ქ. თბილისი, ილია ჭავჭავაძის გამზირი №49, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.14.07.008.187, სპორტული უნივერსიტეტის შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები



ქ. თბილისი 2024 წელი

ქ. თბილისი, ილია ჭავჭავაძის გამზირი №49, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.14.07.008.187, სპორტული უნივერსიტეტის შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები

ინდივიდუალური მეწარმე
„B&G“ ბ. დევდარიანი

ინჟინერ გეოლოგი გ. ტატინაშვილი

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	ფურცელი №№
1	2	3
	I ტექსტური ნაწილი	
1.	ტექნიკური დავალება	1 ფურცელი
2.	საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში (დასკვნა)	17 ფურცელი
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
3.	თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილი	1 ფურცელი
4.	კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების შედეგები	8 ფურცელი
5.	ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევების სამუშაოს ანგარიში	5 ფურცელი
6.	დანართი №1 - გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) საანგარიშო და ნორმატიული მნიშვნელობების გამოთვლა	4 ფურცელი
7.	ფოტომასალა – 6 სურათი	3 ფურცელი
	III გრაფიკული ნაწილი	
8.	საკვლევი უბნის ტოპოგეგმა, მასშტაბით 1:1000-თან ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზის დატანით	1 ფურცელი
9.	ჭაბურღილების სვეტების ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები	1 ფურცელი
10.	საკვლევი უბნის ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები	3 ფურცელი

ტექნიკური დავალება
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

1. დამკვეთი: შ.პ.ს. "ნს სტუდიო"

2. ობიექტის დასახელება: სპორტის უნივერსიტეტი

3. ობიექტის მისამართი: ქ. თბილისი, *ი.ჭავჭავაძე.* №*49*, (ს/კ 01.14.07.008.187)

4. მშენებლობის ხასიათი: ახალი მშენებლობა

(ახალი მშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება)

5. დაპროექტების სტადია: სამუშაო პროექტი

(წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, სამუშაო პროექტი)

6. შენობის კლასი ნომენკლატურის მიხედვით: IV კლასი

7. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით: -

(პნ 03.01-09, დანართი 3-ის მიხედვით)

7. შენობის სართულიანობა: მიწისზედა – 4

მიწისქვეშა – 1

8. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული: ±0,00 = *(დასაზუსტებელია)*

9. სარდაფის ჩაღრმავება: *-3.40* მ

10. შენობის ტიპი: კარკასული

11. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი: დადგინდება გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე

12. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე: -

დანართი: ტოპოგეგმა შენობის კონტურით მასშტაბით 1:500-თან.

პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერა:

ქ. თბილისი, ილია ჭავჭავაძის გამზირი №49, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.14.07.008.187, სპორტული უნივერსიტეტის შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები

I – შესავალი – შპს "ნს სტუდიო"-ს დავალებით, ინდივიდუალური მეწარმე "B&G"-მ, 2024 წლის იანვარში, ქალაქ თბილისში, ილია ჭავჭავაძის გამზირი №49, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.14.07.008.187, სპორტული უნივერსიტეტის შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩაატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა:

კვლევის მიზანია:

- საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;
- დასაპროექტებელი სპორტული უნივერსიტეტი 4 სართულიანი, პლიუს 1 მიწისქვეშა სართულით, შენობის დაფუძვნების საკითხის გადაწყვეტა;

დასაპროექტებელი სპორტული უნივერსიტეტის შენობის 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 საკვლევი უბნის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ჩვენს მიერ 2016 წელს ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დროს თიხოვანი გრუნტიდან აღებული 4 ნიმუშზე ჩატარებული ლაბორატორიული კვლევები, რომლის დროსაც განსაზღვრული იქნა თიხოვანი გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები;
- საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით, დასაპროექტებელი სპორტული უნივერსიტეტის შენობის საპროექტო არეალში, მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების სნ და წ

1.02.07-87 და 02.01-08 მოთხოვნათა გათვალისწინებით, თვითმავალი საბურღი დანადგარით "უგბ-1ვს", დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით, შემოკლებული რეისებით, გაბურღული იქნა 3 (№№1÷3) ჭაბურღილი, სიღრმით ჭაბურღილი №1– 7.0 მეტრი, ჭაბურღილი №2 -16.0 მეტრი, ხოლო ჭაბურღილი №3 -15.0 მეტრი, საერთო მეტრაჟით 38.0 გრძივი მეტრი.

ჭაბურღილების სიღრმე გამოწვეულია სნ და წ 1.02.07-87-ის, პუნქტი 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 10 ნიმუში (მონოლითი), აქედან 8 მონოლითი თიხოვან გრუნტიდან და თითო-თითო ნიმუში გამოფიტული და სუსტადგამოფიტული ძირითად ქანებიდან, რომელთა კვლევის შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილის, კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით, აგრეთვე ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევების სამუშაოს ანგარიშის სახით.

თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შპს "საინჟგეო"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში ლაბორატორიის უფროსის ნ. ხმელიძეს ხელმძღვანელობით, ხოლო ძირითადი ქანების გ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის, საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორიაში, აკადემიური დოქტორის გ. ბალიაშვილის ხელმძღვანელობით.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა შემდეგი სახსტანდარტების გამოყენებით:

- ფიზიკური თვისებები - სტანდარტი 51.80-84;

- სიმტკიცის მახასიათებლები - სტანდარტი 12.248-78

- დეფორმაციის მახასიათებლები - სტანდარტი 23.408-79

- გრუნტის კლასიფიკაცია - სტანდარტი 25.100-82

- გრუნტის საანგარიშო წინაღობა R_oსნ და წ (ᲡᲜ 02.01-08)

- ექსპერიმენტული მონაცემების დამუშავება ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით - სტანდარტი 20.522.75.

- სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა კუმშვაზე – სტანდარტი 21153,2-84;

- ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე – სტანდარტი 28985-91;

- სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ძვრაზე გამოცდით – სტანდარტი 21153,5-84.

ტოპოგეგმად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა, მასშტაბით 1:1000-თან, შესრულებული ი/მ "ლევან ჩიტაშვილი"-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 ფაღურ ნაწილთან არიან კავშირში. თბილისის რაიონში 10 კმ^2-ის ფართობის ტერიტორიაზე გამოვლინებულია თერმული წყლების საბადო საერთო დებიტით 47 ლ/წმ-ში. აქ გავრცელებულია ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლები საერთო მინერალიზაციით 0.7 გ/ლ-მდე. ამ წყლების ტემპერატურა 50 გრადუსამდე აღწევს. აუზის ჩრდილო და სამხრეთ ნაწილში გაშიშვლებული ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული ნალექები შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-კარსტულ სხვადასხვა მინერალიზაციის წყლებს.

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

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

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

V. საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

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

სხვადასხვა დროს საჭიროების შესაბამისად, სხვადასხვა მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებია ჩატარებული, მაგრამ არსებული მასალები საკმარისი არ არის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ცალკეული

უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასახასიათებლად. კვლევები აუცილებელია, რადგან არსებული მასალა ვერ უზრუველყოფს დეტალურობის საჭირი ხარისხს.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქ თბილისში, ილია ჭავჭავაძის გამზირი №49, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.14.07.008.187.

საკვლევი უბნის საზღვრებია:

- ჩრდილოეთიდან – მშენებარე შენობა;
- სამხრეთიდან და დასავლეთიდან – მრავალსართულიანი შენობა-ნაგებობები;
- აღმოსავლეთიდან -საფეხბურთო სტადიონი.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი მდებარეობს მამადავითის ქედის ჩრდილოეთ ფერდის ძირში, რომლის რელიეფიც ტექნოგენურია, ადგილებში დატერასებულია, ოდნავ დახრილია ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ მდინარე ვერეს ხეობისაკენ და რომლის რელიეფის აბსოლიტური ნიშნულები, საპროექტო არეალში მერყეობს 487.50-490.0 მეტრის დიაპაზონში.

საკვლევი უბანი გაუნაშენებელია, ადგილებში დაფარულია ბალახით და მოსწორებული სამშენებლო ნარჩენებით.

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

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

- წლის საშუალო ტემპერატურა - $+12.4^0C$;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მინიმუმი - -23.0^0C;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მაქსიმუმი - $+40^0C$;
- ნალექების რაოდენობა წელიწადში -560 მმ;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ - 28 მ/წ;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ - 0.38 კპა; 15 წელიწადში ერთხელ - 0.48 კპა;

- ქარის გაბატონებული მიმართულება – ჩრდილოეთის;
- თოვლის საფარის წონა - 0.50 კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 14;
- გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

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

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, მიწის ზედაპირიდან 4.00-13.00 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 7.0-16.00 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია ზედა ეოცენური (P_2^3) ასაკის ძირითადი ქანები - წარმოდგენილი თხელ და საშუალოშრეებრივი, თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით. ძირითადი ქანები ეროზიულ ზედაპირიდან 1.40-2.20 მეტრის სიღრმემდე გამოფიტულია (ფენა 3), ხოლო სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი მცირდება და გადადის სუსტად გამოფიტულში (ფენა 4).

ქვიშაქვები მუქი სერი ფერისაა, წვრილ და საშუალომარცვლოვანია, თხელ და საშუალოშრეებრივი თიხოვან ცემენტზე. ხოლო არგილიტები მუქი ყავისფერი - მოშავო ფერისაა, ფირფიტისებრი აღნაგობის, თხელშრეებრივი. ქვიშაქვები და არგილიტები ურთიერთმონაცვლეობენ. ქვიშაქვების და არგილითების შეფარდება გეოლოგიურ ჭრილში 70/30-ზეა.

ძირითადი ქანების წოლის ელემენტებია:

- ❖ მიმართების აზიმუტი - ჩრდილო-დასავლეთის 335^0;
- ❖ დაქანება – სამხრეთ-დასავლეთის 245^0;
- ❖ დახრის კუთხე ∢18-22^0.

ყოველივე ზემოთაღწერილი ძირითადი ქანები, ჭაბურღილებ №2 და 3-ში, ზემოდან გადაფარულია 10.50-11.50 მეტრის სიმძლავრის დელუვიურ-პროლივიური ნალექებით (dpQ_{IV}) წარმოდგენილი მუქი ყავისფერი, მყარი კონსისტენციის, ფენის ქვედა ნაწილში, დაახლოებით 8.0-9.0 მეტრის სიღრმიდან 12.50-13.0 მეტრის სიღრმემდე წვრილი ხვინჭის და ღორღის 35%-მდე ჩანართებიანი, ხოლო ფენის ზედა ნაწილში (მიწის ზედაპირიდან 1.50-

2.00 მეტრის სიღრმიდან, 8.0-9.0 მეტრის სიღრმემდე) 15%-მდე წვრილი ხვინჭის და ღორღის ჩანართებიანი თიხნარები (ფენა 2).

ყოველივე ზემოთაღწერილი ნალექები ზემოდან გადაფარულია 1.50-4.0 მეტრის სიმძლავრის ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტით, ნაყარით – თიხოვანი გრუნტით შეკავშირებული სამშენებლო ნაგავი, ხვინჭა და ღორღი (ფენა 1).

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი გამოკვლეულ 7.0-16.0 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (იანვარი, 2024 წელი).

როგორც აღნიშნული იქნა შესავალ ნაწილში, საკვლევ უბანზე გავრცელებული ფენა 2-ის თიხოვან გრუნტიდან აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 8 ნიმუში (მონოლითი), რომელზედაც ყველა ნიმუშისათვის განსაზღვრული იქნა ფიზიკური მახასიათებლები, ხოლო ფენის ზედა ნაწილში არებულ ნიმუშებზე (ინტერვალი 3.0-8.0 მეტრი) კი შესრულდა კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდები.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილის, აგრეთვე, კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების სახით.

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

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებული სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
1.	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	-	9-13	12
2.	ტენიანობა		W	%	15.4-20.3	16.9
3.	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.79-2.01	1.91
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.64-1.74	1.67
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.71	2.71
4.	ფორიანობა		n	%	36-41	38
5.	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.557-0.694	0.623
6.	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	-	<0	<0
7.	ტენიანობის ხარისხი		S_r	-	0.73-0.86	0.79

ცხრილის თანახმად ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის ($\bar{I}_p = 0.12$) მიხედვით თიხნარია, მყარი ($\bar{I}_L < 0$). კონსისტენსიის.

ტენიანობა $W = 15{,}4 - 20.3\%$ ($\bar{W} = 16.9\%$) ფარგლებში მერყეობს, ფორიანობა კი $n = 36 - 41\%(\bar{n} = 38\%)$ ფარგლებში, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0{,}623$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა ნაკლებია კრიტერიუმ 0.80-ზე, ($\bar{S}_r = 0.79 < 0{,}80$), რაც იმის მაჩვენებელია რომ გრუნტის ფორები ნაწილობრივ შევსებულია წყლით.

ცხრილში მოცემული საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები, შეიძლება გამოყენებული იქნეს საანგარიშოდ..

გამონაკლისს წარმოადგენს გრუნტის სიმკვრივე ρ გ/სმ³ 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 მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები.

სტატისტიკური დამუშავების შედეგები ერთვის დასკვნას დანართი №1 სახით, ხოლო ამ მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

ფენა 2-ის თიხნარებისათვის ჩატარდა 4 კომპრესიული გამოცდა. გამოცდები ბუნებრივი სიმკვრივისა და ტენიანობის ნიმუშებზე 0.5 კგძ/სმ^2 დატვირთვის საფეხურებით, დატვირთვის 4.0 კგძ/სმ^2-მდე აყვანით.

ქვემოთ, ცხრილ №2-ში მოცემულია გრუნტის ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები ρ =3.0 კგძ/სმ^2 დატვირთვაზე (რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓ_p-ის მიხედვით) და დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის მნიშვნელობები 1.0-2.0 კგძ/სმ^2 .დატვირთვის დიაპაზონში.

ცხრილი №2

№№	ჭაბ. №№	ნიმუშის აღების სიღრმე 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	2	4.50 / 37	30	450
2	2	7.50 / 38	35	380
3	3	4.00 / 41	40	360
4	3	7.00 / 42	42	350
საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები			37	385

ცხრილი №2-ის მიხედვით ფენა 2-ის თიხნარები მიეკუთვნება მომეტებულად კუმშვადობის კატეგორიას, ვინაიდან $\bar{\ell}_{P3.0} = 37.0$ მმ/მ (20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონი).

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

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა ტოლია $\bar{E} = 385$ კგძ/სმ^2 და მიღებული იქნეს საანგარიშო მნიშვნელობად.

ფენა 2-ის თიხნარების ნიმუშებზე შესრულდა 4 ძვრაზე გამოცდა, ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებზე $P = 1.0 - 2.0 - 3.0$ მპა დატვირთვებზე, მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 24 - 26^0$;

ხვედრითი შეჭიდულობა $C = 30 - 32.5$ კპა (0.300-0.325 კგძ/სმ^2);

როგორც შესავალ ნაწილში იქნა აღნიშნული ფენა 3-ის და ფენა 4-ის გამოფიტული და სუსტად გამოფიტული ძირითად ქანებიდან ლაბორატორიული შესწავლისათვის აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის თითო-თითო ნიმუში, რომელზედაც განსაზღვრული იქნა გრუნტის სიმკვრივე, სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე ($R_{c\pi}$ მპა) და დარბილების კოეფიციენტი K_{sof} მიღებული სიდიდეები მოცემულია ცხრილ №3-ში.

ცხრილი №3

№	გრუნტის მახასიათებლები	გამოფიტული ძირითადი ქანები ფენა 3	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანები ფენა 4
1.	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	2.36	2.42
2.	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c\pi}$ მპა (კგძ/სმ^2)	10.3 (103.0)	23.5 (235.0)
3.	დარბილების კოეფიციენტი K_{sof}	0.62	0.65

პნ 02.01-08-ის ცხრილი 1-ის თანახმად ფენა 3-ის ძირითადი ქანი მიეკუთვნება დაბალი სიმტკიცის კლდოვან ქანებს, ხოლო ფენა 4-ის

ძირითადი ქანები კი საშუალო სიმტკიცის კლდოვანი ქანების ნაირსახეობას, ორივე ნიმუში დარბილებადია ($K_{sof} < 0.70$). რადგანაც ქვიშაქვების და არგილითების შეფარდება ფენაში 70/30-ზეა, მიღებული სიდიდეები უნდა შემცირდეს 30%-ით და მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ავღნიშნოთ შემდეგი:

1. საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით, სამშენებლო0 მოედანი კარგ პირობებშია, ვინაიდან გამოკვლეულ უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

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

2. სამშენებლო თვისებების მიხედვით, სამშენებლო მოედნის გეოლოგიურ ჭრილში შეიძლება გამოვყოთ 3 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

I სგე – თიხნანარი (ფენა 2);

II სგე – გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 3);

III სგე – სუსტადგამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 4).

3. დასაპროექტებელი სპორტული აკადემიის შენობის ტექნიკური მახასიათებლებიდან და სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე მიზანშეწონილად მიგვაჩნია დასაპროეწქტებელი შენობის დაფუძნება მოხდეს ბურღვით - ნატენი საყრდენი ხიმინჯოვანი საძირკვლებით, II სგე-ის ფენა 3-ის, გამოფიტულ ძირითად ქანებში გასვლით, III სგე-ის, ფენა 4-ის სუსტადგამოფიტული ძირითად ქანებზე დაფუძნებით, მასში სათანადო ჩაღრმავებით.

4. რკინა ბეტონის მონოლითური ფილის საძირკვლების მოწყობის შემთხვევაში, ერთგვაროვანი ფონის შესაქმნელად მოწყობილი უნდა იქნეს ხრეშოვან-კენჭნაროვანი ხელოვნური ბალიში, მისი ფენობრივი (0.20-0.25 მეტრი) შემკვრივებით, სათანადო საპროექტო ნიშნულამდე მიყვანით.

5. ქვემოთ, ცხრილ №4-ში მოცემულია სამივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის ფენა 2, ფენა 3 და ფენა 4-ის აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების პნ 02.01-08-ის შესაბამისი დანართების და ცხრილების, აგრეთვე საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო თეორიული ცნობარი) საფუძველზე.

ცხრილი 4

№ №	გრუნტის მახასიათებლები			საანგარიშო მნიშვნელობები		
				I სგე (ფენა 2)	II სგე (ფენა 3)	III სგე (ფენა 4)
1.	სიმკვრივე ρ-გ/სმ^3;	II ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება დეფორმაციაზე)	$\frac{\rho_{II}^1}{\rho_{II}^2}$	$\frac{1.94}{1.88}$	-	-
		I ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება მზიდ უნარიანობაზე)	$\frac{\rho_I^1}{\rho_I^2}$	$\frac{1.96}{186}$	-	-
		ნორმატიული მნიშვნელობა	ρ_σ	1.91	2.36	2.42
	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0			24	-	-
2	ხვედრითი შეჭიდულობა Cკპა(კგძ/სმ^2)			30 (0.30)	-	-
4.	დეფორმაციის მოდული Eმპა(კგძ/სმ^2)			38.5 (385)	-	-
5.	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0-კპა (კგძ/სმ^2);			250 (2.5)	-	-
6.	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c\pi}$ მპა (კგძ/სმ^2)			-	7.21 (72.1)	16.45 (164.5)
7.	საგების კოეფიციენტი K-კგ/სმ^3			2.5	10	100
8.	პუასონის კოეფიციენტი μ			0.35	0.27	0.25

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

6. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით სამშენებლო მოედანი გამოკვლეულ 7.0-16.0 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (იანვარი, 2024 წელი).

7. ზედაპირული წყლებიდან მიწისქვეშა სართულის კედლების დასველების თავიდან აცილების მიზნით, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია პროექტში გათვალისწინებული იქნეს წყალამრიდი ღონისძიებები და მოხდეს მიწისქვეშა სართულის კედლების ჰიდროიზოლაცია.

8. პ.ნ 01.01-09-ის "სეისმომედეგი მშენებლობა" თანახმად, ქალაქი თბილისი მდებარეობს 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში. ამავე ნორმატიული დოკუმენტების ცხრილი 1-ის თანახმად, სამშენებლო მოედანზე გავრცელებული გრუნტები ტექნოგენური გრუნტიუს ჩაუთვლელად, მიეკუთვნება II კატეგორიას.

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

9. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, მიღებული იქნეს ს.ნ და წ 3.02.01-87-ის პ.პ. 3.11; 3.15 პუნქტების და აგრეთვე ს.ნ და წ III -4.80 მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

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

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

ბ) თიხნარი (ფენა 3) – ბულდოზერით – II ჯგუფს, ერთციცხვიანი ექსკავარტორით და ხელით – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1910 კგ/მ^3 (რ№33ბ);

11. ბურღვით – ნატენი ხიმინჯების მიღების შემთხვევაში, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიძნელიდან

გამომდინარე, აიღება იმავე სნ და წ-ის მე-4 კრებულის 5 და 6 ცხრილებიდან.

12. ბურღვით – ნატენი ხიმინჯოვანი საძირკვლების მიღების შემთხვევაში, ხიმინჯების მიღება უნდა მოხდეს ინჟინერ გეოლოგის მიერ.

ინჟინერ გეოლოგი გ. ტატინაშვილი

ᲑᲠᲣᲜᲢᲔᲑᲘᲡ ᲤᲘᲖᲘᲙᲣᲠᲘ ᲗᲕᲘᲡᲔᲑᲔᲑᲘᲡ ᲚᲐᲑᲝᲠᲐᲢᲝᲠᲘᲣᲚᲘ ᲙᲕᲚᲔᲕᲘᲡ ᲨᲔᲓᲔᲒᲔᲑᲘ

ობიექტის დასახელება	რიგით ნომერი	ჭაბურღილის ნომერი	ნიმუშის საველე ნომერი	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ.	ნიმუშის სახე	ნიმუშის ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის დასახელება ნომენკლატურის მიხედვით	ფიზიკური თვისებები											მექანიკური თვისებები							
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ^3								კუმშვადობა			სიმტკიცე, ძვრა				
																			ბუნებრივ მდგომარეობაში			ბუნებრივ მდგომარეო-ბაში				
								დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P, %	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე $_s$	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის,	ჩონჩხის სიმკვრივე $_d$	ტენიანობა, W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsaf	ტენიანობის ხარისხი, Sr	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	ჯდენის მოდული Lp მმ/მ P=3.0 კგ/სმ^2	კუმშვადობის კოეფიციენტი, 1-2 $a10^{-5}$Па$^{-1}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, 1-2 $E_0 10^5$Па	შიგა ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, С10^5ПА	მაჩვენებელი, Iss	ფარდობითი ჯდომადობა ε_{sl}	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 ი. ჭავჭავაძის ქუჩა №49 ს/კ 01.14.07.008.187.	1	ჭაბ. №2	1	4,5	მონ.	37	თიხნარი	0,28	0,19	9	2,71	2,01	1,74	0,154	0,36	0,557	0,21	0,74	<0	30	0,017	45	26	0,325	0,13	0	
	2	ჭაბ. №2	2	7,5	მონ.	38	თიხნარი	0,30	0,19	11	2,71	2,00	1,68	0,187	0,38	0,613	0,23	0,83	<0	35	0,021	38	25	0,300	0,12	0	
	3	ჭაბ. №3	1	4,0	მონ.	39	თიხნარი	0,36	0,24	12	2,71	1,97	1,70	0,159	0,37	0,594	0,22	0,73	<0	40	0,022	36	25	0,325	0,24	0,002	
	4	ჭაბ. №3	2	7,0	მონ.	40	თიხნარი	0,36	0,23	13	2,71	1,97	1,64	0,203	0,39	0,654	0,24	0,84	<0	42	0,023	35	24	0,300	0,19	0	

ლაბორატორიის უფროსი: /ნ. ხმელიძე/

შესრულების თარიღი: 31.01.2024-05.02.2024

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის ქუჩა №49

ს/კ 01.14.07.008.187

ჭაბ №2

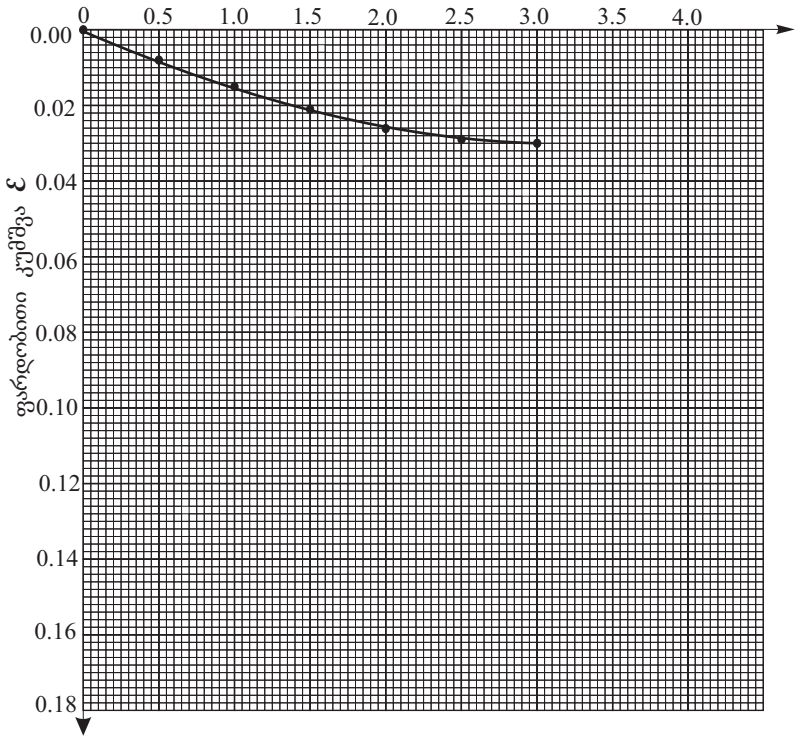
ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი 4.5 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

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} $Па^{-1}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.557	-	-
0.5	0.20	0.008	0.008	0.545	0.024	21
1.0	0.38	0.015	0.015	0.534	0.022	24
1.5	0.53	0.021	0.021	0.524	-	-
2.0	0.65	0.026	0.026	0.517	0.017	30
2.5	0.70	0.028	0.029	0.512	-	-
3.0	0.75	0.030	0.030	0.510	0.007	35
დასვ.	0.75	0.030	0.030	0.510	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №37

გრუნტის მახასიათებლები

პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.28	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.19	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	9	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის ρ_S	4	2.71	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	2.01	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.74	-
ტენიანობა, W		7	0.154	-
ფორიანობა, n		8	0.36	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.557	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.21	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.74	-
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 ჯდომადობა ε_{sl}	17	0	-
	ჯდომადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$ Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №38

ობიექტი:
ქ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის ქუჩა №49

ს/კ 01.14.07.008.187

ჭაბ №2

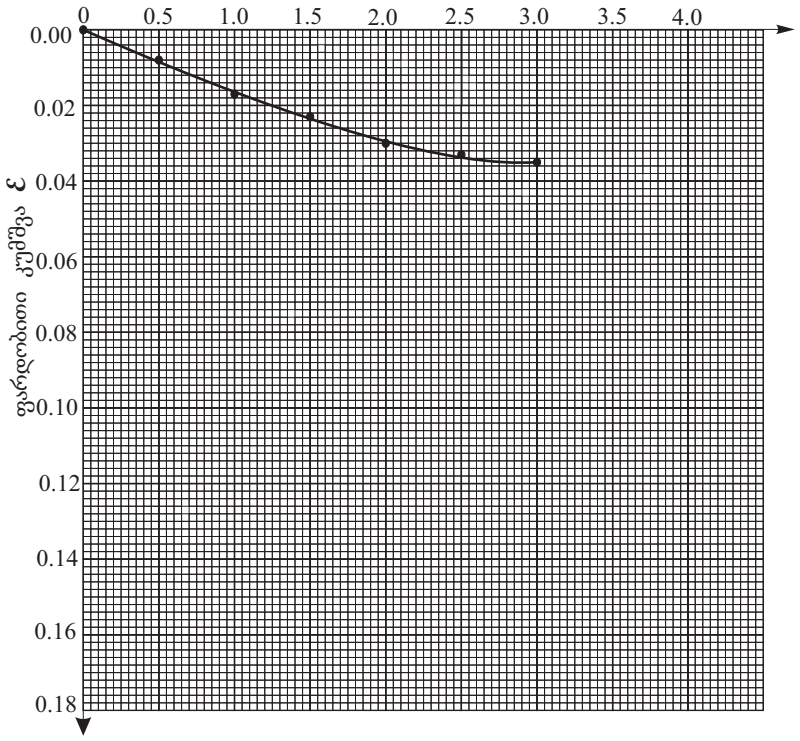
ნიმუში №2

ნიმუშის აღების ინტერვალი 7.5 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

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} $Па^{-1}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.613	-	-
0.5	0.20	0.008	0.008	0.600	0.026	21
1.0	0.43	0.017	0.017	0.586	0.028	24
1.5	0.58	0.023	0.024	0.574	-	-
2.0	0.75	0.030	0.030	0.565	0.021	30
2.5	0.83	0.033	0.033	0.560	-	-
3.0	0.88	0.035	0.035	0.556	0.009	87
დასვ.	0.88	0.035	0.035	0.556	-	

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.30	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.19	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	11	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის ρ_S	4	2.71	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	2.00	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.68	-
ტენიანობა, W		7	0.187	-
ფორიანობა, n		8	0.38	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.613	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.23	-
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 ჯდომადობა ε_{sl}	17	0	-
	ჯდომადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის ქუჩა №49

ს/კ 01.14.07.008.187

ჭაბ №3

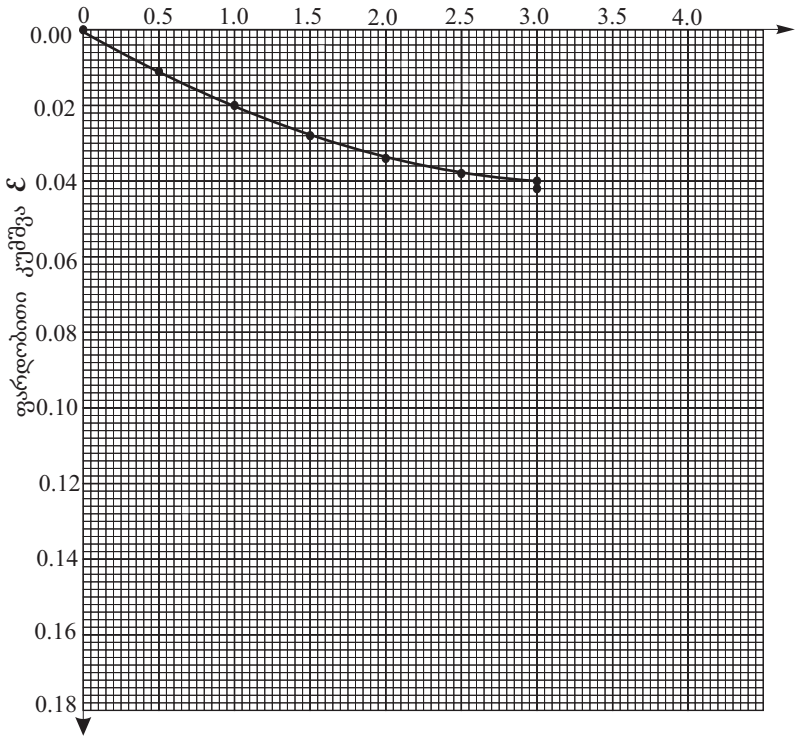
ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი 4.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10^5 Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, мм	შეფარდებითი კუმშვა, Δ h/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი a 10^{-5} Па$^{-1}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.594	-	-
0.5	0.28	0.011	0.011	0.576	0.036	21
1.0	0.50	0.020	0.020	0.562	0.028	24
1.5	0.70	0.028	0.028	0.549	-	-
2.0	0.85	0.034	0.034	0.540	0.022	36
2.5	0.93	0.037	0.038	0.533		-
3.0	1.00	0.040	0.040	0.530	0.010	77
დასვ.	1.00	0.042	0.042	0.527	0.003	-

ლაბორატორიული ნომერი №39

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.36	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.24	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	12	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის ρ_S	4	2.71	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	1.97	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.70	-
ტენიანობა, W		7	0.159	-
ფორიანობა, n		8	0.37	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.694	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.22	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.73	-
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 ჯდომადობა ε_{sl}	17	0.002	-
	ჯდომადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$ Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის ქუჩა №49

ს/კ 01.14.07.008.187

ჭაბ №3

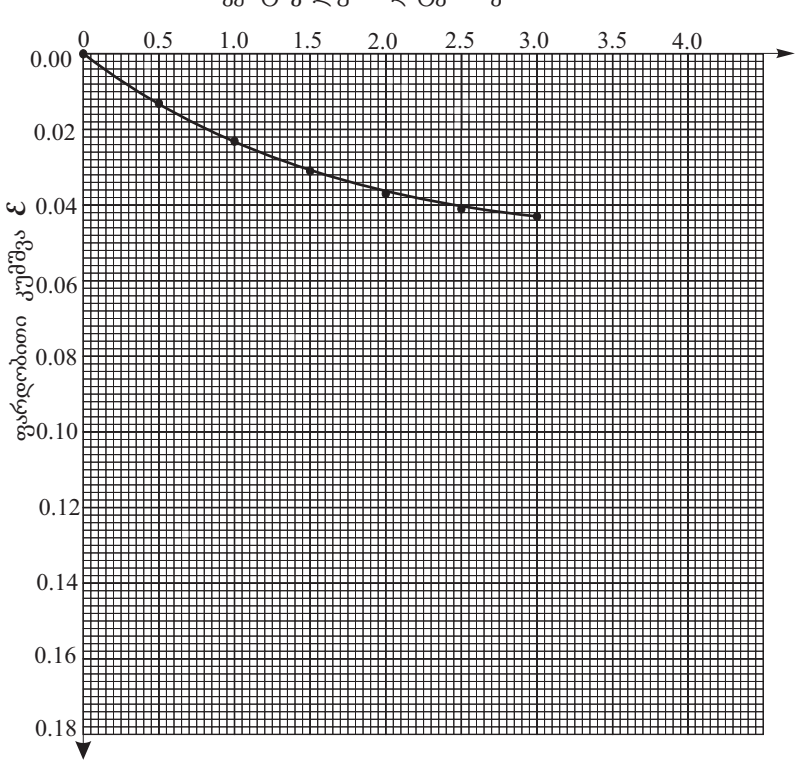
ნიმუში №2

ნიმუშის აღების ინტერვალი 7.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

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} $Па^{-1}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.654	-	-
0.5	0.30	0.012	0.013	0.632	0.044	19
1.0	0.55	0.022	0.023	0.616	0.032	26
1.5	0.78	0.031	0.031	0.603	-	-
2.0	0.93	0.037	0.037	0.593	0.023	35
2.5	1.03	0.041	0.041	0.586	-	-
3.0	1.05	0.042	0.042	0.585	0.008	100
დასვ.	1.05	0.042	0.042	0.585	-	

ლაბორატორიული ნომერი №40

გრუნტის ძახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.36	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.23	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	13	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის ρ_S	4	2.71	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	1.97	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.64	-
ტენიანობა, W		7	0.203	-
ფორიანობა, n		8	0.39	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.652	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.24	-
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 ჯდომადობა ε_{sl}	17	0	-
	ჯდომადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$ Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №37

ჭაბ. №2

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი 4.5 მ.

ნიმუშის სახე: მონოლითი

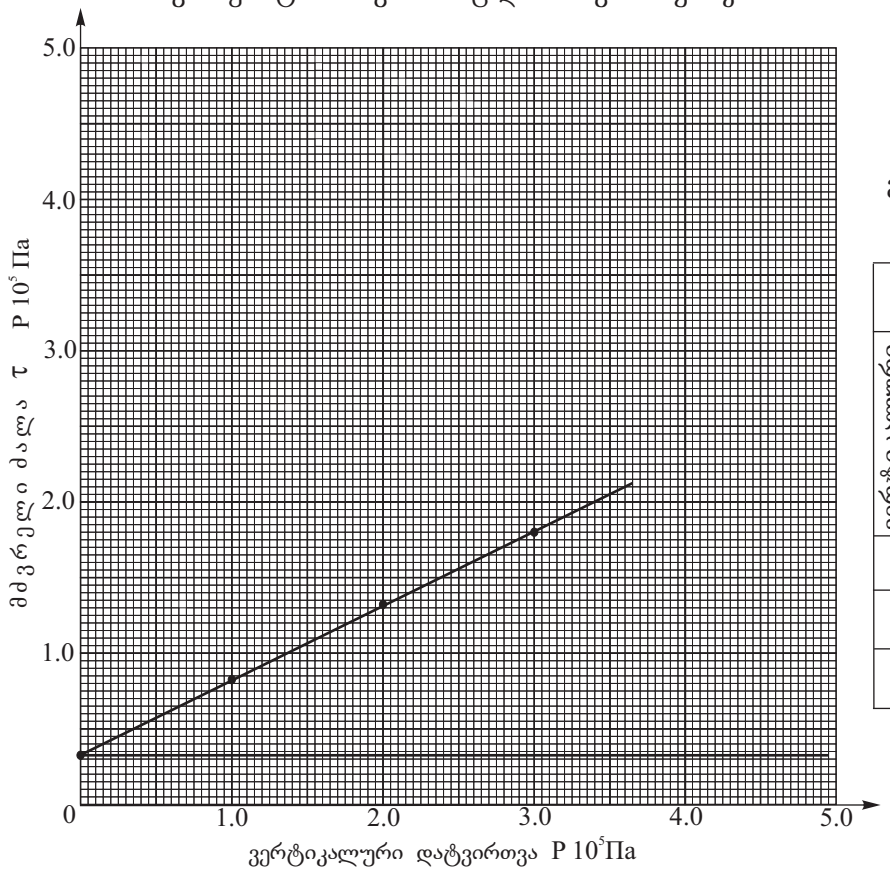
გრუნტის დასახელება: თიხნარი

ობიექტი:

ქ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის ქუჩა №49

ს/კ 01,14,07,008,187

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	-	0.813	φ°=26°	-	-
2.0	-	1.301	tgφ=0.488	-	-
3.0	-	1.789	C =0.325	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები					
სიმკვრივე გ/სმ³	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.28	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.19	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	9	-
		მინერალური ნაწილაკის ρ_S	4	2.71	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	2.01	-
		ჩონჩხის, ρ_d	6	1.74	-
ტენიანობა, W			7	0.154	-
ფორიანობა, n			8	0.36	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e			9	0.557	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}			10	0.21	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r			11	0.74	-
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 ჯდომადობა ε_{sl}	17	0	-
		ჯდომადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №38

ჭაბ. №2

ნიმუში №2

ნიმუშის ალების ინტერვალი 7.5 მ.

ნიმუშის სახე: მონოლითი

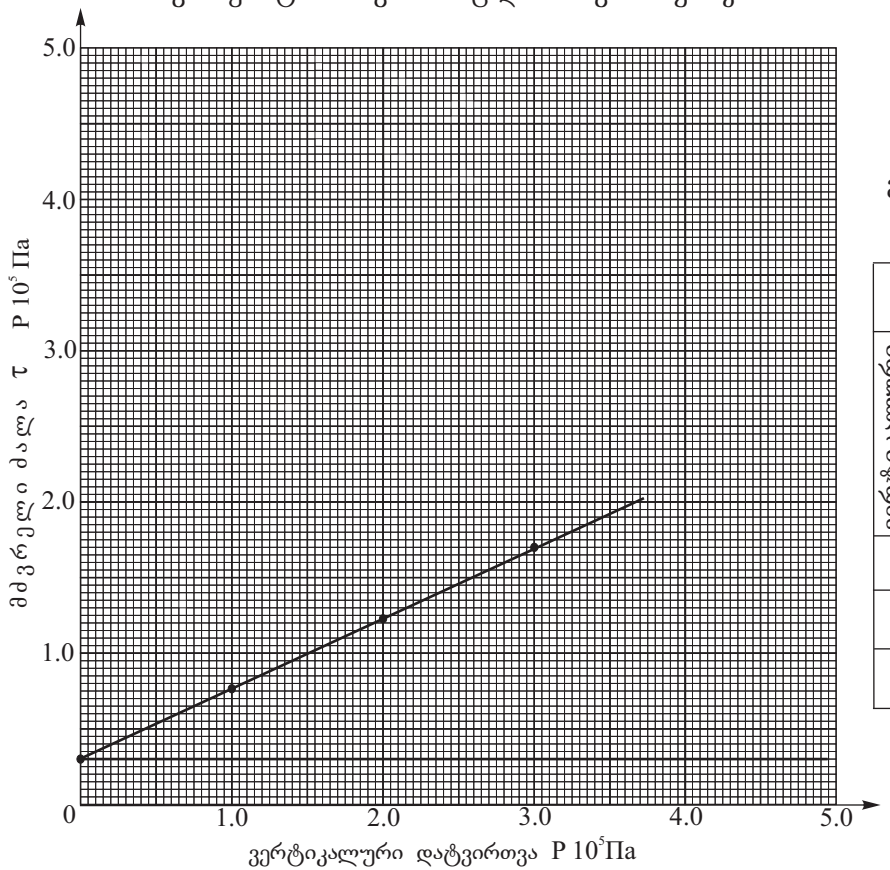
გრუნტის დასახელება: თიხნარი

ობიექტი:

ქ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის ქუჩა №49

ს/კ 01,14,07,008,187

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	-	0.766	φ°=25°	-	-
2.0	-	1.232	tgφ=0.466	-	-
3.0	-	1.698	C =0.300	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.30	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.19	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	11	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის ρ_S	4	2.71	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	2.00	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.68	-
ტენიანობა, **W**		7	0.187	-
ფორიანობა, **n**		8	0.38	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, **e**		9	0.613	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.23	-
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 ჯდომადობა ε_{sl}	17	0	-
	ჯდომადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №39

ჭაბ. №3

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი 4.0 მ.

ნიმუშის სახე: მონოლითი გრუნტის

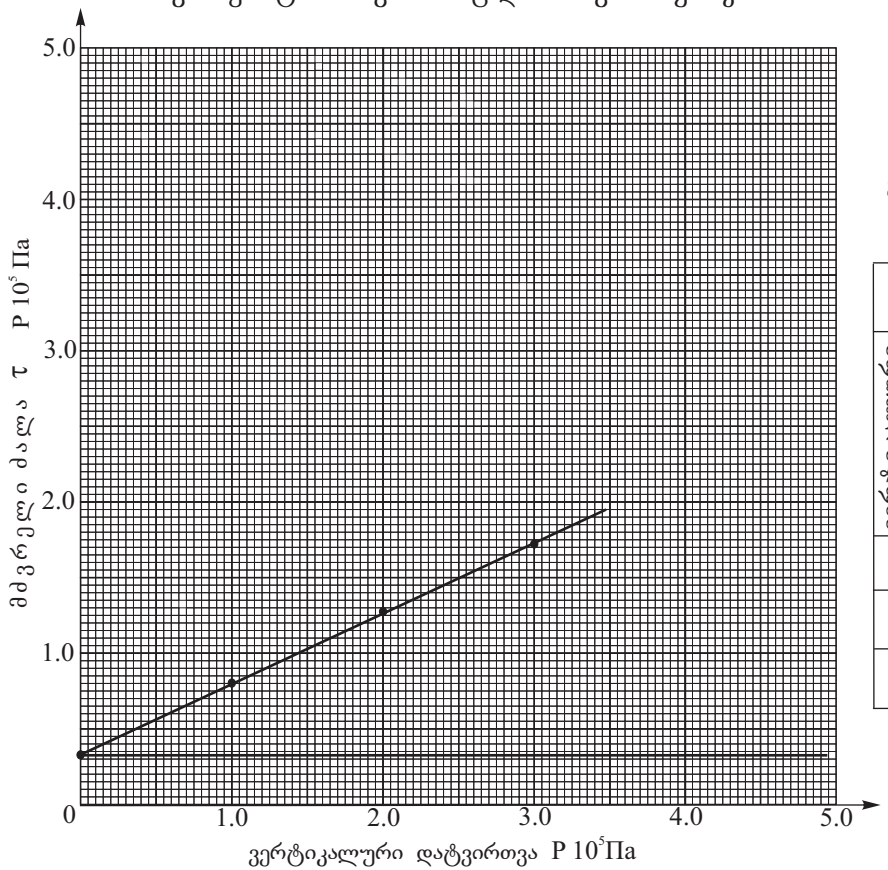
დასახელება: თიხნარი

ობიექტი:

ქ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის ქუჩა №49

ს/კ 01,14,07,008,187

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	-	0.791	φ°=25°	-	-
2.0	-	1.257	tgφ=0.466	-	-
3.0	-	1.723	C =0.325	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.36	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.24	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	12	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის ρ_S	4	2.71	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	1.97	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.70	-
ტენიანობა, W		7	0.159	-
ფორიანობა, n		8	0.37	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.594	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.22	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.73	-
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 ჯდომადობა ε_{sl}	17	0.002	-
	ჯდომადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №70

ჭაბ. №3

ნიმუში №2

ნიმუშის ალების ინტერვალი 7.0 მ.

ნიმუშის სახე: მონოლითი გრუნტის

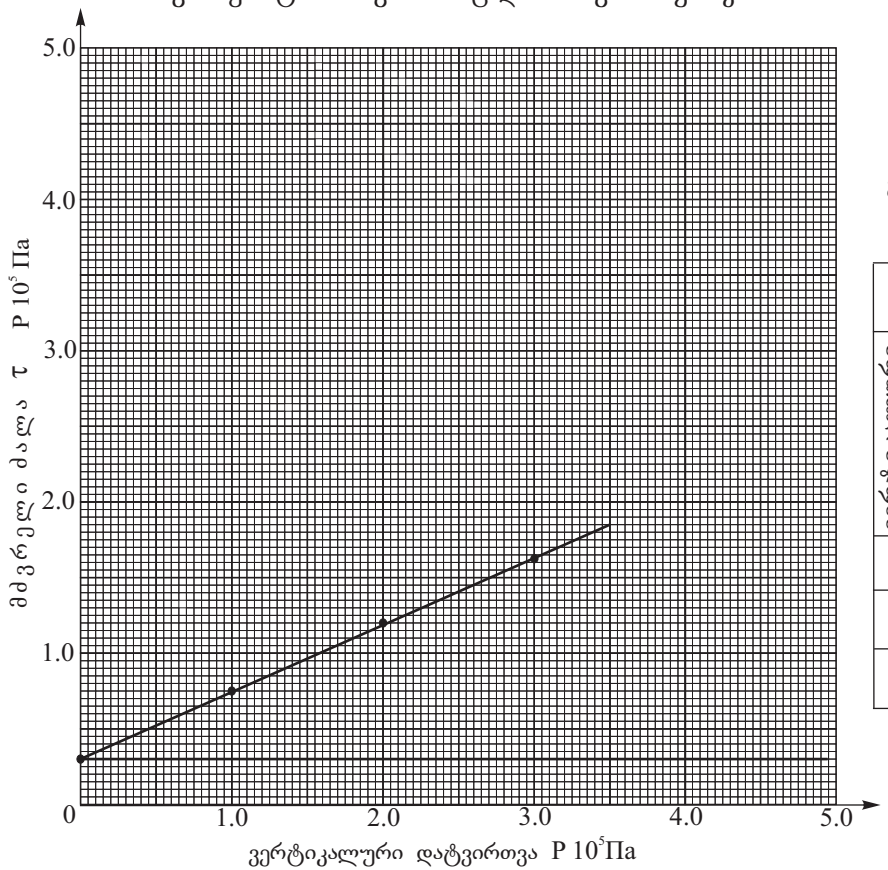
დასახელება: თიხნარი

ობიექტი:

ქ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის ქუჩა №49

ს/კ 01,14,07,008,187

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	-	0.745	φ°=24°	-	-
2.0	-	1.190	tgφ=0.445	-	-
3.0	-	1.635	C =0.300	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.36	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.23	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	13	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის ρ_S	4	2.71	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის ρ	5	1.97	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.64	-
ტენიანობა, W		7	0.203	-
ფორიანობა, n		8	0.39	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.652	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.24	-
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 ჯდომადობა ε_{sl}	17	0	-
	ჯდომადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

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

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია ქალაქ თბილისში, ჭავჭავაძის ქუჩა N 49-ში, არსებულ მიწის ნაკვეთზე, ს/კ 01.14.07.008.187., ასაშენებელი ხუთსართულიანი სახლის (ერთი სართული მიწიქვეშაა) სამშენებლო ტერიტორიაზე, ამოღებული ქანის სინჯების, ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი — გიორგი ბერიაშვილი

06/02/24

თბილისი 2024 წ.

1. ანგარიში შეიცავს ორი, კლდოვანი ქანის, სინჯის ლაბორატორიული კვლევის შედეგებს.
2. წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 6 ცხრილს და 2 ნახაზს
3. სინჯების წარმომავლობაზე ანგარიშის შემდგენელი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტი

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

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის, საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორიაში. ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 57 წლის და ბეტონების მიმართულებით 23 წლის სტაჟის მქონე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომლის, აკადემიური დოქტორის, გიორგი ბალიაშვილის მიერ. კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

ცხრილი ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

სინჯის №	ქანის სახეობა	ჭაბურღილის №	სინჯის ალების სიღრმე, მ H	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი, K	დრეკადობის მოდული, წყალნაჯერი, მეგპა E	შიგა ხახუნის კუთხე, წყალნაჯერი, გრადუსი φ	შეჭიდულობა, წყალნაჯერი, მეგპა C	სიმკვრივე, გ/სმ³ ρ
				გამომშრალი, Rd	წყალნაჯერი, R					
1	ქვიშაქვა გამოფიტული	1	6,0	16,6	10,3	0,62	2481,8	23,5	2,9	2,36
2	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	3	14,0	36,3	23,5	0,65	5306,7	26,5	6,2	2,42

06/02/24

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	კლდოვანი, დაბალი სიმტკიცის[1]	მკვრივი[3]	დარბილებადი
2	კლდოვანი, საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[3]	დარბილებადი

შენიშვნა: 1– შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მეოთხე რეიტინგის; 2-მესამე რეიტინგის; 3-ოთხრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმკვრივის შემცირების მიხედვით მეორე რეიტინგის.

ცხრილი 3- სიმკვრივე

სინჯის №	№	გამოცდილი ნიმუშის					
		მასა, გ			მოცულობა, სმ³		სიმკვრივე, გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფინის	ნიმუშის	
			ჰაერში	წყალში			
1	1	42,01	45,39	23,43	4,08	17,88	2,35
	2	42,02	45,39	23,57	4,09	17,73	2,37
2	1	41,12	45,39	24,35	4,12	16,92	2,43
	2	41,14	45,39	24,18	4,14	17,07	2,41

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფართობი, სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგძ	სიმტკიც. მეგპა	დრეკადობის მოდული მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1.1	4,11	4,11	4,12	16,89	0,80	3315	16,0		გამომშრალი
	1.2	4,12	4,11	4,13	16,93	0,80	3570	17,2		
	1.3	4,11	4,12	8,23	16,93	1,00	1760	10,6	2481,8	წყალნაჯერი
	1.4	4,10	4,10	4,11	16,81	0,80	2060	10,0		
2	2.1	4,12	4,13	4,14	17,02	0,80	7635	36,6		გამომშრალი
	2.2	4,12	4,13	4,14	17,02	0,80	7510	36,0		
	2.3	4,12	4,13	8,25	17,02	1,00	3840	23,0	5306,7	წყალნაჯერი
	2.4	4,13	4,13	4,14	17,06	0,80	5020	24,0		

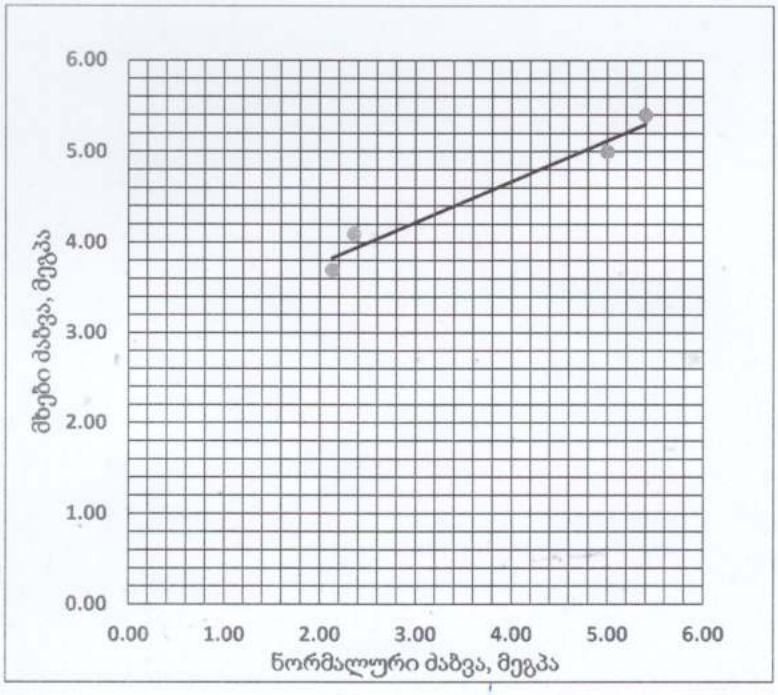
ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

ნიმუში № 1.4			ნიმუში № 2.3		
F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0
150	3	2	320	3	2
300	5	4	640	6	5
450	8	8	960	9	9
600	11	11	1280	12	12
750	14	14	1600	15	15
900	17	17	1920	18	18
1050	20	20	2240	21	21
1200	23	23	2560	24	24
1350	26	26	2880	27	27
1500	30	30	3200	31	30
1650	35	34	3520	36	35
1760	44	43	3840	45	44

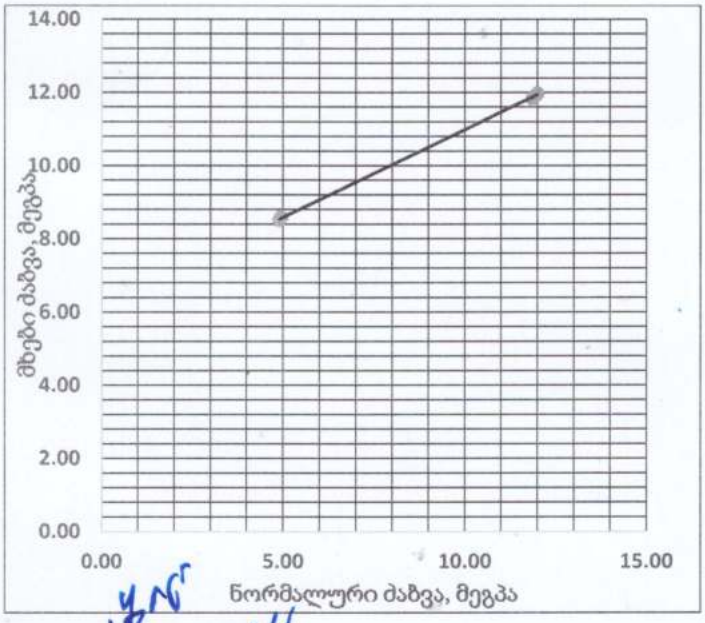
შენიშვნა: F-ძალა, კგძ; I და II საათის ტიპის ინდიკატორის ჩვენება, დანაყოფი (ერთი დანაყოფი=0,01მმ-ს).

ცხრილი 6- მვრაზე გამოცდის პარამეტრები

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის №	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი, სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი	მექანიკურობა, მეგპა
1	1	4,16	4,16	17,47	30,0	1144,7	2,36	4,10	23,5	2,9
	2	4,17	4,17	17,43	30,0	1124,2	2,13	3,71		
	3	4,17	4,17	17,47	45,0	1873,4	5,41	5,41		
	4	4,16	4,15	17,26	45,0	1195,1	5,01	5,01		
2	1	4,16	4,16	17,47	30,0	1144,7	4,89	8,51	26,5	6,2
	2	4,16	4,17	17,43	30,0	1124,2	4,95	8,62		
	3	4,17	4,16	17,47	45,0	1873,4	11,99	11,99		
	4	4,16	4,15	17,26	45,0	2831,4	11,87	11,87		



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



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

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	1.79	1.91	0.12	0.0144
2	1.85	1.91	0.06	0.0036
3	1.86	1.91	0.05	0.0025
4	1.86	1.91	0.05	0.0025
5	1.97	1.91	-0.06	0.0036
6	1.97	1.91	-0.06	0.0036
7	2.0	1.91	-0.09	0.0081
8	2.01	1.91	-0.10	0.0100
∑	15.31	-	-	0.0483

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

$$\rho^{ნ} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{15.31}{8} = 1.91 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^{ნ} = 1.91 \text{ გ/სმ}^3$$

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

როცა $n = 8$ $\nu = 2.27$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ}-\rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0483}{6}} = 0.08 = 0.10$$

$\nu ნ_{გად}$=2.27×0.08=0.18

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

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ} - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0483}{8-1}} = 0.08$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{\sigma}{\rho^{ნ}} = \frac{0.08}{1.91} = 0.04$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n - 1 = 8 - 1 = 7$ გვაქვს $t_\alpha = 1.12$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.12 \times 0.04}{\sqrt{8}} = 0.016$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

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

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^{ნ}}{K_{გ}}$$

$\rho_{II}^{1} = \frac{1.91}{0.984} = 1.94$გ/სმ^3 $\rho_{II}^{2} = \frac{1.91}{1.016} = 1.88$გ/სმ^3

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანირუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 1 = 8 - 1 = 7$ გვაქვს $t_\alpha = 1.90$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.90 \times 0.04}{\sqrt{8}} = 0.027$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.027} = 0.973$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.027} = 1.028$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$\rho_I^1 = \frac{1.91}{0.973} = 1.96 გ/სმ^3$ $\rho_I^2 = \frac{1.91}{1.028} = 1.86 გ/სმ^3$

გაანგარიშება ჩაატარა  გ. ტატინაშვილი


30/01/24

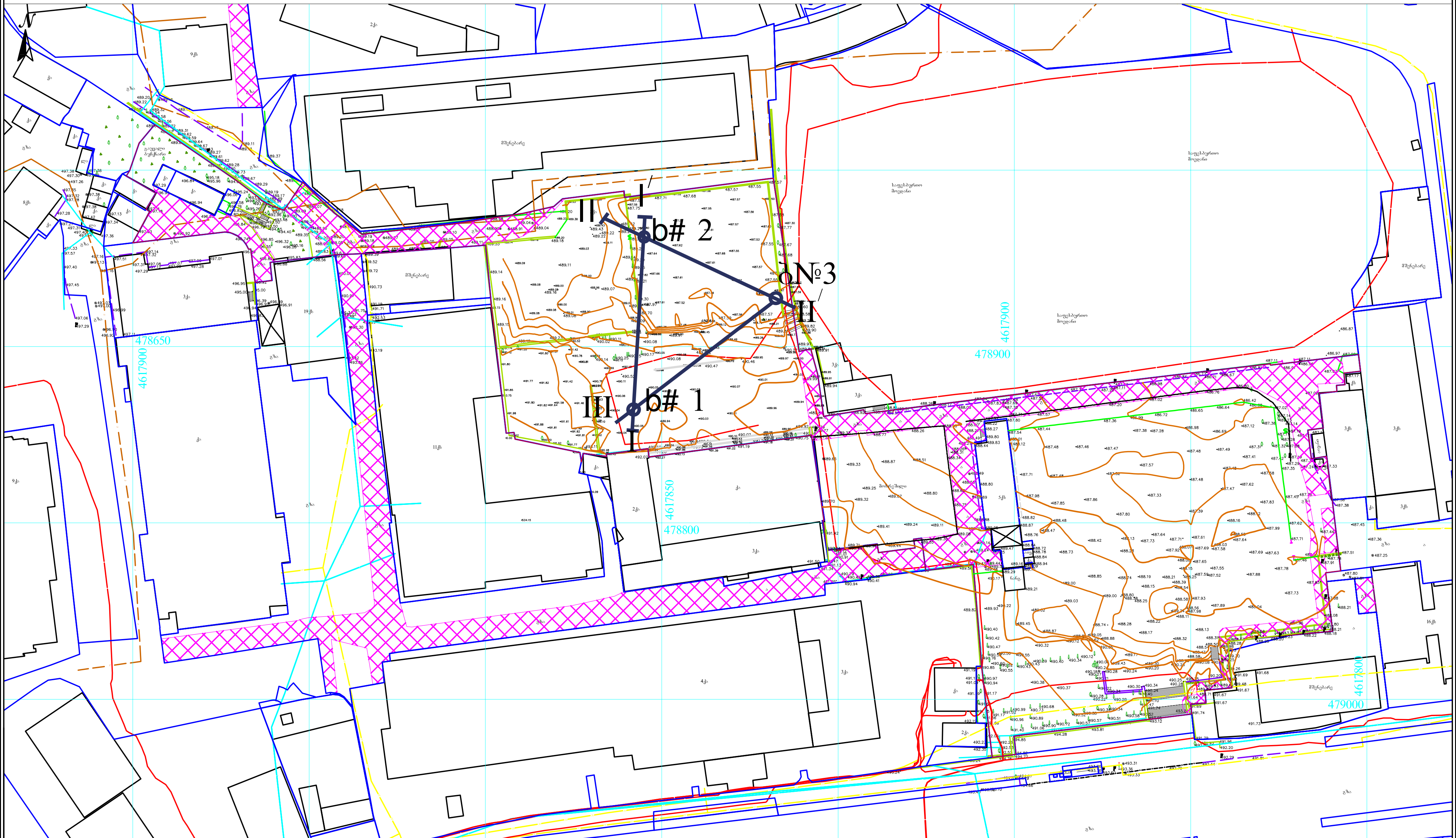

30/01/24


30/01/24


30/01/24


30/01/24


30/01/24



პირობითი აღნიშვნები	შენიშვნა: მიწის სამუშაოები შეათანხმეთ კომუნიკაციის წარმომადგენლებთან			
მიწისქვეშა კომუნიკაციები				
კანალიზაცია	ნაკვეთის საზღვარი	ბუჩქი	ცოცხალი ღობე	ღობე
დენის კაბელი	შენობა	გაზონი	ხეების რიგი	ბორდიური
გაზის მილი	არკა	სამეთვალყურეო ჭები	ტრანსფორმატორი	ბეტონი
წყლის მილი	ფარდული	ძეგლი	რადიო ან ტელე ანძა	კედელი
კავშირგაბმულობა	კიბე	შადრევანი	ლამპიონები	საყრდენი კედელი
	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

ი/მ ,,ლევან ჩიტაიშვილი,, ს/ნ 53001014065
თბილისი,
აწყურის ქუჩა №30
+995 598–18–04–18
Email: trimblem3@gmail.com

აზომა		ლ.ჩიტაიშვილი
კომპ. უზრუნველყოფა		
დამკვეთი		
მისამართი	ქალაქი თბილისი, ჭავჭავაძის გამზირი №49, ს/კ 01.14.07.008.180	
	მასშტაბი 1:1000	13.01.2024

ბ№1

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული: 490.00	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ზნიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამ	შესრულების თარიღი
1	0.00	4.00	4.00	486.00	①				30.01.2024 წ.
2	4.00	6.20	2.20	483.80	③	6.00			
3	6.20	7.00	0.80	483.00	④				

ბ№2

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული: 487.50	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ზნიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამ	შესრულების თარიღი
1	0.00	1.50	1.50	486.00	①				30.01.2024 წ.
2	1.50	13.0	11.50	474.50	②	4.50 მ 7.50 მ 10.0 მ 12.50 მ მყარი			
3	13.0	14.90	1.90	472.60	③				
4	14.90	16.0	1.10	471.50	④				

ბ№3

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული: 487.60	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ზნიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამ	შესრულების თარიღი
1	0.00	2.00	2.00	485.60	①				30.01.2024 წ.
2	2.00	12.50	10.50	475.10	②	4.0 მ 7.0 მ 9.0 მ 12.0 მ მყარი			
3	12.50	13.90	1.90	473.70	③				
4	13.90	15.0	1.10	472.60	④				

პირობითი აღნიშვნები

tQ$_{IV}$ ① ტექნოგენური გრუნტი, ნაყარი- თიხოვანი გრუნტით შეკავშირებული სამშენებლო ნაბავი, კენჭები, ხვინჭა და ღორღი

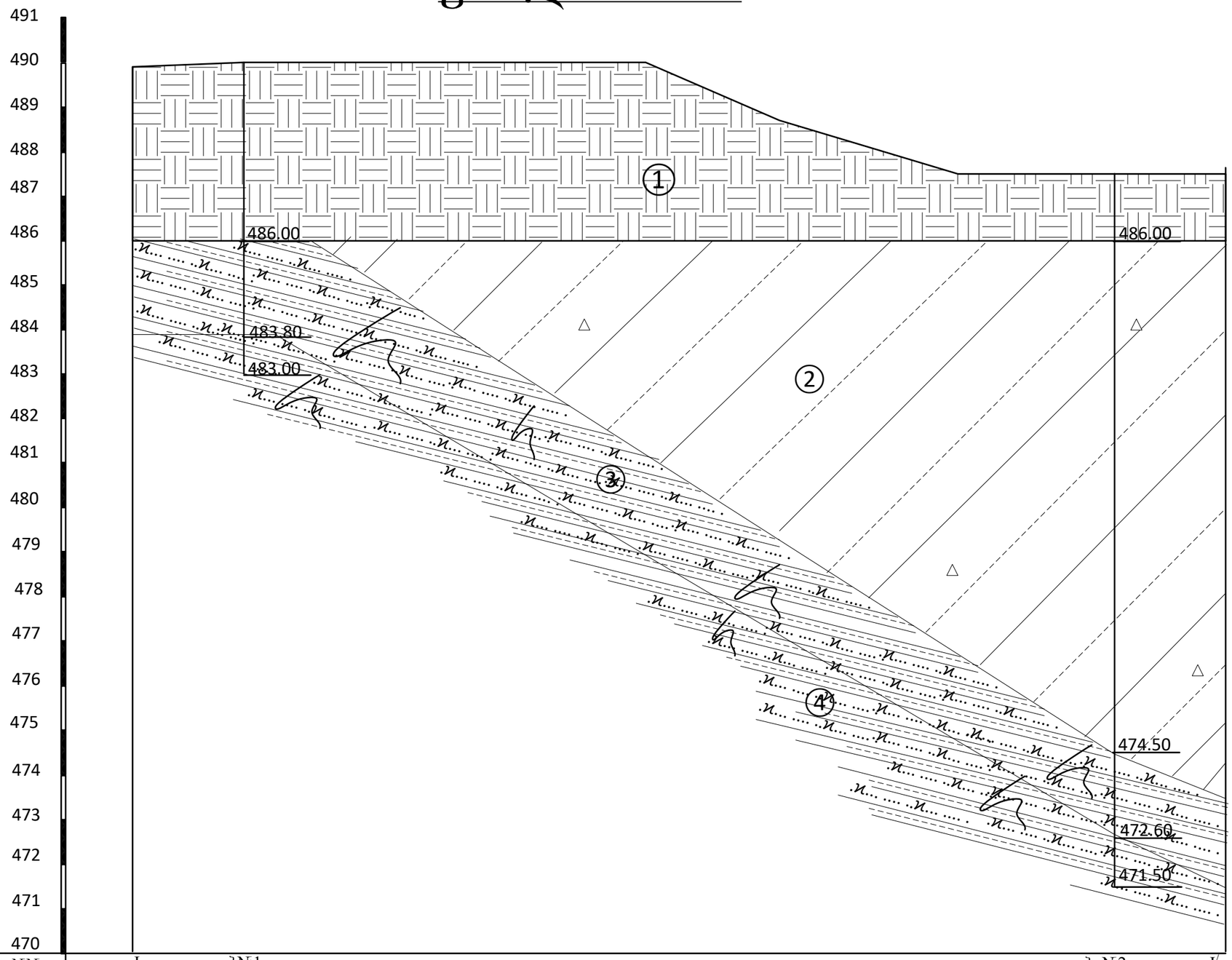
dpQ$_{IV}$ ② თიხნარი მუქი ყავისფერი, მყარი კონსისტენციის, ფენის ქვედა ნაწილში 35%-მდე წვრილი ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით, ზედა ნაწილში კი 15%-მდე

P$_2^3$ ② ძირითადი ქანები – გამოფიტული თხელ და საშუალოშრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილიტების მორიგეობა

③ ძირითადი ქანები – სუსტად გამოფიტული თხელ და საშუალოშრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილიტების მორიგეობა

■ გრუნტის დაშრღვეველი სტრუქტურის ნიმუშის აღების სიღრმე

ჭრილი I-1-2-I/

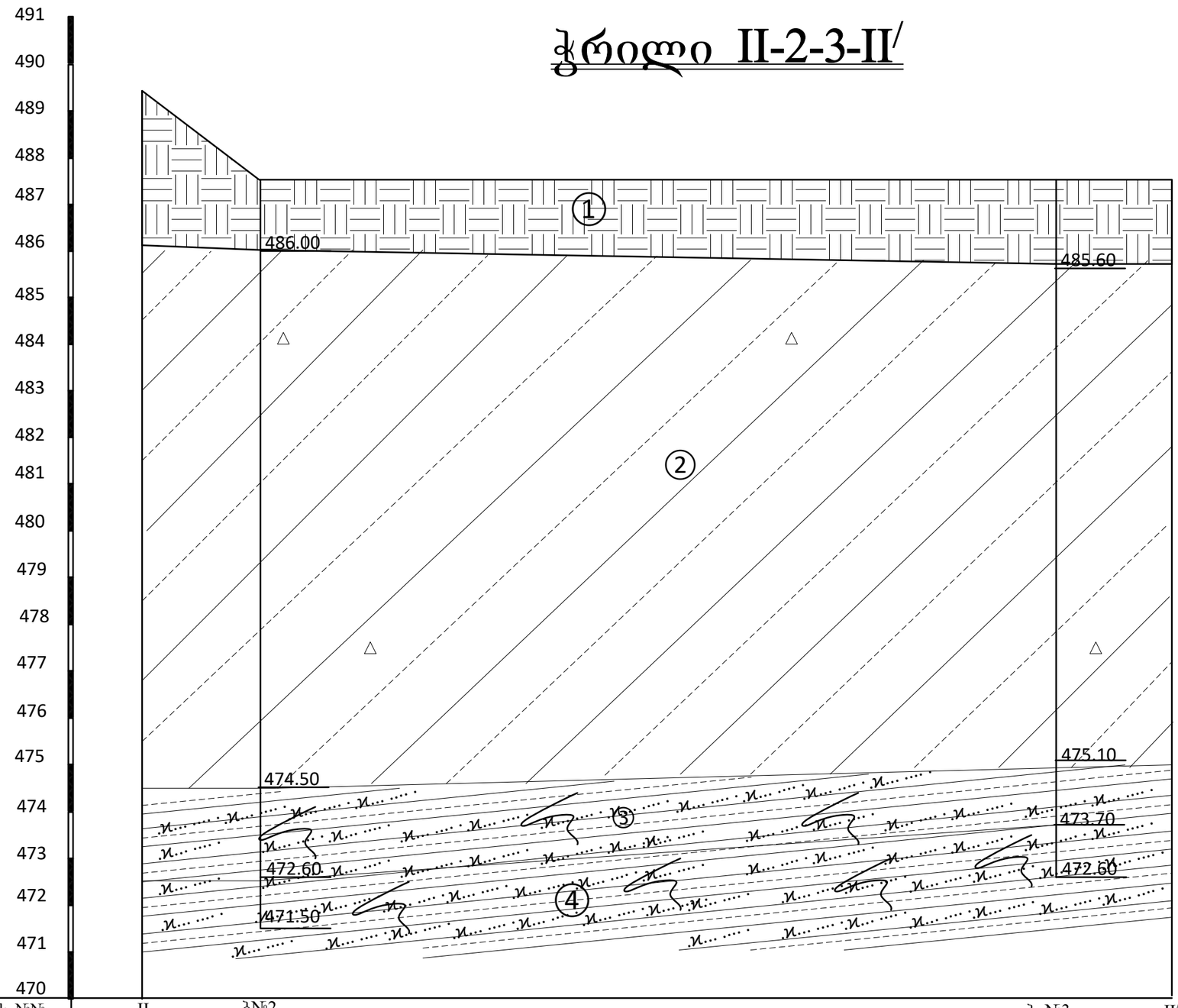


გამონამუშევრების №№	I	ბ№1				ბ №2	I/
მიწის ზედაპირის ნიშნული	489.90	490.00	489.90	487.60	487.50	487.60	
მანძილი მ-ში		5.00	18.00	14.00	7.00	5.00	

მასშტაბი ვერტ. 1:100
ჰორ. 1:200

ფურცელი №45

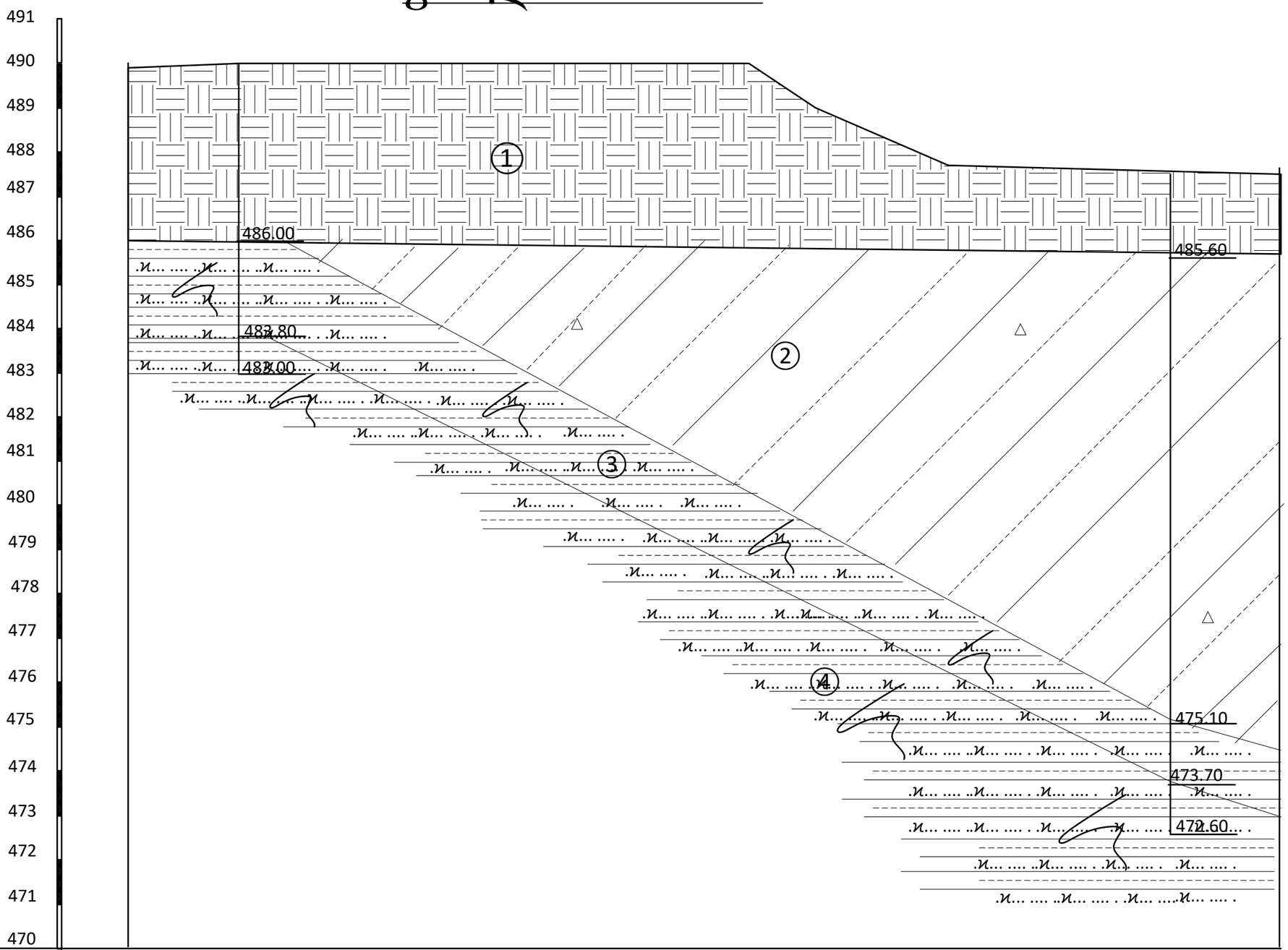
ჭრილი II-2-3-II/



გამონამუშევრების №№	II	ბ№2		ბ №3	II/
მიწის ზედაპირის ნიშნული	489.40	487.50		487.60	487.50
მანძილი მ-ში		5.00	34.00		5.00

მასშტაბი ვერტ. 1:100
ჰორ. 1:200

ჭრილი III-1-3-III/



გამონამუშევრების №№	III	ბ№1				ბ №3	III/
მიწის ზედაპირის ნიშნული	490.00	490.00	489.50		487.70	487.60	487.60
მანძილი მ-ში		5.00	24.00	11.0	10.00		5.00

მასშტაბი ვერტ. 1:100
ჰორ. 1:200

ფურცელი №47