''ახალი საქქალაქმშენპროექტი''
შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება
საქართველოს ქალაქთმშენებლობისა და ტერიტორიული დაგეგმარების საპროექტო ინსტიტუტი

დაკვეთა №227/2017

ქ. თბილისში, წულუკიძის ქ. №6-ში მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობის უბნის (ს/კ 01.17.10.008.153) საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

დირექტორი ბ. მირიანაშვილი

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილების უფროსი ზ. კვაჭანტირაძე

შპს "ახალი საქქალაქმშენპროექტი"
(საქართველოს ქალაქთმშენებლობისა და ტერიტორიული დაგეგმარების საპროექტო ინსტიტუტი)
საქართველო, თბილისი, 0160,
ალ. ყაზბეგის გამზ. №2 / პეკინის ქ. №34

"AKHALI SAKKALAKMSHENPROEKTI" LTD.
(The Georgian Institute for Regional & Urban Planning)
2 A.Kazbegi Ave / 34 Pekin Str. 0160,
Tbilisi, Georgia

Tel: (995 32) 37 52 26; E-mail: sqmp_project@yahoo.com
www.sqmp-project.ge

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალფუნქციური შენობა.
დამკვეთი – შპს „ტიბინი ჯგუფი“ (დირექტორი ზურაბ ახალაია).
ობიექტის მდებარეობა – ქ. თბილისი, სამგორის რაიონი, წულუკიძის ქ.№6
(საკადასტრო კოდი 01.17.10.008.153).
დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.
ობიექტის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე.
დასაპროექტებელი შენობა რთული კონფიგურაციისაა, ნალისებური ფორმის.
მშენებლობის ტიპი – ახალი მშენებლობა.
შენობის ტიპი – კარკასული, ბლოკის შევსებით.
სართულიანობა – ცხრასართულიანი, სავარაუდოდ სარდაფის ერთი სართულით.
საძირკვლის ტიპი – ჩვეულებრივი (სავარაუდოდ ფილა) ან ხიმინჯოვანი.
დატვირთვა საძირკვლებზე – 180 კნ/მ^2 (18 ტძ/მ^2), 6000 კნ (600 ტძ) საყრდენზე.
საძირკვლის მასალა – რკინაბეტონი.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია (დასკვნა), წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 2 ეგზემპლარად და ელექტრონულ ვერსიაში.

დანართი: უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში.

დავალება გასცა ზ. ახალაია

მიწერილობა

ქ. თბილისში, წულუკიძის ქ.№6-ში მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობის უბანზე (საკადასტრო კოდი 01.17.10.008.153) საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია სნ და წ 1.02.07-87-ის (საინჟინრო კვლევები მშენებლობებისთვის) 1.19 პუნქტის მე-2 შენიშვნის და 1.22 პუნქტის, აგრეთვე პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) და სნ და წ 2.02.03-85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები) მოთხოვნების საფუძველზე.

ტექნიკური დავალების თანახმად, მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე გათვალისწინებულია რთული კონფიგურაციის (ნალის ფორმის) 9 სართულიანი მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობა, ერთი მიწისქვეშა სართულით პარკინგისთვის.

უშუალოდ მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, წინა წლებში ჩატარებული კვლევის შესახებ ცნობილი არ არის. მახლობელ უბნებზე ჩატარებულია რიგი კვლევებისა, რომელთა მასალები დაცულია განყოფილების არქივში.

ტექნიკური დავლების საფუძველზე (დამკვეთთან შეთანხმებით) უნდა შესრულდეს შემდეგი მოცულობის სამუშაოები:

1. უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესასწავლად, შენობის კონტურის ფარგლებში (რთული კონფიგურაციიდან გამომდინარე) გაიბურღოს 8 ჭაბურღილი, ძირითადი ქანების გამოფიტული და ნაკლებად გამოფიტული ზონების გამოყოფით (სავარაუდო სიღრმით 15 მ-მდე);
2. ბურღვა ჩატარდეს თვითმავალი საბურღი დანადგარით „უგბ-1ვს“, მექანიკური სვეტური მეთოდით, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით;
3. ჭაბურღილებიდან აღებული იქნეს უბნის ამგები გრუნტების (თიხოვანი, მსხვილნატეხოვანი და ძირითადი ქანები) ნიმუშები, სნ და წ 1.02.07-87-ის პ 3.75 მოთხოვნის შესაბამისად;
4. ჭაბურღილებიდან აღებული იქნეს გრუნტის წყლის სინჯები ქიმიური ანალიზებისთვის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების დასადგენად.

   წყლის სინჯების რაოდენობა აღებული იქნეს არანაკლები სამისა (სნ და წ 1.02.07-87, პ 3.56).

ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში (დასკვნა), თანახმად სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-9 დანართისა და აიკინძოს 2 ეგზემპლარად. შესრულდეს კვლევის მასალების ელექტრონული ვერსია.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების
განყოფილების მთავარი გეოლოგი ა. პასიკაშვილი

ქ. თბილისში, წულუკიძის ქ. №6-ში მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობის უბნის (საკადასტრო კოდი 01.17.10.008.153) საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

თავი I – შესავალი

შპს „ტიბინი ჯგუფი"-ს (დირექტორი ზურაბ ახალაია) დაკვეთით (ხელშ. №227/2017), შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი"-ს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილებამ, 2017 წლის აგვისტოში, ზემოთდასახელებულ მისამართზე, ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა, რომლის მიზანს წარმოადგენდა:

- სამშენებლო უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დახასიათება;
- დასაპროექტებელ შენობის დაფუძნების საკითხის გადაწყვეტა.

დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური მახასიათებლები, მოცემულია დართულ ტექნიკურ დავალებაში.

ზემოაღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ტექნიკური დავალების საფუძველზე შედგენილი პროგრამის თანახმად, ტოპოგეგმაზე მონიშნულ ადგილებში (დამკვეთთან შეთანხმებით), თვითმავალი საბურღი დანადგარით „უგბ-1ვს", მექანიკური სვეტური მეთოდით, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით, გაიბურღა 8 ჭაბურღილი, სიღრმით 14,0–17,0 მ.

შესრულებული სამუშაოს მთლიანი მოცულობა 124,0 გრძ. მეტრია.

უბნის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესასწავლად, ჭაბურღილებიდან აღებულია დაურღვეველი და დარღვეული სტრუქტურის 32 ნიმუში. მათ შორის:

- თიხოვანი გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 12 ნიმუში (მონოლითი);
- მსხვილნატეხოვანი გრუნტის დარღვეული სტრუქტურის 4 ნიმუში (კერნის მთლიანი გამოსავალი);
- ძირითადი ქანის მდგენელი ფენების (არგილითი, ქვიშაქვა) დაურღვეველი სტრუქტურის 8 ნიმუში.

ნიმუშების აღების კონკრეტული სიღრმეები მოცემულია გრაფიკულ დანართში – ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიურ სვეტებზე.

უბანზე გავრცელებული გრუნტის წყლიდან, რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების განსაზღვრისათვის, აღებულია 3 სინჯი.

გრუნტის ნიმუშების გამოცდები და წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზები, ჩატარდა განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, დ. ახობაძის ხელმძღვანელობით. შედეგები ერთვის დასკვნას.

ტოპოსაფუძვლად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული 1:500 მასშტაბის ტოპოგეგმა, რომლის მიხედვით შესრულდა ჭაბურღილების გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა და გეოლოგიური ჭრილების აგება.

საველე სამუშაოები ჩატარდა განყოფილების წამყვანი ინჟინერ გეოლოგის კ. სირაძის ხელმძღვანელობით.

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

მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბანი მდებარეობს ქ. თბილისში, სამგორის რაიონში, წულუკიძის ქ. №6-ში.

ამჟამად, ტერიტორია თავისუფალია ნაგებობებისგან, ალაგ-ალაგ აღინიშნება სამშენებლო ნაგვის გროვები. უბნის ჩრდილოეთ ნაწილში, ჭაბ. №5-ით, გამოვლინდა საწვავ-საცხები მასალების ძველი რეზერვუარი.

რაიონის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები პნ 01.05-08-ის („სამშენებლო კლიმატოლოგია“) თანახმად, (ვარკეთილის მონაცემები) შემდეგია:

- ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი –24°C;
- ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი +40°C;
- ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა – 550 მმ;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 14;
- ქარის წნევის ნორმატული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – W_0=1,44 კპა,
- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ – 37 მ/წმ;
- გაბატონებული ქარების მიმართულება – ჩრდილო-დასავლეთის;
- გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 23–24 სმ (გრუნტების სახესხვაობების მიხედვით).

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ, უბანი ხასიათდება მიწისქვეშა წყლების გავრცელებით, დელუვიური თიხოვანი და ალუვიური მსხვილნატეხოვანი (კენჭნაროვანი) გრუნტების კონტაქტზე, 7,1–10,4 მ-ის სიღრმეზე.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი წარმოადგენს მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირის ძველი ჭალისზედა ტერასის (II ტერასა) ნაწილს, აღმოსავლეთისკენ მცირედ დახრილი რელიეფით, რომლის აბსოლუტური ნიშნულები სამშენებლო მოედნის საზღვრებში, მერყეობენ 449,0–454,0 მ-ის ფარგლებში.

სამშენებლო მოედნის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ოთხი სახესხვაობის გრუნტები: ტექნოგენური (tQ_{IV}), დელუვიური (dQ_{IV}), ალუვიური (αQ_{IV}) და ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი თხელშრეებრივი არგილითებით, ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით.

თავი III – ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

III-1 – ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება

ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის მონაცემების საფუძველზე, შედგენილია კვლევითი ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები და უბნის განივი და გრძივი გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, უბანზე, მიწის ზედაპირიდან 1,2–3,0 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ტექნოგენური (tQ_{IV}, ფენა 1) გრუნტი, წარმოდგენილი თიხოვანი გრუნტის და სამშენებლო ნაგვის ნარევით. (საველე სამუშაოების წარმოების პროცესში მიმდინარეობდა ჭაბურღილებამდე მისასვლელი გზის გაწმენდა სამშენებლო ნაგვისგან, რის შედეგადაც მოსალოდნელია ნაყარი გრუნტის სიმძლავრის შეცვლა 0,3–0,5 მ-ის ფარგლებში).

ნაყარის ქვეშ, 7,5–12,8 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია დელუვიური (dQ_{IV}) თიხოვანი გრუნტი, წარმოდგენილი თაბაშირიანი, მყარი – ნახევრადმყარი კონსისტენციის ყავისფერი თიხნარით (ფენა 2), რომელიც 6,0–7,5 მ-ის სიღრმემდე ხასიათდება თაბაშირის მარილების უხვი შემცველობით.

აღნიშნული სიღრმიდან თაბაშირის შემცველობა კლებულობს და თიხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია იგივე გენეზისის ნახევრადმყარი – ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხებით, რომელიც ცალკე ფენად არ არის გამოყოფილი და გაერთიანებულია ფენა 2-თან.

თიხოვანი გრუნტის ქვეშ გავრცელებულია ალუვიური გენეზისის უხეშად დამუშავებული სკელეტური ფრაქციის მსხვილნატეხოვანი გრუნტი, თიხნარის შემავსებლით 30–35%-მდე (ფენა 3), სიმძლავრით 0,5–1,0 მ, რომლებიც იცვლებიან

იგივე გენეზისის მსხვილნატეხოვანი (რიყნარი) გრუნტით, ქვიშის შემავსებლით 20–30%-მდე (ფენა 4). ამ გრუნტის სიმძლავრე 1,1–2,0 მ-ის ფარგლებშია.

რიყნარი გრუნტი შემოფენილია ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანებით, რომლებიც ეროზიული ზედაპირიდან 0,60–1,30 მ-ის სიღრმემდე ძლიერ გამოფიტულია (ფენა 5) და შეიძლება განხილული იქნეს როგორც დედა-ქანის გამოფიტვის ქერქის ელუვირებული ზონა (ელუვიონი).

ელუვირებული ზონა იცვლება თხელშრეებრივი არგილითების და თიხოვანი ქვიშაქვების (ფენა 6) მორიგეობით, არგილითების სიჭარბით ($60\%_{არგ.} \times 40\%_{ქვქვა}$).

ძირითადი ქანის ხილული სიმძლავრე 1,4–2,8 მ-ია. სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი შედარებით კლებულობს და ქანი გაცილებით სადია.

გეოლოგიური საფონდო მონაცემებით ზედა ეოცენის წყების სიმძლავრე რამდენიმე ასეული მეტრია.

III-2 – ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ, უბანი ხასიათდება მიწისქვეშა წყლების გავრცელებით, რომელთა გამოვლინება დაფიქსირდა მიწის ზედაპირიდან 7,4–10,5 მ-ის სიღრმეზე. გამოვლინებიდან მეორე დღეს, წყლის დონე დამყარდა 7,1–10,0 მ-ის სიღრმეზე (ანუ 442,30–444,20 მ ნიშნულებზე).

გრუნტის წყალი ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის შედეგია, არ გამოირიცხება გრუნტის წყლის კვების ტექნოგენური ფაქტორიც.

გრუნტის წყლის სარკის სეზონური მერყეობა შესწავლილი არ არის. საპროგნოზოდ იგი შეიძლება მიღებული იქნეს +0,5 მ, კვლევის დროს დაფიქსირებულ დამყარების დონიდან.

თავი IV – ბრუნტებისა და ბრუნტის წყლის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

IV-1 – ბრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

როგორც დასკვნის შესავალში იყო აღნიშნული, უბანზე გავრცელებული თიხოვანი გრუნტებიდან (ფენა 2) აღებული იყო დაურღვეველი სტრუქტურის – 12 ნიმუში.

ფენა 2-ის თიხოვან გრუნტზე ჩატარდა ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების სრული კომპლექსი. ლაბორატორიული გამოცდების შედეგები, დასკვნას ერთვის კრებსითი ცხრილის, კომპრესიაზე და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

თიხოვანი (ფენა 2), მსხვილნატეხოვანი (ფენა 4) და ძირითადი ქანის (ფენა 6-ის არგილითი) გრუნტებისთვის, ჩატარდა ნიმუშების წყლოვანი გამონაჟურის 9 ქიმიური ანალიზი.

მსხვილნატეხოვან (ფენა 4-ის კენჭნაროვან) გრუნტზე, განისაზღვრა გრანულომეტრიული შემადგენლობა და შემავსებლის მოკლე ფიზიკური კომპლექსი.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში, დართული კრებსითი ცხრილიდან ამოკრებილია თიხოვანი გრუნტის ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და გამოთვლილია საშუალო (ნორმატიული) სიდიდეები.

ცხრილი 1

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ მნიშვნელობათა დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
1	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	–	0,13–0,21	0,16
2	ტენიანობა		W	%	12,2–26,0	17,8
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,77–1,95	1,88
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,50–1,69	1,60
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,70–2,72	2,71
4	ფორიანობა		n	%	37,5–44,4	40,9
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,599–0,800	0,693
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	*უარყოფითი*÷0,38	*უარყოფ.*
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,54–0,93	$\frac{0.65}{0.91}$

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი, პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით ($\overline{I_p}$=0,16) მიეკუთვნება თიხნარს, დენადობის მაჩვენებლით ($\overline{I_L}$ = –0,04 უარყოფითი) მყარი კონსისტენციისაა.

ტენიანობა W=12,2–26,0%-ის ფარგლებშია, ფორიანობა n=37,5–44,4%, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e}$=0,693 მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით 12 ნიმუშიდან – 10 ნიმუშის გრუნტის ფორები არასრულადაა შევსებული წყლით ($\overline{S_r}$=0,65<0,80), ხოლო 2 ნიმუშის ($\overline{S_r}$=0,91>0,80), პრაქტიკულად წყალგაჯერებულია.

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

გრუნტის სიმკვრივისთვის „ρ“ ჩატარდა ლაბორატორიულად განსაზღვრული მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავება, სტანდარტი 20522-75-ში მოცემული მეთოდიკით და გამოთვლილია ამ მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობები. სტატისტიკური დამუშავების მასალები, დასკვნას ერთვის დანართი 1-ის სახით, ხოლო საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია დასკვნით ნაწილში.

ფენა 2-ის თიხოვან გრუნტზე ჩატარდა კომპრესიული გამოცდები (6 გამოცდა), ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის მდგომარეობაში, P=0,5 კგძ/სმ^2 დატვირთვების საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ^2-მდე მიყვანით. ჯდომადი თვისების დასადგენად 2,0 კგძ/სმ^2 დატვირთვაზე, გრუნტს მიეწოდა წყალი.

გამოცდებით მიღებული მნიშვნელობები ასახულია შესაბამის გრაფიკებზე.

ქვემოთ, ცხრილ 2-ში, შეტანილია ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები 2,0 კგძ/სმ^2 (შეესაბამება გრუნტის სავარაუდო საანგარიშო წინაღობას) დასვენლებამდე და დასვენლების შემდეგ. დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები დატვირთვის საწყის ინტერვალში (1,0–2,0 კგძ/სმ^2) და დასვენლების შემდეგ დატვირთვის მომდევნო საფეხურზეც – E=2,5 კგძ/სმ^2).

ცხრილი 2

რიგ.№№	ჭაბ. №№	ნიმუშ. აღების სიღრმე, h მ	ბრაფ. № / ლაბ. №	ჯდენის მოდული ρმმ/მ: დასვენლებამდე / დასვენლებული	დეფორმაციის თავისუფალი მოდული E კგძ/სმ^2: $E_{1.0-2.0}$(დასვენლებამდე) / $E_{2.5}$(დასვენლებული)
1	ჭაბ.№1	4,0	1 / 764	18 / 33	$\frac{235+300+300}{179}=278$
2	ჭაბ.№1	6,0	2 / 765	24 / 33	$\frac{183+275+367}{164}=275$
3	ჭაბ.№4	3,5	3 / 769	26 / 32	$\frac{171+245+306}{114}=241$
4	ჭაბ.№4	5,5	4 / 770	25 / 30	$\frac{188+281+375}{120}=281$
5	ჭაბ.№6	6,0	5 / 775	19 / 26	$\frac{250+313+313}{179}=292$
6	ჭაბ.№8	6,0	6 / 783	33 / 39	$\frac{125+250+342}{350}=239$
საშუალო მნიშვნელობა				24 / 32	268 / 151

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით თიხოვანი გრუნტის ჯდენის მოდულის სიდიდე დასველებამდე ტოლია – $\overline{\ell p}_{2.0}$=24 მმ/მ. დასველების შემდეგ ჯდენის მოდული – $\overline{\ell p}_{2.0}$=32 მმ/მ.

დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის მნიშვნელობა დასველებამდე ტოლია – $\overline{E}_{1.0\text{-}2.0}$=268 კგძ/სმ^2, დასველების შემდეგ, დატვირთვის მომდევნო საფეხურზე დეფორმაციის მოდული ტოლია $\overline{E}_{2.5}$=151 კგძ/სმ^2.

დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის საშუალო მნიშვნელობის გამოთვლაში ერთი მნიშვნელობა (გრაფ. №6, ლაბ. №783) არ არის შესული (მნიშვნელოვნად ამოვარდნილია საერთო ფონიდან).

ზემოთ განხილულიდან ჩანს, რომ დასველებისას, თიხოვანი გრუნტის დეფორმაციული მახასიათებლები მნიშვნელოვნად ქვეითდება, რაც მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული (საანგარიშო მნიშვნელობებად გამოყენებული იქნეს დასველებული გრუნტის მახასიათებლები).

ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი დასველებაზე რეაგირებს და ამჟღავნებს ჯდომად თვისებებს, კერძოდ ფარდობითი ჯდომადობა – $\varepsilon_{s\ell}$=0,005–0,009-ის ფარგლებშია (იხ. კომპრესიული გამოცდის გრაფიკები), თუმცა არ აღემატება კრიტერიუმს (0,01) და ამ დატვირთვაზე (2,0 კგძ/სმ^2) არაჯდომადია. არ გამოირიცხება, რომ უფრო მაღალ დატვირთვებზე გრუნტმა გამოამჟღავნოს ჯდომადი თვისება (I ტიპი).

ძვრაზე გამოცდები (6 გამოცდა) ფენა 2-ის თიხნარზე, ჩატარდა წყლის ქვეშ P=1,0; 2,0; 3,0კგძ/სმ^2 დატვირთვებისას. მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

ხვედრითი შეჭიდულობა c=27–43 კპა (0,27–0,43 კგძ/სმ^2);

შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=20–25°.

ვინაიდან გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლები შედის ფუძის გაანგარიშების ფორმულაში, სტანდარტი 20522-75-ში შემუშავებული მეთოდიკით, ჩატარდა ცდებით განსაზღვრული შედეგების სტატისტიკური დამუშავება და გამოთვლილია ამ მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები.

სტატისტიკური დამუშავების შედეგები, დასკვნას ერთვის დანართი 2-ის სახით. ზედა ეოცენის ძირითადი ქანების ნაკლებად გამოფიტულ მორიგეობზე (არგილითი, ქვიშაქვა) დაურღვეველი სტრუქტურის 8 ნიმუშზე (4–4 თითოეულ

შრეზე), განისაზღვრა სიმკვრივე და სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ 3-ში (სიმტკიცის ზღვრები განისაზღვრა Controls-ის ფირმის ხელსაწყოზე).

ცხრილი 3

№№	გრუნტის დასახელება	ჭაბ. №№ / ნიმუშის აღების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_c მპა
1	არგილითი (ფენა 6)	1 / 13.0	2,16	2,99
2		4 / 13.0	2,20	3,86
3		6 / 15.8	2,25	3,98
4		8 / 14.0	2,18	3,83
საშუალო სიდიდეები			2,2	3,7
5	ქვიშაქვა (ფენა 6)	1 / 14.5	2,32	11,47
6		4 / 14.5	2,38	13,25
7		6 / 16.8	2,40	17,38
8		8 / 15.3	2,37	15,62
საშუალო სიდიდეები			2,37	14,4

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობებით, პნ 02.01-08 საკლასიფიკაციო ცხრილის (დანართი 1 ცხრ. 1) თანახმად, სიმტკიცის მიხედვით წყალნაჯერ მდგომა-რეობაში, ძირითადი ქანი – არგილითი, მიეკუთვნება ნახევრადკლდოვან გრუნტს ($\overline{R_c}$=3,7 მპა), სიმკვივით $\overline{\rho}$=2,23 გ/სმ³.

ქვიშაქვა – მცირე სიმტკიცის კლდოვან გრუნტს ($\overline{R_c}$=14,4 მპა), სიმკვივით $\overline{\rho}$=2,37 გ/სმ³.

ძირითადი ქანების მთლიანი მასივისთვის, მდგენელი ფენების პროცენტული თანაფარდობის მიხედვით ($60\%_{არგ.}\times 40\%_{ქვქვა}$), სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიულ მნიშვნელობად, რეკომენდებულია მიღებული იქნეს:

$$R_{c,n}= R_{c_{არგ.}}+ R_{c_{ქვ.}}=(60\%\times 3,7)+(40\%\times 14,4)=2,2+5,8=8,0 \text{ მპა}\approx 80 \text{ კგძ/სმ}^2.$$

მსხვილნატეხოვან გრუნტზე (ფენა 4) განისაზღვრა გრანულომეტრიული შემადგენლობა (4 ნიმუშზე, კერნის მთლიანი გამოსავალი), რომლის მიხედვით იგი მიეკუთვნება 22–28%-მდე ქვიშის შემავსებლიან კენჭნაროვან გრუნტს.

ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლის პარალელურად, კენჭნაროვანი გრუნტის შემავსებლის (თიხნარის) და ძირითადი ქანის – არგილითის ნიმუშებზე, ჩატარდა წყლოვანი გამონაჟურის 9 ქიმიური ანალიზი (3–3 თითოეულზე), რომელთა თანახმად ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა:

კენჭნაროვანი გრუნტის შემავსებელში (5,0–6,5%), თიხნარში (7,0–8,5%) და ძირითადი ქანის არგილითებში (4,0–6,5%), მეტია კრიტერიუმებზე და გრუნტები მიეკუთვნებიან დამარილიანებულის კატეგორიას (სულფატური დამარილიანება).

IV-2 – გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

როგორც გრუნტის წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზის შედეგებიდან ჩანს, გამოკვლეული წყალი-გარემო დასაპროექტებელი კონსტრუქციების მიმართ, ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) გამოყენებისას:
   ა) ძლიერ აგრესიულია W_4 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;
   ბ) საშუალოდ აგრესიულია W_6 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;
   გ) სუსტად აგრესიულია W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის 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 სტანდარტი 22266-76 ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია W_4–W_6–W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

არმატურის მიმართ:

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

თავი V. დასკვნა და რეკომენდაციები

ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის საფუძველზე, შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან ადგილზე არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა) არ არის განვითარებული. არახელსაყრელი ფაქტორია გრუნტების სულ-ფატური დამარილიანება.

   საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულით, 17 მ-იანი სიღრმის ფარგლებში გამოყოფილი გრუნტების ფენების მიხედვით, სნ და წ 1.02.07–87-ის მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, ტერიტორია შეიძლება დახასიათდეს როგორც II კატეგორია (საშუალო სირთულის).

2. ტერიტორიის ამგებ გრუნტებში, კვლევის სიღრმის ფარგლებში, გამოიყოფა 4 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი **(სგე):**

   I სგე – თიხნარი (ფენა 2);

   II სგე – მსხვილნატეხოვანი (კენჭნაროვანი) გრუნტი (ფენები 3 და 4);

   III სგე – ძირითადი ქანი, არგილითი ძლიერ გამოფიტული, ელუვირებული ზონა (ფენა 5);

   IV სგე – ძირითადი ქანი, ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 6).

   ნაყარი (ფენა 1) ფუძედ არ იქნება გამოყენებული და **სგე**-ად არ განიხილება.

3. ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელ შენობის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, დაფუძნება შეიძლება განხორციელდეს:

   ა) **I სგე**-ს გრუნტზე – თიხნარზე (ფენა 2), ჩვეულებრივი საძირკვლით (ფილა).

   ბ) **IV სგე**-ს ძირითად ქანზე (ფენა 6), ბურღვით-ნატენი საყრდენი ხიმინჯების გამოყენებით.

4. დასველებაზე მგრძნობიარე ფუძე-გრუნტზე (ფენა 2) დაფუძნებისას, მხედველობაში იქნეს მიღებული გრუნტის დამარილიანება და გამოყენებული იქნეს შემკვრივებული (მძიმე სატკეპნებით ან ვიბრომექანიზმებით) ხრეშ-კენჭნაროვანი (ან ღორღოვანი) საბალასტო გრუნტი, სიმძლავრით არანაკლები 0,5 მ-სა. საბალასტო გრუნტის ასეთი ფენა განიხილება როგორც საკომპენსაციო ბალიში და გამორიცხავს უშუალო კონტაქტსაც დამარილიანებულ გრუნტთან.

5. ანგარიშისთვის, ქვემოთ ცხრილ 4-ში, შეტანილია ოთხივე **სბე**-ს გრუნტის საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები, მიღებული:

I სბე (ფენა 2) გრუნტისთვის – ლაბორატორიულად განსაზღვრული გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური საანგარიშო მახასიათებლების საფუძველზე და პნ 02.01-08 დანართი 3-ის ცხრ. 3-ის გამოყენებით.

II სბე-ს გრუნტისთვის (ფენები 3 და 4) – განსაზღვრული გრუნტის ნომენკლატურის და შემავსებლის მოკლე ფიზიკური კომპლექსის, საცნობარო ლიტერატურის „ტექნიკოს-გეოლოგის ცნობარი“ და მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის (პნ 02.01-08 დანართი 3-ის ცხრ. 1-ის) საფუძველზე.

III სბე (ფენა 5) გრუნტისთვის – სნ და წ 2.02.01-83-ის დამხმარე სახელმძღვანელოს ცხრ. 119-ის გამოყენებით.

IV სბე-ის გრუნტისთვის (ფენა 6) – ლაბორატორიულად განსაზღვრული გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური საანგარიშო-ნორმატიული მახასიათებლების საფუძველზე.

ოთხივე **სბე**-ს გრუნტისთვის საგების და პუასონის კოეფიციენტების საანგარიშო მნიშვნელობები, აღებულია „დამპროექტებლის სანგარიშო-თეორიული ცნობარი“-დან.

ცხრილი 4

№№	გრუნტის მახასიათებელი			საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები			
				I სბე (ფ. 2)	II სბე (ფ. 3, 4)	III სბე (ფ. 5)	IV სბე (ფ. 6)
1	სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	II ზღვრ.მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება დეფორმაციაზე)	$\frac{\rho_{\|\|}^1}{\rho_{\|\|}^2}$	$\frac{1.90}{1.86}$	–	–	–
		I ზღვრ. მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება მზიდუნარიანობაზე)	$\frac{\rho_{\|}^1}{\rho_{\|}^2}$	$\frac{1.91}{1.85}$	–	–	–
		ნორმატ.მნიშვნელობა	$\rho_{ნ}$	1,88	1,95	2,0	2,27
2	ხვედრითი შეჭიდულობა cკპა(კგძ/სმ²)	II ზღვრ.მდგომარეობა	$c_{\|\|}$	25(0,25)	–	–	–
		I ზღვრ.მდგომარეობა	$c_{\|}$	19(0,19)	–	–	–
		ნორმატ.მნიშვნელობა	$c_{ნ}$	35(0,35)	3(0,03)	–	–
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	II ზღვრ.მდგომარეობა	$\varphi_{\|\|}$	20	–	–	–
		I ზღვრ.მდგომარეობა	$\varphi_{\|}$	19	–	–	–
		ნორმატ.მნიშვნელობა	$\varphi_{ნ}$	22	36	–	–
4	დეფორმაციის მოდული, E მპა (კგძ/სმ²)			$\frac{26.8(268)}{15(150)}$	50(500)	20(200)	–
5	საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ²)			$\frac{350(3.5)}{190(1.9)}$	500(5,0)	300(3,0)	–
6	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშველ. ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c,n}$ კპა (კგძ/სმ²)			–	–	–	8000 (80)
7	საგების კოეფიციენტი, k კნ/მ³ (კგ/სმ³)			2,0	7,0	10	80
8	პუასონის კოეფიციენტი, μ			0,35	0,27	0,27	0,25
9	ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფ. *f*			0,45	0,55	0,65	0,70

შენიშვნა: ა) ხიმინჯოვანი საძირკვლების გამოყენების შემთხვევაში, ხიმინჯების ტანის შემომფენავი გრუნტების საგების კოეფიციენტი (Cz) საანგარიშო მნიშვნელობები, აიღება სნ და წ 2.02.03-85-ის, დანართი 1-ის რეკომენდაციების მიხედვით;

ბ) ცხრილში **I სბე**-ს გრუნტისთვის დეფორმაციის მოდული და პირობითი საანგარიშო წინაღობები მრიცხველში მოცემულია ბუნებრივი, მნიშვნელში – წყალნაჯერი (საპროგნოზო) მდგომარეობისთვის.

6. ფუძე-გრუნტი მგრძნობიარეა დასველებაზე და გათვალისწინდეს შენობის ირგვლივ წყალგაუმტარი შემონაკირწყლის მოწყობა, კედლებიდან გარეთ მიმართული ქანობით (სიგანით არანაკლები 1,5 მ-სა) და ატმოსფერული ზედაპირული ჩამონადენის წყლების ორგანიზებული გადაყვანა შენობის პერიმეტრიდან (მათ შორის სახურავებიდან წყალშემკრები ღარებიდან ჩამომავალი წყლებისაც).

7. გრუნტის წყალი მისი დამყარების დონიდან და საპროგნოზო აწევიდან (+0,5 მ) გამომდინარე (442,30–444,20 მ ნიშნული), ვერ მოახდენს გავლენას მშენებლობის პროცესზე, სარდაფის ორი სართულის მოწყობის შემთხვევაშიც.

8. გრუნტების სულფატური დამარილიანების და გრუნტის წყლის (ხიმინჯების მოწყობის შემთხვევაში) რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ სხვადასხვა ხარისხის სულფატური აგრესიულობის გამო, მიწისქვეშა კონსტრუქციების დასამზადებლად, გამოყენებული იქნეს, წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზის დასკვნაში მითითებულ სტანდარტებზე დამზადებული ბეტონები (სულფატომედეგი ცემენტების სახეები).

9. პნ 01.01-09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ. თბილისი მდებარეობს 8 ბალიანი სეისმურობის ზონაში.
   სეისმური თვისებების მიხედვით, უბნის ამგები გრუნტები მიეკუთვნებიან:
   ა) ნაყარი (ფენა 1) – III კატეგორიას;
   ბ) დანარჩენი გრუნტები (ფენები 2, 3, 4, 5 და 6) – II კატეგორიას;
   უბნის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.

10. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01–87-ის 3.11 და 3.15 პუნქტების, აგრეთვე სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

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

    ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) – სამივე სახეობით დამუშავებისას (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით, ხელით) – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1900 კგ/მ^3 (რიგ. №24^ბ);
    ბ) თიხნარი (ფენა 2) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას – II ჯგუფს, ბულდოზერით – III ჯგუფს, სიმკვრივით 1880 კგ/მ^3 (რიგ. №33^ბ).

12. ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების გამოყენების შემთხვევაში, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგრადობიდან გამომდინარე, აიღება სნ და წ IV-2-82-ის მე-4 კრებულის „ჭაბურღილები“, 4–5 და 4–6 ცხრილებიდან.

წამყვანი ინჟინერ-გეოლოგი ნ. ილაშვილი

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები
განყოფილების მთავარი გეოლოგი ა პასიკაშვილი

შპს „ახალი საქართველოს“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	ბრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შეს. №10
	ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. წულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა	

რიგითი №	ბამონაძვრ. №	ალების სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	პლასტიკურობა			ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	კოეფიციენტი		კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	წინააღმდეგობა ძვრაზე		დამარილიანების ხარისხი	ამოვსებული და ნაწილობრივ ამოვსებული ჯაგვარი ბზარების მოცულობა	თაბაშირის შემცველობა	კარბონატების შემცველობა	ბრუნტის დასახელება
					ზღვრის ზედა	ზღვრის ქვედა	რიცხვი		ბრუნტის	მარცვლის	ბრუნტის ნაწილაკების		საწყისი	დენადობის ზღვარზე				ქვიშანარევი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულ.					
		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	D_{sal}	-	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	$CaCO_3$	
		მ			-	-	-	%	გ/სმ^3			%	-	-	-	-	-	ბრად.	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	25
1	ჭაბ. №1	4.0	მონ.	764	0.31	0.18	0.13	16.4	1.91	1.64	2.70	39.2	0.645	0.837	-0.12	0.69	0.12	22	40	დამ.	20.8	18.9	7.0	თიხნარი
2		6.0	მონ.	765	0.35	0.19	0.16	17.1	1.85	1.58	2.70	41.5	0.709	0.945	-0.12	0.65	0.14	21	28					თიხნარი
3		9.0-11.0	დარღ. ხტრ.	766				14.1																რიყნარი შემ. ქვიშა
4		13.0	კერნი	767					2.16											დამ.	4.6	3.6	4.0	არგილითი
5		14.5	კერნი	768					2.32															ქვიშაქვა
6	ჭაბ. №4	3.5	მონ.	769	0.32	0.18	0.14	14.2	1.87	1.64	2.70	39.4	0.649	0.864	-0.27	0.59	0.13	23	32					თიხნარი
7		5.5	მონ.	770	0.32	0.19	0.13	18.9	1.90	1.60	2.70	40.8	0.690	0.864	-0.01	0.74	0.10			დამ.	27.9	25.8	8.5	თიხნარი
8		9.0-10.5	დარღ. ხტრ.	771				18.8												დამ.	4.4	3.4	5.0	რიყნარი შემ. ქვიშა
9		13.0	კერნი	772					2.20															არგილითი
10		14.5	კერნი	773					2.38															ქვიშაქვა
11	ჭაბ. №6	4.0	მონ.	774	0.34	0.19	0.15	12.2	1.88	1.68	2.70	37.9	0.611	0.918	-0.45	0.54	0.19	25	39					თიხნარი
12		6.0	მონ.	775	0.31	0.17	0.14	13.7	1.92	1.69	2.70	37.5	0.599	0.837	-0.24	0.62	0.15	24	43					თიხნარი
13		8.0	მონ.	776	0.37	0.18	0.19	19.6	1.91	1.60	2.72	41.3	0.703	1.006	0.08	0.76	0.18							თიხა
14		10.0	მონ.	777	0.33	0.18	0.15	23.5	1.95	1.58	2.70	41.5	0.710	0.891	0.37	0.89	0.11							თიხნარი
15		12.0	მონ.	778	0.39	0.18	0.21	26.0	1.95	1.55	2.72	43.1	0.758	1.061	0.38	0.93	0.17							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	25
16	ჭაბ. №6	13.5-14.5	დარღ. სტრ.	779				12.9												დამ.	5.6	4.5	5.5	რიყნარი შემ. ქვიშა
17		15.8	კერნი	780					2.25											დამ.	5.6	4.5	4.5	არგილითი
18		16.8	კერნი	781					2.40															ქვიშაქვა
19	ჭაბ. №8	4.0	მონ.	782	0.32	0.17	0.15	15.5	1.80	1.56	2.70	42.3	0.733	0.864	-0.10	0.57	0.08	20	27	დამ.	25.5	23.7	8.5	თიხნარი
20		6.0	მონ.	783	0.33	0.18	0.15	18.0	1.77	1.50	2.70	44.4	0.800	0.891	0.00	0.61	0.05							თიხნარი
21		8.0	მონ.	784	0.36	0.18	0.18	18.6	1.89	1.59	2.72	41.4	0.707	0.979	0.03	0.72	0.16							თიხა
22		12.0-12.8	დარღ. სტრ.	785				15.4												დამ.	7.0	4.9	6.5	რიყნარი შემ. ქვიშა
23		14.0	კერნი	786					2.18											დამ.	7.3	5.9	6.0	არგილითი
24		15.3	კერნი	787					2.37															ქვიშაქვა

					ბრანულომეტრული შემადგენლობა					ბრუნტის დასახელება
					ფრაქციის ზომა, მმ					
					>100	100-40	40-10	10-2	<2	
1	ჭაბ. №1	9.0-11.0	დარღ. სტრ.	766	51.0	10.2	8.8	8.1	21.9	რიყნარი შემ. ქვიშა
2	ჭაბ. №4	9.0-10.5	დარღ. სტრ.	771	55.6	6.2	7.0	3.4	27.8	რიყნარი შემ. ქვიშა
3	ჭაბ. №6	13.5-14.5	დარღ. სტრ.	779	60.9	6.8	4.1	5.5	22.7	რიყნარი შემ. ქვიშა
4	ჭაბ. №8	12.0-12.8	დარღ. სტრ.	785	50.2	12.5	5.0	8.6	23.7	რიყნარი შემ. ქვიშა

შენიშვნა: ბრაფაში „წინააღმდეგობა ძვრაზე“ მოცემული მნიშვნელობები მიეკუთვნებიან წყალბაჯერებულ ნიმუშებს

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

წამყვანი ინჟინერ ჟიმიკოსი ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

ცხრ. №2

შპს „ახალი საქართველოს სარკინიგზო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები													გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გოთუას შეს. №10
	ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. წულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა												
№№	ბაშონაშ. №	ადების სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	სიგრძე	სიბანე	სიმაღლე	ფართობი	h/d	კოეფ-ტი	მრღვევი ძალა	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე (წყალგაჯერ.)	სიმკვრივე	ბრუნტის დასახელება
		h			a	b	h	S	m	K	P	Rc	ρ	
		მ			სმ	სმ	სმ	სმ^2	-	-	კნ	მპა	გ/სმ^3	
1	ჭაბ. №1	13.0	კერნი	767	3.40	3.40	3.42	11.56	1.0	0.80	4.33	2.99	2.16	არგილითი
2		14.5	კერნი	768	3.42	3.42	3.42	11.70	1.0	0.80	16.77	11.47	2.32	ქვიშაქვა
3	ჭაბ. №4	13.0	კერნი	772	3.35	3.35	3.35	11.22	1.0	0.80	5.42	3.86	2.20	არგილითი
4		14.5	კერნი	773	3.51	3.51	3.50	12.32	1.0	0.80	20.41	13.25	2.38	ქვიშაქვა
5	ჭაბ. №6	15.8	კერნი	780	3.48	3.48	3.50	12.11	1.0	0.80	6.02	3.98	2.25	არგილითი
6		16.8	კერნი	781	3.44	3.44	3.44	11.83	1.0	0.80	25.71	17.38	2.40	ქვიშაქვა
7	ჭაბ. №8	14.0	კერნი	786	3.36	3.36	3.38	11.29	1.0	0.80	5.40	3.83	2.18	არგილითი
8		15.3	კერნი	787	3.45	3.45	3.46	11.90	1.0	0.80	23.24	15.62	2.37	ქვიშაქვა

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

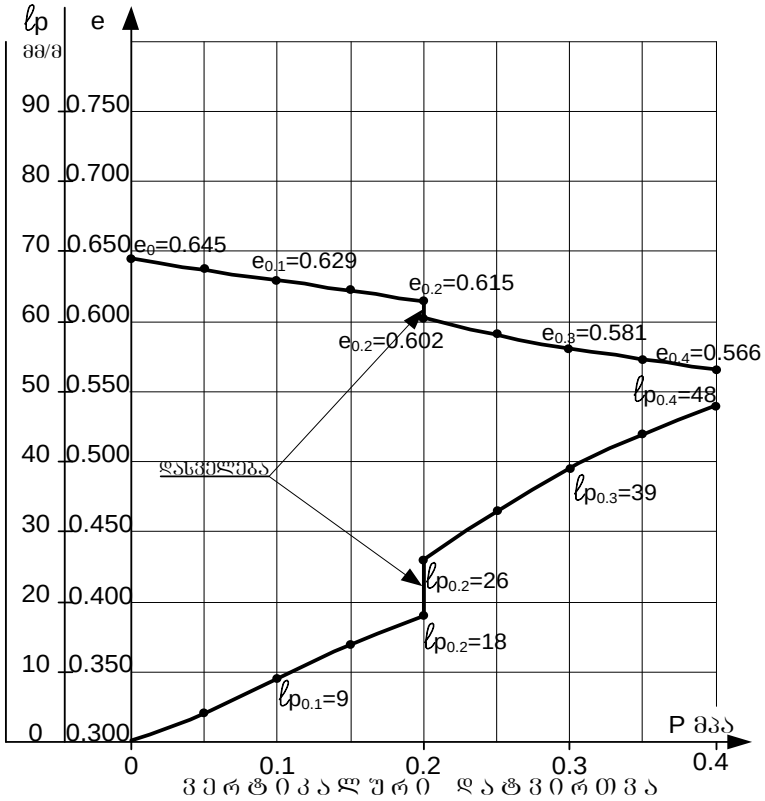
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. წულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა			
ჭაბ. № 1	აღების სიღრმე h = 4.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №	764

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 1



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	16.4	20.6
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.91	2.07
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.64	1.72
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	39.2	36.3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.645	0.570
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.69	0.98
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.31	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.18	
	რიცხვი	I_p	–	0.13	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	-0.12	0.20

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$				
P	მპა	0.2		
ε_{sl}	-	0.008		

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	13	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.645	0.637	0.629	0.622	0.615	0.602	0.591	0.581	0.573	0.566
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	5	10	14	18	26	33	39	44	48
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.016	0.016	0.013	0.013	-	0.023	0.020	0.016	0.013
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშკ.	E	მპა		5.0	5.0	6.3	6.3	-	3.6	4.2	5.0	6.2
	ბაგის.	E	მპა		23.0	23.5	30.0	30.0	-	17.9	20.8	25.0	31.3

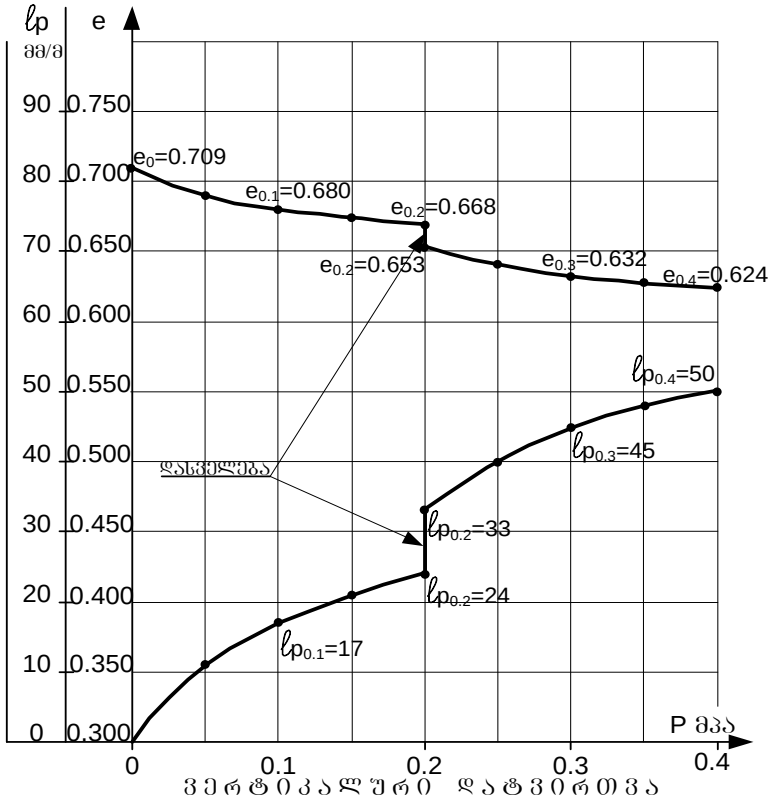
ინჟინერი ნ. სურგულაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. წულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა			
ჭაბ. № 1	ალების სიღრმე h = 6.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №	765

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 2



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	17.1	21.1
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.85	2.01
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.58	1.66
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	41.5	38.5
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.709	0.627
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.65	0.91
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.35	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.19	
	რიცხვი	I_p	–	0.16	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	-0.12	0.13

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$				
P	მპა	0.2		
ε_{sl}	-	0.009		

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	16	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.709	0.690	0.680	0.673	0.668	0.653	0.641	0.632	0.627	0.624
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	11	17	21	24	33	40	45	48	50
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.038	0.021	0.014	0.010	-	0.024	0.017	0.010	0.007
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშგ.	E	მპა		2.3	4.2	6.3	8.3	-	3.6	5.0	8.3	12.5
	ბაშის.	E	მპა		9.8	18.3	27.5	36.7	-	16.4	23.5	39.2	60.0

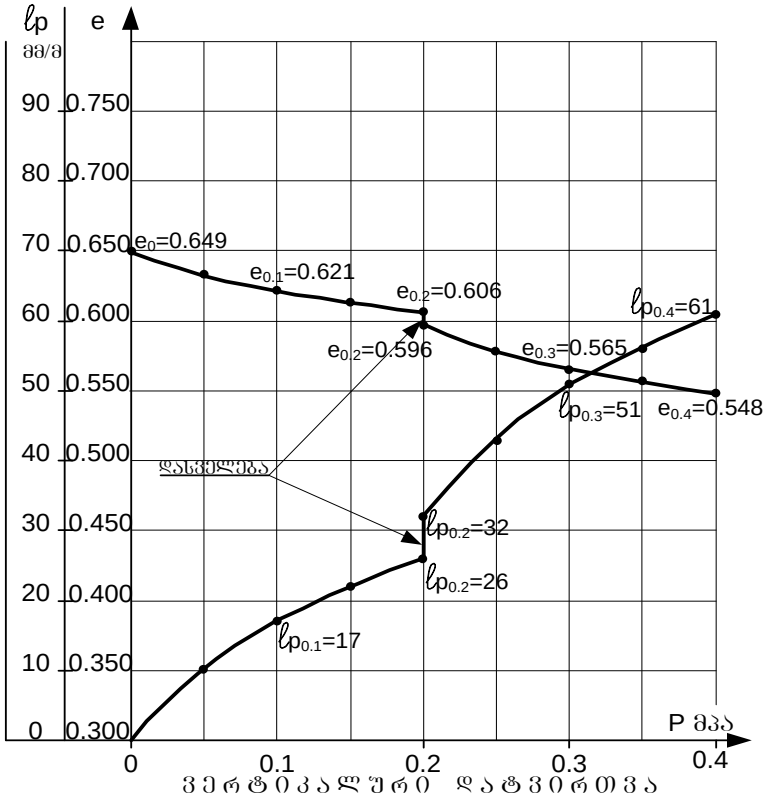
ინჟინერი ნ. სურგულაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. წულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა			
ჭაბ. № 4	აღების სიღრმე h = 3.5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №	769

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 3



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	14.2	16.5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.87	2.03
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.64	1.74
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	39.4	35.6
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.649	0.552
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.59	0.81
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.32	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.18	
	რიცხვი	I_p	–	0.14	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	-0.27	-0.11

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$				
P	მპა	0.2		
ε_{sl}	-	0.006		

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	14	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.649	0.633	0.621	0.613	0.606	0.596	0.578	0.565	0.557	0.548
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	10	17	22	26	32	43	51	56	61
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.033	0.023	0.016	0.013	-	0.036	0.026	0.016	0.016
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		2.5	3.6	5.0	6.2	-	2.3	3.1	5.0	5.0
	ობვის.	E	მპა		11.8	17.1	24.5	30.6	-	11.4	15.6	25.0	25.0

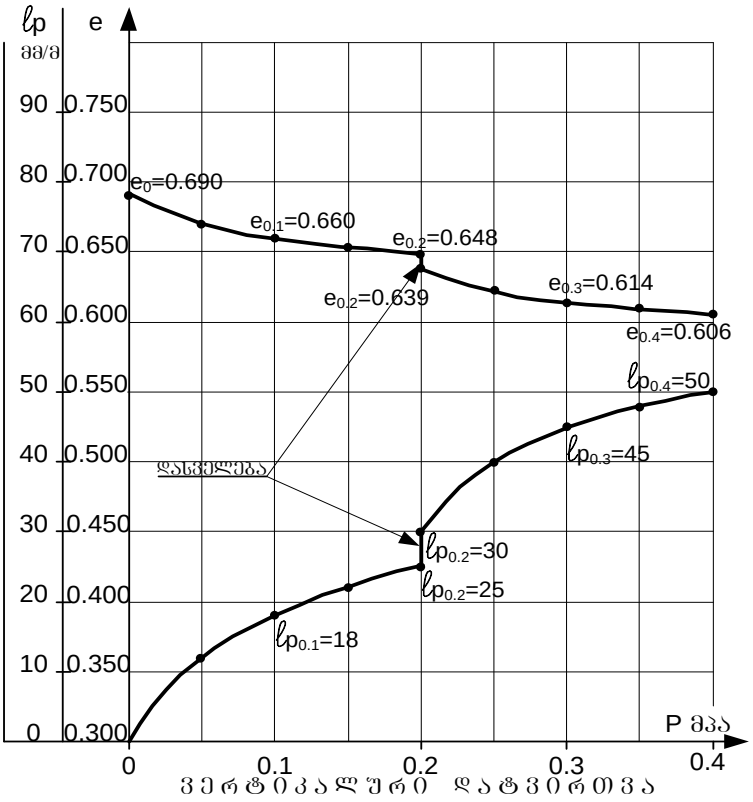
ინჟინერი ნ. სურგულაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. წულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა			
ჭაბ. № 4	აღების სიღრმე h = 5.5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №	770

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 4



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	18.9	20.5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.90	2.02
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.60	1.68
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	40.8	37.8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.690	0.607
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.74	0.91
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.32	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.19	
	რიცხვი	I_p	–	0.13	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	-0.01	0.12

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$				
P	მპა	0.2		
ε_{sl}	-	0.005		

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	13	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.690	0.670	0.660	0.653	0.648	0.639	0.622	0.614	0.609	0.606
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	12	18	22	25	30	40	45	48	50
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.041	0.020	0.014	0.010	-	0.034	0.017	0.010	0.007
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშგ.	E	მპა		2.1	4.2	6.3	8.3	-	2.5	5.0	8.3	12.5
	ბაშის.	E	მპა		9.2	18.8	28.1	37.5	-	12.0	24.5	40.8	62.5

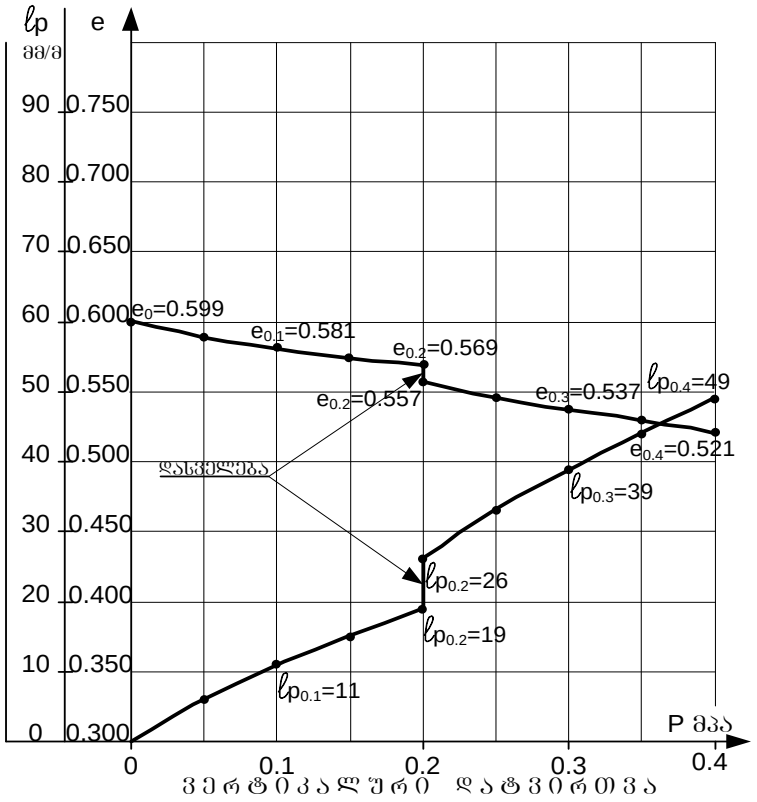
ინჟინერი ნ. სურგულაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ვულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა			
ჭაბ. № 6	აღების სიღრმე h = 6.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №	775

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 5



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	13.7	16.0
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.92	2.06
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.69	1.78
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	37.5	34.1
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.599	0.517
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.62	0.84
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.31	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.17	
	რიცხვი	I_p	–	0.14	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	-0.24	-0.07

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$				
P	მპა	0.2		
ε_{sl}	-	0.007		

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	14	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.599	0.589	0.581	0.575	0.569	0.557	0.546	0.537	0.529	0.521
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	6	11	15	19	26	33	39	44	49
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.019	0.016	0.013	0.013	-	0.022	0.019	0.016	0.016
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		4.2	5.0	6.3	6.3	-	3.6	4.2	5.0	5.0
	ობიექ.	E	მპა		20.8	25.0	31.3	31.3	-	17.9	20.8	25.0	25.0

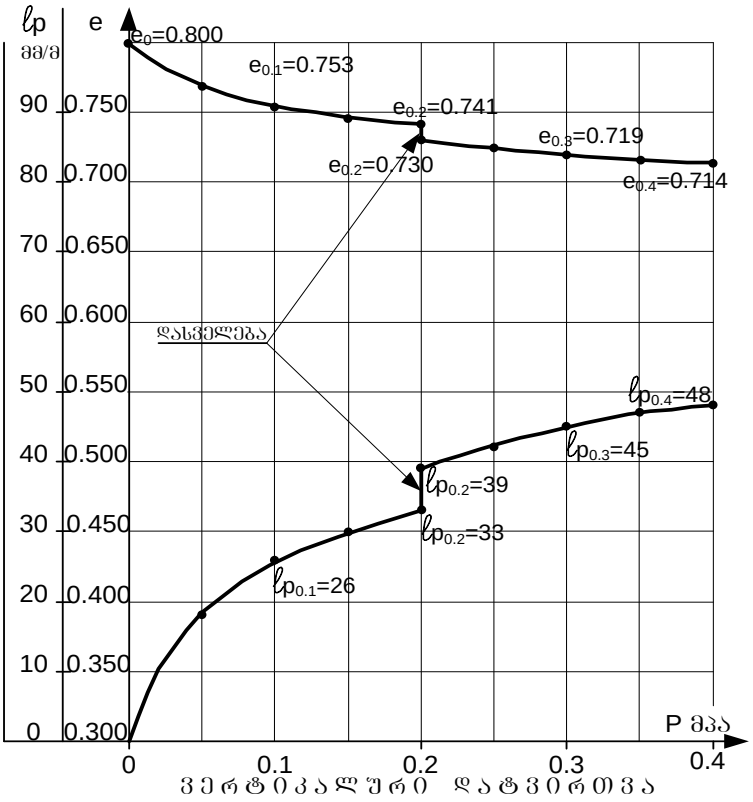
ინჟინერი ნ. სურგულაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ვულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა			
ჭაბ. № 8	აღების სიღრმე h = 6.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. №	783

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე

ბრაფიკი № 6



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	18.0	21.6
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.77	1.91
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1.50	1.57
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2.70	
ფორიანობა		n	%	44.4	41.9
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.800	0.720
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0.61	0.81
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	–	0.33	
	ქვედა ზღვარი	W_p	–	0.18	
	რიცხვი	I_p	–	0.15	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0	0.24

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა		P_{sl}	მპა	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$				
P	მპა	0.2		
ε_{sl}	-	0.006		

ბრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	15	თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0.800	0.768	0.753	0.746	0.741	0.730	0.724	0.719	0.715	0.714
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	18	26	30	33	39	42	45	47	48
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	მპა$^{-1}$		0.065	0.029	0.014	0.011	-	0.011	0.011	0.007	0.004
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კრებ.	E	მპა		1.4	3.1	6.3	8.3	-	8.3	8.3	12.5	25.0
	ბაზის.	E	მპა		5.3	12.5	25.0	34.2	-	35.0	35.0	52.5	105.0

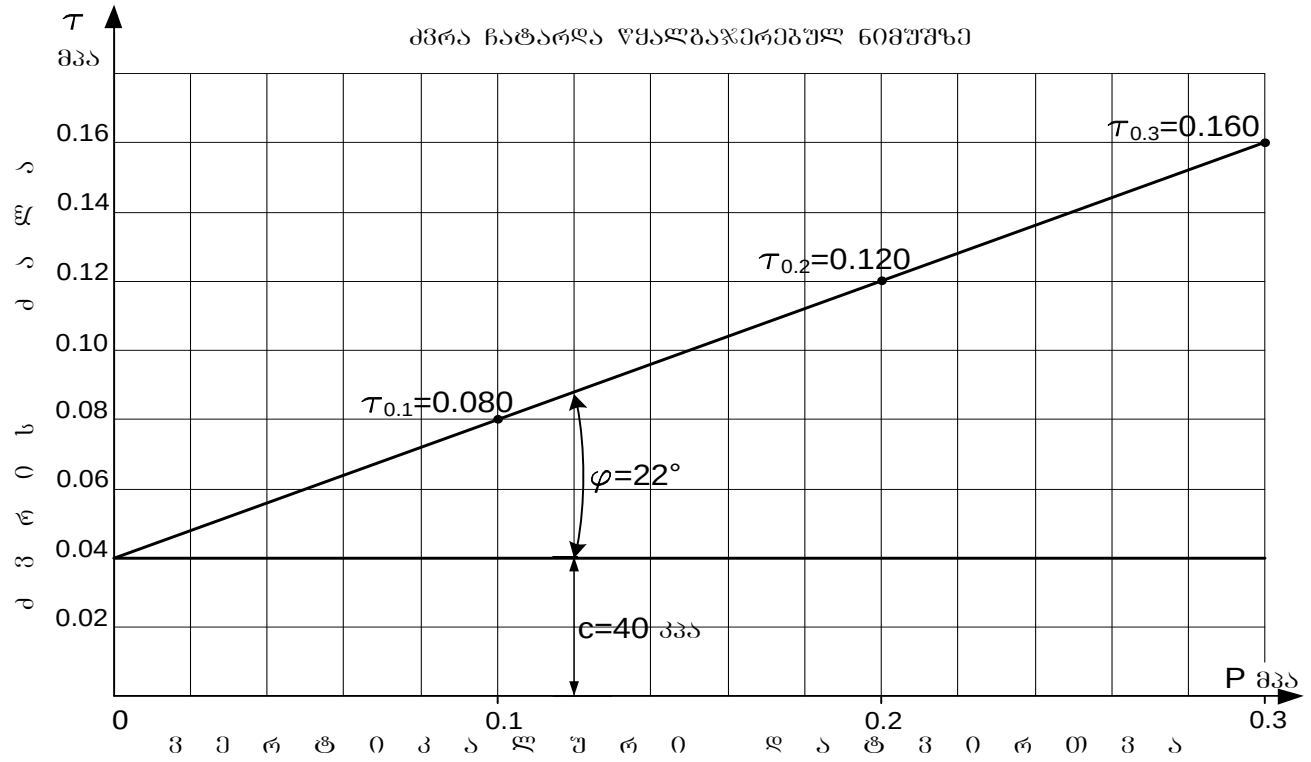
ინჟინერი ნ. შარბულაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ვულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა	

ჭაბ. № 1	ადების სიღრმე h = 4.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 764

ბრაფიკი № 7



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	13	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკების				ზღვრული	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
20.4	1.97	1.64	2.70	39.4	0.650	0.85	0.31	0.18	0.13	0.18

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

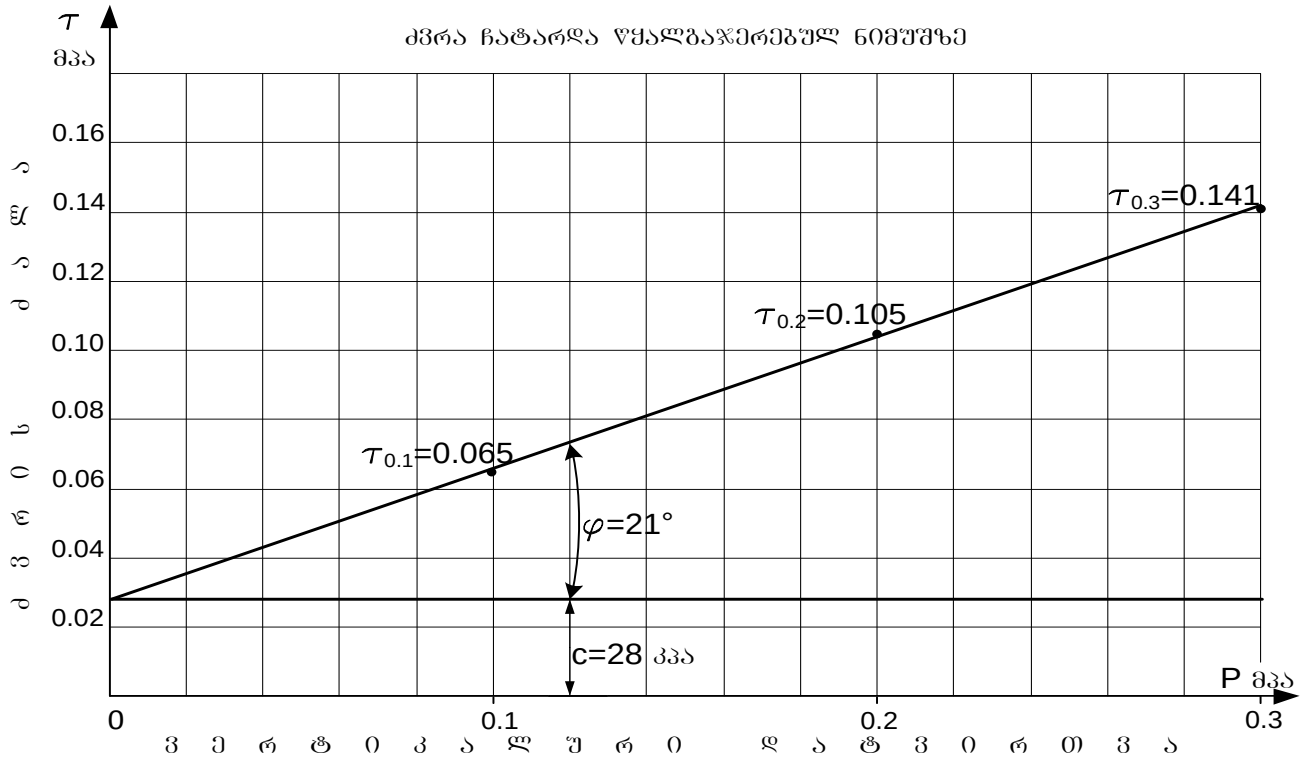
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	მიბაბანი ხახუნის კოეფიც.	მიბაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0.080	0.080	0.40	22	40 / 0.40
0.2	0.120	0.120			
0.3	0.160	0.160			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ვულკანიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა		
ჭაბ. № 1	ადების სიღრმე h = 6.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 765

ბრაფიკი № 8



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	16	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: ბრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი ბრუნტის	სიმკვრივე: ბრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: ზღვა ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	კონსისტენციის მაჩვენებელი
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
22.5	1.92	1.57	2.70	42.0	0.723	0.84	0.35	0.19	0.16	0.22

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

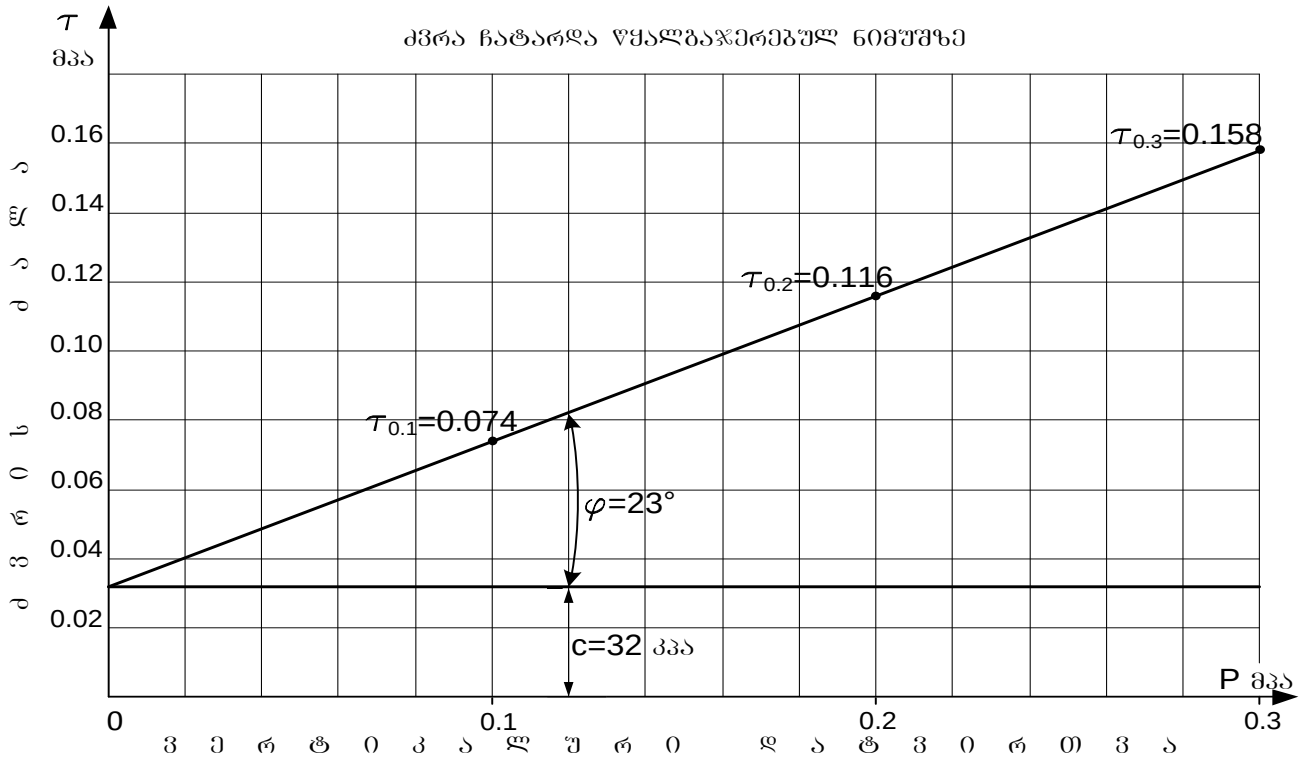
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	მიბაბანი ხახუნის კოეფიც.	მიბაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0.065	0.066	0.38	21	28 / 0.28
0.2	0.105	0.104			
0.3	0.141	0.142			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ვულკანიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა		
ჭაბ. № 4	ადების სიღრმე h = 3.5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 769

ბრაფიკი № 9



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	14	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: ბრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი ბრუნტის	სიმკვრივე: ბრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: ზღვრული ფაზური	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	კონსისტენციის მაჩვენებელი
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
19.2	1.95	1.64	2.70	39.4	0.650	0.80	0.32	0.18	0.14	0.09

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

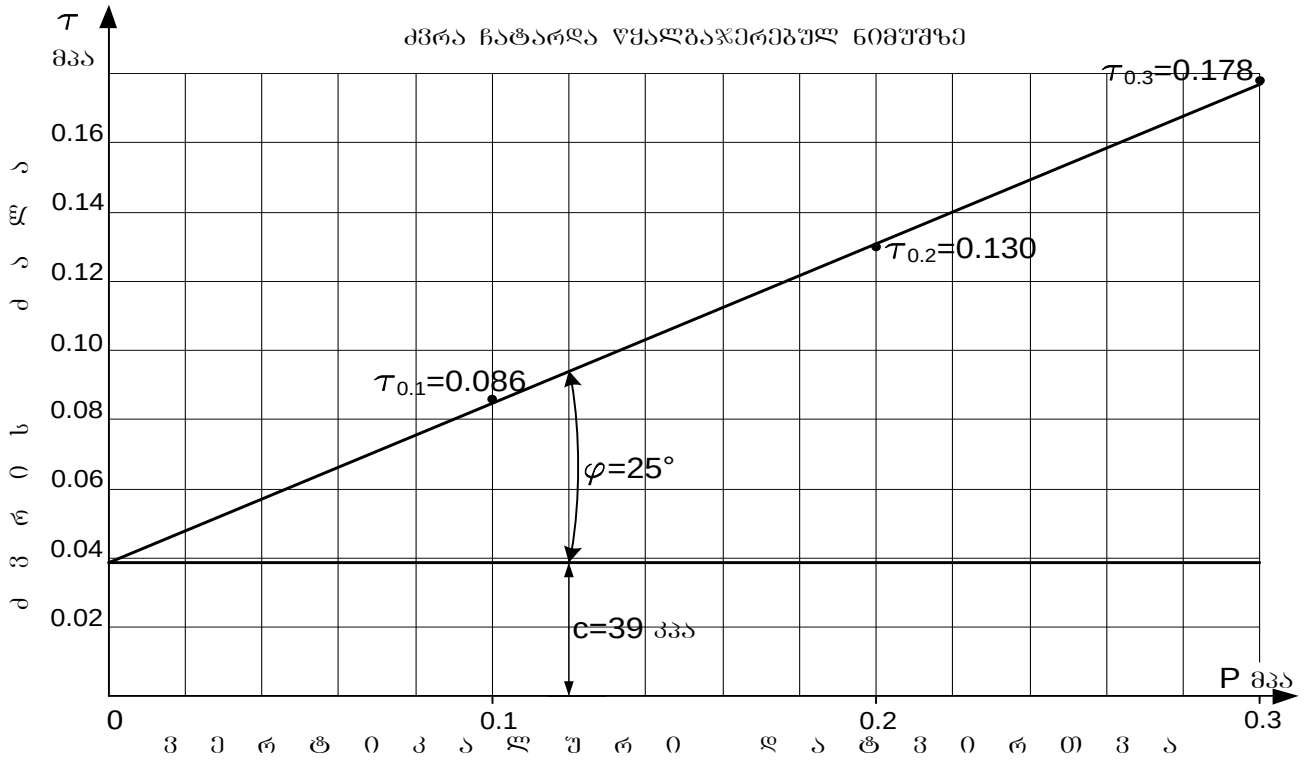
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	მიბაბანი ხახუნის კოეფიც.	მიბაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0.074	0.074	0.42	23	32 / 0.32
0.2	0.116	0.116			
0.3	0.158	0.158			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ვულკანიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა		
ჭაბ. № 6	ადების სიღრმე h = 4.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 774

ბრაფიკი № 10



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	15	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: ბრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი ბრუნტის	სიმკვრივე: ბრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	კონსისტენციის მაჩვენებელი
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
18.9	1.98	1.67	2.70	38.3	0.621	0.82	0.34	0.19	0.15	-0.01

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

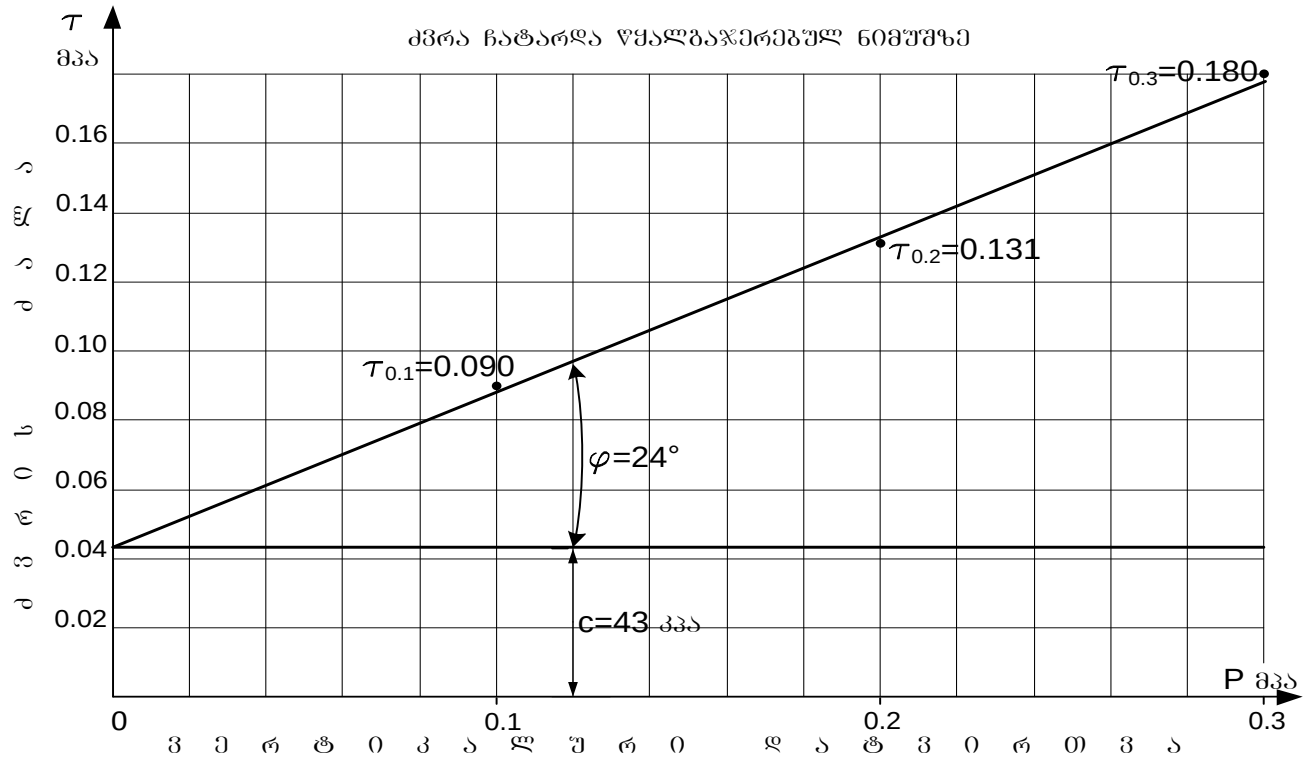
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	მიბაბანი ხახუნის კოეფიც.	მიბაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0.086	0.085	0.46	25	39 / 0.39
0.2	0.130	0.131			
0.3	0.178	0.177			

ინჟინერი ი. ფოფხაძე მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძიებო სამშენებლო პროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	**ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები**	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გოთუას შეს. №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ვულკანიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა		
ჭაბ. № 6	ადების სიღრმე h = 6.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 775

ბრაფიკი № 11



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	14	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: ბრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი ბრუნტის	სიმკვრივე: ბრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: ზღვრა ფორიანი	პლასტიკურობა: ზღვრა ქვედა	პლასტიკურობა: რიცხვი	კონსისტენციის მაჩვენებელი
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
17.8	2.00	1.70	2.70	37.1	0.590	0.81	0.31	0.17	0.14	0.06

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

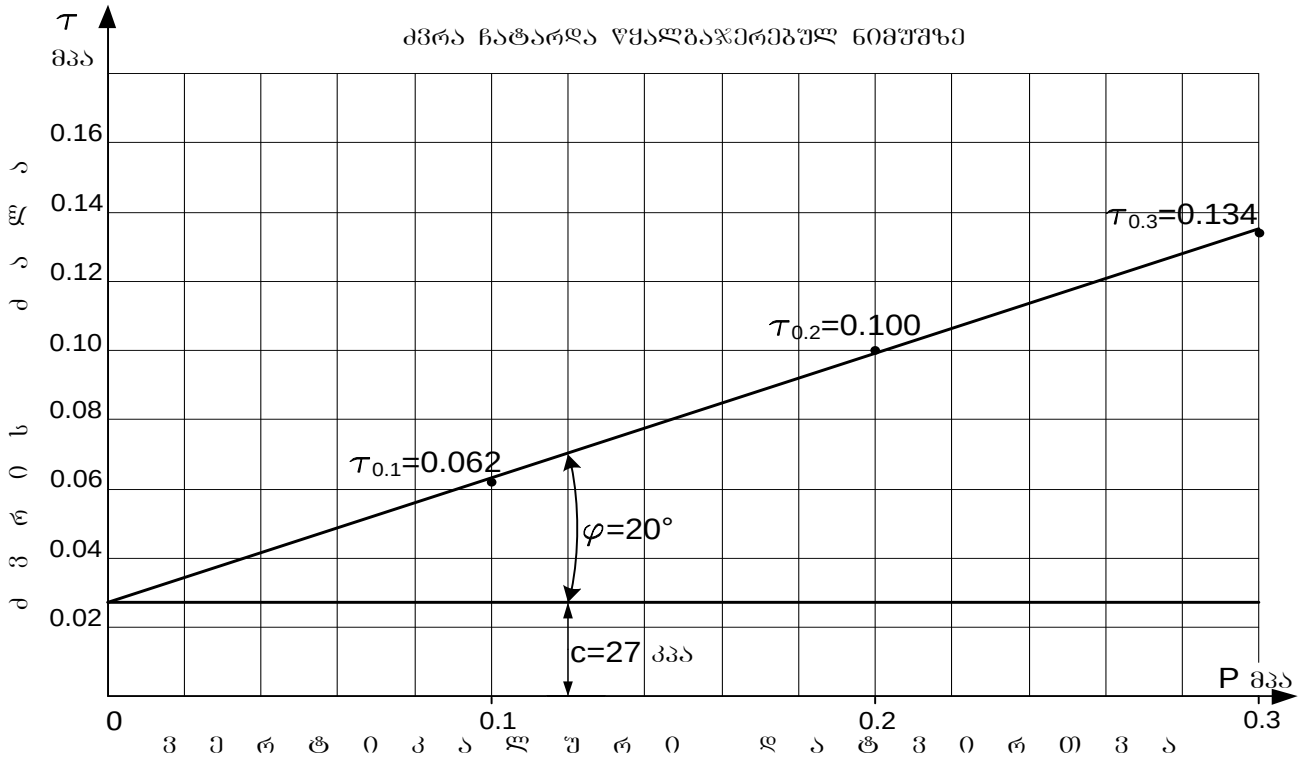
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	მიბაბანი ხახუნის კოეფიც.	მიბაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0.090	0.088	0.45	24	43 / 0.43
0.2	0.131	0.133			
0.3	0.180	0.178			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საქართველოს სამშენებლო პროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	**ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები**	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გოთუას შეს. №10

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. ვულკანიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა	
ჭაბ. № 8	ალების სიღრმე h = 4.0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი ლაბ. № 782

ბრაფიკი № 12



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	15	თიხნარი

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: ბრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი ბრუნტის	სიმკვრივე: ბრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: ზღვა ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	კონსისტენციის მაჩვენებელი
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
21.3	1.91	1.57	2.70	41.7	0.715	0.80	0.32	0.17	0.15	0.29

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	მიბაბანი ხახუნის კოეფიც.	მიბაბანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	კპა / კგძ/სმ²
0.1	0.062	0.063	0.36	20	27 / 0.27
0.2	0.100	0.099			
0.3	0.134	0.135			

ინჟინერი ძ. ფოფხაძე მ. ჭარბაძე ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

დანართი 1

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

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

№№	ρ_i	$\rho^{ნ}$	$\rho^{ნ}-\rho_i$	$(\rho^{ნ}-\rho_i)^2$
1	1.77	1.88	0.11	0.0121
2	1.80	1.88	0.08	0.0064
3	1.85	1.88	0.03	0.0009
4	1.87	1.88	0.01	0.0001
5	1.88	1.88	0.00	0.0000
6	1.89	1.88	-0.01	0.0001
7	1.90	1.88	-0.02	0.0004
8	1.91	1.88	-0.03	0.0009
9	1.91	1.88	-0.03	0.0009
10	1.92	1.88	-0.04	0.0016
11	1.95	1.88	-0.07	0.0049
12	1.95	1.88	-0.07	0.0049
Σ	22.60	-	-	0.0332

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

$$\rho^{ნ}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i=\frac{22.60}{12}=1.88 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^{ნ}=1.88 \text{ გ/სმ}^3$$

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

როცა n=12, $\nu=2.52$

$$\sigma_{საშ}=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ}-\rho_i)^2}=\sqrt{\frac{0.0332}{12}}=0.05$$

$$\nu\sigma_{საშ}=2.52\times 0.05=0.13$$

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

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ}-\rho_i)^2}=\sqrt{\frac{0.0332}{12-1}}=0.05$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$v = \frac{\sigma}{\rho^{ნ}} = \frac{0.05}{1.88} = 0.03$$

გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით) α=0,85.

როცა $n-1=12-1=11$, $t_\alpha=1.09$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1.09 \times 0.03}{\sqrt{12}} = 0.009$$

უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_გ = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$$k_გ = \frac{1}{1+0.009} = 0.991 \qquad k_გ = \frac{1}{1-0.009} = 1.009$$

გრუნტის სიმკვრივე

$$\rho = \frac{\rho^{ნ}}{k_გ}$$

$$\rho_{\parallel}^{1} = \frac{1.88}{0.991} = 1.90\ გ/სმ^3 \qquad \rho_{\parallel}^{2} = \frac{1.88}{1.009} = 1.86\ გ/სმ^3$$

გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით) α=0,95.

როცა $n-1=12-1=11$, $t_\alpha=1.80$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1.80 \times 0.03}{\sqrt{12}} = 0.015$$

უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_გ = \frac{1}{1+0.015} = 0.985 \qquad k_გ = \frac{1}{1-0.015} = 1.015$$

გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები

$$\rho_{|}^{1} = \frac{1.88}{0.985} = 1.91\ გ/სმ^3 \qquad \rho_{|}^{2} = \frac{1.88}{1.015} = 1.85\ გ/სმ^3$$

გაანგარიშება ჩაატარა  დ. ახობაძე

დანართი 2

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

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	0.62	0.14	0.0201	1.00	0.17	0.0289	1.34	0.25	0.0600
2	0.65	0.11	0.0125	1.05	0.12	0.0144	1.41	0.18	0.0306
3	0.74	0.02	0.0005	1.16	0.01	0.0001	1.58	0.00	0.0000
4	0.80	-0.04	0.0015	1.20	-0.03	0.0009	1.60	-0.02	0.0002
5	0.86	-0.10	0.0097	1.30	-0.13	0.0169	1.78	-0.20	0.0380
6	0.90	-0.14	0.0191	1.31	-0.14	0.0196	1.80	-0.22	0.0462
∑	4.57	-	0.0633	7.02	-	0.0808	9.51	-	0.1752
	$\bar{\tau}_{1.0}=\frac{4.57}{6}=0.76$			$\bar{\tau}_{2.0}=\frac{7.02}{6}=1.17$			$\bar{\tau}_{3.0}=\frac{9.51}{6}=1.59$		
	$\sigma_{\text{გად}}=\sqrt{\frac{0.0633}{6}}=0.10$;			$\sigma_{\text{გად}}=\sqrt{\frac{0.0808}{6}}=0.12$;			$\sigma_{\text{გად}}=\sqrt{\frac{0.1752}{6}}=0.17$;		
	როცა n=6, ν=2.07;			როცა n=6, ν=2,07;			როცა n=6, ν=2,07;		
	$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2.07×0.10=0.21;			$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2.07×0.12=0.24;			$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2.07×0.17=0.35;		
	0.14<0.21			0.17<0.24			0.25<0.35		

მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau}-\tau_i|\le \nu\sigma_{\text{გად}}$, ამდენად, τ_i 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	0.62	1	0.62	0.76	0.14	0.0201
2	1	0.65	1	0.65	0.76	0.11	0.0125
3	1	0.74	1	0.74	0.76	0.02	0.0005
4	1	0.80	1	0.80	0.76	-0.04	0.0015
5	1	0.86	1	0.86	0.76	-0.10	0.0097
6	1	0.90	1	0.90	0.76	-0.14	0.0191
7	2	1.00	4	2.00	1.17	0.17	0.0289
8	2	1.05	4	2.10	1.17	0.12	0.0144
9	2	1.16	4	2.32	1.17	0.01	0.0001
10	2	1.20	4	2.40	1.17	-0.03	0.0009
11	2	1.30	4	2.60	1.17	-0.13	0.0169
12	2	1.31	4	2.62	1.17	-0.14	0.0196
13	3	1.34	9	4.02	1.59	0.25	0.0600
14	3	1.41	9	4.23	1.59	0.18	0.0306
15	3	1.58	9	4.74	1.59	0.00	0.0000
16	3	1.60	9	4.80	1.59	-0.02	0.0002
17	3	1.78	9	5.34	1.59	-0.20	0.0380
18	3	1.80	9	5.40	1.59	-0.22	0.0462
Σ	36	21.10	84	47.14	-	-	0.3192

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

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($tg\varphi^6$ და c^6) ნორმატიული მნიშვნელობები

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

$$c^6 = \frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} p_i^2 - \sum_{i=1}^{n} p_i \sum_{i=1}^{n}\tau_i p_i\right),$$

სადაც

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

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

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

$$tg\varphi^6 = \frac{1}{216}(18\times 47.14 - 21.10\times 36) = 0.412$$

$$tg\varphi^6 = 0.41; \qquad \varphi^6 = 22°$$

$$c^6 = \frac{1}{216}(21.10\times 84 - 36\times 47.14) = 0.349 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$c^6 = 0.35 \text{ კგძ/სმ}^2 = 35 \text{ კპა}$$

$\tau = f(p)$ გრაფიკის განტოლება:

$$\tau = 0.41p + 0.35$$

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

$$\bar{\tau}=\frac{21.10}{18}=1.17 \qquad \bar{p}=\frac{36}{18}=2.0$$

$$1.17=0.41\times2+0.35 \qquad 1.17=1.17$$

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

საშუალო კვადრატული გადახრა

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

სადაც

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

$$\sigma_{\tau}=\sqrt{\frac{0.3192}{18-2}}=0.14 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi}=0.14\sqrt{\frac{18}{216}}=0.04 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{c}=0.14\sqrt{\frac{84}{216}}=0.09 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

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

$$v_{tg\varphi}=\frac{0.04}{0.412}=0.10 \qquad v_{c}=\frac{0.09}{0.349}=0.25$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების შეფასების სიზუსტის მაჩვენებელი

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

$tg\varphi$ და c მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით) $\alpha=0{,}85$.

როცა $n-2=18-2=16$, $t_{\alpha}=1.07$

$$\rho_{tg\varphi}=1.07\times0.10=0.11$$

$$\rho_{c}=1.07\times0.25=0.27$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{з}=\frac{1}{1\pm\rho}$$

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

$$k_{з(tg\varphi)}=\frac{1}{1-0.11}=1.12 \qquad k_{з(c)}=\frac{1}{1-0.27}=1.37$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები

$$tg\varphi_{II}=\frac{tg\varphi^{б}}{k_{з(tg\varphi)}}=\frac{0.412}{1.12}=0.37 \qquad c_{II}=\frac{c^{б}}{k_{з(c)}}=\frac{0.349}{1.37}=0.25 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$tg\varphi_{II}=0.37 \qquad \varphi_{II}=20° \qquad c_{II}=0.25 \text{ კგძ/სმ}^2=25 \text{ კპა}$$

tgφ და c მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით) α=0,95.

როცა n-2=18-2=16, t_α=1.75

$$\rho_{tg\varphi}=1.75\times0.10=0.17$$

$$\rho_c=1.75\times0.25=0.44$$

$$k_{გ(tg\varphi)}=\frac{1}{1-0.17}=1.21 \qquad k_{გ(c)}=\frac{1}{1-0.44}=1.79$$

სიმტკიცის მახასიათებლები

$$tg\varphi_I=\frac{tg\varphi^{ნ}}{k_{ბ(tg\varphi)}}=\frac{0.412}{1.21}=0.34 \qquad c_I=\frac{c^{ნ}}{k_{ბ(c)}}=\frac{0.349}{1.79}=0.19 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I$=0.34 φ|=19° c_I=0.19 კგძ/სმ^2=19 კპა

გაანგარიშება ჩაატარა  დ. ახობაძე

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

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა
ქ. თბილისი. ვულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153)
მრავალფუნქციური შენობა

წყალაუნქტის დასახელება	ჭაბ. № 1	სინჯის აღების თარიღი: 21. 08. 2017 წ.
სინჯის აღების სიღრმე	h = 7.1 მ	

ლაბ. № 49

ფიზიკური თვისებები

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

სიხისტე

დასახელება	გერმანული ბრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	93.2	33.3
კარბონატული	16.8	6.0
არაკარბონატ.	76.4	27.3

ტუტეობა	O_2	მგ/ლ	8.5

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{3.2}\frac{SO^4_{78}HCO^3_{12}Cl_{10}}{Ca_{35}Na_{34}Mg_{32}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	177.5	5.00	9.92
	სულფატი	SO_4^{2-}	1892.4	39.40	78.17
	ნიტრიტი	NO_2^-	0.1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0.3	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	366.0	6.00	11.91
	კარბონატი	CO_3^{2-}	არ შეიცავს		
	ჯამი		2436.3	50.40	100
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	391.9	17.04	33.81
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0.3	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	348.6	17.40	34.52
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	194.7	15.96	31.67
	რკინის ქვეშანგი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0.1	კვალი	
	რკინის შანგი				
	ჯამი		935.6	50.40	100

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	3317.7
ნაშთი	გამოთვლ.		3197.4

ნახშირორჟანგი CO_2

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

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

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა
ქ. თბილისი. წულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153)
მრავალფუნქციური შენობა

წყალჯუნქტის დასახელება	ჭაბ. № 6	სინჯის აღების თარიღი: 21. 08. 2017 წ.
სინჯის აღების სიღრმე	h = 9.6 მ	

ლაბ. № 50

ფიზიკური თვისებები

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

სიხისტე

დასახელება	გერმანული ბრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	95.2	34.0
კარბონატული	14.0	5.0
არაკარბონატ.	81.2	29.0

შანბვადობა	O_2	მგ/ლ	8.0

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{3.0}\frac{SO^4_{78}HCO^3_{12}Cl_{10}}{Ca_{36}Mg_{33}Na_{31}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	142.0	5.00	10.18
	სულფატი	SO_4^{2-}	1830.7	38.12	77.61
	ნიტრიტი	NO_2^-	0.1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0.3	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	366.0	6.00	12.21
	კარბონატი	CO_3^{2-}	არ შეიცავს		
	ჯამი		2278.1	49.12	100
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	347.7	15.12	30.78
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0.3	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	356.7	17.80	36.24
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	197.6	16.20	32.98
	რკინის ჟანგი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0.1	კვალი	
	რკინის შანგბი				
	ჯამი		902.4	49.12	100

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	3135.7
ნაშთი	გამოთვლ.		3005.5

ნახშირორჟანგი CO_2

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

შპს „ახალი საქართველოს ინოვაციური კვლევების განყოფილება	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გოთუას შესახვევი №10

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა
ქ. თბილისი. წულუკიძის ქ. №6 (ს.კ. 01.17.10.008.153)
მრავალფუნქციური შენობა

წყალაუნქტის დასახელება	ჭაბ. № 8	სინჯის აღების თარიღი: 21. 08. 2017 წ.
სინჯის აღების სიღრმე	h = 10.0 მ	

ლაბ. № 51

ფიზიკური თვისებები

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

სიხისტე

დასახელება	გერმანული ბრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	97.1	34.7
კარბონატული	16.8	6.0
არაკარბონატ.	80.3	28.7

შანბვადობა	O_2	მგ/ლ	9.0

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{3.1}\frac{SO^4_{78}HCO^3_{12}Cl_{10}}{Ca_{37}Mg_{33}Na_{30}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	177.5	5.00	10.09
	სულფატი	SO_4^{2-}	1850.5	38.53	77.79
	ნიტრიტი	NO_2^-	0.1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0.3	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	366.0	6.00	12.12
	კარბონატი	CO_3^{2-}	არ შეიცავს		
	ჯამი		2394.4	49.53	100
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	341.0	14.83	29.94
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0.3	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	364.7	18.20	36.75
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	201.3	16.50	33.31
	რკინის ჟანგი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0.1	კვალი	
	რკინის შანგბი				
	ჯამი		907.4	49.53	100

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	3297.8
ნაშთი	გამოთვლ.		3127.8

ნახშირორჟანგი CO_2

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

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№49-50-51

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი გრუნტი №№1-6-8 ჭაბურღილების უბნებზე h_1=7.1 მ, h_6=9.6 მ და h_8=10.0 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:
   ა) ძლიერ აგრესიულია W_4 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;
   ბ) საშუალოდ აგრესიულია W_6 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;
   გ) სუსტად აგრესიულია W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის 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 W_4-W_6-W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

II. არმატურის მიმართ:

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

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

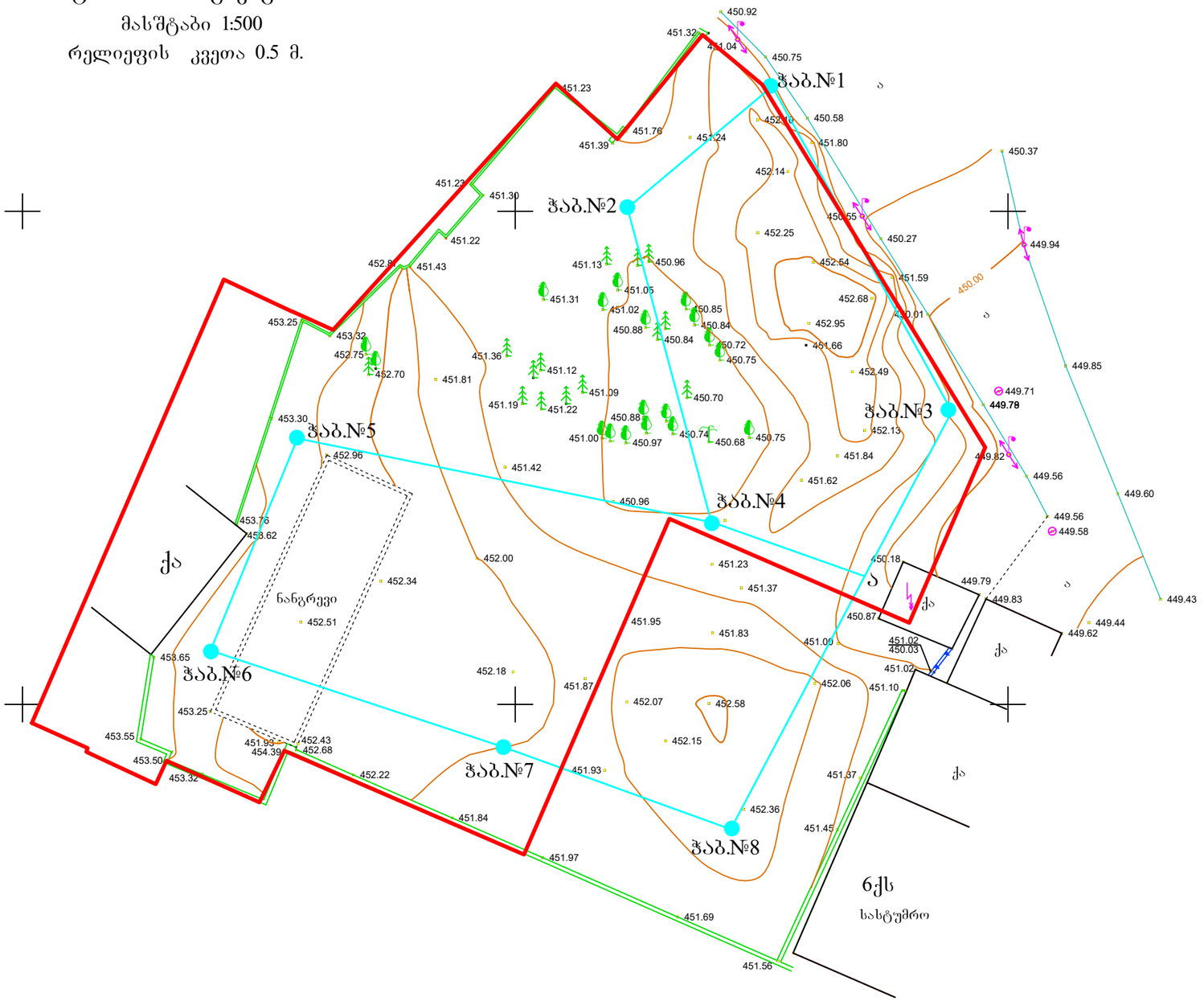
29 აგვისტო, 2017 წ. ანალიზი ჩაატარა ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

ტ ო პ ო გ ე გ მ ა

მასშტაბი 1:500

რელიეფის კვეთა 0.5 მ.



488850

4615250

ფურცელი №1

ჭაბ. №1

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 451.00	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	3.00	3.00	448.00	1			
2	3.00	7.80	4.80	443.20	2	მყარი ძნელკლასტიკური	7.50 443.5 08.2017	7.10 443.9
3	7.80	8.80	1.00	442.20	3			
4	8.80	11.40	2.60	439.60	4	9.0 - 11.0		
5	11.40	12.70	1.30	438.30	5			
6	12.70	15.00	2.30	436.00	6			

ჭაბ. №2

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 451.30	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	1.80	1.80	449.50	1			
2	1.80	7.70	5.90	443.60	2	მყარი-ნახევრადმყარი ძნელ-კლასტიკური	7.40 443.9 08.2017	7.10 444.2
3	7.70	8.50	0.80	442.80	3			
4	8.50	11.10	2.60	440.20	4			
5	11.10	12.40	1.30	438.90	5			
6	12.40	15.00	2.60	436.30	6			

ჭაბ. №3

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 450.50	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	1.80	1.80	448.70	1			
2	1.80	8.40	6.60	442.10	2	მყარი-ნახევრადმყარი ძნელ-კლასტიკური	8.00 442.5 08.2017	7.80 442.7
3	8.40	9.00	0.60	441.50	3			
4	9.00	11.00	2.00	439.50	4			
5	11.00	11.80	0.80	438.70	5			
6	11.80	14.00	2.20	436.50	6			

ფურცელი №2

ჭაბ. №4

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიმძლავრე მდე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 451.10	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტექნიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	1.40	1.40	449.70			
2	1.40	8.00	6.60	443.10	მყარი ძნელ-პლასტიკური		8.00
						8.50 442.6	443.1
3	8.00	9.00	1.00	442.10			
4	9.00	11.50	2.50	439.60	9.0 - 10.5		
5	11.50	12.70	1.20	438.40			
5	12.20	15.00	2.80	436.10			

ჭაბ. №5

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 453.10	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტექნიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	2.50	2.50	450.60				
2	2.50	10.60	8.10	442.50	მცირე-ნახვრეტიანი ძნელ-პლასტიკური			10.00
						10.40 442.7		443.1
3	10.60	11.50	0.90	441.60				
4	11.50	13.90	2.40	439.20				
5	13.90	15.00	1.10	438.10				
6	15.00	17.00	2.00	436.10				

ჭაბ. №6

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 453.40	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტექნიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	1.20	1.20	452.20				
2	1.20	12.80	11.60	440.60	მცირე-ნახვრეტიანი ძნელადპლასტიკური			9.60
							10.00 443.4	443.8
3	12.80	13.50	0.70	439.90				
4	13.50	14.60	1.10	438.80	13.5 - 14.5			
5	14.60	15.60	1.00	437.80				
6	15.60	17.00	1.40	436.40				

ჭაბ. №7

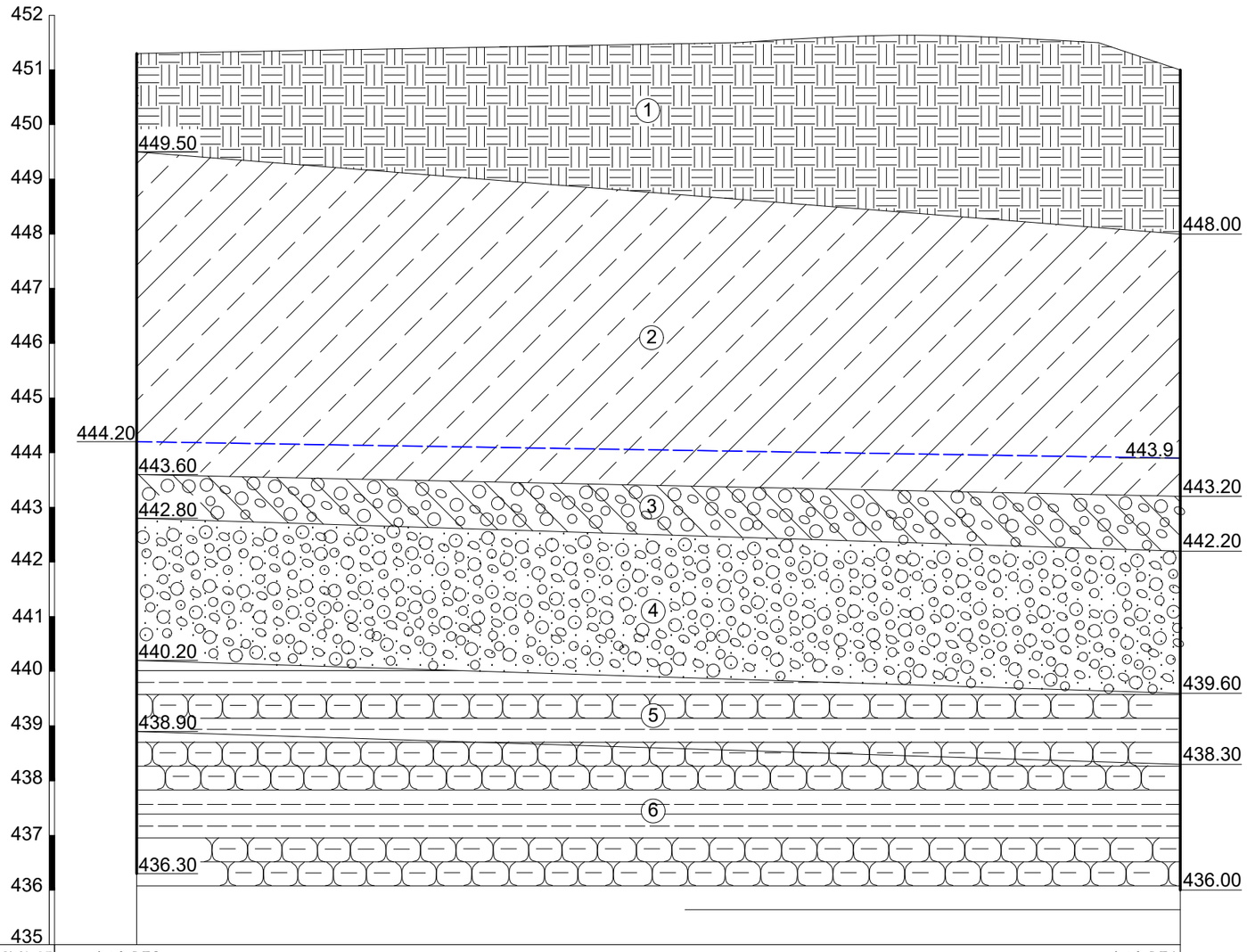
რიგითი №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული: 452.00	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენობრივად)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: ბამ.	დამყ.
	მდე						
1	0.00 1.40	1.40	450.60	1			
2	1.40 9.10	7.70	442.90	2	ძნელ-პლასტიკური	8.90 443.1	8.30 443.7
3	9.10 9.80	0.70	442.20	3			
4	9.80 12.40	2.60	439.60	4			
5	12.40 13.00	0.60	439.00	5			
6	13.00 15.00	2.00	437.00	6			

ჭაბ. №8

რიგითი №№	ფენის სიღრმე: დან	მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული: 452.30	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენობრივად)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: ბამ.	დამყ.
1	0.00	1.60	1.60	450.70	1			
2	1.60	11.00	9.40	441.30	2	ძნელ-პლასტიკური	10.50 441.8	10.00 442.3
3	11.00	11.50	0.50	440.80	3			
4	11.50	12.80	1.30	439.50	4	12.0 - 12.8		
5	12.80	13.60	0.80	438.70	5			
6	13.60	16.00	2.40	436.30	6			

ფურცელი №4

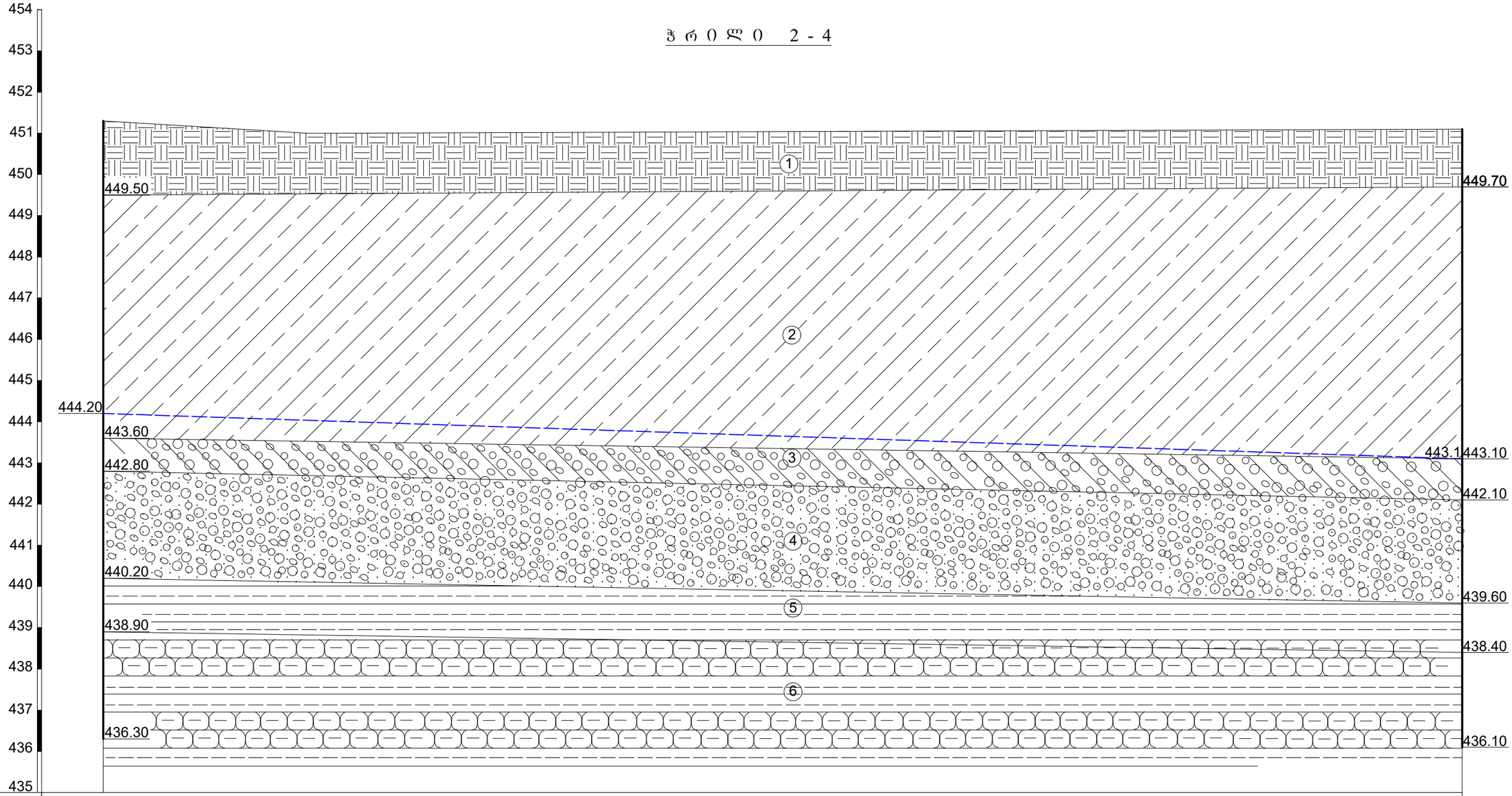
ჭრილი 2-1



ბამონამუშევრების №	ჭაბ.№2			ჭაბ.№1
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	451.30	451.50	451.5	451.0
მანძილი მ-ში		11.00	6.60	1.50

ფურცელი №5

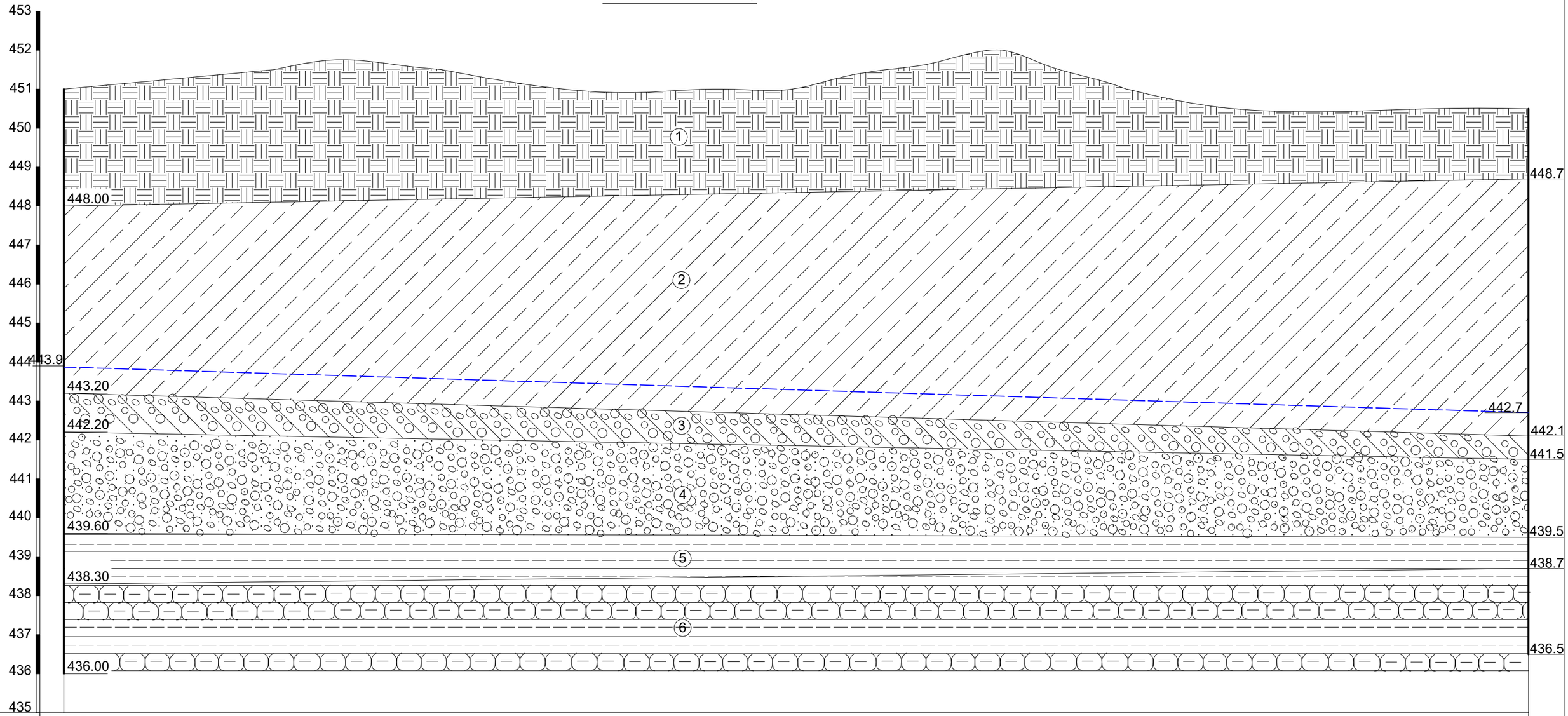
ჭრილი 2 - 4



გამონამუშევრების №	ჭაბ.№2			ჭაბ.№4
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	451.30	451.0		451.10
მანძილი მ-ში		5.00	28.00	

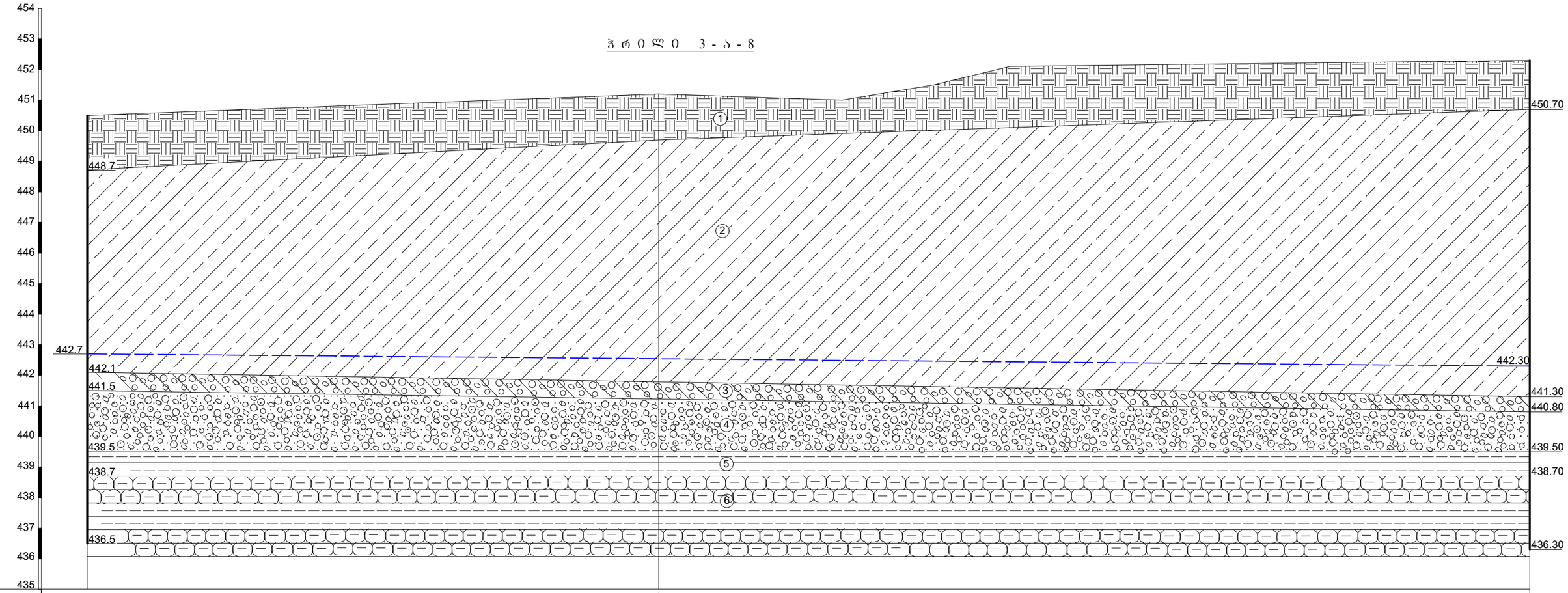
ფურცელი №6

ჭრილი 1 - 3



გამონამუშ. №	ჭაბ.№1							ჭაბ.№3
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	451.00	451.50	451.50	451.00	451.50	452.00	451.00	450.50
მანძილი მ-ში		5.40	4.30	7.40	4.00	3.00	3.20	10.30

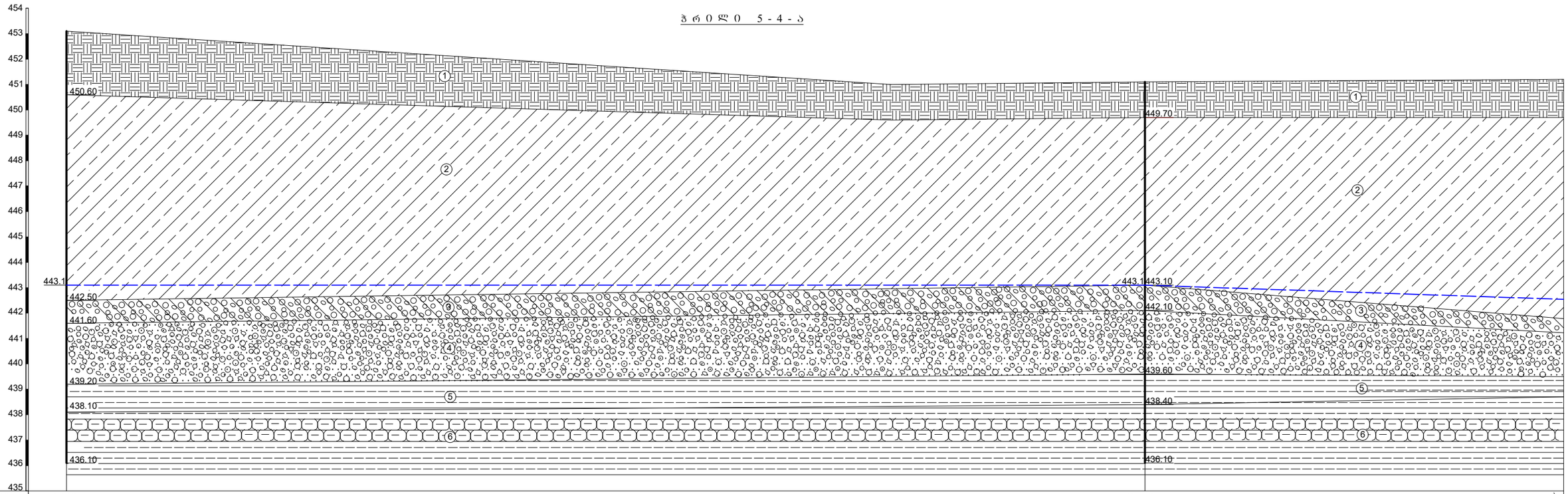
ჭრილი 3-ა-8



გამონამუშევრების №	ჭაბ.№3	ა				ჭაბ.№8
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	450.50	451.20	451.00	451.50	452.10	452.30
მანძილი მ-ში	18.70	6.00	3.00	2.50	17.00	

ფურცელი №8

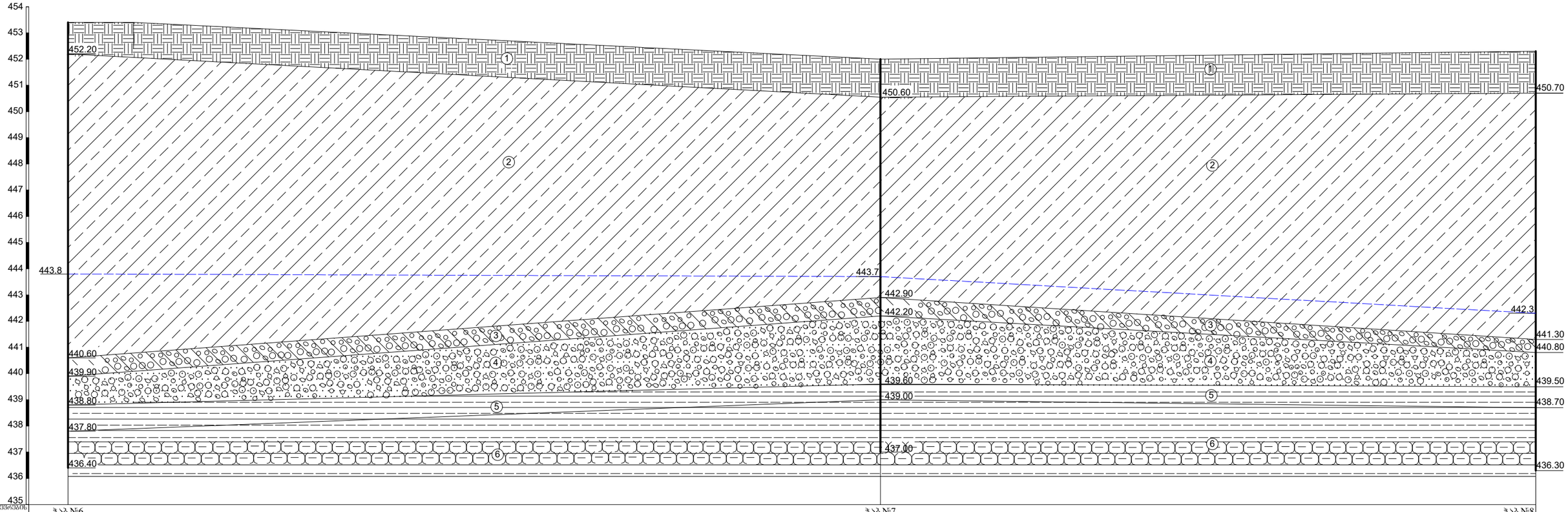
ჭრილი 5-4-ა



გაბურღვის №	ჭაბ.№5		ჭაბ.№4	ა
მიწის ზედაპირის ნიშნული	453.10	451.00	451.10	451.20
მანძილი გ-ში	32.50	10.00	16.50	

ფურცელი №9

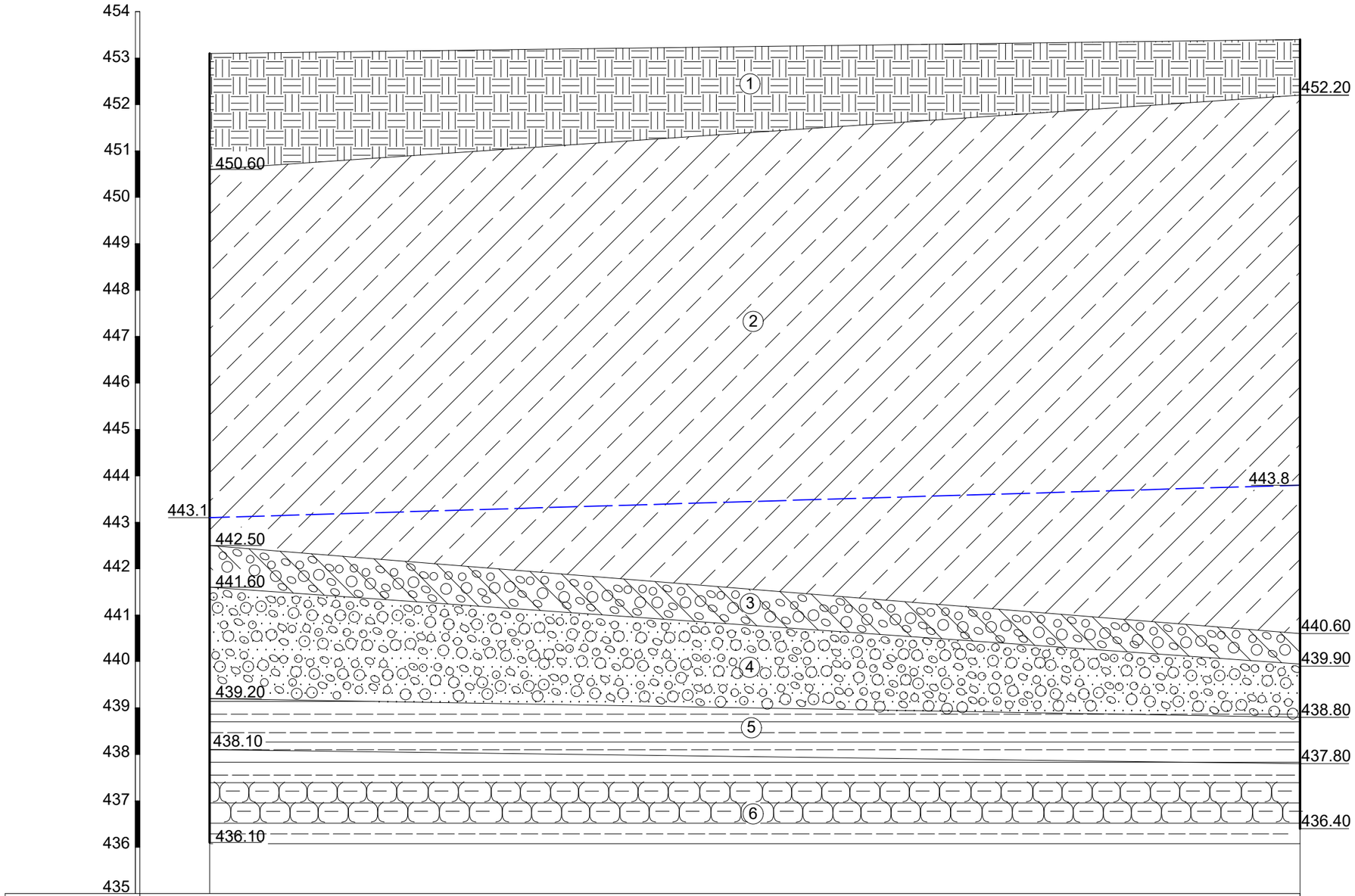
ჭრილი 6 - 7 - 8



ბურღვითი სამუშაოების №№	ჭაბ.№6				ჭაბ.№7	ჭაბ.№8
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	453.40	453.40	452.40		452.00	452.30
მანძილი ც-ში		2.50	9.50	19.00	25.00	

ფურცელი №10

ჭრილი 5-6



ბამოწამუშევრების №	ჭაბ.№5	ჭაბ.№6
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	453.10	453.40
მანძილი მ-ში	23.50	

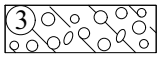
პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი



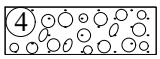
tQ_{IV} ① ნაყარი - თიხოვანი ბრუნტის და სამ,შენებლო ნაგვის ნარევი



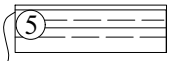
dQ_{IV} ② თიხნარი ყავისფერი, მყარი-ნახევრადმყარი კონსისტენციის, თაბაშირიანი



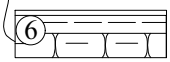
aQ_{IV} ③ კენჭნაროვანი ბრუნტი თიხნარის 30-35%-მდე შემავსებლით



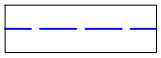
aQ_{IV} ④ რიყნარი ქვიშის 20-30%-მდე შემავსებლით



P_2^3 ⑤ ძირითადი ჭანის ელუვირებული ზონა (ელუვიონი)



⑥ ძირითადი ჭანი - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა, ნაკლებად გამოფიტული



ბრუნტის წყლის დონე



ბრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუშის აღების ადგილი



ბრუნტის დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშის აღების ადგილი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი წულუკიძის ქ. №6-ში (ს/კ 01.17.10.008.153) მრავალფუნქციური შენობა	შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი"
განყ.უფროსი	ზ. კვაჭანტირაძე			ძ. თბილისი. ჟ. შარტავას ქ. №43ჲ
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი			e-mail: geo.logi@yahoo.com
ინჟ.გეოლოგი	კ. სირაძე			ტელ: (032) 2 37 62 55
ინჟ.გეოლოგი	ნ. შერვაშიძე		ჭაბურღილების სვეტების და უბნის გეოლოგიური ჭრილების პირობითი აღნიშვნები	დაკვ. № 227/2017
				ფურცელი 12 / ფურცლები 12

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე „ქ. თბილისი, წულუკიძის ქ. №6-ში, მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობის უბნის (ს/კ 01.17.10.008.153) საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა“.

შპს „ტიბინი ჯგუფი“-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით ჩვენს მიერ 2019 წლის ნოემბერში შემოწმებული იქნა ქ. თბილისში, წულუკიძის ქ. №6-ში, მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობის უბანზე (ს/კ 01.17.10.008.153) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში, წულუკიძის ქ. №6-ში, მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობის უბანზე (ს/კ 01.17.10.008.153) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შ.პ.ს. „ახალი საქქალაქმშენპროექტი“-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2017 წლის აგვისტოში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი, ინჟინერ-გეოლოგი ნ. ილაშვილი. მათ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაშია შესრულებული გრუნტების თვისებების გამოკვლევები და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალზები.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი აკრეფილი კომპიუტერზე---------- 14 გვ.
2. ტექნიკური დავალება---------- 1 გვ.
3. მიწერილობა ---------- 1 გვ.
4. ცხრილი გრუნტების თვისებებზე (თიხნარი გრუნტების---------- 2 გვ.
5. კლდოვანი გრუნტების სიმტკიცეზე გამოცდის შედეგები ---------- 1 გვ.
6. კომპრესიისა და ჭრის გრაფიკები---------- 12 გვ.
7. გრუნტების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა——1გვ
8. ცხრილი გრუნტის წყლის ქიმიურ შედგენილობაზე, დასკვნით-------- 4 გვ.
9. მოედნის ტოპოგეგმა---------- 1 ფურც.
10. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები---------- 3 ფურც.
11. მოედნის გეოლოგიური ჭრილი---------- 11 ფურც.

პროექტით საკვლევ მოედანზე უნდა აშენდეს 9 სართულიანი შენობა, სავარაუდოდ სარდაფის ერთი სართულით. კონსტრუქციულად შენობა გადაწყვეტილია რკინაბეტონის კარკასში, შევსება იქნება აგურით ან ბეტონის წვრილი ბლოკებით. რაც შეეხება საძირკველს, მისი კონსტრუქცია და ჩაღრმავება გადაწყდება მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევის შემდეგ.

მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დასადგენად, საკვლევ მოედანზე ავტომანქანაზე დამონტაჟებული საბურღი დაზგით გაყვანილი იქნა 8 ჭაბურღილი, სიღრმით 14-17 მეტრამდე, საერთო სიგრძით 124 მეტრი. ჭაბურღილებიდან აღებული იქნა ნიმუშები გრუნტების თვისებების დასახასიათებლად. აღებული იქნა აგრეთვე გრუნტის წყლის სინჯები მათი ქიმიზმის დასადგენად.

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

1. ფენა 1 - ნაყარი გრუნტი;
2. ფენა 2 – თიხნარი, ნახევრადმყარი კონისისტენციის;
3. ფენა 3 – კენჭნარი, თიხნარის (30-35%) შემავსებლით;
4. ფენა 4 – რიყნარი, ქვიშის 20-30%-მდე შემავსებლით;
5. ფენა 5 - ძირითადი ქანი, ელუვიონი, ძლიერ გამოფიტული;
6. ფენა 6 - ძირითადი ქანი, არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა, გამოფიტული.

ანგარიშში მოკლედ არის მოცემული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ზემოაღნიშნული ქანების საინჟინრო გეოლოგიური დახასიათება. მოედნის სულ ზედა ფენა ნაყარი გრუნტია, რომელიც შენობის ფუძე-გრუნტებად არ გამოდგება და ამიტომ მათი თვისებები არ არის გამოკვლეული. შემდეგი ფენა 4.8-8.10 მ. სიმძლავრის თიხნარებით არის წარმოდგენილი. მათ ცვლის კენჭნარების ფენა. ფენის სიმძლავრე იცვლება 0.8-1.1 მეტრის ფარგლებში, შემავსებელია თიხნარები (30-35%). კენჭნარები იცვლება რიყნარებით, მათი შემავსებელი ქვიშაა (20-30%). შემდეგ ისინი იცვლებიან ძირითადი ქანებით, არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. მათი წოლის ელემენტებია: მიმართების აზიმუტი ს.დ. 340^0, ხოლო ქანების დახრის კუთხეა $10\text{-}15^0$. ანგარიშში აღნიშნულია, რომ ტერიტორია მდგრადია და უარყოფითი საინჟინრო გეოლოგიური პროცესების განვითარება არაა მოსალოდნელი.

ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყალი გახსნილი იქნა მიწის ზედაპირიდან 7.4-10.5 მ. სიღრმეზე. დამყარებული დონე 7.1-10.0 მ. წყალი იჩენს სხვადასხვა ინტენსივობის აგრესიას სხვადასხვა ცემენტზე დამზადებული ბეტონის ნაკეთობების მიმართ.

დ ა ს კ ვ ნ ა

ქ. თბილისში, წულუკიძის ქ. №6-ში, მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობის უბანზე (ს/კ 01.17.10.008.153) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები, აკმაყოფილებს იმ მოთხოვნებს, რომლებიც მოცემულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებით. ცალკეული შენიშვნები ჩვენს მიერ გამოთქმული სამუშაოების მიმართ, ავტორის მიერ მიღებული იქნა და ანგარიშში შეტანილია სათანადო კორექტივები. დასასრულს ავღნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას და შეიძლება დაედოს საფუძვლად მშენებლობის პროექტს საინჟინრო გეოლოგიურ ნაწილში.

საქართველოს დამსახურებული მშენებელი,
ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი /გ. ჭოხონელიძე/