	7916	34	34		
7	1	4,05	4,05	16,40	30	1942	6,03	10,5	6.08	26.5
	2	4,04	4,04	16,32	30	1988	6,21	10,8		
	3	4,06	4,06	16,48	45	9679	42,5	42,5		
	4	4,07	4,07	16,56	45	9613	42	42		
8	1	4,08	4,10	16,73	30	2452	7,5	13,00	7.38	27.0
	2	4,09	4,10	16,77	30	2553	7,8	13,50		
	3	4,10	4,10	16,81	45	14633	63,0	63,00		
	4	4,09	4,09	16,73	45	15023	65,0	65,00		
9	1	4,13	4,12	17,02	30	3454	10,34	17,5	9,19	28,0
	2	4,13	4,14	17,10	30	3663	10,92	18,5		
	3	4,14	4,14	17,14	45	18945	81	81		
	4	4,13	4,13	17,06	45	20032	85	85		
10	1	4,09	4,1	16,81	30	245	0,7	1,29	0,70	20,5
	2	4,10	4,12	16,93	30	266	0,8	1,38		
	3	4,12	4,13	16,97	45	820	3,49	3,49		
	4	4,13	4,13	17,06	45	753	3,19	3,19		
11	1	4,08	4,09	16,69	30	320	1,0	1,7	0,86	22,0
	2	4,07	4,07	16,56	30	316	1,0	1,69		
	3	4,08	4,08	16,65	45	1173	5,1	5,1		
12	1	4,09	4,08	16,69	45	1174	5,09	5,09	0,94	22,0
	2	4,09	4,1	16,77	30	340	1,0	1,8		
	3	4,08	4,08	16,65	45	1173	5,1	5,1		
	4	4,09	4,09	16,73	45	1156	5	5		

ცხრილი 6- ის დასასრული

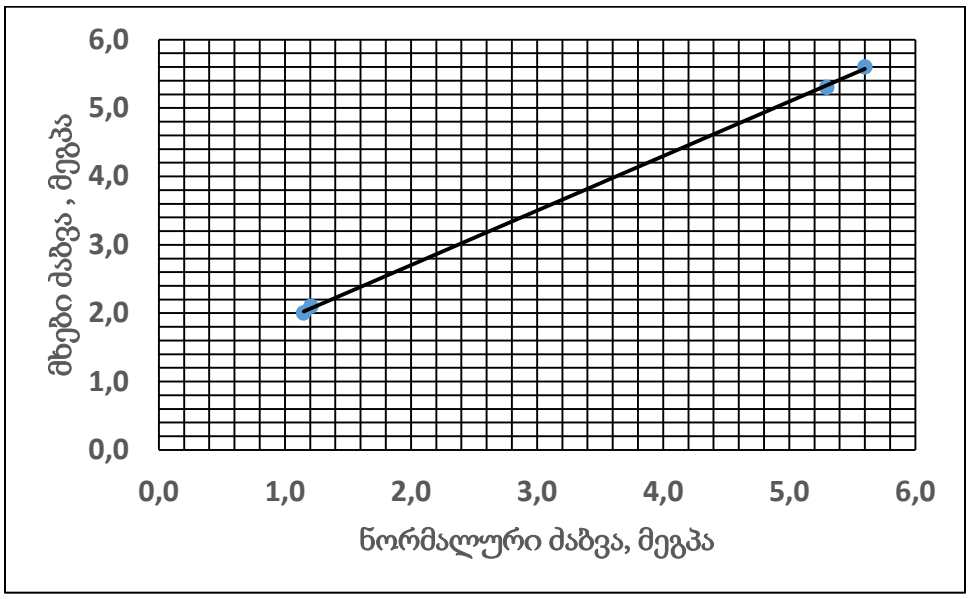
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
13	1	4,11	4,10	16,85	30	1235	3,74	6,5	3,47	25,5
	2	4,09	4,08	16,69	30	1204	3,68	6,4		
	3	4,08	4,08	16,65	45	8280	36	36		
	4	4,07	4,08	16,61	45	8145	35,5	35,5		
14	1	4,11	4,10	16,85	30	1368	4,14	7,2	3,57	25,5
	2	4,11	4,10	16,85	30	1425	4,31	7,5		
	3	4,11	4,10	16,85	45	8847	38	38		
	4	4,11	4,11	16,89	45	8379	35,9	35,9		
15	1	4,11	4,11	16,89	30	1181	3,56	6,2	4,58	26,0
	2	4,12	4,11	16,93	30	1203	3,62	6,3		
	3	4,1	4,1	16,81	45	7781	33,5	33,5		
	4	4,1	4,09	16,77	45	7646	33	33		
16	1	4,13	4,12	17,02	30	2111	6,32	11	5.94	26.5
	2	4,13	4,12	17,02	30	2111	6,32	11		
	3	4,12	4,11	16,93	45	9078	38,8	38,8		
	4	4,12	4,13	17,02	45	9404	40	40		
17	1	4,11	4,12	16,93	30	2291	6,9	12,0	7.13	27.0
	2	4,12	4,13	17,02	30	2398	7,2	12,5		
	3	4,11	4,11	16,89	45	9803	42,0	42,0		
	4	4,11	4,10	16,85	45	9779	42,0	42,0		
18	1	4,12	4,13	17,02	30	3454	10,34	18	9,22	28,0
	2	4,14	4,13	17,10	30	3663	10,92	19		
	3	4,14	4,14	17,14	45	18945	80	80		
	4	4,13	4,13	17,06	45	20032	85	85		



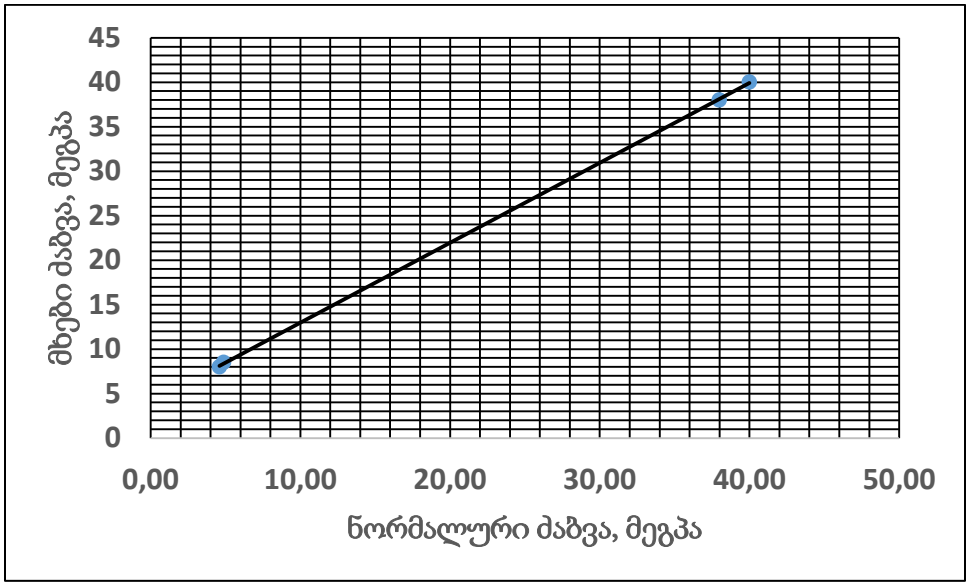
ნახ. 1 სინჯი 1 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი,



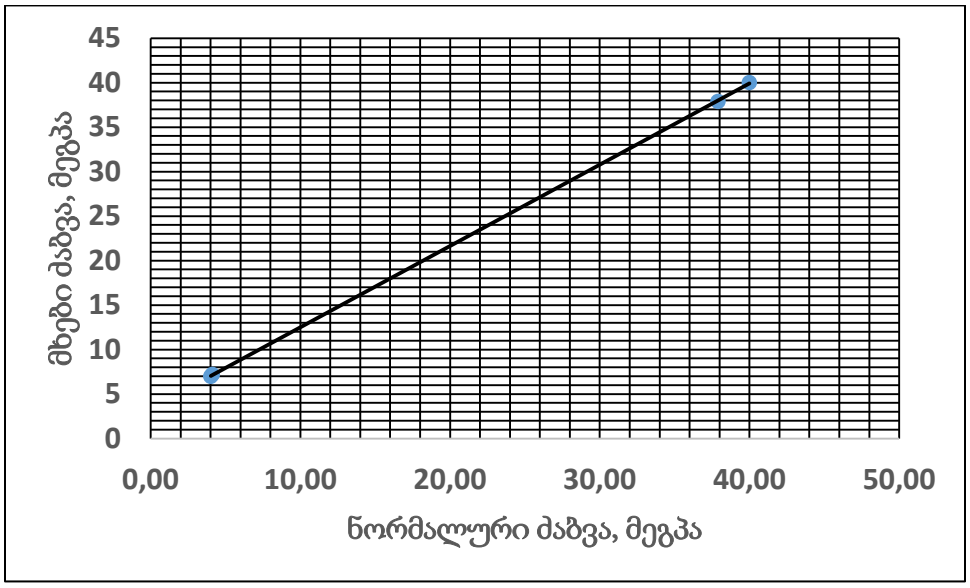
ნახ. 2 სინჯი 2 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



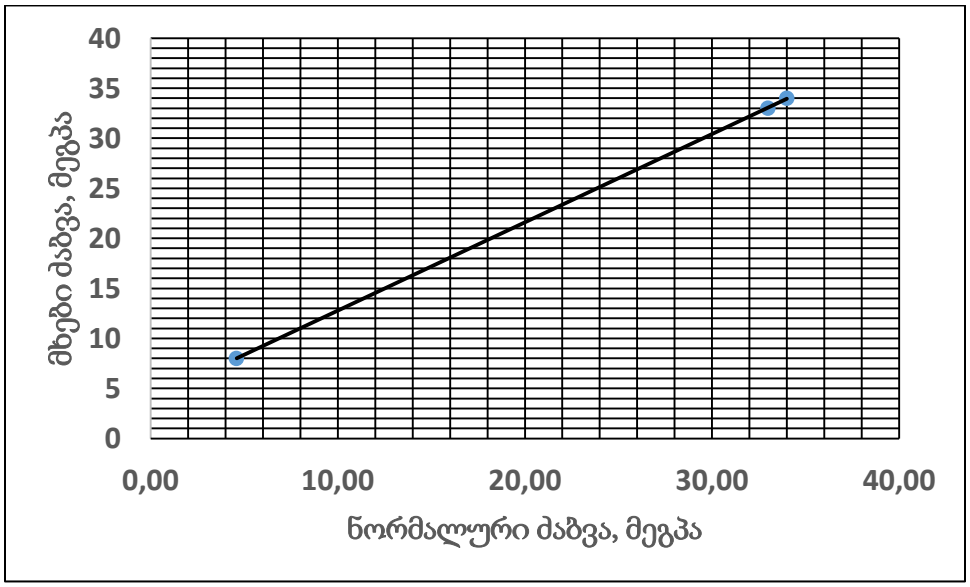
ნახ. 3 სინჯი 3 - მხებ და ნორმალურ მაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



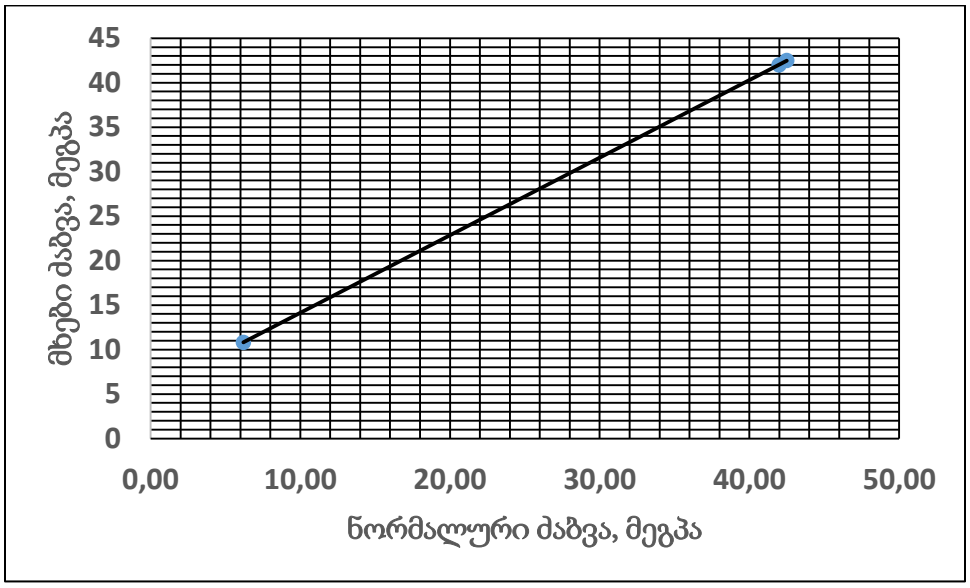
ნახ.4 სინჯი 4 - მხებ და ნორმალურ მაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



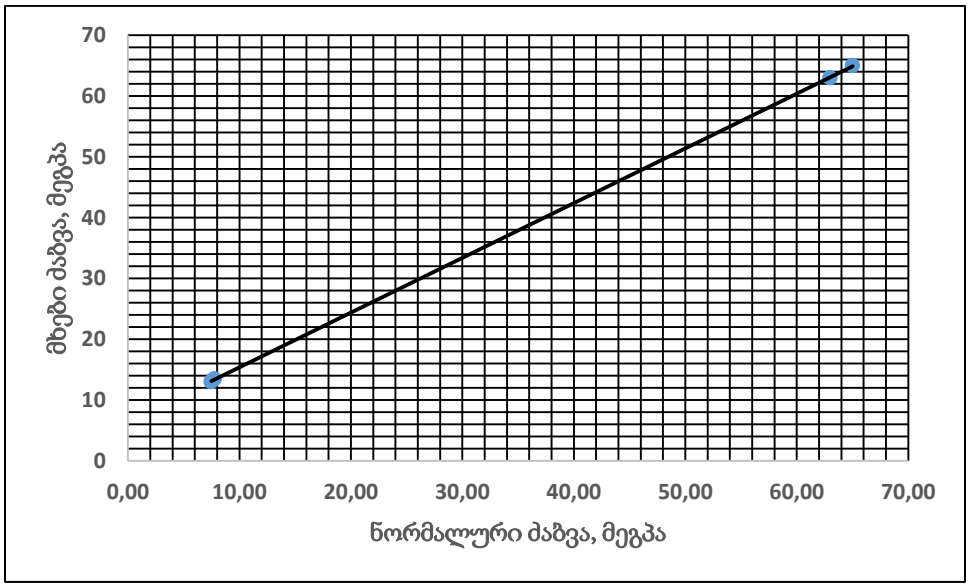
ნახ. 5 სინჯი 5 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



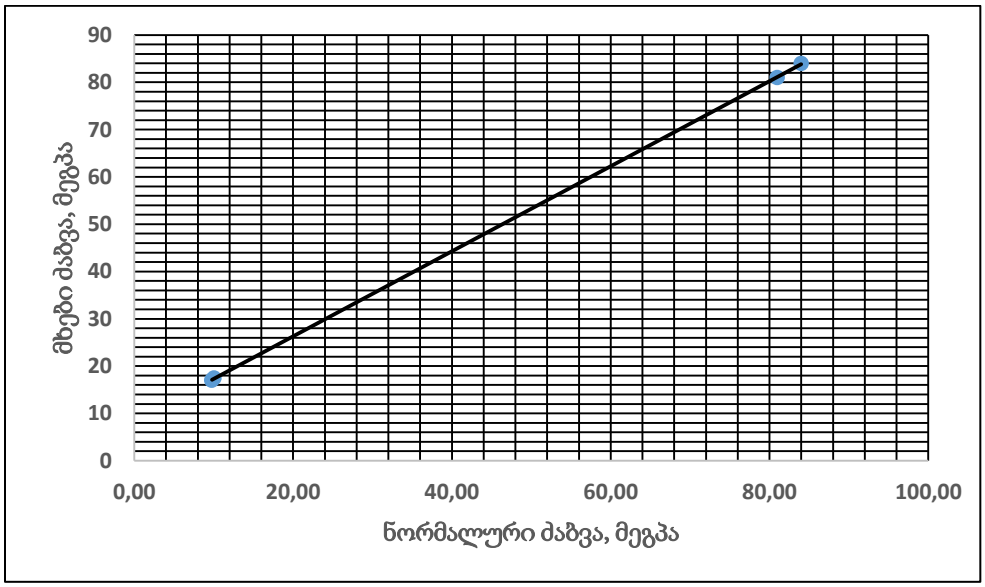
ნახ.6 სინჯი 6 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



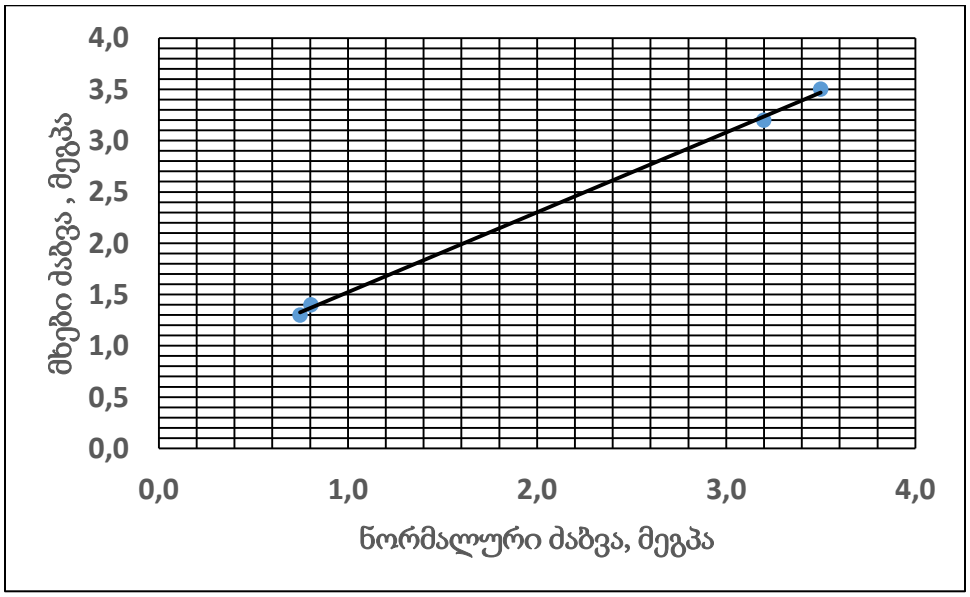
ნახ. 7 სინჯი 7 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



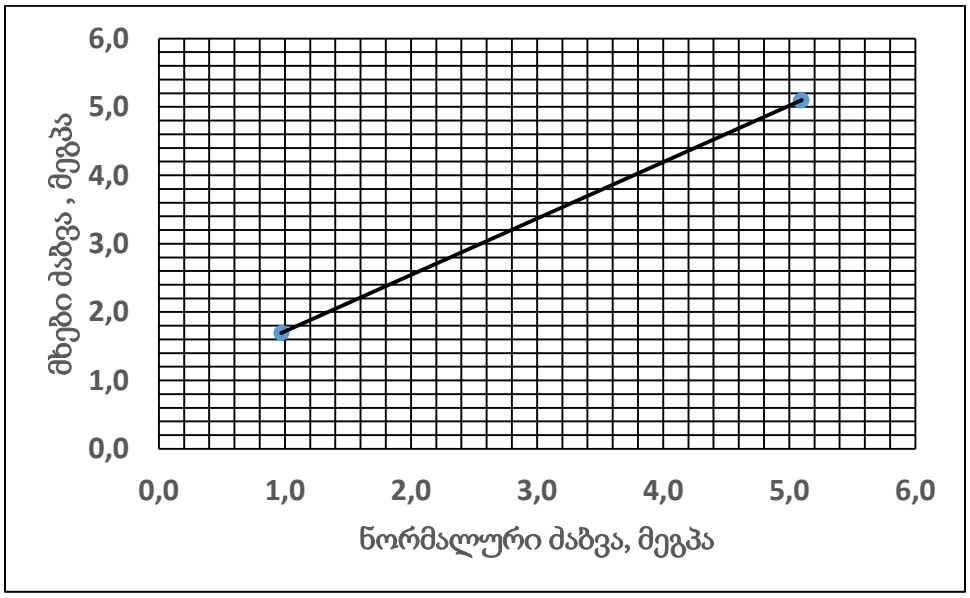
ნახ. 8 სინჯი8 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



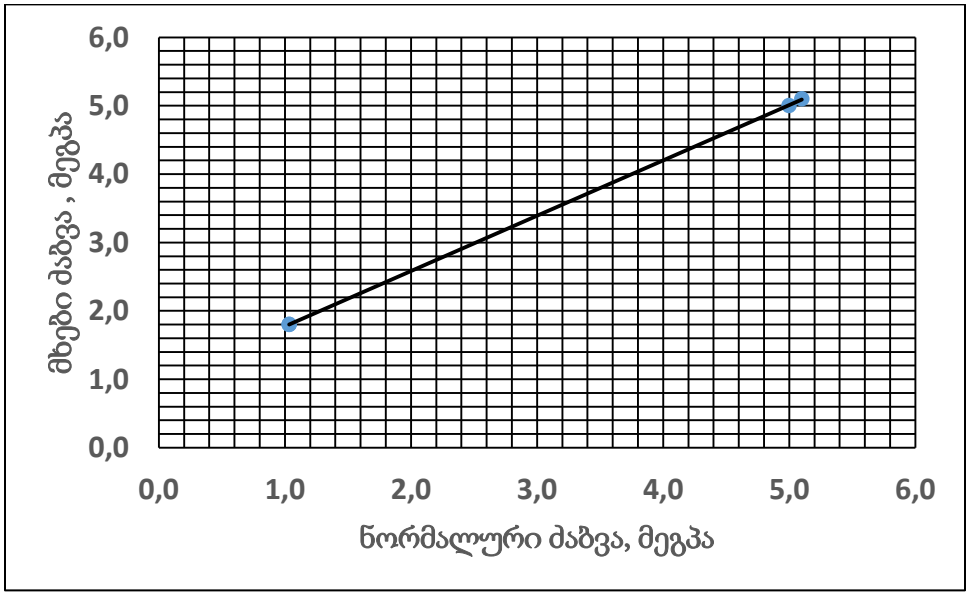
ნახ. 9 სინჯი 9 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



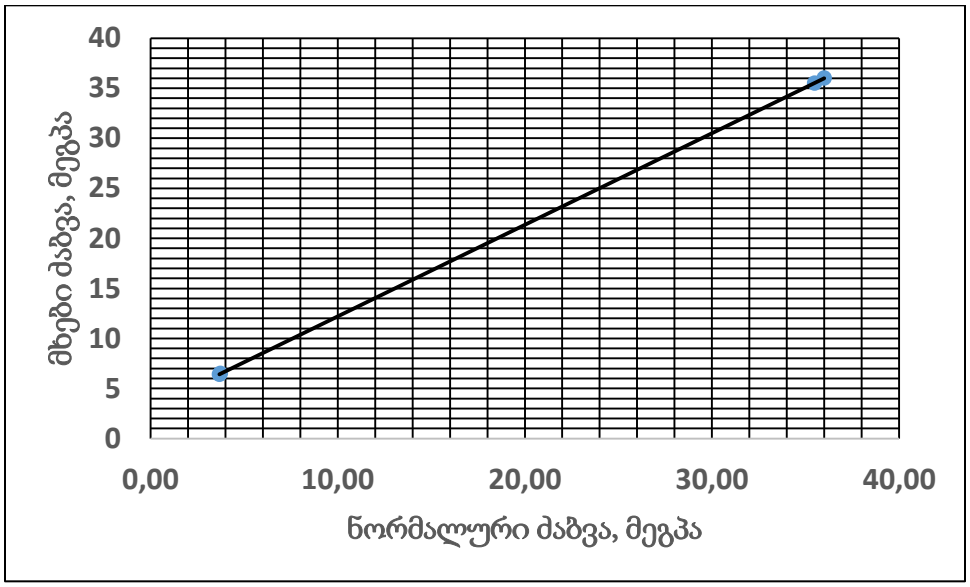
ნახ. 10 სინჯი 10 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



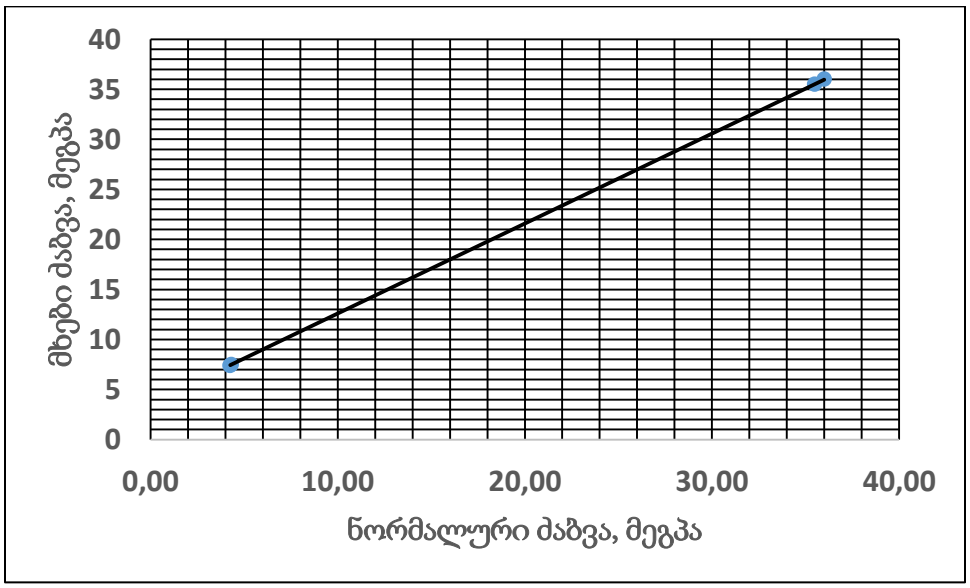
ნახ. 11 სინჯი 11 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



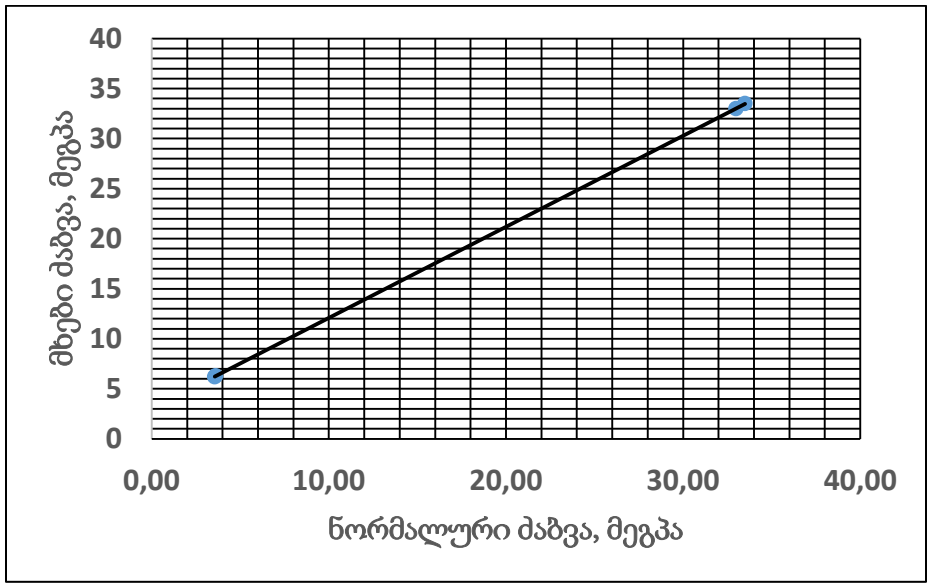
ნახ. 12 სინჯი 12 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



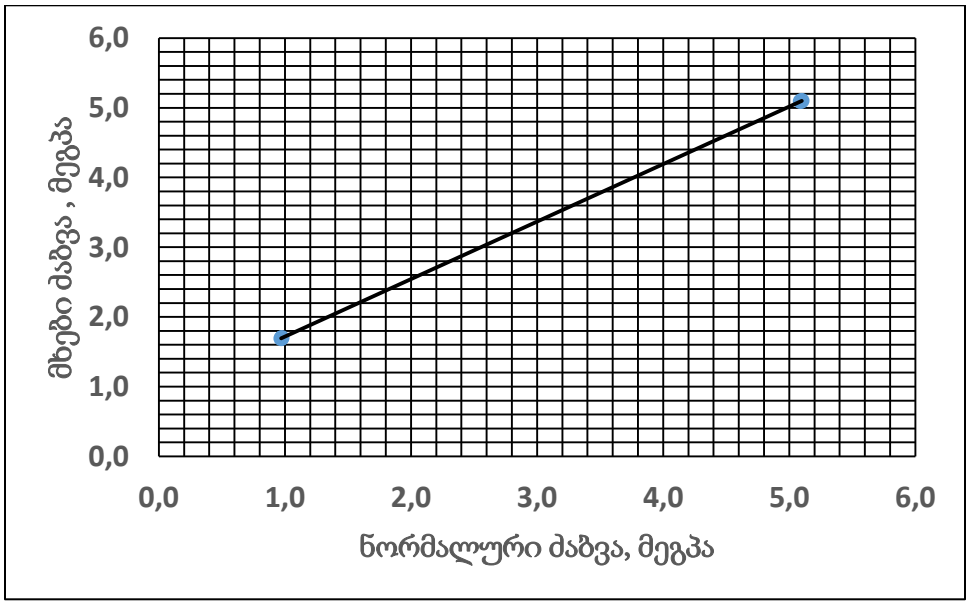
ნახ. 13 სინჯი 13 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



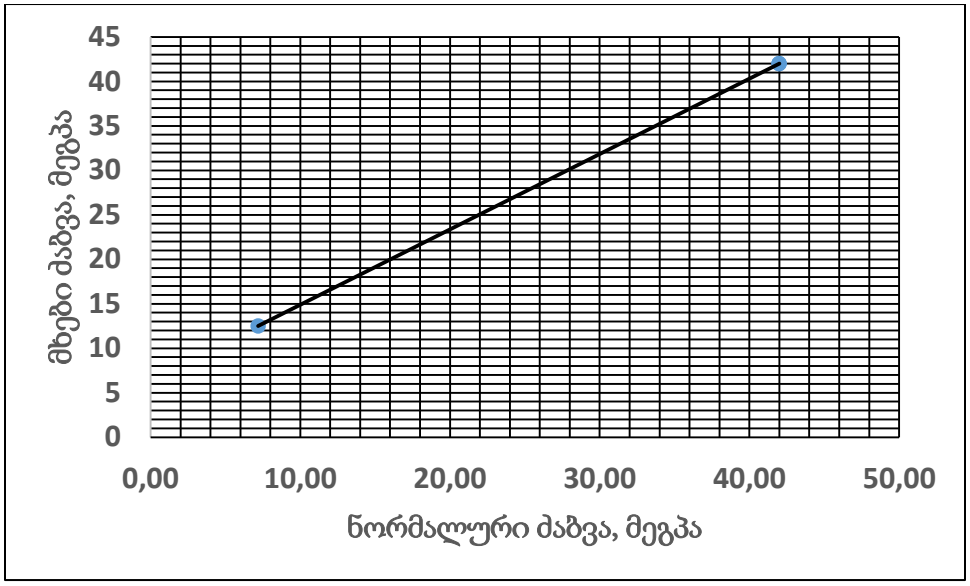
ნახ. 14 სინჯი 14 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



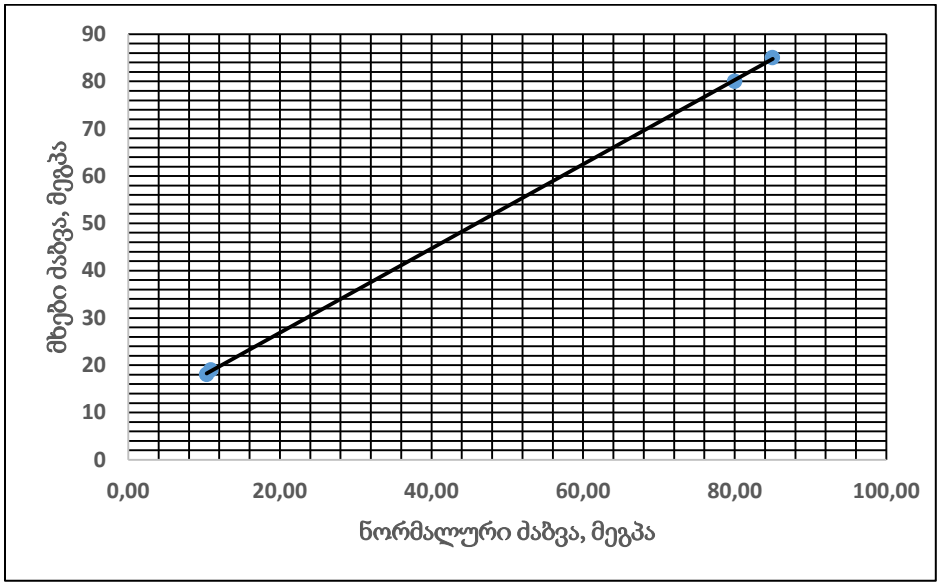
ნახ. 15 სინჯი 15 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



ნახ. 16 სინჯი 16 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



ნახ. 17 სინჯი 17 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



ნახ. 18 სინჯი 18 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი

დანართი 3

გრუნტის სიმკვრივის (გ/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

(ფენა 2)

გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

№№	ρ_i	$\rho^{ნ}$	$\rho^{ნ}-\rho_i$	$(\rho^{ნ}-\rho_i)^2$
1	1.86	1.91	0.05	0.0025
2	1.86	1.91	0.05	0.0025
3	1.86	1.91	0.05	0.0025
4	1.89	1.91	0.02	0.0004
5	1.91	1.91	0	0
6	1.91	1.91	0	0
7	1.92	1.91	-0.01	0.0001
8	1.92	1.91	-0.01	0.0001
9	1.92	1.91	-0.01	0.0001
10	1.93	1.91	-0.02	0.0004
11	1.97	1.91	-0.06	0.0036
12	1.99	1.91	-0.08	0.0064
∑	22.96	-	-	0.0170

გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული (საშუალო) მნიშვნელობა ტოლი იქნება

$$\rho^{ნ} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{22.96}{12} = 1.91 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^{ნ} = 1.91 \text{ გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(\rho^{ნ}-\rho_i) \leq \nu_{ნ_{გად}}$

როცა $n = 18$ $\nu = 2.52$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ} - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0170}{12}} = 0.04$$

$$νნ_{გად}=2.67\times0.04\approx0.11$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(\rho^{ნ}-\rho_i)\leq νნ_{გად}$ ρ_i-ის ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ} - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0170}{12-1}} = 0.04$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{\sigma}{\rho^{ნ}} = \frac{0.04}{1.91} = 0.02$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n-1 = 12-1 = 11$ გვაქვს $t_\alpha = 1.09$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.09 \times 0.02}{\sqrt{12}} = 0.006$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.006} = 0.994$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.006} = 1.006$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^{ნ}}{K_{გ}}$$

$\rho_{II}^{1} = \frac{1.91}{0.994} = 1.92$გ/სმ³ $\rho_{II}^{2} = \frac{1.91}{1.006} = 1.90$გ/სმ³

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანირუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 1 = 12 - 1 = 11$ გვაქვს $t_\alpha = 1.80$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.80 \times 0.02}{\sqrt{16}} = 0.01$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$K_გ = \frac{1}{1+0.01} = 0.99$ $K_გ = \frac{1}{1-0.01} = 1.01$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$\rho_I^1 = \frac{1.91}{0.99} = 1.93$გ/სმ^3 $\rho_I^2 = \frac{1.91}{1.01} = 1.89$გ/სმ^3

გაანგარიშება ჩაატარა ბ. დევდარიანი

დანართი 4

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

(ფენა 2)

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq v\sigma_{\text{გად.}}$

№№	$P = 1.0$ კგძ/სმ^2			$P = 2.0$ კგძ/სმ^2			$P = 3.0$ კგძ/სმ^2		
	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$
1.	0.58	0.08	0.0064	0.88	0.08	0.0064	1.08	0.17	0.0289
2.	0.58	0.08	0.0064	0.92	0.05	0.0025	1.14	0.11	0.0121
3.	0.58	0.08	0.0064	0.92	0.04	0.0016	1.26	-0.01	0.0001
4.	0.70	-0.04	0.0016	1.00	-0.04	0.0016	1.29	-0.04	0.0016
5.	0.74	-0.08	0.0064	1.04	-0.05	0.0025	1.35	-0.11	0.0121
6.	0.80	-0.14	0.0196	1.01	-0.08	0.0064	1.38	-0.13	0.0169
∑	3.98	-	0.0468	5.76	-	0.0210	7.50	-	0.0717

$$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{3.98}{6} = 0.66$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0468}{6}} = 0.09$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.09 = 0.19$$

0.14<0.19

$$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{5.76}{6} = 0.96$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0210}{6}} = 0.06$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.06 = 0.12$$

0.8<0.12

$$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{7.50}{6} = 1.25$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0717}{6}} = 0.11$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.11 = 0.23$$

0.17<0.23

რადგან მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq v\sigma_{\text{გად.}}$ τ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოსათვლელი ცხრილი

№	P_i	τ_i	P_i^2	$\tau_i P_i$	$\bar{\tau}_i$	$\bar{\tau} - \tau_i$	$\lvert\bar{\tau} - \tau_i\rvert^2$
1.	1	0.58	1	0.58	0.66	0.08	0.0064
2.	1	0.58	1	0.58	0.66	0.08	0.0064
3.	1	0.58	1	0.58	0.66	0.08	0.0064
4.	1	0.70	1	0.70	0.66	-0.04	0.0016
5.	1	0.74	1	0.74	0.66	-0.08	0.0064
6.	1	0.80	1	0.80	0.66	-0.14	0.0196
7.	2	0.88	4	1.76	0.96	0.08	0.0064
8.	2	0.91	4	1.82	0.96	0.05	0.0025
9.	2	0.92	4	1.84	0.96	0.04	0.0016
10.	2	1.00	4	2.00	0.96	-0.04	0.0016
11.	2	1.01	4	2.02	0.96	-0.05	0.0025
12.	2	1.04	4	2.08	0.96	-0.08	0.0064
13.	3	1.08	9	3.24	1.25	0.17	0.0289
14.	3	1.14	9	3.42	1.25	0.11	0.0121
15.	3	1.26	9	3.78	1.25	-0.01	0.0001
16.	3	1.29	9	3.87	1.25	-0.04	0.0016
17.	3	1.35	9	4.05	1.25	-0.11	0.0121
18.	3	1.38	9	4.14	1.25	-0.13	0.0169
∑	36	17.24	84	38.0	-	-	0.1395

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($tg\varphi^{ნ}$ და $C^{ნ}$) ნორმატიული მნიშვნელობები გამოითვლება ფორმულით

$$tg\varphi^{ნ} = \frac{1}{\Delta}\left(n\sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i - \sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i\right)$$

$$C^{ნ} = \frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \sum_{i=1}^{n} P_i \sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i\right), \text{ სადაც}$$

$$\Delta = n\sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i\right)^2$$

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

$$\Delta = 18 \times 84 - 36^2 = 216$$

$$tg\varphi^{ნ} = \frac{1}{216}(18 \times 38.0 - 17.24 \times 36) = 0.29$$

$$tg\varphi^{ნ} = 0.29 \qquad \varphi^{ნ} = 16^0$$

$$C^{ნ} = \frac{1}{216}(17.24 \times 84 - 36 \times 38.0) = 0.37 \text{კგძ/სმ}^2$$

$C^{ნ}$=0.37კგძ/სმ²=37კპა

$\tau = f(\rho)$ გრაფიკის განტოლებას ექნება ასეთი სახე:

$$\rho = 0.29p + 0.37$$

განტოლება მოწმდება $\bar{\tau}$ და $\bar{p}$ საშუალო მნიშვნელობების ჩასმით

$$\tau = \frac{17.24}{18} = 0.95 \quad \bar{p} = \frac{36}{18} = 2.0$$

0.95=0.29×2+0.37 0.95=0.95

შედეგების დამთხვევა მოწმობს $tg\varphi^{ნ}$ და $C^{ნ}$ მნიშვნელობების გამოთვლის სისწორეს.

საშუალო კვადრატული გადახრა შესაბამისად იქნება

$$\sigma_{tg\varphi} = \sigma_\tau\sqrt{\frac{n}{\Delta}};\ \sigma_c = \sigma_\tau\sqrt{\frac{1}{\Delta}\sum_{i=1}^{n} P_i^2}$$

სადაც

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\bar{\tau} - \tau_i)^2}$$

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{0.1395}{18-2}} = 0.09 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0.09\sqrt{\frac{18}{216}} = 0.026 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_c = 0.09\sqrt{\frac{84}{216}} = 0.056 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

$$V_{tg\varphi} = \frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi^{ნ}} \qquad V_c = \frac{\sigma_c}{c^{ნ}}$$

$$V_{tg\varphi} = \frac{0.026}{0.29} = 0.10 \quad V_c = \frac{0.056}{0.37} = 0.15$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = t_\alpha V$$

გამოვთვალოთ $tg\varphi$ და c მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n - 2 = 18 - 2 = 16$ გვაქვს 1.07

$$\rho_{tgp} = 1.07 \times 0.10 = 0.11$$

$$\rho_c = 1.07 \times 0.15 = 0.16$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{\text{გ}} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

მეტი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით ρ-ს ვიღებთ ნიშან „მინუს“

$$K_{\text{გ(tgφ)}} = \frac{1}{1 - 0.11} = 1.12;\ K_{\text{გ(c)}} = \frac{1}{1 - 0.16} = 1.19$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{II} = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(tgφ)}}} = \frac{0.29}{1.12} = 0.26\ \ C_{II} = \frac{c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(c)}}} = \frac{0.37}{1.19} = 0.31\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{II} = 0.26$ $\varphi_{II} = 15^0$ $C_{II} = 0.31$ კგძ/სმ^2 =31 კპა

გამოვთვალოთ $tg\varphi$ და c მნიშვნელობები პირველ ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 2 = 18 - 2 = 16$ $tg_\alpha = 1.75$

$$\rho_{tg}\varphi = 1.75 \times 0.10 = 0.18$$

$$\rho_c = 1.75 \times 0.15 = 0.26$$

$$K_{\text{გ(tgφ)}} = \frac{1}{1 - 0.18} = 1.22;\ K_{\text{გ(c)}} = \frac{1}{1 - 0.26} = 1.35$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_I = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(tgφ)}}} = \frac{0.29}{1.22} = 0.24\ \ c_I = \frac{C^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(c)}}} = \frac{0.37}{1.35} = 0.27\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I = 0.24\ \varphi_I = 13^0$ $C_I = 0.27$ კგძ/სმ^2=27 კპა

გაანგარიშება ჩაატარა ა. ფეიქრიშვილი













საქართველოს

ქ. თბილისის მერია

სსიპ თბილისის არქიტექტურის სამსახური

ქ. თბილისში მთაწმინდა-კრწანისის რაიონში, რჩეულიშვილის ქუჩა №9ა 2765კვ.მ, რჩეულიშვილის ქუჩა №11 670 კვ.მ., ბალის ქუჩა №23-ში 1089 კვ.მ., ბალის ქუჩა №23-ის მიმდებარედ 678 მდებარე დარეგისტრირებელი საერთო ფართობით 5202 კვ.მ არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთების

გ ე გ მ ა

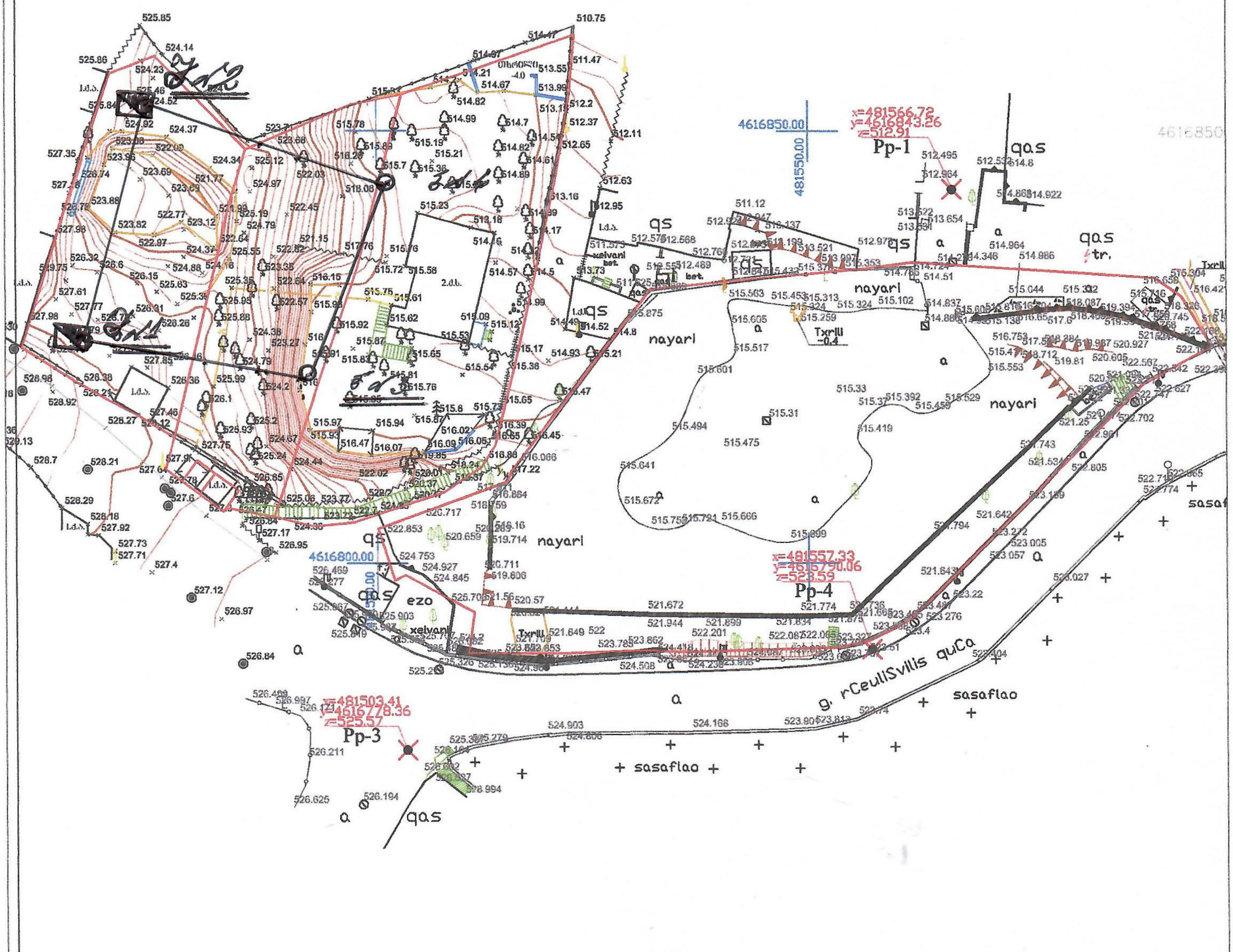
საფუძველი:

სამსახურის უფროსი

/-------------------------------/.

სიტუაციური სქემა — მ. 1:2000

ქალაქგეგმარების განყოფილება		
განყოფილების უფროსი:		ნ. გვენცაძე
მთავარი სპეციალისტი:		
საინვესტიციო განყოფილება		
განყოფილების უფროსი:		
მთავარი სპეციალისტი:		
მიწის ნაკვეთის ფუნქცია და ქალაქთმშენებლობითი პირობების პარამეტრები		



პირობითი აღნიშვნები

- საცხოვრებელი
- არასაცხოვრებელი
- ფარდული
- აივანი
- კიბე
- ბეტონი
- ნაკვეთის საზღვარი
- ბორდიური
- თხრილი
- ლითონის ღობე
- ბეტონის ღობე
- ონკანი
- სამეთვალყურეო ჭა
- საგზაო ნიშანი
- ხეები
- ბუჩქი
- წყალი
- კავშირგაბმულობა
- კანალიზაცია
- გაზი
- UTM- საკოორდინატო

შპს „ტერაგრაფიკი“		
დირექტორი		შ. ფხაკაძე
კომპიუტერული უზრუნველყოფა		რ. წიკლაური
აზომვა შეასრულა		ა. ბოტკოველი
მასშტაბი 1:500	27.02.2015	

შ№1

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ჭენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამ
				527.80				
1	0.00	1.40	1.40	526.40	①	მყრალასტიკური		
2	1.40	14.10	12.70	513.70	②			
3	14.10	15.00	0.90	512.80	③ ᴎ.....			

შ№2

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ჭენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამ
				524.50				
1	0.00	1.20	1.20	523.30	①	მყრალასტიკური		
2	1.20	12.00	10.80	512.50	②			
3	12.00	13.00	1.00	511.50	③ ᴎ.....			

ბ№3

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ჭენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამ
				516.00				
1	0.00	1.00	1.00	515.00	①			
2	1.00	3.50	2.50	512.50	②	მყარპლას-ტიკური		
3	3.50	5.70	2.20	510.30	ᴎ..... ③ .....ᴎ			
4	5.70	9.00	3.70	507.00	ᴎ..... ④ .....ᴎ			

ბ№4

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ჭენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამ
				515.70				
1	0.00	1.20	1.20	514.50	①			
2	1.20	3.90	2.70	511.80	②	მყარპლას-ტიკური		
3	3.90	6.20	2.30	509.60	ᴎ..... ③ .....ᴎ			
4	6.20	10.00	3.80	505.70	ᴎ..... ④ .....ᴎ			

პირობითი აღნიშვნები

tQIV ① ტექნოგენური ბრუნტი, ნაყარი-თიხოვანი ბრუნტით სუსტად შეკავშირებული სამშენებლო ნაბავი, ღვრილი ხვინჭა და ღორღი

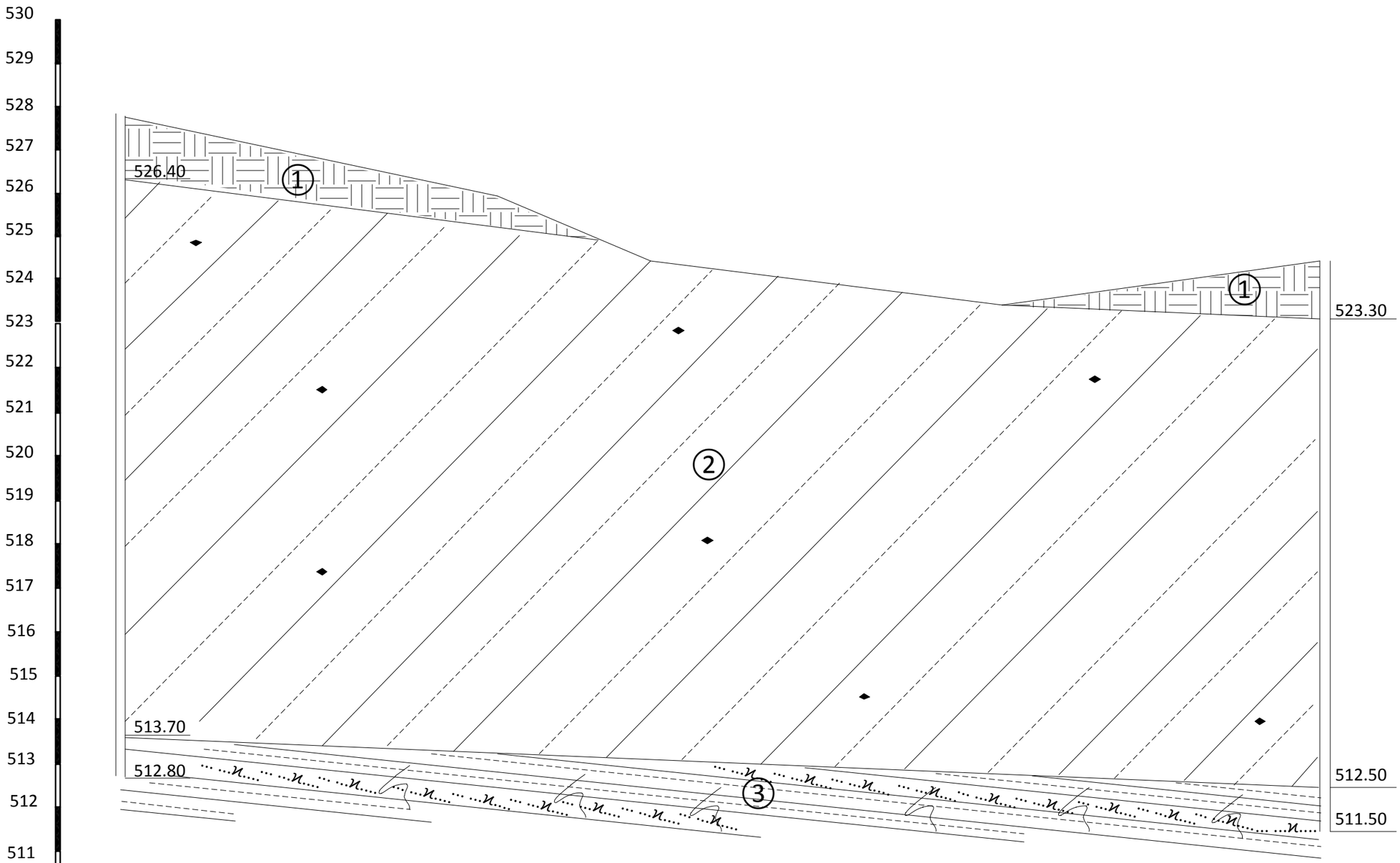
② თიხნარი ყავისფერი, მყარპლასტიკური კონსისტენციის, თხელი (ℓ=0.05-0.10 მ) ხვინჭის და ღორღის შუაშრეებით, ღვრილი ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით 10%-მდე

$\partial\ell_{1-2}$ ③ ძირითადი ქანები –ძლიერგამოფიტული საშუალო და თხელშრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილიტების მორიგეობა

④ ძირითადი ქანები –გამოფიტული საშუალო და თხელშრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილიტების მორიგეობა

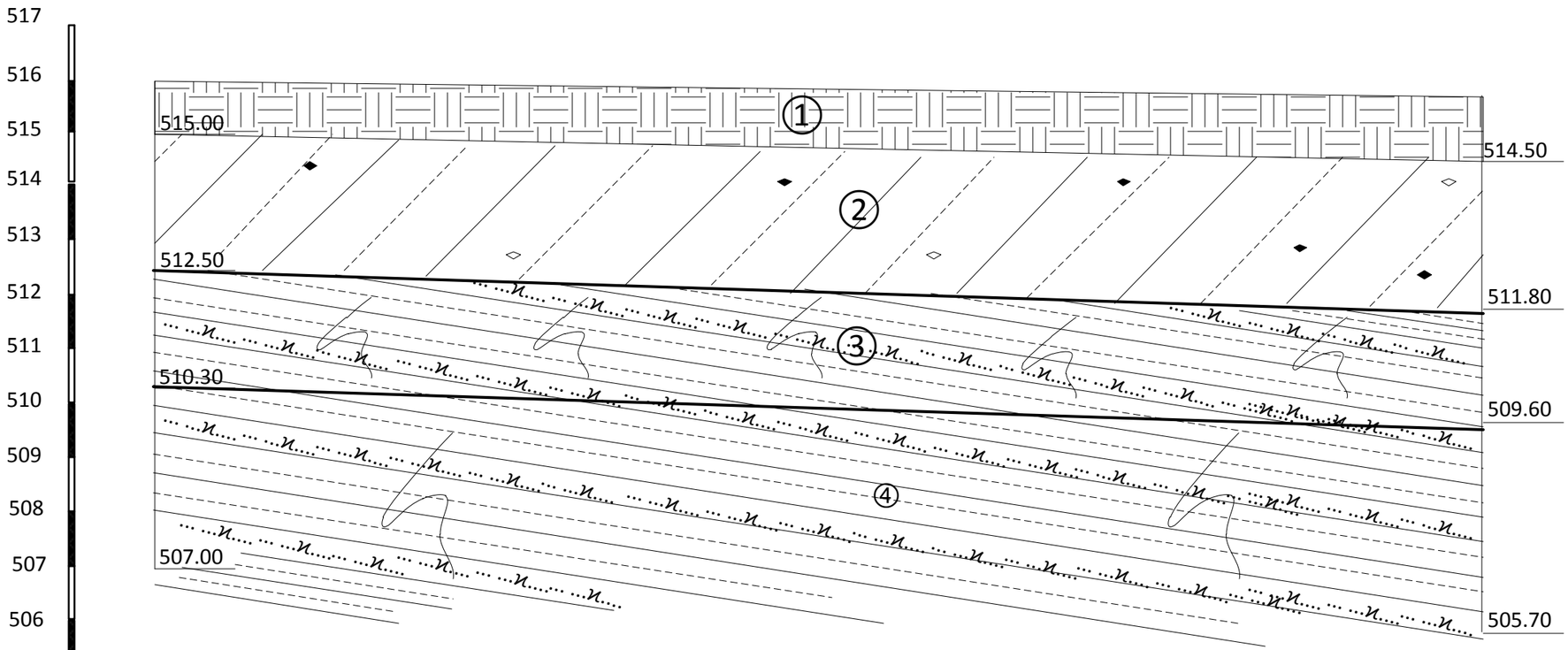
■ ბრუნტის დაშრღვეველი სტრუქტურის ნიმუშის (მონოლითი) აღების სიღრმე

ჭრილი 1-2



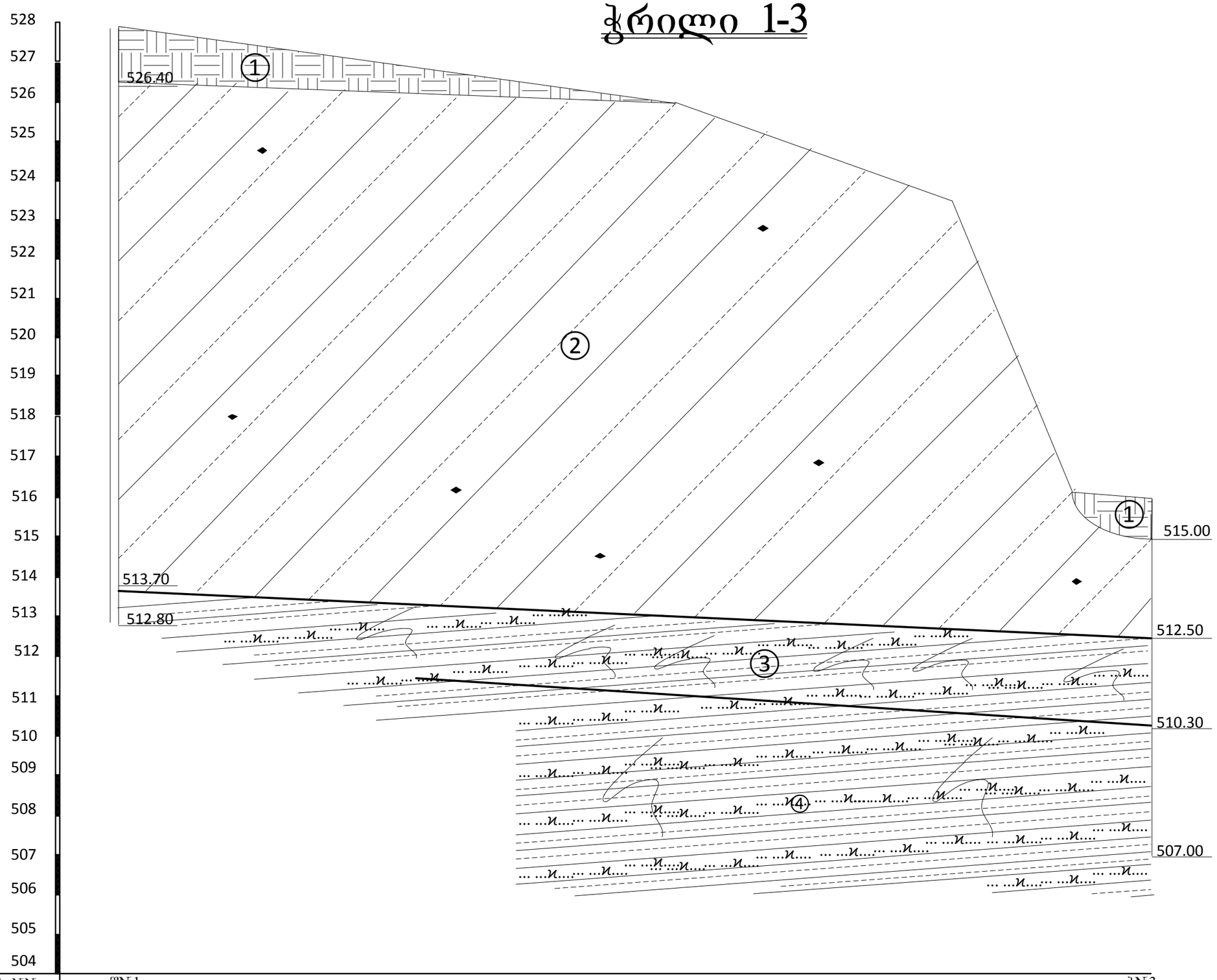
გამონამუშევრების №№	შ№1					შ№2
მიწის ზედაპირის ნიშნული	527.80	526.00	524.00	523.50		524.50
მანძილი მ-ში		8.50	3.50	8.00	3.00	4.50

ჭრილი 3-4



გამონამუშევრების №№	ბ№3	ბ№4
მიწის ზედაპირის ნიშნული	516.00	515.70
მანძილი მ-ში	24.5	

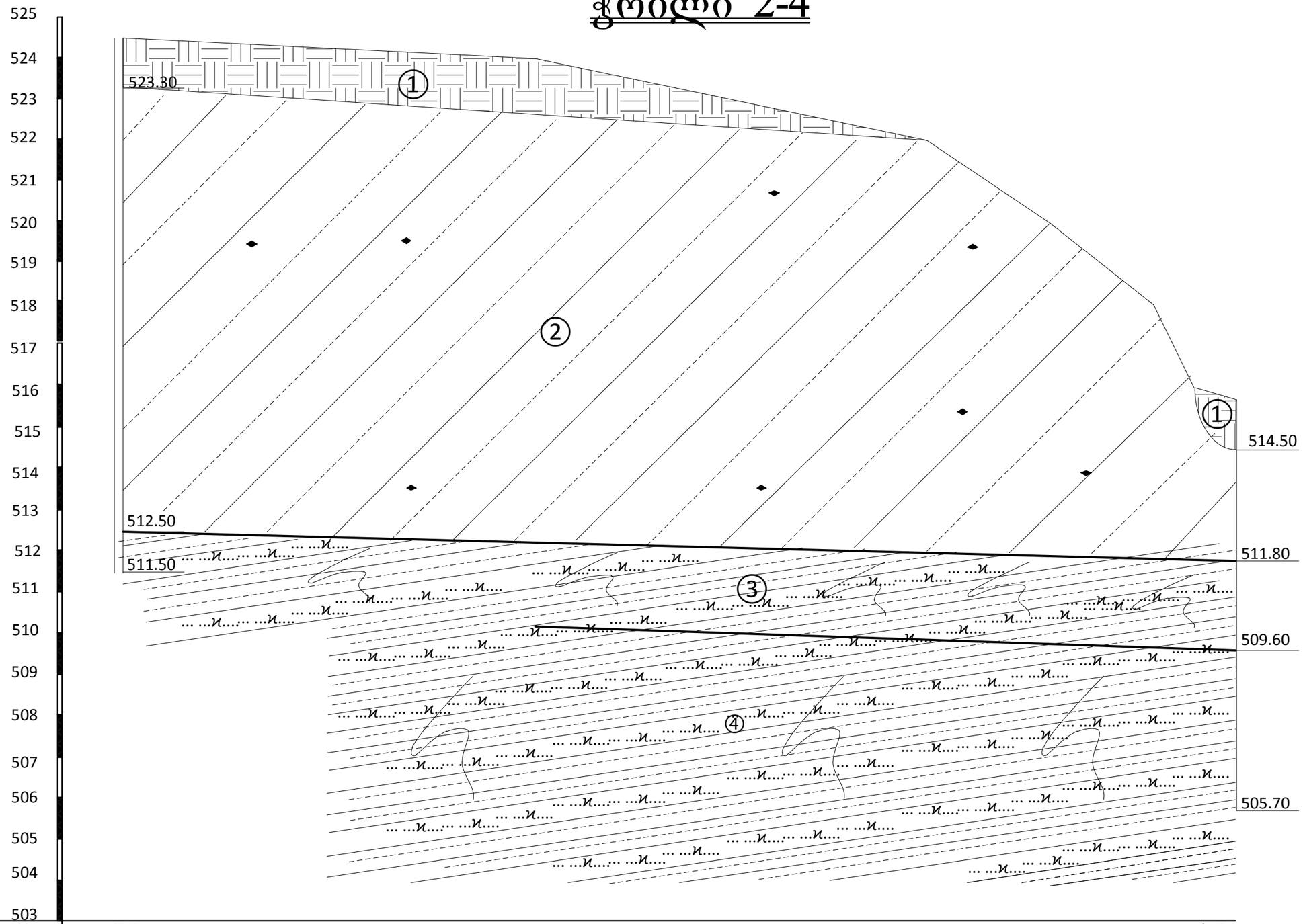
ჭრილი 1-3



გამონამუშევრების №№	შ№1					ბ№3
მიწის ზედაპირის ნიშნული	527.80		526.00	523.50	516.20	516.00
მანძილი მ-ში		14.00	7.00	3.00	2.00	

ფურცელი №64

ჭრილი 2-4



გამონამუშევრების №№	შ№2							ბ№4
მიწის ზედაპირის ნიშნული	524.50	524.00		522.00	520.00	518.00	516.00	515.70
მანძილი მ-ში		10.00	9.50	3.00	2.00	1.00	1.00	

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: „ქ. თბილისში, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთზე, ს/კ №01.15.02.054.066, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები”

კერძო პირის, არჩილ მგელაძე თხოვნით, ჩვენს მიერ 2021 წლის მაისში შემოწმებულია ქ.თბილისში, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთზე, ს/კ №01.15.02.054.066, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთზე, ს/კ №01.15.02.054.066, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია ი.მ “ზ. დევდარიანი”-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2021 წლის მაისში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი. მის მიერ ვიზუალურად იქნა შესწავლილი საკვლევი ტერიტორია, მოძიებული და დამუშავებულია რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა. მის მიერვეა ჩატარებული საველე სამუშაოები, ხოლო ლაბორატორიული სამუშაოები ძირითად ქანებზე, სსიპ გ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში გ. ბალიაშვილის მიერ.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ..... 23 გვ;
2. ტექნიკური დავალება ..... 1 გვ;

3. მიწერილობა ..... 1 გვ;
4. ტოპოგეგმა სამთოგამონამუშევრების დატანით..... 1 ფურც;
5. თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილი..... 1 ფურც;
6. კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკები..... 12 ფურც;
7. ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევების შედეგები..... 19 ფურც;
8. ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილი ..... 1 ფურც;
9. თიხოვანი გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა ..... 4 ფურც;
10. გრუნტის სიმტკიცის (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა ..... 5 ფურც;
11. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები..... 1 ფურც;
12. მოედნის გეოლოგიური ჭრილები ..... 4 ფურც;
13. ფოტომასალა ..... 6 ფოტო.

პროექტით, გათვალისწინებულია მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი, 9 სართულიანი, პლიუს 1 მიწისქვეშა სართული. ზომებით 16.95×18.70 მეტრი, სარდაფის ჩაღრმავება 3.35მ. I სართულის იატაკის ნიშნული - მოცემული არ არის. შენობის ტიპი რკინაბეტონის ჩონჩხედი, ბლოკის ან აგურის შემავსებლით. საძირკვლები - ფილა, ხიმინჯოვანი, ბურღვით-ნატენი საყრდები ხიმინჯები. საძირკვლების მასალა – რკინაბეტონი. საძირკვლების ჩაღრმავება – დადგინდება საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დასრულების შემდეგ.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქ თბილისში, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები №01.15.02.054.066. საკვლევი უბნის საზღვრებია: ჩრდილოეთიდან - კერძო ნაკვეთი, 2-3 სართულიანი საცხოვრებელი სახლით ე/წ/ „კოლხური კოშკი“. სამხრეთიდან - გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა; დასავლეთიდან მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი; აღმოსავლეთიდან - ფერდი, 2 სართულიანი საცხოვრებელი სახლი და გალის ქუჩა. ტექტონიკურად საკვლევი უბანი მოთავსებულია მამადავითის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაზე, ხოლო გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი მდებარეობს მამადავითის ქედის ჩრდილო ფრთის ქვედა ნაწილში, რომელიც კატაკლინური ხასიათისაა, ე.ი. ფერდის ამგები ქანების ვარდნის მიმართულება ემთხვევა ფერდის დახრის მიმართულება. საკვლევი უბნის რელიეფი ტექნოგენურია, მისი დახრა სხვადასხვა

გრადუსისაა, ადგილებში შვეულად ეცემა, დატერასებულია, და ხშირ შემთხვევაში დამცავი კედლით არის გამაგრებული. საკვლევი უბნის რელიეფის ნიშნულები გეოლოგიური გამონამუშევრების უბნებზე მერყეობს დიდ დიაპაზონში 515.70-527.80 მეტრის ფარგლებში. საკვლევი უბანი გაუნაშენებელია, დაფარულია ბალახით და ადგილებში მრავალწლიანი ნარგავებით. საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად დასაპროექტებელი ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლის სავარაუდო დასმის ადგილას გაყვანილი იქნა 4 (№№1-4) გეოლოგიური გამონამუშევარი, აქედან, ხელით, გაყვანილი იქნა 2 (№№1 და 2) შურფი, სიღრმით შურფი №1-15.0 მეტრი, ხოლო შურფი №2-13.0 მეტრი, ხოლო მექანიკური - სვეტური ბურღვის მეთოდით, თვითმავალი საბურღი დანადგარით, "უგბ-1სვ", დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით, გაბურღული იქნა 2 ჭაბურღილი (სტრუქტურული), აქედან ჭაბურღილი №3-9.00 მეტრი და ჭაბურღილი №4-10.0 მეტრი. გეოლოგიური გამონამუშევრების საერთო მეტრაჟმა შეადგინა 47.0 გრძივი მეტრი. №1 და №2 შურფების ხელით გაყვანა გამოწვეულია საკვლევ უბანზე საბურღი დანადგარის მიუდგომლობით. ლაბორატორიული შესწავლისათვის, შურფებიდან, სხვადასხვა სიღრმიდან აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 30 ნიმუში (მონოლითი), აქედან 12 მონოლითი თიხოვან გრუნტიდან, ხოლო 18 ნიმუშიც ძირითად ქანებიდან, რომლის კვლევის შედეგებიც თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილების (დანართი №1 და 2), თიხოვანი გრუნტის კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების და ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევების შედეგების სამუშაოს ანგარიშის სახით.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის შედეგად, მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

1. **ფენა 1** - ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტი, ნაყარით - წარმოდგენილი თიხოვანი გრუნტით შეკავშირებული სამშენებლო ნაგავი, წვრილი ხვინჭა და ღორღი, 1.0-1.4 მ. სიმძლავრის;
2. **ფენა 2 – სბე I** – თიხნარი (dQ_{IV}) წარმოდგენილი ყავისფერი, მყარპლასტიკური კონსისტენციის თხელი, წვრილი ხვინჭის და ღორღის არაკანონზომიერი გავრცელების შუაშრეებიანი, წვრილი ხვინჭის და ღორღის 10% მინარევით.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები შემდეგნაირია:

- გრუნტის სიმკვრივე 1.91 გრ/სმ^3
- შიგა ხახუნის კუთხე $\varphi = 16^0$
- ხვედრითი შეჭიდულობა C=0.37 კგძ/სმ^2
- დეფორმაციის მოდული E=130კგძ/სმ^2
- საანგარიშო წინაღობა R_0=2.0 კგძ/სმ^2
- საგების კოეფიციენტი k კგძ/სმ^3 2.0
- პუასონის კოეფიციენტი, μ 0.35

3. **ფენა 3 – სბე II** – ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი თხელ და საშუალო შრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილითების მორიგეობით. ძირითადი ქანები ეროზიული ზედაპირიდან 2.20-2.70 მეტრის სიღრმემდე ძლიერგამოფიტულია (ფენა 3), ხოლო სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი კლებულობს და გადადის გამოფიტულში;

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები შემდეგნაირია:

- გრუნტის სიმკვრივე 2.33 გრ/სმ^3
- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{сж}$=20.28კგძ/სმ^2
- საგების კოეფიციენტი k კგძ/სმ^3 10.0
- პუასონის კოეფიციენტი, μ 0.27

4. **ფენა 4 – სბე III** – ძირითადი ქანები - გამოფიტული თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა. ქვიშაქვები ღია ნაცრისფერი, რუხი ფერისაა, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანია, თიხოვან ცემენტზე, თხელ და საშუალოშრეებრივია - არგილიტები მუქი მოშავო ფერისაა, ფირფიტისებრი აღნაგობით ხასიათდებიან. ისინი ქვიშაქვებს ურთიერთენაცვლებიან და რიტმული მორიგეობით ქმნიან ქვიშაქვების და არგილიტების შეფარდება გეოლოგიური ჭრილში 40/60-ზეა. ძირითადი ქანების წოლის ელემენტრებია: მიმართების აზიმუტი - ჩრდილო-დასავლეთის -340^0; დახრის კუთხე -24-26^0.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები შემდეგნაირია:

- გრუნტის სიმკვრივე 2.45 გრ/სმ^3
- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{сж}$=140.2კგძ/სმ^2
- საგების კოეფიციენტი k კგძ/სმ^3 100.0
- პუასონის კოეფიციენტი, μ 0.25

ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ საკვლევი უბანი გამოკვლეულ 9.00-15.0 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (მაისი, 2021 წელი). თბილისში მშენებლობის პრაქტიკიდან გამომდინარე ქვაბულის მოწყობისას შეიძლება ადგილი ქონდეს ნაპრალოვანი წყლების გამოვლინებას, რომლის დებიტიც დადგენილი უნდა იყოს გამოვლინების შემთხვევაში. ფენა 2-ის თიხნარების დამარილიანების გამო, დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მიწისქვეშა კონსტრუქციები მოწყობილი უნდა იქნეს სულფატომედეგი ცემენტებით დამზადებული ბეტონისაგან. მიწისქვეშა სართულის კედლების დასველების თავიდან აცილების მიზნით უნდა მოხდეს მიწისქვეშა სართულის კედლების ჰიდროიზოლაცია და ზედაპირული წყლებიდან თავის დაცვის მიზნით პროექტში გათვალისწინებული უნდა იყოს წყალამრიდი ღონისძიებები.

ადგილის სეისმურობა თანახმად საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების რუქისა 8 (რვა) ბალია. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0,17.

ანგარიშში ვრცლადაა მოცემული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ფენის დახასიათება, ასევე ფუძის ანგარიშისათვის აუცილებელი ყველა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო და ნორმატიული მნიშვნელობანი, მიღებული ლაბორატორიული მონაცემების, ნორმატიული დოკუმენტების და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება II კატეგორიას – საშუალო. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, სამშენებლო მოედანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან როგორც სამშენებლო უბანზე, ისე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ აღინიშნება, თუმცა უარყოფითი ფაქტორია სამშენებლო მოედნის გეომორფოლოგიური პირობები და კატაკინური ხასიათი (ფერდის ამგები ქანების ვარდნის მიმართულების დამთხვევა ფერდის დახრასთან). ჩატარებული კვლევების საფუძველზე ავტორი იძლევა რეკომენდაციებს: დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკური მახასიათებლებიდან, სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან და გეომორფოლოგიური პირობებიდან (რელიეფის დატერასება და ფორმა) გამომდინარე მიზანშეწონილად მიგვაჩნია

ფუძე გრუნტებად მიღებული იქნეს III საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის ფენა 4-ის გამოფიტული ძირითად ქანები, მასში სათანადო ჩაღრმავებით (1.0-1.50 მეტრი), ფენა 3-ის ძლიერგამოფიტულ ძირითად ქანებში გასვლით, ხოლო საძირკვლების ტიპად მიღებული იქნეს ბურღვით - ნატენი საყრდენი ხიმინჯები. სამშენებლო მოედნის აღმოსავლეთ ფერდზე მომავალში უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მოწყობილი იქნეს სამაგრი კედელი, რისთვისაც ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი f_n მიღებული იქნეს:

- თიხნარები - $f_n = 0.40$
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები $f_n = 0.70$
- გამოფიტული ძირითადი ქანები $f_n = 0.75$

დასკვნა

ქ. თბილისში, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა №11, ნაკვეთზე, ს/კ №01.15.02.054.066, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი, ცხრა სართულიანი, ერთი მიწისქვეშა სართულით საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები, აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. დასასრულს აღვნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება საფუძვლად დაედოს მშენებლობის პროექტს საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

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

CV - მშვიდობაძე ია

გვარი, სახელი, მამის სახელი	მშვიდობაძე ია ნოელის ასული
მისამართი და ტელეფონის ნომერი	ქ. თბილისი, იოსებიძის №57, ბ.7; ტელ.: 599 45 03 30
დაბადების თარიღი	1962 წლის 21 ოქტომბერი
განათლება	1979 წელს დავამთავრე ქ.თბილისის 58-ე სა'შ. სკოლა;
	1984 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი, ინჟინერ-მშენებლის სპეციალობით
მინიჭებული კვალიფიკაცია	2003 წელს გეოლოგია მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი (დიპლომი) 2019 წლიდან საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი.
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1984 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის "გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების" მიმართულების პროფესორი; 2003-2008 წლებში სამშენებლო კომპანია "იმკ-91" მშენებელ-ინჟინერი. 2018 წლიდან შპს "რეალექსპერტი"-ს ექსპერტი გეოლოგიის დარგში.
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	გამოქვეყნებული მაქვს **25 სამეცნიერო შრომა; სახელმძღვანელოები:** "საინჟინრო ნაგებობები" -2011წ; "ჰიდროტექნიკური მშენებლობა" 2016; მეთოდური მითითება "შენობა-ნაგებობათა ტექნიკური ექსპლოატაცია (ცვეთის ანგარიში)"; "მეთოდური მითითება გრუნტების მექანიკის ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად" 2018; "შენობა ნაგებობების ტექნიკური ექსპლოატაცია" 2018. **შესწავლილი და ანგარიში დაწერილი მაქვს** : "ქ.თბილისში, თემქის დასახლება'ში, XI მ/რ-ნი, III კვარტალი A კორპუსის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა" - 2015წელი; "ქ. გორ'ში, რკინიგზის სადგურის დასახლება'ში მარაბდელის ჭუჩის მიმდებარედ საბავშვო ბაღის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"; "ქ. თბილისში, ც. დადიანის ქ. №103-ში ამხანაგობა "დადიანის 103"-ის საკუთრება'ში არსებულ №064/009 ნაკვეთ'ზე მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი" ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"; ქ. თბილისში, სოფელ დიღომში, დიდ დიღომში შპს ალდა ჯგუფის საკუთრება'ში არსებულ №035/796 ნაკვეთ'ზე მრავალსართულიანი (მიწისქვეშა ავტოსადგომით) საცხოვრებელი სახლის პროექტის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში"; "ქ. თბილისში, უშანგი ჩხეიძის ქ.№ 20-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბან'ზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში და დასკვნა-რეკომენდაციები"; "ბათუმ'ში მელიქიშვილის ქ.90-ში ს/კ05.27.46.023 7 სართულიანი სახლის მშენებლობასთან დაკავ'შირებით სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშის საექსპერტო დასკვნა"-2018წ;ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. ძირაგეულ'ში, კოოპერატივ „ალავა'ის" ღვინის ქარხნის მშენებლობისათვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური ძიების ტექნიკური ანგარი'ში 2018წ;ქ. თბილისში, ოჟიოს ჭუჩა'ზე, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის (ს.კ. 01.10.13.033.923; 01.10.13.033.119; 01.10.13.033.118; 01.10.13.033.366) წინასწარი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა 2018წ; ქ. თბილისში, ისანი-სამგორის რაიონ'ში, რკინიგზის ჩიხი №20, ნაკვ. №01.19.21.002.186 საწარმოო-სასაწყობე შენობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა 2018წ; „ქ.თბილისში, ბაგების სტუდქალაქის სამხრეთ-აღმოსავლეთით, წყნეთის გზატკეცილის მიმდებარედ, საცხოვრებელი კომპლექსი "ოდა"-ს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარი'ში" 2018წ;"ქ. თბილისში, ტ. ტაბიძის ქ.№90-ში, 8 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"2018წ;"ქ. ბათუმში, დასახლება ანგისასა და დასახლება ადლიაში (ს/კ 05.32.12.050) 15 სართულიანი სასტუმროს მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა,2019წ.ქ.თბილისში, ლისის ტბასა და ვაშლიჯვარს შორის, ინტენსიფიკაციის ჭუჩის მიმდებარედ 11 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა 2019; „ქ. თბილისი, ვარკეთილი 3, IV მკრ. კორპუსი №424 მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.19.39.002.065 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა."2019;"ქ. ბათუმში, კახაბრის დასახლებაში, აეროპორტის გზატკეცილი 241ა (ს/კ 05.32.24.074) 4 სართულიან სასტუმროზე 2 სართული დაშენებისა და 2 მ სიგანის ფართის მიშენებისათვის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები"2019. საექსპერტო შეფასება ანგარი'შ'ე: „ხაშუალა" ჰესის კასკადის სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა 2019წ.გარდაბნის რაიონის სოფელ სართიჭალის ტერიტორიაზე არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ №81.12.11.697) მარცვლეულის შესანახი სასილოსე ნაგებობების მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა 2020.ქ. თბილისში, ვაზისუბნის, III მკრ. II კვ. კორ. №16-ის მიმდებარედ, ნაკვეთ'ზე ს/კ 01.17.07.011/068 მრავალბინიანი საცხოვრებელი კორპუსის მშენებლობასთან დაკავ'შირებით, მოედან'ზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები2020. „ ქალაქ ამბროლაურ'ში, ვაჟა-ფშაველას ქუჩა №15-ში, ნაკვ. №86.19.28.071 საწყობის შენობის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"2020
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით; გერმანული - ლექსიკონის დახმარებით



Georgia IDENTITY CARD
მოქალაქის პირადობის მოწმობა
საქართველო

GEO

სახელი / FIRST NAME
ია
IA

გვარი / LAST NAME
მშვიდობაძე
MSHVIDOBADZE

მოქ. / CIT: GEO
სქესი / SEX: მდ / F
პირადი No / PERSONAL No: 01024023058

დაბადების თარიღი / DATE OF BIRTH: 21.10.1962
მოქმედების ვადა / DATE OF EXPIRY: 02.11.2022

ბარათის No / CARD No: 12IB83718

ხელმოწერა / SIGNATURE



დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH
გაგრა
GAGRA

გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE
02.11.2012

გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY
იუსტიციის სამინისტრო
MINISTRY OF JUSTICE

დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 01/12
სფს-ს რეგისტრაციის No 26-3184

```
IDGE012IB83718501024023058<<<<
6210216F2211020GEO<<<<<<<<<<<3
MSHVIDOBADZE<<IA<<<<<<<<<<<<<<
```

მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

თბილისი, 2003 წლის სექტემბერი

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ჰიდროგეოლოგიის და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის

G 04 06 №5 სადისერტაციო საბჭოს გადაწყვეტილებით

(ოქმი № 3 28.05.2003)

მიენიჭა მშვილდობაძეს

მიენიჭა გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გასცა საქართველოს სწავლული ექსპერტების საბჭომ

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სწავლულ ექსპერტთა საბჭოს თავმჯდომარე

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

Tbilisi, September 2003

Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Georgian Academy of Sciences

By decision of the Dissertation Board G 04 06 №5

(Protocol № 3 of 28.05.2003)

THE DEGREE OF A CANDIDATE OF SCIENCES

Geological - Mineralogical 04.00.07,

WAS CONFERRED ON

Ia Mshvidobadze

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

Chairman of the Dissertation Board

(Seal)

Chairman of the Board of Academic Exsperts G. Kharadze

დიპლომი

ЛВ № 055149

ეს დიპლომი მიეცა ნოდარის ასულ მშვიდობაძეს

მასზე, რომ იგი 1979 წელს შევიდა საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ...

და 1984 წელს დაამთავრა ... ინსტიტუტის

სრული კურსი სპეციალობით სამოქალაქო და სამრეწველო მშენებლობა

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის 1984 წ. „28" ივნისის გადაწყვეტილებით ი. ნ. მშვიდობაძეს მიენიჭა ინჟინერ-მშენებლის კვალიფიკაცია.

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის თავმჯდომარე

რექტორი

მდივანი

ბ. ა.

ქალაქი თბილისი 1984 „1" X

სარეგისტრაციო № 1677

Грузинский яз.

ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан Мшвидобадзе Ие Нодаревне

в том, что она в 1979 году поступила в Грузинский политехнический институт им. В.И. Ленина

и в 1984 году окончила полный курс названного института

по специальности промышленное и гражданское строительство

Решением Государственной экзаменационной комиссии от „28" июня 1984 г. Мшвидобадзе И. Н.

присвоена квалификация инженера-строителя.

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

Ректор

Секретарь

М. П. Город Тбилиси „1" X 1984 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Гознака. 1983.

საქართველოს შინაგან საქმეთა სამინისტროს
საპატრულო პოლიციის დეპარტამენტი

MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF GEORGIA
PATROL POLICE DEPARTMENT

MIA 3 21 01739212

05/07/2021

მოქ. ა. მგელაძეს
ქ. ბათუმი ლუკა ასათიანის ქ. N 28 ბ. 24;
თქვენს 2021 წლის 5 ივლისის განცხადებაზე

ასლი: საპატრულო პოლიციის დეპარტამენტის
ქ. თბილისის მთავარი სამმართველოს

შსს საპატრულო პოლიციის დეპარტამენტში განხილულ იქნა თქვენი განცხადება, რომელშიც ითხოვთ, ქ. თბილისში, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა N 11 ს/კ 01.15.02.054.066-ის მიმდებარედ შესასვლელ–გამოსასვლელი გზის მოწყობის, სამშენებლო დამცავი ღობის განთავსების და არსებული საგზაო/სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის ნაკადების მიმართულების საგზაო მოძრაობის ორგანიზაციის წარმოდგენილი სქემების შეთანხმებას.

- ვითვალისწინებთ რა, ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის სსიპ ტრანსპორტის და ურბანული განვითარების სააგენტოს თანხმობას (წერილის ნომერი 25/06/2021 16-01211763446), შსს საპატრულო პოლიციის დეპარტამენტი ითანხმებს (საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების კუთხით) წარმოდგენილ დროებითი და მუდმივი მოძრაობის ორგანიზაციის სქემებს და არ არის წინააღმდეგი განახორციელოთ სამუშაოები შემდეგი პირობების დაცვით:
- სამშენებლო დამცავი ღობე შეიღებოს შავ-თეთრი ან წითელ-თეთრი ზოლებით;
- ქვეითად მოსიარულეთა უსაფრთხოების მიზნით დამცავი ღობის ფარგლებში მოეწყოს ქუჩის სავალი ნაწილის მხრიდან ქვეითად მოსიარულეთა ბილიკი, ღობე გზის სავალი ნაწილის მხრიდან გადაიხუროს და ღამის საათებში განათდეს;
- სამშენებლო ობიექტზე მისასვლელი გზა აღიჭურვოს მოძრაობის რეგულირების ტექნიკური საშუალებებით წარმოდგენილი სქემის შესაბამისად;
- დაცული იქნას გზის სავალი ნაწილის სისაუფთავე, არ დაუშვათ სამშენებლო მასალისა და ტექნიკის გზის სავალ ნაწილზე განთავსება;
- სამუშაოების დასრულებისთანავე მიმდებარე ტერიტორია მოყვანილ იქნას პირვანდელ მდგომარეობაში და დროებითი მოძრაობის რეგულირების ტექნიკურ საშუალებებს გაუკეთდეს დემონტაჟი;
- სამუშაოების დაწყების და დამთავრების შესახებ წინასწარ ეცნობოს შსს საპატრულო პოლიციის დეპარტამენტის სამორიგეო ნაწილს (ტელ: 241-85-04; 241-85-05);

0190, თბილისი, ნოე რამიშვილის ქ. №38
№38, Noe Ramishvili St. 0190, Tbilisi, Georgia
ტელ./Tel.: (+995 032) 2 41 42 42
ფაქსი/Fax: (+995 032) 2 41 85 02
E-mail: patrolinfo@mia.gov.ge

მეორე ადრესატს: გთხოვთ, უზრუნველყოთ კონტროლის დაწესება წერილში მითითებულ პირობების შესრულებაზე და მოძრაობის რეგულირების ტექნიკური საშუალებების განთავსების მდგომარეობაზე. შეუსრულებლობის შემთხვევაში გაატარეთ ზომები საქართველოს ადმინისტრაციულ სამართალდარღვევათა კოდექსის 134 მუხლით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისად.

დანართი: 1 ფაილად.

საპატრულო პოლიციის დეპარტამენტი /
საორგანიზაციო სამმართველო / საგზაო მოძრაობის
ზედამხედველობის განყოფილება
განყოფილების უფროსი
ბარბაქაძე დავით



ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის ტრანსპორტისა და ურბანული განვითარების სააგენტო

წერილის ნომერი: **16-01211763446**
თარიღი: **25/06/2021**
პინი: **3232**

ადრესატი: ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის სსიპ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის არქიტექტურის სამსახური
მისამართი: შარტავას 7

გადაამოწმეთ: **document.municipal.gov.ge**

სსიპ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის
არქიტექტურის სამსახურს

თქვენი მ/წლის 21 ივნისის განცხადების (მერიაში რეგისტრაციის №17-012117232-16; 21.06.2021წ.) პასუხად, რომელიც შეეხება ქ. თბილისში, გურამ რჩეულიშვილის ქუჩა, N 11-ში არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ: 01.15.02.054.066) საგზაო მოძრაობის ორგანიზების სქემის შეთანხმებას, გაცნობებთ, წარმოდგენილი საგზაო მოძრაობის ორგანიზების სქემა სააგენტოს მიერ შეთანხმებულია.

ამასთან გაცნობებთ, რომ სამუშაოს დასრულების შემდეგ, 30 კალენდარული დღის ვადაში დემონტაჟი უნდა გაუკეთდეს დროებით დამონტაჟებულ საგზაო მოძრაობის ორგანიზების ტექნიკურ საშუალებებს და ქუჩის სავალი ნაწილი მოყვანილი იქნას პირვანდელ მდგომარეობაში.

საგზაო მოძრაობის ორგანიზების სქემა შეთანხმებულია იმ პირობით, რომ საგზაო მოძრაობის ორგანიზების ცვლილების შემთხვევაში სქემა ხელახლა საჭიროებს შეთანხმებას სააგენტოსთან.

შენიშვნა: სსიპ - ტრანსპორტისა და ურბანული განვითარების სააგენტოს მიერ შეთანხმებული საგზაო მოძრაობის ორგანიზების სქემები იხილეთ თანდართულ ბმულზე :

https://cloud.tbilisi.gov.ge/index.php/s/5ZaWcggPlWFYJqS

პატივისცემით,

ვიქტორ წილოსანი

სააგენტოს უფროსი

გამოყენებულია კვალიფიციური
ელექტრონული ხელმოწერა/
ელექტრონული შტამპი