

ქალაქი რუსთავი მშვიდლობის ქუჩა №24, ნაკვეთი, საკადასტრო
კოდი 02.07.01.015 და 443, ორი შენობა-ნაგებობის
რეკონსტრუქციისათვის ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური
კვლევების შედეგები



ქ. თბილისი 2023 წელი

ქალაქი რუსთავი მშვიდობის ა №24, ნაკვეთი, საკადასტრო
კოდი 02.07.01.015 და 443, ორი შენობა-ნაგებობის
რეკონსტრუქციისათვის ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური
კვლევების შედეგები

ინდივიდუალური მეწარმე
„ზ. დევდარიანი“



ზ. დევდარიანი

ინჟინერ გეოლოგი
დირექტორი



ბ. დევდარიანი

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №№
1	2	3
	<u><i>I ტექსტური ნაწილი</i></u>	
1.	ტექნიკური დავალება	1 ფურცელი
2.	საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში (დასკვნა)	14 ფურცელი
	<u><i>II ტექსტური ნაწილის დანართი</i></u>	
3.	ცხრილი 1 - თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგები	1 ფურცელი
4.	ცხრილი 2 - კენჭნაროვანი გრუნტის გრანუპეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრის შედეგების კრებსითი ცხრილი	1 ფურცელი
5.	კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკები 12 გრაფიკი გრაფიკი	12 ფურცელი
6.	დანართი №1 - გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა	4 ფურცელი
7.	დანართი №2 - გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ ⁰ და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა	5 ფურცელი
8.	ფოტომასალა – 12 სურათი	6 ფურცელი
	<u><i>III გრაფიკული ნაწილი</i></u>	
9.	საკვლევი უბნის ტოპოგეგმა, მასშტაბით 1:500-თან, შურფების და ჭრილის ხაზის დატანით	1 ფურცელი
10.	რეკონსტრუქციისათვის განკუთვნილი შენობა- ნაგებობების შიდა აზომვითი ნახაზი შურფების დატანით	2 ფურცელი
11.	პირობითი აღნიშვნები (ლეგენდა)	1 ფურცელი
12.	შურფების სვეტების და საკვლევი უბნების ლითოლოგიური ჭრილები, აგრეთვე არსებული შენობა-ნაგებობის საძირკვლების გაშიშვლების ნახაზები	ფურცელი

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – ორი შენობა-ნაგებობის რეკონსტრუქცია;

დამკვეთი – შპს “თეგეტა მოტორსი”, ID ნომერი 202177205;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24,
ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 02.07.01.015 და
02.07.01.443;

დაპროექტების სტადია -მუშა დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი – შიდა რეკონსტრუქცია;

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით –მოცემული არ არის.

რეკონსტრუქციისათვის გათვალისწინებული ორივე შენობა
ერთსართულიანია, სარდაფის გარეშე, ზომებით:

შენობა A-24.68×47.98 მეტრი

შენობა B-77.42×103.72 მეტრი.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დროს მოხდეს საკვლევი უბნის
საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და არსებული 2 შენობა-
ნაგებობების საძირკვლების მდგომარეობის დადგენა.

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

დანართი: 1. საკვლევი უბნის ტოპოგეგმა, მასშტაბით 1:500-თან.

2. რეკონსტრუქციისათვის გათვალისწინებული ორი შენობის
შიდა აზომვითი ნახაზები.

დავალება გასცა

შპს “თეგეტა მოტორსი”

ქალაქი რუსთავი მშვიდობის ქუჩა №24, ნაკვეთი, საკადასტრო
კოდი 02.07.01.015 და 443, ორი შენობა-ნაგებობის
რეკონსტრუქციისათვის ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური
კვლევების შედეგები

I შესავალი – შპს “თეგეტა მოტორსი”, ID ნომერი 202177205 დავალებით, ინდივიდუალური მეწარმე “ზ. დევდარიან”-მა, 2023 წლის ოქტომბერ-ნოემბერში, ქალაქ რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 02.07.01.015 და 02.07.01.443, ორი შენობა-ნაგებობის რეკონსტრუქციისათვის ჩატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები.

კვლევის მიზანი:

- ❖ საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა
- ❖ არსებული ორი შენობა-ნაგებობის საძირკვლების მდგომარეობის დადგენა.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების მიზნები და არსებული ორი შენობა-ნაგებობის ტექნიკური მახასიატებლები მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში.

დასახული მიზნების მისაღწევად ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები:

- ❖ მოპოვებული და შესწავლილი იქნა ხელთარსებული საფონდო მასალები;
- ❖ საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლის არსებული ორი შენობა-ნაგებობის საძირკვლების მდგომარეობის დადგენის მიზნით, მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების ს.ნ და წ 1.02.07-87 და პ.ნ 02.01-08 მოთხოვნათა გათვალისწინებით, ტრაქტორით გაყვანილი იქნა 7 (№№1-7) შურფი, აქედან ა) შენობა “A” – 3 (№№1-3) შურფი, სიღრმით 6.0 მეტრი თვითეული, საერთო მეტრაჟით -18.0 გრძივი მეტრი, ბ) შენობა “B” 4 (№№4÷7) შურფი, სიღრმით შურფები №№4, 5 და 7 – 6.0 მეტრი თვითეული, შურფი №6 -4.50 მეტრი, საერთო მეტრაჟით -22.50 გრძივი მეტრი.

შურფების საერთო მეტრაჟი შეადგენს 40.50 გრძივ მეტრს.

შურფების სიღრმე გამოწვეულია სნ და წ 1.02.07-87 მუხლი 3.64-ის, ცხრილი 37-ის მოთხოვნათა გათვალისწინებით და არსებული ორი შენობა-ნაგებობის საძირკვლების ჩაღრმავებით.

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ შურფები ლიკვიდირებულია ამონაყარი გრუნტით.

- ❖ ლაბორატორიული შესწავლისათვის, შურფებიდან, სხვადასხვა სიღრმიდან, აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 6 ნიმუში (მონოლითი) და დარღვეული სტრუქტურის 6 ნიმუში, რომელთა კვლევის შედეგები, თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებისითი ცხრილის (ცხრილი №1), კენჭნაროვანი გრუნტის გრანუმეტრიული შემადგენლობის შედეგების განსაზღვრის კრებისითი ცხრილის (ცხრილი №2), აგრეთვე თიხოვანი გრუნტის კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით (12 გრაფიკი).

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შპს “საინჟეორო“-ს გრუნტების 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_0 სნ 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 “კირკიტაძე და კომპანია“-ს მიერ.

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

II ფიზიკურ გეობრაზიული პირობები

ორთოგრაფიულად, საკვლევ რაიონში გამოიყოფა სამი ერთეული, კავკასიონის სამხრეთ ფერდი, კერძოდ გომბორის ქედი, ივრის ზეგანი და ქვემო ქართლის დაბლობი.

გომბორის ქედი წარმოადგენს კავკასიონის სამხრეთ ფერდის განშტოებას, რომლის ჰიფსომეტრიული სიმაღლეები ზღვის დონიდან 1000-2000 მეტრის შორის მერყეობს. რელიეფი ხასიათდება ციცაბო ფერდობით და ვიწრო ხეობების სიმრავლით. ივრის ზეგანს აქვს გლუვი რელიეფი, ღერძის მიმართ კიდეების უმნიშვნელო დაქანებით, მორფოლოგიურად იგი წარმოადგენს ვაკეს, რომლის მარცხენა კიდეს აქვს ტალღისებური ზედაპირი, რაც განპირობებულია ურთიერთგადამფარავი გამოტანის კონუსების არსებობით.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია შედის საქართველოს მთათაშორისი დაბირვის ზოლში და მოიცავს ქვემო ქართლის დაბლობის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილს.

ზოგად გეომორფოლოგიურ ფონზე გამოიყოფა რელიეფის ტექტონიკური ფორმები: მონოკლინური და ანტიკლინური ამაღლებები, ასევე ფართე სინკლონური ღრმულები, ამოვსებული საკმაოდ მძლავრი მეოთხეული ნალექებიდან (80 მ).

საკვლევი ტერიტორიის მთავარი წყლოვანი არტერიაა მდინარე მტკვარი, მდინარეს უერთდება ბევრი მარცხენა და მარჯვენა შენაკადები, რომლისაგანაც ზოგი ზაფხულობით შრება.

III კლიმატი

კლიმატური პირობების დასახასიათებლად გამოყენებულია მეტეოსადგურის მონაცემები და მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

IV ზოგადი გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური დახასიათება

გეოტექტონიკურად, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება ამიერკავკასიის მთათაშუა ოლქის აღმოსავლეთ დაპირვის ზონის ქართლის მოლარსურ ქვეზონას.

სტრუქტურულად რაიონი წარმოადგენს ფართო და დამრეც სინკლინურ დეპრესიას, რომელიც განაპირა ნაწილებში გართულებულია დეპრესიის მიმართულებით ამოყირავებული ნაოჭებით და შეცოცებითი ხასიათის რეგიონული რღვევებით. ყველაზე ძველი ნალექებია ბაიოსის პორფირიტული წყების ქანები. მის ზემოთ ტრანგრესიულადაა განლაგებული მცირე სიმძლავრის (350 მ-მდე) ცარცული ასაკის კარბონატული წყება, რომლებიც ასევე ტრანგრესიულადაა გადაფარული მიოცენის ქვიშურ-თიხოვანი ნალექებით. შემდეგ მოდის მიოპლიოცენის მძლავრი (2 კმ-მდე) მოლასური ნალექები, რომლებიც ავსებენ დეპრესიის მთელი ღრმულის და წარმოდგენილი არიან კონგლომერატების, ქვიშაქვების და თიხების მორიგეობით. ყველა ეს ნალექები გადაფარულია მძლავრი ძველმეოთხეული და თანამედროვე ალუვიურ და დელუვიური ნალექებით.

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით, საკვლევი ტერიტორია შედის საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ოლქში და ფოროვანი, ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების ქართლის არტეზიული აუზის რაიონში.

მოცემული ჰიდროგეოლოგიურ რაიონს უჭირავს მუხრან ტიროფონისა და ერწოს დეპრესიის ვრცელი ტერიტორია. ჩრდილოეთიდან შემოსაზღვრულია მთავარი კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდით, დასავლეთიდან სურამის ქედით, სამხრეთიდან - თრიალეთის ქედით, ხოლო აღმოსავლეთიდან - კახეთის ქედის განშტოებებით. რაიონის რელიეფი უპირატესად ვაკეა, აბსოლიტური ნიშნულებით 300-600 მეტრი. მთავარი წყლოვანი ატრეტიკაა მდინარე მტკვარი, მრავალრიცხოვანი ძირითადად მარცხენა შენაკადებით - ლიახვი, ქსანი, არაგვი, იორი და სხვა.

რაიონის უდიდესი ნაწილი გამოიყოფა, როგორც ერთიანი არტეზიული აუზი, დაწნევითი წყლების განვითარებით მიოპლიოცენის ქვიშაქვებისა და კონგლომერატებში და ძველმეოთხეულ ქვიშოვანი ხრეშოვანი კენჭნაროვანი

წარმონაქმნებში. უდაწნეო წყლები განვითარებულია როგორც თანამედროვე მეოთხეულ ნალექებში, ისე მეოთხეულამდელი ქანების ზემო ნაწილში.

V საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით, ზოგადად 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 გამოყოფილი ცალკეული უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასახასიათებლად. კვლევები აუცილებელია, რადგან არსებული მასალა ვერ უზრუნველყოფს დეტალურობის საჭირო ხარისხს.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქ რუსთავი, ქალაქ რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 02.07.01.015 და 02.07.01.443.

საკვლევი უბანი განთავსებულია შპს „თეგეტა მოტორსი“-ს საკუთრებაში არსებულ ტერიტორიაზე, მის ჩრდილო ნაწილში.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი წარმოადგენს მდინარე მტკვრის მარცხენა I ჭალისზედა ტერასის ნაწილს, რომლის რელიეფიც პორიზონტალურია, ოდნავ დახრილია მდინარე მტკვრისაკენ და რომლის რელიეფის აბსოლუტური ნიშნულები საპროექტო არეალში მერყეობს 315.00-316.80 მეტრის დიაპაზონში.

საკვლევი ტერიტორია განაშენებულია, მასზე განთავსებულია XX საუკუნის მეორე ნახევარში (შენობა A– 80-იან წლებში, ხოლო შენობა “B” 60-იან წლებში) აშენებული ერთსართულიანი საამქროს, სარდაფის გარეშე შენობებით, რომლის რეკონსტრუქცია გათვალისწინებულია წინამდებარე პროექტით.

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

პ.ნ 01.05-08-ის “სამშენებლო კლიმატოლოგიის” თანახმად, საკვლევი უბნის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

- წლის საშუალო ტემპერატურა - $+13.0^{\circ}\text{C}$;
- ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი - 24.0°C ;
- ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი - $+41.0^{\circ}\text{C}$;
- ნალექების რაოდენობა წელიწადში - 382.0 მმ;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ - 33.0 მ/წ;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ - 0.48 კპა; 15 წელიწადში ერთხელ - 0.60 კპა;
- ქარის გაბატონებული მიმართულება - ჩრდილო-დასავლეთის;
- თოვლის საფარის წონა - 0.50 კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 12;
- გრუნტის სეზონური გამყინვარების ნორმატიული სიღრმე - 0 სმ.

ჩატარებული საველე სამუშაოების მონაცემების მიხედვით შედგენილია შურფების სვეტების და საკვლევი უბნის ლითოლოგიური ჭრილები, აგრეთვე რეკონსტრუქციით გათვალისწინებული A და B შენობის და შენობა A დამხმარე ნაგებობების (აუზი და 2 სართულიანი არასტანდარტული ბლოკით აშენებული შენობის) საძირკვლების გაშიშვლების ნახაზები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ:

- ❖ შენობა A-ს უბანი მიწის ზედაპირიდან 2.00-3.80 მეტრის სიღრმიდან 5.30-5.50 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია დელუვიური (dQ_{IV}) ნალექები წარმოდგენილი მუქი ყავისფერი, მიკროფორული, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანარტებიანი თიხებით (ფენა 2) რომლის ქვეშაც, მიწის ზედაპირიდან 5.30-5.50 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 6.00 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია ალუვიური (aQ_{IV}) ნალექები – კენჭნაროვანი გრუნტი – კაჭარ-

კენჭნარი, საშუალო და მსხვილი ფრაქციის, ქვიშის შემავსებლით 35%-მდე (ფენა 3).

კენჭნაროვანი გრუნტის ჩონჩხური მასალა კარგად დამუშავებულია იშვიათად გვხვდება დაუმუშავებელი ფრაქციებიც წარმოდგენილია მაგმური, დანალექი და მეტამორფული ქანებით.

ყოველივე ზემოთაღწერილი ნალექები ზემოდან გადაფარულია 2.00-3.80 მეტრის სიმძლავრის ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტით, ნაყარი-თიხოვანი გრუნტით შეკავშირებული სამშენებლო ნაგავი, კაჭარი (ფენა 1).

❖ **შენობა B-ს** უბანი მიწის ზედაპირიდან 2.50-3.60 მეტრის სიღრმიდან 5.40-5.50 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია დელუვიური (dQ_{IV}) ნალექები - მუქი ყავისფერი, მიკროფორული, წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანართებიანი თიხებით (ფენა 2) რომლის ქვეშაც, მიწის ზედაპირიდან 5.40-5.50 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 6.00 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია ალუვიური (aQ_{IV}) ნალექები – კენჭნაროვანი გრუნტი – კაჭარ-კენჭნარი, საშუალო და მსხვილი ფრაქციის, ქვიშის შემავსებლით 35%-მდე (ფენა 3).

ყოველივე ზემოთაღწერილი ნალექები ზემოდან გადაფარულია 2.50-3.60 მეტრის სიმძლავრის ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტით, ნაყარი-თიხოვანი გრუნტით შეკავშირებული სამშენებლო ნაგავი, კაჭარი (ფენა 1).

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი A და B-ს შენობების უბნები გამოკვლეულ 6.0 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (ოქტომბერი, 2023 წელი).

საფონდო მასალების მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე გრუნტის წყლის წოდის სიღრმე 7.0-9.0 მეტრია და თავისი ცირკულაციით დაკავშირებულია კენჭნაროვან გრუნტთან.

არსებული შენობების რეკონსტრუქციის დროს საძირკვლების გახსნის შემთხვევაში, ადგილი შეიძლება ჰქონდეს ტექნოგენურ წყლების ლოკალურ შემოდინებას.

არსებული A და B-ს შენობების საძირკვლების გაშიშვლების შედეგად დადგენილი იქნა:

❖ შენობა A – ძირითადი შენობის საძირკვლები წერტილოვანია, მასალა რ/ბეტონი, დაფუძნებულია ფენა 2-ის თიხებზე, საძირკვლები ერთმანეთთან რანდკოჭებით გადაბმული არ არის.

დამხმარე ნაგებობები – აუზი-საძირკვლები ფილაა, სისქით 0.30 მეტრი, დაფუძნებულია ფენა 2-ის თიხებზე. 2 სართული ადმინისტრაციული შენობა-საძირკვლები ლენტური ტიპისაა, დაფუძნებულია ფენა 2-ის თიხებზე.

❖ შენობა B – საძირკვლები წერტილოვანია, მასალა რ/ბეტონი, დაფუძნებულია ფენა 2-ის თიხებზე, ერთმანეთთან რანდკოჭებით გადაბმული არ არის. საძირკვლებს შორის ადრე მოწყობილი იქნა საპაერო გამწოვების შახტები, რომლებიც დღესდღეობით არ ფუნქციონირებენ.

ორივე A და B-ს შენობების და A შენობის დამხმარე ნაგებობების (აუზი და 2 სართულიანი ნაგებობა) საძირკვლების კონფიგურაცია, ჩაღრმავებები და ზომები მოცემულია თანდართულ ნახაზებზე.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, საკვლევ უბანზე გავრცელებული ფენა 2-ის თიხოვან გრუნტებიდან, ლაბორატორიული შესწავლისათვის აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 6 ნიმუში (მონოლითი), რომელზედაც ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა თიხოვანი გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები და რომლის კვლევის შედეგებიც თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებისთი ცხრილის, აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში, მოცემულია ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი მნიშვნელობები.

№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
1.	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	-	18-29	22
2.	ტენიანობა	W	%	25.4-36.8	29.9
3.	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	1.84-1.95	1.92
		მშრალი გრუნტის	ρ_d	1.35-1.55	1.48
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s	2.72-2.73	2.73
			გ/სმ ³		
4.	ფორიანობა	n	%	43-51	46
5.	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.755-1.022	0.845
6.	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	0.254-0.476	0.325
7.	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0.92-1.00	0.96

ცხრილის თანახმად ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით ($\bar{I}_p = 22$) თიხაა, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის ($\bar{I}_L = 0.325$).

ტენიანობა $W = 25.4 - 36.8\%$ ($\bar{W} = 29.9\%$) ფარგლებში იცვლება, ფორიანობა კი $n = 43 - 51\%$ ($\bar{n} = 46\%$) ფარგლებში, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0.845$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა მეტია კრიტერიუმ 0.80-ზე, ($S_r = 0.96 > 0.80$), რაც იმის მაჩვენებელია რომ გრუნტის ფორები მთლიანად არის შევსებული წყლით.

ცხრილში მოცემული ფიზიკური პარამეტრების საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები საჭიროებისას შეიძლება გამოყენებული იქნეს საანგარიშოდ.

გამონაკლისს წარმოადგენს გრუნტის სიმკვრივე (ρ გ/სმ³). ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტისათვის ჩატარდა ცდებით მიღებული სიმკვრივეების მნიშვნელობების (შედის ფუძის გაანგარიშების ფორმულაში) სტატისტიკური

დამუშავება, სტანდარტი 20522-75-ში მეთროდიკით და გამოთვლილია ამ სიდიდის ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები.

სტატისტიკური დამუშავების შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას დანართი №1-ის სახით, ხოლო მიღებული შედეგები მოტანილია საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტისათვის ჩატარდა 6 კომპრესიული გამოცდა, ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშებზე, 0.5 კგძ/სმ² დატვირთვის საფეხურებით, 4.0 მკგძ/სმ²-მდე აყვანით.

ქვემოთ ცხრილ 2-ში მოცემულია ფენა2-ის თიხოვანი გრუნტის ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები $\rho = 3.0$ კგძ/სმ² დატვირთვაზე (რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ϵ_p -ს მიხედვით) და დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის მნიშვნელობები 1.0-2.0 კგძ/სმ² დატვირთვების დიაპაზონში.

ცხრილი № 2

№	შუქრი №	ნიმუშის აღების სიღრმე, h მ	ღვ. №	ჯდენის მოდული ϵ_p მმ/მ $p = 2.0$ კგძ/სმ ² დატვირთვისას	დეფორმაციის მოდული $P=1.0-$ 2.0 კგძ/სმ ² დატვირთვებისას
1	1	3.00	269	-40	$\frac{180 + 240}{2} = 210$
2	2	3.50	270	46	$\frac{160 + 210}{2} = 185$
3	3	4.00	271	49	$\frac{150 + 220}{2} = 185$
4	4	4.00	272	54	$\frac{140 + 190}{2} = 165$
5	5	4.50	273	28	$\frac{240 + 270}{2} = 255$
6	7	5.00	274	26	$\frac{300 - 290}{2} = 295$
საშუალო				41	215

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით გამოკვლეული ფენა2-ის თიხოვანი გრუნტი მიეკუთვნება მომეტებულ კუმშვადობის კატეგორიას რადგან $\bar{\epsilon}_p = 41$ მმ/მ და 20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონ.

დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის სიდიდე $p = 1.0 - 2.0$ კგძ/სმ².

დატვირთვების დიაპაზონში შეადგენს $\bar{E} = 215$ კგძ/სმ² და გამოყენებული იქნება საანგარიშოდ.

ფენა2-ის თიხოვან გრუნტზე ჩატარდნ ძვრაზე გამოცდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებზე $p = 0.1; 0.2; 0.3$ მპა დატვირთვებზე.

მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

❖ ხვედრითი შეჭიდულობა $C = 0.30 - 0.425$ კგძ/სმ².

❖ შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 16 - 20^\circ$;

რადგანაც სიმტკიცის მახასიათებლები შედის ფუძის ანგარიშის ფორმულაში, ჩატარდა ცდებით მიღებული მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავება, სტანდარტი 20522-75-ში შემუშავებული მეთოდით და გამოთვლილია ამ მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები სტატისტიკური დამუშავების შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას დანართი №2-ის სახით და საანგარიშო მნიშვნელობები მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული ფენა 3-ის კენჭნაროვანი გრუნტიდან ლაბორატორიული შესწავლისათვის აღებული იქნა გრუნტის დარღვეული სტრუქტურის 6 ნიმუში, რომელზედაც განსაზღვრული იქნა გრანუმეტრიული შემადგენლობა და სიმკვრივე (ρ გ/სმ³), ფენის სიმკვრივემ შეადგინა $\rho = 2.03$ გ/სმ³, ხოლო გაცხალების შედეგად მიღებული გრანუმეტრიული შედგენილობის შედეგები მოცემულია ცხრილ №3-ში.

ცხრილი 3

ფრაქციის ზომა, მმ	>200	200-10	10-2	2-0.05	0.05-0.005	0.005-<0.001
პროცენტული მრავლ.	36.10%	22.05%	7.27%	29.79%	1.99%	2.48%

ცხრილის თანახმად კენჭნაროვანი გრუნტი კაჭარ-კენჭნარია, ქვიშის შემავსებლით 35%-მდე. ფენისათვის სიმტკიცის, დეფორმაციის და საანგარიშო წინაღობების მაჩვენებლები აღებულია პნ 02.01-08-ის სათანადო დანართებიდან და ცხრილებიდან და მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

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

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

2. სამშენებლო თვისებების მიხედვით სამშენებლო მოედნის გეოლოგიური ჭრილში შეიძლება გამოვეყოთ 2 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

I ს.გ.ე – თიხა (ფენა 2);

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

3. როგორც A და B ძირითადი შენობა-ნაგებობების საძირკვლების გაშიშვლებით დადგინდა, საძირკვლები წერტილოვანია, დაფუძვნებულია ფენა 2-ის I საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის თიხებზე. ერთმანეთთან რანდკოჭებით დაკავშირებული არ არის. საძირკვლების კონფიგურაცია, ჩაღრმავება, მასალა და ზომები მოცემულია თანდართულ ნახაზებზე.

A შენობის დამხმარე ნაგებობების, აუზის საძირკვლები ფილის ტიპისაა, ხოლო 2 სართულიანი ადმინისტრაციული შენობის საძირკვლები კი ლენტური ტიპისაა, ორივე ნაგებობა დაფუძვნებულია I საინჟინრო

გეოლოგიური ელემენტის ფენა 2-ის თიხებზე. საძირკვლების ჩაღრმავებები, კონფიგურაცია, მასალა და ზომები მოცემულია თანდართულ ნახაზებზე.

საძირკვლები დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია.

4. ქვემოთ ცხრილი №4-ში, მოცემულია ყველა საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების, პ.ნ. 02.01-08 დანართი 2, ცხრილი 2 და ცხრილი 3, დანართი 3, ცხრილი 1 და 3-ის, საარქივე მასალების, აგრეთვე საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო თეორიული ცნობარი) საფუძველზე.

ცხრილი 4

№ №	გრუნტის მახასიათებლები			საანგარიშო მნიშვნელობები	
				I სვე (ფენა 2)	II სვე (ფენა 3)
1.	სიმკვრივე ρ - გ/სმ ³ ;	II ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება დეფორმაციაზე)	$\frac{\rho_{II}^1}{\rho_{II}^2}$	$\frac{1.94}{1.90}$	-
		I ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება მზიდ უნარიანობაზე)	$\frac{\rho_I^1}{\rho_I^2}$	$\frac{1.95}{1.89}$	-
		ნორმატიული მნიშვნელობა	ρ_σ	1.92	2.03
2	ხვედრითი შეჭიდულობა $C_{კპა}$ (კგძ/სმ ²)	II ზღვრული მდგომარეობა	C_{II}	0.30	-
		I ზღვრული მდგომარეობა	C_I	0.22	-
		ნორმატიული მნიშვნელობა	C_σ	0.36	5 (0.05)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0	II ზღვრული მდგომარეობა	φ_{II}	17	-
		I ზღვრული მდგომარეობა	φ_I	16	-
		ნორმატიული მნიშვნელობა	φ_σ	18	36
4.	დეფორმაციის მოდული $E_{მპა}$ (კგძ/სმ ²)			21.5 (215)	45 (4.5)
5.	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 -კპა (კგძ/სმ ²);			220 (2.2)	400 (4.0)
6.	საგების კოეფიციენტი K -კგ/სმ ³			3.0	7.0
7.	პუასონის კოეფიციენტი μ			0.42	0.27

5. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი A და B-ს შენობების უბნები გამოკვლეულ 6.0 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (ოქტომბერი, 2023 წელი).

6. პ.ნ 01.01-09-ის „სეისმომდეგეი მშენებლობა“ თანახმად, ქ. რუსთავი მდებარეობს 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად, სამშენებლო მოედანზე გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედნის სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი, ხოლო სეისმურობის უგანზომილები კოეფიციენტი $A = 0.12$ -ის ტოლი.

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

8. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, გამოკვლეულ უბანზე გავრცელებული გრუნტები ს.ნ და წ IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად მიეკუთვნებიან:

ა) ტექნოგენური გრუნტი (ფენა 1) –სამივე სახეობით დამუშავებისას (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბუღლოზერით და ხელით) II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ³ (რიგ№9ა).

ბ) თიხა (ფენა 2) - ბუღლოზერით - II ჯგუფს, ხელით და ერთციცხვიანი ექსკავატორით - III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 1920 კგ/მ³ (ვუტოლებთ 8პ).

გ) კენჭნაროვანი გრუნტი (ფენა 3) – სამივე სახეობით დამუშავებისას – IV ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2030 კგ/მ³. (რ№6ბ)

ინჟინერ გეოლოგი



ბ. დევიდარიანი

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 ნომენკლატურის მიხედვით	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები					მარჯვებული, Iss	შენიშვნა
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ ³			ტენიანობა, W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტეცადობა, Wsaf	ტენიანობის ხარისხი, Sr	დენადობის მაჩვენებელი, IL	კუმშვადობა			სიმტკიცე, ძერა			
								დენადობის ზღვარი, WL	პლასტიკურობის ზღვარი, WP	პლასტიკურობის რიცხვი, IP, %	მანერალური ნაწილაკების სიმკვრივე, r _s	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის, r	ჩონჩხის სიმკვრივე, r _d							ბუნებრივ მდგომარეობაში			ბუნებრივ მდგომარეო-ბაში			
																				ჯადენის მოდული P=3.0 კგ/სმ ²	კუმშვადობის კოეფიციენტი, 1-2 α10 ⁻⁵ Па ⁻¹	საერთო დეფორმაციის მოდული, 1-2 Ë10 Па	შეგა ხახუნის კუთხე, დ°	შეტდოლოობა, C10 ⁵ Па		
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	29
ქ. რუსთავი, შვედობის ქ. №24, ს/კ 02.07.01.015 და 443	1	შ.№1	1	3.00	მონ.	269	თიხა	0,43	0,25	18	2,72	1,91	1,46	0,305	0,46	0,863	0,32	0,96	0,305	51	0,030	24	18	0,325	0,16	
	2	შ.№2	1	3.50	მონ.	270	თიხა	0,52	0,23	29	2,73	1,84	1,35	0,368	0,51	1,022	0,37	0,98	0,476	59	0,038	21	16	0,300	0,20	
	3	შ.№3	1	4.00	მონ.	271	თიხა	0,40	0,22	18	2,72	1,93	1,52	0,270	0,44	0,789	0,29	0,93	0,278	61	0,032	22	19	0,325	0,17	
	4	შ.№4	1	4.00	მონ.	272	თიხა	0,38	0,20	18	2,72	1,94	1,55	0,254	0,43	0,755	0,28	0,92	0,300	68	0,035	19	20	0,350	0,16	
	5	შ.№5	1	4.50	მონ.	273	თიხა	0,47	0,23	24	2,73	1,95	1,51	0,291	0,45	0,808	0,30	0,98	0,254	38	0,026	27	18	0,425	0,26	
	6	შ.№7	1	5.00	მონ.	274	თიხა	0,45	0,23	22	2,73	1,94	1,49	0,304	0,45	0,832	0,31	1,00	0,336	34	0,025	29	17	0,400	0,22	

შესრულების თარიღი 22.10.2023-2.11.2023 წ.

ლაბორატორიის უფროსი:



/ნ. ხმელიძე/

კენჭნაროვანი გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრის შედეგების
კრებებითი ცხრილი
ქ. რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24 ს/კ 02.07.01.015 და 443

ცხრილი №2

რიგის №	ნიმუშის აღების ადგილი		სიმ-კვრივე	გრანულომეტრიული შემადგენლობა %																	ფრაქციების შემცველობა, %				
				ფრაქციათა ზომები, მმ																					
	კატარი	კენჭები						ხრეში				ქვიშა					მტვერი		თიხა						
	>200	200-100		100-80	80-60	60-40	40-20	20-10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.10	0.10-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	დ>2 მმ	დ<2მმ		
1	შ№1	5.50	2.02	კატარი 35.0%	კენჭები - 22.5%						ხრეში-7.5%				ქვიშა -30.20%					მტვერი-2.4%		თიხა-1.4%		66.0	34.0
2	შ№2	5.40	2.04	კატარი 37.25%	კენჭები - 21.45%						ხრეში-6.95%				ქვიშა -30.45%					მტვერი-1.80%		თიხა-2.1%		65.65	34.35
3	შ№3	6.0	2.03	კატარი 36.18%	კენჭები - 22.36%						ხრეში-7.12%				ქვიშა -29.2%					მტვერი-1.68%		თიხა-3.46%		65.66	34.34
4	შ№4	6.00	2.05	კატარი 36.25%	კენჭები - 21.87%						ხრეში-7.28%				ქვიშა -28.84%					მტვერი-1.82%		თიხა-2.94%		65.40	34.60
5	შ№5	5.80	2.04	კატარი 36.42%	კენჭები - 22.04%						ხრეში-7.21%				ქვიშა -29.92%					მტვერი-1.93%		თიხა-2.48%		65.68	34.32
6	შ№7	5.00	2.02	კატარი 35.43%	კენჭები - 22.1%						ხრეში-7.55%				ქვიშა -30.15%					მტვერი-2.3%		თიხა-2.47%		65.08	34.92
საშუალო მნიშვნელობა			2.03	კატარი 36.10%	კენჭები - 22.05%						ხრეში-7.27%				ქვიშა -29.79%					მტვერი-1.99%		თიხა-2.48%		65.74	34.26

შესრულების თარიღი 22.10.2023 -2.11.2023 წ.

ლაბორატორიის უფროსი



/ნ. ხმელიძე/

გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

შურფი №1

ნიმუში №1

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 3.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

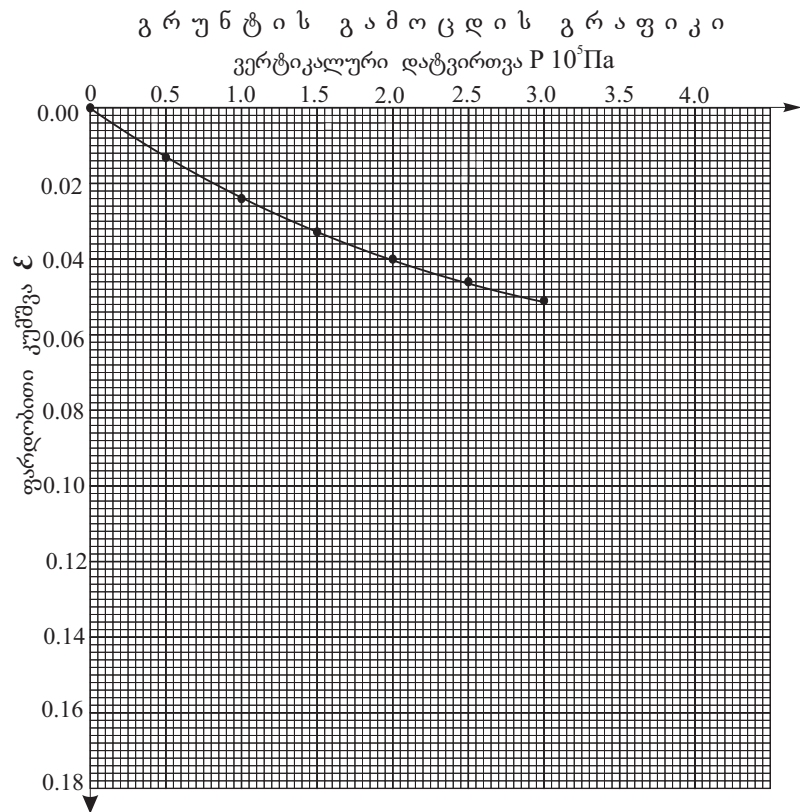
გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24

ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443

ლაბორატორიული ნომერი №269



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	აბსოლუტური კუმშვა, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმშვა, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი $\alpha \cdot 10^{-5} \text{ Па}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, $E_0 \cdot 10^5 \text{ Па}$
		ცლით, ε	გრაფიკით, ε			
0.0	-	-	-	0.863	-	-
0.5	0.30	0.012	0.013	0.839	0.048	7
1.0	0.60	0.024	0.024	0.818	0.042	18
1.5	0.86	0.033	0.033	0.802	-	-
2.0	1.00	0.040	0.040	0.788	0.030	24
2.5	1.13	0.045	0.046	0.777	-	-
3.0	1.28	0.051	0.051	0.770	0.018	40

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.43	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.25	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	18	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.72	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.91	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.46	-
	ტენიანობა, W		7	0.305	-
	ფორიანობა, n		8	0.46	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.863	-
	სრული ტენეტევალობა, W_{saf}		10	0.32	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.96	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.305	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\varepsilon_s \%$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_s \cdot 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

Handwritten signature

ნ. ხმელიძე

გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

შურფი №2

ნიმუში №1

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 3.50 მ

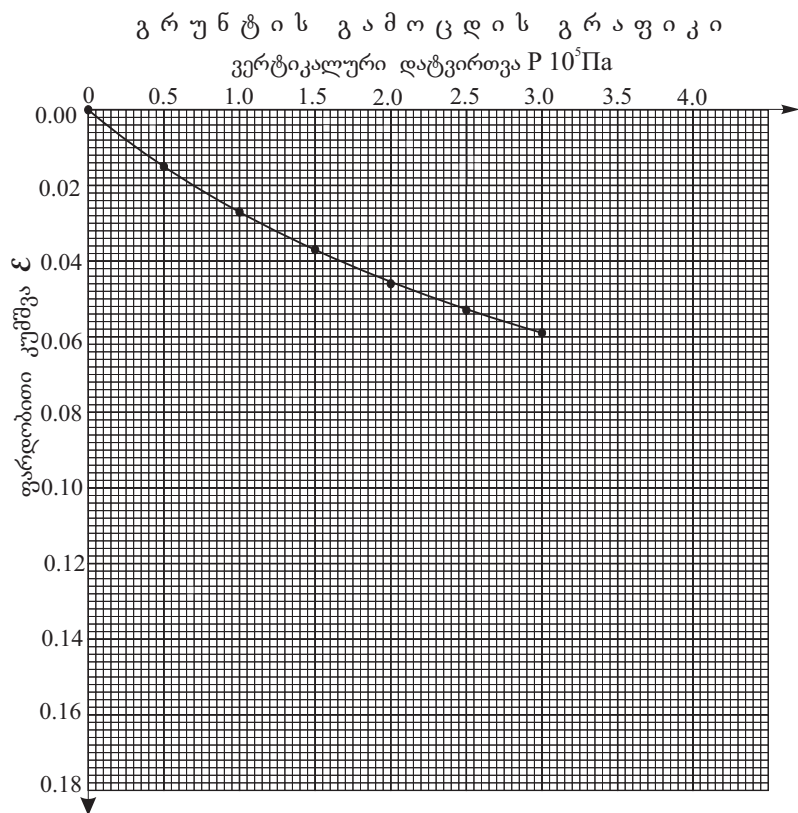
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

q. rustavi, mSvidobis qaca #24
ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443

ლაბორატორიული ნომერი №270



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	აბსოლუტური კუმშვა, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმშვა, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი $\alpha \cdot 10^{-5} \text{ Па}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, $E_0 \cdot 10^5 \text{ Па}$
		ცლით, ϵ	გრავი-კით, ϵ_s			
0.0	-	-	-	1.022	-	-
0.5	0.35	0.014	0.015	0.992	0.060	13
1.0	0.68	0.027	0.027	0.967	0.050	16
1.5	0.90	0.036	0.037	0.947	-	-
2.0	1.15	0.046	0.046	0.929	0.038	21
2.5	1.33	0.053	0.053	0.915	-	-
3.0	1.48	0.059	0.059	0.903	0.026	3

ლაბორატორიის უფროსი:

Handwritten signature

ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.52	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.23	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	29	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.84	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.35	-
	ტენიანობა, W		7	0.368	-
	ფორიანობა, n		8	0.51	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	1.022	-
	სრული ტენეტეადობა, W_{saf}		10	0.37	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.98	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.476	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ϵ_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_s \%$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_s \cdot 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

შურფი №3

ნიმუში №1

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 4.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

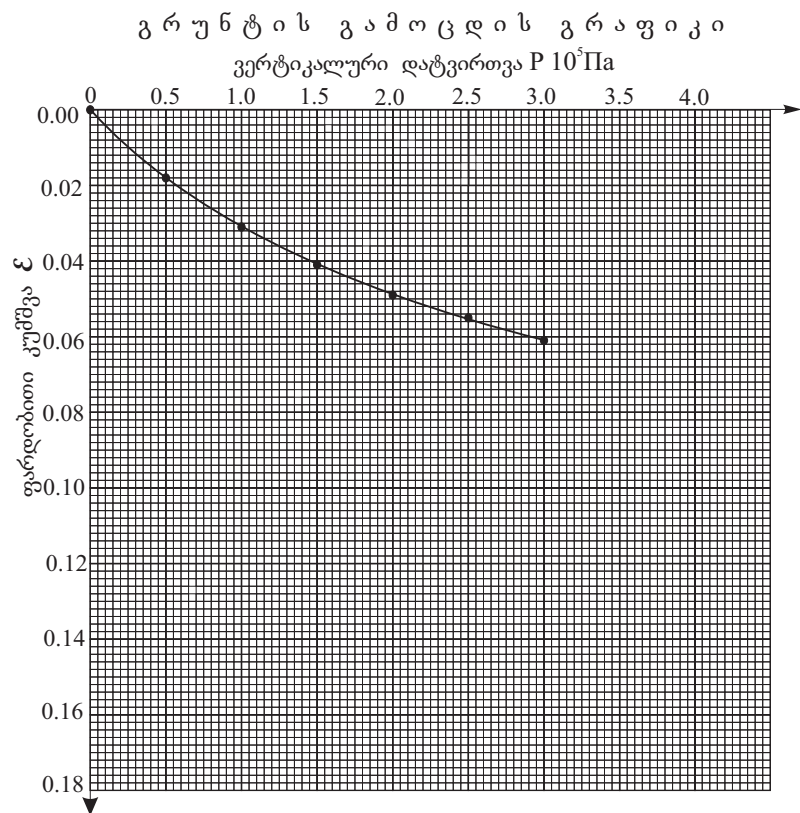
გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

q. rustavi, mSvidobis quca #24

ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443

ლაბორატორიული ნომერი №271



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	აბსოლუტური კუმშვადობა, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმშვა, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი $\alpha \cdot 10^{-5} \text{ Па}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, $E_0 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$
		ცლით, ξ	გრავი-კით, ξ_g			
0.0	-	-	-	0.789	-	-
0.5	0.43	0.017	0.018	0.757	0.064	11
1.0	0.78	0.031	0.031	0.733	0.048	15
1.5	1.00	0.040	0.041	0.716	-	-
2.0	1.23	0.049	0.049	0.701	0.032	22
2.5	1.38	0.055	0.055	0.691	-	-
3.0	1.53	0.061	0.061	0.680	0.021	32

ლაბორატორიის უფროსი:

Handwritten signature

ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.40	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.22	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	18	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.72	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.93	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.52	-
	ტენიანობა, W		7	0.270	-
	ფორიანობა, n		8	0.44	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.789	-
	სრული ტენტევალობა, W_{saf}		10	0.29	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.93	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.278	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ξ_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\xi_{\%}$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\%} \cdot 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

შურფი №4

ნიმუში №1

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 4.0

მიმუშის სახე: მონოლითი

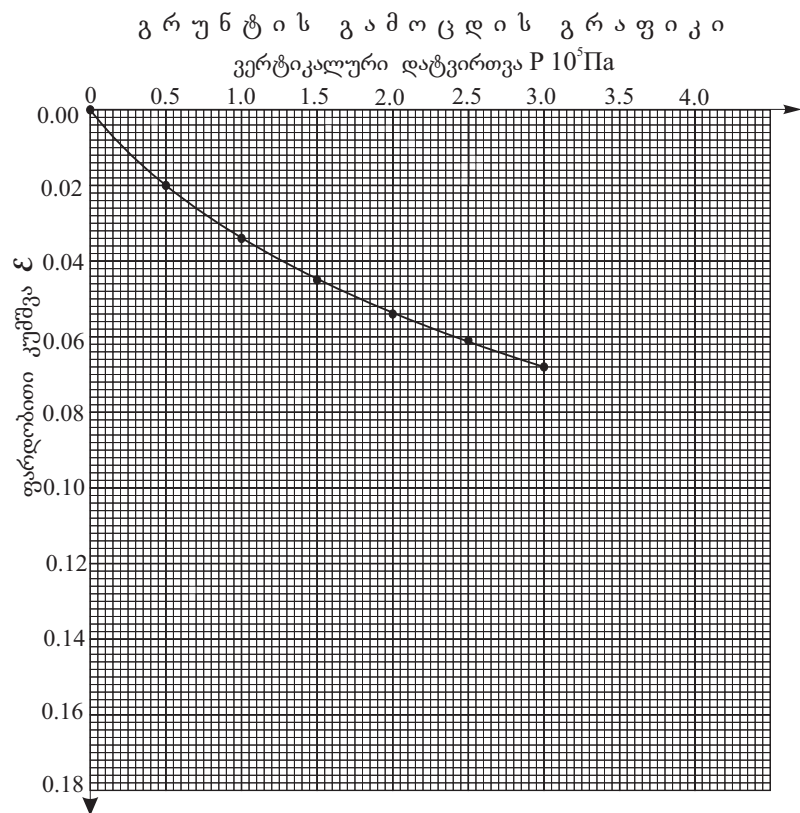
გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

q. rustavi, mSvidobis quca #24

ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443

ლაბორატორიული ნომერი №272



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	აბსოლუტური კუმშვა, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმშვა, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი $\alpha \cdot 10^{-5} \text{ Па}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, $E_0 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$
		ცლით, ϵ	გრავი-კით, ϵ_s			
0.0	-	-	-	0.755	-	-
0.5	0.48	0.019	0.020	0.720	0.070	10
1.0	0.85	0.034	0.034	0.695	0.050	14
1.5	1.15	0.046	0.045	0.676	-	-
2.0	1.35	0.054	0.054	0.660	0.035	19
2.5	1.55	0.062	0.061	0.648	-	-
3.0	1.70	0.068	0.068	0.636	0.024	28

ლაბორატორიის უფროსი:

Handwritten signature

ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.38	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.20	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	18	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.72	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.94	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.55	-
	ტენიანობა, W		7	0.254	-
	ფორიანობა, n		8	0.43	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.755	-
	სრული ტენიანობის ტენიანობა, W_{sat}		10	0.28	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.92	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.300	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფ}}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ϵ_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, $P_{\text{sw}} \cdot 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_s \%$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_s \cdot 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

შურფი №5

ნიმუში №1

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 4.50 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

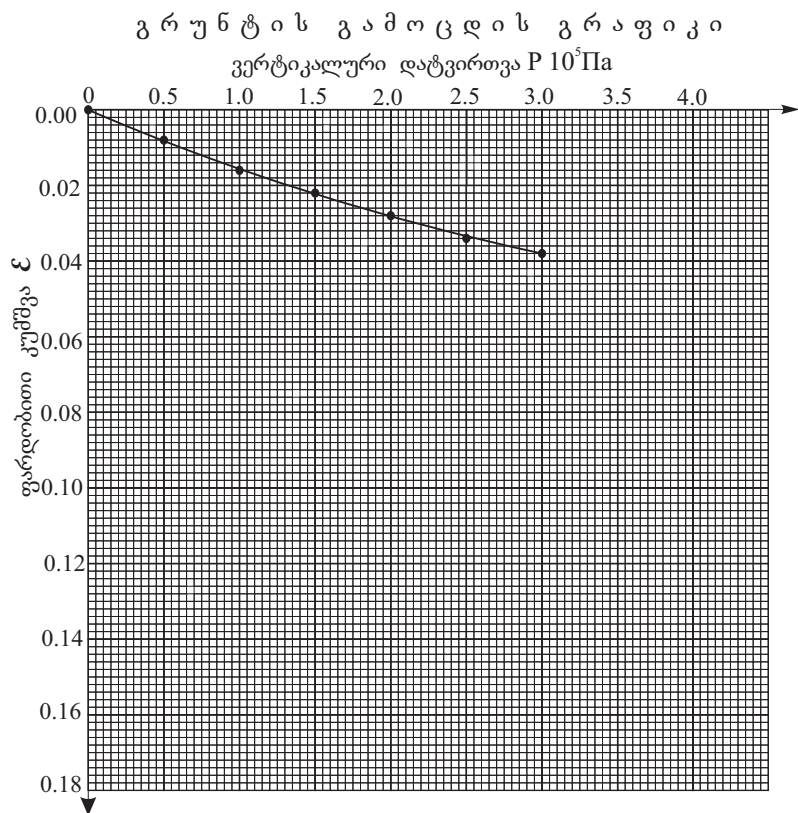
გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

q. rustavi, mSvidobis quCa #24

ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443

ლაბორატორიული ნომერი №273



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	აბსოლუტური კუმშვადობა, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმშვა, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი $\alpha \cdot 10^{-5} \text{ Па}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, $E_0 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$
		ცლით, ϵ	გრავი-კით, ϵ_g			
0.0	-	-	-	0.808	-	-
0.5	0.20	0.008	0.008	0.794	0.028	26
1.0	0.40	0.016	0.016	0.779	0.030	24
1.5	0.58	0.023	0.022	0.768	-	-
2.0	0.70	0.028	0.028	0.753	0.026	27
2.5	0.85	0.034	0.034	0.746	-	-
3.0	0.95	0.038	0.038	0.739	0.014	50

ლაბორატორიის უფროსი:

Handwritten signature

ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.47	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.23	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	24	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.95	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.51	-
	ტენიანობა, W		7	0.291	-
	ფორიანობა, n		8	0.45	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.808	-
	სრული ტენეტეადობა, W_{saf}		10	0.30	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.98	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.254	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ϵ_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_{\%}$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\%} \cdot 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

შურფი №7

ნიმუში №1

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 5.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

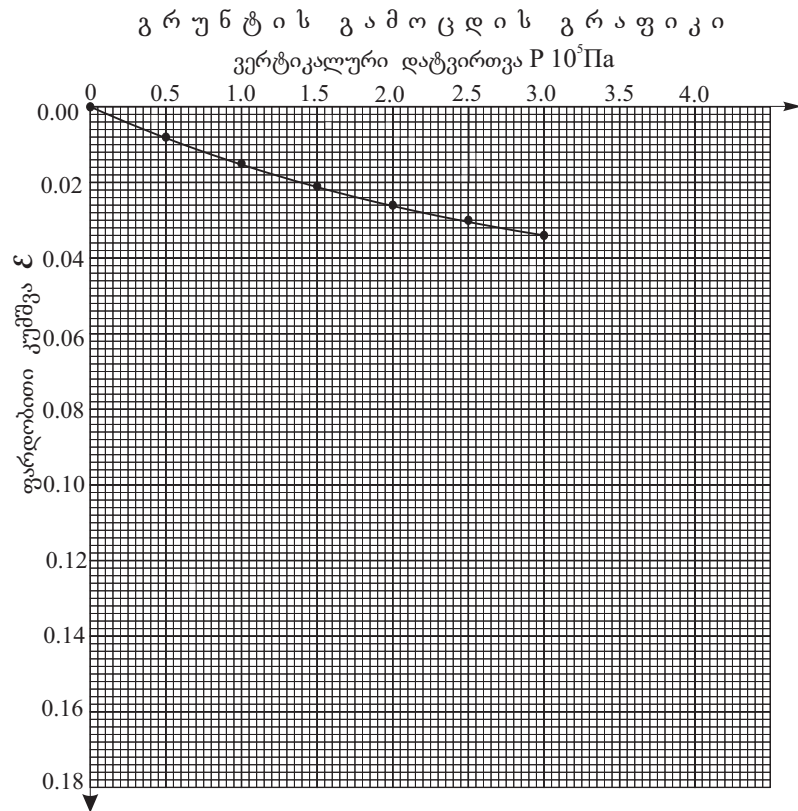
გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

q. rustavi, mSvidobis quca #24

ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443

ლაბორატორიული ნომერი №274



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	აბსოლუტური კუმშვადობა, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმშვა, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი $\alpha \cdot 10^{-5} \text{ Па}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, $E_0 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$
		ცლით, ξ	გრავი-კით, ξ_g			
0.0	-	-	-	0.832	-	-
0.5	0.20	0.008	0.008	0.817	0.030	24
1.0	0.38	0.015	0.015	0.805	0.024	30
1.5	0.55	0.022	0.021	0.794	-	-
2.0	0.65	0.026	0.026	0.780	0.025	29
2.5	0.75	0.030	0.030	0.777	-	-
3.0	0.85	0.034	0.034	0.770	0.010	71

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.45	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.23	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	22	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{см}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.94	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.49	-
	ტენიანობა, W		7	0.304	-
	ფორიანობა, n		8	0.45	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.832	-
	სრული ტენეტეადობა, W_{saf}		10	0.31	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	1.00	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.336	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ξ_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\xi_{\%}$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\%} \cdot 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

Handwritten signature

ნ. ხმელიძე

ბრუნტის ძვრახე გამოცდის შედეგები

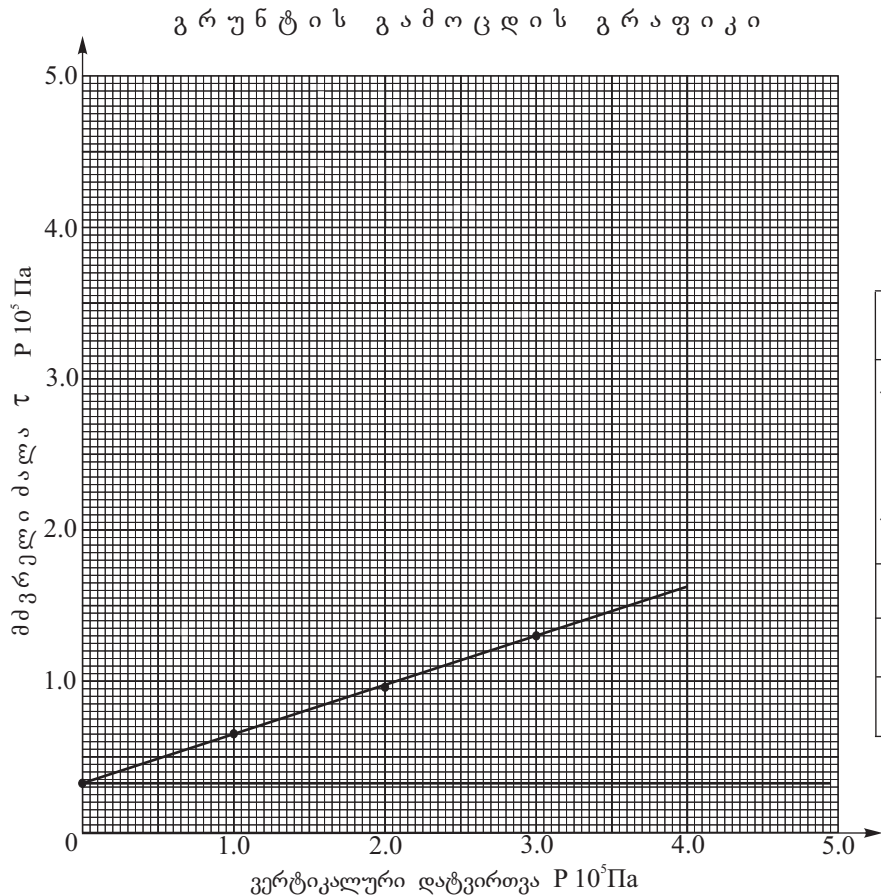
შურფი №1

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.0მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა



ობიექტი:
ქ. რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24
ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443

გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	მძვრელი ძალა $\tau \cdot 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით ϵ	გრაფიკით, ϵ'			
1.0	-	0.650	$\varphi^\circ=18^\circ$	-	-
2.0	-	0.975	$\text{tg}\varphi=0.325$	-	-
3.0	-	1.300	$C \cdot 10^5 \text{ Па}=0.325$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: [Signature] ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №269

გ რ უ ნ ტ ი ს მ ა ხ ა ს ი ა თ ე ლ ე ბ ე ბ ა	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.43	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.25	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	18	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.72	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.91	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.46	-
	ტენიანობა, W		7	0.305	-
	ფორიანობა, n		8	0.46	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.863	-
	სრული ტენტევალობა, W_{saf}		10	0.32	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.96	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.305	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ϵ_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_s \%$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_s \cdot 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის ძვრახე გამოცდის შედეგები

შურფი №2

ნიმუში №1

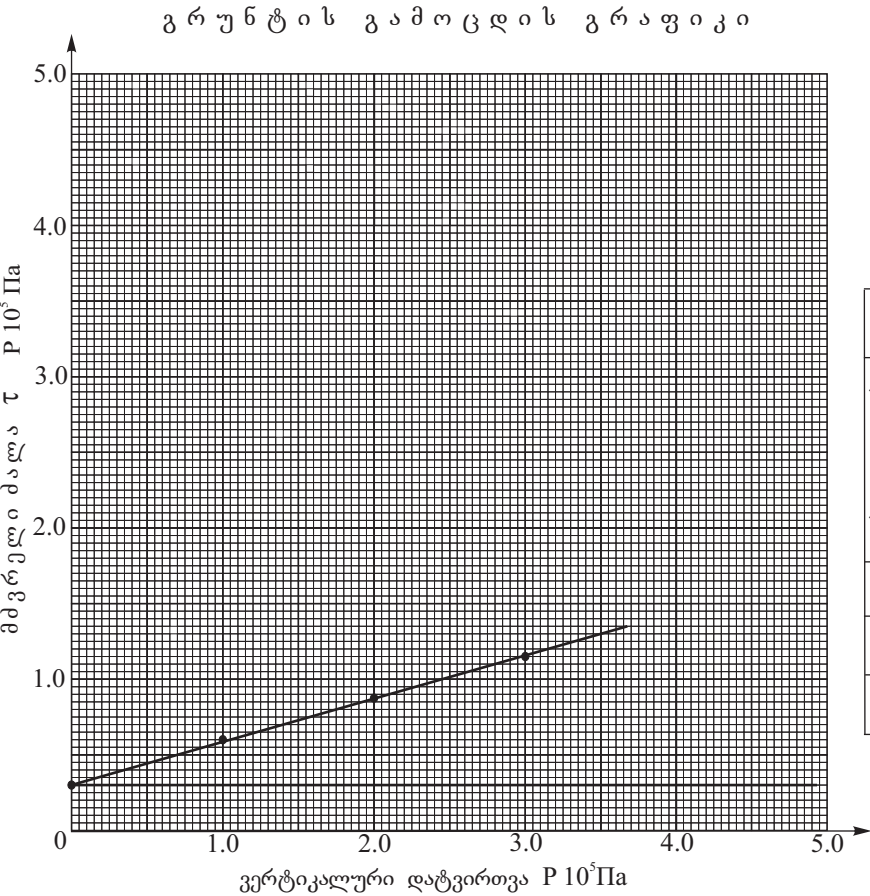
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.50მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24
ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული, ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	მძვრელი ძალა $\tau \cdot 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით ϵ	გრაფიკით, ϵ'			
1.0	-	0.587	$\varphi=16^\circ$	-	-
2.0	-	0.874	$\text{tg}\varphi=0.287$	-	-
3.0	-	1.161	$C \cdot 10^5 \text{ Па} = 0.300$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:  ნ. ხმელიძე

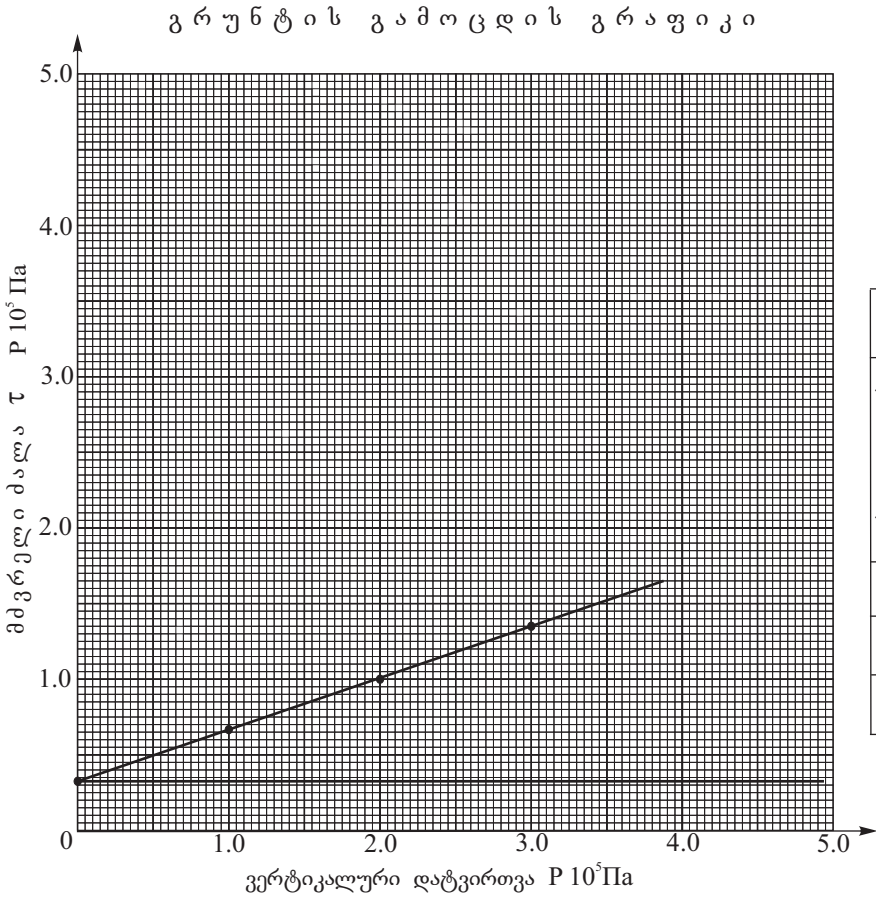
ლაბორატორიული ნომერი №270

გ რ უ ნ ტ ი ს მ ა ხ ა ს ი ა თ ე ლ ე ბ ე რ	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.52	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.23	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	29	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.84	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.35	-
	ტენიანობა, W		7	0.368	-
	ფორიანობა, n		8	0.51	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	1.022	-
	სრული ტენიანობა, W_{saf}		10	0.37	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.98	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.476	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფ}}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ϵ_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, $P_{\text{sw}} \cdot 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_{\text{d}}\%$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\text{d}} \cdot 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის ძვრახე გამოცდის შედეგები

შურფი №3
ნიმუში №1
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 4.0მ
ნიმუშის სახე: მონოლითი
გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:
ქ. რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24
ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული, ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა $P \cdot 10^5 \text{ Pa}$	მძვრელი ძალა $\tau \cdot 10^5 \text{ Pa}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით ϵ	გრაფიკით, ϵ'			
1.0	-	0.669	$\varphi=19^\circ$	-	-
2.0	-	1.013	$\text{tg}\varphi=0.344$	-	-
3.0	-	1.357	$C \cdot 10^5 \text{ Pa} = 0.325$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:  ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №271

გ რ უ ნ ტ ი ს მ ა ხ ა ს ი ა თ ე ლ ე ბ ი	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.40	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.22	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	18	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.72	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.93	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.52	-
	ტენიანობა, W		7	0.270	-
	ფორიანობა, n		8	0.44	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.789	-
	სრული ტენიანობა, W_{saf}		10	0.29	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.93	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.278	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფმ}}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ϵ_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, $P_{\text{sw}} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_{\text{d}}\%$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\text{d}} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

ბრუნტის ძვრახე გამოცდის შედეგები

შურფი №4

ნიმუში №1

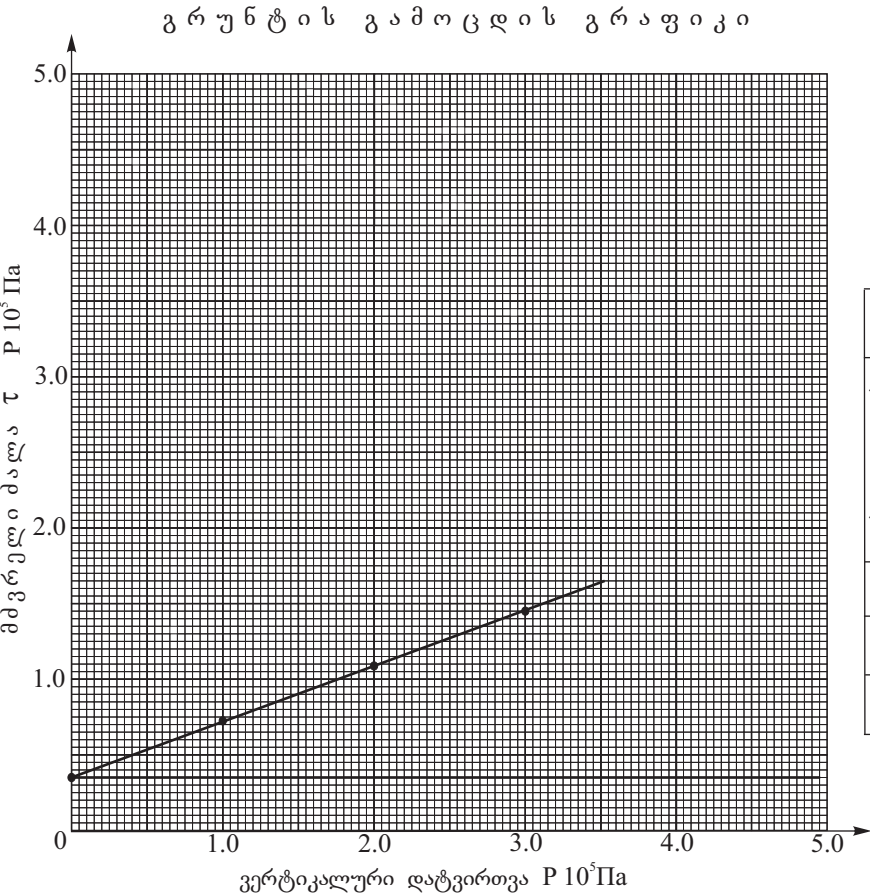
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 4.0მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24
ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული, ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	მძვრელი ძალა $\tau \cdot 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით ϵ	გრაფიკით, ϵ'			
1.0	-	0.714	$\varphi^\circ=20^\circ$	-	-
2.0	-	1.078	$\text{tg}\varphi=0.364$	-	-
3.0	-	1.442	$C \cdot 10^5 \text{ Па}=0.350$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:  ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №272

გ რ უ ნ ტ ი ს მ ა ხ ა ს ი ა თ ე ბ ე ბ ი	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.38	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.20	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	18	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.72	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.94	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.55	-
	ტენიანობა, W		7	0.254	-
	ფორიანობა, n		8	0.43	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.755	-
	სრული ტენიანობა, W_{saf}		10	0.28	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.92	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.300	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფ}}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ϵ_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, $P_{\text{sw}} \cdot 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_{\text{ს}}\%$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\text{ს}} \cdot 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრახე გამოცდის შედეგები

შურფი №5

ნიმუში №1

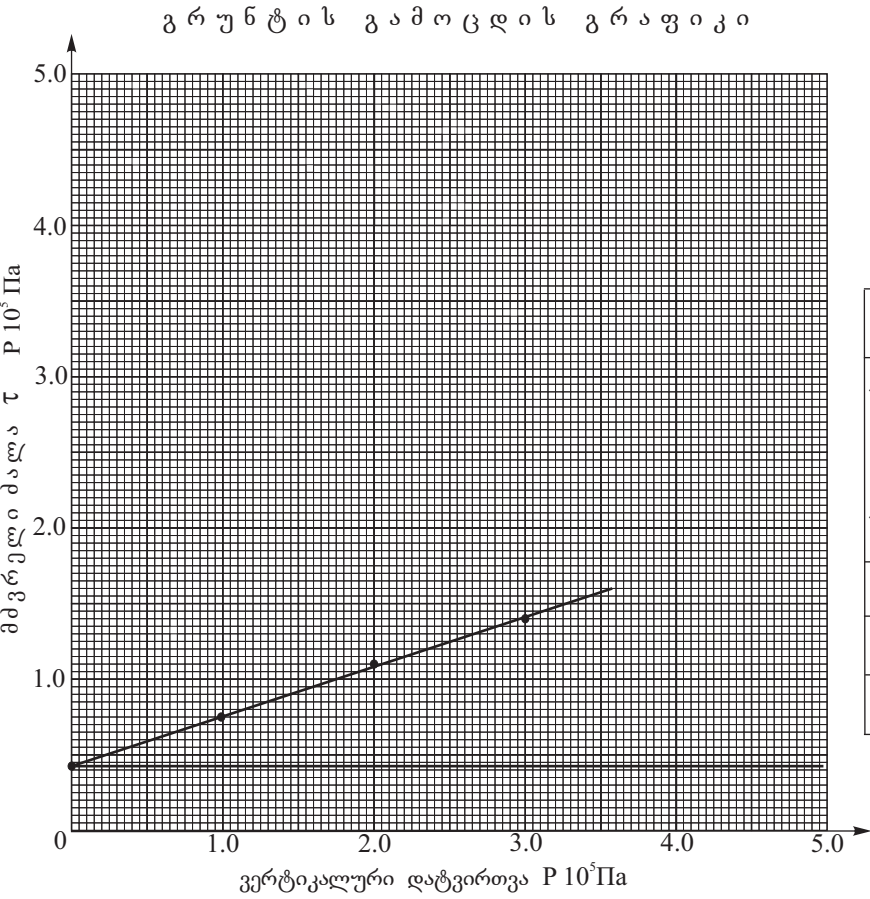
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 4.5მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24
ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული, ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10³ Па	მძვრელი ძალა τ P 10³ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით E	გრაფიკით, E'			
1.0	-	0.750	φ°=18°	-	-
2.0	-	1.075	tgφ=0.325	-	-
3.0	-	1.400	C 10³Па =0.425	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:  ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №273

გ რ უ ნ ტ ი ს მ ა ხ ა ს ი ა თ ე ბ ე ლ	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W _L	1	0.47	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W _P	2	0.23	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, I _P %	3	24	-
	სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ _s	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.95	-
		ჩონჩხის, ρ _d	6	1.51	-
	ტენიანობა, W		7	0.291	-
	ფორიანობა, n		8	0.45	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.808	-
	სრული ტენიანობა, W _{sat}		10	0.30	-
	ტენიანობის ხარისხი, S _r		11	0.98	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I _L		12	0.254	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, K _ფ მ/დღ-ლ-ში		13	-	-
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, E _{sw}	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, P _{sw} 10³Па	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, W _{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, E _s %	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, P _s 10³Па	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W _{sl}	19	-	-

ბრუნტის ძვრახე გამოცდის შედეგები

ჭურჭი №7

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 5.0მ

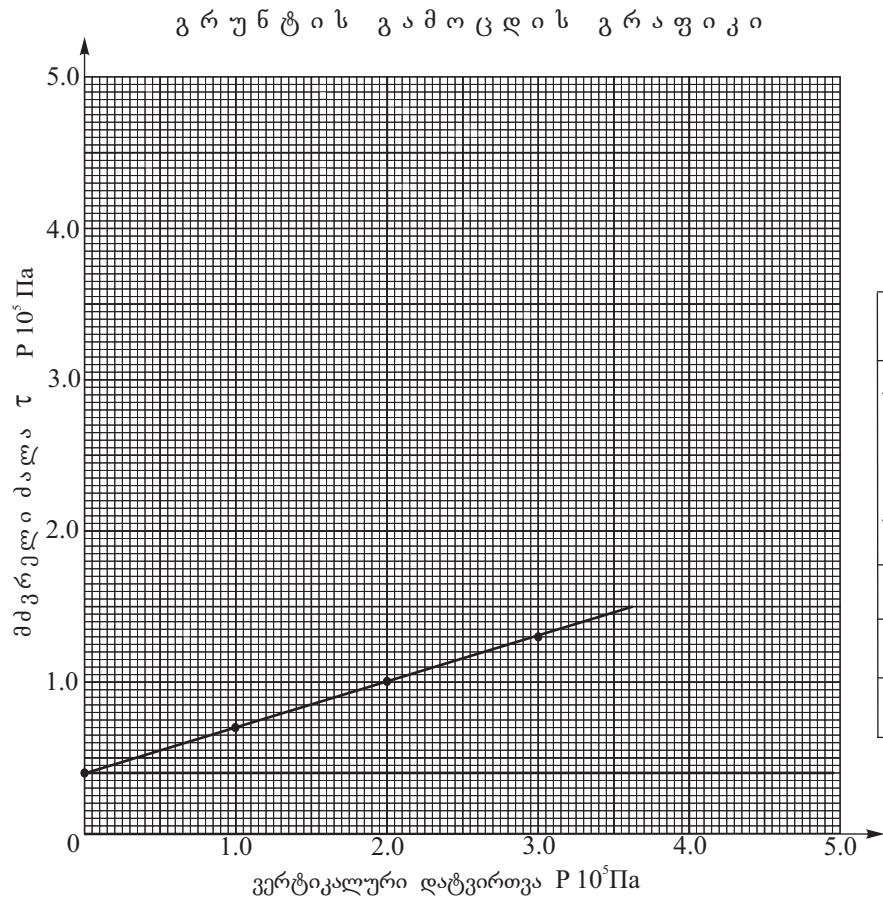
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. რუსთავი, მშვიდობის ქუჩა №24
ს/კ 02.07.01.015, 02.07.01.443

ლაბორატორიული ნომერი №274



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა $P \cdot 10^5 \text{ Pa}$	მძვრელი ძალა $\tau \cdot 10^5 \text{ Pa}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით ϵ	გრაფიკით, ϵ'			
1.0	-	0.706	$\varphi=17^\circ$	-	-
2.0	-	1.012	$\text{tg}\varphi=0.306$	-	-
3.0	-	1.318	$C \cdot 10^5 \text{ Pa} = 0.400$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

(Handwritten signature)

ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.45	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.23	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	22	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.94	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.49	-
	ტენიანობა, W		7	0.304	-
	ფორიანობა, n		8	0.45	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.832	-
	სრული ტენიანობა, W_{saf}		10	0.31	-
	ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	1.00	-
	დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	0.336	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფ}}/\text{დლ-ლ-ში}$		13	-	-
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ϵ_{sw}	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, $P_{\text{sw}} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_s \%$	17	-	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_s \cdot 10^5 \text{ Pa}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{sl}	19	-	-

დანართი 1

გრუნტის სიმკვრივის ($\rho_g/\text{სმ}^3$) ნორმატიული და
საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა
(ფენა 2)

გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ³) ნორმატიული და საანგარიშო
მნიშვნელობების გამოთვლა

$N^{\circ}N^{\circ}$	ρ_i	ρ^6	$\rho^6 - \rho_i$	$(\rho^6 - \rho_i)^2$
1	1.84	1.92	0.08	0.0064
2	1.91	1.92	0.01	0.0001
3	1.93	1.92	-0.01	0.0001
4	1.94	1.9	-0.02	0.0004
5	1.94	1.92	-0.02	0.0004
6	1.95	1.92	-0.03	0.0009
Σ	11.51	-	-	0.0083

გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ³) ნორმატიული (საშუალო)
მნიშვნელობა ტოლი იქნება

$$\rho^6 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \rho_i = \frac{11.51}{6} = 1.92 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^6 = 1.92 \text{ გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(\rho^6 - \rho_i) \leq \nu n_{\text{გად}}$

$$\text{როცა } n = 6$$

$$\nu = 2.07$$

$$n_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\rho^6 - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0083}{6}} = 0.037 = 0.04$$

$$\nu n_{\text{გად}} = 2.07 \times 0.04 = 0.08$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(\rho^6 - \rho_i) \leq \nu n_{\text{გად}}$
 ρ_i -ის ყველა მნიშვნელობა ვარგისია საანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\rho^6 - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0083}{6-1}} = 0.04$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$v = \frac{\sigma}{\rho^6} = \frac{0.04}{1.92} = 0.02$$

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

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1.16 \times 0.02}{\sqrt{6}} = 0.009$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_\delta = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$$K_\delta = \frac{1}{1+0.008} = 0.991 \quad K_\delta = \frac{1}{1-0.009} = 1.009$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^6}{K_\delta}$$

$$\rho_{II}^1 = \frac{1.92}{0.991} = 1.94 \text{ გ/სმ}^3 \quad \rho_{II}^2 = \frac{1.92}{1.009} = 1.90 \text{ გ/სმ}^3$$

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანირუნარიანობის მიხედვით)

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

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{2.01 \times 0.02}{\sqrt{6}} = 0.016$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{\phi} = \frac{1}{1+0.016} = 0.984 \quad K_{\phi} = \frac{1}{1-0.016} = 1.016$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho_l^1 = \frac{1.92}{0.984} = 1.95 \text{ გ/სმ}^3 \quad \rho_l^2 = \frac{1.92}{1.016} = 1.89 \text{ გ/სმ}^3$$

გაანგარიშება ჩაატარა

ბ. დევდარიანი



დანართი 2

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (ϕ^0 და C კვ) ნორმატიული
და სეანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

(ფენა 2)

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

№№	$P = 1.0 \text{ კგძ/სმ}^2$			$P = 2.0 \text{ კგძ/სმ}^2$			$P = 3.0 \text{ კგძ/სმ}^2$		
	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.	0.59	0.10	0.0100	0.87	0.14	0.0196	1.16	0.17	0.0289
2.	0.65	0.04	0.0016	0.98	0.03	0.0009	1.30	0.03	0.0009
3.	0.70	-0.01	0.0001	1.01	0.00	0.0000	1.32	0.01	0.0001
4.	0.77	-0.02	0.0004	1.01	0.00	0.0000	1.36	-0.03	0.0009
5.	0.78	-0.02	0.0004	1.08	-0.07	0.0049	1.40	-0.07	0.0049
6.	0.75	-0.06	0.0036	1.08	0.07	0.0049	1.44	-0.11	0.0121
Σ	4.14	-	0.0161	6.03	-	0.0503	7.98	-	0.0478
$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{4.11}{6} = 0.69$ $\sigma_{\text{გაღ.}} = \sqrt{\frac{0.0161}{6}} = 0.05$ <p>როცა $n = 6 \quad v = 2.07$ $v\sigma_{\text{გაღ.}} = 2.07 \times 0.06 = 0.103$ $0.10 < 0.103$</p>				$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{6.03}{6} = 1.01$ $\sigma_{\text{გაღ.}} = \sqrt{\frac{0.0303}{6}} = 0.07$ <p>როცა $n = 6 \quad v = 2.07$ $v\sigma_{\text{გაღ.}} = 2.07 \times 0.07 = 0.145$ $0.14 < 0.145$</p>			$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{7.98}{6} = 1.33$ $\sigma_{\text{გაღ.}} = \sqrt{\frac{0.0478}{6}} = 0.09$ <p>როცა $n = 6 \quad v = 2.07$ $v\sigma_{\text{გაღ.}} = 2.07 \times 0.09 = 0.186$ $0.17 < 0.186$</p>		

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

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

N ^o	P_i	τ_i	P_i^2	$\tau_i P_i$	$\bar{\tau}_i$	$\bar{\tau} - \tau_i$	$ \bar{\tau} - \tau_i ^2$
1.	1	0.59	1	0.59	0.69	0.10	0.0100
2.	1	0.65	1	0.65	0.69	0.04	0.0016
3.	1	0.70	1	0.70	0.69	-0.01	0.0001
4.	1	0.77	1	0.71	0.69	-0.02	0.0004
5.	1	0.71	1	0.71	0.69	-0.02	0.0004
6.	1	0.75	1	0.75	0.69	-0.06	0.0036
7.	2	0.87	4	1.74	1.01	0.11	0.0196
8.	2	0.98	4	1.96	1.01	0.05	0.0009
9.	2	1.01	4	2.02	1.01	0.00	0.0000
10.	2	1.01	4	2.02	1.01	0.00	0.0000
11.	2	1.08	4	2.16	1.01	-0.07	0.0049
12.	2	1.08	4	2.16	1.01	-0.07	0.0049
13.	3	1.16	9	3.48	1.33	0.17	0.0289
14.	3	1.30	9	3.90	1.33	0.03	0.0009
15.	3	1.32	9	3.96	1.33	0.01	0.0000
16.	3	1.36	9	4.8	1.33	0.03	0.0009
17.	3	1.40	9	4.20	1.33	0.07	0.0049
18.	3	1.44	9	4.52	1.33	0.11	0.0121
Σ	36	18.12	84	40.11	-	-	0.0942

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

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

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

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

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

$$tg\varphi^6 = \frac{1}{216} (18 \times 40.11 - 18.12 \times 36) = 0.32$$

$$tg\varphi^6 = 0.32 \quad \varphi^6 = 18^0$$

$$C^6 = \frac{1}{216} (18.12 \times 84 - 36 \times 40.11) = 0.36 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$C^6 = 0.60 \text{ კგძ/სმ}^2 = 36 \text{ კპა}$$

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

$$\rho = 0.32p + 0.36$$

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

$$\tau = \frac{18.12}{18} = 1.06 \quad \bar{p} = \frac{36}{18} = 2.0$$

$$1.00 = 0.32 \times 2 + 0.36 \quad 1.00 = 1.00$$

შედეგების დამოხვევა მოწმობს $tg\varphi^6$ და C^6 მნიშვნელობების გამოთვლის სისწორეს.

საშუალო კვადრატული გადახრა შესაბამისად იქნება

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

სადაც

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

$$\sigma_{\tau} = \sqrt{\frac{0.0942}{18-2}} = 0.08 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0.08 \sqrt{\frac{18}{216}} = 0.02 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_c = 0.08 \sqrt{\frac{84}{216}} = 0.05 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

$$V_{tg\varphi} = \frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi^6} \quad V_c = \frac{\sigma_c}{c^6}$$

$$V_{tg\varphi} = \frac{0.02}{0.32} = 0.06 \quad V_c = \frac{0.08}{0.36} = 0.22$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = t_{\alpha} V$$

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

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

$$\rho_{tgp} = 1.07 \times 0.06 = 0.06$$

$$\rho_c = 1.07 \times 0.22 = 0.24$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{\delta} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

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

$$K_{\delta(tg\varphi)} = \frac{1}{1 - 0.06} = 1.06; K_{\delta(c)} = \frac{1}{1 - 0.24} = 1.31$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{II} = \frac{tg\varphi^b}{K_{\delta(tg\varphi)}} = \frac{0.32}{1.06} = 0.30 \quad C_{II} = \frac{c^b}{K_{\delta(c)}} = \frac{0.36}{1.31} = 0.27 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$tg\varphi_{II} = 0.30 \quad \varphi_{II} = 17^0 \quad C_{II} = 0.27 \text{ კგძ/სმ}^2 = 27 \text{ კპა}$$

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

$$\alpha = 0.95 \text{ როცა } n - 2 = 18 - 2 = 16 \quad tg\alpha = 1.75$$

$$\rho_{tg\varphi} = 1.75 \times 0.06 = 0.11$$

$$\rho_c = 1.75 \times 0.22 = 0.385$$

$$K_{\delta(tg\varphi)} = \frac{1}{1 - 0.11} = 1.12; K_{\delta(c)} = \frac{1}{1 - 0.385} = 1.62$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_I = \frac{tg\varphi^b}{K_{\delta(tg\varphi)}} = \frac{0.32}{1.12} = 0.28 \quad c_I = \frac{c^b}{K_{\delta(c)}} = \frac{0.36}{1.62} = 0.22 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$tg\varphi_I = 0.28 \quad \varphi_I = 16^0 \quad C_I = 0.22 \text{ კგძ/სმ}^2 = 22 \text{ კპა}$$

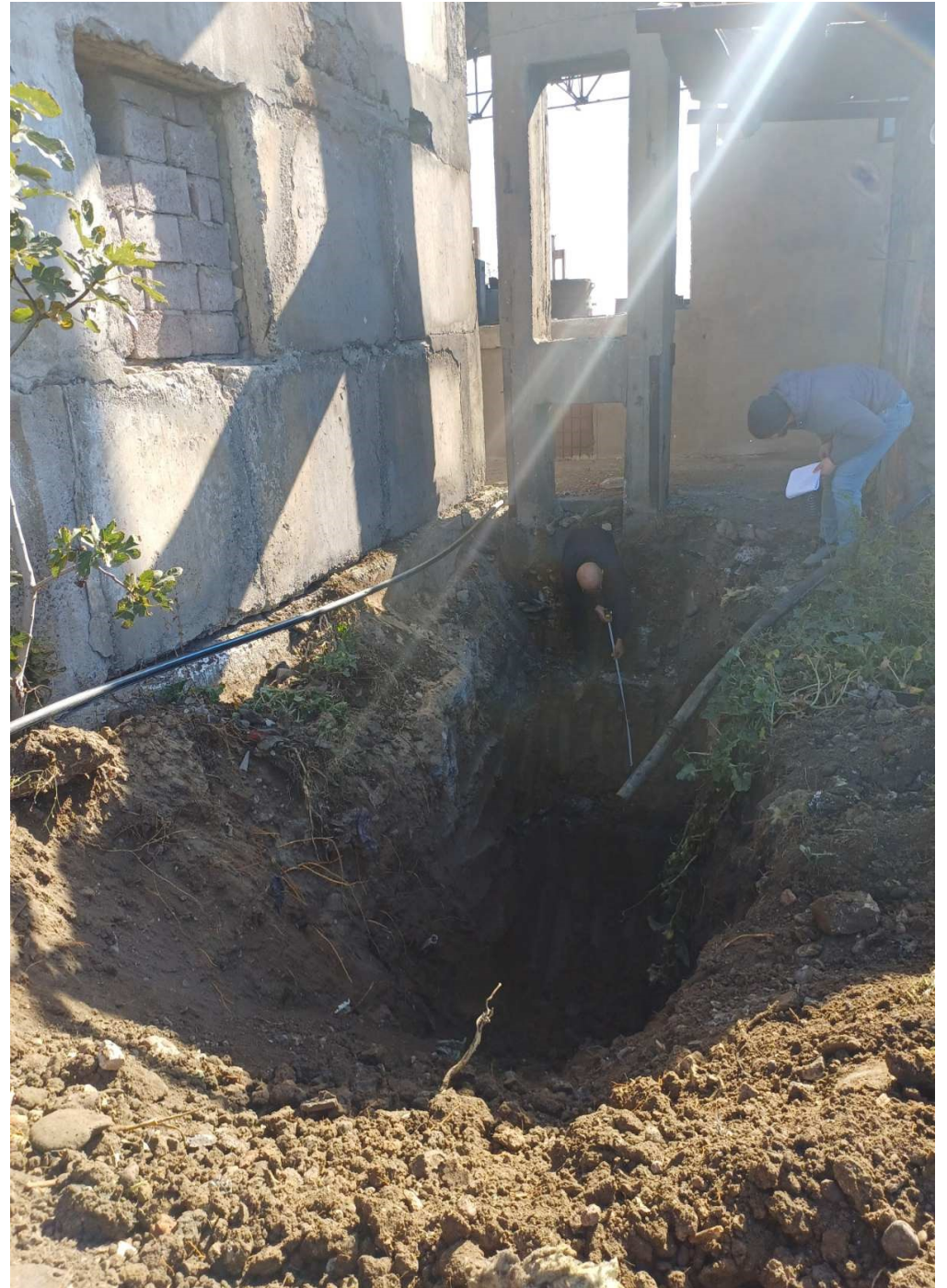
გაანგარიშება ჩაატარა



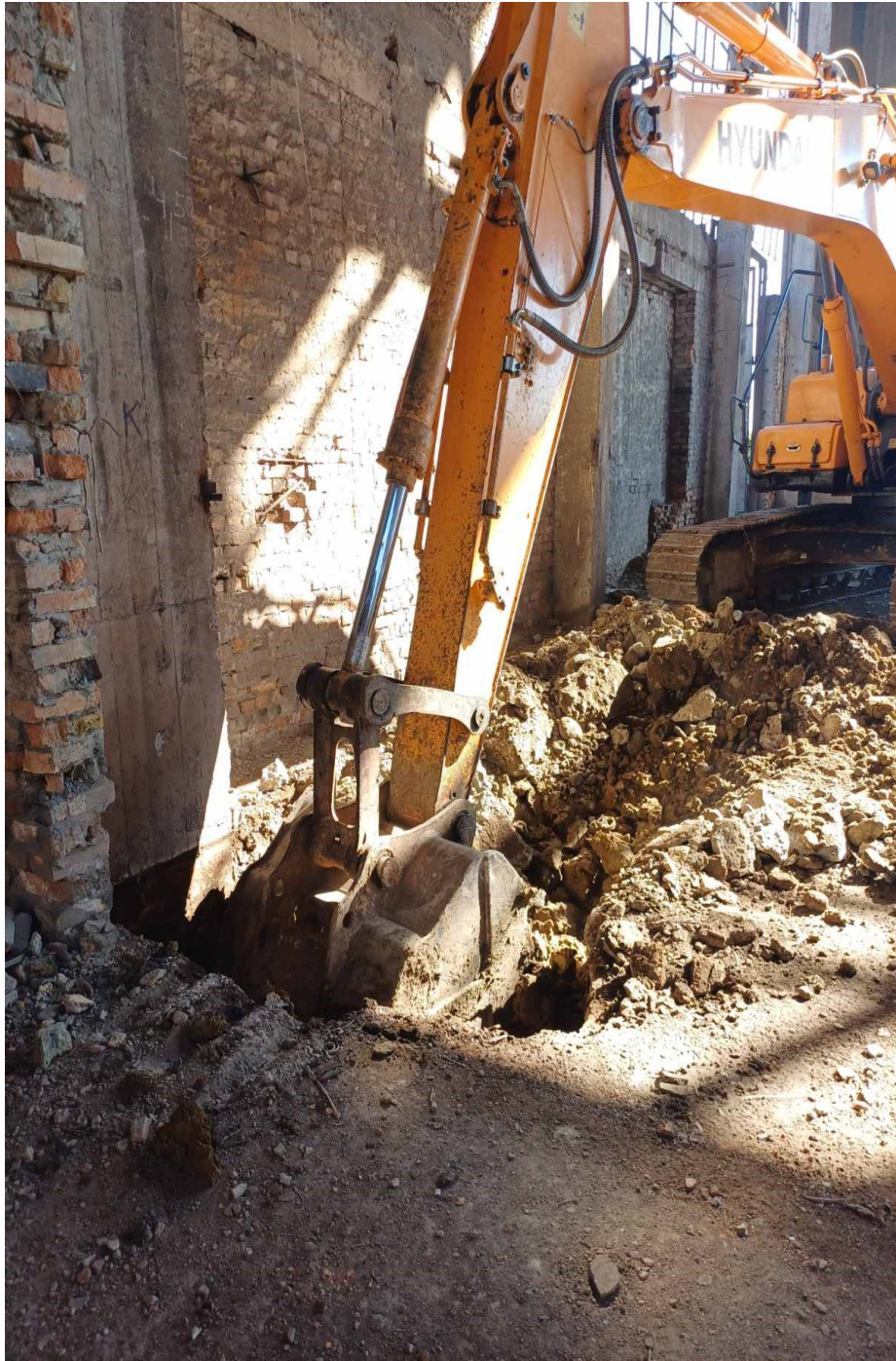
ბ. ჯეგდარიანი











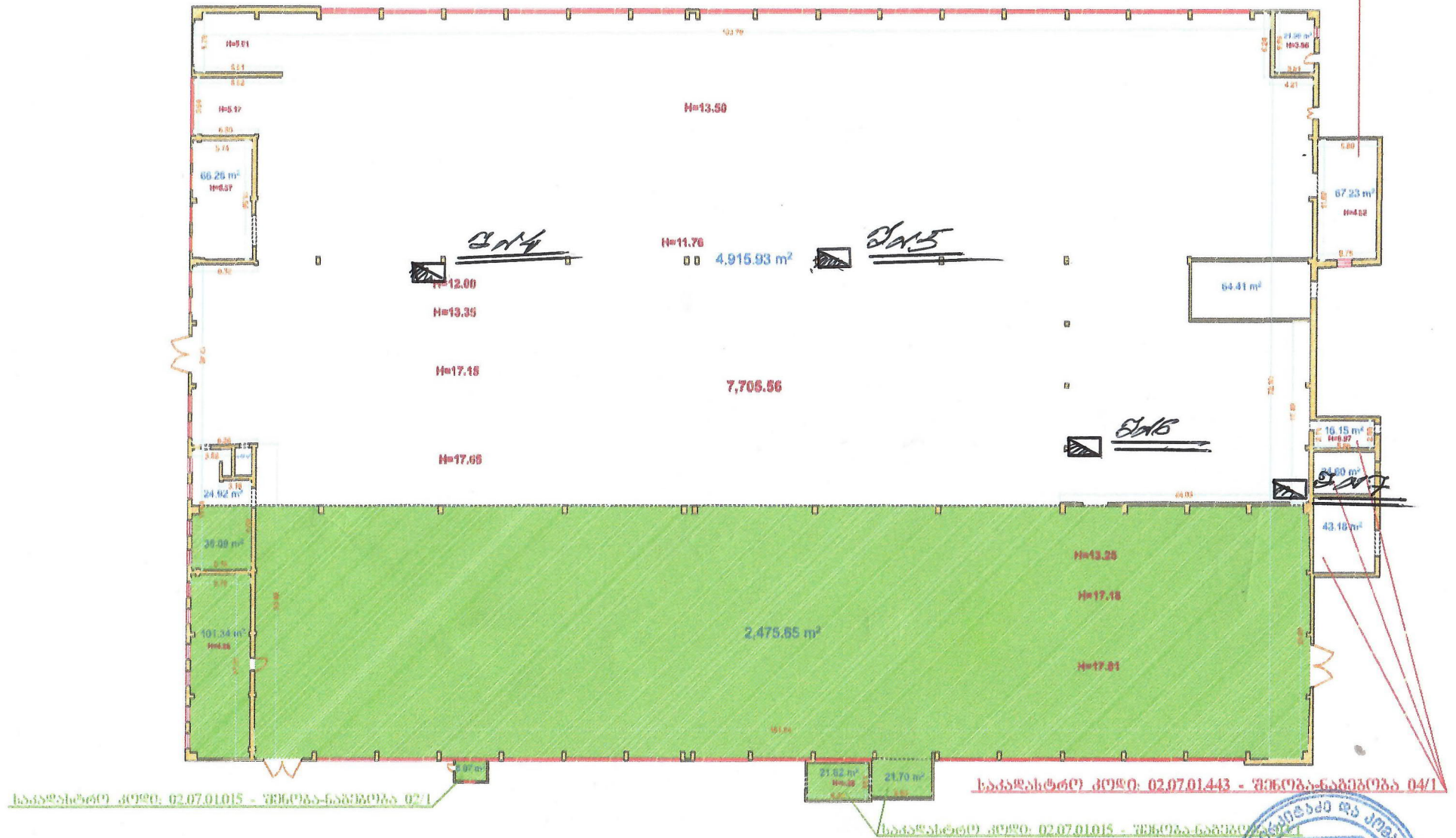




საკადასტრო კოდი: 02.07.01.443 - 5,249.13მ²

საკადასტრო კოდი: 02.07.01.015 - 2,661.47მ²

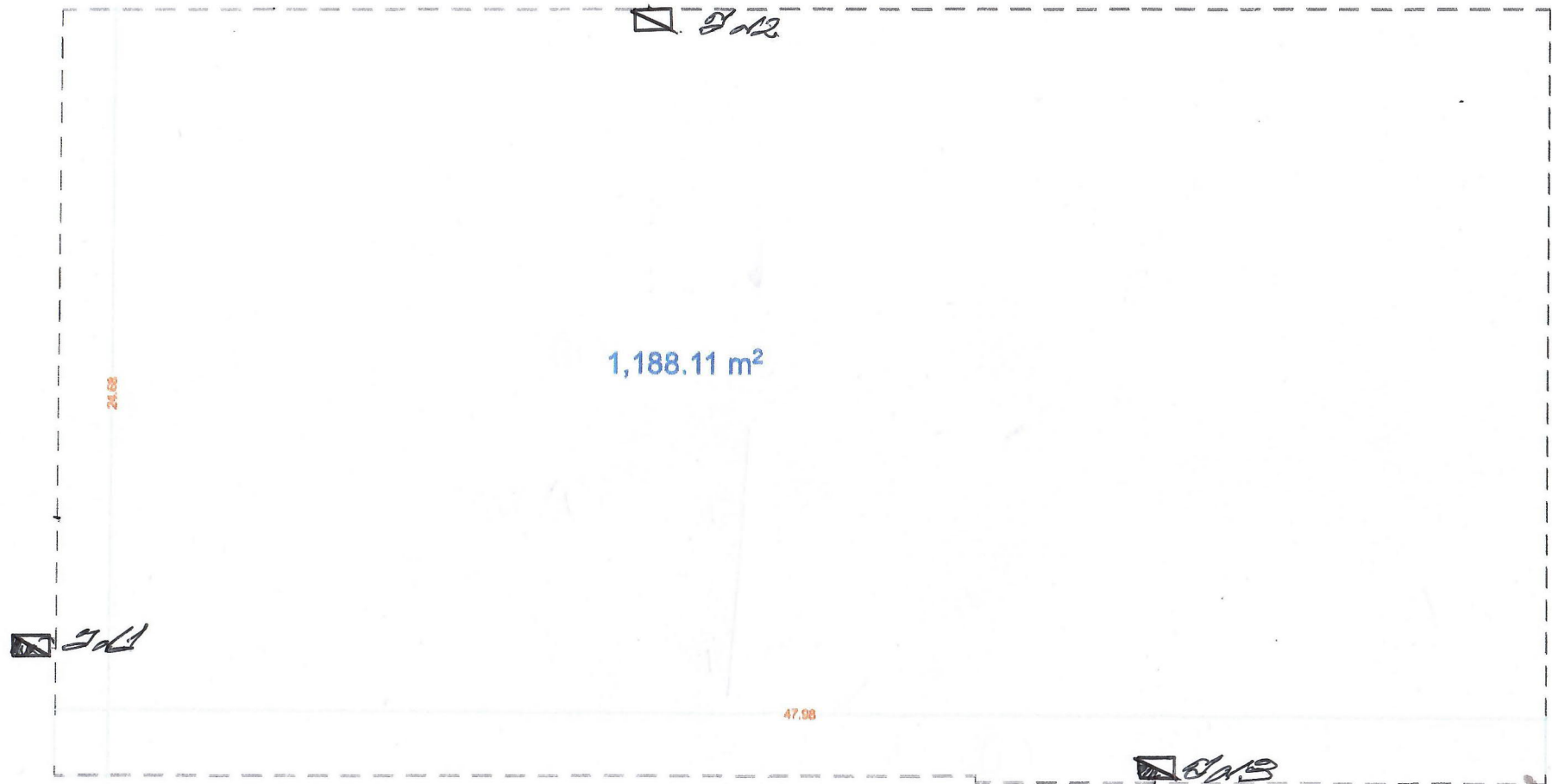
საკადასტრო კოდი: 02.07.01.443 - შენობა-ნაგებობა 03/1



მასშტაბი 1:550

მოცემული ნახაზი შესრულებულია უშუალოდ
დამკვეთის მიერ მითითებულ საზღვრებში

შენობა ნაგებობის შიდა აზომებითი ნახაზი		შ.პ.ს. "კონსტრუქცია და პროექტირება"	
ფართობი:	7,910.60მ²	დირექტორი:	რ. კირკიტაძე
განაშენიანება:		დამკვეთი:	ბ.ლიბრაძე
მისამართი:	ბაქოში რესტავრირებული, ძველი შენობა, №24	აზომი:	ბ.ლიბრაძე
		დაამუშავა:	შპს "ტექნიკა-პროექტირება"
		თარიღი:	25.10.2023წ




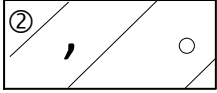


მასშტაბი 1:200

მოცემული ნახაზი შესრულებულია უშუალოდ
დამკვეთის მიერ მითითებულ საზღვრებში

შენილა ნაბილის შიდა აზომვითი ნახაზი		შ.პ.ს. "კირკიტაძე და კომპანია"	
ფართობი:	1,188.11მ²	დირექტორი:	რ. კირკიტაძე
განაშენიანება:	დაამუშავა:	ბ.ლიბრაძე
მისამართი:	ძალაძე რუსთავი, ქუჩა მშენილა, №24	აზომა:	ბ.ლიბრაძე
		დამკვეთი:	შპს "ტეხნიკ-მოტორსი" 25.10.2023წ

პირობითი აღნიშვნები

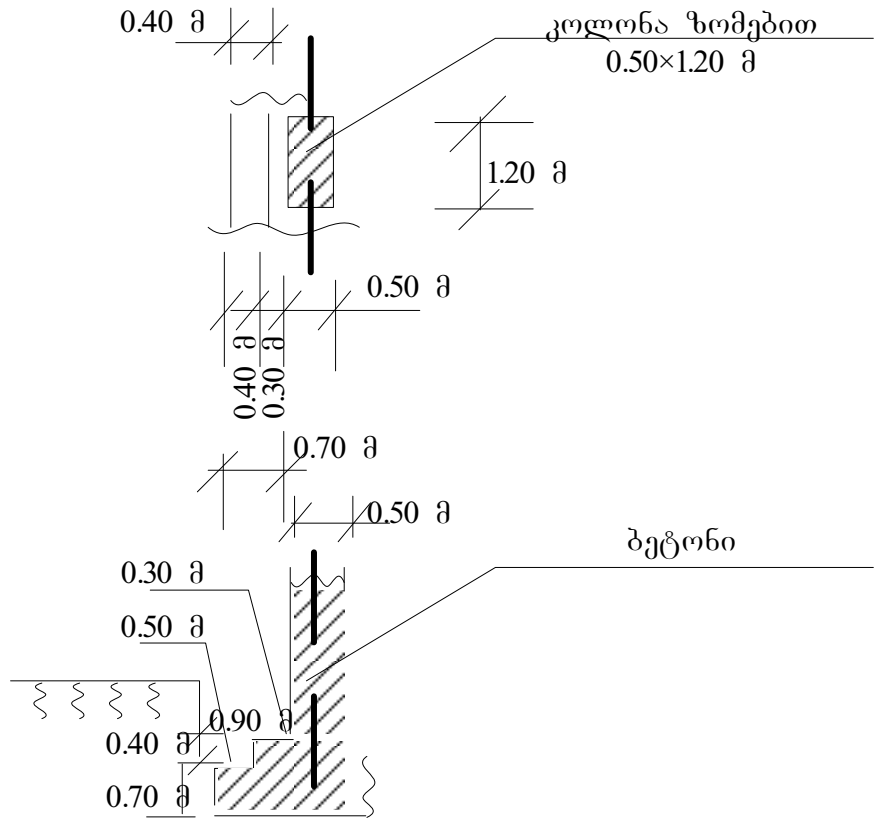
(ლეგენდა)

- tQ_{iv}  ტექნოგენური ბრუნტი, ნაყარი-თიხოვანი ბრუნტით შეკავშირებული სამშენებლო ნაბაჟი, კაჭარი
- dQ_{iv}  თიხა მუქი ყავისფერი მიკროფორული, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანართებით
- aQ_{iv}  კენჭნაროვანი ბრუნტი
-  ბრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუშის (მონოლითი) აღუბის სიღრმე

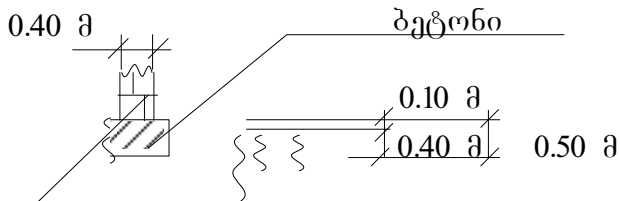
ქ. რუსთავი ს/კ 02.07.01.443 შენობა A (07/1)

შენიშვნა №1									შენიშვნა №2									შენიშვნა №3											
ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰორიზონტული მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		შესრულების თარიღი	ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰორიზონტული მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		შესრულების თარიღი	ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰორიზონტული მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		შესრულების თარიღი
	დან	მდე		316.30			გამ	დამ			დან	მდე		316.40			გამ	დამ			დან	მდე		316.40			გამ	დამ	
1	0.00	2.00	2.00	314.30					21.10.2023 წ.	1	0.00	2.00	2.00	314.40					21.10.2023 წ.	1	0.00	2.00	2.00	314.40					21.10.2023 წ.
2	2.00	5.40	3.40	310.90		3.00				2	2.00	5.30	3.30	311.10		3.50				2	2.00	5.50	3.50	310.90		4.00			
3	5.40	6.00	0.60	310.30		5.50				3	5.30	6.00	0.70	310.40		5.50				3	5.50	6.00	0.50	310.40		6.00			

ა) კოლონა მასშტაბი 1:100

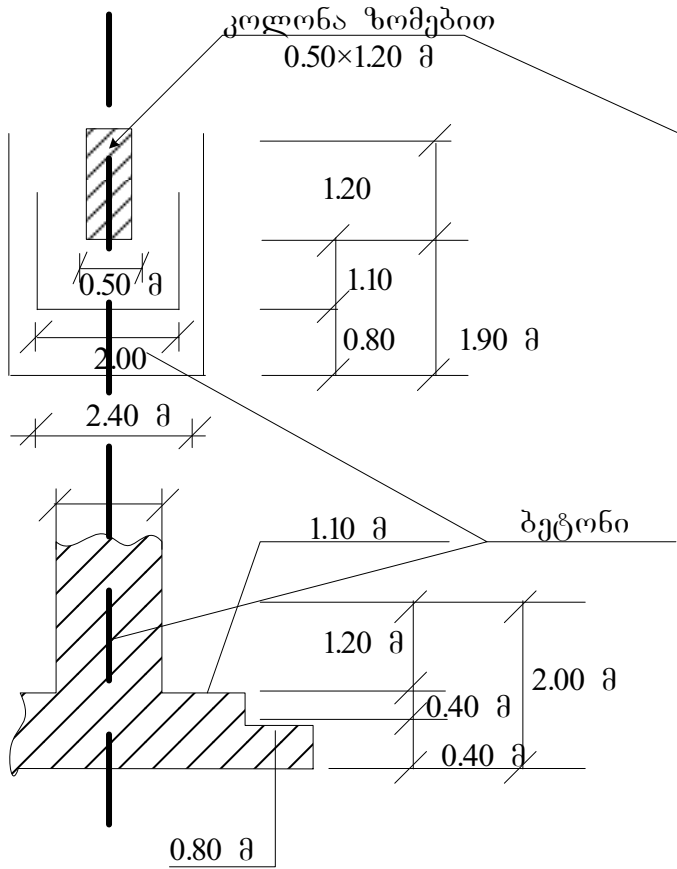


ბ) შენობა მასშტაბი 1:100

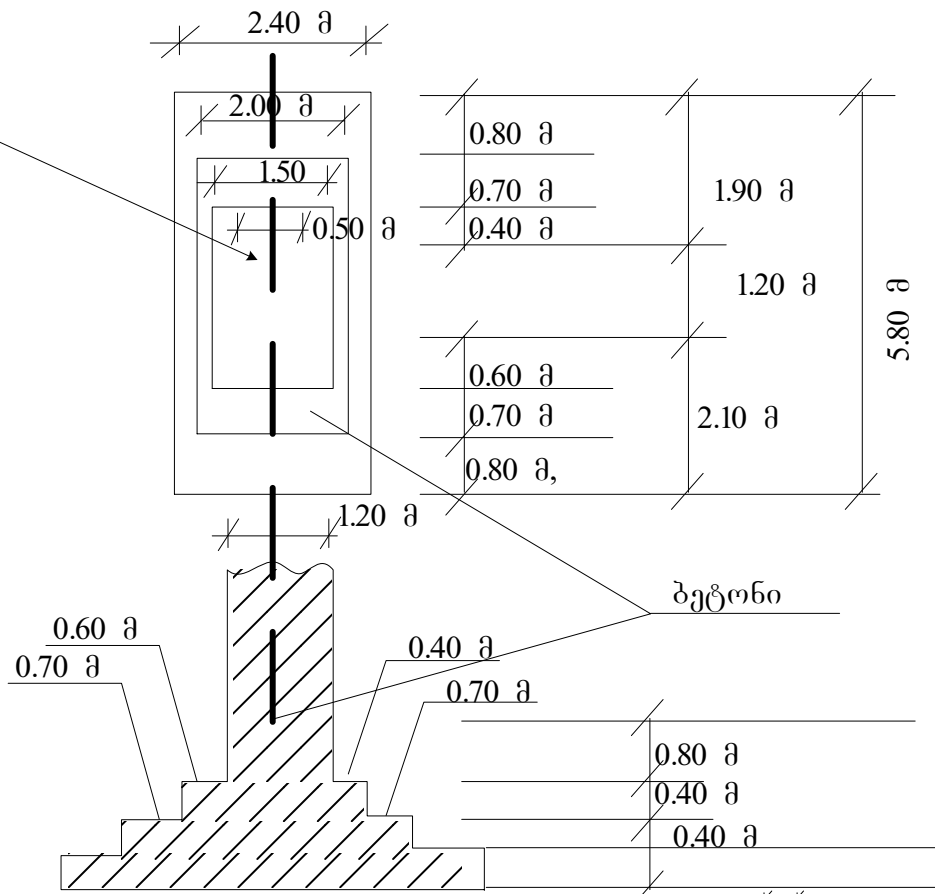


არასტანდარტული პანელები

მასშტაბი 1:100



ა) კოლონა

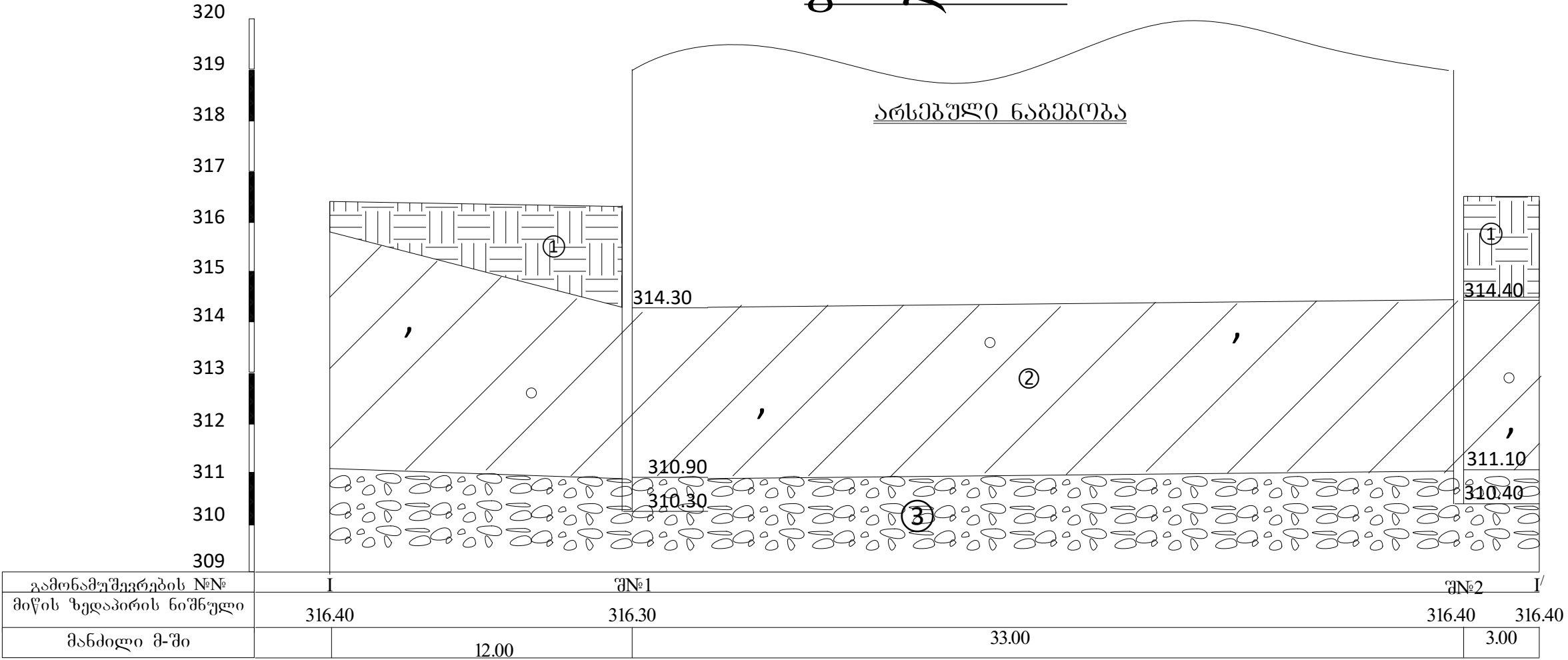


ბ) აუზი

მასშტაბი 1:100

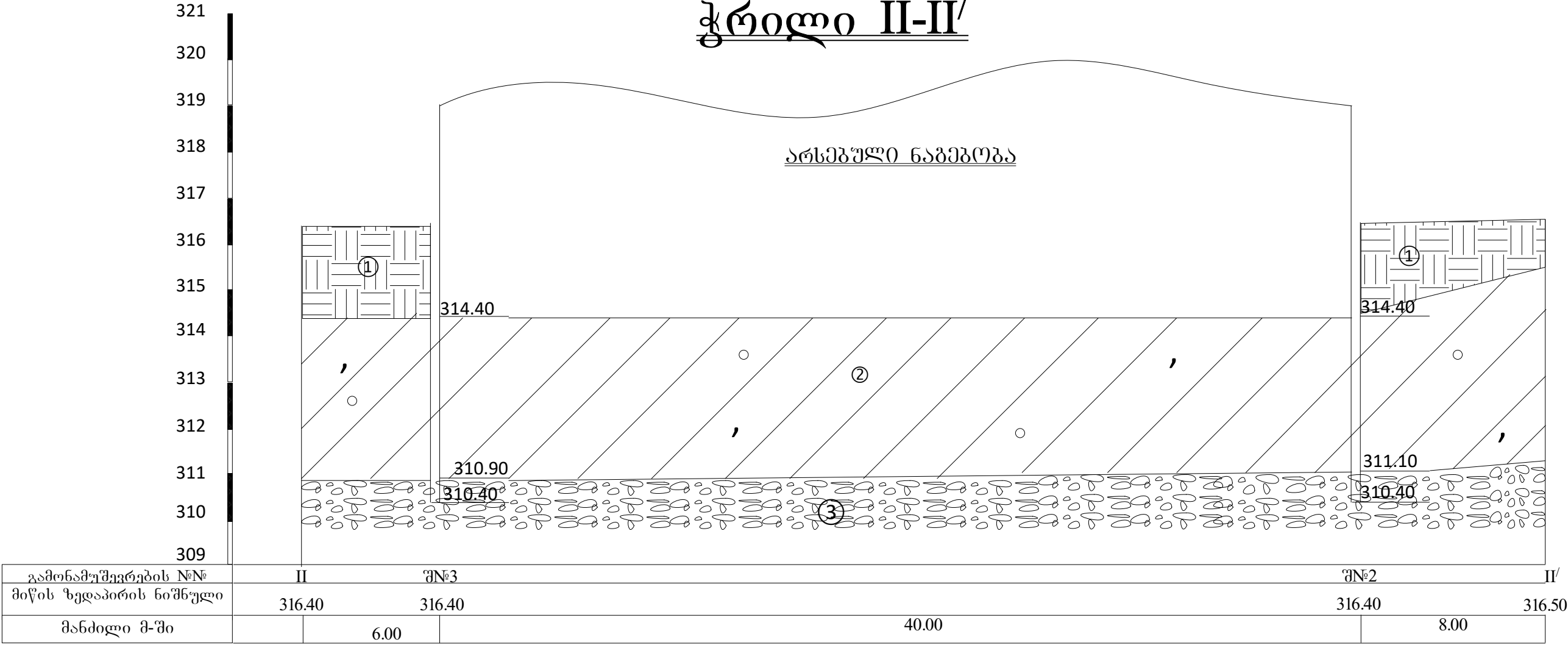
ბეტონი

ჭრილი I-I'



მასშტაბი ვერტ. 1:100
ჰორ. 1:200

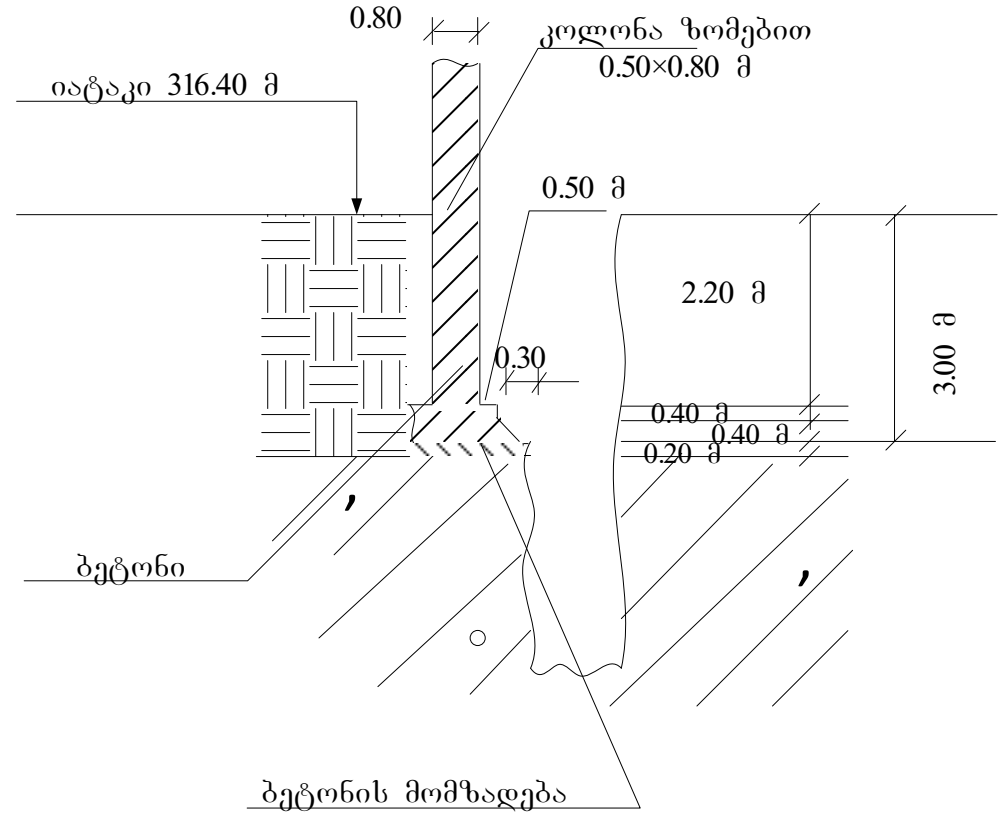
ჭრილი II-II'



მასშტაბი ვერტ. 1:100
ჰორ. 1:200

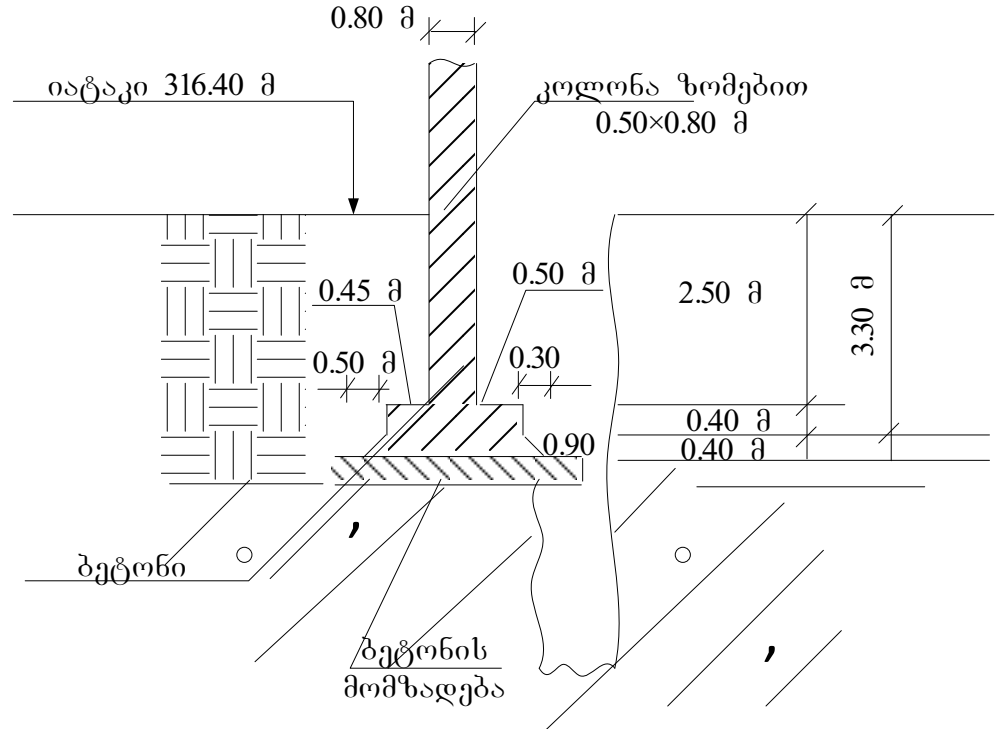
შენიშვნა №4

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		შესრულების თარიღი
	დან	მდე					გამ	დამ	
1	0.00	3.20	3.20	313.20					21.10.2023 წ.
2	3.20	5.50	2.30	310.90		4.00			
3	5.50	6.00	0.50	310.40		6.00			



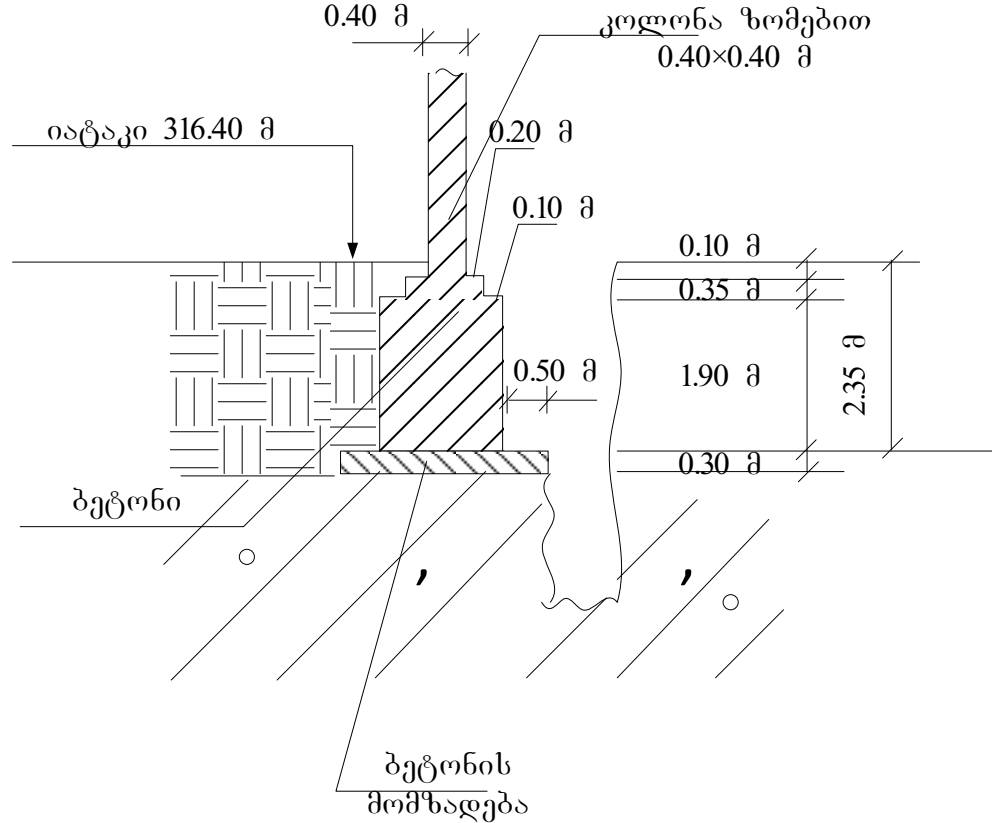
შენიშვნა №5

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		შესრულების თარიღი
	დან	მდე					გამ	დამ	
1	0.00	3.60	3.60	312.80					21.10.2023 წ.
2	3.60	5.40	1.80	311.00		4.50			
3	5.40	6.00	0.60	310.40		5.80			

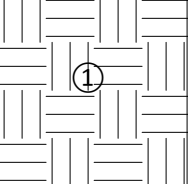
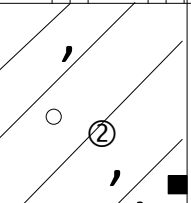



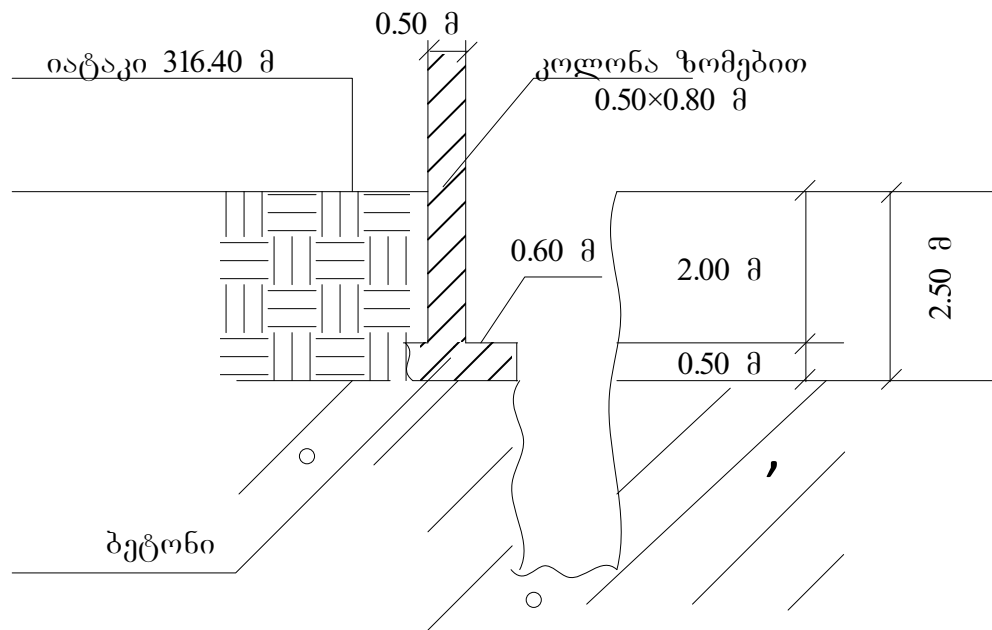
შენიშვნა №6

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		შესრულების თარიღი
	დან	მდე					გამ	დამ	
1	0.00	2.60	2.60	313.80					21.10.2023 წ.
2	2.60	4.50	1.90	311.90		ძველას-ტიკური			

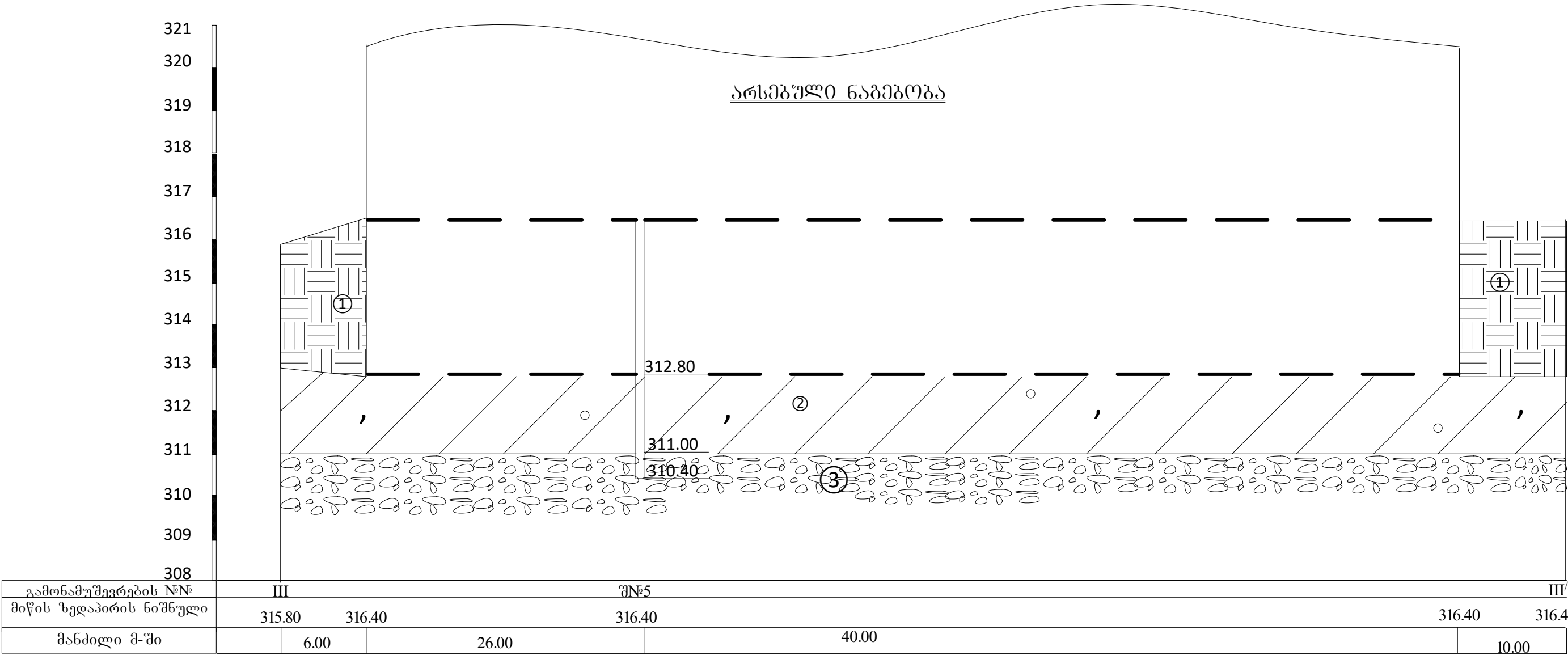


შპს №7

ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		შესრულების თარიღი
	დან	მდე		316.40			გამ	დამ	
1	0.00	2.50	250	313.90					21.10.2023 წ.
2	2.50	5.50	2.00	310.90		ძნელკლას-ტიკური 5.00			
3	5.50	6.00	0.50	310.40					



ჭრილი III-III'



მასშტაბი ვერტ. 1:100
ჰორ. 1:400

საექსპერტო შეფასება

ანგარიში: „ქალაქ რუსთავში, მშვიდობის ქუჩა №24-ში, ს.კ. 02.07.01.015 და 02.07.01.443, ორი შენობა-ნაგებობის რეკონსტრუქციასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია“

შპს “თეგეტა მოტორსი“-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2023 წლის ნოემბერში შემოწმებულია ქალაქ რუსთავში, მშვიდობის ქუჩა №24-ში, ს.კ. 02.07.01.015 და 02.07.01.443, ორი შენობა-ნაგებობის რეკონსტრუქციასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქალაქ რუსთავში, მშვიდობის ქუჩა №24-ში, ს.კ. 02.07.01.015 და 02.07.01.443, ორი შენობა-ნაგებობის რეკონსტრუქციასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია ი.მ “ზ. დევდარიანი“-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2023 წლის ოქტომბერ-ნოემბერში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი. მის მიერ ვიზუალურად იქნა შესწავლილი საკვლევი ტერიტორია, მოძიებული და დამუშავებულია რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა. მის მიერვეა ჩატარებული საველე სამუშაოები. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები შესრულებულია შპს “საინჟეგო“-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, ლაბორატორიის უფროსის ნ. ხმელაძის ხელმძღვანელობით.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე 14 გვ;
2. ტექნიკური დაგდება 1 გვ;
3. კენჭნაროვანი გრუნტების კვლევების კრებსითი ცხრილი..... 1 ფურც;
4. თიხოვანი გრუნტის კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი 1 ფურც;
5. კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკები 12 ფურც;
6. გრუნტის სიმკვრივის ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა 4 ფურც;

7. გრუნტის სიმტკიცის ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა 5 ფურც;
8. ტოპოგემა სამთოგამონამუშევრების დატანით..... 1 ფურც;
9. ლითოლოგიური ჭრილები და საძირკვლის გაშიშვლებები..... 3 ფურც;
10. გეოლოგიური ჭრილი 2 ფურც;
11. ფოტომასალა 12 ფოტო.

პროექტით, გათვალისწინებულია ორი ერთ და ორსართულიანი, სარდაფის გარეშე, შენობების შიგა რეკონსტრუქცია, ზომებით: შენობა -24.68×47.98 მეტრი, შენობა -77.42×103.72 მეტრი. საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დროს მოხდეს საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და არსებული 2 შენობა-ნაგებობების საძირკვლების მდგომარეობის დადგენა.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქ რუსთავში, მშვიდობის ქუჩა №24-ში, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 02.07.01.015 და 02.07.01.443. საკვლევი უბანი განთავსებულია შპს „თეგეტა მოტორსი“-ს საკუთრებაში არსებულ ტერიტორიაზე, მის ჩრდილო ნაწილში. გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი წარმოადგენს მდინარე მტკვრის მარცხენა I ჭალისზედა ტერასის ნაწილს, რომლის რელიეფიც პორიზონტალურია, ოდნავ დახრილია მდინარე მტკვრისაკენ და რომლის რელიეფის აბსოლუტური ნიშნულები საპროექტო არეალში მერყეობს 315.00-316.80 მეტრის დიაპაზონში. საკვლევი ტერიტორია განაშენებულია, მასზე განთავსებულია XX საუკუნის მეორე ნახევარში (შენობა A– 80-იან წლებში, ხოლო შენობა “B” 60-იან წლებში) აშენებული ერთსართულიანი საამქროს, სარდაფის გარეშე შენობებით, რომლის რეკონსტრუქცია გათვალისწინებულია წინამდებარე პროექტით. საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად და არსებული ორი შენობა-ნაგებობის საძირკვლების მდგომარეობის დადგენის მიზნით, ტრაქტორით გაყვანილი იქნა 7 (№№1-7) შურფი, აქედან ა) შენობა “A” – 3 (№№1-3) შურფი, სიღრმით 6.0 მეტრი თითოეული, საერთო მეტრაჟით -18.0 გრძივი მეტრი, ბ) შენობა “B” 4 (№№4-7) შურფი, სიღრმით შურფები №№4, 5 და 7 – 6.0 მეტრი თითოეული, შურფი №6-4.50 მეტრი, საერთო მეტრაჟით -22.50 გრძივი მეტრი. შურფების საერთო მეტრაჟი შეადგენს 40.50 გრძივ მეტრს. ლაბორატორიული შესწავლისათვის, ჭაბურღილებიდან სხვადასხვა სიღრმიდან,

აღებულია გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 6 ნიმუში (მონოლითი) და დარღვეული სტრუქტურის 6 ნიმუში, რომლებზეც ჩატარებულია შესაბამისი კვლევები.

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

1. **ფენა 1 – ტექნოგენური ფენა**, ნაყარი-თიხოვანი გრუნტით შეკავშირებული სამშენებლო ნაგავი, კაჭარი ფენის სიმძლავრე 2.0-3.8 მეტრი.
2. **ფენა 2 – თიხა**, წარმოდგენილი დელუვიური (dp_{IV}) ნალექებით, მუქი ყავისფერი, მიკროფორული, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანართებით. გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 2.0-3.8 მეტრის სიღრმიდან, 5.30-5.50 მეტრის სიღრმემდე.

ფენის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებია:

- სიმკვრივე $\rho = 1.92$ გრ/სმ³;
- კუთრი შეჭიდულობა $C = 36$ კპა;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 18^\circ$
- დეფორმაციის მოდული $E = 21.5$ მპა.
- საანგარიშო წინაღობა $R_0 = 220$ კპა
- საგების კოეფიციენტი 3.0 კგ/სმ²
- პუასონის კოეფიციენტი 0.42

3. **ფენა 3 სპე I – კენჭნაროვანი ბრუნტი**, (aQ_{IV}) კაჭარ-კენჭნარი, საშუალო და მსხვილი ფრაქციის, თიხნარის შემავსებლით 35%-მდე. კენჭნაროვანი გრუნტის ჩონჩხური მასალა კარგად დამუშავებულია, არც თუ იშვიათად გვხვდება დაუმუშავებელი ფრაქციებიც, წარმოდგენილია მაგმური, მეტამორფული და დანალექი ქანებით. გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 5.30-5.50 მეტრის სიღრმიდან, დაძიებულ 6.00 მეტრის სიღრმემდე.

ფენის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებია:

- სიმკვრივე $\rho = 2.03$ გრ/სმ³;
- კუთრი შეჭიდულობა $C = 5$ კპა;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 36^\circ$
- დეფორმაციის მოდული $E = 45$ მპა.
- საანგარიშო წინაღობა $R_0 = 400$ კპა
- საგების კოეფიციენტი 7.0 კგ/სმ²

- პუასონის კოეფიციენტი 0.27

როგორც შენობა-ნაგებობების საძირკვლების გაშიშვლებით დადგინდა, საძირკვლები წერტილოვანია, დაფუძნებულია ფენა 2-ის I საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის თიხებზე. ერთმანეთთან რანდკოტებით დაკავშირებული არ არის. საძირკვლების კონფიგურაცია, ჩაღრმავება, მასალა და ზომები მოცემულია თანდართულ ნახაზებზე. შენობის დამხმარე ნაგებობების, აუზის საძირკვლები ფილის ტიპისაა, ხოლო ადმინისტრაციული შენობის საძირკვლები კი ლენტური ტიპისაა, ორივე ნაგებობა დაფუძნებულია I საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის ფენა 2-ის თიხებზე. საძირკვლების ჩაღრმავებები, კონფიგურაცია, მასალა და ზომები მოცემულია თანდართულ ნახაზებზე. საძირკვლები დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია.

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 შენობების უბნები გამოკვლეულ 6.0 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (ოქტომბერი, 2023 წელი).

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 სირთულის კატეგორიას.

ადგილის სეისმურობა თანახმად საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების რუკისა 8 (რვა) ბაღია. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი $A=0.12$. სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

დასკვნა

ქალაქ რუსთავში, მშვიდობის ქუჩა №24-ში, ს.კ. 02.07.01.015 და 02.07.01.443, ორი ორ და ერთსართულიანი შენობის შიდა რეკონსტრუქციასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები, აკმაყოფილებს

საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. ჩვენს მიერ გამოთქმული შენიშვნები ავტორის მიერ მიღებულია მხედველობაში და შეტანილია სათანადო შესწორებები. დასასრულს აღვნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება საფუძვლად დაედოს რეკონსტრუქციის პროექტს საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

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



/ია მშვიდლობაძე/

CV - მშვიდლობაძე ია

გვარი, სახელი, მამის სახელი	მშვიდლობაძე ია ნოელობის ასული
მისამართი	ქ. თბილისი, იოსებძის 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-სამძირკვლების" 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. ძირაგულში, კოოპერატივ `ალვაზის` ღვინის ქარხნის მშენებლობისათვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური მიწის 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-სასაწყობო 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.დასხვა.საექსპერტო შეფასება ანგარიშზე: "საშულა" 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 სახილოსე 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 საბავშვო 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 საცხოვრებელი 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. აღებული მაქვს პატენტი გამოგონება "ზეტონის საყრდენი კედლების კონტრფორსების მოწყობა ჰორიზონტალურად განლაგებული ხიმინჯების საშუალებით".
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით; გერმანული - ლექსიკონის დახმარებით

შპს „რეალექსპერტი“

მის: თბილისი, ათონელის ქ. N23

ტელ: +995 322 99 55 56

+995 599 55 16 23

ელფოსტა: realexpert2015@gmail.com



LTD "REALEXPERT"

ATONELI str.23, TBILISI, GEORGIA

TEL: +995 322 99 55 56

+995 599 55 16 23

Email: realexpert2015@gmail.com

ქ.თბილისი

09/06/2022 წელი

ცნობა

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

ცნობა ეძლევა საჭიროებისამებრ წარსადგენად.

შპს „რეალექსპერტის“

ინსპექტორების ორგანოს დირექტორი:

/კახაბერ ვარძილაძე/



გეოგრაფიის კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

თბილისი, 2003 წლის სექტემბერი
საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გეოლოგიური
და სტრუქტურული გეოლოგიის ინსტიტუტი
04.06.05 სადისერტაციო სამსახურის გადაწყვეტილებით

(თქმა № 3 28.05.2003)

მ. შხუშტაძე

მიენიჭა გეოლოგიის-მინერალოგიის 04.00.05,
მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილებას საფუძველზე დიპლომი გაიცა
საქართველოს სსრ-ის მეცნიერებათა აკადემიის

საგანმართლო სამსახურის
თავმჯდომარის

მ. ა.

სწავლულ კანდიდატის
თავმჯდომარის

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

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

THE DEGREE OF A CANDIDATE OF SCIENCES

Geological - Mineralogical 04.00.05,
WAS CONFERRED ON

Mr. Mshvishvitz

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

ЛВ № 055149

[illegible]

ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан Михайловскому
И.А. Назарову
за то, что он с 1979 года поступил в Горьковский политехнический институт им. В.И. Ленина и в 1984 году окончил с отличием инженерно-строительный факультет по специальности гражданское строительство.
Решением Государственной экзаменационной комиссии от 26 июля 1984 г. Михайловскому И.А. присвоена квалификация инженера-строителя.
Присвоенный Государством инженер-строитель Степанов
степень Степанов
Город Тамбов 1984 г.
Регистрационный № 1678
Московская теоретическая физика. 1903.

