ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, კათოლიკოსი აბრაჰამ-I-ის ქუჩა №19 (კორპუსი №5),ნაკვეთი, ს/კ 01.72.14.200/010 მრავალბინიანი, საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები



ქ. თბილისი 2023 წელი

ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, კათოლიკოსი აბრაჰამ-I-ის ქუჩა №19 (კორპუსი №5),ნაკვეთი, ს/კ 01.72.14.200/010 მრავალბინიანი, საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები

ინდივიდუალური მეწარმე
"B&G"



ბ. დევდარიანი

ინჟინერ გეოლოგი

გ. ტატინაშვილი

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №№
1	2	3
	I ტექსტური ნაწილი	
1.	ტექნიკური დავალება	2 ფურცელი
2.	მიწერილობა	1 ფურცელი
3.	საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა	21 ფურცელი
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
4.	გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები	1 ფურცელი
5.	თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილები (ფურცელი №1-3)	3 ფურცელი
6.	კენჭნაროვანი გრუნტის გრანუმეტრიული და ფიზიკური (შემავსებელი) თვისებების განსაზღვრის კრებსითი ცხრილი (ფურცელი №4)	1 ფურცელი
7.	კომპრესიული და ძვრაზე განსაზღვრის გრაფიკები (24 გრაფიკი)	24 ფურცელი
8.	გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა - დანართი №1, 2 და 3	11 ფურცელი
9.	გრუნტის სიმტკიცის (φ^0და Cკპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა – დანართი №4, 5 და 6	15 ფურცელი
10.	ფოტომასალა – 6 სურათი	3 ფურცელი
	III გრაფიკული ნაწილი	
11.	საკვლევი უბნის ტოპოგეგმა, მასშტაბით 1:500-თან, ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზის დატანით	1 ფურცელი
12.	ჭაბურღილების სვეტების ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები	1 ფურცელი
13.	საკვლევი უბნის ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები	1 ფურცელი

ტექნიკური დავალება
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი;

დამკვეთი – შპს "რესტარტ დიღომი" *ID* ნომერი 402300069

ობიექტის მდებარეობა - ქ. თბილისი, დიდი დიღომი, კათოლიკოსი აბრაჰამ 1-ის ქუჩა №19 (კორპუსი №5), ნაკვეთი ს/კ 01.72.14.200/010;

დაპროექტების სტადია – მუშა დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი – ახალი მშენებლობა;

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II;

<u>ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:</u>

დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი 17 სართულიანია, 2 მიწისქვეშა სართულით, ჩაღრმავება $h = -6.0$ მეტრი.

შენობის ტიპი – რ/ბეტონის ჩონჩხედი, ბლოკის შემავსებლით;

I სართულია იატაკის ნიშნული ±0.00-მოცემული არ არის;

საძირკვლები – რ/ბეტონის მონოლითური ფილა;

საძირკვლების ჩაღრმავება – დადგინდება საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დამთავრების შემდეგ;

დატვირთვა საძირკვლებზე მოცემული არ არის.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დოკუმენტაცია გადმოგვეცეს აკინძული 2 ეგზემპლიარად, ელექტრონულ ვერსიასთან ერთად.

დანართი: საკვლევი უბნის ტოპო-გეგმა, მასშტაბით 1:500-თან.

დავალება გასცა:

მიწერილობა

ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, კათოლიკოსი აბრაჰამ-I-ის ქუჩა №19 (კორპუსი №5), ნაკვეთი ს/კ 01.72.14.200/010, მრავალბინიანი, საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია ს.ნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის) პ.1.19 და პ 1.22-ის მეორე შენიშვნის, აგრეთვე პ.ნ. 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) მოთხოვნების საფუძველზე.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის მიზანია უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძვნების საკითხის გადაწყვეტა.

დასახული მიზნების მისაღწევად ჩატარებული იქმეს შემდეგი სახის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები:

- ოპოვებული და შესწავლილი იქნეს ხელთარსებული საფონდო მასალები;
- სამშენებლო უბნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულების დასადგენად გაყვანილი იქნეს 3 ჭაბურღილი, ძირითად ქანებამდე (სავარაუდოდ 15-20 მეტრი).

ბურღვა ჩატარდეს მექანიკური სვეტური ბურღვის მეთოდით, საბურღი დანადგარით „უგბ-1ვს“, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით,კერნის უწყვეტი ამოღებით.

ბურღვის პროცესში, ლაბორატორიული გამოკვლევისათვის აღებული იქნეს გრუნტის ნიმუშები, ს.ნ და წ. 1.02.07-87 პ.3.75-ის შესაბამისად.

გრუნტის წყლის გამოვლინების შემთხვევაში ქიმიური ანალიზისათვის აღებული გრუნტის წყლის სინჯები, ბეტონის მიმართ აგრესიულობის ხარისხის განსასაზღვრავად.

ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ანგარიში (დასკვნა) იმავე ს.ნ და წ. მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად და აიკინძოს ორ ეგზემპლიარად, შესრულდეს კვლევის მასალების ელექტრონული ვერსია.

ინჟინერ გეოლოგი გ. ტატინაშვილი

ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, კათოლიკოსი აბრაჰამ-I-ის ქუჩა №19 (კორპუსი №5),ნაკვეთი, ს/კ 01.72.14.200/010 მრავალბინიანი, საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები

<u>I შესავალი</u> – შპს "რესტარტ დიღომი" საიდენტიფიკაციო კოდი 402300069, დავალებით, ინდივიდუალური მეწარმე "B&G"-იმ, 2023 წლის ნოემბერში, ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა №19, ნაკვეთი საკადასტრო კოდი 01.72.14.200/010, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის (კორპუსი №5) მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩაატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები.

კვლევის მიზანი:

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

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების მიზნები და 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, კერძოდ კი ჩვენს მიერ 2022 წლის მარტ-აპრილში საკვლევი უბნის მიმდებარედ კათოლიკოს ბრაჰამ I-ის ქუჩა №3,4, 5ა, 7, 9 და 11-ში, ნაკვეთი ს/კ 01.72.14.014.012, 2 მრავალბინიანი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები;
- 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, დასაპროექტებელი

მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის კონტურის ფარგლებში (კორპუსი №2), თვითმავალი საბურღი დანადგარით "უგბ-1ვს", მექანიკური სვეტური და შნეკური ბურღვის მეთოდით, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით, შემოკლებული რეისებით, გაბურღული იქნა 3 (№№1-3) ჭაბურღილი, სიღრმით 20.0 მეტრი თვითეული, საერთო მეტრაჟით 60.0 გრძივი მეტრი.

ჭაბურღილების სიღრმე გამოწვეულია სნ და წ 1.02.07-87-ის, მუხლი 3.64-ის, ცხრილი 37-ის მოთხოვნათა გათვალისწინებით და ძირითადი ქანების წოლის სიღრმით.

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ მოხდა ჭაბურღილების ტამპონაჟი.

- ლაბორატორიული შესწავლისათვის, ჭაბურღილებიდან, სხვადასხვა სიღრმიდან, აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 12 ნიმუში (მონოლითი), აქედან 6 მონოლითი ფენა 2-ის დელუვიური (dQ_{IV}) თიხებიდან და 3-3 ნიმუშიც ფენა 4-ის და ფენა 5-ის ძირითად თიხებიდან, ხოლო საკვლევ უბანზე გავრცელებული კენჭნაროვან გრუნტიდან გრუნტის დარღვეული სტრუქტურის 6 ნიმუში, აგრეთვე საკვლევ უბანზე გავრცელებული გრუნტის წყლიდან, ქიმიური ანალიზისათვის, გრუნტის წყლის ბეტონის მიმართ აგრესიულობის ხარისხის განსაზღვრის მიზნით, გრუნტის წყლის 1 სინჯი, რომლის კვლევის შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგების, თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილის (ცხრილი №1, 2 და 3), კენჭნაროვანი გრუნტის გრანუმეტრიული შემადგენლობის და ფიზიკური (შემავსებელი) თვისებების განსაზღვრის კრებსითი ცხრილის (ცხრილი №4), აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით (24 გრაფიკი).

გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი შესრულდა ინჟინერ ქიმიკოსის ნ. ჭინჭარაულის ხელმძღვანელობით, ხოლო გრუნტების შპს "საინჟგეო"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, ლაბორატორიის უფროსის ნ. ხმელაძის ხელმძღვანელობით.

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შემდეგი სნ და წ და სტანდარტების მიხედვით:

- 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 (პნ 02.01-08)
- ექსპერიმენტული მონაცემების დამუშავება ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით - სტანდარტი 20.522.75.

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

საველე სამუშაოები ჩაატარა ინჟინერ გეოლოგმა ბ. დევდარიანმა.

საკვლევი უბანი დაათვალიერა და წინამდებარე დასკვნა შეადგინა ინჟინერ გეოლოგმა გ. ტატინაშვილმა.

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 ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა №19, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.72.14.200/010

საკვლევი უბნის საზღვრებია:

- ჩრდილოეთიდან, სამხრეთიდან და აღმოსავლეთიდან – კერძო ნაკვეთები;
- დასავლეთიდან – კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია წარმოადგენს დიდი დიღმის დეპრესიის ნაწილს, სწორი სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ მცირედ დახრილი რელიეფით, რომლის აბსოლიტური ნიშნულები, დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის კონტურის ფარგლებში მერყეობენ 438.10-438.80 მეტრის დიაპაზონში.

საკვლევი უბანი ნაწილობრივ გაუნაშენებელია, დაფარულია ბალახით და მრავალწლიანი ნარგავებით.

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

- წლის საშუალო ტემპერატურა - $+12.6^0C$;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მინიმუმი - -24^0C;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მაქსიმუმი - $+40.0^0C$;
- ნალექების რაოდენობა წელიწადში - 560.0 მმ;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ - 37.0 მ/წ;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ - 0.73 კპა; 15 წელიწადში ერთხელ - 0.85 კპა;
- ქარის გაბატონებული მიმართულება - ჩრდილო-დასავლეთის;
- თოვლის საფარის წონა - 0.50 კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 14;
- გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე -0 სმ.

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

ჩატარებული კვლევითი სამუშაოების მონაცემების მიხედვით შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და საკვლევი უბნის დიაგონალური, ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, მიწის ზედაპირიდან 0.50-0.60 მეტრის სიღრმიდან, 9.50-9.60 მეტრის სიღრმემდე, გავრცელებულია

დელუვიური (dQ_{IV}) ნალექები, წარმოდგენილი ყავისფერი, მიკროფორული, მყარი კონსისტენციის, წვრილი კენჭების, ხვინჭის და ღორღის იშვიათი ჩანართებიანი თიხებით (ფენა 2). რომლის ქვეშაც, მიწის ზედაპირიდან 9.50-9.60 მეტრის სიღრმიდან 13.50-13.70 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია ალუვიური (aQ_{IV}) ნალექები, კენჭნაროვანი გრუნტი – კაჭარ-კენჭნარი, საშუალო და მსხვილი ფრაქციის, თიხნარის შემავსებლით 30-32%-მდე (ფენა 3). კენჭნაროვანი გრუნტის ჩონჩხური მასალა კარგად დამუშავებულია, არც თუ იშვიათად გვხვდება დაუმუშავებელი ფრაქციებიც, წარმოდგენილია მაგმური, მეტამორფული და დანალექი ქანებით.

ზემოთაღწერილი კენჭნაროვანი გრუნტი, ქვემოდან, მიწის ზედაპირიდან 13.50-13.70 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 20.00 მეტრის სიღრმემდე, შემოსაზღვრულია ძირითადი ($P_3 + N_1^1$) ქანებით – ე.წ. "მაიკოპის" წყების მუქი ნაცრისფერი, მონაცრისფერო, ძირითადი თიხებით, სუბარგილიტებით. ძირითადი თიხები 16.90-17.00 მეტრის სიღრმემდე ნახევრადმყარი კონსისტენციისა (ფენა 4), ხოლო სიღრმეში (მიწის ზედაპირიდან 16.90-17.00 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეული 20.0 მეტრის სიღრმემდე) მყარი კონსისტენციის (ფენა 5). ფენის ხილული სიმძლავრე 6.30-6.50 მეტრია. თუმცა საფონდო მონაცემებით, მათი სიმძლავრე რამდენიმე ათეული მეტრია და ქვემოდან შემოფენილია ზედა ეოცენური (P_2^3) ძირითადი ქანებით – თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით.

ყოველივე ზემოთაღწერილი ნალექები, ზემოდან გადაფარულია 0.50-0.60 მეტრის სიმძლავრის ნიადაგის ფენით (ფენა 1).

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი, გამოკვლეულ 20.00 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არსებობოთ (ნოემბერი, 2023 წელი).

გრუნტის წყალი გამოვლინდა სამივე ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან 12.50-12.60 მეტრის სიღრმეზე და დამყარდა მიწის ზედაპირიდან 11.0-11.10 მეტრის სიღრმეზე. გრუნტის წყალი თავისი გენეზისით წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების გრუნტში ინფილტრაციის შედეგს (არ გამოირიცხება ტექნოგენური წყლების ფაქტორიც) და თავისი ცირკულაციით დაკავშირებულია ალუვიურ ნალექებთან და ძირითად ქანებთან.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული გამოკვლეულ უბნის ამგებ ფენა 2, ფენა 4 და ფენა 5-ის თიხოვანი გრუნტებიდან, ლაბორატორიული შესწავლისათვის აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 12 ნიმუში (6 ნიმუში ფენა 2-ის თიხოვან და 3-3 ნიმუშიც ფენა 4-ის და ფენა 5-ის ძირითადი თიხებიდან), რომელზედაც ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2, ფენა 4 და ფენა 5) ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები, რომლის კვლევის შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას ლაბორატორიული კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილების (ცხრილი №1, №2 და №3), აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით (24 გრაფიკი).

ფენა 4 და 5-ის ძირითადი თიხების ლაბორატორიული კვლევების მონაცემებში, აგრეთვე გაერთიანებულია წინამდებარე კვლევების პარალელურად, კათალიკოს აბრაჰამის №18-ის ნაკვეთი, ს/კ 01.72.14.014/1005 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე მიმდინარე საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დროს ფენა 4 და ფენა 5-ის ანალოგიური ძირითად თიხებიდან აღებული გრუნტის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევების შედეგები.

ქვემოთ ცხრილ №1-ში მოცემულია ფენა 2, 4 და 5-ის თიხოვანი გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებული სიდიდეთა დიაპაზონი			საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა		
					ფენა 2	ფენა 4	ფენა 5	ფენა 2	ფენა 4	ფენა 5
1.	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	-	0.18-0.25	0.27-0.31	0.18-0.20	0.21	0.28	0.20
2.	ტენიანობა		W	%	18.2-24.6	26.4-27.0	21.3-23.2	27.5	26.6	22.5
3.	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.96-2.01	1.85-1.94	1.91-1.97	1.98	1.87	1.94
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.58-1.70	1.46-1.53	1.55-1.61	1.63	1.48	1.59
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
4.	ფორიანობა		n	%	38-42	44-47	41-43	40.5	46	42
5.	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.606-0.728	0.779-0.975	0.696-0.761	0.674	0.843	0.721
6.	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	> 0	0.20-0.26	>0	>0	0.22	>0
7.	ტენიანობის ხარისხი		S_r	-	0.81-0.93	0.84-0.93	0.83-0.88	0.87	0.87	0.85

ცხრილის თანახმად შესწავლილი თიხოვანი გრუნტები მიეკუთვნებიან:

❖ ფენა 2-ის გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით ($\bar{I}_p = 0.21$) თიხაა, მყარი ($\bar{I}_L > 0$) კონსისტენსიის.

ტენიანობის მნიშვნელობა $W = 18.2 - 24.6\%$ ($\overline{W} = 21.5\%$) ფარგლებში მერყეობს, ფორიანობა კი $n = 38 - 42\%(\bar{n} = 40.5\%)$ ფარგლებში, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0{,}674$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა S_r მეტია კრიტერიუმ 0.80-ზე ($\overline{S}_r = 0.87 > 0{,}80$), რაც იმის მაჩვენებელია რომ გრუნტის ფორები შევსებულია წყლით.

❖ ფენა 4-ის გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის ($\bar{I}_p = 0.28$) თიხაა, ნახევრადმყარი ($\overline{I}_L = 0.22$). კონსისტენსიის, ძნელპლასტიკურთან ახლოს.

ტენიანობა $W = 26.4 - 27.0\%$ ($\overline{W} = 26.6\%$) ფარგლებში იცვლება, ფორიანობა კი $n = 44 - 47\%(\bar{n} = 46\%)$ ფარგლებში, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0{,}843$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა მეტია კრიტერიუმ 0.80-ზე, რაც იმის მაჩვენებელია რომ გრუნტი წყალგაჯერებულია ($\overline{S}_r = 0.87 > 0.80$).

❖ ფენა 5-ის გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით ($\bar{I}_p = 0.20$) თიხაა, მყარი ($\bar{I}_L > 0$). კონსისტენსიის.

ტენიანობა $W = 21.3 - 23.2\%$ ($\overline{W} = 22.5\%$) ფარგლებში მერყეობს, ფორიანობა კი $n = 441 - 43\%(\bar{n} = 42\%)$ ფარგლებში, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0{,}721$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა ($\overline{S}_r = 0.85$) მეტია კრიტერიუმ 0.80-ზე, რაც იმის მაჩვენებელია რომ გრუნტის ფორები შევსებულია წყლით.

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, ჩატარდა მიღებული მნიშვნელობების

სტატისტიკური დამუშავება, სახსტანდარტი 20522-75-ში მოცემული მეთოდიკით და მიღებულია ამ მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობები.

სტატისტიკური დამუშავების შედეგები ერთვის დასკვნას დანართი №1, №2 და №3 სახით. ამ მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია დასკვნით ნაწილში.

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

ქვემოთ, ცხრილ №2-ში მოცემულია ფენა 2-ის თიხოვანი 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 დატვირთვების საწყის ინტერვალში (1.0-2.0 კგძ/სმ^2).

ცხრილი №2

№№	ჭაბ. №№	ნიმუშის აღების სიღრმე ლაბ №№	ჯდენის მოდული ℓ_p =მმ/მ, $p = 3.0$ კგძ/სმ^2	დეფორმაციის საერთო მოდული $E =$ კგძ/სმ^2, $P = 1.0 - 2.0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვისას
1	1	$\frac{5.0}{379}$	30	490
2	1	$\frac{7.0}{380}$	24	550
3	2	$\frac{5.50}{381}$	30	480
4	2	$\frac{8.00}{382}$	36	390
5	3	$\frac{6.00}{383}$	37	350
6	3	$\frac{9.50}{384}$	38	330
საშუალო მნიშვნელობები			32.5	432

როგორც ცხრილიდან ჩანს ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი მიეკუთვნება მომეტებულად კუმშვადობის კატეგორიის - $\bar{\ell}_P = 32.5$ მმ/მ, და 20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონშია.

ჯდენის მნოდულის საანგარიშო მნიშვნელობები კონკრეტულ დატვირტვებზე (შენობიდან გრუნტზე გადაცემული ფაქტიური დატვირთვების მიხედვით) აიღება კომპრესიული გრაფიკების ცხრილების საფუძველზე.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია $\bar{E} = 432$ კგძ/სმ^2.

საანგარიშოდ მიღებული იქნეს $\bar{E} = 432$ კგძ/სმ^2.

ფენა 4-ის თიხოვანი გრუნტისათვის ჩატარდა 3 კომპრესიული გამოცდა. გამოცდები შესრულდა ბუნებრივი ტენიანობის და სიმკვრივის ნიმუშებზე 0.5 კგძ/სმ^2 დატვირთვის საფეხურებით, დატვირთვის 4.0 კგძ/სმ^2-მდე აყვანით.

ქვემოთ, ცხრილ №3-ში მოცემულია ფენა 4-ის ნახევრადმყარი კონსისტენციის ძირითადი თიხების ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები 3.0 კგძ/სმ^2 დატვირთვაზე (დატვირთვა, რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓ_p-ის მიხედვით) და დეფორმაციის (თავისუფალი) მოდულის მნიშვნელობების დატვირთვების საწყის ინტერვალში (1.0-2.0 კგძ/სმ^2).

ცხრილი №3

№№	ჭაბ. №№	ნიმუშის აღების სიღრმე ლაბ №№	ჯდენის მოდული ℓ_p =მმ/მ, $p = 3.0$ კგძ/სმ^2	დეფორმაციის საერთო მოდული $E =$ კგძ/სმ^2, $P = 1.0 - 2.0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვისას
1	1	$\frac{15.0}{394}$	32	248
2	2	$\frac{15.50}{395}$	28	282
3	3	$\frac{16.50}{396}$	39	187
საშუალო მნიშვნელობები			33	239

როგორც ცხრილიდან ჩანს ფენა 4-ის თიხოვანი გრუნტი მიეკუთვნება მომეტებულად კუმშვადობის კატეგორიის - $\bar{\ell}_P = 33$ მმ/მ, და 20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონშია.

ჯდენის მოდულის საანგარიშო მნიშვნელობები კონკრეტულ დატვირთვებზე (შენობიდან გრუნტზე გადაცემული ფაქტიური დატვირთვების მიხედვით) აიღება კომპრესიული გრაფიკების ცხრილების საფუძველზე.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია $\bar{E} = 239$ კგძ/სმ^2 და მიღებული იქნეს საანგარიშოდ.

ფენა 5-ის თიხოვანი გრუნტისათვის ჩატარდა 3 კომპრესიული გამოცდა. გამოცდები შესრულდა ბუნებრივი ტენიანობის და სიმკვრივის ნიმუშებზე 0.5 კგძ/სმ^2 დატვირთვის საფეხურებით, დატვირთვის 4.0 კგძ/სმ^2-მდე აყვანით.

ქვემოთ, ცხრილ №4-ში მოცემულია ფენა 5-ის მყარი კონსისტენციის ძირითადი მაიკოპის თიხების ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები 3.0 კგძ/სმ^2 დატვირთვაზე (დატვირთვა, რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓ_p-ის მიხედვით) და დეფორმაციის (თავისუფალი) მოდულის მნიშვნელობების დატვირთვების საწყის ინტერვალში (1.0-2.0 კგძ/სმ^2).

ცხრილი №4

№№	ჭაბ. №№	ნიმუშის აღების <u>სიღრმე</u> ლაბ №№	ჯდენის მოდული ℓ_p =მმ/მ, $p = 3.0$კგძ/სმ^2	დეფორმაციის თავისუფალი მოდული $E =$ კგძ/სმ^2, $P = 1.0 - 2.0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვისას
1	1	$\frac{18.0}{400}$	42	300
2	2	$\frac{18.5}{401}$	36	360
3	3	$\frac{20.0}{402}$	34	420
საშუალო მნიშვნელობები			37	360

როგორც ცხრილიდან ჩანს ფენა 5-ის ძირითადი მაიკოპის თიხები მიეკუთვნება მომეტებულად კუმშვადობის კატეგორიის - $\bar{\ell}_P = 37$ მმ/მ, და 20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონშია.

ჯდენის მნოდულის საანგარიშო მნიშვნელობები კონკრეტულ დატვირტვებზე (შენობიდან გრუნტზე გადაცემული ფაქტიური დატვირთვების მიხედვით) აიღება კომპრესიული გრაფიკების ცხრილების საფუძველზე.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია $\bar{E} = 360$ კგძ/სმ^2 და მიღებული იქნეს საანგარიშოდ.

ფენა 2, 4 და 5-ის თიხოვან გრუნტებზე ძვრაზე გამოცდები ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებზე $P = 1.0 - 2.0 - 3.0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვებისას (6 მონოლითი ფენა 2-ის და 3-3 ნიმუშიც ფენა 4 და ფენა 5-ის ძირითადი თიხევებისათვის).

მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტისათვის

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 20 - 23^0$;

ხვედრითი შეჭიდულობა $C = 47.5 - 57.5$ კპა(0.475-0.575 კგძ/სმ^2);

- ფენა 4-ის ნახევრადმყარი კონსისტენციის ძირითადი თიხები "მაიკოპის წყება".

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 17 - 22^0$;

ხვედრითი შეჭიდულობა $C = 40 - 68$ კპა(0.40-0.68 კგძ/სმ^2);

- ფენა 5-ის მყარი კონსისტენციის ძირითადი თიხები "მაიკოპის წყება"

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 21 - 23^0$;

ხვედრითი შეჭიდულობა $C = 55 - 62.5$ კპა(0.550-0.625 კგძ/სმ^2);

რადგანაც თიხოვანი გრუნტის მახასიათებლები შედის ფუძის ანგარიშის ფორმულას, ჩატარდა მიღებული მნიშვნელობების სტატიკური დამუშავება, სტანდარტი 20522.75-ში შემუშავებული მეთოდიკით და გამოთვლილია ამ მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები.

სტატისტიკური დამუშავების შედეგები თან ერთვის დასკვნას დანართი 4, 5 და 6-ის სახით, საანგარიშო მნიშვნელობები მოტანილია დასკვნით ნაწილში.

როგორც შესავალ მაწილში იყო აღნიშნული საკვლევ უბანზე გავრცელებული ფენა 3-ის კენჭნაროვან გრუნტიდან აღებული იქნა გრუნტის დარღვეული სტრუქტურის 6 ნიმუში, რომელზედაც განსაზღვრული იქნა ფენის სიმკვრივე, ხოლო სტაციონალურ ლაბორატორიაში გრანუმეტრიული შემადგენლობა. ფენის სიმკვრივემ შეადგინა $\overline{\rho} = 2.06$ გ/სმ^3, ხოლო გაცხავების შედეგად 2 მეტი ნაწილაკების პროცენტული რაოდენობა 68.6%-ია, ნაკლების კი 31.4%-ია. სტაციონალურ ლაბორატორიაში დამატებით განსაზღვრული იქნა შემავსებლის ბუნებრივი ტენიანობა, პლასტიკურობის რიცხვი და კონსისტენცია. ბუნებრივი ტენიანობა $\overline{W} = 19.1\%$, შემავსებელი თიხნარია ($\overline{I}_p = 0.16$) ნახევრადმყარი $\overline{I}_L = 0.14$ კონსისტენციის. ფენისთვის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლები, აგრეთვე საანგარიშო წინაღობა აღებულია სნ და წ (ᲙᲜ 02.01-08) შესაბამისი ცხრილებიდან და მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

როგორც გრუნტის წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზიდან ჩანს გრუნტის წყალი ძლიერ აგრესიულია სახ.სტანდარტის 10178 - 76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4 W_6 და W_8 ბეტონების მიმართ.

სუსტად აგრესიულია პორტლანდცემენტის სახ.სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%; C_3A არაუმეტეს 7%; $C_3A+ C_4AF$ არაუმეტეს 22%; წიდაპორტლანდცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4 მარკის ბეტონის მიმართ.

არ არის აგრესიული პორტლანდცემენტის სახ.სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%; C_3A არაუმეტეს 7%; $C_3A+ C_4AF$ არაუმეტეს 22%; წიდაპორტლანდცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_6 და W_8 ბეტონების მიმართ.

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

არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების წყალში მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დრო წყალი სანიტარულად დაბინძურებულია.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოთაღნიშნულიდან შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული უბანი კარგ პირობებშია, ვინაიდან როგორც სამშენებლო უბანზე, ისე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, 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.

2. სამშენებლო თვისებების მიხედვით სამშენებლო უბანზე შეიძლება გამოვყოთ ოთხი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.)

I ს.გ.ე - თიხა (ფენა 2);

II ს.გ.ე - კენჭნაროვანი გრუნტი (ფენა 3);

III ს.გ.ე- ნახევრადმყარი კონსისტენციის ძირითადი თიხები, „მაიკოპის წყება“ (ფენა 4);

IV ს.გ.ე – მყარი კონსისტენციის ძირითადი თიხები, „მაიკოპოს წყება“ (ფენა 5).

3. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკურ მახასიათებლებიდან გამომდინარე, დაფუძვნების ოპტიმალური ვარიანტად მიგვაჩნია მიღებული იყოს რკინა/ბეტონის მონოლითური ფილის საძირკვლები, ხოლო ფუძე გრუნტებად მიღებული უნდა იყოს II საინჟინრო – გეოლოგიური ელემენტის ფენა 3-ის კენჭნაროვანი გრუნტი.

4. ქვემოთ, ცხრილ №5-ში მოცემულია 4 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის (ფენა 2, 3, 4 და 5) გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების პნ 02.01-08-ის დანართები და ცხრილებიდან, საარქივო მასალების, აგრეთვე საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო თეორიული ცნობარი) საფუძველზე.

ცხრილი 5

№№	გრუნტის მახასიათებლები			საანგარიშო მნიშვნელობები			
				I სვმ (ფენა 2)	II სვმ (ფენა 3)	III სვმ (ფენა 4)	III სვმ (ფენა 5)
1.	სიმკვრივე ρ- გ/სმ^3;	II ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება დეფორმაციაზე)	$\frac{\rho_{II}^1}{\rho_{II}^2}$	$\frac{1.99}{1.97}$	-	$\frac{1.90}{1.87}$	$\frac{1.95}{1.92}$
		I ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება მზიდ უნარიანობაზე)	$\frac{\rho_{I}^1}{\rho_{I}^2}$	$\frac{1.99}{1.96}$	-	$\frac{1.91}{1.86}$	$\frac{1.96}{1.92}$
		ნორმატიული მნიშვნელობა	ρ_σ	1.98	2.06	1.89	1.94
2	ხვედრითი შეჭიდულობა C კპა(კგძ/სმ^2)	II ზღვრული მდგომარეობა	C_{II}	46 (0.46)	-	39 (0.39)	58 (0.58)
		I ზღვრული მდგომარეობა	C_I	44 (0.44)	-	35 (0.35)	57 (0.57)
		ნორმატიული მნიშვნელობა	C_σ	50 (0.50)	3 (0.03)	45 (0.45)	59 (0.59)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0	II ზღვრული მდგომარეობა	φ_{II}	22	-	16	21
		I ზღვრული მდგომარეობა	φ_I	21	-	15	21
		ნორმატიული მნიშვნელობა	φ_σ	23	36	17	22
4.	დეფორმაციის მოდული Eმპა(კგძ/სმ^2)			41.5 (415)	50 (500)	20.9 (209)	37.5 (375)
5.	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0-კპა (კგძ/სმ^2);			330 (3.3)	450 (4.5)	350 (3.5)	500 (5.0)
6.	საგების კოეფიციენტი K-კგ/სმ^3			3.0	7.0	5.0	6.0
7.	პუასონის კოეფიციენტი μ			0.42	0.27	0.42	0.42

5. გრუნტის წყლის დონის აწევის მაქსიმალურ დონედ მიღებული იქნეს ± 0.50 მ, კვლევიდ დროს დაფიქსირებულ დონესთან შედარებით. რუნტის წყლის ზონაში მოხვედრილი მიწისქვეშა კონსტრუქციები უნდა დამზადდეს წყლის ქიმიური ანალიზის დასკვნაში მითითებული მარკის ცემენტებზე.

6. მიწისქვეშა 2 სართულის კედლების ზედაპირული წყლებიდან დაცვის მიზნით უნდა მოხდეს მიწისქვეშა სართულის კედლების ჰიდროიზოლაცია და პროექტში გათვალისწინებული იქნეს წყალამრიდი ღონისძიებები.

7. პ.ნ 01.01-09 "სეისმომედეგი მშენებლობა" თანახმად ქალაქი თბილისი მდებარეობს 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში. მავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი I-ის თანახმად, სამშენებლო მოედანზე

გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედნის სეისმურობად მიღებული იქნეს 8 ბალი, ხოლო სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი $A = 0.17$-ის ტოლი.

8. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნას ს.ნ და წ 3.02.01-87-ის პ.პ. 3.11; 3.15 და ს.ნ და წ III -4.80 მე-9 თავის მიხედვით.

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

ა) ნიადაგის ფენა (ფენა 1) –სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით დამუშავებისას)- II ჯგუფს, სიმკვრივით 1200 კგ/მ^3 (რიგ№9ა).

ბ) თიხა (ფენა 2) - ბულდოზერით - III ჯგუფს, ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით - IV ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 1980 კგ/მ^3 (რიგ№8დ).

გ) კენჭნაროვანი გრუნტი (ფენა 3) – სამივე სახეობით დამუშავებისას – IV ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით – 2060 კგ/მ^3 (რიგ№6ბ).

ინჟინერ გეოლოგი  გ. ტატინაშვილი

გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედნის სეისმურობად მიღებული იქნეს 8 ბალი, ხოლო სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი $A = 0.17$-ის ტოლი.

8. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნას ს.ნ და წ 3.02.01-87-ის პ.პ. 3.11; 3.15 და ს.ნ და წ III -4.80 მე-9 თავის მიხედვით.

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

ა) ნიადაგის ფენა (ფენა 1) –სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით დამუშავებისას)- II ჯგუფს, სიმკვრივით 1200 კგ/მ^3 (რიგ№9ა).

ბ) თიხა (ფენა 2) - ბულდოზერით - III ჯგუფს, ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით - IV ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 1980 კგ/მ^3 (რიგ№8დ).

გ) კენჭნაროვანი გრუნტი (ფენა 3) – სამივე სახეობით დამუშავებისას – IV ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით – 2060 კგ/მ^3 (რიგ№6ბ).

ინჟინერ გეოლოგი გ. ტატინაშვილი

წყლის ქიმიური და სანიტარული ანალიზი

ობიექტი ქ. თბილისი, დ/დიღომი, კათალიკოს აბრაჰამ I-ის ქ.19 კორპ.5
აღების ადგილი ჭ№2 H- 12.50 მ.
აღების თარიღი _____

$K_{ფ}$<0.1

ანიონები	შემცველობა 1 ლიტრში		
	მგ.	მგ.ექვ.	მგ.ექვ.%
Cl'	719	20.3	21.3
SO_4''	3168	66.0	69.4
HCO_3'	537	8.8	9.3
CO_3''	-	-	-
NO_2'	0.5	-	-
NO_3'	კვ	-	-
ჯამი	4424	95.1	100
კათიონები	შემცველობა 1 ლიტრში		
	მგ.	მგ.ექვ.	მგ.ექვ.%
$Na^+ + k^+$	1152	50.1	52.6
Ca^{++}	521	26.0	27.4
Mg^{++}	231	19.0	20.0
NH_4^+	კვ	-	-
ჯამი	1904	95.1	100
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ			6060
მშრალი ნაშთი გამომშრალი მგ/ლ			6100
ქიმიური შედგენილობა კურლოვის ფორმულის მიხედვით:			
$M_{6.1}\ \frac{SO4''69\ Cl'21}{Na^+ + k^+ 53 Ca^{++} 27\ Mg^{++} 20}$			

სიხისტე

გრადუსებში – მგ.ექვ/ლ
საერთო 45.0
კარბონატული 8.8
არაკარბონატული 36.2
PH----------7.0

სანიტარული ანალიზი

გამჭვირვალება ---გამჭვირვალე
ფერი --უფეროო----
სუნი ბალებში --უსუნო----
ნალექი დიდი რაოდენობით
NH_4^+ -- კვ
NO_2' -- 0.5მგ/ლ
NO_3' - კვ
შანბვადობა O_2--------
CO_2 - 17.6 მგ/ლ
CO_2 აბრესიული -----არა

დასკვნა: წყალი ძლიერ აგრესიულია სახ.სტანდარტის 10178 - 76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4 და W_6 მარკის ბეტონების მიმართ, საშუალოდ აგრესიულია W8 მარკის ბეტონის მიმართ.
არ არის აგრესიული პორტლანდცემენტის სახ.სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%; C_3A არაუმეტეს 7%; $C_3A+ C_4AF$ არაუმეტეს 22%; წიდაპორტლანდცემენტზე და აგრეთვე სულფატომედეგი სახ.სტანდარტი 22266-76 დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4, W_6, W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.
არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების წყალში მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დრო შეინიშნება წყლის სანიტარული დაბინძურების კვალი.

ს.ნ. და წ. 2.03.11.85 სამშენებლო ნაგებობათა
დაცვა კოროზიისაგან (ცხრილი №№5,6,7)

ინჟ. ქიმიკოსი ---ნ. ჭინჭარაული----------
22.11.2023 წ.



ბრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

ცხრილი №1

ობიექტის დასახელება	რიგითი ნომერი	ჭაბურღილის ნომერი	ნიმუშის საველე ნომერი	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ.	ნიმუშის სახე	ნიმუშის ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის დასახელება ნიმუნგლაუტურის მიხედვით	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები							
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ^3									კუმშვადობა			სიმტკიცე, ძვრა				
																				ბუნებრივ მდგომარეობაში			ბუნებრივ მდგომარეობაში				
								დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P, %	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე, r_s	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის, r	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d	ტენიანობა, W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, W_{saf}	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	ჯდენის მოდული L_p მმ/მ $P=3.0$ კგ/სმ^2	კუმშვადობის კოეფიციენტი, $1\text{-}2\ a10^{-5}$ პა$^{-1}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, $1\text{-}2\ E_0$ 10 პა	შიგა ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, $C10^5$პა	მაჩვენებელი, I_{ss}	თვისებული გაჯირკვება ε_{sw}	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
ქ. თბილისი, დ/დიღომი კოსალკოს ბრაჰამ I-ის ქ. №19, მრავალბინიანი საცხ. სახლი (კორპ. 5)	1	ჭაბ.№1	1	5.0	მონ.	379	თიხა	0,47	0,25	22	2,73	1,98	1,58	0,246	0,42	0,728	0,27	0,92	<0	30	0,014	49	20	0,525	0,32		
	2	ჭაბ.№1	2	7.0	მონ.	380	თიხა	0,48	0,24	24	2,73	1,97	1,62	0,217	0,41	0,685	0,25	0,86	<0	24	0,012	55	21	0,575	0,37		
	3	ჭაბ.№2	1	5,5	მონ.	381	თიხა	0,50	0,25	25	2,73	1,98	1,60	0,241	0,41	0,706	0,26	0,93	<0	30	0,014	48	20	0,550	0,39		
	4	ჭაბ.№2	2	8,0	მონ.	382	თიხა	0,39	0,21	18	2,73	2,01	1,70	0,182	0,40	0,606	0,22	0,82	<0	36	0,016	39	23	0,475	0,29		
	5	ჭაბ.№3	1	6.0	მონ.	383	თიხა	0,43	0,23	20	2,73	1,96	1,61	0,216	0,41	0,696	0,26	0,85	<0	37	0,019	35	22	0,525	0,28		
	6	ჭაბ.№3	2	9,50	მონ.	384	თიხა	0,40	0,22	18	2,73	1,99	1,68	0,186	0,38	0,625	0,23	0,81	<0	38	0,019	33	23	0,475	0,29		

ლაბორატორიის უფროსი: /ნ. ხმელიძე/

შესარულების თარიღი: 12.11.2023-22.11.2023

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №379

ჭაბურღილი №1

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 5.0 მ

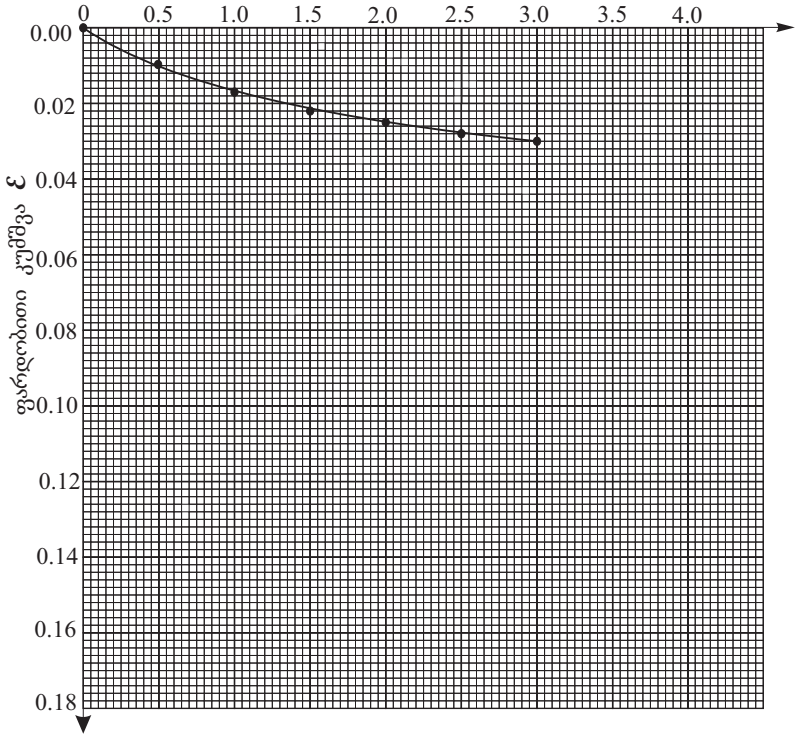
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
აბრაჰამ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10^5 Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, მმ	შეფარდებითი კუმშვა, Δ h/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი a 10^{-5} Па	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.728	-	-
0.5	0.23	0.010	0.010	0.711	0.034	20
1.0	0.43	0.017	0.017	0.699	0.024	28
1.5	0.55	0.022	0.022	0.690	-	-
2.0	0.63	0.025	0.025	0.685	0.014	49
2.5	0.70	0.029	0.028	0.680		-
3.0	0.75	0.030	0.030	0.676	0.009	75

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.47	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.25	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	22	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.98	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.58	-
ტენიანობა, W		7	0.246	-
ფორიანობა, n		8	0.42	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.728	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.27	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.92	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	0.15	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15		-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №380

ჭაბურღილი №1

ნიმუში №2

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 7.0

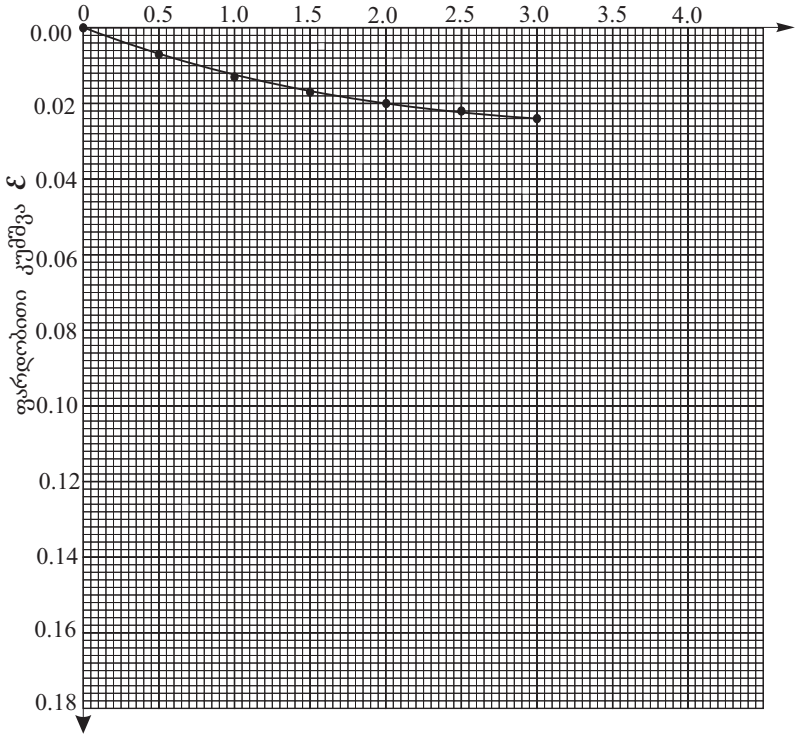
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
გბრაჰამ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10^5 Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, მმ	შეფარდებითი კუმშვა, Δ h/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი a 10^{-5} Па	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.685	-	-
0.5	0.18	0.007	0.007	0.673	0.024	28
1.0	0.33	0.013	0.013	0.663	0.020	33
1.5	0.40	0.016	0.017	0.656	-	-
2.0	0.50	0.020	0.020	0.651	0.012	55
2.5	0.55	0.022	0.022	0.348		-
3.0	0.60	0.024	0.024	0.645	0.006	110

გრუნტის ძირითადი თვისებები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.48	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.24	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	24	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.97	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.62	-
ტენიანობა, W		7	0.217	-
ფორიანობა, n		8	0.41	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.685	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.25	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.86	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	0.19	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15		-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №381

ჭაბურღილი №2

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 5.5მ

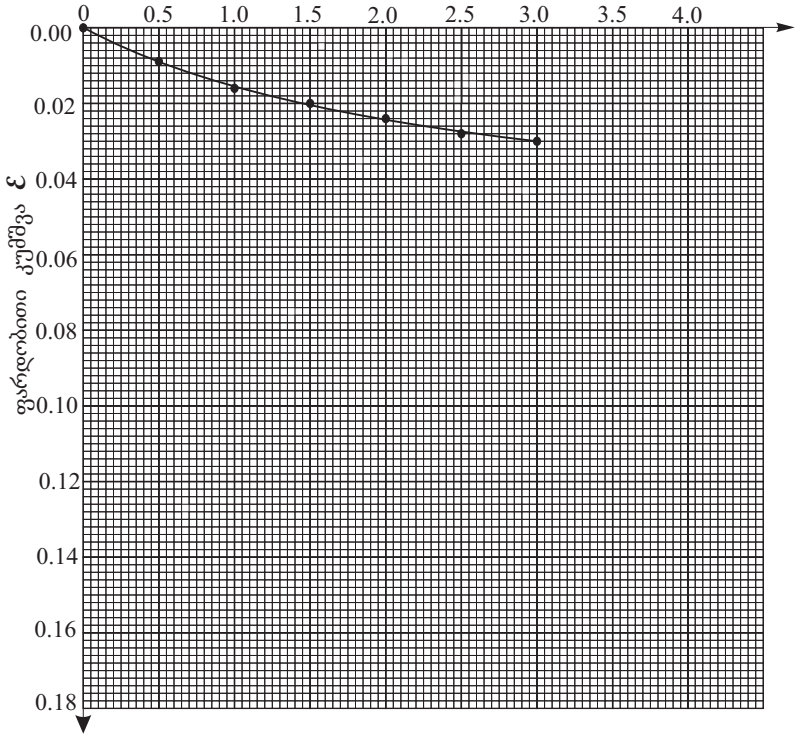
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
გბრაჰამ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10^5 Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, მმ	შეფარდებითი კუმშვა, Δ h/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი a 10^{-5} Па	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.706	-	-
0.5	0.20	0.008	0.009	0.691	0.030	23
1.0	0.40	0.016	0.016	0.679	0.024	28
1.5	0.50	0.020	0.020	0.672	-	-
2.0	0.60	0.024	0.024	0.665	0.014	48
2.5	0.70	0.028	0.028	0.658		-
3.0	0.75	0.030	0.030	0.655	0.010	67

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.50	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.25	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	25	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.98	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.60	-
ტენიანობა, W		7	0.241	-
ფორიანობა, n		8	0.41	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.706	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.26	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.93	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	0.20	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15		-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №382

ჭაბურღილი №2

ნიმუში №2

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 8.00 მ.

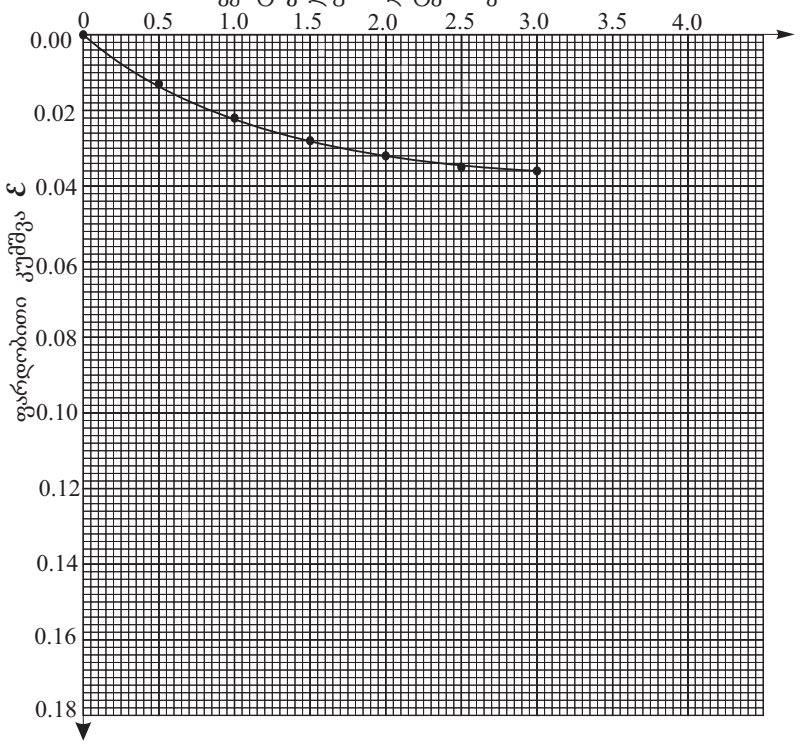
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
მბრაჰამ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები

წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10^5 Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, მმ	შეფარდებითი კუმშვა, Δ h/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი a 10^{-5} Па	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.606	-	-
0.5	0.33	0.013	0.013	0.585	0.042	15
1.0	0.55	0.022	0.022	0.571	0.028	23
1.5	0.70	0.028	0.028	0.561	-	-
2.0	0.80	0.032	0.032	0.555	0.016	39
2.5	0.88	0.035	0.035	0.550	-	-
3.0	0.90	0.036	0.036	0.548	0.007	89

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.39	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.21	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	18	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	2.01	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.70	-
ტენიანობა, W		7	0.182	-
ფორიანობა, n		8	0.40	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.606	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.22	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.82	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №383

ობიექტი:
ქ. თბილისი დიდი დიღომი
გბრაჰამ I-ის ქუჩა №19

ჭაბურღილი

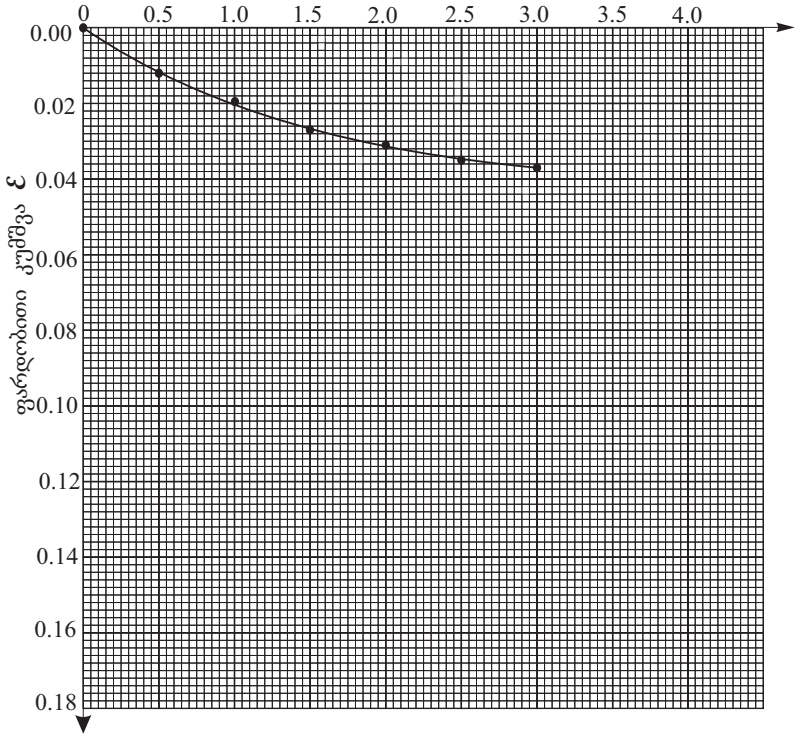
№3ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 6.0მ.

ნიმუშის სახე: მონოლითი გრუნტის

დასახელება: თიხა

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10^5 Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, მმ	შეფარდებითი კუმშვა, Δ h/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი a 10^{-5} Па	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^{-5} Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.696	-	-
0.5	0.30	0.012	0.012	0.676	0.040	17
1.0	0.50	0.020	0.020	0.662	0.028	24
1.5	0.65	0.026	0.027	0.650	-	-
2.0	0.78	0.031	0.031	0.643	0.019	35
2.5	0.88	0.035	0.035	0.637		-
3.0	0.93	0.037	0.037	0.633	0.010	66

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.43	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.23	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	20	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.96	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.61	-
ტენიანობა, W		7	0.216	-
ფორიანობა, n		8	0.41	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.696	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.26	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.85	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დღ-ღ-ში}$		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14		-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №384

ჭაბურღილი №3

ნიმუში №2

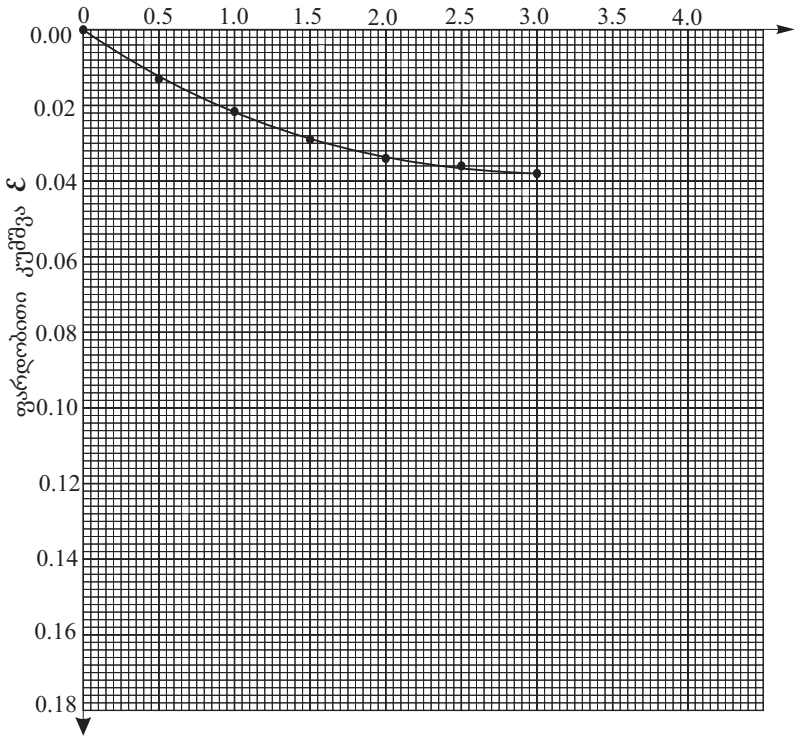
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 9.50მ
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
აბრაჰამ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10^5 Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, მმ	შეფარდებითი კუმშვა, Δ h/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი a 10^{-5} Па	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.625	-	-
0.5	0.33	0.013	0.013	0.604	0.042	15
1.0	0.55	0.022	0.022	0.589	0.030	21
1.5	0.73	0.029	0.029	0.578	-	-
2.0	0.85	0.034	0.034	0.570	0.019	33
2.5	0.90	0.036	0.036	0.566		-
3.0	0.95	0.038	0.038	0.563	0.007	90

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.40	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.22	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	18	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.99	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.68	-
ტენიანობა, W		7	0.186	-
ფორიანობა, n		8	0.38	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.625	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.23	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.81	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №1

ნიმუში №1

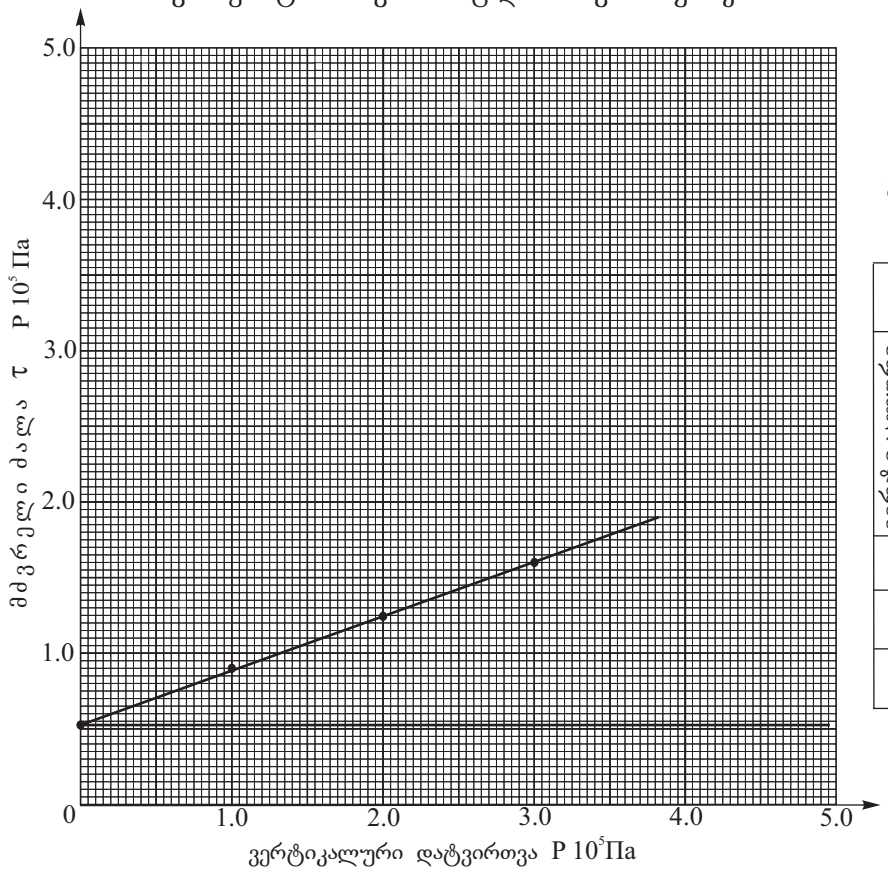
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 5.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:
ქ. თბილისი დიდი დიღომი
გბრაჰამ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.889	φ°=20°	-	-
2.0	-	1.253	tgφ=0.364	-	-
3.0	-	1.617	C 10⁵Па =0.525	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №379

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.47	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.25	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	22	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.98	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.58	-
ტენიანობა, W		7	0.246	-
ფორიანობა, n		8	0.42	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.728	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.27	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.92	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დღ-ღ-ში}$		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	0.15	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15		-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №1

ნიმუში №2

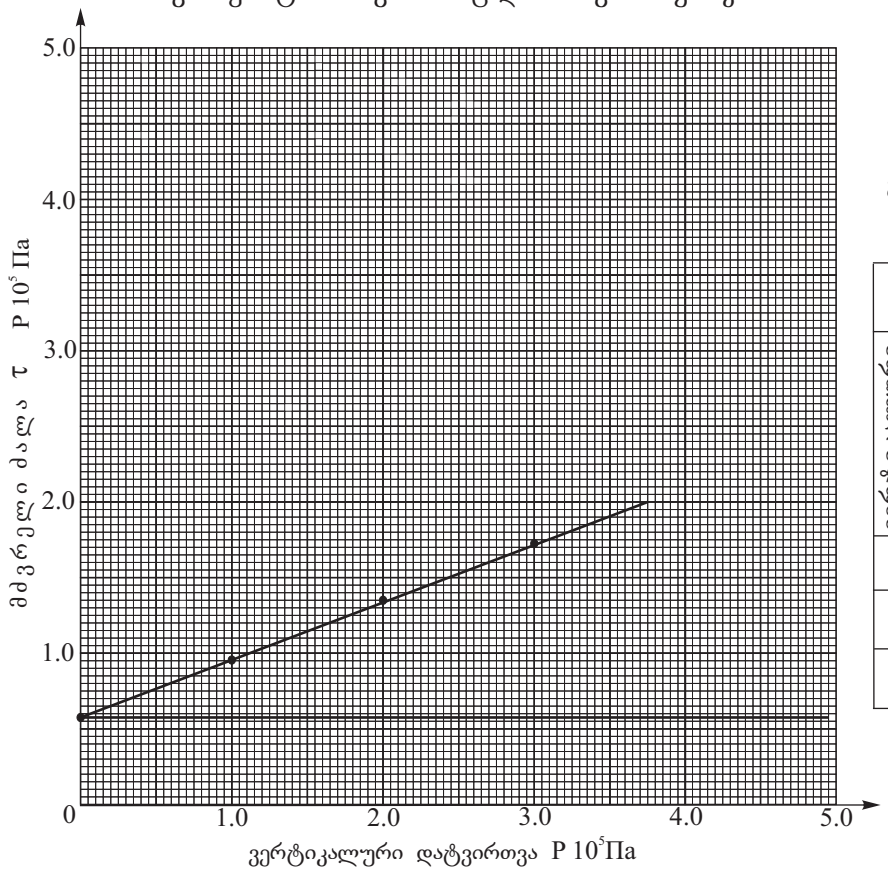
ნიმუშის აღების ინტერვალი -7.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:
ქ. თბილისი დიდი დიღომი
მბრაჰამ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.959	φ°=21°	-	-
2.0	-	1.343	tgφ=0.384	-	-
3.0	-	1.727	C 10⁵Па =0.575	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №380

გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.48	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.24	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	24	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.97	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.62	-
ტენიანობა, W		7	0.217	-
ფორიანობა, n		8	0.41	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.685	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.25	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.86	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	0.19	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15		-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №2

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი -5.5 მ

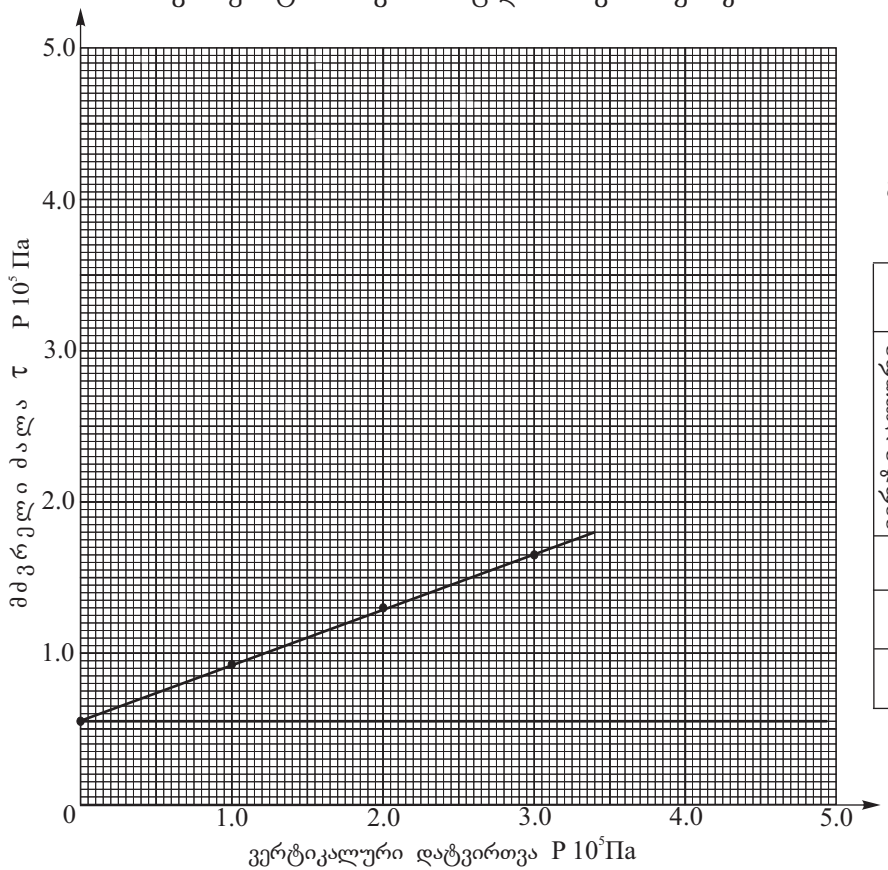
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
მბრაჰმ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.914	φ°=20°	-	-
2.0	-	1.278	tgφ=0.364	-	-
3.0	-	1.642	C 10⁵Па =0.550	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №381

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.50	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.25	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	25	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.98	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.60	-
ტენიანობა, W		7	0.241	-
ფორიანობა, n		8	0.41	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.706	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.26	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.93	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დღ-ღ-ში}$		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	0.20	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15		-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №382

ჭაბურღილი №2

ნიმუში №2

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 8.0მ

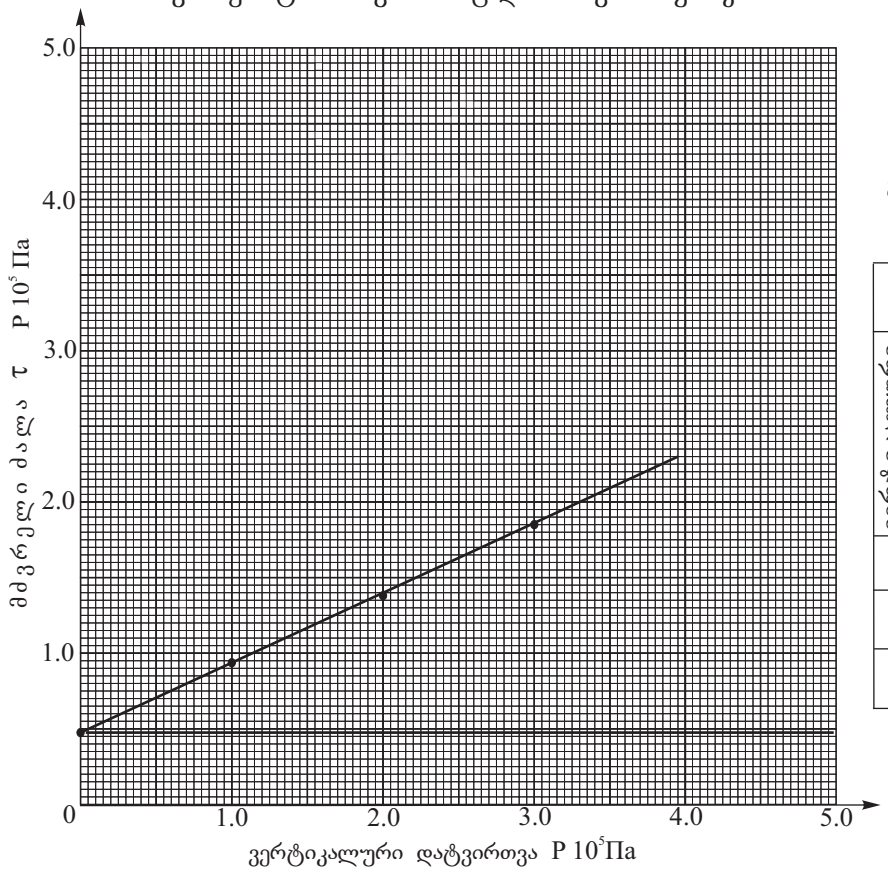
ნიმუშის სახე: მონოლითი გრუნტის

დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
მბრაჰამ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.899	φ°=23°	-	-
2.0	-	1.374	tgφ=0.424	-	-
3.0	-	1.849	C 10⁵Па =0.475	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

გრუნტის დახასიათებები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.39	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.21	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	18	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	2.01	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.70	-
ტენიანობა, W		7	0.182	-
ფორიანობა, n		8	0.40	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.606	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.22	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.82	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №383

ჭაბურღილი

№3ნიმუში №1

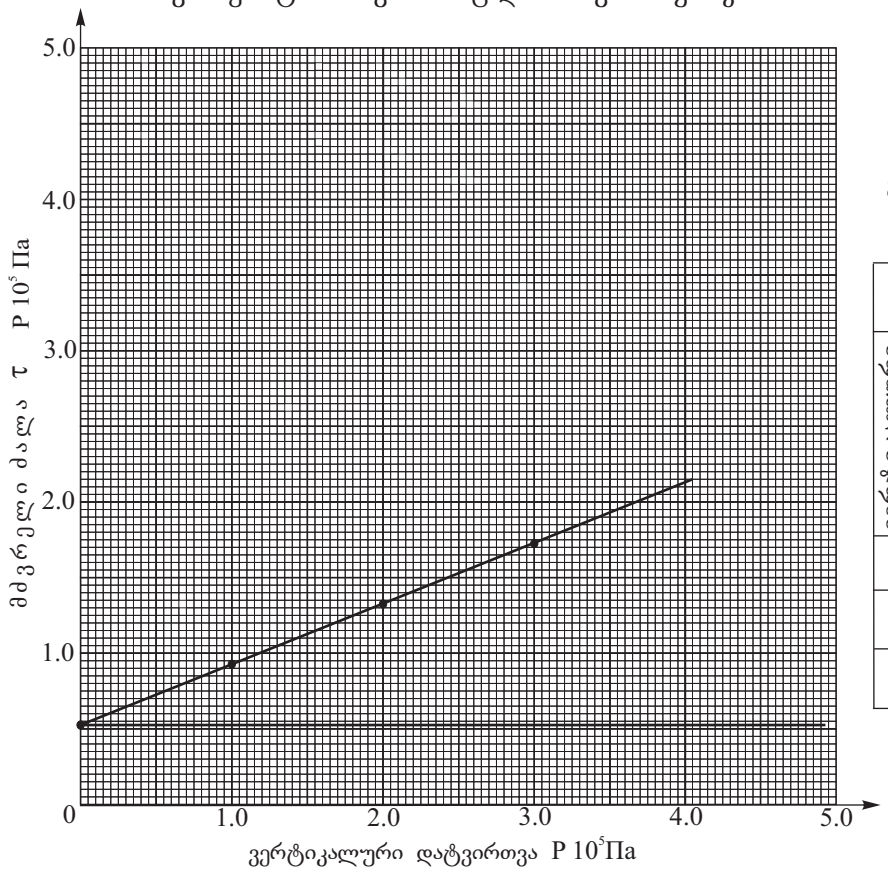
ნიმუშის აღების ინტერვალი -6.0მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი გრუნტის

დასახელება: თიხა

ობიექტი:
ქ. თბილისი დიდი დიღომი
მბრაჰმ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.929	φ°=22°	-	-
2.0	-	1.333	tgφ=0.404	-	-
3.0	-		C 10⁵Па =0.525	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.43	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.23	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	20	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.96	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.61	-
ტენიანობა, W		7	0.216	-
ფორიანობა, n		8	0.41	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.696	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.26	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.85	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დღ-ღ-ში}$		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14		-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №384

ჭაბურღილი №3

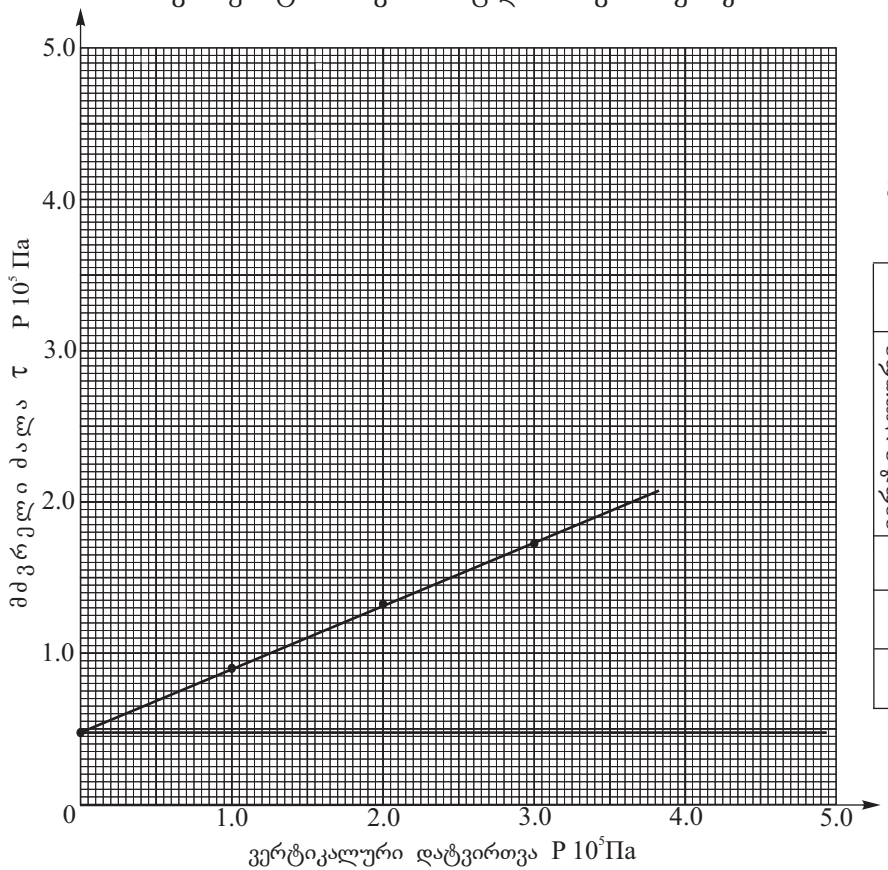
ნიმუში №2

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 9.50 მ
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:
ქ. თბილისი დიდი დიღომი
გბრაჰამ I-ის ქუჩა №19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.899	φ°=23°	-	-
2.0	-	1.374	tgφ=0.424	-	-
3.0	-	1.849	C 10⁵Па =0.475	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

გრუნტის დახასიათებები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.40	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.22	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	18	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.99	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.68	-
ტენიანობა, W		7	0.186	-
ფორიანობა, n		8	0.38	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.625	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.23	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.81	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

ცხრილი №2

ობიექტის დასახელება	რიგითი ნომერი	ჭაბურღილის ნომერი	ნიმუშის სველე ნომერი	ნიმუშის ალების სიღრმე, მ.	ნიმუშის სახე	ნიმუშის ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის დასახელება ნიმუნგლაზტურის მიხედვით	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები							
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ^3									კუმშვადობა			სიმტკიცე, ძვრა				
																				ბუნებრივ მდგომარეობაში			ბუნებრივ მდგომარეობაში				
								დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P, %	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე r_s	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის, r	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d	ტენიანობა, W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, $Wsaf$	ტენიანობის ხარისხი, Sr	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	ჯდენის მოდული $P=3.0$ კგძ/სმ^2	კუმშვადობის კოეფიციენტი, 1-2 $a10^{-5}$ Па$^{-1}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, 1-2 $E_0$10 Па	შიგა ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, С10^{5}ПА	მაჩვენებელი, Iss	თავისუფალი გაჯირკვება ε_{sw}	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29
ქ. თბილისი დიდი დილომი კათოლიკოს პატრიარქ I-ის ქუჩა №19 (კორპუსი №5)	1	ჭაბ.№1	3	15.0	მონ.	394	თიხა	0,50	0,23	0,27	2,73	1,87	1,46	0,264	0,47	0,875	-	0,89	0,20	32	0,008	24,8	17	0,48	0,26	-	
	2	ჭაბ.№2	3	15,50	მონ.	395	თიხა	0,53	0,22	0,31	2,73	1,85	1,46	0,270	0,47	0,874	-	0,84	0,26	28	0,011	28,2	22	0,62	0,31	-	
	3	ჭაბ.№3	3	16,50	მონ.	396	თიხა	0,47	0,21	0,26	2,73	1,94	1,53	0,264	0,44	0,779	-	0,93	0,21	39	0,018	18,7	18	0,40	0,28	-	

ლაბორატორიის უფროსი: /ნ. ხმელიძე/

შესრულების თარიღი 12.11.2023-22.11.2023 წ.

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №1

ნიმუში №3

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 15.0მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი გრუნტის

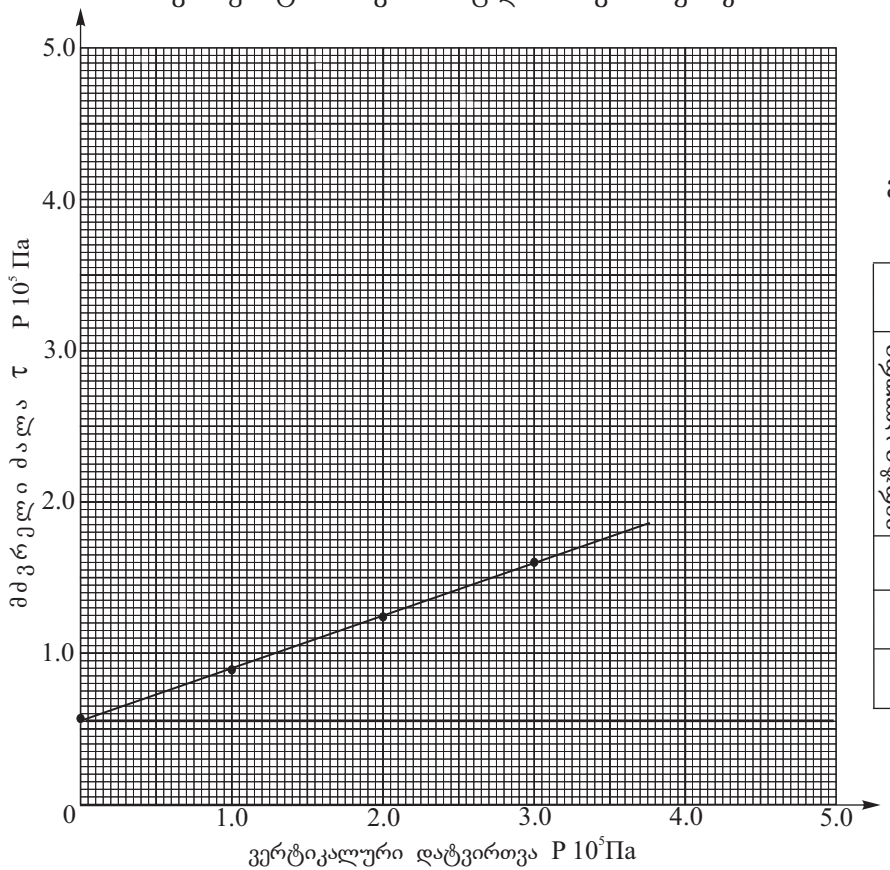
დასახელება: თიხა

ობიექტი:
ქ. თბილისი დიდი დიღომი
კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა
#19

ლაბორატორიული ნომერი №394

გრუნტის დახასიათებები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.50	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.23	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	0.27	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.87	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.46	-
ტენიანობა, **W**		7	0.284	-
ფორიანობა, **n**		8	0.47	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, **e**		9	0.875	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	-	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.89	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.20	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დღ-ღ-ში}$		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.80	φ°=17°	-	-
2.0	-	1.63	tgφ=0.31	-	-
3.0	-	1.42	C 10⁵Па =0.48	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №2

ნიმუში №3

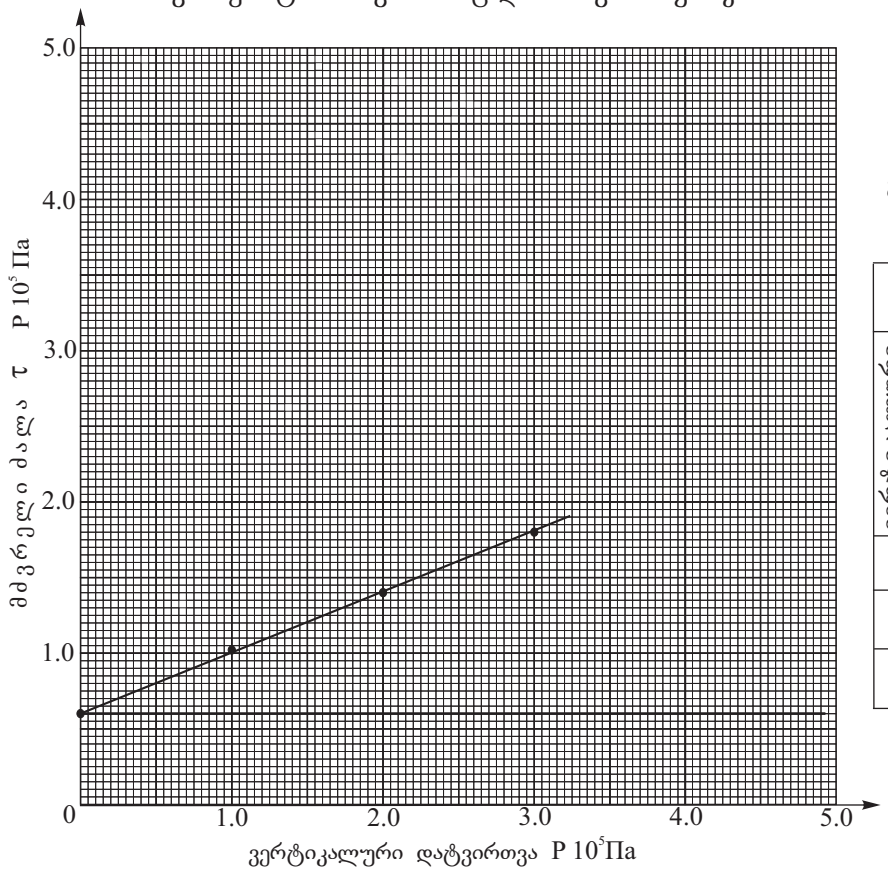
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 15.50მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:
ქ. თბილისი დიდი დიღომი
კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა
#19

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.80	φ°=22°	-	-
2.0	-	1.12	tgφ=0.40	-	-
3.0	-	1.40	C 10⁵Па =0.62	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №395

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.53	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.22	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	0.31	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.85	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.46	-
ტენიანობა, W		7	0.27	-
ფორიანობა, n		8	0.47	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.874	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	-	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.84	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.26	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14		-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №3

ნიმუში №3

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 16.50 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

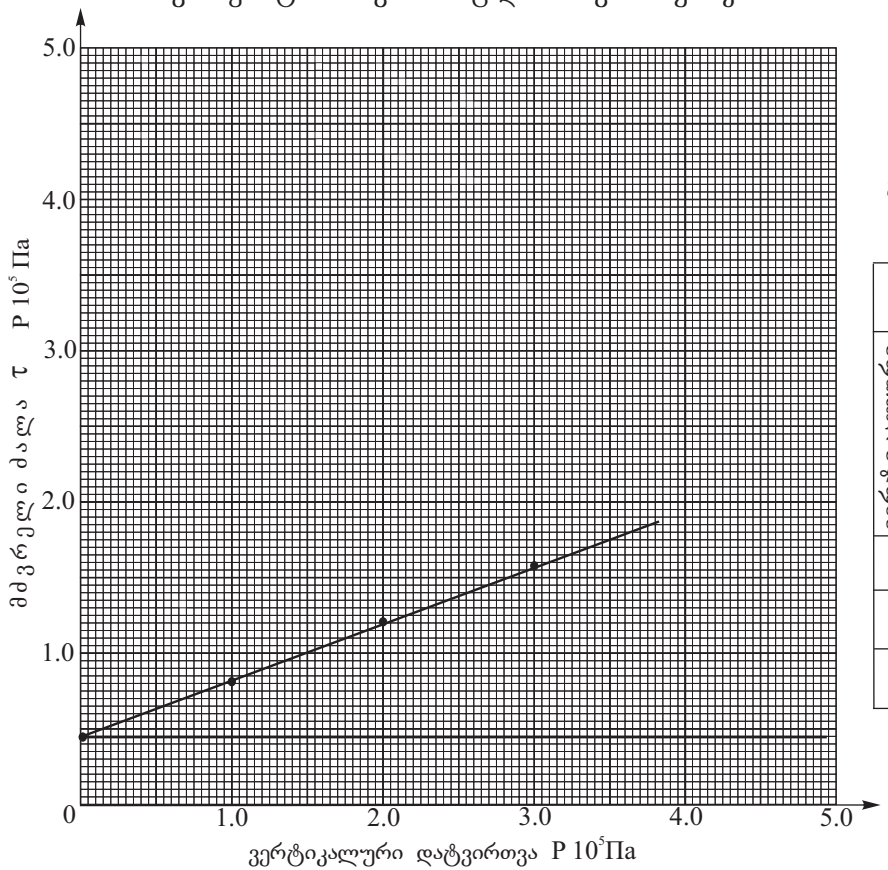
ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა
#19

ლაბორატორიული ნომერი №396

გრუნტის დახასიათებები					
სიმკვრივე გ/სმ³	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.47	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.21	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	0.26	-
	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.94	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.53	-
ტენიანობა, W		7	0.264	-
ფორიანობა, n		8	0.44	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.779	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	-	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.93	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.21	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.72	φ°=18°	-	-
2.0	-	1.64	tgφ=0.32	-	-
3.0	-	1.36	C 10⁵Па =0.40	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

ცხრილი №3

ობიექტის დასახელება	რიგითი ნომერი	ჭაბურღილის ნომერი	ნიმუშის სავულე ნომერი	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ.	ნიმუშის სახე	ნიმუშის ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის დასახელება ნომენკლატურის მიხედვით	ფიზიკური თვისებები: პლასტიკურობა: დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P, %	სიმკვრივე, გ/სმ^3: მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე, r_s	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის, r	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d	ტენიანობა, W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, $Wsaf$	ტენიანობის ხარისხი, Sr	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	მექანიკური თვისებები: კუმშვადობა, ბუნებრივ მდგომარეობაში: ჯდენის მოდული $P=3.0$ კგძ/სმ^2	კუმშვადობის კოეფიციენტი, 1-2 $a 10^{-5} Па^{-1}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, 1-2 $E_0 10^5$ Па	სიმტკიცე, ძვრა, ბუნებრივ მდგომარეობაში: შიგა ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C10^5ПА	მაჩვენებელი, Iss	თავისუფალი გაჯირჯვება ε_{sw}	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29
ქ. თბილისი დიდი დიღომი კათოლიკოს ბროსჰეძ I-ის ქუჩა №19 (კორპუსი №5)	1	ჭაბ.№1	4	18.0	მონ.	400	თიხა	0,45	0,27	18	2,73	1.97	1,60	0,232	0,41	0,706	0,26	0,88	<0	42	0,022	30	23	0,550	0,31	-	
	2	ჭაბ.№2	4	18.50	მონ.	401	თიხა	0,54	0,32	22	2,73	1,91	1,55	0,231	0,43	0,761	0,28	0,83	<0	36	0,019	36	21	0,625	0,4	-	
	3	ჭაბ.№3	4	20,0	მონ.	402	თიხა	0,52	0,32	20	2,73	1,95	1,61	0,213	0,41	0,696	0,25	0,84	<0	34	0,016	42	22	0,600	0,43	-	

ლაბორატორიის უფროსი: /ნ. ხმელიძე/

შესრულების თარიღი 12.11.2023-22.11.2023 წ.

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №1

ნიმუში №4

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 18.0მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი გრუნტის

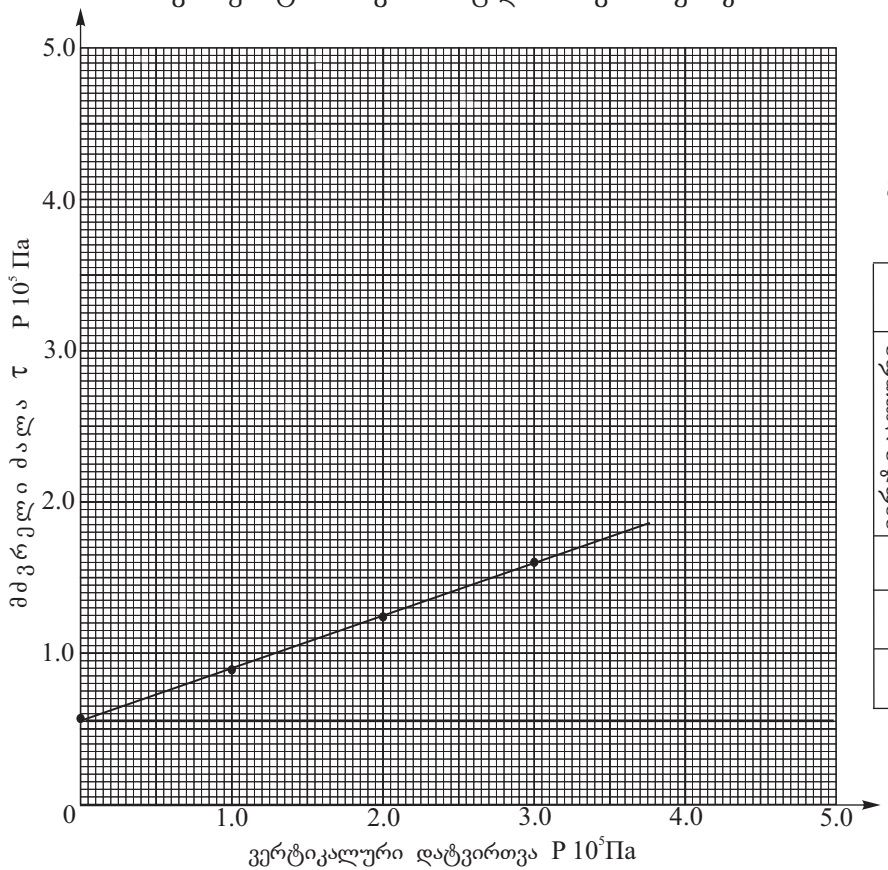
დასახელება: თიხა

ობიექტი:
ქ. თბილისი დიდი დიღომი
კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა
#19

ლაბორატორიული ნომერი №400

გრუნტის დახასიათებები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.45	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.27	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	18	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.97	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.60	-
ტენიანობა, W		7	0.232	-
ფორიანობა, n		8	0.41	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.706	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0,26	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.88	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დღ-ღ-ში}$		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.974	φ°=23°	-	-
2.0	-	1.398	tgφ=0.424	-	-
3.0	-	1.822	C 10⁵Па =0.550	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №2

ნიმუში №4

ნიმუშის აღების ინტერვალი -18,50მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

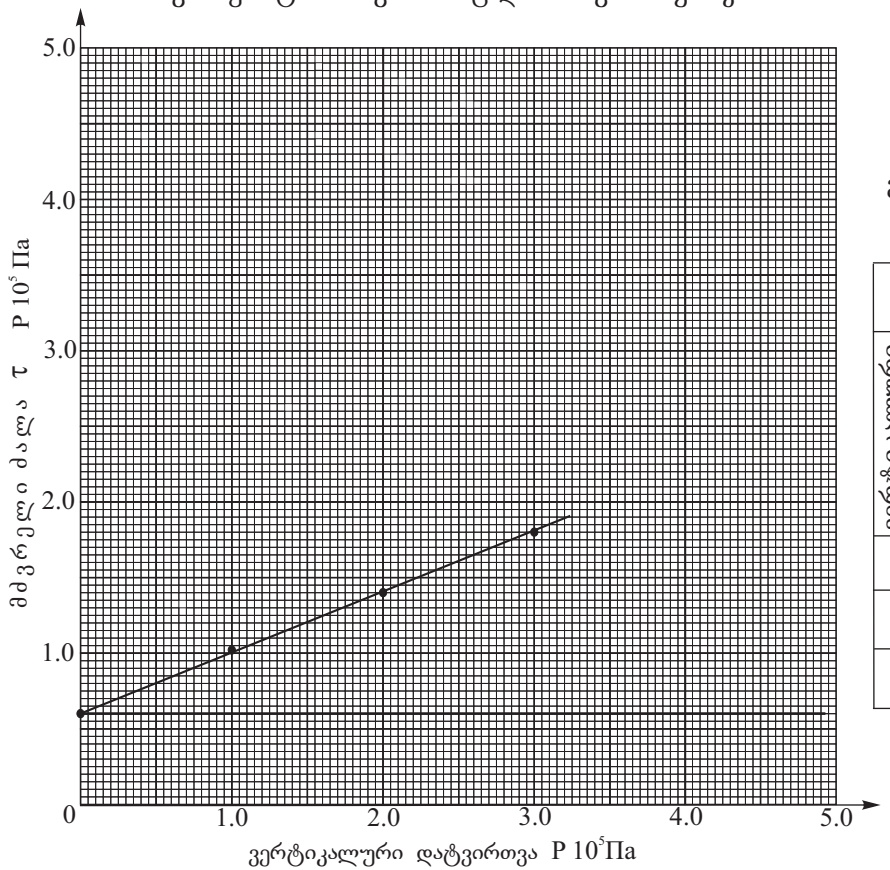
გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:
ქ. თბილისი დიდი დიღომი
კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა
#19

ლაბორატორიული ნომერი №401

გრუნტის მახასიათებლები					
სიმკვრივე გ/სმ³	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.54	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.32	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	22	-
	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.91	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.55	-
ტენიანობა, W		7	0.231	-
ფორიანობა, n		8	0.43	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.761	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0,28	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.83	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დღ-ღ-ში}$		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14		-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.009	φ°=21°	-	-
2.0	-	1.393	tgφ=0.384	-	-
3.0	-	1.777	C 10⁵Па =0.625	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №3

ნიმუში №4

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 20.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

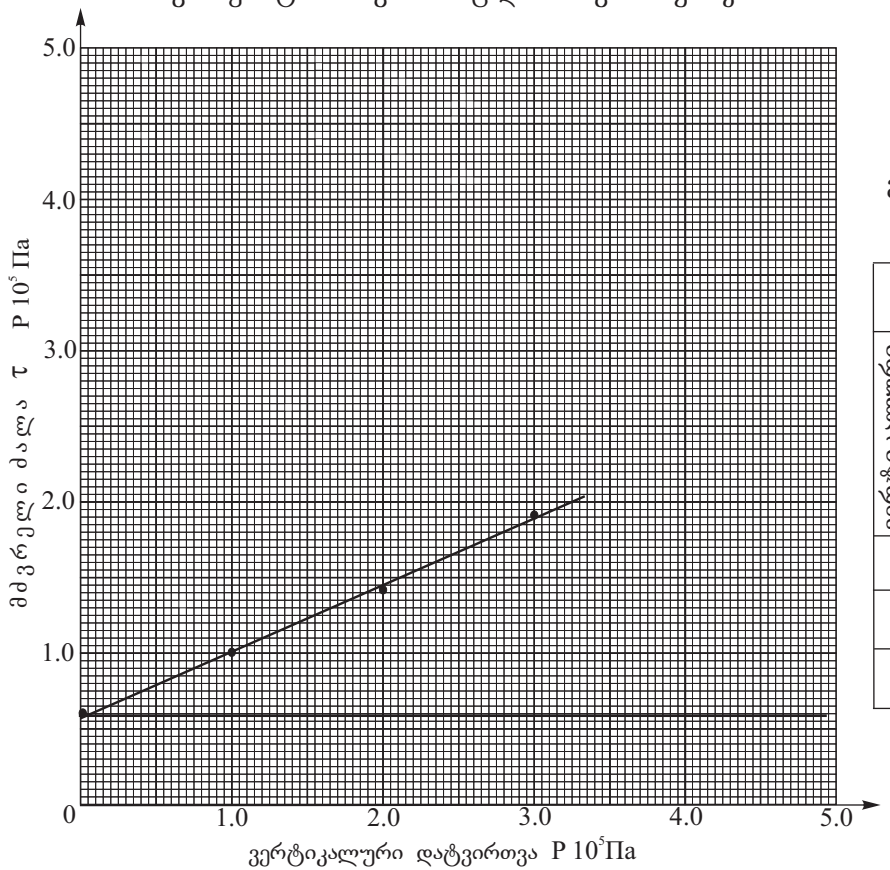
ქ. თბილისი დიდი დიღომი
კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა
#19

ლაბორატორიული ნომერი №402

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.52	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.32	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	20	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.95	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.61	-
ტენიანობა, W		7	0.213	-
ფორიანობა, n		8	0.41	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.696	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0,25	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.84	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	1.004	φ°=22°	-	-
2.0	-	1.408	tgφ=0.404	-	-
3.0	-	1.812	C 10⁵Па =0.600	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

კენჭნაროვანი გრუნტის ლაბორატორიული გამომოკვლევის კრებსითი ცხრილი

ცხრილი №4

ობიექტის დასახელება				ქ. თბილისი, დ/დიღომი, კათალიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა №19								
№№	ჭაბურღილის №	ადების სიღრმე მ	ნიმუშის სახე	გრანულომეტრიული შემადგენლობა		სიმკვრივე	შემავსებელი			კონსისტენცია	ბუნებრივი ტენიანობა	გრუნტის დასახელება
				ფრაქ. ზომა			პლასტიკურობა					
							ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი			
				>2	<2	ρ	W_L	W_P	I_P	I_L	W	
1	ბ№1	11.50	დარღვეული სტრუქტურა	69.8	30.2	2.07	0.39	0.22	0.17	0.15	18.9	კენჭნარი შემ. თიხნარი
2		13,50		67.4	32.6	2.05	0.35	0.21	0.14	0.13	19.8	კენჭნარი შემ. თიხნარი
3	ბ№2	10,0		68.1	31.9	2.07	0.36	0.20	0.6	0.15	18.7	კენჭნარი შემ. თიხნარი
4		12,0		69.4	30.6	2.04	0.39	0.22	0.17	0.14	19.1	კენჭნარი შემ. თიხნარი
5	ბ№3	10,0		67.9	32.1	2.09	0.36	0.21	0.15	0.16	19.4	კენჭნარი შემ. თიხნარი
6		13,0		68.8	31.2	2.06	0.36	0.20	0.16	0.13	18.6	კენჭნარი შემ. თიხნარი
საშუალო				68.6	31.4	2.06	0.37	0.21	0.16	0.14	19.1	კენჭნარი შემ. თიხნარი

ლაბორატორიის უფროსი: /ნ. ხმელიძე/

შესრულების თარიღი 12.11.2023-22.11.2023 წ.

დანართი 1

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	1.96	1.98	0.02	0.0004
2	1.97	1.98	0.01	0.0001
3	1.98	1.98	0.00	0.0000
4	1.98	1.98	0.00	0.0000
5	1.99	1.98	-0.01	0.0001
6	2.01	1.98	-0.03	0.0009
∑	11.89	-	-	0.0015

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

$$\rho^{ნ} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{11.89}{6} = 1.98 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^{ნ} = 1.98 \text{ გ/სმ}^3$$

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

როცა $n = 6$ $\nu = 2.07$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ}-\rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0015}{6}} = 0.015$$

$\nu ნ_{გად}$=2.07×0.015=0.03

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

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{б} - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0015}{6-1}} = 0.02$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{\sigma}{\rho^{б}} = \frac{0.02}{1.98} = 0.01$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n - 1 = 6 - 1 = 5$ გვაქვს $t_\alpha = 1.16$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.16 \times 0.01}{\sqrt{6}} = 0.004$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.004} = 0.996$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.004} = 1.004$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^{б}}{K_{გ}}$$

$\rho_{II}^{1} = \frac{1.98}{0.996} = 1.99$გ/სმ³ $\rho_{II}^{2} = \frac{1.98}{1.004} = 1.97$გ/სმ³

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

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

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{2.01 \times 0.01}{\sqrt{6}} = 0.008$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.008} = 0.992$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.008} = 1.008$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$\rho_I^1 = \frac{1.98}{0.992} = 1.99 გ/სმ^3$ $\rho_I^2 = \frac{1.98}{1.008} = 1.96 გ/სმ^3$

გაანგარიშება ჩაატარა  გ. ტატინაშვილი

დანართი 2

გრუნტის სიმკვრივის ($ρ_გ$/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა (ფენა 4)

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

№№	ρ_i	$\rho^н$	$\rho^н-\rho_i$	$(\rho^н-\rho_i)^2$
1	1.85	1.89	0.04	0.0016
2	1.87	1.89	0.02	0.0004
3	1.89	1.89	0.00	0.0000
4	1.90	1.89	-0.01	0.0001
5	1.91	1.89	-0.02	0.0004
6	1.94	1.89	-0.05	0.0025
∑	11.36	-	-	0.0050

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

$$\rho^н = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{11.36}{6} = 1.89 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^н = 1.89 \text{ გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(\rho^н-\rho_i)\leq \nu н_{გად}$

როცა $n = 6$ $\nu = 2.07$

$$н_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\rho^н - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0050}{6}} = 0.03$$

$\nu н_{გად}$=2.07×0.03=0.06

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

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\rho^н - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.005}{6-1}} = 0.03$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{\sigma}{\rho^н} = \frac{0.03}{1.89} = 0.016$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n-1 = 6-1 = 5$ გვაქვს $t_\alpha = 1.16$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.16 \times 0.016}{\sqrt{6}} = 0.008$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.008} = 0.992$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.008} = 1.008$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^{ნ}}{K_{გ}}$$

$\rho_{II}^{1} = \frac{1.89}{0.921} = 1.90 გ/სმ^3$ $\rho_{II}^{2} = \frac{1.89}{1.008} = 1.87 გ/სმ^3$

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანირუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 1 = 6 - 1 = 5$ გვაქვს $t_{\alpha} = 2.01$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_{\alpha} v}{\sqrt{n}} = \frac{2.01 \times 0.016}{\sqrt{6}} = 0.013$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.01} = 0.987$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.01} = 1.013$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$\rho_{I}^{1} = \frac{1.89}{0.987} = 1.91 გ/სმ^3$ $\rho_{I}^{2} = \frac{1.89}{1.013} = 1.86 გ/სმ^3$

გაანგარიშება ჩაატარა გ. ტატინაშვილი

დანართი 3

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

(ფენა 5)

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

№№	ρ_i	$\rho^н$	$\rho^н-\rho_i$	$(\rho^н-\rho_i)^2$
1	1.90	1.94	0.04	0.0016
2	1.91	1.94	0.03	0.0009
3	1.93	1.94	0.01	0.0001
4	1.95	1.94	-0.01	0.0001
5	1.97	1.94	-0.03	0.0007
6	1.98	1.94	-0.04	0.0016
∑	11.64	-	-	0.0052

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

$$\rho^н = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{11.64}{6} = 1.94 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^н = 1.94 \text{ გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(\rho^н-\rho_i)\leq \nu н_{გად}$

როცა $n = 6$ $\nu = 2.07$

$$н_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\rho^н - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0052}{6}} = 0.03$$

$\nu н_{გად}$=2.07×0.03=0.06

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

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ} - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0052}{6-1}} = 0.03$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{\sigma}{\rho^{ნ}} = \frac{0.03}{1.94} = 0.015$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n - 1 = 6 - 1 = 5$ გვაქვს $t_\alpha = 1.16$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.16 \times 0.015}{\sqrt{6}} = 0.007$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.007} = 0.993$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.007} = 1.007$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^{ნ}}{K_{გ}}$$

$\rho_{II}^{1} = \frac{1.94}{0.993} = 1.95$გ/სმ^3 $\rho_{II}^{2} = \frac{1.94}{1.007} = 1.92$გ/სმ^3

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანირუნარიანობის მიხედვით)

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

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{2.01 \times 0.015}{\sqrt{6}} = 0.012$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{ც} = \frac{1}{1+0.012} = 0.988 \quad K_{ც} = \frac{1}{1-0.012} = 1.012$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho_I^1 = \frac{1.94}{0.988} = 1.96 ც/სმ^3 \quad \rho_I^2 = \frac{1.94}{1.012} = 1.92 ც/სმ^3$$

გაანგარიშება ჩაატარა გ. ტატინაშვილი

დანართი 4

გრუნტის 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.	0.89	0.03	0.0009	1.25	0.07	0.0049	1.62	0.12	0.0144
2.	0.90	0.02	0.0004	1.28	004	0.0016	1.64	0.10	0.0100
3.	0.90	0.02	0.0004	1.33	-0.01	0.0001	1.72	0.02	0.0004
4.	0.91	0.01	0.0001	1.34	-0.02	0.0004	1.79	-0.05	0.0025
5.	0.93	-0.01	0.0001	1.37	-0.05	0.0025	1.85	-0.11	0.0121
6.	0.96	-0.04	0.0006	1.37	-0.05	0.0025	1.85	-0.11	0.0121
∑	5.49	-	0.0035	7.34	-	0.0120	10.47	-	0.0515

$$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{5.49}{6} = 0.92$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0035}{6}} = 0.024$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.024 = 0.05$$

$0.04 < 0.05$

$$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{7.34}{6} = 1.32$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0120}{6}} = 0.044$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.044 = 0.09$$

$0.07 < 0.09$

$$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{10.47}{6} = 1.74$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0515}{6}} = 0.09$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

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

$0.12 < 0.19$

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	0.89	1	0.89	0.92	0.05	0.0009
2.	1	0.90	1	0.90	0.92	0.02	0.0004
3.	1	0.90	1	0.90	0.92	0.02	0.0004
4.	1	0.91	1	0.91	0.92	0.01	0.0001
5.	1	0.93	1	0.93	0.92	-0.01	0.0001
6.	1	0.96	1	0.96	0.92	-0.04	0.0016
7.	2	1.25	4	2.50	1.36	0.07	0.0049
8.	2	1.28	4	2.56	1.36	0.04	0.0016
9.	2	1.33	4	2.66	1.36	-0.01	0.0001
10.	2	1.34	4	2.68	1.36	-0.02	0.0004
11.	2	1.37	4	1.74	1.36	--0.05	0.0025
12.	2	1.37	4	1.74	1.36	-0.05	0.0025
13.	3	1.62	9	4.86	1.81	0.10	0.0144
14.	3	1.64	9	4.92	1.81	0.10	0.0000
15.	3	1.72	9	5.16	1.81	0.02	0.0004
16.	3	1.79	9	5.37	1.81	-0.05	0.0025
17.	3	1.85	9	5.55	1.81	-0.11	0.0121
18.	3	1.85	9	5.55	1.81	-0.11	0.0121
∑	36	23.87	84	52.72	-	-	0.0670

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

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($tg\varphi^6$ და C^6) ნორმატიული მნიშვნელობები გამოითვლება ფორმულით

$$tg\varphi^6 = \frac{1}{\Delta}\left(n\sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i - \sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i\right)$$

$$C^6 = \frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \sum_{i=1}^{n} P_i \sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i\right), \text{ სადაც}$$

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

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

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

$$tg\varphi^6 = \frac{1}{216}(18 \times 52.72 - 23.87 \times 36) = 0.415$$

$$tg\varphi^6 = 0.42 \qquad \varphi^6 = 23^0$$

$$C^{ნ} = \frac{1}{216}(23.87 \times 84 - 36 \times 52.72) = 0.496 \text{კგძ/სმ}^2$$

$$C^{ნ}=0.50 \text{კგძ/სმ}^2=50 \text{კპა}$$

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

$$\rho = 0.415p + 0.496$$

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

$$\tau = \frac{23.87}{18} = 1.326 \;\; \bar{p} = \frac{36}{18} = 2.0$$

$$1.326=0.415\times2+0.496 \qquad 1.326=1.326$$

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

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

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{0.000}{18-2}} = 0.06 \;\; \text{კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0.06\sqrt{\frac{18}{216}} = 0.017 \;\; \text{კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_c = 0.06\sqrt{\frac{84}{216}} = 0.037 \text{კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

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

$$V_{tg\varphi} = \frac{0.017}{0.415} = 0.04 \;\; V_c = \frac{0.017}{0.496} = 0.07$$

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

$$\rho_{tgp} = 1.07 \times 0.04 = 0.04$$

$$\rho_c = 1.07 \times 0.07 = 0.075$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

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

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

$$K_{\text{გ(tgφ)}} = \frac{1}{1 - 0.04} = 1.04; \quad K_{\text{გ(c)}} = \frac{1}{1 - 0.075} = 1.08$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{II} = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(tgφ)}}} = \frac{0.405}{1.04} = 0.39 \quad C_{II} = \frac{c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(c)}}} = \frac{0.496}{1.08} = 0.45 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{II} = 0.39$ $\varphi_{II} = 22^0$ $C_{II} = 0.46$ კგძ/სმ^2 =46 კპა

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

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

$$\rho_{tg\varphi} = 1.75 \times 0.04 = 0.07$$

$$\rho_c = 1.75 \times 0.07 = 0.12$$

$$K_{\text{გ(tgφ)}} = \frac{1}{1 - 0.07} = 1.075; \quad K_{\text{გ(c)}} = \frac{1}{1 - 0.12} = 1.14$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_I = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(tgφ)}}} = \frac{0.405}{1.075} = 0.37 \quad c_I = \frac{c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(c)}}} = \frac{0.496}{1.14} = 0.44 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I = 0.37$ $\varphi_I = 21^0$ $C_I = 0.44$ კგძ/სმ^2=44 კპა

გაანგარიშება ჩაატარა  გ. ტატინაშვილი

დანართი 5

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

(ფენა 4)

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.	0.71	0.06	0.0036	0.96	0.11	0.0121	1.28	0.11	0.0121
2.	0.72	0.05	0.0025	1.04	0.03	0.0009	1.29	0.10	0.0100
3.	0.72	0.05	0.0025	1.06	0.01	0.0001	1.36	0.03	0.0009
4.	0.80	-0.03	0.0009	1.09	-0.02	0.0004	1.40	-0.01	0.0001
5.	0.80	-0.03	0.0009	1.12	-0.05	0.0025	1.42	-0.03	0.0009
6.	0.86	-0.09	0.0081	1.12	-0.05	0.0025	1.58	-0.25	0.0624
$\sum$	4.61	-	0.0185	6.39	-	0.0185	8.33	-	0.0865

$$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{4.60}{6} = 0.77$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0185}{6}} = 0.055$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.055 = 0.11$$

0.10<0.11

$$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{6.39}{6} = 1.07$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0185}{6}} = 0.055$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.055 = 0.11$$

0.11=0.11

$$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{8.39}{6} = 1.39$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0865}{6}} = 0.12$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.12 = 0.25$$

0.25=0.25

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	0.71	1	0.71	0.77	0.06	0.0036
2.	1	0.72	1	0.72	0.77	0.05	0.0025
3.	1	0.72	1	0.72	0.77	0.05	0.0025
4.	1	0.80	1	0.80	0.77	-0.03	0.0009
5.	1	0.80	1	0.80	0.77	-0.03	0.0009
6.	1	0.86	1	0.86	0.77	-0.09	0.0081
7.	2	0.96	4	1.92	1.07	0.11	0.0121
8.	2	1.04	4	2.08	1.07	0.03	0.0009
9.	2	.06	4	2.12	1.07	0.01	0.0008
10.	2	1.09	4	2.18	1.07	-0.02	0.0004
11.	2	1.12	4	2.24	1.07	-0.05	0.0025
12.	2	1.12	4	2.24	1.07	-0.05	0.0025
13.	3	1.28	9	3.84	1.39	0.11	0.121
14.	3	1.29	9	3.87	1.39	0.10	0.0100
15.	3	1.36	9	4.08	1.39	0.03	0.0009
16.	3	1.40	9	4.2	1.39	-0.04	0.0001
17.	3	1.42	9	4.26	1.39	-0.03	0.0009
18.	3	1.58	9	4.474	1.39	-0.25	0.0625
∑	36	19.33	84	42.38	-	-	0.1235

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

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

$$tg\varphi^ნ = \frac{1}{216}(18 \times 42.38 - 19.33 \times 36) = 0.31$$

$$tg\varphi^ნ = 0.31 \qquad \varphi^ნ = 17^0$$

$$C^ნ = \frac{1}{216}(19.33 \times 84 - 36 \times 42.38) = 0.454 \text{კგძ/სმ}^2$$

$C^{ნ}$=0.45კგძ/სმ²=0.45კპა

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

$$\rho = 0.310p + 0.454$$

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

$$\tau = \frac{19.33}{18} = 1.07 \quad \bar{p} = \frac{36}{18} = 2.0$$

1.07=0.31×12+0.454 1.07=1.07

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

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

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{0.1235}{18-2}} = 0.09 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0.09\sqrt{\frac{18}{216}} = 0.025 \text{ კგძ/სმ}^2$$

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

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

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

$$V_{tg\varphi} = \frac{0.025}{0.31} = 0.08 \quad V_c = \frac{0.056}{0.45} = 0.12$$

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

$$\rho_{tg\varphi} = 1.07 \times 0.04 = 0.04$$

$$\rho_c = 1.07 \times 0.07 = 0.075$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

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

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

$$K_{\text{უ}(tg\varphi)} = \frac{1}{1 - 0.04} = 1.04; \quad K_{\text{უ}(c)} = \frac{1}{1 - 0.075} = 1.08$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{II} = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{უ}(tg\varphi)}} = \frac{0.405}{1.04} = 0.39 \quad C_{II} = \frac{c^{\text{ნ}}}{K_{\text{უ}(c)}} = \frac{0.496}{1.08} = 0.45 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{II} = 0.39$ $\varphi_{II} = 22^0$ $C_{II} = 0.46$ კგძ/სმ^2 =46 კპა

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

$\alpha = 0.95$ რიცხვა $n - 2 = 18 - 2 = 16$ $tg_{\alpha} = 1.75$

$$\rho_{tg\varphi} = 1.75 \times 0.04 = 0.07$$

$$\rho_c = 1.75 \times 0.07 = 0.12$$

$$K_{\text{უ}(tg\varphi)} = \frac{1}{1 - 0.07} = 1.075; \quad K_{\text{უ}(c)} = \frac{1}{1 - 0.12} = 1.14$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_I = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{უ}(tg\varphi)}} = \frac{0.405}{1.075} = 0.37 \quad c_I = \frac{C^{\text{ნ}}}{K_{\text{უ}(c)}} = \frac{0.496}{1.14} = 0.44 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I = 0.37$ $\varphi_I = 21^0$ $C_I = 0.44$ კგძ/სმ^2=44 კპა

გაანგარიშება ჩაატარა გ. ტატინაშვილი

დანართი 6

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

(ფენა 5)

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.	0.97	0.03	0.0009	1.40	0.09	0.0000	1.82	0.00	0.0000
2.	0.98	0.02	0.0004	1.37	0.03	0.0009	1.82	0.00	0.0000
3.	1.00	0.00	0.0000	1.42	-0.02	0.0004	1.85	-0.03	0.0009
4.	1.00	0.00	0.0000	1.41	-0.01	0.0001	1.81	0.01	0.0001
5.	1.01	-0.01	0.0001	1.39	0.01	0.0001	1.78	0.04	0.0016
6.	1.03	-0.03	0.0003	1.43	-0.03	0.0009	1.84	-0.02	0.0004
$\sum$	5.99	-	0.0017	8.42	-	0.0024	10.92	-	0.0030

$$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{5.99}{6} = 1.00$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0017}{6}} = 0.016$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.016 = 0.03$$

0.03=0.03

$$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{8.42}{6} = 1.40$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0024}{6}} = 0.02$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.02 = 0.04$$

0.03<0.04

$$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{10.92}{6} = 1.82$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0030}{6}} = 0.022$$

როცა $n = 6 \quad v = 2.07$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.07 \times 0.022 = 0.045$$

0.04<0.045

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	0.97	1	0.97	1.00	0.03	0.0009
2.	1	0.98	1	0.98	1.00	0.02	0.0004
3.	1	1.00	1	1.00	1.00	0.00	0.0000
4.	1	1.00	1	1.00	1.00	0.00	0.0000
5.	1	1.01	1	1.01	1.00	-0.07	0.0001
6.	1	1.03	1	1.03	1.00	-0.03	0.0009
7.	2	1.37	4	2.74	1.40	0.03	0.0009
8.	2	1.39	4	2.78	1.40	0.01	0.00001
9.	2	1.40	4	1.80	1.40	0.00	0.0000
10.	2	1.41	4	2.82	1.40	-0.01	0.0001
11.	2	1.42	4	2.84	1.40	-0.02	0.0004
12.	2	1.43	4	2.86	1.40	-0.03	0.00009
13.	3	1.78	9	5.34	1.82	0.04	0.0016
14.	3	1.87	9	5.43	1.82	0.01	0.0001
15.	3	1.82	9	5.46	1.82	0.00	0.0000
16.	3	.82	9	5.46	1.82	0.00	0.0000
17.	3	1.84	9	5.52	1.82	-0.02	0.0004
18.	3	1.85	9	5.55	1.82	-0.03	0.0009
∑	36	25.33	84	55.59	-	-	0.0071

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

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

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

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

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

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

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

$$tg\varphi^б = \frac{1}{216}(18 \times 55.59 - 25.33 \times 36) = 0.41$$

$$tg\varphi^б = 0.41 \qquad \varphi^б = 22^0$$

$$C^б = \frac{1}{216}(25.33 \times 84 - 36 \times 55.59) = 0.586 \text{გძ/სმ}^2$$

$C^{ნ}$=0.59კგძ/სმ²=0.59კპა

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

$$\rho = 0.411p + 0.586$$

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

$$\tau = \frac{25.33}{18} = 1.407 \quad \bar{p} = \frac{36}{18} = 2.0$$

1.407=20.411×586 1.407≈ 1.408

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

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

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{0.0071}{18-2}} = 0.02 \ \text{კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0.02\sqrt{\frac{18}{216}} = 0.0057 \ \text{კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_c = 0.02\sqrt{\frac{84}{216}} = 0.012 \text{კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

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

$$V_{tg\varphi} = \frac{0.0057}{0.41} = 0.01 \quad V_c = \frac{0.012}{0.59} = 0.02$$

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

$$\rho_{tgp} = 1.07 \times 0.01 = 0.01$$

$$\rho_c = 1.07 \times 0.02 = 0.02$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

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

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

$$K_{\text{გ}(tg\varphi)} = \frac{1}{1 - 0.01} = 1.01; \; K_{\text{გ}(c)} = \frac{1}{1 - 0.02} = 1.02$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{II} = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ}(tg\varphi)}} = \frac{0.41}{1.01} = 0.40 \; C_{II} = \frac{c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ}(c)}} = \frac{0.59}{1.02} = 0.58 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{II} = 0.40$ $\varphi_{II} = 21^0$ $C_{II} = 0.58$ კგძ/სმ^2 =58კპა

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

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

$$\rho_{tg\varphi} = 1.75 \times 0.01 = 0.017$$

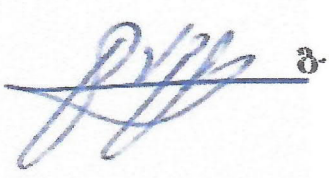
$$\rho_c = 1.75 \times 0.02 = 0.035$$

$$K_{\text{გ}(tg\varphi)} = \frac{1}{1 - 0.017} = 1.017; \; K_{\text{გ}(c)} = \frac{1}{1 - 0.035} = 1.036$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_I = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ}(tg\varphi)}} = \frac{0.41}{1.017} = 0.40 \; c_I = \frac{c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ}(c)}} = \frac{0.59}{1.036} = 0.57 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I = 0.40$ $\varphi_I = 21^0$ $C_I = 0.57$ კგძ/სმ^2=57 კპა

გაანგარიშება ჩაატარა  გ. ბატიაშვილი


11.11.2023


11.11.2023

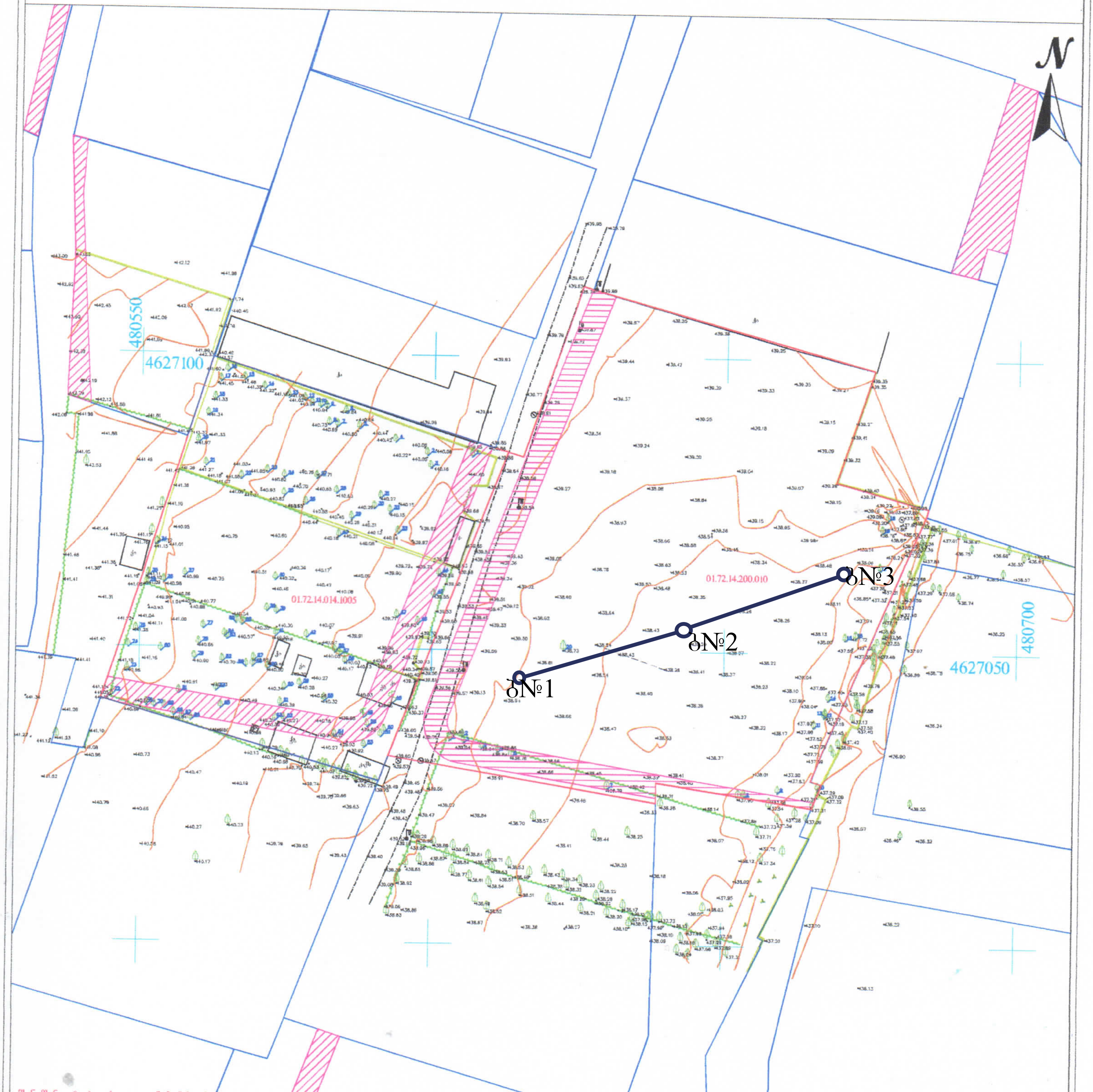

11.11.2023


11.11.2023


11.11.2023


11.11.2023

მიწის ნაკვეთის ტოპოგრაფიული აზომვითი ნახაზი



შენიშვნა: ტოპოგრაფიულ ნახაზზე საზოვანი ნაგებობები დატანილია რეგისტრირებული მონაცემებიდან

პირობითი აღნიშვნები	შენიშვნა: მიწის სამუშაოები შეათანხმეთ შესაბამის კომუნიკაციის წარმომადგენლებთან				პროექცია UTM 38N საკოორდინატო სისტემა WGS 84
მიწისქვეშა კომუნიკაციები	ნაკვეთის საზღვარი	ბუჩქი	ცოცხალი ღობე	ღობე	
კანალიზაცია	შენობა	გაზონი	ხეების რიგი	ბორდიური	
დენის კაბელი	არკა	სამეთვალყურეო ჭები	ტრანსფორმატორი	ბეტონი	
გაზის მილი	ფარდული	ძეგლი	რადიო ან ტელე ანძა	კედელი	
წყლის მილი	კიბე	შადრევანი	ლამპიონები	საყრდენი კედელი	
კავშირგაბმულობა	ფოთლოვანი ხე	ონკანი	ელექტრო ბოძი	ბილიკი	
	წიწვოვანი ხე	წყარო ან ჭა	რკინიგზა	გზის კონტური	
	ხეხილის ხე	ბენზინგასამართი სადგური	იზოჰიფსი	ფლატე	
	პალმა	მაღალი ძაბვის გადამცემი	მთავარი იზოჰიფსი	წყლის კონტური	

შპს „ორიონი"
ქ. თბილისი, მტკვრის ქუჩა №4
Ltd"orioni"
მობ: +995 557-51-51-15
orionimirza@gmail.com

დირექტორი		მ. ცინცაძე
კომპ. უზრუნველყოფა		ზ. ცინცაძე
მისამართი		

ქალაქი თბილისი, კათალიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა
ს/კ.01.72.14.200.010 და ს/კ.01.72.14.014.1005

მასშტაბი 1:500 | 28.06.2024

ქ. თბილისი, დ/დიღომი, კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა №19, კორპუსი №5

ბ№1

ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 438.80	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ	შესრულების თარიღი
1	0.00	0.50	0.50	438.30	ჯ ① ჯ				
2	0.50	9.50	9.00	429.30	② 5.0 7.0	მყარი			
3	9.50	13.50	4.00	425.30	③ 11.50 13.50		12.60 426.20	11.10 427.70	11.11.2023 წ.
4	13.50	17.0	3.50	421.80	15.00 ④	ნახევრად მყარი			
5	17.0	20.00	3.00	418.80	18.00 ⑤	მყარი			

ბ№2

ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 438.30	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ	შესრულების თარიღი
1	0.00	0.60	0.60	437.70	ჯ ① ჯ				
2	0.60	9.50	8.90	428.80	② 5.50 8.00	მყარი			
3	9.50	13.50	4.00	424.80	③ 10.0 12.00		12.50 427.80	11.00 427.30	11.11.2023 წ.
4	13.50	16.90	3.40	421.40	④ 15.50	ნახევრად მყარი			
5	16.90	20.00	3.10	418.30	18.50 ⑤	მყარი			

ბ№3

ფენის №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 438.10	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამ	შესრულების თარიღი
1	0.00	0.50	0.50	437.60	ჯ ① ჯ				
2	0.50	9.60	9.10	428.50	② 6.00 9.50	მყარი			
3	9.60	13.70	4.10	424.40	③ 10.00 13.00		12.50 425.60	11.00 427.10	11.11.2023 წ.
4	13.70	17.0	3.30	421.10	④ 16.50	ნახევრად მყარი			
5	17.0	20.00	3.00	418.10	20.00 ⑤	მყარი			

პირობითი აღნიშვნები

① ჯ ჯ — ნიადაბის ფენა

dQ$_{IV}$ ② — თიხა ქავისფერი, მიკროფორული, მყარი კონსისტენციის, წვრილი კენჭების, ხვინჭის და ღორღის იშვიათი ჩანართებით

aQ$_{IV}$ ③ — კენჭნაროვანი ბრუნტი

P$_3$-N$_1^1$ ④ — ძირითადი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, მუქი ნაცრისფერი ე.წ. “მაიკოპის” თიხები

⑤ — ძირითადი, მყარი კონსისტენციის მუქი ნაცრისფერი ე.წ. “მაიკოპის” თიხები

■ — ბრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუშის (მონოლითის) აღების ადგილი

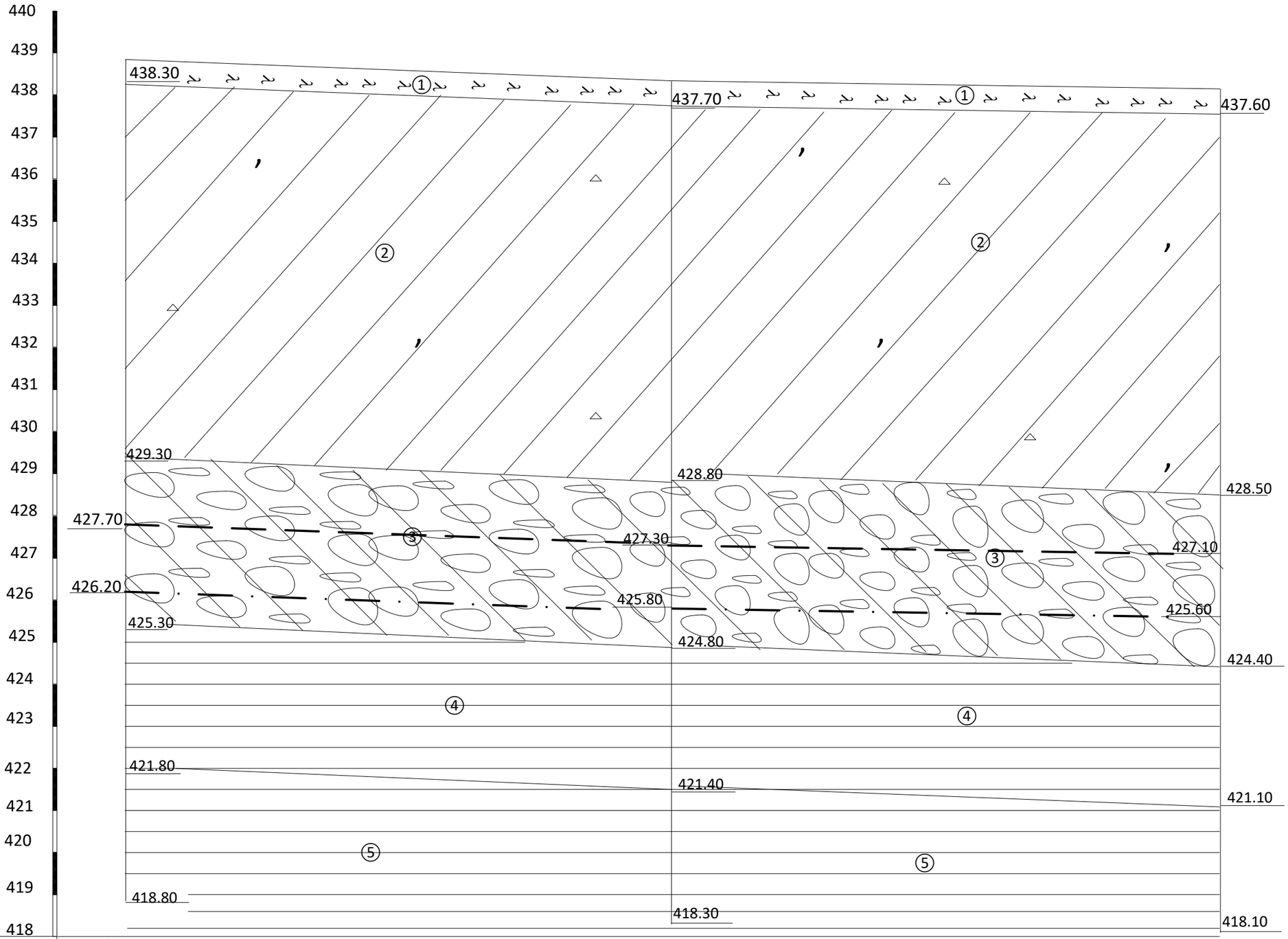
▲ — ბრუნტის დარღვეული სტრუქტურის აღების ადგილი

– – – – – – — ბრუნტის წყლის გამოვლინების დონე (ნოემბერი, 2023 წელი)

– · – · – · — ბრუნტის წყლის დამყარების დონე (ნოემბერი, 2023 წელი)

შურცელი №105

ჭრილი 1-2-3



გამონამუშევრების №№	ბ №1	ბ №2	ბ №3
მიწის ზედაპირის ნიშნული	438.80	438.30	438.10
მანძილი მ-ში	26.00	26.00	

მაშტაბი ვერ. 1:100
ჰორ. 1:200

ფურცელი №106

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: „ქალაქი თბილისში, დიდ დიღომში, კათოლიკოს აბრაჰამ-I-ის ქუჩა №19-ში, (კორპუსი №5), ს.კ. 01.72.14.200.010, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები”

შპს “რესტარტ დიღომი”-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2024 წლის ივლისში შემოწმებულია ქალაქი თბილისში, დიდ დიღომში, კათოლიკოს აბრაჰამ-I-ის ქუჩა №19-ში, (კორპუსი №5), ს.კ. 01.72.14.200.010, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქალაქი თბილისში, დიდ დიღომში, კათოლიკოს აბრაჰამ-I-ის ქუჩა №19-ში, (კორპუსი №5), ს.კ. 01.72.14.200.010, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის 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 “B&G”-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2023 წლის ნოემბერში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟინერ გეოლოგი გ. ტატინაშვილი. მის მიერ ვიზუალურად იქნა შესწავლილი საკვლევი ტერიტორია, მოძიებული და დამუშავებულია რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა. მის მიერვეა ჩატარებული სავალე სამუშაოები. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი შესრულებულია ინჟინერ ქიმიკოსის ნ. ჭინჭარაულის ხელმძღვანელობით, ხოლო გრუნტების შპს “საინჟგეო”-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, ლაბორატორიის უფროსის ნ. ხმელაძის ხელმძღვანელობით. დასკვნაში გამოყენებულია ი.მ “B&G”-ს მიერ 2022 წლის მარტ-აპრილში, საკვლევი უბნის მიმდებარედ კათოლიკოს ბრაჰამ I-ის ქუჩა №3, 4, 5ა, 7, 9 და 11-ში, ნაკვეთი ს/კ 01.72.14.014.012, 2 მრავალბინიანი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგებიც.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ..... 21 გვ;
2. ტექნიკური დავალება ..... 1 გვ;
3. მიწერილობა ..... 1 გვ;
4. გრუნტების კვლევების კრებსითი ცხრილი..... 3 ფურც;
5. გრუნტის გრანულომეტრიული განსაზღვრის კრებსითი ცხრილი.... 1 ფურც;
6. წყლის ანალიზის შედეგები ..... 1 ფურც;
7. კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდის გრაფიკები..... 24 ფურც;
8. გრუნტის სიმკვრივის ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა ..... 11 ფურც;
9. გრუნტის სიმტკიცის ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა ..... 15 ფურც;
10. ტოპოგეგმა სამთოგამონამუშევრების დატანით..... 1 ფურც;
11. ლითოლოგიური ჭრილები ..... 1 ფურც;
12. გეოლოგიური ჭრილი ..... 1 ფურც;
13. ფოტომასალა ..... 6 ფოტო.

პროექტით, გათვალისწინებულია მრავალბინიანი 17 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის, 2 მიწისქვეშა სართულით, მშენებლობა. ჩაღრმავება -6.0 მეტრი. შენობის ტიპი - რკინაბეტონის ჩონჩხედი ბლოკის ან აგურის შემავსებლით. საძირკვლები სავარაუდოდ ფილა. საძირკვლების მასალა – რკინაბეტონი. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – IV.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქი თბილისში, დიდ დიღომში, კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა №19-ში. საკვლევი უბნის საზღვრებია: ჩრდილოეთიდან, სამხრეთიდან და აღმოსავლეთიდან –კერძო ნაკვბეთები; დასავლეთიდან – კათოლიკოს აბრაჰამ I-ის ქუჩა. გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია წარმოადგენს დიდი დიღმის დეპრესიის ნაწილს, სწორი სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ მცირედ დახრილი რელიეფით, რომლის აბსოლიტური ნიშნულები, დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის კონტურის ფარგლებში მერყეობენ 438.10-438.80 მეტრის დიაპაზონში. საკვლევი უბანი ნაწილობრივ გაუნაშენებელია, დაფარულია ბალახით და მრავალწლიანი ნარგავებით.

მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად შენობის დასმის კონტურის ფარგლებში, გაბურღული იქნა 3 ჭაბურღილი (№№1-3).

ჭაბურღილების საერთო მეტრაჟი შეადგენს 60.0 გრძივ მეტრს. ლაბორატორიული შესწავლისათვის, ჭაბურღილებიდან, სხვადასხვა სიღრმიდან, აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 12 ნიმუში (მონოლითი), აქედან 6 მონოლითი ფენა 2-ის დელუვიური თიხებიდან და 3-3 ნიმუშიც ფენა 4-ის და ფენა 5-ის ძირითად თიხებიდან, ხოლო საკვლევ უბანზე გავრცელებული კენჭნაროვან გრუნტიდან, გრუნტის დარღვეული სტრუქტურის 6 ნიმუში, აგრეთვე საკვლევ უბანზე გავრცელებული გრუნტის წყლიდან, ქიმიური ანალიზისათვის, გრუნტის წყლის ბეტონის მიმართ აგრესიულობის ხარისხის განსაზღვრის მიზნით, გრუნტის წყლის 1 სინჯი, რომლის კვლევის შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგების, თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილების, კენჭნაროვანი გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის და ფიზიკური (შემავსებელი) თვისებების განსაზღვრის კრებსითი ცხრილის, აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

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

1. **ფენა 1 – ნიადაგის ფენა,** გავრცელებულია მთელ ტერიტორიაზე პირველი ფენის სახით. სიმძლავრით 0.5-0.6მ;
2. **ფენა 2 სბე I – თიხა**, წარმოდგენილი ყავისფერი, მიკროფორული, მყარი კონსისტენციის, წვრილი კენჭების, ხვინჭის და ღორღის იშვიათი ჩანართებიანი თიხებით. გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 0.50-0.60 მეტრის სიღრმიდან, 9.50-9.60 მეტრის სიღრმემდე.

   ფენის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებია:

   - სიმკვრივე ρ= 1.98 გრ/სმ^3;
   - კუთრი შეჭიდულობა C=50კპა;
   - შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=23^0$
   - დეფორმაციის მოდული E=41.5მპა.
   - საანგარიშო წინაღობა R_0 =330 კპა
   - საგების კოეფიციენტი 3.0კგ/სმ^2
   - პუასონის კოეფიციენტი 0.42
3. **ფენა 3 სბე II – კენჭნაროვანი გრუნტი**, კაჭარ-კენჭნარი, საშუალო და მსხვილი ფრაქციის, თიხნარის შემავსებლით 30-32%-მდე. კენჭნაროვანი გრუნტის ჩონჩხური

მასალა კარგად დამუშავებულია, არც თუ იშვიათად გვხვდება დაუმუშავებელი ფრაქციებიც, წარმოდგენილია მაგმური, მეტამორფული და დანალექი ქანებით.. გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 9.50-9.60 მეტრის სიღრმიდან 13.50-13.70 მეტრის სიღრმემდე;

ფენის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებია:

- სიმკვრივე ρ= 2.06 გრ/სმ^3;
- კუთრი შეჭიდულობა C=3კპა;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=36^0
- დეფორმაციის მოდული E=50მპა.
- საანგარიშო წინაღობა R$_0$ =450 კპა
- საგების კოეფიციენტი 7.0კგ/სმ^2
- პუასონის კოეფიციენტი 0.27

4. **ფენა 4 სგე III – ძირითადი ქანები – ე.წ. "მაიკოპის" წყების მუქი ნაცრისფერი, ძირითადი თიხებით, სუბარგილიტებით.** ძირითადი თიხები 16.90-17.00 მეტრის სიღრმემდე ნახევრადმყარი კონსისტენციისაა;

   ფენის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებია:

   - სიმკვრივე ρ= 1.89 გრ/სმ^3;
   - კუთრი შეჭიდულობა C=45კპა;
   - შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=17^0
   - დეფორმაციის მოდული E=20.9მპა.
   - საანგარიშო წინაღობა R$_0$ =350 კპა
   - საგების კოეფიციენტი 5.0კგ/სმ^2
   - პუასონის კოეფიციენტი 0.42

5. **ფენა 5 სგე IV – ძირითადი ქანები – ე.წ. "მაიკოპის" წყების მუქი ნაცრისფერი, ძირითადი თიხებით, სუბარგილიტებით.** მიწის ზედაპირიდან 16.90-17.00 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეული 20.0 მეტრის სიღრმემდე) მყარი კონსისტენციის. ფენის ხილული სიმძლავრე 6.30-6.50 მეტრია. თუმცა საფონდო მონაცემებით, მათი სიმძლავრე რამდენიმე ათეული მეტრია და ქვემოდან შემოფენილია ზედა ეოცენური ასაკის ძირითადი ქანებით – თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით;

   ფენის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებია:

   - სიმკვრივე ρ= 1.94 გრ/სმ^3;
   - კუთრი შეჭიდულობა C=59კპა;

- შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=22^0$
- დეფორმაციის მოდული E=37.5მპა.
- საანგარიშო წინაღობა R_0 =500 კპა
- საგების კოეფიციენტი 6.0კგ/სმ^2
- პუასონის კოეფიციენტი 0.42

ანგარიშში მოცემულია 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.

ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყალი გამოვლინდა სამივე ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან 12.50-12.60 მეტრის სიღრმეზე და დამყარდა მიწის ზედაპირიდან 11.0-11.10 მეტრის სიღრმეზე. გრუნტის წყალი თავისი გენეზისით წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების გრუნტში ინფილტრაციის შედეგს (არ გამოირიცხება ტექნოგენური წყლების ფაქტორიც) და თავისი ცირკულაციით დაკავშირებულია ალუვიურ ნალექებთან და ძირითად ქანებთან.

საკვლევ უბანზე რაიმე ტიპის გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, ან პროცესი არ ფიქსირდება. სამშენებლო მოედანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია. საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სამშენებლო უბანი მიეკუთვნება II - საშუალო კატეგორიას.

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

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე ავტორი იძლევა რეკომენდაციებს: სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, დაფუძვნების ოპტიმალური ვარიანტად მიგვაჩნია მიღებული იყოს რკინა/ბეტონის მონოლითური ფილის საძირკვლები, ხოლო ფუძე გრუნტებად მიღებული უნდა იყოს II საინჟინრო – გეოლოგიური ელემენტის ფენა 3-ის კენჭნაროვანი გრუნტი. გრუნტის წყლის ცირკულაციის ზონაში მიწისქვეშა

კონსტრუქციები უნდა დამზადდეს წყლის ქიმიური ანალიზის დასკვნაში მითითებული მარკის ცემენტებზე. მიწისქვეშა 2 სართულის კედლების ზედაპირული წყლებიდან დაცვის მიზნით უნდა მოხდეს მიწისქვეშა სართულის კედლების ჰიდროიზოლაცია და პროექტში გათვალისწინებული იქნეს წყალამრიდი ღონისძიებები.

დასკვნა

ქალაქი თბილისში, დიდ დიღომში, კათოლიკოს აბრაჰამ-I-ის ქუჩა №19-ში, (კორპუსი №5), ს.კ. 01.72.14.200.010, მრავალბინიანი 17 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის, 2 მიწისქვეშა სართულით, მშენებლობასთან დაკავშირებით 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	ქ. თბილისი, იოსებიძის ქ.57,ბ.7
ტელეფონის ნომერი	599 45 03 30; 558 66 33 49
ელექტრონული მისამართი	iabugo@mail.ru
დაბადების თარიღი	1962 წლის 21 ოქტომბერი
განათლება	1979 წელს დავამთავრე ქ.თბილისის 58-ე საშ. სკოლა; 1984 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი, ინჟინერ-მშენებლის სპეციალობით;
მინიჭებული კვალიფიკაცია	2003 წელს გეოლოგია მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი (დიპლომი) 2019 წლიდან საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი.
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1984 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის "გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების" მიმართულების პროფესორი, აკადემიური დოქტორი; 2003-2008 წლებში სამშენებლო კომპანია "იმკ-91" მშენებელ-ინჟინერი. 2018 წლიდან შპს "რეალექსპერტი"-ს ექსპერტი გეოლოგიის დარგში.
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	**გამოქვეყნებული მაქვს 25 სამეცნიერო შრომა, მეთოდური მითითება და სახელმძღვანელოები:** "საინჟინრო ნაგებობები" -2011წ; "ჰიდროტექნიკური მშენებლობა" 2016; მეთოდური მითითება "შენობა-ნაგებობათა ტექნიკური ექსპლოატაცია (ცვეთის ანგარიში)"; "მეთოდური მითითება გრუნტების მექანიკის ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად" 2018; "შენობა ნაგებობების ტექნიკური ექსპლოატაცია" 2018. **შესწავლილი და ანგარიში დაწერილი მაქვს** : "ქ.თბილისში, თემქის დასახლებაში, XI მ/რ-ნი, III კვარტალი A კორპუსის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა" - 2015წელი; "ქ. გორში, რკინიგზის სადგურის დასახლებაში მარაბდელის ქუჩის მიმდებარედ საბავშვო ბაღის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"; "ქ. თბილისში, ც. დადიანის ქ. #103-ში ამხანაგობა "დადიანის 103"-ის საკუთრებაში არსებულ #064/009 ნაკვეთზე მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი" ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"; 2018წ;ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. ძირაგეულში, კოოპერატივ `ალვაზის" ღვინის ქარხნის მშენებლობისათვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური ძიების ტექნიკური ანგარიში 2018წ;ქ. თბილისში, ოჟიოს ქუჩაზე, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის (ს.კ. 01.10.13.033.923; 01.10.13.033.119; 01.10.13.033.118; 01.10.13.033.366) წინასწარი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა 2018წ; ქ. თბილისში, ისანი-სამგორის რაიონში, რკინიგზის ჩიხი #20, ნაკვ. #01.19.21.002.186 საწარმოო-სასაწყობე შენობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა 2018წ; "ქ. თბილისში, ტ. ტაბიძის ქ.#90-ში, 8 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"2018წ;"ქ. ბათუმში, დასახლება ანგისასა და დასახლება ადლიაში (ს/კ 05.32.12.050) 15 სართულიანი სასტუმროს მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა,2019წ; ქ. თბილისი, ვარკეთილი 3, IV მკრ. კორპუსი №424 მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.19.39.002.065 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა."2019.და სხვა.**საექსპერტო შეფასება ანგარიშზე:** "საშუალა" ჰესის კასკადის სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა 2019წ.გარდაბნის რაიონის სოფელ სართიჭალის ტერიტორიაზე არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ №81.12.11.697) მარცვლეულის შესანახი სასილოსე ნაგებობების მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა 2020.ქ. თბილისში, ვაზისუბნის, III მკრ. II კვ. კორ. #16-ის მიმდებარედ, ნაკვეთზე ს/კ 01.17.07.011/068 მრავალბინიანი საცხოვრებელი კორპუსის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები2020. ქალაქ ამბროლაურში, ვაჟა-ფშაველას ქუჩა #15-ში, ნაკვ. #86.19.28.071 საწყობის შენობის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"2020.**საგანმანათლებლო და სამეცნიერო ინფრასტრუქტურის განვითარების სააგენტოს დაკვეთით 2020-2022 წლებში ათეულობით საბავშო ბაღის, სკოლისა თუ პროფესიული სასწავლებლის მშენებლობისათვის გეოლოგიური დასკვნების ექსპერტიზები; ასევე I-II-III, თუ IV კატეგორიის შენობა ნაგებობებისათვის: მაღალი ძაბის სადგურების, გადამცემი ანძების, წყალმიმღები სატუმბო სადგურების, ელექტროსადგურების, მრავალსართულიანი საცხვრებელი სახლებისათვის თბილისსა, თუ ბათუმში, შესრულებული გეოლოგიური საექსპერტო შეფასებები;"მყარი ნარჩენების ინტეგრირებული მართვის პროგრამა II საქართველო" -ს ფარგლებში (კახეთისა და სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონები) შესრულებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების საექსპერტო შეფასებები 2022წ. და სხვა მრავალი. ალებული მაქვს პატენტი გამოგონება "ბეტონის საყრდენი კედლების კონტრფორსების მოწყობა ჰორიზონტალურად განლაგებული ხიმინჯების საშუალებით".**
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით; გერმანული - ლექსიკონის დახმარებით

მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

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

ი ა შ ვ ი ლ ი ძ ე ს

მიენიჭა გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გაიცა
საქართველოს სრულიად კვლევების საბჭოს

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სრულიად კვლევების საბჭოს თავმჯდომარე

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

Tbilisi, September 2003
Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Georgian Academy of Sciences
By decision of the Dissertation Board ბ 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 Shvelidze

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

Chairman of the Dissertation Board

(Seal)

Chairman of the Board of Academic Experts G. Kharadze



ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан

в том, что он в 19 79 году поступил в

и в 19 84 году окончил по курсу

по специальности

Решением Государственной экзаменационной комиссии от 28 июня 1984 г.

присвоена квалификация инженера

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

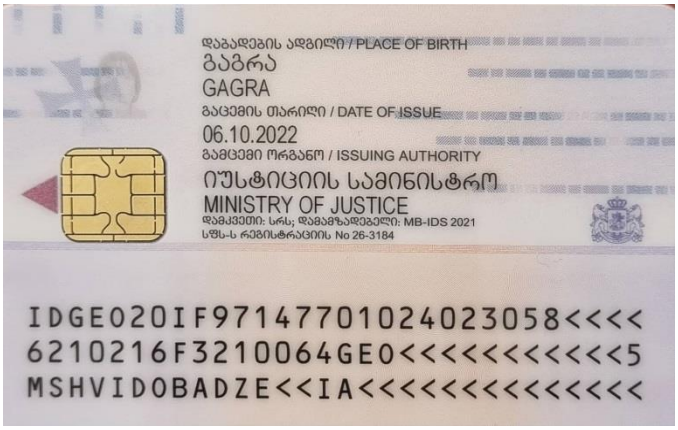
Ректор

М. П. Город 19 84 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Госзнака. 1983.


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


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