<u>საექსპერტო შეფასება</u>

ანგარიშზე: „ ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონში, აკადემქალაქის მიმდებარედ, თამარ მეფის გამზირზე (ს.კ. 01.10.13.040.089), მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები”

შპს „არქი რივერსაიდი“-ის ხელმძღვანელობის დაკვეთით, ჩვენს მიერ 2024 წლის მარტში გამოკვლეულია ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონში, აკადემქალაქის მიმდებარედ, თამარ მეფის გამზირზე (ს.კ. 01.10.13.040.089), მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული დამატებითი საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევის სამუშაოების შესრულების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონში, აკადემქალაქის მიმდებარედ, თამარ მეფის გამზირზე (ს.კ. 01.10.13.040.089), მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული დამატებითი საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შპს „ახალი საქქალაქმშენ-პროექტი“-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2018 წლის იანვარ-თებერვალში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელები ინჟინერ-გეოლოგი მ. ყიფშიძე და მთავარი გეოლოგი ა. პასიკაშვილი. მათ მიერ შესრულებულია საველე კვლევები, მოძიებულია საფონდო მასალები. გრუნტის ნიმუშების და წყლის სინჯების ლაბორატორიული კვლევა ჩატარებულია განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, ხოლო ძირითადი ქანებისთვის დრეკადობის მოდული განისაზღვრა – სსიპ გრ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის კვლევით ლაბორატორიაში. მთავარი მეცნიერ თანამშრომლის, აკადემიური დოქტორის გ. ბალიაშვილის ხელმძღვანელობით. დასკვანაში ასევე გამოყენებულია უშუალოდ საკვლევი უბნის ფარგლებში, აღნიშნული განყოფილების მიერ 2015 წლის მაისში ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, შპს „იბერკომპანი“-ს დაკვეთის საფუძველზე, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის (01.10.13.040.089), რომელთა მასალები დაცულია განყოფილების არქივში.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი..... 15 გვ;
2. ტექნიკური დავალება ..... 1 გვ;
3. მიწერილობა ..... 1 გვ;
4. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები..... 2 გვ;
5. ძირითადი ქანების კვლევის შედეგები ..... 3 ფურც;
6. ტოპორუკა გამონამუშევრების დატანით..... 1 ფურც;
7. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები..... 4 ფურც;
8. მოედნის გეოლოგიური ჭრილები ..... 6 ფურც;
9. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები (არქივიდან)..... 3 გვ;
10. გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები (არქ)..... 12 გვ;
11. გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები (არქ)..... 12 გვ;
12. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები (არქ)..... 4 გვ;
13. გრუნტის სიმკვრივის ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა (არქ)..... 4 გვ;
14. გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა (არქ)..... 4 გვ;

ტექნიკური დავალებით გათვალისწინებულია მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობა, რომელიც შედგება ერთი 37 მიწისზედა + 3 მიწისქვეშა სართულით შენობისა და ოთხსართულიანი საოფისე შენობისაგან. შენობების ტიპი: მონოლითური რკინაბეტონის კარკასი, დიაფრაგმებით, შევსება აგურით და ბლოკით. შენობები ერთმანეთისგან გამოყოფილია სადეფორმაციო და ანტისეისმური ნაკერებით. საძირკვლების სავარაუდო ტიპი ხიმინჯები. შენობების კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით IV.

მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბანი მდებარეობს ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონში, თამარ მეფის გამზირზე, აკადემქალაქის სამხრეთიდან მიმდებარედ (საკადასტრო კოდი 01.10.13.040.089). სამშენებლო უბანი ისაზღვრება: – ჩრდილოეთიდან – აკადემქალაქისკენ თამარ მეფის გამზირიდან ამავალი საავტომობილო გზით; ჩრდილო-დასავლეთიდან – მათემატიკის ინსტიტუტის შენობის მიმდებარე ტერიტორიით; სამხრეთ-აღმოსავლეთიდან და სამხრეთიდან – თამარ მეფის გამზირით; დასავლეთიდან – ფოთლოვანი ხეებით და ბუჩქნარით დაფარული ფერდით. უბანზე, წინა წლებში, სხვა დანიშნულების მშენებლობასთან დაკავშირებით, გათხრილი იყო ქვაბული, რომლის შემდეგ მშენებლობა აღარ განხორციელებულა. ამჟამად ქვაბული ამოვსებულია და რელიეფი მოსწორებულ-მოვაკებულია. თამარ მეფის ქუჩისკენ უბნის რელიეფი ეცემა ციცაბოდ და ფერდი

დაფარულია ფოთლოვანი და ბუჩქნარი მცენარეულობით. მიწის ზედაპირის ნიშნულები, გამოყოფილი უბნის ფარგლებში, მერყეობენ 426,0 მ-დან 432,0 მ-მდე. მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესაფასებლად დათვალიერებულია უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია. 2015 წლის მაისში ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, ამ კვლევის დროს გაიბურღა 5 ჭაბურღილი – №№ 1–5, სიღრმით – 28,0-35,0 მ, ასევე გეოლოგიურ ჭრილებზე გამოყენებულია 1987 წელს ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის მასალებიდან ერთი ჭაბურღილი – №6. წინა წლებში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევისას გაყვანილი ჭაბურღილები ნახაზებზე ნაჩვენებია პრიმებით. 2018 წელს ჩატარდა უბნის დამატებითი საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, რომლის დროსაც მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე დამატებით გაიბურღა 2 ჭაბურღილი – №6, სიღრმით 36,0 მ, №7 – 42,0 მ მთლიანი მოცულობით 78,0 გრძ. მეტრი. უბანზე გავრცელებული გრუნტებიდან, საკონტროლო ანალიზებისთვის, აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 19 ნიმუში (13 ნიმუში აღებულია თიხოვანი გრუნტებიდან და 6 ნიმუში ძირითადი ქანებიდან) და დარღვეული სტრუქტურის 2 ნიმუში მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან, ხოლო გრუნტის წყლის საკონტროლო ქიმიური ანალიზებისთვის აღებულია 2 სინჯი, რომლებზეც ჩატარებულია შესაბამისი კვლევები. გეოლოგიური კვლევების პარალელურად ჩატარდა უბნის გეოფიზიკური კვლევა.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის შედეგად, სამშენებლო უბანზე გამოყოფილია გრუნტის შემდეგი ფენები:

1. **ფენა 1 – ტექნოგენური გრუნტი – ნაყარი,** წარმოდგენილი თიხნარის, ღორღის, ხრეშის და იშვიათად სამშენებლო ნაგვის ნარევით; გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 0,50–3,50 მ-ის სიღრმემდე;
2. **ფენა 2 – სბე I – თიხა-თიხნარების მორიგეობა –** წარმოდგენილი ტბიური გენეზისის თიხოვანი გრუნტებით, ქვიშის, ქვიშნარის, თიხნარის და ხრეშ-კენჭნარის თხელი შუაშრეებიანი, რბილპლასტიკური (ფენა 2|) და ძნელპლასტიკური (ფენა 2) კონსისტენციების ღია ყავისფერი, მოყვითალო და მოლურჯო თიხა-თიხნარების მორიგეობით (I ტბიური ჰორიზონტი). უნდა აღინიშნოს, რომ ფენები 2 და 2| ერთი და იგივე გენეზისის და ლითოლოგიური ტიპისაა და გეოლოგიურ ჭრილებზე გამოყოფილია კონსისტენციის მიხედვით (რბილპლასტიკური – ფენა 2|, ძნელპლასტიკური – ფენა 2). გავრცელებულია ნაყარი გრუნტის ქვეშ, 0,50-3,50 მ-ის სიღრმიდან 10,70-19,70 მ-ის სიღრმემდე, გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები შემდეგნაირია:
   ფენა 2/-თვის
   - სიმკვრივე ρ=1.89 გ/სმ^3

- შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=17°;
- ხვედრითი შეჭიდულობა C=0.19კგძ/სმ^2;
- დეფორმაციის მოდული E=110 კგძ/სმ^2;
- პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro=2.1 კგძ/სმ^2;
- პუასონის კოეფიციენტი μ=0,35
- საგების კოეფიციენტი 2.0

ფენა 2-თვის

- სიმკვრივე ρ=1.93 გ/სმ^3
- შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=20°;
- ხვედრითი შეჭიდულობა C=0.22კგძ/სმ^2;
- დეფორმაციის მოდული E=130 კგძ/სმ^2;
- პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro=2.3 კგძ/სმ^2;
- პუასონის კოეფიციენტი μ=0,35
- საგების კოეფიციენტი 3.0

3. **ფენა 3 – სბე II – თიხა –** წარმოდგენილი ტბიური ნალექების ქვედა ჰორიზონტის ძირითადად ძნელპლასტიკური კონსისტენციის მუქი ლურჯი ფერის თიხები (ფენა 3) – II ტბიური ჰორიზონტი; გავრცელებულია 10,70–19,70 მ-ის სიღრმიდან 23,5–33,4 მ-ის სიღრმემდე,

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები შემდეგნაირია:

- სიმკვრივე ρ=1.95გ/სმ^3
- შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=17°;
- ხვედრითი შეჭიდულობა C=0.48კგძ/სმ^2;
- დეფორმაციის მოდული E=170 კგძ/სმ^2;
- პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro=3.2 კგძ/სმ^2;
- პუასონის კოეფიციენტი μ=0,42
- საგების კოეფიციენტი 4.0

4. **ფენა 4 – სბე III – მსხვილნატეხოვანი გრუნტი,** ყველა ჭაბურღილში, ფენა 2-ის გრუნტში 4,50–9,20 მ-ის სიღრმიდან 8,50–22,80 მ სიღრმემდე და №6| ჭაბურღილში ნაყარის შემდეგ, 2,60 მ-დან 3,80 მ სიღრმემდე, გავრცელებულია ასევე ტბიური ნალექები, წარმოდგენილი მსხვილნატეხოვანი გრუნტით, თიხოვანი გრუნტის არაკანონზომიერი (25-40%) შემავსებელით (ფენა 4). მსხვილნატეხოვან გრუნტში უპირატესი გავრცელებით სარგებლობს ღორღი, ზოგჯერ დამუშავების კვალით (უხეშად დამუშავებული), თუმცა ალაგ-ალაგ აღინიშნება კარგად დამუშავებული

(დამრგვალებული) კენჭების ჩანართებიც. ღორღოვან გრუნტში თიხოვანი შემავსებელის შემცველობა ცვალებადია (არაკანონზომიერია) და ძირითადად 25-40%-ის ფარგლებშია. ღორღოვანი გრუნტის მაქსიმალური სიმძლავრე აღინიშნა №7 ჭაბურღილში – 13,60 მ.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები შემდეგნაირია:

- სიმკვრივე ρ=1.95გ/სმ^3
- შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=36°;
- ხვედრითი შეჭიდულობა C=0.10კგძ/სმ^2;
- დეფორმაციის მოდული E=500 კგძ/სმ^2;
- პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro=4.5 კგძ/სმ^2;
- პუასონის კოეფიციენტი μ=0,27
- საგების კოეფიციენტი 8.0

5. **ფენა 5 – სგე IV – ძირითადი ქანებით – თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა.** ეროზიული ზედაპირიდან 30,60–36,70 მ სიღრმემდე (ეროზიული ზედაპირიდან 3,0–3,5 მ-ის ფარგლებში), ძირითადი ქანი გამოფიტულია (ნაპრალიანობა გამოხატულია დაშრევების სიბრტყის თანხვედრილი ნაპრალებით.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები შემდეგნაირია:

- სიმკვრივე ρ=2.30 გ/სმ^3
- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_C = 9500კპა (95კგძ/სმ^2)
- პუასონის კოეფიციენტი μ=0,25
- საგების კოეფიციენტი 80

6. **ფენა 6 – სგე V – ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანებით – თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა.** მახლობელი გაშიშვლებების მიხედვით ძირითადი ქანების წოლის ელემენტები შემდეგია: დაქანების აზიმუტი ჩდ 335-345^0, ფენების დახრის კუთხე 40–45^0.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები შემდეგნაირია:

- სიმკვრივე ρ=2.36გ/სმ^3
- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_C = 12200კპა (122კგძ/სმ^2)
- დრეკადობის მოდული E=10444.9მპა
- პუასონის კოეფიციენტი μ=0,20
- საგების კოეფიციენტი 100

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. თამარ მეფის გამზირის მხარეს, უბნის გასწვრივ არსებული საყრდენი კედლის სიმაღლე 1,2 მ-ია, სიგანე 0,5 მ. საარქივო მასალების მიხედვით მისი ჩაღრმავება მიწის ზედაპირიდან 1,0 მდეა.

ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ საკვლევი უბანი ხასიათდება გრუნტის წყლების გავრცელებით. ჭაბურღილებში გრუნტის წყლი გამოვლინდა და დამყარდა 2,70-4,60 მ-ზე. გენეტიკურად წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების შედეგად ინფილტრირებულ წყალს. გრუნტის წყლის კვების დამატებითი წყაროა კომუნიკაციებიდან განაჟონი წყლები, რომელთა შემოდინება ხდება აკადემქალაქის ტერიტორიიდან. გრუნტის წყლის აწევის მაქსიმალურ (საპროგნოზო) დონედ მიღებული იქნეს +0,3 მ, დაფიქსირებულ დამყარების დონესთან შედარებით (410.8–424.4 აბს. ნიშნულები).

თბილისის სეისმურობა თანახმად საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების რუქისა 8 ბალია. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0,17. უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, მიეკუთვნებიან II-III კატეგორიას. უბნის ფარგლებში, სეისმური თვისებების მიხედვით არახელსაყრელი გრუნტების ჯამური სიმძლავრე აჭარბებს 5,0 მ-ს და უბნის საანგარიშო სეისმურობა განისაზღვროს გრუნტული პირობების მიხედვით, მაღლივი შენობის სართულიანობასთან დამოკიდებულებაში.

გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევები “ქ, თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება”-ს მიხედვით უბნის უდიდესი ნაწილი დაბალი რისკის ზონაში, ხოლო მისი მცირე ნაწილი, მაღალი რისკის ზონაში იმყოფება. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბნის შესახებ შეიძლება აღინიშნოს შემდეგი, მიუხედავად იმისა, რომ უშუალოდ მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, ისეთი არახელსაყრელი მოვლენა, როგორიცაა მეწყერი, არ აღინიშნება, მეწყრული უბნის სიახლოვე (უბნის სამხრეთ–დასავლეთიდან რამდენიმე ათეული მეტრის დაშორებით ცირკის მოპირდაპირე ფერდზე, თამარ მეფის გამზირის გასწვრივ), არახელსაყრელი ფაქტორია ანალოგიური გრუნტებით აგებული და დამრეც ფერდზე განთავსებული სამშენებლო ტერიტორიისთვის. არახელსაყრელი ფაქტორებია, აგრეთვე

გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილის ზედა ნაწილში რბილპლასტიკური თიხოვანი გრუნტის (სეისმური თვისებების მიხედვით III კატეგორია) არსებობა. არახელსაყრელია უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობები – გრუნტის წყლის სარკე 2,7-4,6-ის ფარგლებშია და დამატებით სირთულეს განაპირობებს დასახული პროექტის რეალიზებისას (სარკის აწევის საპროგნოზო დონის გათვალისწინებით). უბნის სამხრეთ–დასავლეთი ნაწილი დაჭაობებულია, რაც განპირობებულია ატმოსფერული და ტექნოგენური წყლების დაგროვებით. ამდენად, საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, ტერიტორია მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული). ჩატარებული კვლევების საფუძველზე ავტორი იძლევა რეკომენდაციებს: უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე, დასაპროექტებელი მაღლივი შენობისთვის ფუძე–გრუნტად გამოყენებული უნდა იქნეს VI სგე-ს (ფენა 6) გრუნტი. დაფუძნებისთვის საძირკვლის ვარიანტად გამყენებული იქნება ბურღვით-ნატენი საყრდენი ხიმინჯები. ოთხსართულიანი საოფისე შენობა შეიძლება დაფუძნებული იქნეს V–VI სგე-ს გრუნტებზე. ბურღვით-ნატენი საყრდენი ხიმინჯებით ან III სგე-ს თიხოვან გრუნტზე (ფენა 3) დაკიდული ხიმინჯებით. დასახული პროექტის (3 მიწისქვეშა სართული) რეალიზება შესაძლებელი იქნება ღრმა ქვაბულის ამოღების პირობებში, შესაბამისი პროექტის საფუძველზე. ღრმა ქვაბულის ამოღება უნდა შესრულდეს პერიმეტრის წინმსწრები ხიმინჯოვანი გამაგრების პირობებში (საყრდენი ან დაკიდული ხიმინჯების გამოყენებით III ან V სგე-ს გრუნტებში შესვლით). სარდაფის მოწყობისას გათვალისწინდეს გრუნტის წყლის დონე (აწევის საპროგნოზო დონის +0,3-ის გათვალისწინებით). დასახული პროექტის რეალიზება შესაძლებელი იქნება შესაბამისი წყალდაცვითი ღონისძიებების განხორციელებისას, მიწისქვეშა სართულებში წყლის შეღწევისგან დასაცავად (მიწისქვეშა სათავსების წყალგაუმტარი ბეტონით მოწყობა ან რგოლური დრენაჟი). ქვაბულის ამოღებისას საჭირო იქნება წყალქცევითი სამუშაოების (ამოტუმბვა) ჩატარება. წყლის მოდენი ქვაბულის ყოველ $მ^2$-დან (ან სადრენაჟო თხრილის გრძივი მ-დან) მიღებული იქნეს 0,01 ლ/წმ. გრუნტის წყლის სულფატური აგრესიულობის გამო, საძირკვლის მიწისქვეშა კონსტრუქციებისთვის გამოყენებული იქნეს სულფატომედეგი ცემენტების სახეებზე დამზადებული ბეტონები (რეკომენდებულია წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზების დასკვნაში). ხიმინჯების მოსაწყობად გაყვანილი ჭაბურღილები მიღებული იქნეს ინჟინერ-გეოლოგის მონაწილეობით.

დასკვნა

ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონში, აკადემქალაქის მიმდებარედ, თამარ მეფის გამზირზე (ს.კ. 01.10.13.040.089), მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლო-

ბისთვის, რომელიც შედგება ერთი 37 მიწისზედა + 3 მიწისქვეშა სართულით შენობისა და ოთხსართულიანი საოფისე შენობისაგან, გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. დასასრულს აღვნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნას მშენებლობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

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

CV - მშვიდობაძე ია

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

შპს "რეალექსპერტი"
მის: თბილისი, ათონელის ქ. N23
ტელ: +995 322 99 55 56
+995 599 55 16 23
ელ ფოსტა: realekspert2015@gmail.com



LTD "REALEXPERT"
ATONELI str.23,TBILISI, GEORGIA
TEL: +995 322 99 55 56
+995 599 55 16 23
Email: realekspert2015@gmail.com

ქ.თბილისი

09/06/2022 წელი

ც ნ ო ბ ა

ეძლევა ია მშვიდობაძეს 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"

ინსპექტირების ორგანოს დირექტორი: /კახაბერ ვარძიელი/



მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

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

ი ა შ ვ ი ლ ი ძ ე ს

მიენიჭა გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გაიცა
საქართველოს სრულიად კვლევების საბჭოს

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სრულიად კვლევების საბჭოს თავმჯდომარე

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

Tbilisi, September 2003
Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Georgian Academy of Sciences
By decision of the Dissertation Board ბ 04 06 №5
(Protocol № 3 of 28.05.2003)

THE DEGREE OF A CANDIDATE OF SCIENCES
Geological - Mineralogical 04.00.07,
WAS CONFERRED ON
Ia Shvelidze

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

Chairman of the Dissertation Board

(Seal)

Chairman of the Board of Academic Experts G. Kharadze



ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан

в том, что он в 19 79 году поступил в

и в 19 84 году окончил по курсу

по специальности

Решением Государственной экзаменационной комиссии от 28 июня 1984 г.

присвоена квалификация инженера

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

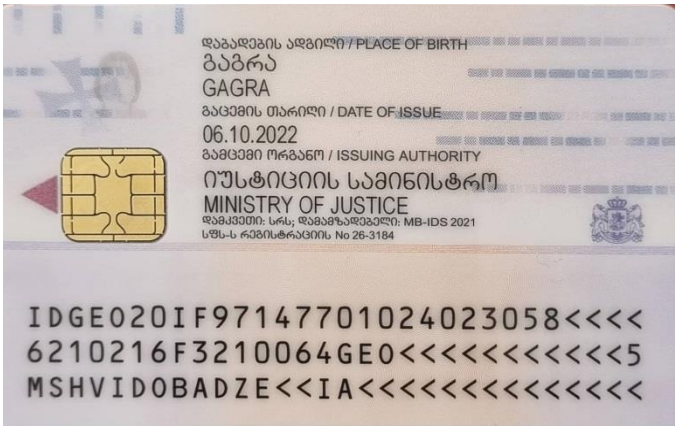
Ректор

М. П. Город 19 84 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Госзнака. 1983.


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


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

დაკვეთა 13/2018

ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, აკადემიკალაძის მიმდებარედ, თამარ მეფის გამზირზე (ს/კ 01.10.13.040.089), მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული დამატებითი საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

დირექტორი ბ. მირიანაშვილი

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილების უფროსი ზ. კვაჭანტირაძე

ქ. თბილისი 2018 წ.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

I ტექსტური ნაწილი

1. ტექნიკური დავალება ---------- 1
2. მიწერილობა ---------- 2
3. საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა ---------- 3 - 17

II ტექსტური ნაწილის დანართები
(ლაბორატორია)

4. გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები ---------- 18 – 19
5. კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები 20
6. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა ---------- 21 – 23
7. ძირითადი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევი შედეგები --------- 4 ფ.

(2015 წლის საარქივო მასალა)

8. გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები ---------- 3 ფ.
9. გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები ---------- 12 ფ.
10. გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები ----------12 ფ.
11. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა ---------- 4 ფ.
12. დანართი №1 - გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა (ფენა 2) ---------- 3 ფ.
13. დანართი №2 - გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა (ფენა 3) ---------- 3 ფ
14. დანართი №3 - გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ0 და c კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა (ფენა 2) ---------- 5 ფ.
15. დანართი №4 - გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ0 და c კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა (ფენა 3) ---------- 5 ფ.

III გრაფიკული მასალა

16. უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში,
ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების დატანით ---------- ფ.1
17. ჭაბურღილების გეოლოგიური ჭრილები ---------- ფ. 2 – 5
18. უბნის გეოლოგიური ჭრილები---------- ფ. 6 – 11
19. პირობითი აღნიშვნები ---------- ფ. 12

ტექნიკური დავალება

დამატებით საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალფუნქციური კომპლექსი.

დამკვეთი – შპს „არქი რივერსაიდი“

ობიექტის მდებარეობა – ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონი, თამარ მეფის გამზირი, აკადემქალაქის მიმდებარედ. (საკადასტრო კოდი № 01.10.13.040.089)

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.

მშენებლობის ტიპი – ახალი.

შენობის პირობითი ნიშნული: - 0,00 = 429მ;
საძირკვლის ფილა-როსტვერკის ძირის ნიშნული (საორიენტაციო) - 418მ;

ასაშენებელი მრავალფუნქციური შენობის ადგილმდებარეობიდან და არქიტექტურულ-გეგმარებითი პარამეტრებიდან გამომდინარე, სამშენებლო მოედანზე საჭიროა დამატებით გაიბურღოს ჭაბურღილები ძირითად ქანებამდე, მათში შესვლით არანაკლებ 4-6მ-ის სიღრმეზე. ძირითადი ქანის საანგარიშო წინაღობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ და ბუნებრივ მდგომარეობაში განსაზღვრული უნდა იქნას ლაბორატორიული კვლევების მიხედვით.

მრავალფუნქციური კომპლექსი მოიცავს მაღლივ შენობას და ოთხ სართულიან საოფისე შენობას სამი მიწისქვეშა სართულით. მაღლივი შენობა შედგება 37 მიწისზედა სართულისა და სამი მიწისქვეშა სართულისაგან, რომლებიც ძირითადად განკუთვნილია ავტოსადგომებისათვის. საოფისე შენობა მაღლივი შენობისაგან გამოყოფილია სადეფორმაციო და ანტისეისმური ნაკერებით.

კომპლექსში შემავალი შენობების ტიპი: მონოლითური რკ.ბ-ის კარკასი დიაფრაგმებით.

მრავალფუნქციური კომპლექსის მაღლივი შენობის საძირკვლების ტიპი შეირჩევა სამშენებლო ტერიტორიის საბოლოო საინჟინრო გეოლოგიური პირობების მიხედვით (სავარაუდოდ ხიმინჯოვანი).

საორიენტაციო დატვირთვა მაღლივი შენობის ხიმინჯზე: – 1900ტ

მზიდი კონსტრუქციების მასალა – მონოლითური რკინაბეტონი.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები შესრულდეს ქვეყანაში მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების შესაბამისად; დამატებით ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები (ტექნიკური ანგარიში) წარმოდგენილი იქნეს 2 ეგზემპლარად და ასევე ელექტრონულ ვერსიაში 2015 წელს შპს **„ახალი საქქალაქმშენპროექტი„-ს** მიერ ამავე ტერიტორიაზე ჩატარებულ საინჟინრო გეოლოგიურ კვლევის შედეგებთან ერთად.

კონსტრუქტორი თ. მაცაბერიძე

მიწერილობა

ქ. თბილისში, აკადემიქალაქის მიმდებარედ, მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე (საკადასტრო კოდი 01.10.13.040.089) დამატებითი საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია სნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობებისთვის) პ. 1.19-ის მე-2 შენიშვნის და 1.22 პუნქტის, აგრეთვე პნ 02.01-08-ის (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) და სპ 24.13330.2011 (სნ და წ 2.02.03-85-ის აქტუალიზებული რედაქცია) მოთხოვნათა საფუძველზე.

ჩასატარებელი კვლევის მიზანი:

- მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დაზუსტება;
- დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების პირობების გარკვევა.

საკვლევი უბნის ფარგლებში, შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი“-ს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილებამ 2015 წლის მაისში ჩაატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, შპს „იბერკომპანი“-ს დაკვეთის საფუძველზე (დაკვ. №114/2015), მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის (საკადასტრო კოდი 01.10.13.040.089), რომელთა მასალები დაცულია განყოფილების არქივში და გამოყენებული იქნეს დასკვნის შედგენისას (გაიბურღა 5 ჭაბურღილი – №№ 1–5, სიღრმით – 28,0-35,0 მ ასევე გეოლოგიურ ჭრილებზე გამოყენებულია 1987 წელს ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის მასალებიდან ერთი ჭაბურღილი – №6).

უბანი, სადაც განთავსდება დასაპროექტებელი შენობა, გეომორფოლოგიურად მდებარეობს მდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაპირის II ჭალისზედა – საბურთალოს ტერასის სამხრეთ–აღმოსავლეთ პერიფერიაზე. ტერასა აღმოსავლეთიდან იფარგლება მდინარე მტკვრის კალაპოტისგან გამყოფი, კლდოვანი ვერტიკალური ფლატით.

დასახული ამოცანის გადასაწყვეტად, მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, დამატებით გაიბურღოს 2 ჭაბურღილი, სიღრმით 35,0-40,0 მ-მდე (ძირითადი ქანის ეროზიული ზედაპირის დაფიქსირებით).

ბურღვა შესრულდეს მექანიკური-სვეტური მეთოდით (საბურღი დაზგა „УРБ–2 А“, d=160 მმ-დე) მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

კვლევითი ჭაბურღილების გაყვანისას, საკონტროლოდ აღებული იქნეს გრუნტის ნიმუშები ფიზიკურ-მექანიკური საკონტროლო კვლევების ჩასატარებლად.

გრუნტის წყლიდან აღებული იქნეს საკონტროლო სინჯები ქიმიური ანალიზებისთვის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების დასადგენად.

ჩატარებული დამატებითი საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის საფუძველზე შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა, სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად და აიკინძოს 2 ეგზემპლარად. შესრულდეს კვლევის მასალების ელექტრონული ვერსია.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების
განყოფილების მთავარი გეოლოგი ა. პასიკაშვილი

ქ. თბილისი, საბურთალოს რაიონში, აკადემიქალაქის მიმდებარედ, თამარ მეფის გამზირზე (საკადასტრო კოდი 01.10.13.040.089), მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული დამატებითი საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის

შ ე დ ე გ ე ბ ი

თავი I – შესავალი

შპს „არქი რივერსაიდი“-ის (დირექტორი ირაკლი ქაფიანიძე) დაკვეთის საფუძველზე (დაკვ. №13/2018), შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი“-ს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილებამ, 2018 წლის იანვარ-თებერვალში, მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე (საკადასტრო კოდი 01.10.13.040.089), ჩაატარა დამატებითი საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დაზუსტება და დასაპროექტებელი კომპლექსის დაფუძნების პირობების დადგენა.

დასაპროექტებელი ობიექტის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია დართულ ტექნიკურ დავალებაში.

უშუალოდ საკვლევი უბნის ფარგლებში, აღნიშნული განყოფილების მიერ 2015 წლის მაისში ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, შპს „იბერკომპანი“-ს დაკვეთის საფუძველზე (დაკვ. №114/2015), მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის (საკადასტრო კოდი 01.10.13.040.089), რომელთა მასალები დაცულია განყოფილების არქივში და გამოყენებული იქნა დასკვნის შედგენისას (ამ კვლევის დროს გაიბურღა 5 ჭაბურღილი – №№ 1–5, სიღრმით – 28,0-35,0 მ, ასევე გეოლოგიურ ჭრილებზე გამოყენებულია 1987 წელს ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის მასალებიდან ერთი ჭაბურღილი – №6). წინა წლებში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევისას გაყვანილი ჭაბურღილები ნაჩვენებია პრიმებით.

აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ტექნიკური დავალების საფუძველზე და ნორმატიული დოკუმენტების – სნ და წ 1.02.07-87, სპ 24.13330.2011 (სნ და წ 2.02.03-85-ის აქტუალიზებული რეაქცია), პნ 02.01-08, პნ 01.01-09 მოთხოვნების გათვალისწინებით, ჩატარდა უბნის დამატებითი საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე დამატებით გაიბურღა 2 ჭაბურღილი – №6, სიღრმით 36,0 მ, №7 – 42,0 მ მთლიანი მოცულობით 78,0 გრძ. მეტრი.

ბურღვა შესრულდა მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დაზგით „ УРБ–2 А“, 160 მმ-მდე დიამეტრით, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. საბურღი დაზგისთვის მიუდგომლობის გამო, №7 ჭაბურღილი გაიბურღა დანიშნულთან რამდენიმე მეტრის მოშორებით.

უბანზე გავრცელებული გრუნტებიდან, საკონტროლო ანალიზებისთვის, აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 19 ნიმუში (13 ნიმუში აღებულია თიხოვანი გრუნტებიდან და 6 ნიმუში ძირითადი ქანებიდან) და დარღვეული სტრუქტურის 2 ნიმუში მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან, ხოლო გრუნტის წყლის საკონტროლო ქიმიური ანალიზებისთვის აღებულია 2 სინჯი.

გრუნტის ნიმუშების და წყლის სინჯების ლაბორატორიული კვლევა ჩატარდა განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, ხოლო ძირითადი ქანებისთვის დრეკადობის მოდული განისაზღვრა – სსიპ გრ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის კვლევით ლაბორატორიაში. შედეგები ერთვის დასკვნას.

ტოპოსაფუძვლად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, რომელზედაც დატანილია ჭაბურღილების განლაგება. ძველი და ახალი ტოპოგეგმების რელიეფის ნიშნულები განსხვავდება ერთმანეთისაგან, ამის გამო ჭაბურღილების გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა კორექტირებულია საველე ხელსაჭყო – GPS-ით.

საველე ბურღვითი სამუშაოები ჩატარდა განყოფილების ინჟინერ-გეოლოგ მ. ყიფშიძის ხელმძღვანელობით.

გეოლოგიური კვლევების პარალელურად ჩატარდა უბნის გეოფიზიკური კვლევა (გეოფიზიკური სამუშაოების მოცულობა განისაზღვრა ცალკე, დამატებითი ხელშეკრულებით).

თავი II – საკვლევი უბნის ზოგადი დახასიათება (მდებარეობა, მოკლე კლიმატური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები, გეომორფოლოგია, ზოგადი გეოლოგიური აგებულება)

მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბანი მდებარეობს ქ. თბილისში, საბურთალოს რაიონში, თამარ მეფის გამზირზე, აკადემქალაქის სამხრეთიდან მიმდებარედ (საკადასტრო კოდი 01.10.13.040.089).

სამშენებლო უბანი ისაზღვრება:

– ჩრდილოეთიდან – აკადემქალაქისკენ თამარ მეფის გამზირიდან ამავალი საავტომობილო გზით;
– ჩრდილო-დასავლეთიდან – მათემატიკის ინსტიტუტის შენობის მიმდებარე ტერიტორიით;
– სამხრეთ-აღმოსავლეთიდან და სამხრეთიდან – თამარ მეფის გამზირით;
– დასავლეთიდან – ფოთლოვანი ხეებით და ბუჩქნარით დაფარული ფერდით.

ქ. თბილისისთვის ძირითადი კლიმატური მონაცემები შემდეგია (პნ 01.05-08 – „სამშენებლო კლიმატოლოგია“):

– ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ W_0=0,85 კპა;
– ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 20 წელიწადში ერთხელ – 37 მ/წმ;
– ქარის გაბატონებული მიმართულება – ჩრდილო-დასავლეთის;
– აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა – 23°C;
– ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი +40°C;
– ნალექების რაოდენობა წელიწადში – 560 მმ;
– გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი და საერთოდ აკადემქალაქისა და მისი განაყოფი ცირკის ტერიტორია წარმოადგენს მდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაპირის II ჭალისზედა – საბურთალოს ტერასის სამხრეთ-აღმოსავლეთ პერიფერიას. ტერასა აღმოსავლეთიდან იფარგლება მდინარე მტკვრის კალაპოტისგან გამყოფი, მაღალი კლდოვანი ვერტიკალური ფლატით.

უბანზე, წინა წლებში, სხვა დანიშნულების მშენებლობასთან დაკავშირებით, გათხრილი იყო ქვაბული, რომლის შემდეგ მშენებლობა აღარ განხორციელებულა. ამჟამად ქვაბული ამოვსებულია და რელიეფი მოსწორებულ-მოვაკებულია. თამარ მეფის ქუჩისკენ უბნის რელიეფი ეცემა ციცაბოდ და ფერდი დაფარულია ფოთლოვანი და ბუჩქნარი მცენარეულობით.

მიწის ზედაპირის ნიშნულები, გამოყოფილი უბნის ფარგლებში, მერყეობენ 426,0 მ-დან 432,0 მ-მდე.

თავი III – ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

III-1 – უბნის გეოლოგიური აგებულება

ჩატარებული საველე სამუშაოების და არსებული საარქივო მასალების მონაცემების საფუძველზე, შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი გრაფიკული მასალიდან ჩანს, საკვლევ უბანზე, მიწის ზედაპირიდან 0,50–3,50 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ტექნოგენური ნაყარი გრუნტი (tQIV), წარმოდგენილი თიხნარის, ღორღის, ხრეშის და იშვიათად სამშენებლო ნაგვის ნარევით (ფენა 1). ნაყარი გრუნტის ქვეშ, 0,50-3,50 მ-ის სიღრმიდან 10,70-19,70 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ტბიური გენეზისის (ɭQIII) თიხოვანი გრუნტები, რომლებიც წარმოდგენილია ქვიშის, ქვიშნარის, თიხნარის და ხრეშ-კენჭნარის თხელი შუაშრეებიანი, რბილპლასტიკური (ფენა 2ا) და ძნელპლასტიკური (ფენა 2) კონსისტენციების ღია ყავისფერი, მოყვითალო და მოლურჯო თიხა-თიხნარების მორიგეობით (I ტბიური ჰორიზონტი). უნდა აღინიშნოს, რომ ფენები 2 და 2ا ერთი და იგივე გენეზისის და ლითოლოგიური ტიპისაა და გეოლოგიურ ჭრილებზე გამოყოფილია კონსისტენციის მიხედვით (რბილპლასტიკური – ფენა 2ا, ძნელპლასტიკური – ფენა 2). 10,70–19,70 მ-ის სიღრმიდან 23,5–33,4 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ტბიური ნალექების (ɭQIII) ქვედა ჰორიზონტის ძირითადად ძნელპლასტიკური კონსისტენციის მუქი ლურჯი ფერის თიხები (ფენა 3) – II ტბიური ჰორიზონტი.

ყველა ჭაბურღილში, ფენა 2-ის გრუნტში 4,50–9,20 მ-ის სიღრმიდან 8,50–22,80 მ სიღრმემდე და №6ا ჭაბურღილში ნაყარის შემდეგ, 2,60 მ-დან 3,80 მ სიღრმემდე, გავრცელებულია ასევე ტბიური ნალექები (ɭQIII) წარმოდგენილი მსხვილნატეხოვანი გრუნტით, თიხოვანი გრუნტის არაკანონზომიერი (25-40%) შემავსებელით (ფენა 4).

მსხვილნატეხოვან გრუნტში უპირატესი გავრცელებით სარგებლობს ღორღი, ზოგჯერ დამუშავების კვალით (უხეშად დამუშავებული), თუმცა ალაგ-ალაგ აღინიშნება კარგად დამუშავებული (დამრგვალებული) კენჭების ჩანართებიც. ღორღოვან გრუნტში თიხოვანი შემავსებელის შემცველობა ცვალებადია (არაკანონზომიერია) და ძირითადად 25-40%-ის ფარგლებშია.

ღორღოვან გრუნტში მსხვილი ჩანართები (ღორღი, ხვინჭა, კენჭები) წარმოდგენილია ქვიშაქვის მასალით (უფრო იშვიათად არგილითებითაც).

აღნიშნული მსხვილნატეხოვანი გრუნტი გენეზისის და ლითოლოგიური ნიშნის მიხედვით მიეკუთვნა ტბიურ ნალექებს – მოქცეულია I ტბიური ჰორიზონტის თიხოვან გრუნტს შორის. უბანი ნატბეური დეპრესიის აღმოსავლეთი ნაპირის მახლობლადაა და ტბის ციცაბო დახრის ფსკერის (დახრილობა 40–50°-ია) გავლენის ქვეშაა მოქცეული (წყალქვეშა დელუვია).

ღორღოვანი გრუნტის მაქსიმალური სიმძლავრე აღინიშნა №7 ჭაბურღილში – 13,60 მ.

ტბიური ნალექები, 23,50–33,40 მ-ის სიღრმიდან, შემოფენილია ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანებით – თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით. ეროზიული ზედაპირიდან 30,60–36,70 მ სიღრმემდე (ეროზიული ზედაპირიდან 3,0–3,5 მ-ის ფარგლებში), ძირითადი ქანი გამოფიტულია (ნაპრალიანობა გამოხატულია დაშრევების სიბრტყის თანხვედრილი ნაპრალებით) (ფენა 5), ხოლო შემდეგ ნაკლებად გამოფიტული, დამახასიათებელი მოლურჯო-რუხი შეფერილობით (ფენა 6). ნაკლებად გამოფიტულ ძირითად ქანში ნაპრალიანობა ძნელად შესამჩნევია, ან გამოხატულია დაშრევების სიბრტყეზე ორიენტირებული ბეწვისებური ნაპრალების სახით. აღინიშნება ძირითადი ქანების ეროზიული ზედაპირის მკვეთრი დაძირვა სამხრეთ-დასავლეთისკენ.

მასივში ძირითადი ქანების მდგენელი ფენების – არგილითების და ქვიშაქვების შემცველობა, გაყვანილი ღრმა ჭაბურღილების მიხედვით, დაახლოებით თანაბარია (არგილითების ოდნავი სიჭარბით).

მახლობელი გაშიშვლებების მიხედვით ძირითადი ქანების წოლის ელემენტები შემდეგია: დაქანების აზიმუტი ჩდ 335-345°, ფენების დახრის კუთხე 40–45°.

თამარ მეფის გამზირის მხარეს, უბნის გასწვრივ არსებული საყრდენი კედლის სიმაღლე 1,2 მ-ია, სიგანე 0,5 მ. საარქივო მასალების მიხედვით მისი ჩაღრმავება მიწის ზედაპირიდან 1,0 მდეა.

III-2 – უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით, საკვლევი უბანი ხასიათდება გრუნტის წყლების გავრცელებით. ჭაბურღილებში გრუნტის წყლი გამოვლინდა და დამყარდა 2,70-4,60 მ-ზე.

გენეტიკურად წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების შედეგად ინფილტრირებულ წყალს. გრუნტის წყლის კვების დამატებითი წყაროა

კომუნიკაციებიდან განაჟონი წყლები, რომელთა შემოდინება ხდება აკადემქალაქის ტერიტორიიდან.

გრუნტის წყლის აწევის მაქსიმალურ (საპროგნოზო) დონედ მიღებული იქნეს +0,3 მ, დაფიქსირებულ დამყარების დონესთან შედარებით (410.8–424.4 აბს. ნიშნულები).

თავი IV – გრუნტებისა და გრუნტის წყლის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

IV-1 – გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

როგორც ზემოთ აღინიშნა, საკვლევ უბანზე, გრუნტებიდან საკონტროლოდ აღებული და ლაბორატორიულად შესწავლილია დაურღვეველი სტრუქტურის 19 ნიმუში (13 – თიხოვანი გრუნტებიდან (ფენები 2, 2| და 3), 6 – ძირითადი ქანებიდან (ფენა 6) და დარღვეული სტრუქტურის 2 ნიმუში მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან (ფენა 4)). ლაბორატორიაში თიხოვან გრუნტებზე, შესწავლილი იქნა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი, ფენა 4-ზე განისაზღვრა გრანულომეტრიული შემადგენლობა, ფენა 6-ზე ლაბორატორიული გამოცდები ჩატარდა განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში განისაზღვრა – სიმტკიცის ზღვარი წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში (შეესაბამება ბუნებრივ მდგომარეობას), და სიმკვრივე და განყოფილების დაკვეთით, დრეკადობის მოდული განისაზღვრა სსიპ გრ. წულუკიძის სახელობის სამთო ინსტიტუტის, ქანების თვისებების და მასივში მიმდინარე ფიზიკური პროცესების კვლევის განყოფილებაში, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორის გ. ბალიაშვილის ხელმძღვანელობით. კვლევის შედეგები წარმოდგენილია დასკვნის დანართში.

თიხოვანი გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ერთვის დასკვნას კრებსითი ცხრილის სახით.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში მოცემულია თიხოვანი გრუნტების ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და გამოთვლილია შესაბამისი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები. აქვე შენიშვნის სახით, უნდა აღინიშნოს რომ თიხოვანი გრუნტების ფიზიკური პარამეტრები ჯდება იმ დიაპაზონში, რომელიც განსაზღვრულია 2015 წელს შესრულებული კვლევებისას.

ცხრილი 1

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
					ფენა 2 / ფენა 2|	ფენა 3	ფენა 2 / ფენა 2|	ფენა 3
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი		I_p	–	$\frac{0,14-0,16}{0,15-0,18}$	0,20–0,24	$\frac{0,15}{0,16}$	0,22
2	ტენიანობა		W	%	$\frac{21,9-24,5}{24,8-28,2}$	24,0–29,1	$\frac{23,2}{26,5}$	26,9
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ^3	$\frac{1,87-1,90}{1,88-1,99}$	1,89-1,98	$\frac{1,89}{1,93}$	1,95
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		$\frac{1,50-1,56}{1,50-1,58}$	1,50-1,60	$\frac{1,53}{1,52}$	1,54
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		$\frac{2,70}{2,70-2,72}$	2,72	$\frac{2,70}{2,72}$	2,72
4	ფორიანობა		n	%	$\frac{42,3-44,4}{41,4-44,5}$	41,3-45,0	$\frac{43,3}{43,7}$	43,6
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	$\frac{0,732-0,798}{0,705-0,803}$	0,703–0,818	$\frac{0,765}{0,778}$	0,772
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	$\frac{0,28-0,34}{0,50-0,62}$	0,26 – 0,46	$\frac{0,31}{0,55}$	0,35
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	$\frac{0,81-0,83}{0,85-0,98}$	0,87-1,00	$\frac{0,82}{0,92}$	0,95

შენიშვნა: ცხრილში წილადის სახით მოცემულია: მრიცხველში ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხოვანი გრუნტის მნიშვნელობები (ფენა 2), მნიშვნელში - რბილპლასტიკური კონსისტენციის გრუნტის (ფენა 2|).

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული თიხოვანი გრუნტები მიეკუთვნებიან:

– ფენა 2 – ძნელპლასტიკური კონსისტენციის ($\overline{I_L}$=0,31) თიხნარს ($\overline{I_P}$=0,15);

– ფენა 2| – რბილპლასტიკური კონსისტენციის ($\overline{I_L}$=0,55) თიხნარს ($\overline{I_P}$=0,16);

თუმცა 5 განსაზღვრიდან 2 შემთხვევაში აღინიშნა თიხაც ($\overline{I_P}$=0,18), აქვე, შენიშვნის სახით, უნდა აღინიშნოს, რომ I ტბიური ჰორიზონტის თიხოვანი გრუნტი, საველე განსაზღვრით, დახასიათებულია როგორც თიხების, თიხნარების და ქვიშნარების თხელი შრეების ხშირი მორიგეობა. ლაბორატორიულ პირობებში კონსისტენცია ისაზღვრება გრუნტის მოზელილი (შერეული) პასტიდან და ამა თუ იმ შრის სიჭარბისას, მიღებულია გრუნტის ნომენკლატურა. ვინაიდან ტბიურ ნალექებს ახასიათებთ თარაზული დალექვა, მიზანშეწონილია გეოლოგიურ ჭრილებზე დარჩეს დასახელება საველე განსაზღვრის მიხედვით – ტბიური თიხოვანი გრუნტი.

– ფენა 3 – ძნელპლასტიკური კონსისტენციის ($\overline{I_L}$=0,35) თიხა ($\overline{I_p}$=0,22).

ორივე ჰორიზონტის ტბიური თიხოვანი გრუნტები, ტენიანობის ხარისხის მიხედვით ($\overline{S_r}$ =0,82-0,92-0,95>0,80) სრულად წყალგაჯერებულია.

ცხრილში მოცემული საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები, საჭიროებისას, გამოიყენება საანგარიშოდ.

ლაბორატორიული კვლევის შემდეგ, მოკლე დასკვნის სახით, შეიძლება აღინიშნოს: I ტბიური ჰორიზონტის თიხოვან გრუნტში, ჭრილის ზედა ნაწილში, აღინიშნება რბილპლასტიკური კონსისტენცია და მიუხედავად იმისა, რომ ერთი და იგივე გენეზისის და ლითოლოგიური ტიპისაა, დაიყოფა 2 საინჟინრო გეოლოგიურ ელემენტად: I სგე – რბილპლასტიკურ კონსისტენციის თიხოვანი გრუნტი, II სგე – ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხოვანი გრუნტი, შესაბამისად, გეოლოგიურ ჭრილებზე თიხოვანი გრუნტები გამოყოფილია ცალ-ცალკე ფენებად – ფენა 2| და ფენა 2.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, უბანზე აღებული და ლაბორატორიულად შესწავლილია დარღვეული სტრუქტურის 2 ნიმუში მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან. ლაბორატორიაში განისაზღვრა გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობა და შემავსებლის მოკლე ფიზიკური კომპლექსი.

გრანულომეტრიული ანალიზის თანახმად, მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოადგენს ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხნარის 26,1-35,8%-მდე შემავსებლიან ღორღოვან გრუნტს (ფენა 4).

როგორც დასკვნის შესავალში აღინიშნა, ფენა 6-ის ძირითადი ქანებიდან, საკონტროლო ანალიზებისთვის, აღებული იყო 6 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში – 3 არგილითიდან, 3 ქვიშაქვიდან. ლაბორატორიული გამოცდები (სიმტკიცე და დრეადობის მოდული) შესრულდა განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, ლაბორატორიის უფროსის დ. ახობაძის ხელმძღვანელობით და სსიპ გრ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების თვისებების და მასივში მიმდინარე პროცესების კვლევით ლაბორატორიაში, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორის გ. ბალიაშვილის ხელმძღვანელობით.

ლაბორატორიულ კვლევის მასალები ცხრილების სახით ერთვის დასკვნას), ხოლო მახასიათებლები (სიმტკიცე წყალნაჯერ მდგომარეობაში, სიმკვრივე, დრეკადობის მოდული) მოცემულია ქვემოთ ცხრილ 2-ში.

ცხრილი 2

ლაბ.№№	გრუნტის დასახელება	ჭაბურღილის №№	ალების სიღრმე, მ-ში	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, Rc მპა	დრეკადობის (იუნგის) მოდული $E_დ$ მპა
1	არგილითი	№6	33,0	2,25	3,8	4038,8
2		№6	35,0	2,29	4,8	4280,3
3		№7	38,0	2,26	4,1	4642,7
საშუალო მნიშვნელობა				2,27	4,2	4320.6
4	ქვიშაქვა	№6	31,0	2,39	18,2	13806,5
5		№7	39,5	2,45	23,3	17600,2
6		№7	41,0	2,40	19,3	18301,4
საშუალო მნიშვნელობა				2,41	20,3	16569,3

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით, პნ 02.01-08-ის საკლასიფიკაციო ცხრილის თანახმად (დანართი 1, ცხრ 1), გრუნტები მიეკუთვნებიან:

არგილითი – ნახევრადკლდოვან გრუნტს, სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობით წყალნაჯერ მდგომარეობაში – $\overline{Rc}$=4,2 მპა (42,0 კგძ/სმ²);

სიმკვრივე – $\overline{ρ}$=2,27 გ/სმ³;

დრეკადობის (იუნგის) მოდული $\overline{E}_დ$=4320.6 მპა;

ქვიშაქვა – საშუალო სიმტკიცის კლდოვან გრუნტს, სიმტკიცის ზღვარი წყალნაჯერ მდგომარეობაში – $\overline{Rc}$=20,3 მპა (203 კგძ/სმ²);

სიმკვრივე – ρ=2,41 გ/სმ³;

დრეკადობის (იუნგის) მოდული $\overline{E}_დ$=16569,3 მპა;

ხიმინჯოვანი საძირკვლების გამოყენებისას, მთლიანი მასივისთვის სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობის რეკომენდებისას ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, შეიძლება მიღებულ იქნეს მასივში არგილითების და ქვიშაქვების თითქმის თანაბარი შემცველობის მიხედვით.

$R_{c,n} = R_{c.არგ.} + R_{c.ქვიშაქ.} = 0,50 \times 42 + 0,5 \times 202 = 21 + 101 = 12200$ კპა (122 კგძ/სმ^2).

ანალოგიური გაანგარიშებით, ძირითადი ქანის მასივისთვის შეიძლება რეკომენდირებულ იქნეს დრეკადობის მოდული: $E_დ$=10444,9 მპა.

IV-2 – გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

გრუნტის წყლის საკონტროლო ქიმიური ანალიზების თანახმად, გამოკვლეული წყალი-გარემო ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

1. პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178–76) გამოყენებისას:

სუსტად აგრესიულია W4-W6-W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

2. პორტლანდცემენტის კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%, C_3A არაუმეტეს 7%, C_3A+C_4AF არაუმეტეს 22% (10178-76 სტანდარტი), წიდაპორტლანდცემენტის და, აგრეთვე, სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია W4-W6-W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

II. არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) სუსტად აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

მიმდინარე და ადრე ჩატარებული კვლევებისას განსაზღვრული გრუნტის წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზები იდენტურია და კომპლექსის მიწისქვეშა კონსტრუქციებისთვის გამოყენებული იქნეს წყლის ქიმიური ანალიზის დასკვნაში რეკომენდებული ცემენტები.

თავი V. დასკვნა და რეკომენდაციები

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბნის შესახებ შეიძლება აღინიშნოს შემდეგი: მიუხედავად იმისა, რომ უშუალოდ მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, ისეთი არახელსაყრელი მოვლენა, როგორიცაა მეწყერი, არ აღინიშნება, მეწყრული უბნის სიახლოვე (უბნის სამხრეთ–დასავლეთიდან რამდენიმე ათეული მეტრის დაშორებით ცირკის მოპირდაპირე ფერდზე, თამარ მეფის გამზირის გასწვრივ), არახელსაყრელი ფაქტორია ანალოგიური გრუნტებით აგებული და დამრეც ფერდზე განთავსებული სამშენებლო ტერიტორიისთვის.

   არახელსაყრელი ფაქტორებია, აგრეთვე გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილის ზედა ნაწილში რბილპლასტიკური თიხოვანი გრუნტის (სეისმური თვისებების მიხედვით III კატეგორია) არსებობა.

2. არახელსაყრელია უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობები – გრუნტის წყლის სარკე 2,7-4,6-ის ფარგლებშია და დამატებით სირთულეს განაპირობებს დასახული პროექტის რეალიზებისას (სარკის აწევის საპროგნოზო დონის გათვალისწინებით). უბნის სამხრეთ–დასავლეთი ნაწილი დაჭაობებულია, რაც განპირობებულია ატმოსფერული და ტექნოგენური წყლების დაგროვებით.

3. საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-10 დანართის თანახმად, უბანი მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული).

4. უბნის ამგებ გრუნტებში, სამშენებლო თვისებების მიხედვით, ნაყარი გრუნტის (ფენა 1) ჩაუთვლელად, გამოიყოფა 6 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (**სგე**):

   I სგე – რბილპლასტიკური კონსისტენციის მოყვითალო-ყავისფერი ტბიური თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2ˡ);

   II სგე – მოყვითალო-ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის ტბიური თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2);

III სბე – ლურჯი ტბიური თიხოვანი გრუნტი (ფენა 3);

IV სბე – მსხვილნატეხოვანი გრუნტი (ფენა 4);

V სბე – გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 5);

VI სბე – ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 6).

5. უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე, დასაპროექტებელი მაღლივი შენობისთვის ფუძე–გრუნტად გამოყენებული უნდა **VI სბე**-ს (ფენეა 6) გრუნტი.

   დაფუძნებისთვის საძირკვლის ვარიანტად გამყენებული იქნება ბურღვით-ნატენი საყრდენი ხიმინჯები.

6. ხიმინჯის მზიდუნარიანობა განისაზღვროს სპ 24.13330.2011 (სნ და წ 2.02.03-85-ის აქტუალიზებული რედაქცია) 7.5, 7.6 და 7.7 ფორმულების გამოყენებით. ხიმინჯის მზიდუნარიანობის მიხედვით საჭირო სიდიდე მიიღება ფუძე-გრუნტში ხიმინჯის შესვლის სიგრძის (ℓ_d) და დიამეტრის (d_f).

შენიშვნა: 1) ხიმინჯზე საპროექტო დატვირთვიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილია გამოყენებული იქნეს 1600 მმ-იანი დიამეტრის საყრდენი ხიმინჯი (აორმაგებს ხიმინჯის მზიდუნარიანობას);

2) საბოლოო ანგარიშებისთვის, საყრდენი ხიმინჯის მზიდუნარიანობა შეიძლება დაზუსტდეს ხიმინჯის სტატიკური დატვირთვებით გამოცდების მიხედვით (სნ და წ 2.02.03-85, პ 4.1; სპ 24.13330.2011 პ 7.2.1).

7. ოთხსართულიანი საოფისე შენობა შეიძლება დაფუძნებული იქნეს **V–VI სბე**-ს გრუნტებზე. ბურღვით-ნატენი საყრდენი ხიმინჯებით ან **III სბე**-ს თიხოვან გრუნტზე (ფენა 3) დაკიდული ხიმინჯებით.

8. დასახული პროექტის (3 მიწისქვეშა სართული) რეალიზება შესაძლებელი იქნება ღრმა ქვაბულის ამოღების პირობებში, შესაბამისი პროექტის საფუძველზე. ღრმა ქვაბულის ამოღება უნდა შესრულდეს პერიმეტრის წინმსწრები ხიმინჯოვანი გამაგრების პირობებში (საყრდენი ან დაკიდული ხიმინჯების გამოყენებით **III** ან **V სბე**-ს გრუნტებში შესვლით).

შენიშვნა: ქვაბულის დამუშავება შესაძლებელი იქნება საბალასტო გრუნტის (ხრეშ-კენჭნაროვანი) გამოყენების პირობებში. საბალასტო გრუნტის გამოყენება რეკომენდებულია წყალგაჯერებული თიხოვანი გრუნტების პირობებისას და აუცილებელი იქნება საბურღი მექანიზმისთვის ნორმალური სამუშაო რეჟიმის შესაქმნელადაც.

9. ფუძის ანგარიშისათვის ქვემოთ, ცხრილ 3-ში, მოცემულია ყველა საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების, საარქივო მასალების, ნორმატიული დოკუმენტების და საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო-თეორიული ცნობარი), გამოყენების საფუძველზე:

ცხრილი 3

№№	გრუნტის მახასიათებელი	საანგარიშო მნიშვნელობები					
		I სბე (ფ. 2)	**II სბე** (ფ .2)	**III სბე** (ფ. 3)	**IV სბე** (ფ. 4)	**V სბე** (ფ. 5)	**VI სბე** (ფ. 6)
1	სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1,89	1,93	1,95	1,95	2,30	2,35
2	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	17	20	17	36	–	–
3	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	19(0,19)	22(0,22)	48(0,48)	10(0,10)	–	–
4	დეფორმაციის მოდული, E მპა (კგძ/სმ^2)	11(110)	13(130)	17(170)	50(500)	–	–
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)	210(2,1)	230(2,3)	320(3,2)	450(4,5)	–	–
6	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნე ლობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_c კპა (კგძ/სმ^2)	–	–	–	–	9500 (95)	12200 (122)
7	დენადობის მაჩვენებელი I_L	0,55	0,31	0,35	–	–	–
8	დრეკადობის (იუნგის) მოდული Eდ მპა	–	–	–	–	–	10444,9
9	საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ^3	2,0	3,0	4,0	8,0	80,0	100,0
10	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,35	0,35	0,42	0,27	0,25	0,20
11	ბეტონის გრუნტთან ხახუნის კოეფიციენტი *f*	0,25	0,30	0,30	0,50	0,70	0,75
12	ფილტრაციის კოეფიციენტი $k_ფ$ მ/დღ.ღ	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01

შენიშვნა: 1. ხიმინჯოვანი საძირკვლებისთვის, ხიმინჯის ტანის შემომფენავი გრუნტების საგების კოეფიციენტის საანგარიშო მნიშვნელობები აიღება სნ და წ 2.02.03-85-ის დანართი 1-ის რეკომენდაციების მიხედვით.

2. დაკიდული ხიმინჯების გამოყენებისას, საანგარიშო წინაღობა ხიმინჯის წვერზე და გვერდით ზედაპირზე (f_z) აიღება სნ და წ 2.02.03-85-ის ცხრ. 2,7-დან, ინტერპოლაციით.

10. სარდაფის მოწყობისას გათვალისწინდეს გრუნტის წყლის დონე (აწევის საპროგნოზო დონის +0,3-ის გათვალისწინებით). დასახული პროექტის რეალიზება შესაძლებელი იქნება შესაბამისი წყალდაცვითი ღონისძიებების განხორციელებისას, მიწისქვეშა სართულებში წყლის შეღწევისგან დასაცავად (მიწისქვეშა სათავსების წყალგაუმტარი ბეტონით მოწყობა ან რგოლური დრენაჟი).

11. ქვაბულის ამოღებისას საჭირო იქნება წყალქცევითი სამუშაოების (ამოტუმბვა) ჩატარება. წყლის მოდენი ქვაბულის ყოველ $მ^2$-დან (ან სადრენაჟო თხრილის გრძივი მ-დან) მიღებული იქნეს 0,01 ლ/წმ.

12. გრუნტის წყლის სულფატური აგრესიულობის გამო, საძირკვლის მიწისქვეშა კონსტრუქციებისთვის გამოყენებული იქნეს სულფატომდეგი ცემენტების სახეებზე დამზადებული ბეტონები (რეკომენდებულია წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზების დასკვნაში).

13. პნ 01.01–09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას.

უბნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, მიეკუთვნებიან:

ა) ნაყარი (ფენა 1) და რბილპლასტიკური კონსისტენციის თიხოვანი გრუნტი – I_L=0,55>0,50 (ფენა 2[ ]) – III კატეგორიას;

ბ) დანარჩენი გრუნტები (ფენები 2, 3, 4, 5, 6) – II კატეგორიას.

პნ 01.01–09-ის ცხრ. 1-ის მე-2 შენიშვნის თანახმად, უბნის ფარგლებში, სეისმური თვისებების მიხედვით არახელსაყრელი გრუნტების ჯამური სიმძლავრე აჭარბებს 5,0 მ-ს და უბნის საანგარიშო სეისმურობა განისაზღვროს გრუნტული პირობების მიხედვით, მაღლივი შენობის სართულიანობასთან დამოკიდებულებაში.

14. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის პ პ 3.11, 3.12, 3.15 და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით და დასკვნის მე-8 პუნქტში მოცემული რეკომენდაციის დაცვით.

15. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, სნ და წ IV-2–82-ის I–I ცხრილის თანახმად უბანზე გავრცელებული გრუნტები, მიეკუთვნებიან:

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

ბ) თიხოვანი გრუნტები (ფენები 2 და 2ი) – სამივე სახეობით დამუშავებისას – III ჯგუფს, სიმკვრივით 1910 კგ/მ^3 (რიგ. №8ბ);

გ) მსხვილნატეხოვანი გრუნტი (ფენა 4) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით – II ჯგუფს, ბულდოზერით და ხელით დამუშავებისას – III ჯგუფს, სიმკვრივით 1950 კგ/მ^3 (რიგ. №39ბ).

16. ხიმინჯოვანი საძირკვლების მოსაწყობად გაყვანილი ჭაბურღილებისთვის გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდის და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგრადობიდან გამომდინარე, აიღება იმავე ნორმატიული დოკუმენტის მე-4 კრებულის „ჭაბურღილები“ 4–5 და 4–6 ცხრილებიდან.

17. ხიმინჯების მოსაწყობად გაყვანილი ჭაბურღილები მიღებული იქნეს ინჟინერ-გეოლოგის მონაწილეობით.

ინჟინერ გეოლოგი მ. ყიფშიძე

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილების მთავარი გეოლოგი ა. პასიკაშვილი

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი" საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ
	ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. თამარ მეფის გამზირი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (ს.კ. 01.10.13.040.089) მრავალფუნქციური, მრავალსართულიანი შენობა	

რიგითი №	გამონამუშ. №	აღების სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	პლასტიკურობა: ზედა ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: გრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი გრუნტის	სიმკვრივე: გრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი: საწყისი	ფორიანობის კოეფიციენტი: დენადობის ზღვარზე	კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	გრუნტის დასახელება
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	
		მ			-	-	-	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	ჭაბ. №6	3,7	მონ.	138	0,33	0,18	0,15	26,9	1,90	1,50	2,70	44,5	0,803	0,891	0,59	0,90	0,05	თიხნარი
2		5,0	მონ.	139	0,36	0,18	0,18	27,0	1,92	1,51	2,72	44,4	0,799	0,979	0,50	0,92	0,10	თიხა
3		9.5-11.7	დარღ. სტრ.	140	0,29	0,17	0,12	19,5							0,21			ღორღოვანი გრ. შემ. თიხნარი
4		12,0	მონ.	141	0,35	0,19	0,16	24,5	1,87	1,50	2,70	44,4	0,798	0,945	0,34	0,83	0,08	თიხნარი
5		13,5	მონ.	142	0,32	0,18	0,14	21,9	1,90	1,56	2,70	42,3	0,732	0,864	0,28	0,81	0,08	თიხნარი
6		16,0	მონ.	143	0,39	0,19	0,20	26,3	1,89	1,50	2,72	45,0	0,818	1,061	0,37	0,87	0,13	თიხა
7		20,0	მონ.	144	0,42	0,19	0,23	28,0	1,97	1,54	2,72	43,4	0,767	1,142	0,39	0,99	0,21	თიხა
8		25,0	მონ.	145	0,42	0,20	0,22	25,7	1,94	1,54	2,72	43,3	0,762	1,142	0,26	0,92	0,22	თიხა
9		31,0	მონ.	146					2,39									ქვიშაქვა
10		33,0	მონ.	147					2,25									არგილითი
11		35,0	მონ.	148					2,29									არგილითი
12	ჭაბ. №7	4,0	მონ.	149	0,32	0,17	0,15	24,8	1,88	1,51	2,70	44,2	0,792	0,864	0,52	0,85	0,04	თიხნარი
13		6,0	მონ.	150	0,35	0,17	0,18	28,2	1,95	1,52	2,72	44,1	0,788	0,952	0,62	0,97	0,09	თიხა
14		8,0	მონ.	151	0,33	0,18	0,15	25,7	1,99	1,58	2,70	41,4	0,705	0,891	0,51	0,98	0,11	თიხნარი
15		11.0-13.0	დარღ. სტრ.	152	0,25	0,17	0,08	17,7							0,09			ღორღოვანი გრ. შემ. თიხნარი

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
16	ჭაბ. №7	23,0	მონ.	153	0,41	0,19	0,22	29,1	1,96	1,52	2,72	44,2	0,792	1,115	0,46	1,00	0,18	თიხა
17		26,0	მონ.	154	0,38	0,18	0,20	24,0	1,98	1,60	2,72	41,3	0,703	1,034	0,30	0,93	0,19	თიხა
18		32,0	მონ.	155	0,44	0,20	0,24	28,4	1,95	1,52	2,72	44,2	0,791	1,197	0,35	0,98	0,23	თიხა
19		38,0	მონ.	156					2,26									არგილითი
20		39,5	მონ.	157					2,45									ქვიშაქვა
21		41,0	მონ.	158					2,40									ქვიშაქვა

					გრანულომეტრული შემადგენლობა, % ფრაქციის ზომა, მმ							ბრუნტის დასახელება
					>60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	<2	
1	ჭაბ. №6	9.5-11.7	დარღ. სტრ.	140	15,4	10,2	16,3	19,7	7,0	5,3	26,1	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
2	ჭაბ. №7	11.0-13.0	დარღ. სტრ.	152	8,8	13,4	10,7	20,8	6,3	4,2	35,8	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი

გამოკვლევის დაწყება 27.01.2018
გამოკვლევის დამთავრება 14.02.2018

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

წამყვანი ინჟინერ ჟიმიკოსი ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

ცხრ. №2

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ
	ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. თამარ მეფის გამზირი. აკადემიძალაძის მიმდებარედ (ს.კ. 01.10.13.040.089) მრავალფუნქციური, მრავალსართულიანი შენობა	

რიგითი №	ბამონაშენის №	ალების სიღრმე	ბამოღების ტიპი	ლაბ. №	სიმკვრივე	დიამეტრი	ფართობი	ექვივალენტური დიამეტრი		მრღვევი ძალა	სიმტკიცის ზღვარი	კორექტირების კოეფ-ტი	კორექტირებული სიმტკიცის ზღვარი	კოეფ-ტი	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე (წყალშაჯ.)	სიმკვრივე	ბრუნტის დასახელება
		h			W	D	A	D_e^2	D_e	P	I_s	F	$I_{s(50)}$	C	Rc (δ_{uc})	ρ	
		მ			მმ	მმ	მმ^2	მმ^2	მმ	კნ	მპა	-	მპა	-	მპა	გ/სმ^3	
1	ჭაბ. №6	31,0	f არასწორი ფორმის	146	51,40	50,40	2590,6	3298,4	57,43	2,825	0,86	1,06	0,91	20	18,2	2,39	ძვიშაძვა
2		33,0	f არასწორი ფორმის	147	30,70	20,50	629,4	801,3	28,31	0,208	0,26	0,77	0,20	19	3,8	2,25	არგილითი
3		35,0	f არასწორი ფორმის	148	32,20	21,30	685,9	873,3	29,55	0,282	0,32	0,79	0,25	19	4,8	2,29	არგილითი
4	ჭაბ. №7	38,0	f არასწორი ფორმის	156	25,60	21,00	537,6	684,5	26,16	0,209	0,31	0,75	0,23	18	4,1	2,26	არგილითი
5		39,5	f არასწორი ფორმის	157	63,50	44,00	2794,0	3557,4	59,64	3,826	1,08	1,08	1,16	20	23,3	2,45	ძვიშაძვა
6		41,0	f არასწორი ფორმის	158	60,20	44,30	2666,9	3395,6	58,27	3,055	0,90	1,07	0,96	20	19,3	2,40	ძვიშაძვა

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე ბ ე ბ ი	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43ჲ

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. თამარ მეფის გამზირი. აკადემიკალაძის მიმდებარედ (ს.კ. 01.10.13.040.089)

მრავალფუნქციური, მრავალსართულიანი შენობა

წყალაუნქტის დასახელება ჭაბ. № 6	სინჯის აღების თარიღი: 12. 02. 2018 წ.
სინჯის აღების სიღრმე h = 4.5 მ	

ლაბ. № 25

ფიზიკური თვისებები

გამჭვირვალობა	შემღვრეული
ფერი	უფერო
ნალექი	თიხოვანი
სუნი	უსუნო
გემო	არ გასინჯულა
ტემპერატურა	—

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	60,7	21,7
კარბონატული	16,8	6,0
არაკარბონატული	43,9	15,7

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{2.1}\ \frac{SO^4_{68}\ HCO^3_{17}\ Cl_{15}}{Ca_{41}\ Na_{37}\ Mg_{22}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბად-იონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	177,5	5,00	14,57
	სულფატი	SO_4^{2-}	1120,0	23,32	67,95
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	366,0	6,00	17,48
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0,0	0,00	0,00
	ჯამი		1663,5	34,32	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	290,6	12,63	36,82
	კალციუმი	Ca^{2+}	284,1	14,18	41,31
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	91,6	7,51	21,87
	ჯამი		666,3	34,32	100,00

მინერალიზაცია

საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	2146,8

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	44,0
აგრესიული CO_2	გამოთვლ.		არ არის

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე ბ ე ბ ი	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43ჲ

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. თამარ მეფის გამზირი. აკადემქალაძის მიმდებარედ (ს.კ. 01.10.13.040.089)

მრავალფუნქციური, მრავალსართულიანი შენობა

წყალაუნქტის დასახელება ჭაბ. № 7	სინჯის აღების თარიღი: 12. 02. 2018 წ.
სინჯის აღების სიღრმე h = 4.8 მ	

ლაბ. № 26

ფიზიკური თვისებები

გამჭვირვალობა	შემღვრეული
ფერი	უფერო
ნალექი	თიხოვანი
სუნი	უსუნო
გემო	არ გასინჯულა
ტემპერატურა	—

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	63,1	22,5
კარბონატული	16,8	6,0
არაკარბონატული	46,3	16,5

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{2.2}\ \frac{SO^4_{68}\ HCO^3_{17}\ Cl_{14}}{Ca_{42}\ Na_{35}\ Mg_{23}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბად-იონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	177,5	5,00	14,39
	სულფატი	SO_4^{2-}	1140,5	23,75	68,34
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	366,0	6,00	17,27
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0,0	0,00	0,00
	ჯამი		1684,0	34,75	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	281,2	12,23	35,19
	კალციუმი	Ca^{2+}	292,5	14,60	42,01
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	96,7	7,92	22,80
	ჯამი		670,4	34,75	100,00

მინერალიზაცია

საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	2171,4

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	66,0
აგრესიული CO_2	გამოთვლ.		არ არის

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№25-26

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი ფენა №№6-7 ჭაბურღილების უბნებზე h_6=4.5 მ და h_7=4.8 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია თიხოვანი გრუნტებით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_ფ$<0,1 მ/დღ

საპროექტო კონსტრუქციის მოკლე დახასიათება:

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) გამოყენებისას:
   სუსტად აგრესიულია W4-W6-W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

2. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%, C_3A არაუმეტეს 7%, $C_3A + C_4AF$ არაუმეტეს 22%, წიდაპორტლანდცემენტის და აგრეთვე სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია W4-W6-W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

II. არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
ბ) სუსტად აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

ს ნ და წ 2.03. 11. 85
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან"
(ცხ. №№5, 6, 7)

12 თებერვალი, 2018 წ. ანალიზი ჩაატარა ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ვამტკიცებ
დირექტორის მოადგილე,
ცენტრის კოორდინატორი

დ. განავა
12 თებერვალი 2018 წ

სამუშაოს ანგარიში
შესრულებულია № 18-18/05 ხელშეკრულების საფუძველზე

სამუშაოს ხელმძღვანელი, განყოფილების უფროსი, დოქტორი		გ. ბალიაშვილი
კონსტრუქტორი		გ. გელაშვილი

თბილისი 2018 წ

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი”-სთან გაფორმებული № 18-18/05 (07/02/18) ხელშეკრულების საფუძველზე; თბილისში, თამარ მეფის გამზირზე, აკადემქალაქის მიმდებარედ მრავალსართულიანი, მრავალფუნქციური შენობის სამშენებლო მოედანზე აღებული სინჯების (იხ. დანართი-„დამკვეთის“ წერილი) გამოცდის შედეგები;
2. გამოცდილი სინჯები აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
3. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილ 1-2–ში;
4. სინჯების წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტი

1. ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა შეკუმშვაზე.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების კვლევის და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის და ბეტონების მექანიკის მიმართულებით 17 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, მთავარი მეცნიერ თანამშრომლის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

ცხრილი 1- ქანის თვისების საშუალო მნიშვნელობები

სინჯის №	ქანის სახეობა	ჭაბურღილის №	სიღრმე, მ	დრეკადობის მოდული, მეგპა (წყალნაჯერი ნიმუშები)
1	ქვიშაქვა	6	31,0	13806,5
2	არგილითი	6	33,0	4038,8
3	არგილითი	6	35,0	4280,3
4	არგილითი	7	38,0	4642,7
5	ქვიშაქვა	7	39,5	17600,2
6	ქვიშაქვა	7	41,0	18301,4

ცხრილი 2-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

ნიმუში # 1			ნიმუში # 2			ნიმუში # 3		
F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	7	8	250	5	7	250	7	8
1000	10	11	500	11	13	500	10	12
2000	13	13	1000	17	19	1000	18	20
3000	14	14	1500	19	20	1500	20	21
4000	15	15	2000	21	21	2000	22	22
5000	16	16	2500	23	22	2500	24	23
6000	17	17	3000	25	24	3000	26	25
7000	18	18	3500	27	26	3500	28	27
8000	19	19	4000	29	28	4000	30	29
9000	21	21	4500	32	31	4500	33	32
10000	24	24	5000	36	35	5000	34	33
11000	28	29	5055	44	43	5335	43	42
11750	37	38						

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

ცხრილი 2-ის დასასრული

ნიმუში # 4			ნიმუში # 5			ნიმუში # 6		
F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	6	4	500	6	5	500	7	6
250	10	8	1000	10	8	1000	9	10
500	14	13	1500	17	10	1500	14	13
1000	18	17	3000	19	18	3000	18	18
1500	21	20	4500	20	19	4500	19	19
2000	22	21	6000	21	20	6000	20	20
2500	23	22	7500	22	21	7500	21	21
3000	24	23	9000	23	23	9000	22	23
3500	26	25	10500	24	25	10500	23	25
4000	28	27	12000	25	27	12000	24	27
4500	30	29	13500	27	30	13500	26	30
5000	33	32	15000	30	34	15000	29	34
5500	37	36	15125	38	42	16125	36	41
5815	47	46						

ლაბორატორია
2015 წლის საარჩევნო მასალა

ფ. 1

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გოთუას შეს. №10
	ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი	

რიგითი №	გამონამუშ. №	აღების სიღრმე	ნიმუშის სახე	ლაბ. №	პლასტიკურობა: ზედა ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: გრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი გრუნტის	სიმკვრივე: გრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი: საწყისი	ფორიანობის კოეფიციენტი: დენადობის ზღვარზე	კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	წინააღმდეგ. ძვრაზე: შინაგანი ხახუნის კუთხე	წინააღმდეგ. ძვრაზე: ხვედრითი შეჭიდულ.	გრანულომეტრული შემადგენლობა, ფრაქციის ზომა, მმ			გრუნტის დასახელება
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	$ρ_d$	$ρ_s$	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	φ	c	>10	10-2	<2	
		მ			-	-	-	%	გ/სმ^3			%	-	-	-	-	-	გრად.	კპა	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	ჭაბ. №1	3,0	მონ.	63	0,32	0,22	0,10	28,9	1,85	1,44	2,70	46,8	0,881	0,864	0,69	0,89	-0,01						თიხნარი
2		5,0	მონ.	64	0,28	0,22	0,06	25,7	1,91	1,52	2,68	43,3	0,764	0,750	0,62	0,90	-0,01						ქვიშნარი
3		6,0	მონ.	65	0,36	0,22	0,14	30,0	1,89	1,45	2,70	46,2	0,857	0,972	0,57	0,95	0,06						თიხნარი
4		7,0	მონ.	66	0,34	0,21	0,13	25,5	1,88	1,50	2,70	44,5	0,802	0,918	0,35	0,86	0,06	20	28				თიხნარი
5		9,0	მონ.	67	0,40	0,21	0,19	28,0	1,90	1,48	2,72	45,4	0,832	1,088	0,37	0,91	0,14						თიხა
6		11,0	მონ.	68	0,35	0,20	0,15	27,3	1,96	1,54	2,70	43,0	0,754	0,945	0,49	0,98	0,11	18	16				თიხნარი
7		13,0	მონ.	69	0,35	0,21	0,14	24,8	1,92	1,54	2,70	43,0	0,755	0,945	0,27	0,89	0,11						თიხნარი
8		15,0	მონ.	70	0,40	0,21	0,19	25,9	1,88	1,49	2,73	45,3	0,828	1,092	0,26	0,85	0,14	17	51				თიხა
9		17,0	მონ.	71	0,38	0,18	0,20	24,6	1,95	1,57	2,73	42,7	0,744	1,037	0,33	0,90	0,17						თიხა
10		19,0	მონ.	72	0,42	0,19	0,23	27,2	1,89	1,49	2,73	45,6	0,837	1,147	0,36	0,89	0,17	17	40				თიხა
11		22,0	მონ.	73	0,42	0,19	0,23	27,1	1,97	1,55	2,73	43,2	0,761	1,147	0,35	0,97	0,22						თიხა
12		25,0	მონ.	74	0,39	0,18	0,21	23,9	1,92	1,55	2,73	43,2	0,762	1,065	0,28	0,86	0,17						თიხა
13		27,0	მონ.	75	0,40	0,20	0,20	26,2	1,98	1,57	2,73	42,5	0,740	1,092	0,31	0,97	0,20						თიხა

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
14	ჭაბ. №2	4,0	მონ.	76	0,36	0,19	0,17	27,7	1,82	1,43	2,70	47,2	0,894	0,972	0,51	0,84	0,04						თიხნარი
15		11,0	მონ.	77	0,34	0,18	0,16	23,9	1,96	1,58	2,70	41,4	0,707	0,918	0,37	0,91	0,12	21	25				თიხნარი
16		14,0	მონ.	78	0,36	0,20	0,16	24,1	1,92	1,55	2,70	42,7	0,745	0,972	0,26	0,87	0,13						თიხნარი
17		16,5	მონ.	79	0,39	0,19	0,20	24,5	1,99	1,60	2,72	41,2	0,702	1,061	0,28	0,95	0,21	17	35				თიხა
18		18,0	მონ.	80	0,38	0,18	0,20	23,1	1,98	1,61	2,73	41,1	0,697	1,037	0,26	0,90	0,20	18	55				თიხა
19		21,0	მონ.	81	0,39	0,19	0,20	25,3	1,95	1,56	2,73	43,0	0,754	1,065	0,32	0,92	0,18						თიხა
20		24,0	მონ.	82	0,38	0,18	0,20	25,4	1,95	1,56	2,73	43,0	0,756	1,037	0,37	0,92	0,16						თიხა
21		26,0	მონ.	83	0,44	0,22	0,22	28,0	1,90	1,48	2,73	45,6	0,839	1,201	0,27	0,91	0,20						თიხა
22	ჭაბ. №3	4,0	მონ.	84	0,33	0,21	0,12	28,8	1,87	1,45	2,70	46,2	0,860	0,891	0,65	0,90	0,02						თიხნარი
23		6.0-8.0	დარ. ხშრ	85	0,32	0,20	0,12	22,2							0,18					53.1	8.8	38.1	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
24		10,0	მონ.	86	0,35	0,18	0,17	23,1	1,90	1,54	2,70	42,8	0,749	0,945	0,30	0,83	0,11						თიხნარი
25		12,0	მონ.	87	0,42	0,19	0,23	25,7	1,99	1,58	2,73	42,0	0,724	1,147	0,29	0,97	0,24	19	50				თიხა
26		15,0	მონ.	88	0,38	0,18	0,20	25,5	1,88	1,50	2,73	45,1	0,822	1,037	0,38	0,85	0,12						თიხა
27		18,0	მონ.	89	0,42	0,19	0,23	26,0	1,95	1,55	2,73	43,3	0,764	1,147	0,30	0,93	0,22						თიხა
28		22,0	მონ.	90	0,40	0,19	0,21	25,0	1,97	1,58	2,73	42,3	0,732	1,092	0,29	0,93	0,21						თიხა
29	ჭაბ. №4	4,0	მონ.	91	0,27	0,21	0,06	24,3	1,95	1,57	2,68	41,5	0,708	0,724	0,55	0,92	0,01						ქვიშნარი
30		6,0	მონ.	92	0,34	0,21	0,13	26,5	1,91	1,51	2,70	44,1	0,788	0,918	0,42	0,91	0,07	17	18				თიხნარი
31		7.5-9.5	დარ. ხშრ	93	0,30	0,19	0,11	20,8							0,16					50.9	13.6	35.5	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
32		10,5	მონ.	94	0,33	0,19	0,14	23,4	1,95	1,58	2,70	41,5	0,709	0,891	0,31	0,89	0,11	19	30				თიხნარი
33		13,0	მონ.	95	0,38	0,17	0,21	23,2	1,92	1,56	2,73	42,9	0,752	1,037	0,30	0,84	0,16	20	47				თიხა

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
34	ჭაბ. №4	16,0	მონ.	96	0,39	0,19	0,20	28,4	1,97	1,53	2,73	43,8	0,779	1,065	0,47	0,99	0,16						თიხა
35		19,0	მონ.	97	0,43	0,20	0,23	28,0	1,85	1,45	2,73	47,1	0,889	1,174	0,35	0,86	0,15						თიხა
36		22,0	მონ.	98	0,42	0,18	0,24	26,3	1,92	1,52	2,73	44,3	0,796	1,147	0,35	0,90	0,20						თიხა
37		26,0	მონ.	99	0,41	0,19	0,22	24,8	1,99	1,59	2,73	41,6	0,712	1,119	0,26	0,95	0,24						თიხა
38	ჭაბ. №5	5,0	მონ.	100	0,34	0,19	0,15	26,6	1,85	1,46	2,70	45,9	0,848	0,918	0,51	0,85	0,04						თიხნარი
39		8.0-13.0	დარ. სტრ	101	0,31	0,20	0,11	21,5							0,14					55.0	8.1	36.9	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
40		17,5	მონ.	102	0,33	0,19	0,14	25,7	1,88	1,50	2,70	44,6	0,805	0,891	0,48	0,86	0,05						თიხნარი
41		27,0	მონ.	103	0,42	0,19	0,23	26,9	1,90	1,50	2,73	45,2	0,823	1,147	0,34	0,89	0,18	18	42				თიხა

გამოკვლევის დაწყება 01.05.2015
გამოკვლევის დამთავრება 19.05.2015

შენიშვნა: ბრაშაში „წინააღმდეგობა ძვრაზე“ მოცემული მნიშვნელობები მიეკუთვნებიან ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებს

ინჟინერი მ. ჭარბაძე წამყვანი ინჟინერ ჟიმიკოსი ნ. სურგულაძე

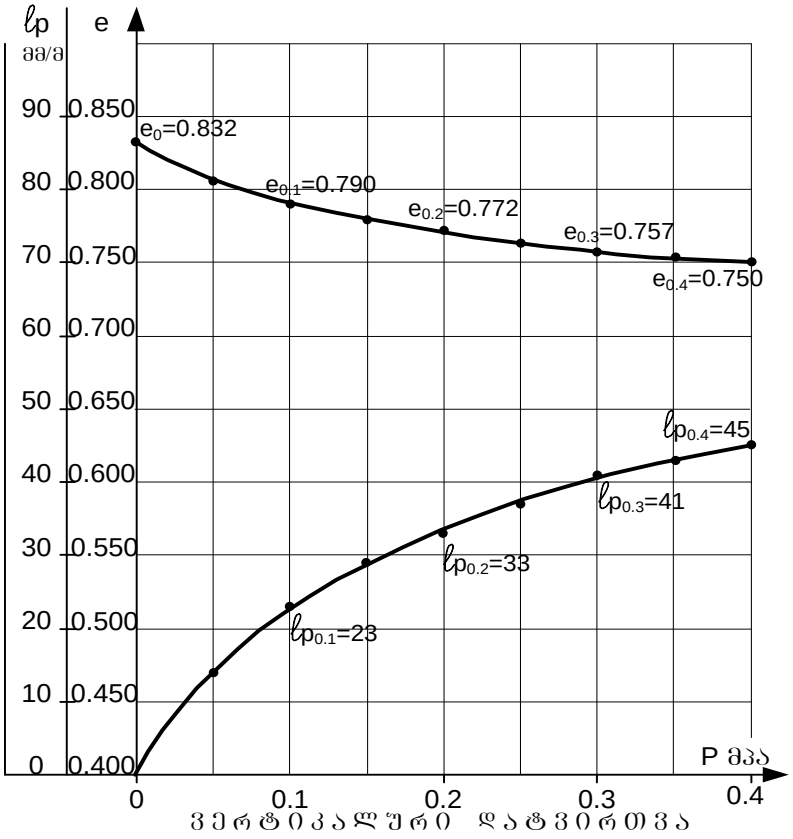
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 9.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 67

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 1



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	28.0	27.0
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.90	1.97
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.48	1.55
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.72	
ფორიანობა		n	%	45.4	43.0
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.832	0.755
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.91	0.97
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.40	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.21	
	რიცხვი	I_p	–	0.19	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.37	0.32

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.19	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,832	0,806	0,790	0,779	0,772	0,764	0,757	0,753	0,750
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	14	23	29	33	37	41	43	45
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,051	0,033	0,022	0,015	0,015	0,015	0,007	0,007
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		1,4	2,2	3,3	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0
	ციკლის.	E	მპა		8,1	12,9	19,3	29,5	29,5	29,5	60,0	60,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

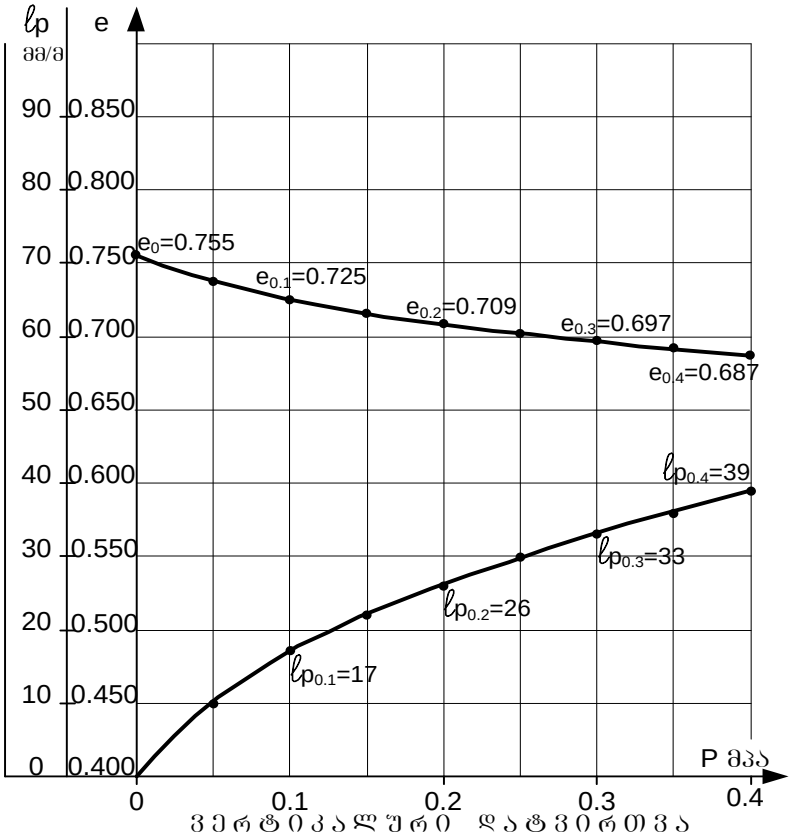
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 13.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 69

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 2



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	24.8	23.9
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.92	1.98
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.54	1.60
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	43.0	40.7
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.755	0.688
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.89	0.94
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.35	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.21	
	რიცხვი	I_p	–	0.14	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.27	0.21

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.14	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,755	0,737	0,725	0,716	0,709	0,702	0,697	0,692	0,687
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	10	17	22	26	30	33	36	39
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,035	0,025	0,018	0,014	0,014	0,011	0,011	0,011
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		2,5	3,6	5,0	6,2	6,3	8,3	8,3	8,3
	ციკლის.	E	მპა		10,3	15,0	21,0	26,3	26,9	35,8	35,8	35,8

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

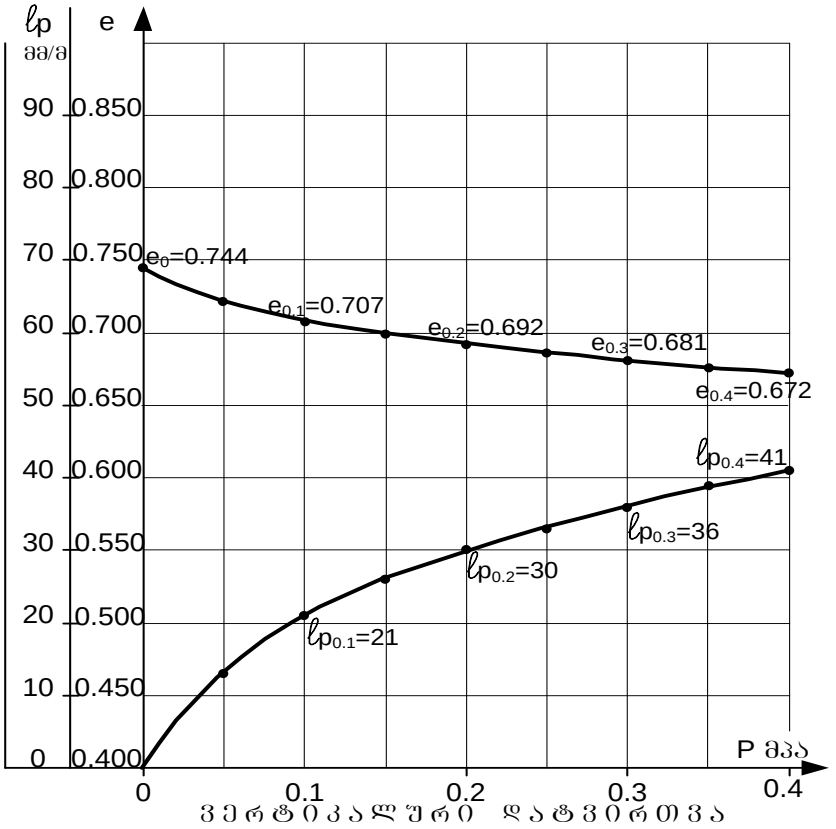
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 17.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 71

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 3



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	24.6	22.8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.95	2.00
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.57	1.63
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.73	
ფორიანობა		n	%	42.7	40.3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.744	0.675
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.90	0.92
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.38	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.18	
	რიცხვი	I_p	–	0.20	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.33	0.24

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.20	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,744	0,721	0,707	0,699	0,692	0,686	0,681	0,676	0,672
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	13	21	26	30	33	36	39	41
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,045	0,028	0,017	0,014	0,010	0,010	0,010	0,007
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		1,5	2,5	4,0	5,0	6,7	6,7	6,7	10,0
	ციკლის.	E	მპა		9,2	15,0	24,0	30,0	40,0	40,0	40,0	60,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

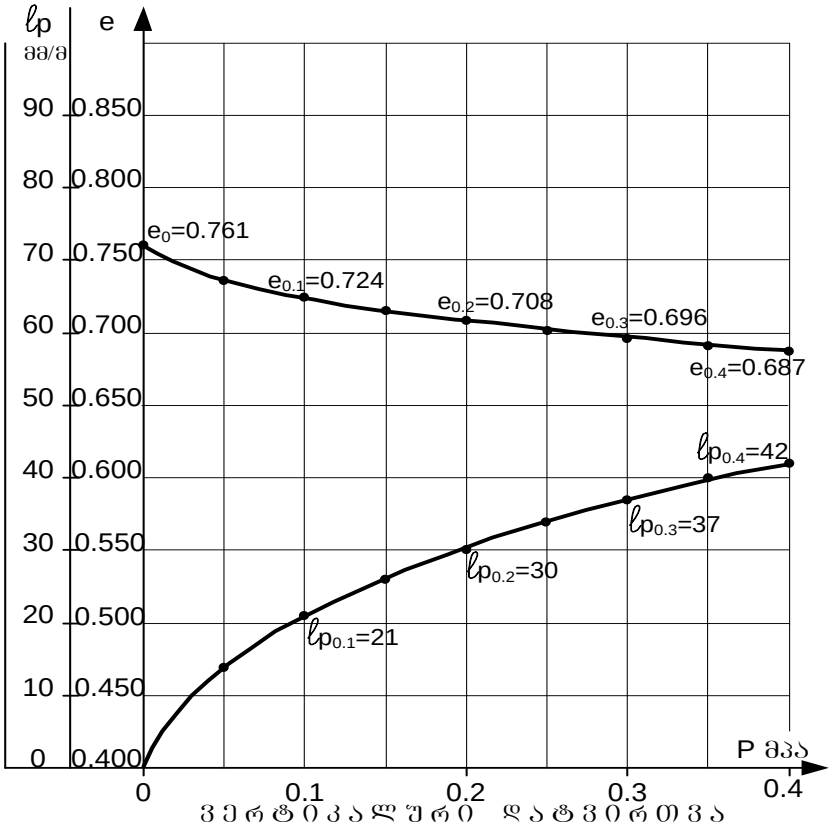
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 22.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 73

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 4



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	27.1	24.8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.97	2.02
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.55	1.62
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.73	
ფორიანობა		n	%	43.2	40.7
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.761	0.685
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.97	0.99
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.42	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.19	
	რიცხვი	I_p	–	0.23	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.35	0.25

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.23	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,761	0,736	0,724	0,715	0,708	0,701	0,696	0,691	0,687
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	14	21	26	30	34	37	40	42
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,049	0,025	0,018	0,014	0,014	0,011	0,011	0,007
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		1,4	2,9	4,0	5,0	5,0	6,7	6,7	10,0
	ოედის.	E	მპა		8,6	17,1	24,0	30,0	30,0	40,0	40,0	60,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

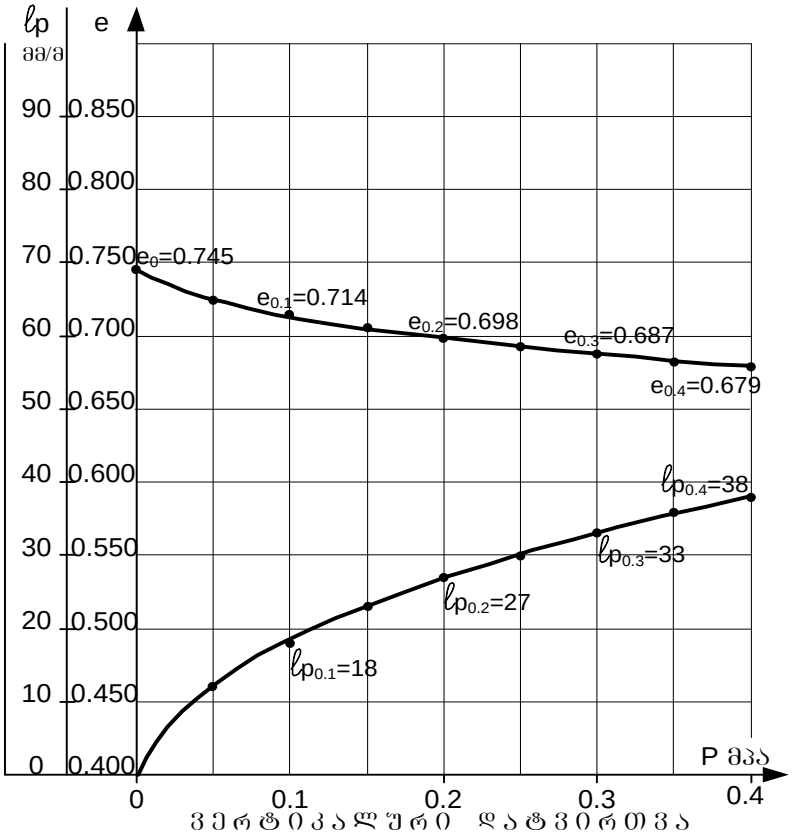
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 14.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორატ.№ 78

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 5



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	24.1	22.2
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.92	1.97
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.55	1.61
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	42.7	40.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.745	0.677
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.87	0.89
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.36	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.20	
	რიცხვი	I_p	–	0.16	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.26	0.14

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.16	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,745	0,724	0,714	0,705	0,698	0,693	0,687	0,682	0,679
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	12	18	23	27	30	33	36	38
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,042	0,021	0,017	0,014	0,010	0,010	0,010	0,007
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		2,1	4,2	5,0	6,3	8,3	8,3	8,3	12,5
	ტაკის.	E	მპა		8,8	17,5	21,5	26,9	35,8	35,8	35,8	55,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

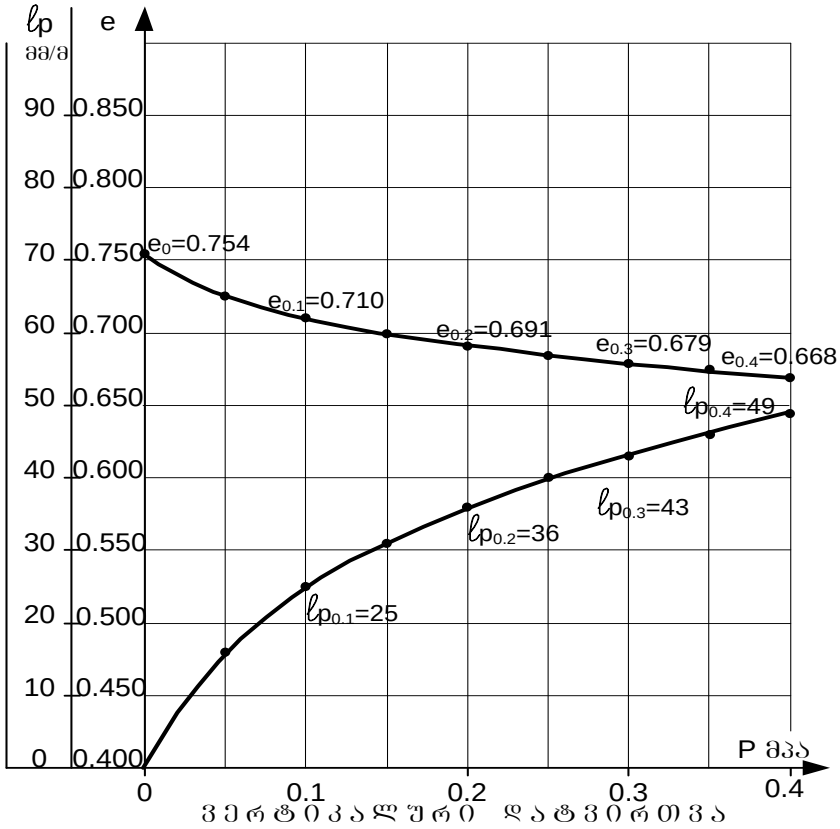
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 21.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 81

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 6



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	25.3	23.2
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.95	2.02
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.56	1.64
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.73	
ფორიანობა		n	%	43.0	39.9
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.754	0.665
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.92	0.95
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.39	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.19	
	რიცხვი	I_p	–	0.20	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.32	0.21

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.20	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,754	0,726	0,710	0,700	0,691	0,684	0,679	0,673	0,668
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	16	25	31	36	40	43	46	49
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,056	0,032	0,021	0,018	0,014	0,011	0,011	0,011
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		1,3	2,2	3,3	4,0	5,0	6,7	6,7	6,7
	ციკლის.	E	მპა		7,5	13,3	20,0	24,0	30,0	40,0	40,0	40,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

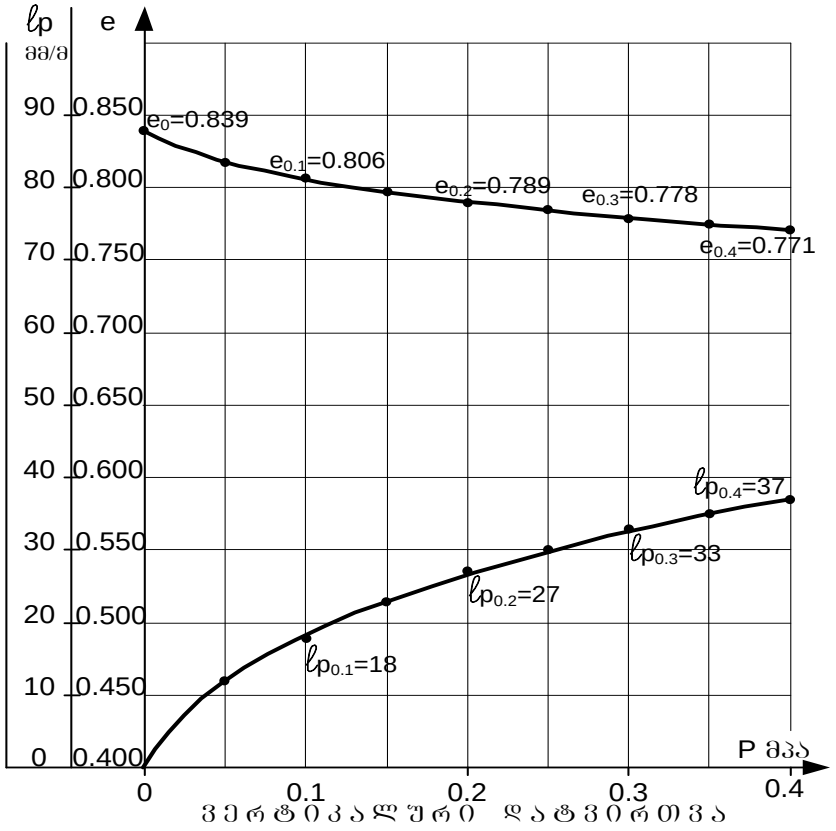
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 26.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 83

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 7



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	28.0	26.3
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.90	1.95
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.48	1.54
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.73	
ფორიანობა		n	%	45.6	43.6
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.839	0.773
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.91	0.93
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.44	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.22	
	რიცხვი	I_p	–	0.22	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.27	0.20

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.22	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,839	0,817	0,806	0,797	0,789	0,784	0,778	0,775	0,771
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	12	18	23	27	30	33	35	37
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,044	0,022	0,018	0,015	0,011	0,011	0,007	0,007
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		1,7	3,3	4,0	5,0	6,7	6,7	10,0	10,0
	ციკლის.	E	მპა		9,3	19,0	22,8	29,0	38,7	38,7	58,0	58,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

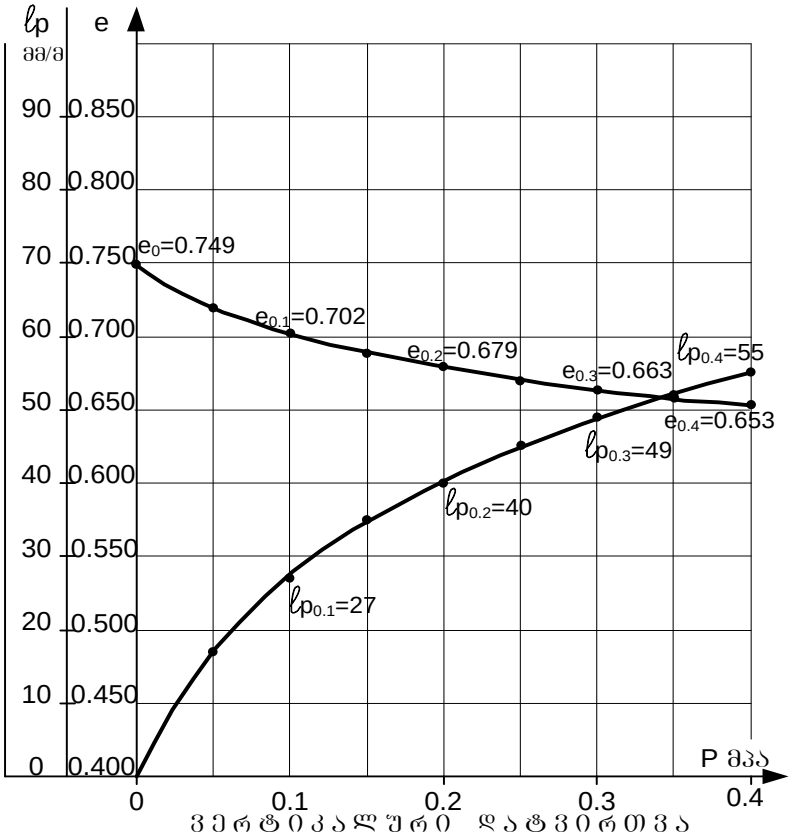
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 10.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 86

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 8



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	23.1	22.5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.90	2.00
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.54	1.63
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	42.8	39.6
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.749	0.656
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.83	0.93
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.35	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.18	
	რიცხვი	I_p	–	0.17	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.30	0.26

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.17	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,749	0,719	0,702	0,688	0,679	0,670	0,663	0,658	0,653
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	17	27	35	40	45	49	52	55
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,059	0,035	0,028	0,017	0,017	0,014	0,010	0,010
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		1,5	2,5	3,1	5,0	5,0	6,2	8,3	8,3
	ციკლის.	E	მპა		5,6	9,8	12,8	20,5	21,0	26,3	35,0	35,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

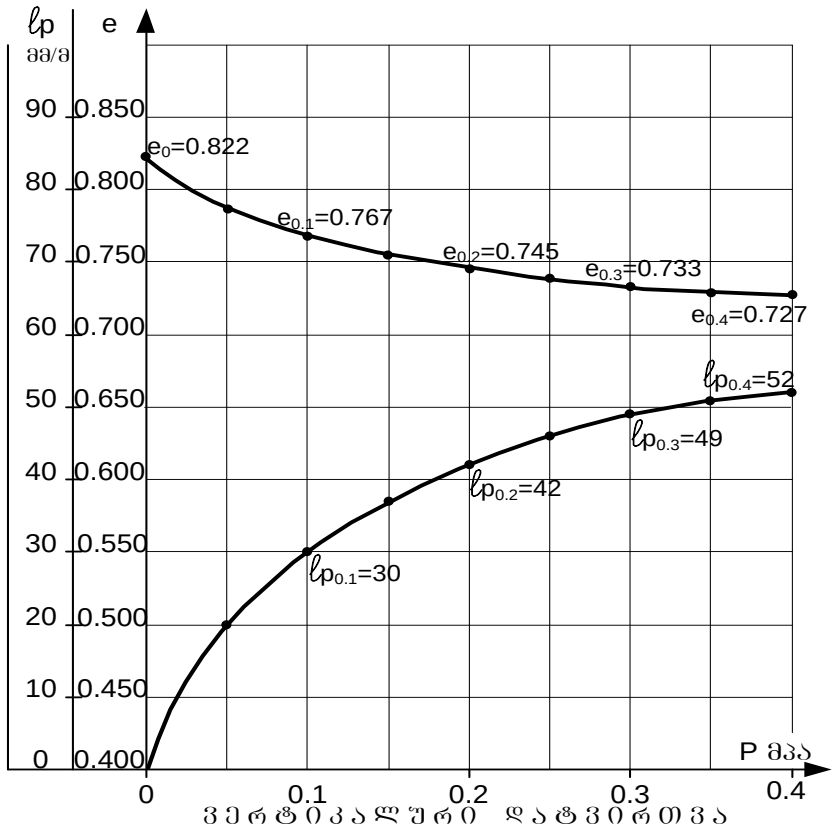
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 15.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 88

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 9



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	25.5	22.8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.88	1.94
	მშრალი ბრუნტის	ρd		1.50	1.58
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρs		2.73	
ფორიანობა		n	%	45.1	42.1
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.822	0.728
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.85	0.86
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.38	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.18	
	რიცხვი	I_p	–	0.20	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.38	0.24

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.20	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,822	0,786	0,767	0,755	0,745	0,738	0,733	0,729	0,727
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	20	30	37	42	46	49	51	52
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,073	0,036	0,026	0,018	0,015	0,011	0,007	0,004
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		1,0	2,0	2,9	4,0	5,0	6,7	10,0	20,0
	ციკლის.	E	მპა		5,8	11,8	16,9	24,0	30,0	40,0	60,0	120,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

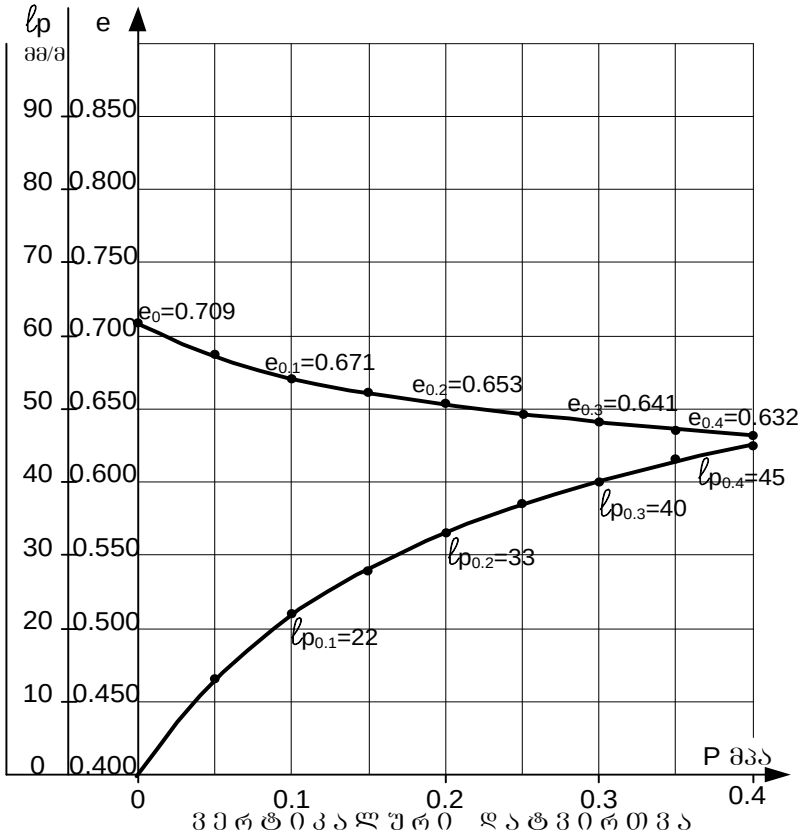
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 4	ალების სიღრმე h = 10.5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 94

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 10



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	23.4	21.5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.95	2.00
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.58	1.65
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	41.5	38.9
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.709	0.636
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.89	0.91
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.33	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.19	
	რიცხვი	I_p	–	0.14	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.31	0.18

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.14	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,709	0,687	0,671	0,661	0,653	0,646	0,641	0,636	0,632
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	13	22	28	33	37	40	43	45
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,044	0,031	0,021	0,017	0,014	0,010	0,010	0,007
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		1,9	2,8	4,2	5,0	6,3	8,3	8,3	12,5
	ციკლის.	E	მპა		8,3	12,2	18,3	22,5	28,1	37,5	37,5	57,5

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

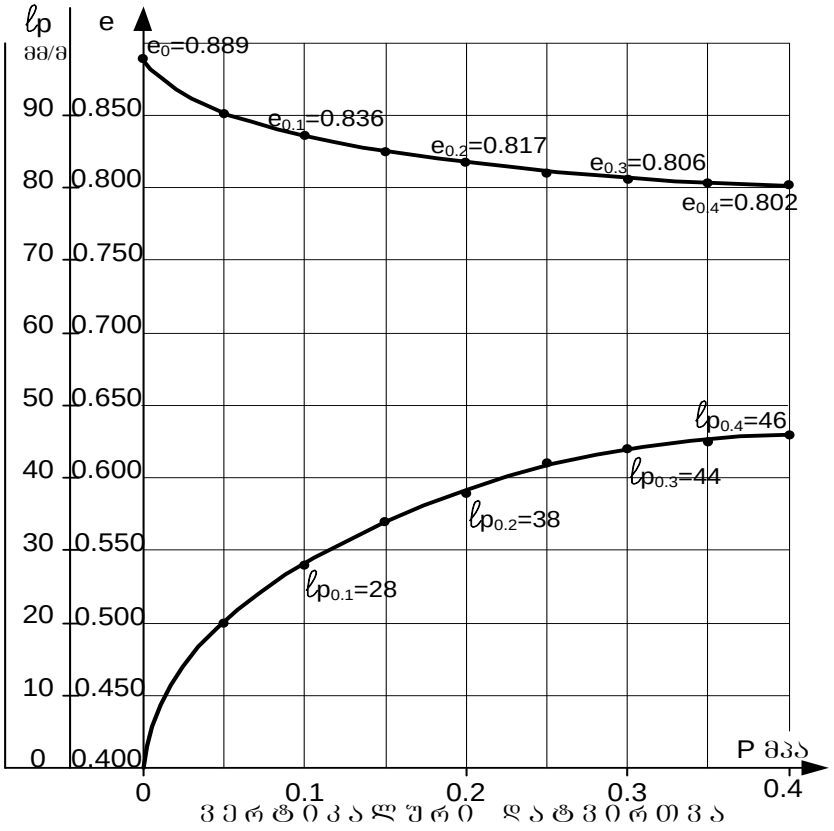
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 4	ალების სიღრმე h = 19.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 97

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 11



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	28.0	25.5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.85	1.90
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.45	1.51
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.73	
ფორიანობა		n	%	47.1	44.7
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.889	0.808
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.86	0.86
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.43	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.20	
	რიცხვი	I_p	–	0.23	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.35	0.24

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.23	თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,889	0,851	0,836	0,825	0,817	0,810	0,806	0,804	0,802
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	20	28	34	38	42	44	45	46
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,076	0,030	0,023	0,015	0,015	0,008	0,004	0,004
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		1,0	2,5	3,3	5,0	5,0	10,0	20,0	20,0
	ციკლის.	E	მპა		5,5	13,8	18,7	28,0	28,0	57,0	114,0	114,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

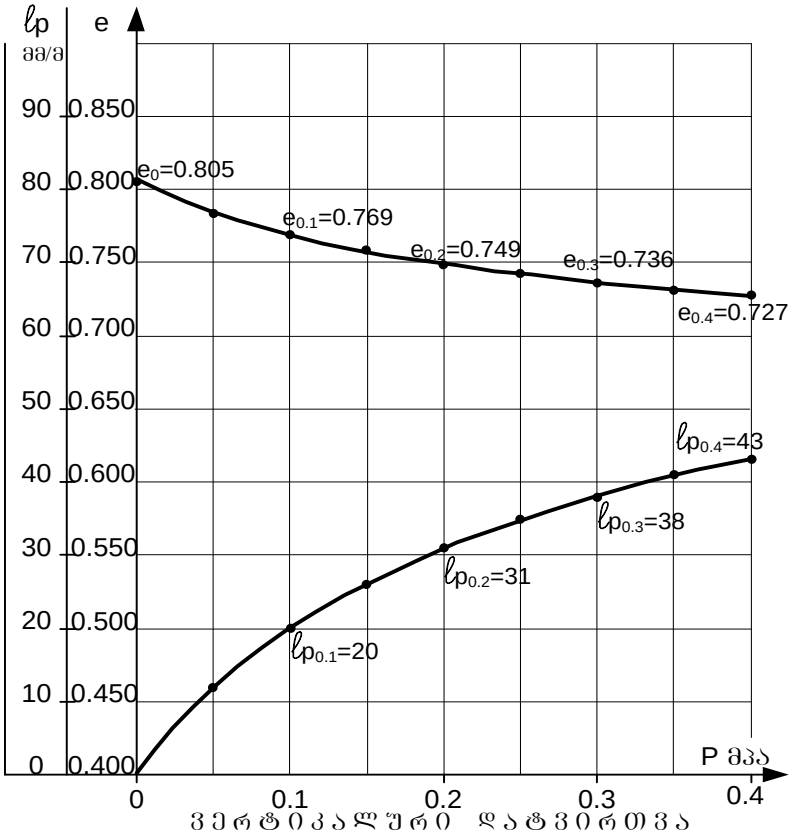
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 5	ალების სიღრმე h = 17.5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 102

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 12



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	25.7	24.0
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.88	1.93
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.50	1.56
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	44.6	42.2
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.805	0.731
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.86	0.89
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.33	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.19	
	რიცხვი	I_p	–	0.14	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0.48	0.36

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0.14	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,805	0,783	0,769	0,758	0,749	0,742	0,736	0,731	0,727
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	12	20	26	31	35	38	41	43
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,043	0,029	0,022	0,018	0,014	0,011	0,011	0,007
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშტ.	E	მპა		2,1	3,1	4,2	5,0	6,2	8,3	8,3	12,5
	ციკლის.	E	მპა		9,0	13,8	18,8	22,5	28,1	38,3	38,3	57,5

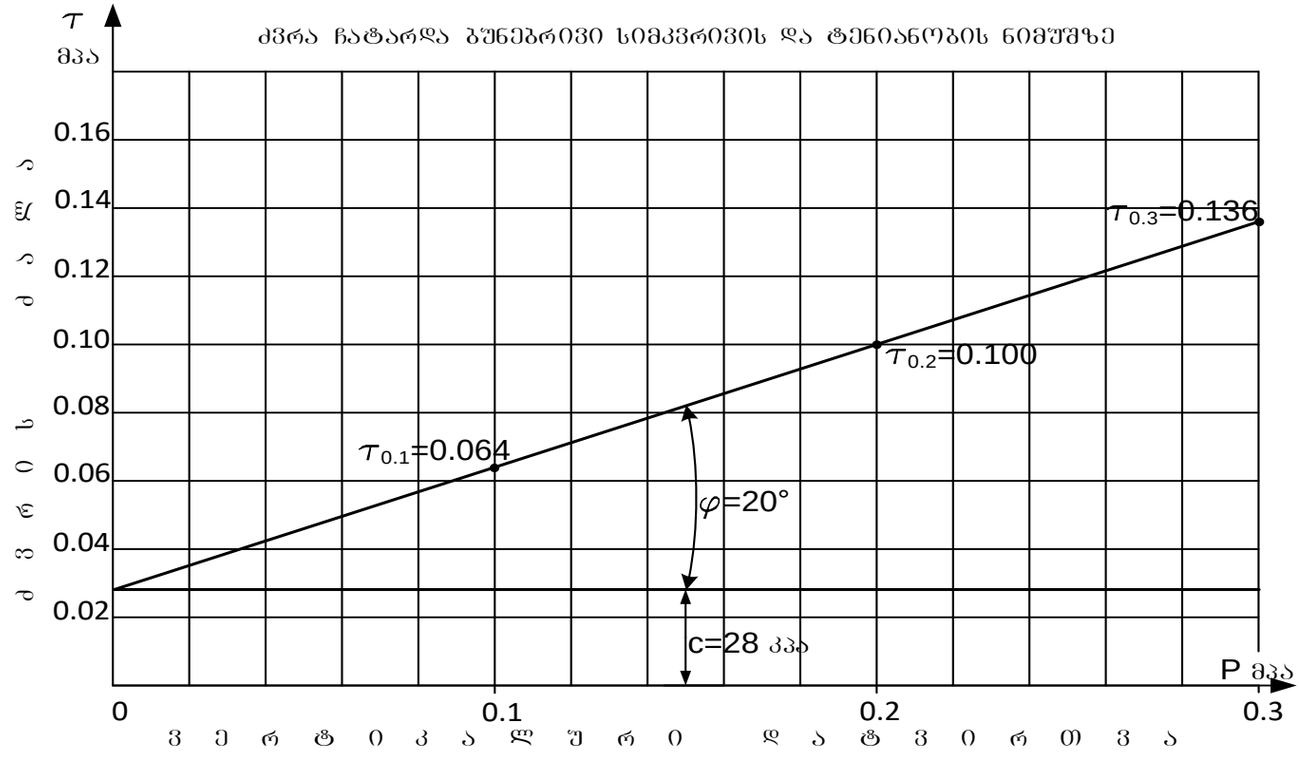
ინჟინერი ნ. სურგულაძე

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 7.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 66

ბრაფიკი № 13



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.13	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	25.5	1.88	1.50	2.70	44.5	0.802	0.86	0.34	0.21	0.13	0.35

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ძვრისადმი დაბრკოლება	ეძებნერი	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კგძ/სმ²
0.1	0.064	0.064	0.36	20	28
0.2	0.100	0.100			28
0.3	0.136	0.136			0,

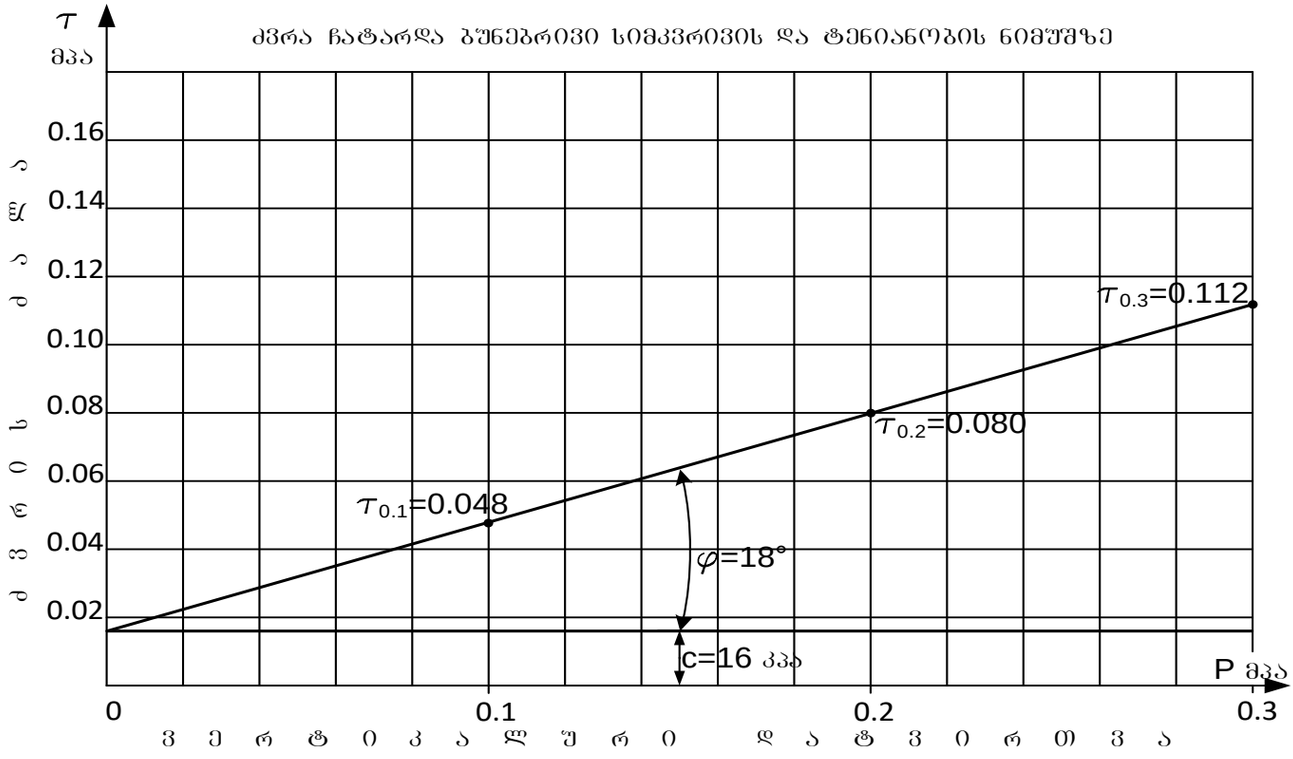
მპა

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ალების სიღრმე h = 11.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 68

ბრაფიკი № 14



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.15	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
საწყ.	27.3	1.96	1.54	2.70	43.0	0.754	0.98	0.35	0.20	0.15	0.49

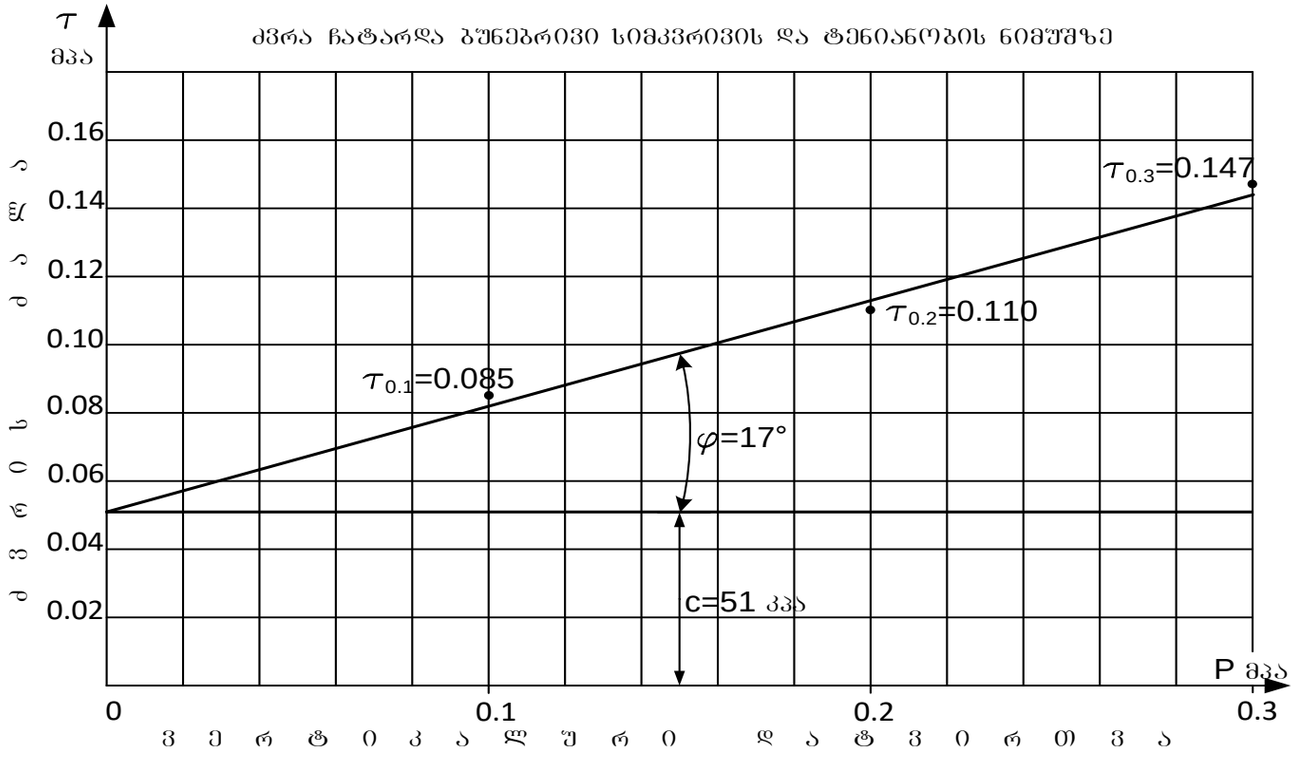
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	
0.1	0.048	0.048	0.32	18	16 კპა 0, 16 კგძ/სმ²
0.2	0.080	0.080			
0.3	0.112	0.112			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 1	ადების სიღრმე h = 15.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 70

ბრაფიკი № 15



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.19	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
საწყ.	25.9	1.88	1.49	2.73	45.3	0.828	0.85	0.40	0.21	0.19	0.26

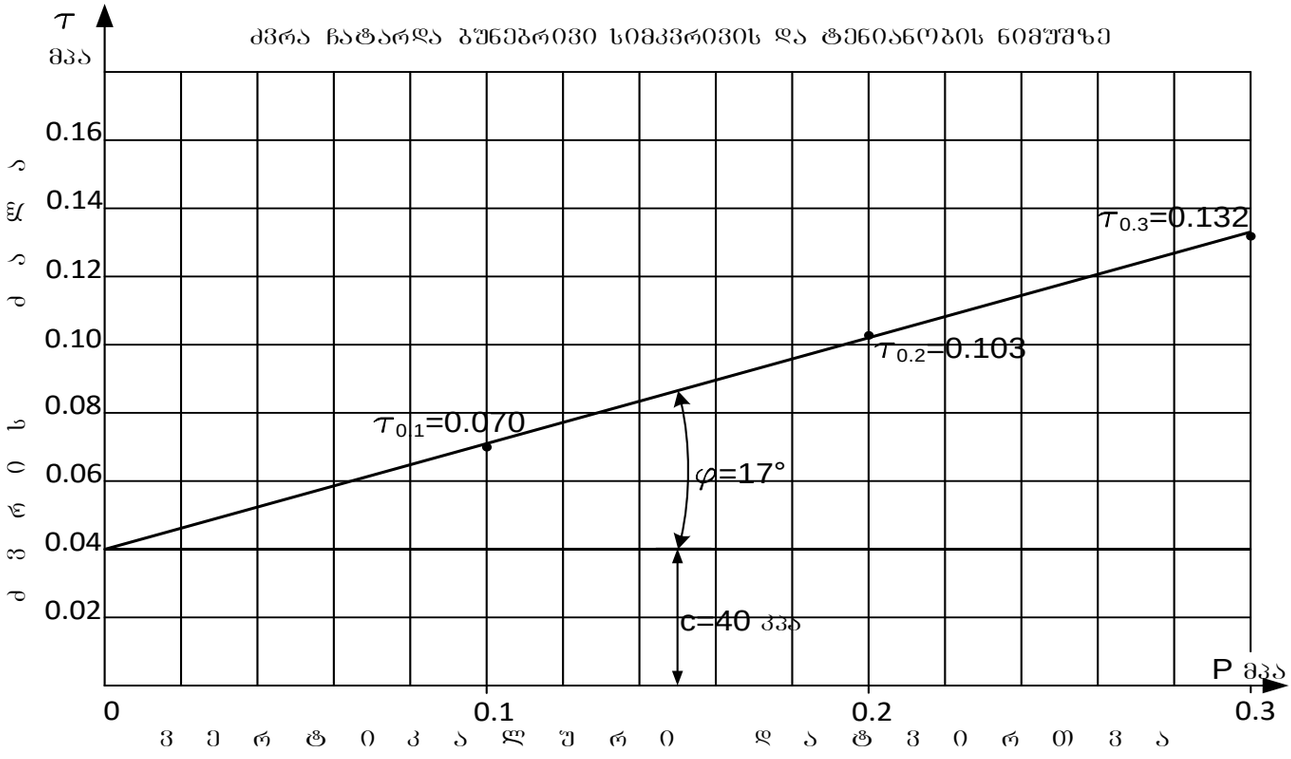
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	
0.1	0.085	0.082	0.31	17	51 კპა
0.2	0.110	0.113			51 კგძ/სმ²
0.3	0.147	0.144			0,

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემიაძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი	
ჭაბურღილი № 1	ადების სიღრმე h = 19.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი ლაბორ.№ 72

ბრაფიკი № 16



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.23	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	27.2	1.89	1.49	2.73	45.6	0.837	0.89	0.42	0.19	0.23	0.36

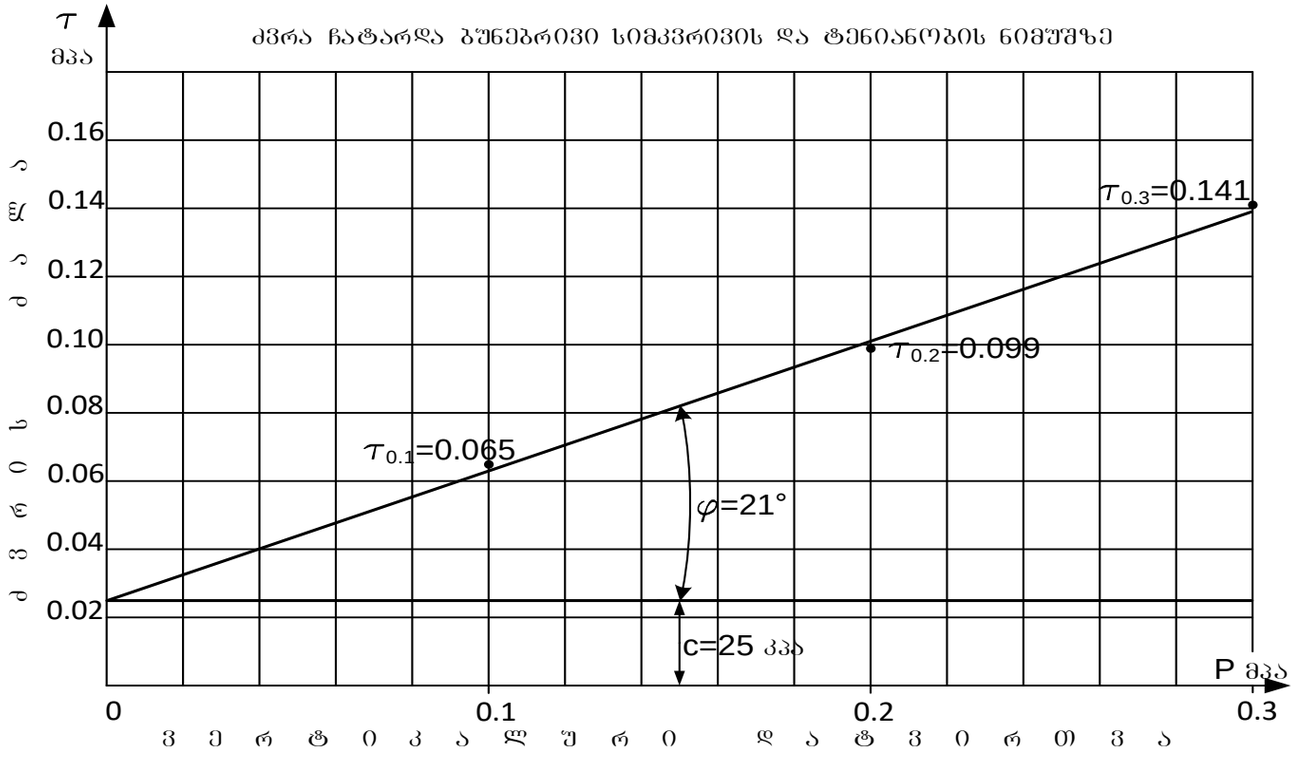
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიც-ციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	კგძ/სმ²
0.1	0.070	0.071	0.31	17	40 კპა 0, 40 კგძ/სმ²
0.2	0.103	0.102			
0.3	0.132	0.133			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 11.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 77

ბრაფიკი № 17



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.16	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	23.9	1.96	1.58	2.70	41.4	0.707	0.91	0.34	0.18	0.16	0.37

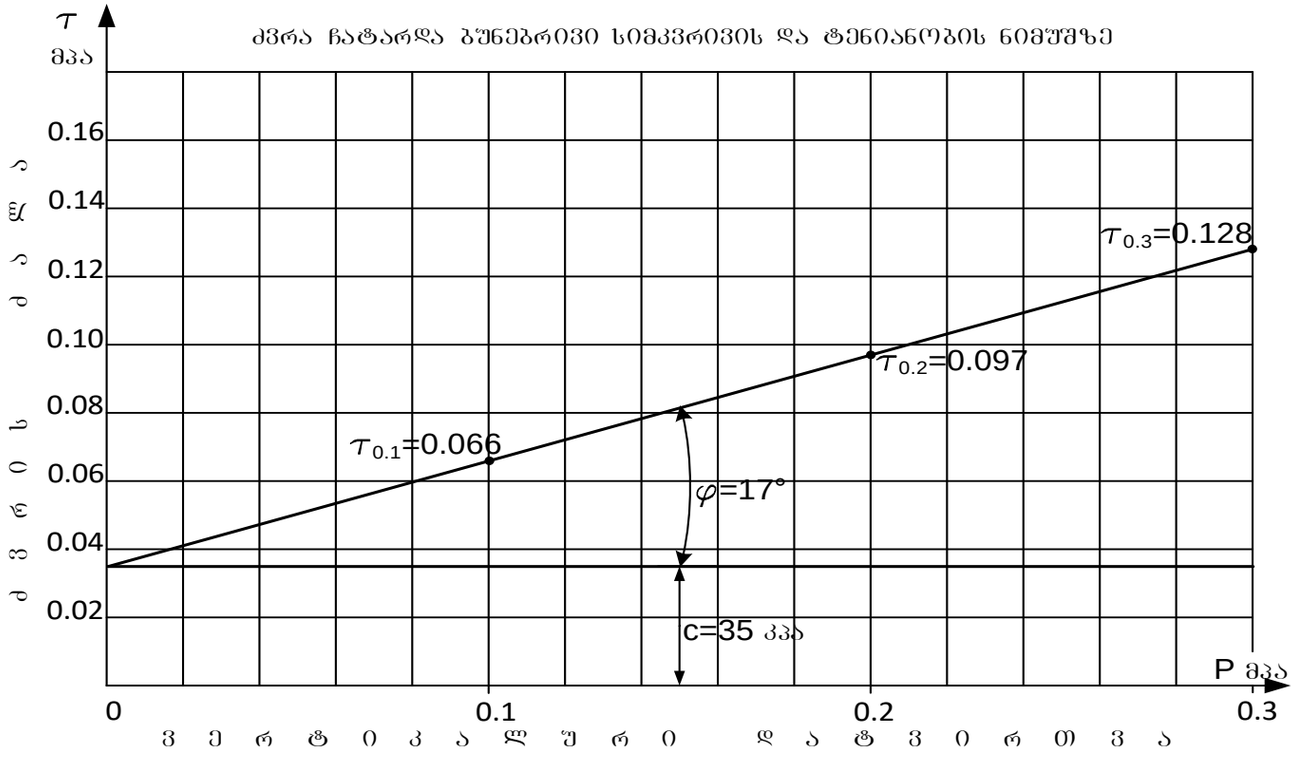
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კოეფიც-ენტი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	კპა კგძ/სმ²
0.1	0.065	0.063	0.38	21	25 25
0.2	0.099	0.101			0,
0.3	0.141	0.139			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ადების სიღრმე h = 16.5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 79

ბრაფიკი № 18



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.20	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	24.5	1.99	1.60	2.72	41.2	0.702	0.95	0.39	0.19	0.20	0.28

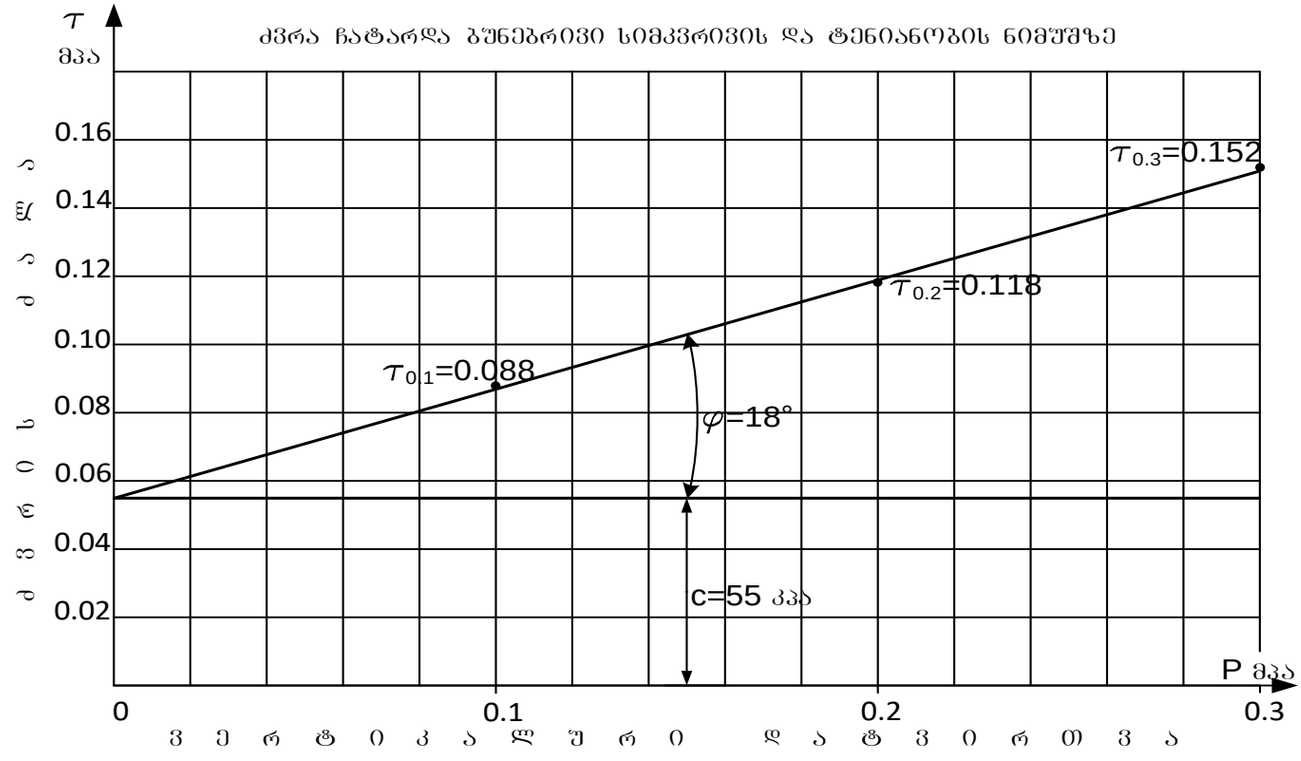
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კოეფიც-ციენტი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	
0.1	0.066	0.066	0.31	17	35 კპა 0, 35 კგძ/სმ²
0.2	0.097	0.097			
0.3	0.128	0.128			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 2	ალების სიღრმე h = 18.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 80

ბრაფიკი № 19



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.20	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	23.1	1.98	1.61	2.73	41.1	0.697	0.90	0.38	0.18	0.20	0.26

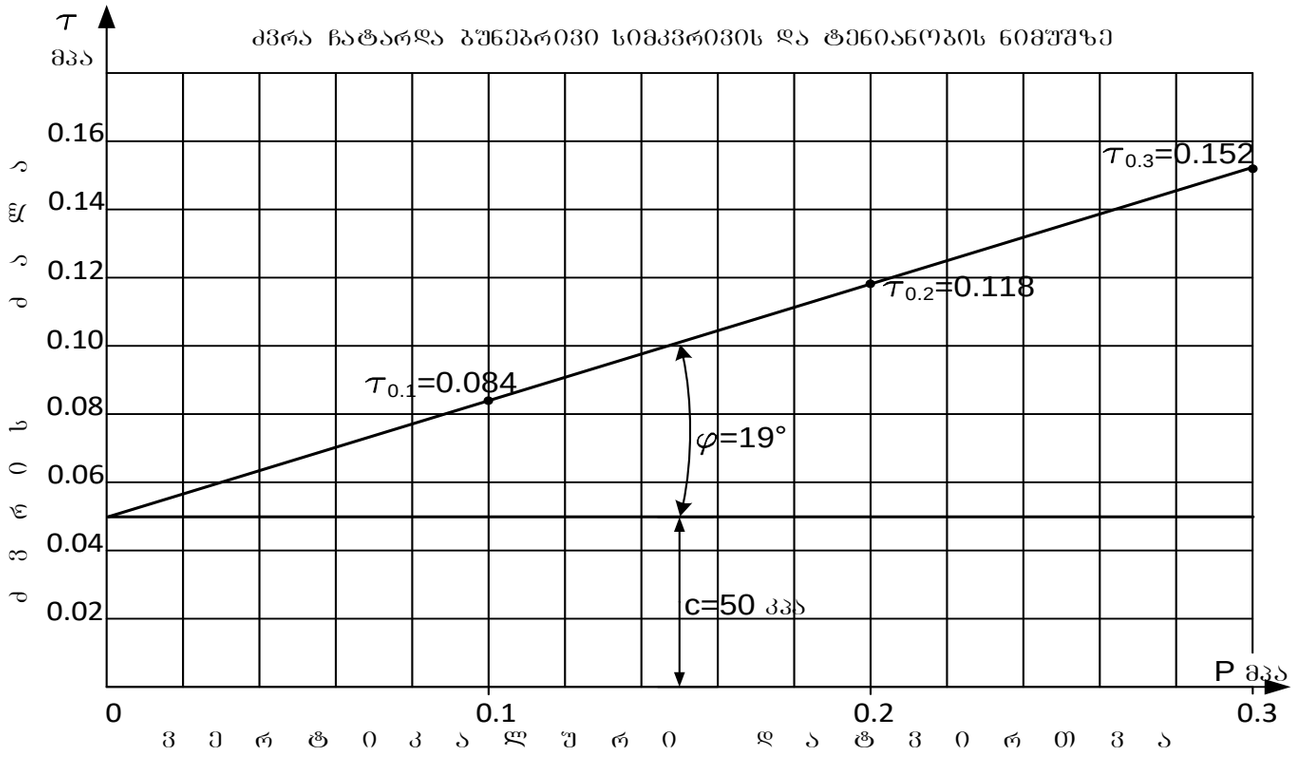
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიც-ენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	
0.1	0.088	0.087	0.32	18	55 კპა
0.2	0.118	0.119			55 კგძ/სმ²
0.3	0.152	0.151			0,

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	**ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები**	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 12.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 87

ბრაფიკი № 20



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.23	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
საწყ.	25.7	1.99	1.58	2.73	42.0	0.724	0.97	0.42	0.19	0.23	0.29

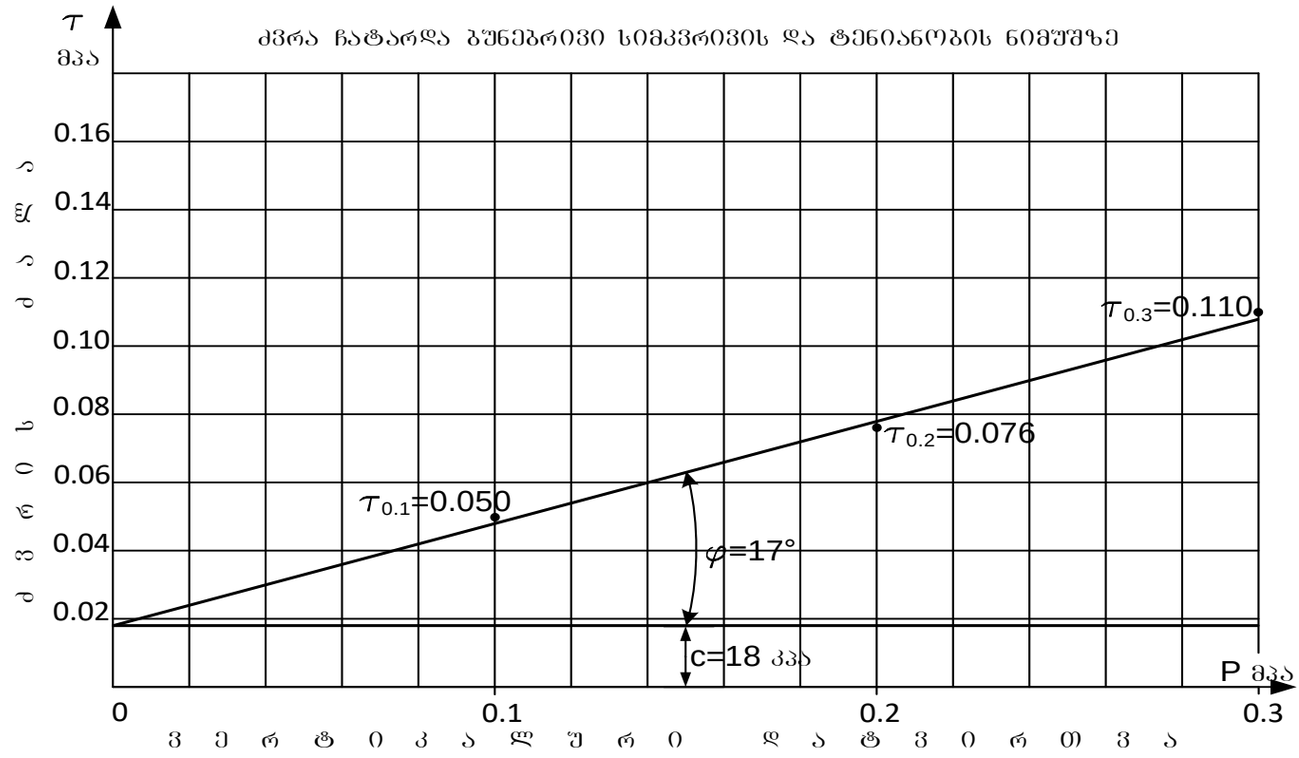
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიც-ენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	
0.1	0.084	0.084	0.34	19	50 კპა 0, 50 კგძ/სმ²
0.2	0.118	0.118			
0.3	0.152	0.152			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 4	ალების სიღრმე h = 6.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 92

ბრაფიკი № 21



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.13	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	26.5	1.91	1.51	2.70	44.1	0.788	0.91	0.34	0.21	0.13	0.42

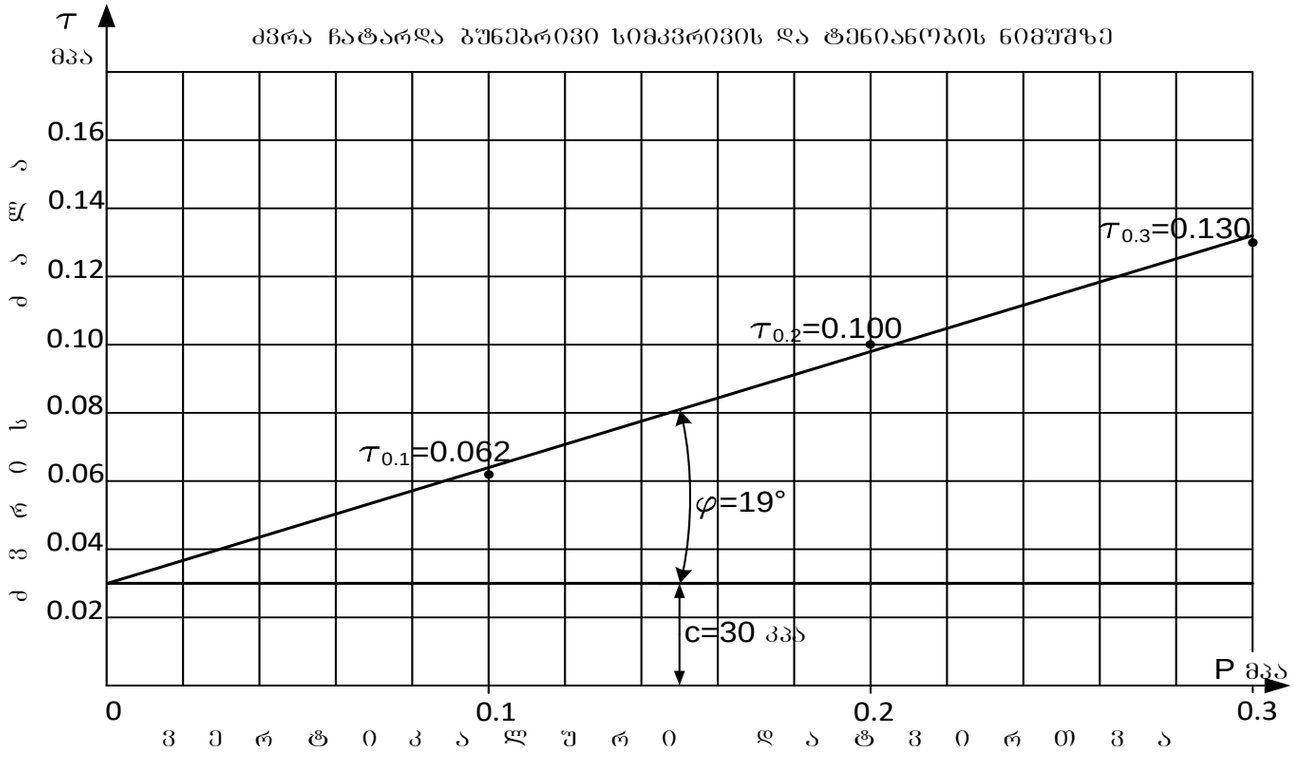
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	
0.1	0.050	0.048	0.30	17	18 კპა 0, 18 კგძ/სმ²
0.2	0.076	0.078			
0.3	0.110	0.108			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 4	ადების სიღრმე h = 10.5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 94

ბრაფიკი № 22



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.15	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	–
საწყ.	23.4	1.95	1.58	2.70	41.5	0.709	0.89	0.33	0.19	0.14	0.31

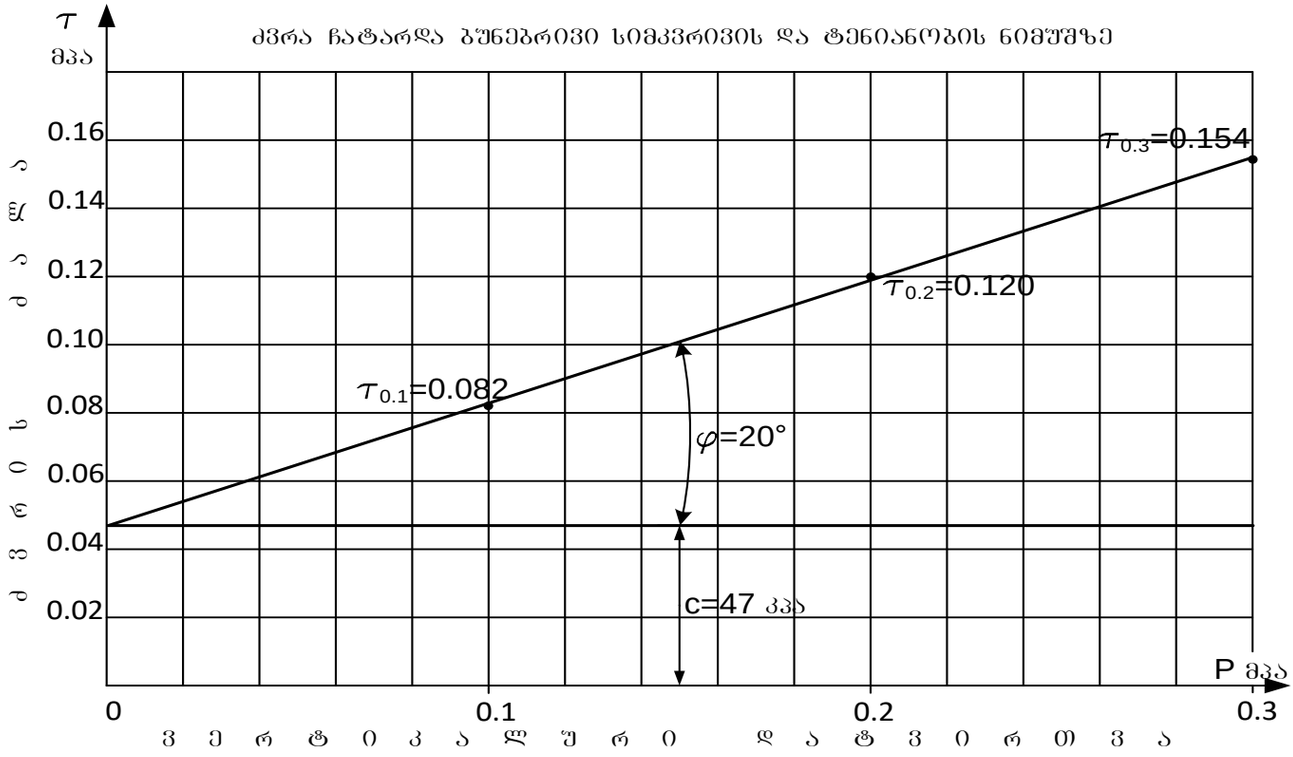
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კოეფიც-ენტი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	
0.1	0.062	0.064	0.34	19	30 კპა 0, 30 კგძ/სმ²
0.2	0.100	0.098			
0.3	0.130	0.132			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 4	ალების სიღრმე h = 13.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 95

ბრაფიკი № 23



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.21	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	23.2	1.92	1.56	2.73	42.9	0.752	0.84	0.38	0.17	0.21	0.30

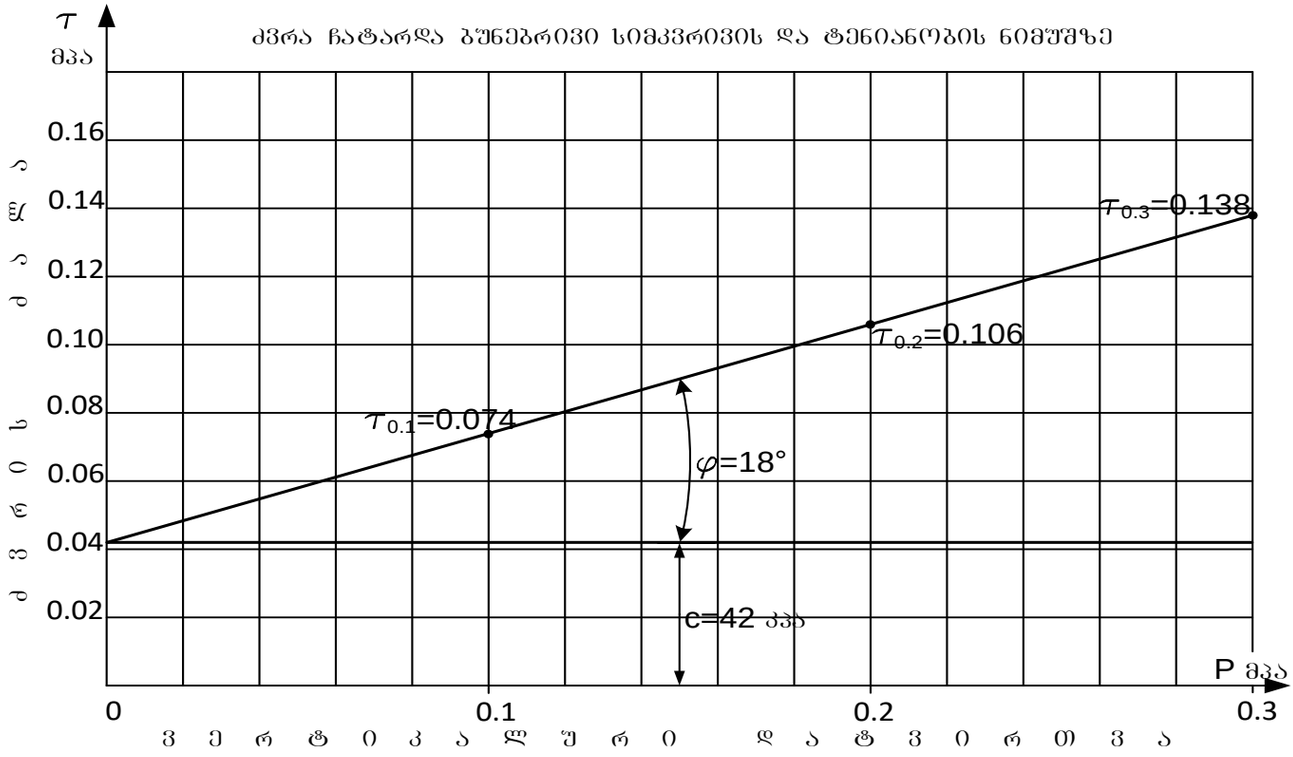
ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიც-ენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	
0.1	0.082	0.083	0.36	20	47 კპა 0, 47 კგძ/სმ²
0.2	0.120	0.119			
0.3	0.154	0.155			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შესახვევი №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. აკადემძალაძის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი		
ჭაბურღილი № 5	ალების სიღრმე h = 27.0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 103

ბრაფიკი № 24



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0.23	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
		ρ	ρ_d	ρ_s							
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საწყ.	26.9	1.90	1.50	2.73	45.2	0.823	0.89	0.42	0.19	0.23	0.34

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ეფექტ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაბანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	კპა კგძ/სმ²
0.1	0.074	0.074	0.32	18	42 0, 42
0.2	0.106	0.106			
0.3	0.138	0.138			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საქართველოს ინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე ბ ე ბ ი	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გოთუას შეს. №10

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. აკადემიკოსის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089)

მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

წყალსინჯტის დასახელება	ჭაბ. № 1	სინჯის აღების თარიღი: 03. 05. 2015 წ.
სინჯის აღების სიღრმე	h = 4.0 მ	

ლაბ. № 160

ფიზიკური თვისებები

გამჭვირვალობა	შემღვრეული
ფერი	უფერო
ნალექი	თიხოვანი
სუნი	უსუნო
გემო	არ განსინჯულა
ტემპერატურა	—

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	64.1	22.9
კარბონატული	16.8	6.0
არაკარბონატ.	47.3	16.9

შანგვადობა	O_2	მგ/ლ	9.0

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{2.2}\frac{SO^4_{69}HCO^3_{17}Cl_{14}}{Ca_{36}Na_{34}Mg_{30}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	177.5	5.00	14.29
	სულფატი	SO_4^{2-}	1151.9	23.98	68.55
	ნიტრიტი	NO_2^-	0.1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0.3	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	366.0	6.00	17.16
	კარბონატი	CO_3^{2-}	არ შეიცავს		
	ჯამი		1695.8	34.98	100
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	277.1	12.05	34.45
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0.3	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	252.5	12.60	36.02
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	126.0	10.33	29.53
	რკინის ჟანგი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0.1	კვალი	
	რკინის შანგი				
	ჯამი		656.0	34.98	100

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	2368.0
ნაშთი	გამოთვლ.		2177.8

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	66.0
აგრესიული CO_2	გამოთვლ.		არ არის

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი" საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შეს. №10

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს   დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. აკადემქალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089)

მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

წყალპუნქტის დასახელება	ჭაბ. № 3	სინჯის აღების თარიღი: 03. 05. 2015 წ.
სინჯის აღების სიღრმე	h = 4.6 მ	

ლაბ. № 161

ფიზიკური თვისებები

გამჭვირვალობა	შემღვრეული
ფერი	უფერო
ნალექი	თიხოვანი
სუნი	უსუნო
გემო	არ გასინჯულა
ტემპერატურა	—

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ეკვ
საერთო	66.3	23.7
კარბონატული	16.8	6.0
არაკარბონატ.	49.5	17.7

ჟანგბადობა	O_2	მგ/ლ	9.5

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ეკვ	მგ/ეკვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	177.5	5.00	14.57
	სულფატი	SO_4^{2-}	1120.0	23.32	67.95
	ნიტრიტი	NO_2^-	0.1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0.3	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	366.0	6.00	17.48
	კარბონატი	CO_3^{2-}	არ შეიცავს		
	ჯამი		1663.9	34.32	100
კათიონები	ნატრიუმი / კალიუმი	Na^++K^+	244.2	10.62	30.94
	ამონიუმი	NH_4^+	0.3	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	258.5	12.90	37.59
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	131.7	10.80	31.47
	რკინის ქვეჟანგი / რკინის ჟანგი	$Fe^{2+}+Fe^{3+}$	0.1	კვალი	
	ჯამი		634.8	34.32	100

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა
(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{2.1}\frac{SO^{4}_{68}HCO^{3}_{17}Cl_{15}}{Ca_{38}Na_{31}Mg_{31}}$$

მინერალიზაცია

მშრალი ნაშთი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	2315.3
	გამოთვლ.		2125.2

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	44.0
აგრესიული CO_2	გამოთვლ.		არ არის

შპს „ახალი საქართველოს“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გოთუას შეს. №10

ობიექტის დასახელება

ქ. თბილისი. აკაღემიკალაქის მიმდებარედ (საკ. კოდი 01.10.13.040.089)

მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

წყალსინჯის დასახელება	ჭაბ. № 4	სინჯის აღების თარიღი: 03. 05. 2015 წ.
სინჯის აღების სიღრმე	h = 3.4 მ	

ლაბ. № 162

ფიზიკური თვისებები

გამჭვირვალობა	შემღვრეული
ფერი	უფერო
ნალექი	თიხოვანი
სუნი	უსუნო
გემო	არ განსინჯულა
ტემპერატურა	—

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	58.8	21.0
კარბონატული	14.0	5.0
არაკარბონატ.	44.8	16.0

შანგვადობა	O_2	მგ/ლ	10.0

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{2.1}\frac{SO^4_{73}HCO^3_{15}Cl_{12}}{Na_{37}Ca_{36}Mg_{27}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	142.0	4.00	11.98
	სულფატი	SO_4^{2-}	1170.8	24.38	73.04
	ნიტრიტი	NO_2^-	0.1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0.3	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	305.0	5.00	14.98
	კარბონატი	CO_3^{2-}	არ შეიცავს		
	ჯამი		1618.2	33.38	100
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	284.7	12.38	37.09
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0.3	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	240.5	12.00	35.95
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	109.8	9.00	26.96
	რკინის ჭვეშანგი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0.1	კვალი	
	რკინის შანგი				
	ჯამი		635.4	33.38	100

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	2301.7
ნაშთი	გამოთვლ.		2111.1

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	66.0
აგრესიული CO_2	გამოთვლ.		არ არის

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№160-161-162

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი გრუნტი №№1-3-4 ჭაბურღილების უბნებზე h_1=4.0 მ, h_3=4.6 მ და h_4=3.4 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია თიხოვანი გრუნტებით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_ფ$<0,1 მ/დღ

საპროექტო კონსტრუქციის მოკლე დახასიათება:

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) გამოყენებისას:
   სუსტად აგრესიულია W_4 - W_6 - W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ;

2. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%, C_3A არაუმეტეს 7%, $C_3A + C_4AF$ არაუმეტეს 22%, წიდაპორტლანდცემენტის და აგრეთვე სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია W_4-W_6-W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

II. არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
ბ) სუსტად აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

ს ნ და წ 2.03. 11. 85
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან"
(ცხ. №№5, 6, 7)

19 მაისი, 2015 წ. ანალიზი ჩაატარა ნ. სურგულაძე

წამყვანი ინჟინერ-გეოლოგი დ. ახობაძე

დანართი 1

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

(ფენა 2)

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

№№	ρ_i	$\rho^{ნ}$	$\rho^{ნ} - \rho_i$	$\left(\rho^{ნ} - \rho_i\right)^2$
1	1.82	1.91	0.09	0.0081
2	1.85	1.91	0.06	0.0036
3	1.85	1.91	0.06	0.0036
4	1.87	1.91	0.04	0.0016
5	1.88	1.91	0.03	0.0009
6	1.88	1.91	0.03	0.0009
7	1.89	1.91	0.02	0.0004
8	1.90	1.91	0.01	0.0001
9	1.90	1.91	0.01	0.0001
10	1.91	1.91	0.00	0.0000
11	1.91	1.91	0.00	0.0000
12	1.92	1.91	-0.01	0.0001
13	1.92	1.91	-0.01	0.0001
14	1.95	1.91	-0.04	0.0016
15	1.95	1.91	-0.04	0.0016
16	1.96	1.91	-0.05	0.0025
17	1.96	1.91	-0.05	0.0025
18	1.99	1.91	-0.08	0.0064
Σ	34.31	-	-	0.0341

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

$$\rho^{ნ} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{34.31}{18} = 1.91 \quad \text{გ/სმ}^3$$

$$\rho^{ნ} = \mathbf{1.91} \ \text{გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $\left|\rho^{ნ} - \rho_i\right| \le \nu\sigma_{გად}$

როცა n=18, ν=2.73

$$\sigma_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\rho^{ნ} - \rho_i\right)^2} = \sqrt{\frac{0.0341}{18}} = 0{,}04$$

$$\nu\sigma_{გად} = 2{,}73 \times 0{,}04 = 0{,}12$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $\left|\rho^{ნ} - \rho_i\right| \le \nu\sigma_{გად}$, ρ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(\rho^{б} - \rho_i\right)^2} = \sqrt{\frac{0.0341}{18-1}} = 0{,}04$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$v = \frac{\sigma}{\rho^{б}} = \frac{0.04}{1.91} = 0{,}02$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

α=0,85. როცა n-1=18-1=17, გვაქვს t_α=1,07

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1{,}07 \times 0{,}02}{\sqrt{18}} = 0{,}006$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$$k_{გ} = \frac{1}{1+0{,}006} = 0{,}994 \qquad k_{გ} = \frac{1}{1-0{,}006} = 1.006$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^{б}}{k_{გ}}$$

$$\rho_{||}^{1} = \frac{1.91}{0{,}994} = 1.92 \text{ გ/სმ}^3 \qquad \rho_{||}^{2} = \frac{1.91}{1{,}006} = 1.90 \text{ გ/სმ}^3$$

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

α=0,95. როცა n-1=18-1=17, გვაქვს t_α=1.74

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1.74 \times 0.02}{\sqrt{18}} = 0{,}01$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{გ} = \frac{1}{1+0{,}01} = 0{,}99 \qquad k_{გ} = \frac{1}{1-0{,}01} = 1.01$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho_{|}^{1} = \frac{1.91}{1.99} = 1.93 \text{ გ/სმ}^3 \qquad \rho_{|}^{2} = \frac{1.91}{1{,}01} = 1.89 \text{ გ/სმ}^3$$

გაანგარიშება ჩაატარა  დ. ახობაძე

დანართი 2

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

(ფენა 3)

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

№№	ρ_i	$\rho^{ნ}$	$\rho^{ნ} - \rho_i$	$\left(\rho^{ნ} - \rho_i\right)^2$
1	1.85	1.94	0.09	0.0081
2	1.88	1.94	0.06	0.0036
3	1.88	1.94	0.06	0.0036
4	1.89	1.94	0.05	0.0025
5	1.90	1.94	0.04	0.0016
6	1.90	1.94	0.04	0.0016
7	1.92	1.94	0.02	0.0004
8	1.92	1.94	0.02	0.0004
9	1.92	1.94	0.02	0.0004
10	1.95	1.94	-0.01	0.0001
11	1.95	1.94	-0.01	0.0001
12	1.95	1.94	-0.01	0.0001
13	1.95	1.94	-0.01	0.0001
14	1.97	1.94	-0.03	0.0009
15	1.97	1.94	-0.03	0.0009
16	1.97	1.94	-0.03	0.0009
17	1.98	1.94	-0.04	0.0016
18	1.98	1.94	-0.04	0.0016
19	1.99	1.94	-0.05	0.0025
20	1.99	1.94	-0.05	0.0025
$\sum$	38.71	-	-	0.0335

გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ^3) ნორმატიული (საშუალო) მნიშვნელობა ტოლი იქნება

$$\rho^{ნ} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{38.71}{20} = 1.94 \quad \text{გ/სმ}^3$$

$$\rho^{ნ} = \mathbf{1.94} \ \text{გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $\left|\rho^{ნ} - \rho_i\right| \le \nu\sigma_{გად}$

როცა n=20, ν=2.78

$$\sigma_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\rho^{ნ} - \rho_i\right)^2} = \sqrt{\frac{0.0335}{20}} = 0{,}04$$

$$\nu\sigma_{გად} = 2{,}78 \times 0{,}04 = 0{,}11$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $\left|\rho^{ნ} - \rho_i\right| \le \nu\sigma_{გად}$, ρ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(\rho^{ნ} - \rho_i\right)^2} = \sqrt{\frac{0.0335}{20-1}} = 0{,}04$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$v = \frac{\sigma}{\rho^{ნ}} = \frac{0{,}04}{1.94} = 0{,}02$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

α=0,85. როცა n-1=20-1=19, გვაქვს t_α=1,07

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1{,}07 \times 0{,}02}{\sqrt{20}} = 0{,}005$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_გ = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$$k_გ = \frac{1}{1+0{,}005} = 0{,}995 \qquad k_გ = \frac{1}{1-0{,}005} = 1.005$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^{ნ}}{k_გ}$$

$$\rho_{||}^{1} = \frac{1.94}{0{,}995} = 1.95 \text{ გ/სმ}^3 \qquad \rho_{||}^{2} = \frac{1.94}{1{,}005} = 1.93 \text{ გ/სმ}^3$$

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

α=0,95. როცა n-1=20-1=19, გვაქვს t_α=1.73

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1.73 \times 0.02}{\sqrt{20}} = 0{,}01$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_გ = \frac{1}{1+0{,}01} = 0{,}99 \qquad k_გ = \frac{1}{1-0{,}01} = 1.01$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho_{|}^{1} = \frac{1.94}{0{,}99} = 1.96 \text{ გ/სმ}^3 \qquad \rho_{|}^{2} = \frac{1.94}{1{,}01} = 1.92 \text{ გ/სმ}^3$$

გაანგარიშება ჩაატარა  დ. ახობაძე

დანართი 3

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (**φ°** და **c** კპა)
ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

(ფენა 2)

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $|\bar{\tau}-\tau_i|\le \nu\sigma$ გად

№№	p=1.0კგძ/სმ^2			p=2.0კგძ/სმ^2			p=3.0კგძ/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	0.48	0.11	0.0121	0.76	0.16	0.0256	1.10	0.16	0.0256
2	0.50	0.09	0.0081	0.80	0.12	0.0144	1.12	0.14	0.0196
3	0.62	-0.03	0.0009	0.97	-0.05	0.0025	1.28	-0.02	0.0004
4	0.64	-0.05	0.0025	0.99	-0.07	0.0049	1.30	-0.04	0.0016
5	0.65	-0.06	0.0036	1.00	-0.08	0.0064	1.36	-0.10	0.0100
6	0.66	-0.07	0.0049	1.00	-0.08	0.0064	1.41	-0.15	0.0225
$\sum$	3.55	-	0.0321	5.52	-	0.0602	7.57	-	0.0797
	$\bar{\tau}_{1.0}=\frac{3.55}{6}=0.59$			$\bar{\tau}_{2.0}=\frac{5.52}{6}=0.92$			$\bar{\tau}_{3.0}=\frac{7.57}{6}=1.26$		
	$\sigma_{\text{გად}}=\sqrt{\frac{0.0321}{6}}=0,07$;			$\sigma_{\text{გად}}=\sqrt{\frac{0.0602}{6}}=0,10$;			$\sigma_{\text{გად}}=\sqrt{\frac{0.0797}{6}}=0,12$;		
	როცა n=6, ν=2,07;			როცა n=6, ν=2,07;			როცა n=6, ν=2,07;		
	$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2,07×0,07=0,15;			$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2,07×0,10=0,21;			$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2,07×0,12=0,24;		
	0.11<0.15			0.16<0.21			0.16<0.24		

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau}-\tau_i|\le \nu\sigma_{\text{გად}}$, τ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (**φ°** და **c** კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოსათვლელი ცხრილი

№№	p_i	τ_i	p_i^2	$\tau_i p_i$	$\bar{\tau}$	$\bar{\tau}-\tau_i$	$(\bar{\tau}-\tau_i)^2$
1	1	0.48	1	0.48	0.59	0.11	0.0121
2	1	0.50	1	0.50	0.59	0.09	0.0081
3	1	0.62	1	0.62	0.59	-0.03	0.0009
4	1	0.64	1	0.64	0.59	-0.05	0.0025
5	1	0.65	1	0.65	0.59	-0.06	0.0036
6	1	0.66	1	0.66	0.59	-0.07	0.0049
7	2	0.76	4	1.52	0.92	0.16	0.0256
8	2	0.80	4	1.60	0.92	0.12	0.0144
9	2	0.97	4	1.94	0.92	-0.05	0.0025
10	2	0.99	4	1.98	0.92	-0.07	0.0049
11	2	1.00	4	2.00	0.92	-0.08	0.0064
12	2	1.00	4	2.00	0.92	-0.08	0.0064
13	3	1.10	9	3.30	1.26	0.16	0.0256
14	3	1.12	9	3.36	1.26	0.14	0.0196
15	3	1.28	9	3.84	1.26	-0.02	0.0004
16	3	1.30	9	3.90	1.26	-0.04	0.0016
17	3	1.36	9	4.08	1.26	-0.10	0.0100
18	3	1.41	9	4.23	1.26	-0.15	0.0225
Σ	36	16.64	84	37.30	-	-	0.1720

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ° და c კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

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

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

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

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

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

$$\Delta=18\times84-36^2=216$$

$$tg\varphi^{ნ}=\frac{1}{216}(18\times37.30-16.64\times36)=0.335$$

$$\mathbf{tg\varphi^{ნ}=0,34;\qquad \varphi^{ნ}=19°}$$

$$c^{ნ}=\frac{1}{216}(16.64\times84-36\times37.30)=0.254\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$$\mathbf{c^{ნ}=0.25\ კგძ/სმ^2=25\ კპა}$$

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

$$\tau=0{,}335p+0.254$$

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

$$\bar{\tau} = \frac{16.64}{18} = 0.924 \qquad \bar{p} = \frac{36}{18} = 2.0$$

$$0.924 = 0.335 \times 2 + 0.254 \qquad 0.924 = 0.924$$

შედეგების დამთხვევა მოწმობს $tg\varphi^{б}$ და $c^{б}$ მნიშვნელობების გამოთვლის სისწორეს.

საშუალო კვადრატული გადახრა შესაბამისად იქნება

$$\sigma_{tg\varphi} = \sigma_{\tau}\sqrt{\frac{n}{\Delta}} \; ; \qquad \sigma_{c} = \sigma_{\tau}\sqrt{\frac{1}{\Delta}\sum_{i=1}^{n} p_i^2} \; ;$$

სადაც

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

$$\sigma_{\tau} = \sqrt{\frac{0.1720}{18-2}} = 0.10 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0{,}10\sqrt{\frac{18}{216}} = 0{,}03 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{c} = 0{,}10\sqrt{\frac{84}{216}} = 0{,}06 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

$$v_{tg\varphi} = \frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi^{б}} \qquad v_{c} = \frac{\sigma_{c}}{c^{б}}$$

$$v_{tg\varphi} = \frac{0.03}{0.335} = 0{,}09 \qquad v_{c} = \frac{0.06}{0.254} = 0{,}25$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების შეფასების სიზუსტის მაჩვენებელი

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

გამოვთვალოთ **tgφ** და **c** მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით).

α=0,85. როცა n-2=18-2=16, გვაქვს $t_{\alpha}=1{,}07$

$$\rho_{tg\varphi} = 1{,}07 \times 0{,}09 = 0{,}10$$

$$\rho_{c} = 1{,}07 \times 0{,}25 = 0{,}27$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

მეტი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით **ρ**-ს წინ ვიღებთ ნიშან „მინუსს".

$$k_{გ(tg\varphi)} = \frac{1}{1-0{,}10} = 1{,}11 \qquad k_{გ(c)} = \frac{1}{1-0{,}25} = 1{,}37$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{\parallel} = \frac{tg\varphi^{б}}{k_{გ(tg\varphi)}} = \frac{0.335}{1.11} = 0{,}30 \qquad c_{\parallel} = \frac{c^{б}}{k_{გ(c)}} = \frac{0.254}{1.37} = 0.19 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{\parallel}$=0,30 $\varphi_{\parallel}$=17° $c_{\parallel}$=0.19 კგძ/სმ²=19 კპა

გამოვთვალოთ **tgφ** და **c** მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით).

α=0,95. როცა n-2=18-2=16, გვაქვს t_{α}=1,75

$\rho_{tg\varphi}$=1,75×0,09=0,16

ρ_c=1,75×0,25=0,44

$$k_{გ(tg\varphi)}=\frac{1}{1-0,16}=1,19 \qquad k_{გ(c)}=\frac{1}{1-0,44}=1.80$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{|}=\frac{tg\varphi^{ნ}}{k_{გ(tg\varphi)}}=\frac{0.335}{1.16}=0,28 \qquad c_{|}=\frac{c^{ნ}}{k_{გ(c)}}=\frac{0.254}{1.80}=0.14 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{|}$=0,28 $\varphi_{|}$=16° $c_{|}$=0.14 კგძ/სმ²=14 კპა

გაანგარიშება ჩაატარა  დ. ახობაძე

დანართი 4

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (**φ°** და **c** კპა)
ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

(ფენა 3)

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $|\bar{\tau} - \tau_i| \le \nu\sigma$ გად

№№	p=1.0კგძ/სმ²			p=2.0კგძ/სმ²			p=3.0კგძ/სმ²		
	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	0.70	0.11	0.0121	1.03	0.10	0.0100	1.32	0.14	0.0196
2	0.74	0.07	0.0049	1.06	0.07	0.0049	1.38	0.08	0.0064
3	0.82	-0.01	0.0001	1.10	0.03	0.0009	1.47	-0.01	0.0001
4	0.84	-0.03	0.0009	1.18	-0.05	0.0025	1.52	-0.06	0.0036
5	0.85	-0.04	0.0016	1.18	-0.05	0.0025	1.52	-0.06	0.0036
6	0.88	-0.07	0.0049	1.21	-0.08	0.0064	1.54	-0.08	0.0064
∑	4.83	-	0.0245	6.76	-	0.0272	8.75	-	0.0397
	$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{4.83}{6} = 0.81$			$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{6.76}{6} = 1.13$			$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{8.75}{6} = 1.46$		
	$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{0.0245}{6}} = 0,06$;			$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{0.0272}{6}} = 0,07$;			$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{0.0397}{6}} = 0,08$;		
	როცა n=6, ν=2,07;			როცა n=6, ν=2,07;			როცა n=6, ν=2,07;		
	$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2,07×0,06=0,13;			$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2,07×0,07=0,14;			$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2,07×0,08=0,17;		
	0.11<0.13			0.10<0.14			0.14<0.17		

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau} - \tau_i| \le \nu\sigma_{\text{გად}}$, τ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (**φ°** და **c** კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოსათვლელი ცხრილი

№№	p_i	τ_i	p_i^2	$\tau_i p_i$	$\bar{\tau}$	$\bar{\tau}-\tau_i$	$(\bar{\tau}-\tau_i)^2$
1	1	0.70	1	0.70	0.81	0.11	0.0121
2	1	0.74	1	0.74	0.81	0.07	0.0049
3	1	0.82	1	0.82	0.81	-0.01	0.0001
4	1	0.84	1	0.84	0.81	-0.03	0.0009
5	1	0.85	1	0.85	0.81	-0.04	0.0016
6	1	0.88	1	0.88	0.81	-0.07	0.0049
7	2	1.03	4	2.06	1.13	0.10	0.0100
8	2	1.06	4	2.12	1.13	0.07	0.0049
9	2	1.10	4	2.20	1.13	0.03	0.0009
10	2	1.18	4	2.36	1.13	-0.05	0.0025
11	2	1.18	4	2.36	1.13	-0.05	0.0025
12	2	1.21	4	2.42	1.13	-0.08	0.0064
13	3	1.32	9	3.96	1.46	0.14	0.0196
14	3	1.38	9	4.14	1.46	0.08	0.0064
15	3	1.47	9	4.41	1.46	-0.01	0.0001
16	3	1.52	9	4.56	1.46	-0.06	0.0036
17	3	1.52	9	4.56	1.46	-0.06	0.0036
18	3	1.54	9	4.62	1.46	-0.08	0.0064
Σ	36	20.34	84	44.60	-	-	0.0914

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ° და c კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

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

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

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

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

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

$$\Delta=18\times84-36^2=216$$

$$tg\varphi^{ნ}=\frac{1}{216}(18\times44.60-20.34\times36)=0.327$$

$$\mathbf{tg\varphi^{ნ}=0{,}33;\qquad \varphi^{ნ}=18°}$$

$$c^{ნ}=\frac{1}{216}(20.34\times84-36\times44.60)=0.477\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$$\mathbf{c^{ნ}=0.48\ კგძ/სმ^2=48\ კპა}$$

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

$$\tau=0{,}327p+0.477$$

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

$$\bar{\tau} = \frac{20.34}{18} = 1.13 \qquad \bar{p} = \frac{36}{18} = 2.0$$

$$1.13 = 0.327 \times 2 + 0.477 \qquad 1.13 = 1.13$$

შედეგების დამთხვევა მოწმობს $tg\varphi^{б}$ და $c^{б}$ მნიშვნელობების გამოთვლის სისწორეს.

საშუალო კვადრატული გადახრა შესაბამისად იქნება

$$\sigma_{tg\varphi} = \sigma_{\tau}\sqrt{\frac{n}{\Delta}} \; ; \qquad \sigma_{c} = \sigma_{\tau}\sqrt{\frac{1}{\Delta}\sum_{i=1}^{n} p_i^2} \; ;$$

სადაც

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

$$\sigma_{\tau} = \sqrt{\frac{0.0914}{18-2}} = 0.08 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0{,}08\sqrt{\frac{18}{216}} = 0{,}02 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{c} = 0{,}08\sqrt{\frac{84}{216}} = 0{,}05 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

$$v_{tg\varphi} = \frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi^{б}} \qquad v_{c} = \frac{\sigma_{c}}{c^{б}}$$

$$v_{tg\varphi} = \frac{0.02}{0.327} = 0{,}07 \qquad v_{c} = \frac{0.05}{0.477} = 0{,}10$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების შეფასების სიზუსტის მაჩვენებელი

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

გამოვთვალოთ **tgφ** და **c** მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით).

α=0,85. როცა n-2=18-2=16, გვაქვს $t_{\alpha}=1{,}07$

$$\rho_{tg\varphi} = 1{,}07 \times 0{,}07 = 0{,}07$$

$$\rho_{c} = 1{,}07 \times 0{,}10 = 0{,}11$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{g} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

მეტი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით **ρ**-ს წინ ვიღებთ ნიშან „მინუსს".

$$k_{g(tg\varphi)} = \frac{1}{1-0{,}07} = 1{,}08 \qquad k_{g(c)} = \frac{1}{1-0{,}11} = 1{,}12$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{\parallel} = \frac{tg\varphi^{б}}{k_{б(tg\varphi)}} = \frac{0.327}{1.08} = 0{,}30 \qquad c_{\parallel} = \frac{c^{б}}{k_{б(c)}} = \frac{0.477}{1.12} = 0.43 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{\parallel}$=0,30 $\varphi_{\parallel}$=17° $c_{\parallel}$=0.43 კგძ/სმ²=43 კპა

გამოვთვალოთ **tgφ** და **c** მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით).

α=0,95. როცა n-2=18-2=16, გვაქვს t_{α}=1,75

$\rho_{tg\varphi}$=1,75×0,07=0,12

ρ_c=1,75×0,10=0,17

$$k_{გ(tg\varphi)}=\frac{1}{1-0,12}=1,13 \qquad k_{გ(c)}=\frac{1}{1-0,17}=1,21$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

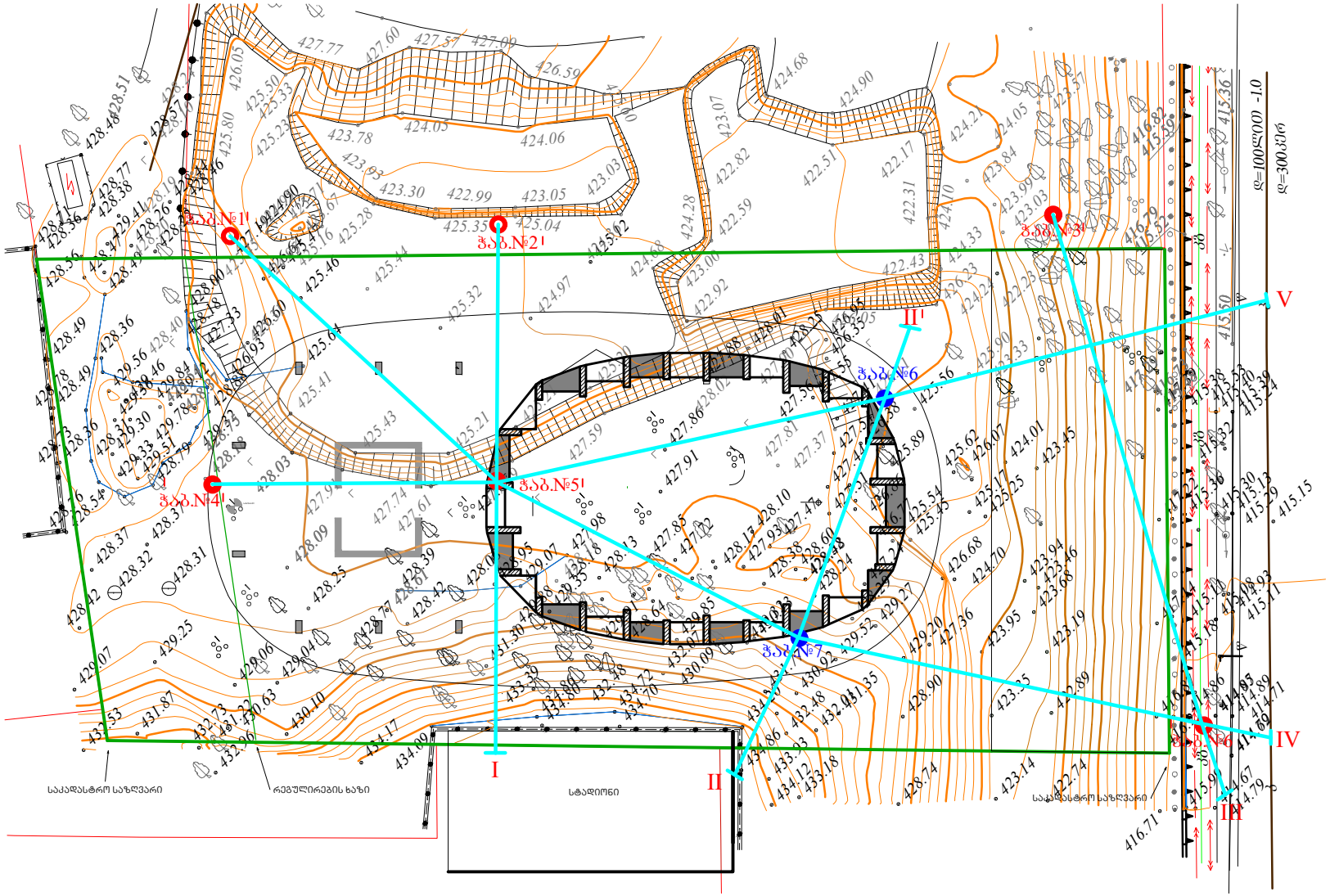
$$tg\varphi_{|}=\frac{tg\varphi^{ნ}}{k_{გ(tg\varphi)}}=\frac{0.327}{1.13}=0,29 \qquad c_{|}=\frac{c^{ნ}}{k_{გ(c)}}=\frac{0.477}{1.21}=0.39 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{|}$=0,29 $\varphi_{|}$=16° $c_{|}$=0.39 კგძ/სმ²=39 კპა

გაანგარიშება ჩაატარა  დ. ახობაძე

გ ე გ მ ა

მ-ბი 1:500



ფურცელი №1

ბურღვის დაწყება-დამთავრება
27.01-28.01.2018

ჭაბ. №6

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 425.40	ჭრილი მ-ბი 1:200	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი ბამ.	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამყ.
1	0.00	3.50	3.50	421.90	①			2.70 422.70
2	3.50	5.60	2.10	419.80	②'	რბილ-პლასტიკური	4.50 420.90 *01/2018*	
3	5.60	11.70	6.10	413.70	④ 9.5-11.7			
4	11.70	14.20	2.50	411.20	②	ძნელ-პლასტიკური		
5	14.20	27.30	13.10	398.10	③	ძნელ-პლასტიკური		
6	27.30	30.60	3.30	394.80	⑤			
7	30.60	36.00	5.40	389.40	⑥			

ბურღვის დაწყება-დამთავრება
29.01-30.01.2018

ჭაბ. №7

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 429.50	ჭრილი მ-ბი 1:200	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი ბამ.	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამყ.
1	0.00	3.40	3.40	426.10	①			3.10 426.40
2	3.40	9.20	5.80	420.30	②'	რბილ-პლასტიკური	4.80 424.70 *01/2018*	
3	9.20	22.80	13.60	406.70	④ 11.0-13.0			
4	22.80	33.40	10.60	396.10	③	ძნელ-პლასტიკური		
5	33.40	36.70	3.30	392.80	⑤			
6	36.70	42.00	5.30	387.50	⑥			

ფურცელი №2

ბურღვის დაწყება-დამთავრება 1.05-2.05..2015

ჭაბ. №1

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 425.20	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამყ.
1	0.00	1.80	1.80	423.40	1			
2	1.80	6.50	4.70	417.70	2	რბილ-პლასტიკური	4.00 421.20 05/2015	4.00 421.20
3	6.50	9.20	2.70	416.00	2	ძნელ-პლასტიკური		
4	9.20	10.50	1.30	414.70	4			
5	10.50	13.80	3.30	411.40	2	ძნელპლასტიკური		
6	13.80	28.00	14.20	397.20	3			
7	28.00	32.00	4.00	393.20	5			

ბურღვის დაწყება-დამთავრება 3.05-4.05..2015

ჭაბ. №2

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 424.60	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამყ.
1	0.00	1.30	1.30	423.30	1			
2	1.30	4.50	3.20	420.10	2	რბილ-პლასტიკური	4.30 420.30 05/2015	4.30 420.30
3	4.50	10.70	6.20	413.90	4			
4	10.70	17.00	6.30	407.60	2	ძნელპლასტიკური		
5	12.30	26.20	13.90	398.40	3			
6	26.20	30.00	3.80	394.60	5			

შენიშვნა: ჭაბ. №№1 და 2 გაყვანილია 2015 წელს

ბურღვის დაწყება-დამთავრება
5.05-6.05..2015

ჭაბ. №3ı

რიგითი №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიმძლავრე: მდე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული: 423.40	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: ბამ.	დამყ.
1	0.00	0.80	0.80	422.60			
2	0.80	5.20	4.40	418.20	რბილ-პლასტიკური	4.60 418.80 *05/2015*	4.60 418.80
3	5.20	8.50	3.30	414.90	6.0 - 8.0		
4	8.50	10.70	2.20	412.70			
5	10.70	23.50	12.80	399.90	ძნელ-პლასტიკური		
4	23.50	28.00	4.50	395.40			

შენიშვნა: ჭაბ. №№3ı და 4ı გაყვანილია 2015 წელს

ბურღვის დაწყება-დამთავრება
7.05-8.05..2015

ჭაბ. №4ı

რიგითი №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიმძლავრე: მდე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული: 426.50	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: ბამ.	დამყ.
1	0.00	0.50	0.50	426.00			
2	0.50	5.30	4.80	421.20	რბილ-პლასტიკური	3.40 423.10 *05/2015*	3.40 423.10
3	5.30	7.30	2.00	419.20	ძნელ-პლასტიკური		
4	7.30	9.80	2.50	416.70	7.5 - 9.5		
5	9.80	12.00	2.20	414.50	ძნელ-პლასტიკური		
6	12.00	32.00	20.00	394.50			
7	32.00	35.00	3.00	391.50			

ბურღვის დაწყება-დამთავრება 9.05-10.05..2015

ჭაბ. №5¹

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 427.40	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	7.20	7.20	420.20	2¹	რბილ-პლასტიკური	3.00 / 424.40 *05/2015*	3.00 / 424.40
2	7.20	16.30	9.10	411.10	4 (8.0 - 13.0)			
3	16.30	18.40	2.10	409.00	2	ძნელპლასტიკური		
4	18.40	32.50	14.10	394.90	3			
5	32.50	34.00	1.50	393.40	5			

შენიშვნა: ჭაბ. №5¹ გაყვანილია 2015 წელს

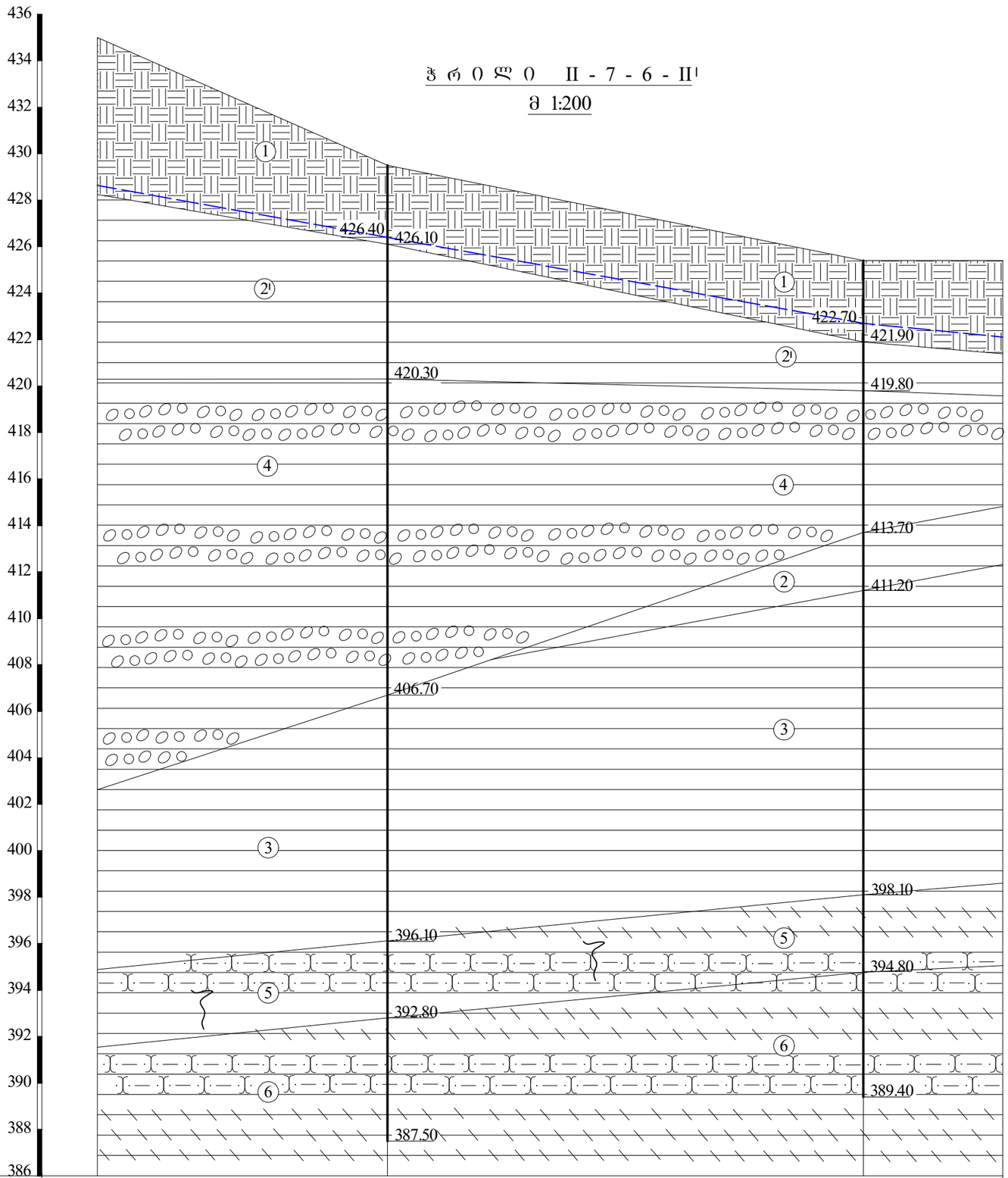
ჭაბ.№6¹

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 414.80	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	2.60	2.60	412.20	1			
2	2.60	3.80	1.20	411.00	4		4.30 / 410.50 12.2007	4.00 / 410.80
3	3.80	16.00	12.20	398.80	2¹	რბილპლასტიკური		
4	16.00	19.70	3.70	395.10	2	ძნელპლასტიკური		
4	19.70	33.00	13.30	381.80	3			
5	33.00	35.00	2.00	379.80	5			

შენიშვნა: ჭაბ. №6¹ გაყვანილია 2007 წელს

ჭრილი II - 7 - 6 - II¹

მ 1:200

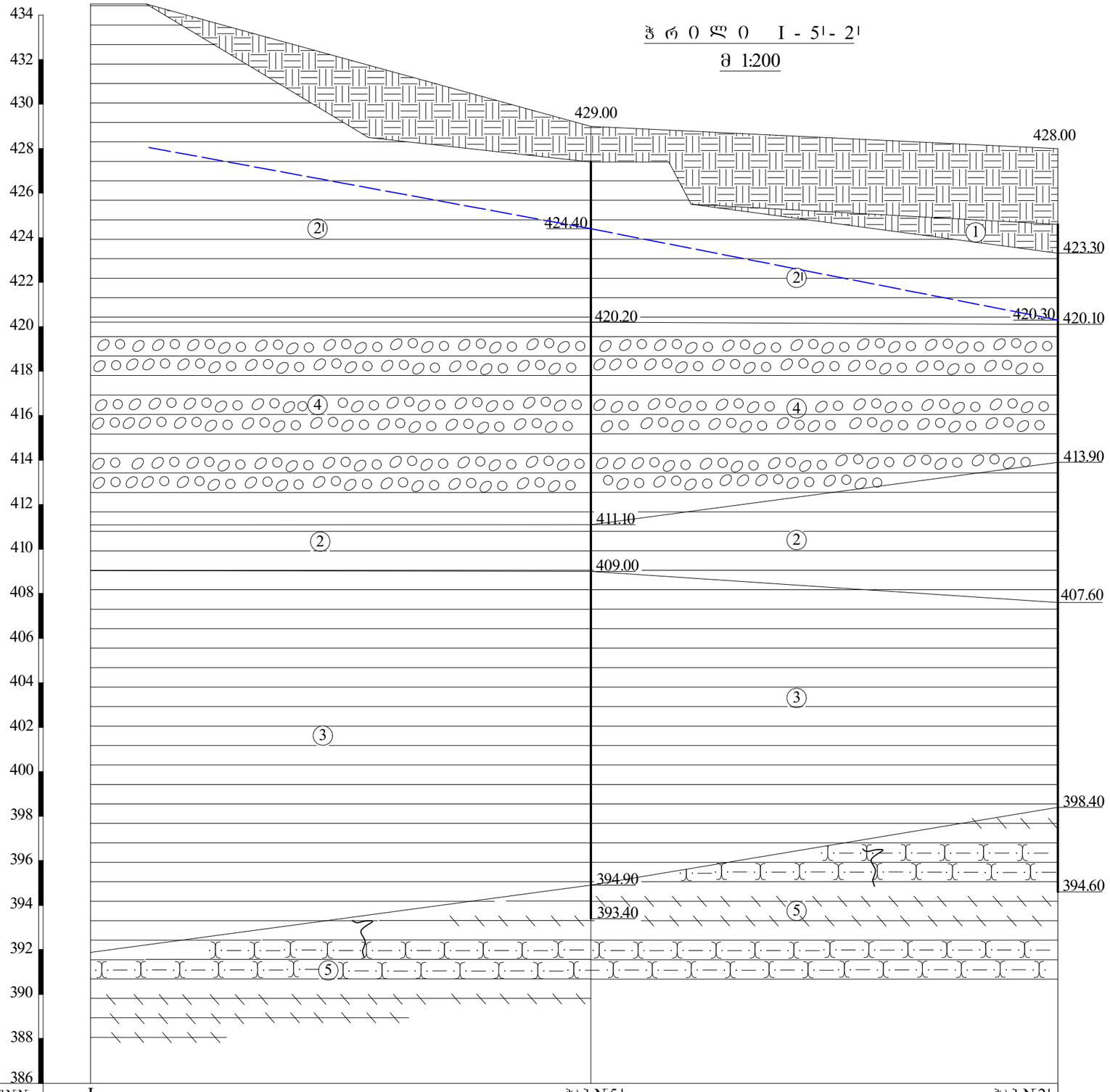


გამონამუშ.№№	II	ჭაბ.№7	ჭაბ.№6	II¹
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	435.00	429.50	425.40	425.40
მანძილი მ-ში		12.50	20.50	6.00

ფურცელი №6

ჭრილი I - 5I- 2I

მ 1:200

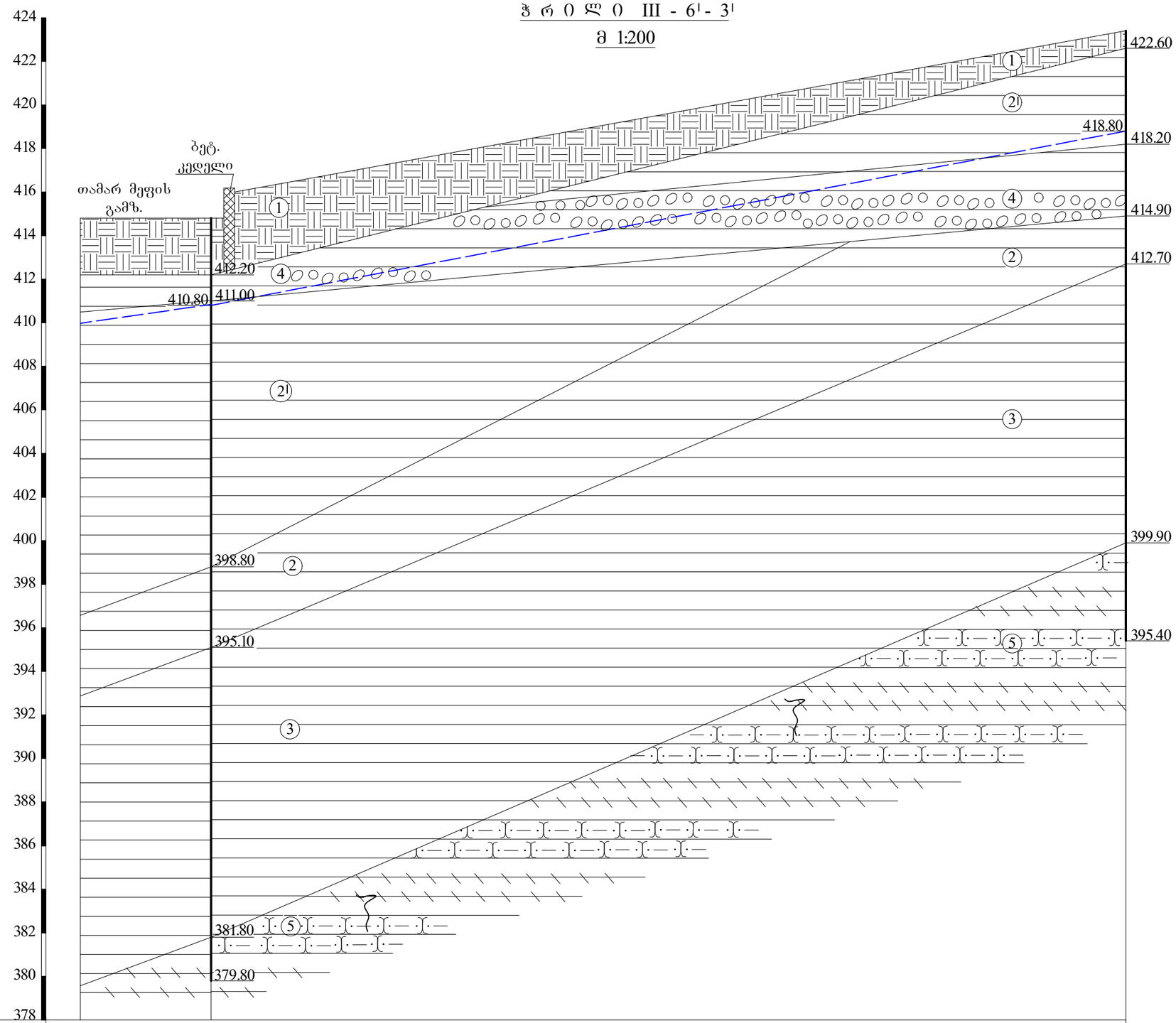


ბამონაშუშ.№№	I			ჭაბ.№5I			ჭაბ.№2I
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	434.50	434.50	428.50		427.40	425.50 427.00	424.60
მანძილი მ-ში		2.50	10.00	10.00	3.50	1.0	16.50

ფურცელი №7

ჭ რ 0 ლ 0 III - 6ˡ - 3ˡ

მ 1:200

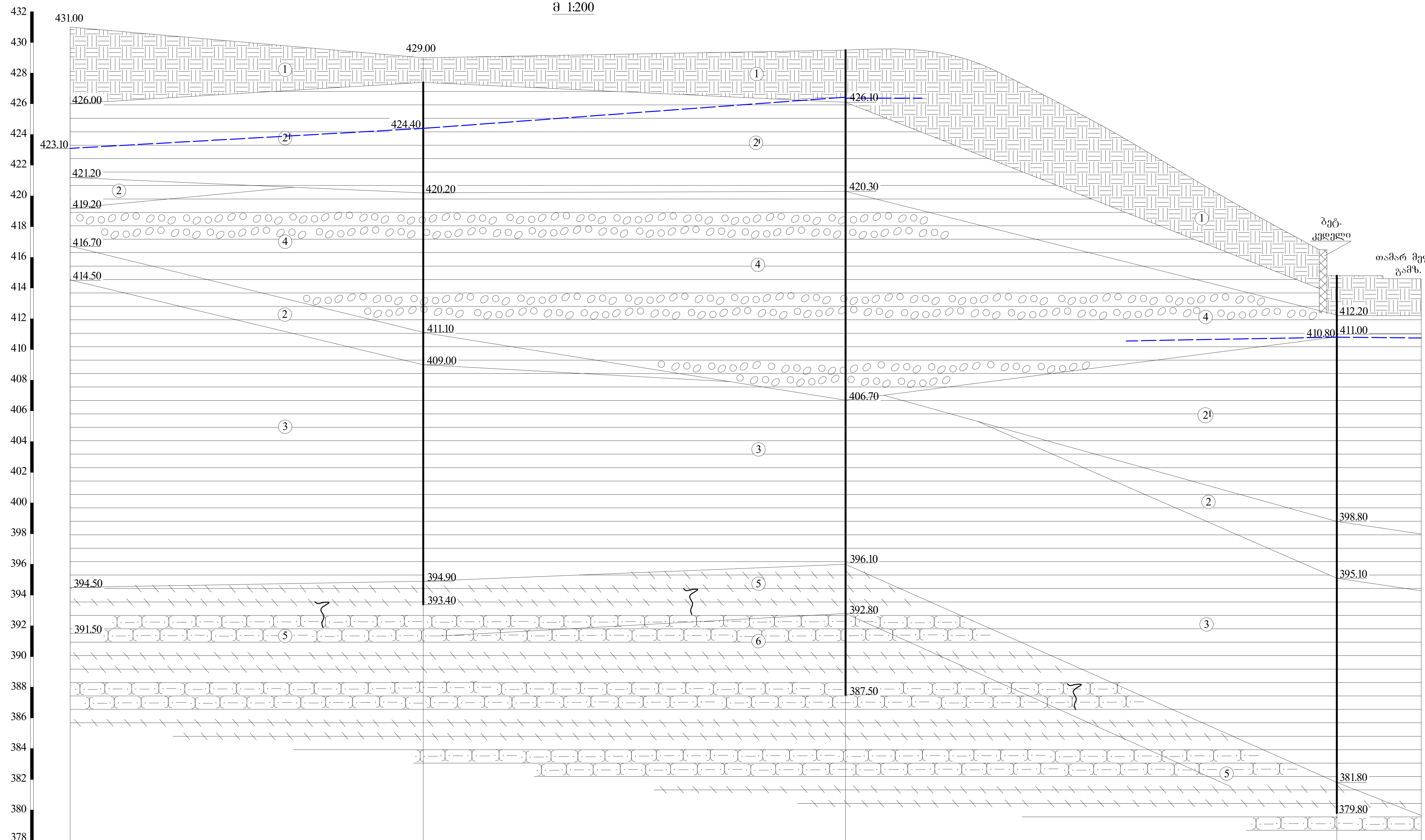


გამონამუშ.№№	III	ჭაბ.№6ˡ	ჭაბ.№3ˡ
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	414.80	416.00 414.80	423.40
მანძილი მ-ში		6.00	42.00

წყრცელი №8

ჭ რ ი ლ ი 4^I - 5^I - 7 - 6^I - IV

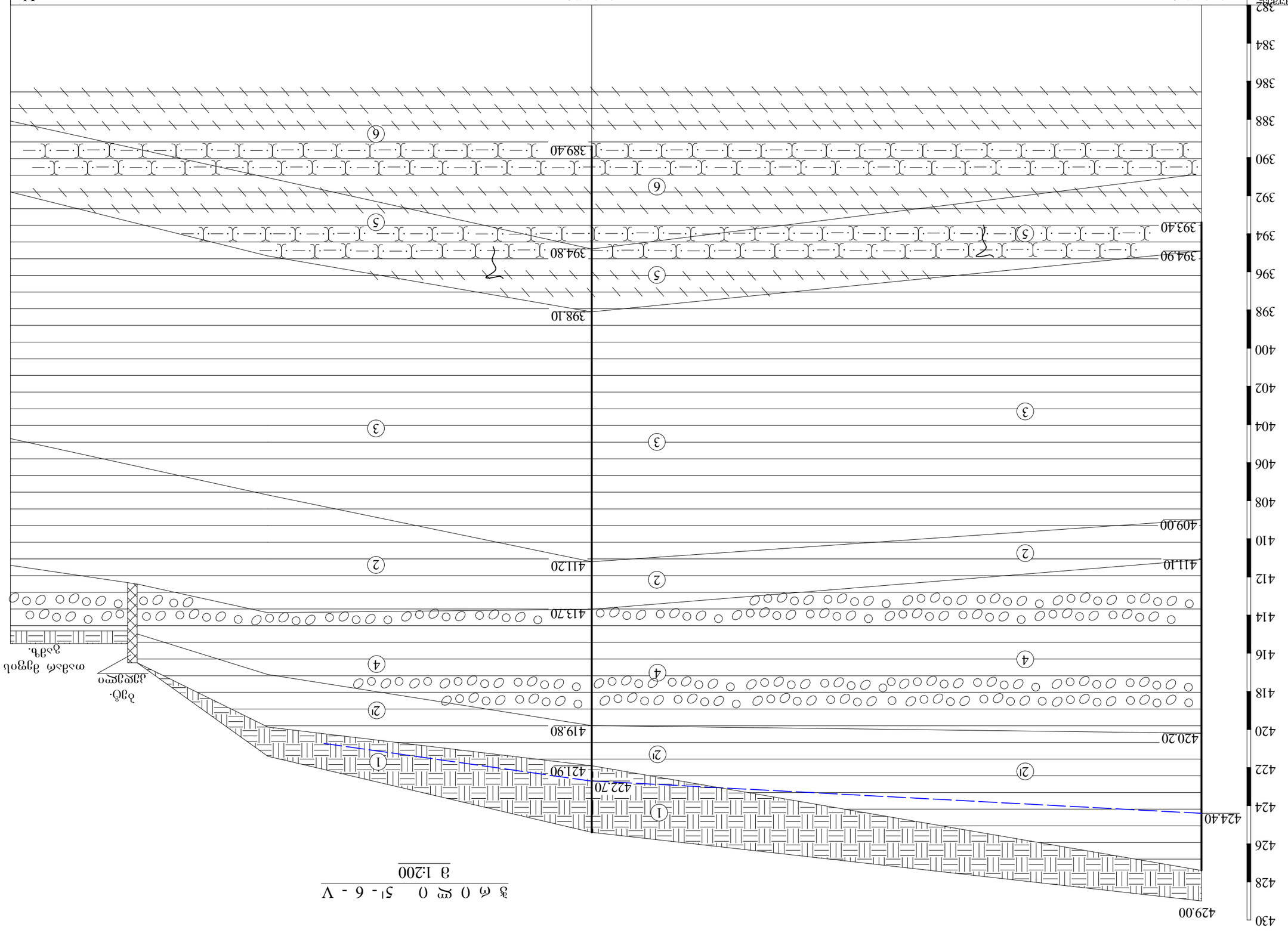
მ 1:200



გამონამუშუშევ-რების №№	ჭაბ.№4^I	ჭაბ.№5^I	ჭაბ.№7	ჭაბ.№6^I	IV
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	426.50	427.40	431.00	416.00 414.80	414.60
მანძილი მ-ში		23.00	27.50	31.50	6.00

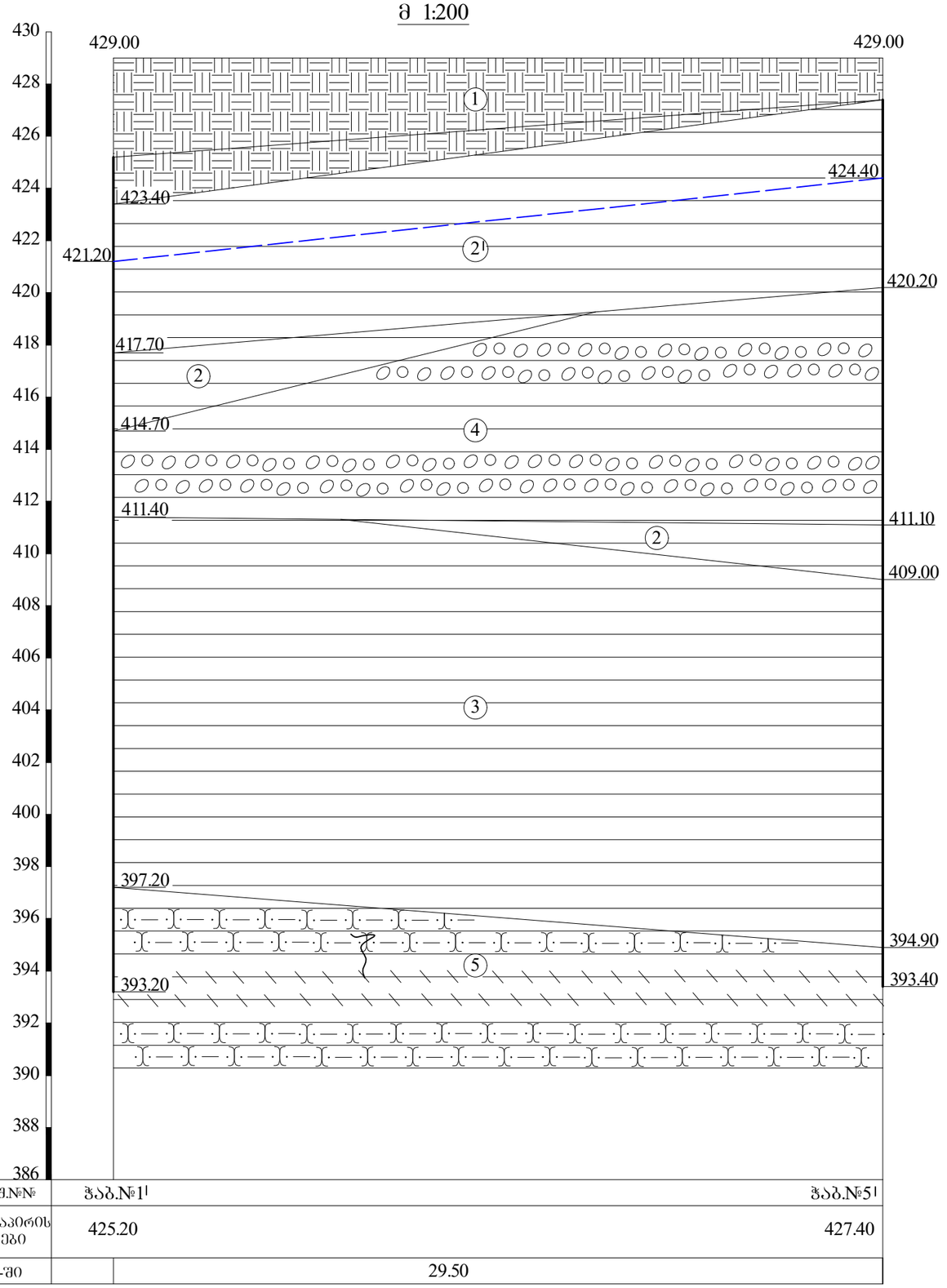
ფურცელი №10

ჭაბურღილების ნომერი	ჭაბ.№5 I	ჭაბ.№6		V
ჭაბურღილების ზედაპირის ნიშნული	427.40	428.00	416.50 415.50	415.50
მანძილი ჭაბურღილებს შორის	32.00		24.50	6.00


382
384
386
388
390
392
394
396
398
400
402
404
406
408
410
412
414
416
418
420
422
424
426
428
430
429.00
424.40
422.70
421.90
420.20
419.80
411.20
409.00
398.10
394.90
394.80
393.40
389.40
413.70
ჭაბ.№5 I
ჭაბ.№6
ჭაბ.
ასფალტბეტონის საფარი
გაბიონი
ქვიშა
ქვიშაქვა
ქვიშაქვის გამოფიტული ნაშალი
ქვიშაქვა ფენებრივი
ქვიშაქვა ფენებრივი, ნაპრალოვანი
ქვიშაქვა ფენებრივი, ნაპრალოვანი, ბზარებით გაჯერებული კალციტით
ქვიშაქვა ფენებრივი, ნაპრალოვანი, ბზარებით გაჯერებული კალციტით და ოქსიდებით
ქვიშაქვა ფენებრივი, ნაპრალოვანი, ბზარებით გაჯერებული კალციტით და ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია თიხით
ქვიშაქვა ფენებრივი, ნაპრალოვანი, ბზარებით გაჯერებული კალციტით და ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია თიხით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია ოქსიდებით
ქვიშაქვა ფენებრივი, ნაპრალოვანი, ბზარებით გაჯერებული კალციტით და ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია ოქსიდებით
ქვიშაქვა ფენებრივი, ნაპრალოვანი, ბზარებით გაჯერებული კალციტით და ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია თიხით
ქვიშაქვა ფენებრივი, ნაპრალოვანი, ბზარებით გაჯერებული კალციტით და ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია თიხით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია ოქსიდებით
ქვიშაქვა ფენებრივი, ნაპრალოვანი, ბზარებით გაჯერებული კალციტით და ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია თიხით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია ოქსიდებით
ქვიშაქვა ფენებრივი, ნაპრალოვანი, ბზარებით გაჯერებული კალციტით და ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია ოქსიდებით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია თიხით, ნაპრალების ზედაპირები დაფარულია ოქსიდებ

ჭ რ ი ლ ი 1' - 5'

მ 1:200



გამონამუშ.№№	ჭაბ.№1'	ჭაბ.№5'
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	425.20	427.40
მანძილი მ-ში	29.50	

ფურცელი №11

პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

tQ_{IV} 1 — ნაქარი - თიხნარის, ღორღის, ხრეშის და იშვიათად სამშენებლო ნაგვის ნარევი

eQ_{III}

2 — I ტბიური ჰორიზონტი - ღია ყავისფერი, მოქვითალო და მოლურჯო ფერის თიხა-თიხნარების მორიგეობა, ძნელპლასტიკური, ქვიშის, ქვიშნარის, თიხნარის, ხვინჭის, წვრილი კენჭების თხელი შუაშრეებით

2' — I ტბიური ჰორიზონტი - ღია ყავისფერი, მოქვითალო და მოლურჯო ფერის თიხა-თიხნარების მორიგეობა, რბილპლასტიკური, ქვიშის, ქვიშნარის, თიხნარის, ხვინჭის, წვრილი კენჭების თხელი შუაშრეებით

3 — II ტბიური ჰორიზონტი - თიხა მუქი ლურჯი, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის

4 — ტბიური მსხვილნატეხოვანი ბრუნტი თიხოვანი ბრუნტის არაკანონზომიერი (25-40%) შემავსებლით

P_2^3

5 — ძირითადი ქანი - თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა, გამოფიტული

6 — ძირითადი ქანი - თიხოვანი ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა, ნაკლებად გამოფიტული

ბრუნტის წყლის დამჭარების დონე

ბრუნტის დაშრღვეველი სტრუქტურის ნიმუშის აღების ადგილი

ბრუნტის დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშის აღების ინტერვალი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი აკადემიკოს მიმდებარედ, თამარ მეფის ბაგზირზე მრავალწუნქციური, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი (ს/კ. 01.10.13.040.089)	დაკვეთა №13/2018
განყ.უფროსი	ზ. კვაჭანტირაძე			შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი" ქ. თბილისი
მთ.ბეოლოგი	ა. პასიკაშვილი			
ინჟ.გეოლოგი	მ. ყიფშიძე			მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი	მ. გურდული			
			პირობითი აღნიშვნები	ფურცელი 12 / ფურცლები 12