გ ა ნ მ ა რ ტ ე ბ ი თ ი ბ ა რ ა თ ი

ქ. თბილისში, ერისთავის ქუჩა №4-ში (ს/კ 01.12.12.002.022) მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შენიშვნაზე

ძირითადი ქანების ფენა 5-ისთვის, სიმტკიცე მშრალ და წყალნაჯერ მდგომარეობაში, ასევე დრეკადობის მოდულის მნიშვნელობები აღებულია საკვლევი უბნის მომიჯნავედ, მექანიზაციის №1-ში განყოფილების მიერ 2015 წელს ჩატარებული საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის დროს ანალოგიური ქანების ლაბორატორიული გამოცდების შედეგებიდან, რომელიც შესრულებულია სსიპ გრ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების თვისებების და მასივში მიმდინარე პროცესების კვლევით ლაბორატორიაში, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის ხელმძღვანელობით, რომლის შედეგებს ვურთა ვთ დასკვნას

დათარიღებები ლითოლოგიურ სვეტებზე და კრებსით ცხრილზე შესრულებულია უშუალოდ დასკვნაში.

დირექტორი ბ. მირიანაშვილი

მთ. გეოლოგი პ. პასიკაშვილი

თბილისი 2023 წ.

„ახალი საქქალაქმშენპროექტი"
შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება
საქართველოს ქალაქმშენებლობის და ტერიტორიული დაგეგმარების საპროექტო ინსტიტუტი

დაკვ. 267/2016

ქ. თბილისში, ერისთავის ჭუჩა №4-ში (ს/კ 01.12.12.002.022) მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

დირექტორი ბ. მირიანაშვილი

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების
განყოფილების უფროსი ს. სირაძე

ქ. თბილისი 2016 წ.

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

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

ს ა რ ჩ ე ვ ი

I ტექსტური ნაწილი

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

II ტექსტური ნაწილის დანართები

4. გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები..... 12
5. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა 14
6. სამთო ინსტიტუტის ძირითადი ქანების კვლევა (საარქივო მასალა)
   - 5 ფურცელი

III გრაფიკული მასალა

7. უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში
   (გამონამუშევრების და ჭრილის ხაზების დატანით)..... ფ.1
8.. ჭაბურღილების გეოლოგიური ჭრილები..... ფ. 2, 3
9.. უბნის გეოლოგიური ჭრილები..... ფ. 4-9
10.. პირობითი აღნიშვნები ფ.10

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალფუნქციური კომპლექსი.

დამკვეთი – შპს „ ჯი ი სი“.

ობიექტის მდებარეობა – ქ. თბილისი, ერისთავის ქ. №4, ს/კ 01.12.12.002.022.

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.

კომპლექსის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე.

მშენებლობის ტიპი – ახალი მშენებლობა.

დასაპროექტებელია მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსი (10 სართული), 2 ნოლქვეშა სართულით. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული დაზუსტდება დაპროექტების პროცესში (მიბმული იქნება ადგილმდებარეობის რელიეფთან).

საძირკვლის კონსტრუქცია შეირჩევა უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების მიხედვით, სავარაუდოდ – რკინაბეტონის ფილა ან ბურღვით-ნატენი საყრდენი ხიმინჯები.

დატვირთვა საძირკვლებზე – 270 კნ/მ^2 (27 ტძ\მ^2), 8000 კნ (800 ტძ) საყრდენზე.

საძირკვლის მასალა – რკინაბეტონი.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 2 ეგზემპლარად და ელექტრონულ ვერსიაში.

დანართი: უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში.

დავალება გასცა დირექტორი დ. ნიქაბაძე

მიწერილობა

ქ. თბილისში, ერისთავის ქუჩა №4-ში (ს/კ 01.12.12.002.022) მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე 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 სნ და წ 2.02.03–85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები) მოთხოვნათა საფუძველზე.

ჩასატარებელი კვლევის მიზანი:

- მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა.
- დასაპროექტებელი კომპლექსის დაფუძნების პირობების გარკვევა.

მოცემულ რაიონში აღნიშნული განყოფილების მიერ, სხვადასხვა ობიექტებზე, წინა წლებში, ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, რომელთა მასალები დაცულია განყოფილების არქივში და გამოყენებული იქნა დასკვნის შედგენისას.

უბანი, სადაც განთავსდება დასაპროექტებელი შენობა, გეომორფოლოგიურად მდებარეობს მდინარე მტკვრის მარცხენა ნაპირის ჭალისზედა ტერასის ფარგლებში.

დასახული ამოცანის გადასაწყვეტად, მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, გაიბურღოს 5 ჭაბურღილი, ძირითადი ქანის ეროზიული ზედაპირის დაფიქსირებით და ნაკლებად გამოფიტული ზონის გამოყოფით (სავარაუდოდ 16 მ-მდე).

ბურღვა შესრულდეს მექანიკური-სვეტური მეთოდით (საბურღი დაზგა „უგბ-1ს“, d=160 მმ-დე) მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

კვლევითი ჭაბურღილების გაყვანისას, აღებული იქნეს გრუნტის ნიმუშები, სნ და წ 1.02.07-87-ის პ 3.75-ში რეგლამენტირებული რაოდენობით.

აღებულ ნიმუშებზე განისაზღვროს:

ა) თიხოვანი გრუნტებისთვის – ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი;

ბ) მსხვილნატეხოვანი გრუნტისთვის – გრანულომეტრიული ანალიზი და შემავსებლის მოკლე ფიზიკური კომპლექსი.

გრუნტის წყლის გამოვლინებისას, აღებული იქნეს სინჯები ქიმიური ანალიზებისთვის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების დასადგენად.

ჩატარებული 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 ზ. კვაჭანტირაძე

ქ. თბილისში, ერისთავის ქუჩა №4-ში (ს/კ 01.12.12.002.022) მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

შპს „ჯი ი სი“-ის (დირექტორი დავით ნიქაბაძე) დაკვეთის საფუძველზე (დაკვ. №267/2016), შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი“-ს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილებამ, 2016 წლის ოქტომბერში, ერისთავის ქუჩა №4-ში მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, ჩაატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

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

დასაპროექტებელი კომპლექსის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია დართულ ტექნიკურ დავალებაში.

მოცემულ რაიონში, აღნიშნული განყოფილების მიერ, სხვადასხვა ობიექტებზე, წინა წლებში, ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, რომელთა მასალები დაცულია განყოფილების არქივში და გამოყენებულია წინამდებარე დასკვნის შედგენისას.

აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ტექნიკური დავალების საფუძველზე შედგენილი მიწერილობის და მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სნ და წ 1.02.07-87, სნ და წ 2.02.03-85, პნ 02.01-08, პნ 01.01-09) მოთხოვნების გათვალისწინებით, ჩატარდა უბნის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე გაიბურღა 5 ჭაბურღილი, სიღრმით – №1 – 15,0 მ, №2 და №3 – 16,0 მ თითოეული, №4 – 15,5 მ, №5 – 16,8 მ, მთლიანი მოცულობით 79,3 გრძ. მეტრი.

ბურღვა შესრულდა მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დაზგით „უგბ-1ვს“, 160 მმ-მდე დიამეტრით, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

უბანზე გავრცელებული გრუნტებიდან, ლაბორატორიული შესწავლის მიზნით, აღებულია 25 ნიმუში, აქედან დაურღვეველი სტრუქტურის 20 ნიმუში – 10 თიხოვანი გრუნტიდან, 6 ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანიდან და 4 გამოფიტული ძირითადი ქანიდან, დარღვეული სტრუქტურის 5 ნიმუში აღებულია მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან, კერნის მთლიანი გამოსავლის მიხედვით.

უბანზე გავრცელებული გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზებისთვის და რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების განსასაზღვრავად აღებულია 3 სინჯი.

გრუნტების და წყლის სინჯების ლაბორატორიული გამოკვლევა ჩატარდა განყოფილების საინჟინრო გეოლოგიურ ლაბორატორიაში.

ტოპოსაფუძვლად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა 1:1000 მასშტაბში, რომელზედაც დატანილია ჭაბურღილების განლაგება და რომლის მიხედვით შესრულდა მათი გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა.

მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბანი მდებარეობს ქ. თბილისში, ერისთავის ქუჩა №4-ში.

სამშენებლო უბანი ისაზღვრება:

– ჩრდილოეთიდან – ერისთავის ქუჩით;

– დანარჩენი მხრიდან – სხვადასხვა დანიშნულების 1–2 სართულიანი არასაცხოვრებელი შენობებით.

ქ. თბილისის მოცემული რაიონისთვის ძირითადი კლიმატური მონაცემები შემდეგია (ᲡᲜ 01.05-08 „სამშენებლო კლიმატოლოგია“):

– ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ W_0=0,60 კპა;

– ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 20 წელიწადში ერთხელ – 33 მ/წმ;

– ქარის გაბატონებული მიმართულება – ჩრდილო-დასავლეთის;

– აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა – 24°C;

– აბსოლუტური მაქსიმუმი +39°C;

– ნალექების რაოდენობა წელიწადში – 560 მმ;

– გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი წარმოადგენს მდინარე მტკვრის მარცხენა ნაპირის ჭალისზედა ტერასის (II ტერასა) ნაწილს, დასავლეთისკენ მცირედ დახრილი რელიეფით.

მიწის ზედაპირის ნიშნულები, გამოყოფილი უბნის ფარგლებში, მერყეობენ 448,00 მ-დან 448,60 მ-მდე.

ჩატარებული სავველე სამუშაოების საფუძველზე, შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი გრაფიკული მასალიდან ჩანს, საკვლევ უბანზე, მიწის ზედაპირიდან 1,3–3,2 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ტექნოგენური – ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}), წარმოდგენილი ასფალტის, ხრეშის, ქვიშნარის, ღორღის, მცირე და საშუალო ზომის ბეტონის ნატეხებით და სამშენებლო ნაგვის ნარევით, სუსტად შეკავშირებული (ფენა 1). ნაყარი გრუნტის ქვეშ, 1,3-3,2 მ-ის

სიღრმიდან 4,4–5,5 მ-ის სიღრმემდე – დელუვიური გენეზისის (dQ_{IV}) თიხოვანი გრუნტი, რომელიც წარმოდგენილია ნახევრადმყარი კონსისტენციის ყავისფერი თიხნარით, ხრეშის 10%-მდე ჩანართებით (ფენა 2). თიხოვანი გრუნტის შემდეგ, 8,5–9,5 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ალუვიური გენეზისის (aQ_{IV}) მსხვილნატეხოვანი გრუნტი – წარმოდგენილი სხვადასხვა ფრაქციის კენჭნაროვანი გრუნტით, თიხნარის 20% შემავსებელით (ფენა 3). მსხვილნატეხოვანი გრუნტის შემდეგ, გამოკვლეულ სიღრმემდე (16,0), გავრცელებულია ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანები – ქვიშაქვებისა და არგილითების მორიგეობა, ქვიშაქვების უპირატესი (70%) გავრცელებით, რომლებიც ეროზიული ზედაპირიდან 11,9–13,2 მ სიღრმემდე ძლიერ გამოფიტული, ალაგ-ალაგ გათიხებული, დანაპრალიანებული და დაშლილია (ფენა 4). ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ყავისფერი არგილითებით და თიხოვანი ქვიშაქვებით (იშვიათად ალევროლითები). სიღრმეში ძირითადი ქანი გამოფიტულია დამახასიათებელი მოლურჯო-რუხი შეფერილობით (ფენა 5).

ჭაბურღილებში, მიწის ზედაპირიდან 7,6–8,9 მ-ის სიღრმის ფარგლებში, გამოვლინდა გრუნტის წყალი, რომლის დონე დამყარდა 7,3–8,6 მ-ის სიღრმეზე.

გენეტიკურად გრუნტის წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის შედეგს.

გრუნტის წყლის ცირკულაცია დაკავშირებულია მსხვილნატეხოვან გრუნტთან.

გრუნტის წყლის ჰიდროლოგიური რეჟიმის შეუსწავლელობის გამო, მისი აწევის მაქსიმალურ (საპროგნოზო) დონედ მიღებული იქნეს +0,3 მ, დაფიქსირებულ დამყარების დონესთან შედარებით (440.0-440.6 აბს. ნიშნულები).

როგორც ზემოთ აღინიშნა, საკვლევ უბანზე, თიხოვანი გრუნტებიდან აღებული და ლაბორატორიულად შესწავლილია დაურღვეველი სტრუქტურის 10 ნიმუში. ლაბორატორიაში შესწავლილი იქნა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ერთვის დასკვნას კრებსითი ცხრილის სახით.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში მოცემულია თიხოვანი გრუნტის (ფენა 2) ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და გამოთვლილია შესაბამისი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
1	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	–	0,09 – 0,16	0,14
2	ტენიანობა		W	%	16,5 – 21,2	19,0
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,80 – 1,92	1,88
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,53 – 1,61	1,58
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,69 – 2,71	2,70
4	ფორიანობა		n	%	40,4 – 43,3	41,5
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,677 – 0,763	0,711
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,00 – 0,16	0,07
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,63 – 0,78	0,72

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2) მიეკუთვნება – მყართან ახლომდებარე ნახევრადმყარი კონსისტენციის ($\overline{I_L}$=0,07) თიხნარს ($\overline{Ip}$=0,14), ტენიანობის ხარისხის მიხედვით ($\overline{S_r}$=0,72<0,80) გრუნტი არასრულად წყალგაჯერებულია.

თიხოვანი გრუნტი მიეკუთვნება დამარილიანებულის კატეგორიას (სულფატური დამარილიანება) – ადვილად და საშუალოდხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა გრუნტში 5,3–7,5%-ია (მეტი 5%-ზე).

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

ფენა 3-ის მსხვილნატეხოვან გრუნტზე ჩატარდა გრანულომეტრიული ანალიზები (5 განსაზღვრა) – განისაზღვრა ფრაქციის ზომები, აგრეთვე შემავსებლის პროცენტული შემცველობა გრუნტის მთლიან მასაში (კერნის მთლიანი გამოსავლის მიხედვით) და შემავსებლის მოკლე ფიზიკური კომპლექსი (შემავსებლის ნომენკლატურა, ტენიანობა), რის მიხედვითაც გრუნტი მიეკუთვნება თიხნარის 13,3–19,2%-მდე შემავსებლიან კენჭნაროვან გრუნტს.

გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგები ასახულია კრებსით ცხრილში.

ამავე გრუნტისთვის ჩატარდა წყლოვანი გამონაჯურის ქიმიური ანალიზები და განისაზღვრა დამარილიანების ხარისხი, რომლის მიხედვით იგი მიეკუთვნება დამარილიანებულის კატეგორიას – ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების შემცველობა გრუნტში 2,1–2,8%-ის ფარგლებშია და აჭარბებს კრიტერიუმს.

ფენა 4-ის ძირითად ქანზე ჩატარდა წყლოვანი გამონაჟურის ქიმიური ანალიზები და განისაზღვრა დამარილიანების ხარისხი, რომლის მიხედვით იგი მიეკუთვნება დამარილიანებულის კატეგორიას – ადვილად და საშუალოდხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა გრუნტში 2,1–3,4%-ია (მეტი 2%-ზე).

ფენები 4 და 5-ის ძირითადი ქანებიდან აღებულ მცირე ზომის ნიმუშებზე განისაზღვრა სიმკვრივეები (შედეგები ასახულია კრებსით ცხრილში), ხოლო დანარჩენი მახასიათებლების მონაცემები (სიმტკიცე მშრალ და წყალნაჯერ მდგომარეობაში, დრეკადობის მოდული) ფენა 5-ისთვის, აღებულია საკვლევი უბნის მომიჯნავედ, კერძოდ, მექანიზაციის №1-ში განყოფილების მიერ 2015 წელს ჩატარებული საცხოვრებელი კომპლექსის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ლაბორატორიული გამოცდების შედეგებიდან, რომელიც შესრულდა სსიპ გრ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების თვისებების და მასივში მიმდინარე პროცესების კვლევით ლაბორატორიაში, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორის გ. ბალიაშვილის ხელმძღვანელობით. გამოცდის შედეგები ერთვის დასკვნას.

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 – $\overline{R_c}$=2,4 მპა (24,0 კგძ/სმ^2);

სიმკვრივე – ρ=2,22 გ/სმ^3;

ქვიშაქვა – საშუალო სიმტკიცის კლდოვან გრუნტს, სიმტკიცის ზღვარი წყალნაჯერ მდგომარეობაში – $\overline{R_c}$=18,7 მპა (187 კგძ/სმ^2);

სიმკვრივე – ρ=2,37 გ/სმ^3.

როგორც ზემოთ მოცემული მნიშვნელობებიდან ჩანს, ძირითადი ქანის მდგენელი ფენების არგილითების და ქვიშაქვების სიმტკიცეები მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

ხიმინჯოვანი საძირკვლების გამოყენებისას სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიულ მნიშვნელობად ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს გასაშუალებული (პროცენტული შემადგენლობის მიხედვით) მნიშვნელობა, როცა მიიღწევა ხიმინჯის შესვლა მასივში არანაკლები 0,5 მეტრისა. აქედან გამომდინარე, სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ტოლი იქნება

$$R_{c,n}=0,3\times \overline{Rc}_{,არგ}+0,7\times \overline{R_c}_{,ქვიშ.}=13,8 \text{ მპა (138 კგძ/სმ}^2\text{)}.$$

მასში შესუსტებული ფარული ზონებისა და ნაპრალიანობის არსებობის გათვალისწინებით, სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიულ მნიშვნელობად ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში მიზანშეწონილია რეკომენდებულ იქნეს – $R_{c,n}$=10,0 მპა (100,0 კგძ/სმ^2).

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

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

1. პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178–76) გამოყენებისას:

ა) ძლიერ აგრესიულია W_4–W_6 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ;

ბ) საშუალოდ 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.

დასკვნა და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით უბანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან აქ არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები არ აღინიშნება. უბანზე გავრცელებული გრუნტების სულფატური დამარილიანება არახელსაყრელი ფაქტორია.

   საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სნ და წ 1.02.07–87 მე-10 დანართის თანახმად, დასახელებული არახელსაყრელი ფაქტორის გათვალისწინებით, უბანი მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალო სირთულის).

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

   I სგე – ნახევრადმყარი კონსისტენციის ყავისფერი თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2);

   II სგე – კენჭნაროვანი გრუნტი (ფენა 3);

   III სგე – ძირითადი ქანი ძლიერ გამოფიტული (ფენა 4);

   IV სგე – ძირითადი ქანი გამოფიტული (ფენა 5).

3. უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი შენობების ტექნიკური მახასიათებლებიდან (10 სართული, 2 ნოლქვეშა სართულით) გამომდინარე და ერთგვაროვან ფუძეზე დაფუძნების თვალსაზრისით ოპტიმალურია გამოყენებულ იქნეს **II სგე**-ს (ფენა 3) გრუნტი, რკინაბეტონის ფილის საშუალებით.

   შენიშვნა: ფუძე გრუნტად ასევე შესაძლებელია მიღებულ იქნეს **IV სგე**-ს გრუნტიც (ფენა 5) ბურღვით-ნატენი საყრდენი ხიმინჯების საშუალებით.

   ხიმინჯის მზიდუნარიანობის საჭირო სიდიდე მიიღება ხიმინჯის დიამეტრის და საყრდენ გრუნტში ხიმინჯის შესვლის სიგრძის მიხედვით, სნ და წ 2.02.03-85-ის მე-5 და მე-6 ფორმულების გამოყენებით.

4. ფუძის ანგარიშისათვის ქვემოთ, ცხრილ 2-ში, მოცემულია უბანზე გამოყოფილი 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 2

№ №	გრუნტის მახასიათებელი	საანგარიშო მნიშვნელობები			
		I სბე (ფენა 2)	**II სბე** (ფენა 3)	**III სბე** (ფენა 4)	**IV სბე** (ფენა 5)
1	სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1,88	1,95	2.16	2.37
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა(კგ/სმ^2)	28(0,28)	5(0,05)	–	–
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	24	38	–	–
4	დეფორმაციის მოდული, E მპა (კგ/სმ^2)	19(190)	45(450)	–	–
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგ/სმ^2)	250(2,5)	450(4,5)	350(3.5)	–
6	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c,n}$ კპა (კგ/სმ^2)	–	–	–	10000 (100)
7	დრეკადობის მოდული $E_დ$ მპა	–	–	–	2391.7
8	საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ^3	3,0	7,0	10,0	90.0
9	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,35	0,27	0,27	0,25

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

5. გრუნტის წყალი შედარებით ღრმად არის გავრცელებული და ხელს არ უშლის დასახული პროექტის რეალიზებას.

6. გრუნტების დამარილიანების და გრუნტის წყლის სულფატური აგრესიულობის გამო, საძირკვლის მიწისქვეშა კონსტრუქციებისთვის გამოყენებული იქნეს სულფატომედეგი ცემენტების სახეებზე დამზადებული ბეტონები (რეკომენდებულია წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზების დასკვნაში).

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

ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად, უბნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, მიეკუთვნებიან:

ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) – III კატეგორიას;

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

სამშენებლო უბნის სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.

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

9. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სნ და წ IV-2–82-ის I–I ცხრილის თანახმად, 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) თიხნარი (ფენა 2) – სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას – II ჯგუფს, სიმკვრივით 1880 კგ/მ^3 (რიგ. №33ვ);
   გ) კენჭნაროვანი გრუნტი (ფენა 3) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით – II ჯგუფს, ბულდოზერით და ხელით – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ^3 (რიგ. №6ბ).

10. 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.

ინჟინერ გეოლოგი მ. ყიფშიძე

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილების მთავარი გეოლოგი ზ. კვაჭანტირაძე

ფ.1

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია
	ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. ერისთავის ქ. №4 მრავალფუნქციური კომპლექსი	ქ. თბილისი გოთუას შეს. №10

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	ფორიანობ. კოეფიციენ.: საწყისი	ფორიანობ. კოეფიციენ.: დენადობის ზღვარზე	კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	გრანულომეტრ. შემადგენლობა, ფრაქციის ზომა, მმ			დამარილიანების ხარისხი	ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა	თაბაშირის შემცველობა	კარბონატების შემცველობა	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}	>10	10-2	<2	D_{sal}	-	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	$CaCO_3$	
		მ			-	-	-	%	გ/სმ^3			%	-	-	-	-	-	%				%	%	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	ჭაბ. №1	2,5	მონ.	117	0,33	0,18	0,15	18,9	1,87	1,57	2,69	41,5	0,710	0,888	0,06	0,72	0,10				დამ.	5.9	4.3	5.0	თიხნარი
2		4,0	მონ.	118	0,30	0,17	0,13	17,4	1,87	1,59	2,70	41,0	0,695	0,810	0,03	0,68	0,07								თიხნარი
3		5.0-8.0	დარღ. სტრ.	119	0,26	0,18	0,08	20,6							0,33			64,7	20,4	14,9	დამ.	2.8	1.8	<1	კენჭნაროვ.გრ. შემ. თიხნარი
4		10,0	მონ.	120					2,14												დამ.	2.1	1.3	<1	არგილითი
5	ჭაბ. №2	4,0	მონ.	121	0,34	0,18	0,16	20,1	1,90	1,58	2,70	41,4	0,707	0,918	0,13	0,77	0,12								თიხნარი
6		5.5-9.0	დარღ. სტრ.	122	0,28	0,19	0,09	19,4							0,04			59,7	21,1	19,2					კენჭნაროვ.გრ. შემ. თიხნარი
7		10,5	მონ.	123					2,11																არგილითი
8		13,0	მონ.	124					2,36																ქვიშაქვა
9		15,0	მონ.	125					2,38																ქვიშაქვა
10	ჭაბ. №3	2,5	მონ.	126	0,33	0,18	0,15	19,8	1,92	1,60	2,71	40,9	0,691	0,894	0,12	0,78	0,12								თიხნარი
11		4,0	მონ.	127	0,35	0,19	0,16	20,3	1,87	1,55	2,70	42,4	0,737	0,945	0,08	0,74	0,12				დამ.	7.0	5.2	6.0	თიხნარი
12		5.0-9.0	დარღ. სტრ.	128	0,30	0,18	0,12	21,0							0,25			60,5	23,5	16,0	დამ.	2.1	1.3	<1	კენჭნაროვ.გრ. შემ. თიხნარი
13		14,0	მონ.	129					2,18																არგილითი

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
14	ჭაბ. №4	2,5	მონ.	130	0,28	0,17	0,11	17,6	1,89	1,61	2,70	40,5	0,680	0,756	0,05	0,70	0,05								თიხნარი
15		4,0	მონ.	131	0,25	0,16	0,09	16,5	1,85	1,59	2,71	41,4	0,707	0,678	0,06	0,63	-0,02				დამ.	7.5	5.6	6.0	თიხნარი
16		6.0-9.0	დარღ. სტრ.	132	0,25	0,17	0,08	21,9							0,61			70,9	15,8	13,3					კენჭნარი ქვიშ. შემ. თიხნარი
17		10,5	მონ.	133					2,20												დამ.	3.0	1.7	<1	არგილითი
18	ჭაბ. №5	2,0	მონ.	134	0,29	0,18	0,11	18,0	1,80	1,53	2,69	43,3	0,763	0,780	0,00	0,63	0,01				დამ.	5.3	3.9	5.0	თიხნარი
19		3,5	მონ.	135	0,35	0,19	0,16	19,7	1,92	1,60	2,69	40,4	0,677	0,942	0,04	0,78	0,16								თიხნარი
20		4,5	მონ.	136	0,33	0,19	0,14	21,2	1,88	1,55	2,70	42,5	0,741	0,891	0,16	0,77	0,09								თიხნარი
21		5.5-8.5	დარღ. სტრ.	137	0,27	0,17	0,10	19,0							0,20			68,2	15,4	16,4	დამ.	2.7	1.7	<1	კენჭნარი ქვიშ. შემ. თიხნარი
22		9,5	მონ.	138					2,18												დამ.	3.4	2.2	<1	არგილითი
23		12,0	მონ.	139					2,15																არგილითი
24		13,5	მონ.	140					2,33																ქვიშაქვა
25		15,5	მონ.	141					2,40																ქვიშაქვა

გამოკვლევის დაწყება 23.10.2016

გამოკვლევის დამთავრება 14.11.2016

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

წამყვანი ინჟინერ ჟიმიკოსი ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი ლ. ახობაძე

შპს „ახალი საძძალაძმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ 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. ერისთავის ქ. №4
მრავალფუნქციური კომპლექსი

წყალაუნქტის დასახელება ჭაბ. № 1	სინჯის აღების თარიღი: 22. 10. 2016 წ.
სინჯის აღების სიღრმე h = 7.3 მ	

ლაბ. № 309

ფიზიკური თვისებები

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

სიხისტე

დასახელება	ბერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	93,4	33,4
კარბონატული	22,4	8,0
არაკარბონატ.	71,0	25,4

შანგვადობა	O_2	მგ/ლ	8,0

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{4.1}\frac{SO^4_{77}\ HCO^3_{12}\ Cl_{11}}{Na_{48}\ Ca_{29}\ Mg_{23}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

იონები			მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	248,5	7,00	10,91
	სულფატი	SO_4^{2-}	2360,0	49,14	76,61
	ნიტრიტი	NO_2^-	0.1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0.3	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	488,0	8,00	12,47
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0,0	0,00	0,00
	ჯამი		3096,9	64,14	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	707,8	30,78	47,98
	ამონიუმი	NH_4^+	0.1	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	376,1	18,77	29,26
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	178,1	14,60	22,76
	რკინის ჭვეშანგი რკინის შანგი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0.3	კვალი	
	ჯამი		1261,9	64,14	100,00

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	4262,8
ნაშთი	გამოთვლ.		4122,8

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	44.0
აბრესიული 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 გოთუას შეს. №10

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა
ქ. თბილისი. ერისთავის ქ. №4
მრავალფუნქციური კომპლექსი

წყალაუნქტის დასახელება ჭაბ. № 3	სინჯის აღების თარიღი: 25. 10. 2016 წ.
სინჯის აღების სიღრმე h = 7.4 მ	

ლაბ. № 310

ფიზიკური თვისებები

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

სიხისტე

დასახელება	ბერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	87,6	31,3
კარბონატული	25,2	9,0
არაკარბონატ.	62,4	22,3

შანგვადობა	O_2	მგ/ლ	8,5

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{4.3}\frac{SO^4_{75}\ HCO^3_{13}\ Cl_{12}}{Na_{53}\ Ca_{26}\ Mg_{21}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

იონები			მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	284,0	8,00	11,98
	სულფატი	SO_4^{2-}	2390,5	49,77	74,54
	ნიტრიტი	NO_2^-	0.1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0.3	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	549,0	9,00	13,48
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0,0	0,00	0,00
	ჯამი		3223,9	66,77	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	816,4	35,50	53,16
	ამონიუმი	NH_4^+	0.1	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	342,6	17,10	25,61
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	173,0	14,18	21,23
	რკინის ჭვეშანგი რკინის შანგი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0.3	კვალი	
	ჯამი		1332,0	66,77	100,00

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	4449,9
ნაშთი	გამოთვლ.		4289,9

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	66.0
აბრესიული 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 გოთუას შეს. №10

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა
ქ. თბილისი. ერისთავის ქ. №4
მრავალფუნქციური კომპლექსი

წყალაუნქტის დასახელება ჭაბ. № 4	სინჯის აღების თარიღი: 26. 10. 2016 წ.
სინჯის აღების სიღრმე h = 8.6 მ	

ლაბ. № 311

ფიზიკური თვისებები

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

სიხისტე

დასახელება	ბერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	91,1	32,5
კარბონატული	22,4	8,0
არაკარბონატ.	68,7	24,5

შანგვადობა	O_2	მგ/ლ	7,0

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{4.2}\ \frac{SO^4_{77}\ HCO^3_{12}\ Cl_{11}}{Na_{50}\ Ca_{27}\ Mg_{22}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	248,5	7,00	10,70
	სულფატი	SO_4^{2-}	2420,8	50,40	77,06
	ნიტრიტი	NO_2^-	0.1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0.3	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	488,0	8,00	12,23
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0,0	0,00	0,00
	ჯამი		3157,7	65,40	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	756,1	32,88	50,27
	ამონიუმი	NH_4^+	0.1	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	359,3	17,93	27,42
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	178,1	14,60	22,32
	რკინის ქვეშანგი რკინის შანგი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0.3	კვალი	
	ჯამი		1293,5	65,40	100,00

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	4384,2
ნაშთი	გამოთვლ.		4214,2

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	88.0
აბრესიული CO_2	გამოთვლ.		არ არის

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№309-310-311

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი გრუნტი №№1-3-4 ჭაბურღილების უბნებზე h_1=7.3 მ, h_3=7.4 მ და h_4=8.6 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია კენჭნაროვანი 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 - W_6 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;
   ბ) საშუალოდ 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 (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)

8 ნოემბერი, 2016 წ. ანალიზი ჩაატარა ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

ვამტკიცებ
დირექტორის მოადგილე,
ცენტრის კოორდინატორი

დ. ცანავა

26 ნოემბერი 2015 წ

სამუშაოს ანგარიში
შესრულებულია № 15-18/02 ხელშეკრულების საფუძველზე

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
განყოფილების უფროსი,
დოქტორი — გ. ბალიაშვილი

კონსტრუქტორი — გ. გელაშვილი

თბილისი 2015 წ

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი”-სთან გაფორმებული
2. №15-18/02 ხელშეკრულების და დამატებითი შეთანხმების № 15-18/02/11 (24/11/15) საფუძველზე;
3. გამოცდილი ნიმუშები აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
4. შედეგები მოცემულია ცხრილ 1-6–ში;
5. ნიმუშების წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტი

1. ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები;
2. ГОСТ 21153,2-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა შეკუმშვაზე ;
3. ГОСТ 24941-81 ქანების მექანიკური თვისებების დადგენის მეთოდები სფერული ინდენტორებით დატვირთვის პირობებში;
4. ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა შეკუმშვაზე;
5. ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 48 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

ნიმუშის №	ქანის სახეობა	ჭაბურღილის №	სიღრმე, მ	სიმტკიცე მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი	დრეკადობის მოდული, მეგპა (წყალნაჯერი ნიმუშები)	სიმკვრივე გ/სმ³
				ოთახის ტემპერატურის	წყალნაჯერი			
1	ქვიშაქვა	2	14,0	28,5	17,4	0,61	3262.0	2,37
2	არგილითი	3	13,5	4,0	2,3	0,57	1223.2	2,22
3	ქვიშაქვა	4	13,0	33,6	20,5	0,61	3567.8	2,41
4	არგილითი	4	14,0	4,4	2,5	0,57	1529.1	2,23

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

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

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

ცხრილი 3- სიმკვრივე ნიმუშების მიხედვით

სინ-ჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა გ			მოცულობა სმ³		სიმკვრი-ვე გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფი-ნის	ნიმუ-შის	
			ჰაერში	წყალში			
1	1	45.25	48.96	25.75	4.12	19.09	2.37
	2	48.18	51.99	27.34	4.23	20.42	2.36
2	1	49.58	54.09	26.75	5.01	22.33	2.22
	2	49.23	53.76	26.55	5.03	22.18	2.22
3	1	52.52	57.07	28.67	5.05	23.34	2.25
	2	48.01	51.68	25.88	4.08	21.72	2.21
4	1	41.23	44.73	23.66	3.89	17.18	2.4
	2	42.22	45.64	24.39	3.8	17.45	2.42

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა შეკუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე სმ	სიგანე სმ	სიმაღლე სმ	ფართობი სმ²	მასშტაბ. კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგძ	სიმტკიცე მეგპა	დრეკადობის მოდული მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	3.5	3.51	3.52	12.29	0.8	4290	28.5	-	ოთახის ტემპერატურის
	2	3.51	3.51	3.53	12.32	0.8	4380	29.0	-	
	3	3.52	3.53	3.53	12.43	0.8	4265	28.0	-	
	4	3.52	3.54	3.55	12.46	0.8	2660	17.4	-	წყალნაჯერი
	5	3.49	3.51	6.87	12.25	1.0	2140	17.8	3262.0	
	6	3.47	3.47	3.48	12.04	0.8	2510	17.0	-	
	7	3.46	3.46	3.47	11.97	0.8	2540	17.3	-	
2	1	3.02	3.02	3.04	9.12	0.8	445	4.0	-	ოთახის ტემპერატურის
	2	3.06	3.07	7.01	9.39	1.0	210	2.3	1223.2	წყალნაჯერი
3	1	3.49	3.51	3.52	12.25	0.8	5045	33.6	-	ოთახის ტემპერატურის
	2	3.48	3.49	3.50	12.15	0.8	5065	34.0	-	
	3	3.48	3.48	3.49	12.11	0.8	4930	33.2	-	
	4	3.49	3.49	6.88	12.18	1.0	2450	20.5	3567.8	წყალნაჯერი
	5	3.44	3.45	3.46	11.87	0.8	3055	21.0	-	
	6	3.45	3.46	3.47	11.94	0.8	2930	20.0	-	
4	1	3.03	3.04	3.05	9.21	0.8	495	4.4	-	ოთახის ტემპერატურის
	2	3.03	3.05	7.01	9.24	1.0	225	2.5	1529.1	წყალნაჯერი

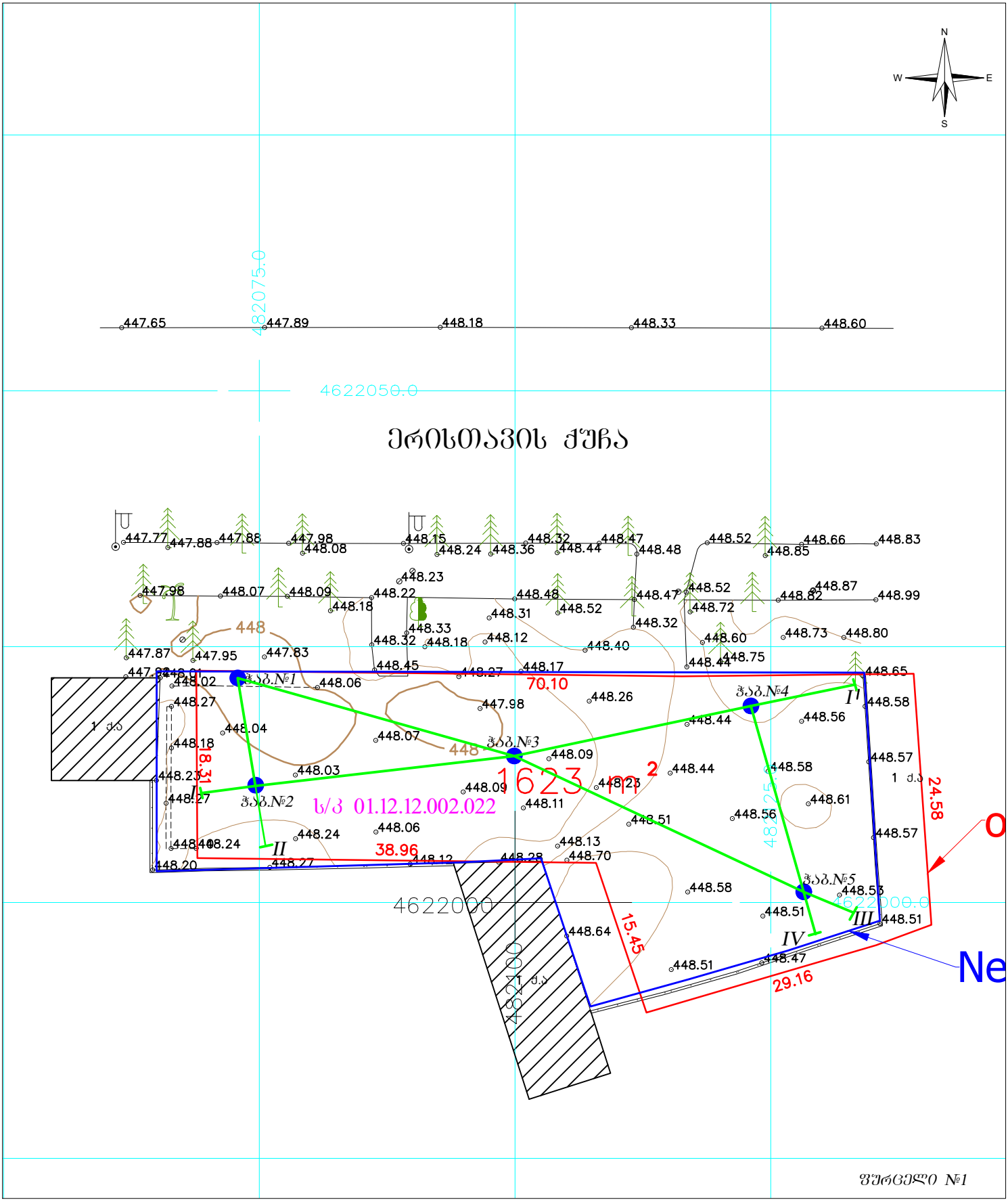
ცხრილი 5- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა შეკუმშვაზე ნიმუშების მიხედვით
(დადგენილი „სფერული ინდენტორების მეთოდით“)

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის							
	№	მანომეტრის ჩვენება, დანაყოფი[1]	მრღვევი ძალა, კგძ[2]	რღვევის ფართობი, სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	სიმტკიცის ზღვარი		მდგომარეობა გამოცდისას
						გაჭიმვაზე, კგძ/სმ²	შეკუმშვაზე, მეგპა	
2	1	6.8	52	16.5	0.78	2.45	4.0	ოთახის ტემპერატურის
	2	4.2	32	16	0.77	1.53	2.5	წყალნაჯერი
	3	3.5	27	16.5	0.78	1.29	2.1	
4	1	7.3	56	16	0.77	2.70	4.4	ოთახის ტემპერატურის
	2	4.3	33	17	0.79	1.53	2.5	წყალნაჯერი
	3	4.4	34	17.5	0.8	1.53	2.5	

შენიშვნა : 1- ერთი დანაყოფი=7,6465 კგძ; 2- დამრგვალებულია მთელ ნაწილამდე.

ცხრილი 6-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

ნიმუში № 1.5			ნიმუში № 2.2			ნიმუში № 3.4			ნიმუში № 4.2		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	2	3	10	2	1	50	2	3	10	6	7
200	8	8	30	4	5	200	5	6	30	10	11
400	12	13	50	7	7	400	10	11	50	13	13
600	15	16	70	10	10	600	14	15	70	14	14
800	18	19	80	13	13	800	17	18	80	15	15
1000	21	22	100	16	16	1000	20	21	100	16	16
1200	25	26	120	20	19	1200	23	24	120	17	17
1400	29	30	140	24	22	1400	27	27	140	18	18
1600	33	34	160	28	25	1600	31	30	160	19	19
1800	38	39	180	33	29	1800	35	33	180	21	22
2000	45	46	200	40	36	2000	40	37	200	24	26
2140	53	55	210	49	44	2200	46	42	220	28	31
-	-	-	-	-	-	2400	54	50	225	34	36
-	-	-	-	-	-	2450	64	60	-	-	-



ᲞᲘᲠᲝᲑᲘᲗᲘ ᲐᲦᲜᲘᲨᲕᲜᲔᲑᲘ

მიწის ნაკვეთის საზღვრები

შენობა

4560000

4678900

UTM sistemis koordinatebi

•500 სიმაღლის ნიშნული

ფოთლოვანი ხე

წიწვოვანი ხე

პალმა

კიპარისი

ბაზონი

ბუჩქი

ცალიანი ბუჩქი

ვენახი

ჭის ლუქი

ძეგლი

ელ. ბოძი

ტოპოგეგმა

მისამართი:	ქ. თბილისი, ერისთავის ქ. №4	
დამკვეთი:	შპს "ელკომ ალიანსი"	
აზომა		რ. აბესოვი
დახაზა		ა. დამაცალაშვილი
მ: 1:500	ფართობი 1623 კვმ	10.11.2016

ᲡᲣᲠᲪᲔᲚᲝ №1

ჭაბურღილი №1

ნავთობის დაშვების თარიღი 22.10.2016
ნავთობის ფაქტიური დაწყება 22.10.2016

№№	ფენის სიმძლავრე	ჭაბურღილის ტიპი	ფენის ქანების და ფენის ძირის ნიშნული	ჭაბურღილის ტიპი	ფენის ქანების და ფენის ძირის ნიშნული	ნავთობგაჯერების ხარისხი (%)	ნავთობგაჯერების ეფექტური სისქე
	დან	მდე		3-ბრ 1:100			დან მდე
1	0.00	1.30	446.50				
2	1.30	4.40	443.40			ნახშირბად-ქვიშა	
3	4.40	8.50	439.30				5.0-8.0
4	8.50	11.90	435.90				7.30 7.60 440.50 440.20 22.10.2016
5	11.90	15.00	432.80				

ჭაბურღილი №2

ნავთობის დაშვების თარიღი 24.10.2016
ნავთობის ფაქტიური დაწყება 24.10.2016

№№	ფენის სიმძლავრე	ჭაბურღილის ტიპი	ფენის ქანების და ფენის ძირის ნიშნული	ჭაბურღილის ტიპი	ფენის ქანების და ფენის ძირის ნიშნული	ნავთობგაჯერების ხარისხი (%)	ნავთობგაჯერების ეფექტური სისქე
	დან	მდე		3-ბრ 1:100			დან მდე
1	0.00	3.20	444.90				
2	3.20	5.00	443.10			ნახშირბად-ქვიშა	
3	5.00	9.20	438.90				5.5-9.0
4	9.20	12.40	435.70				7.50 7.80 440.60 440.30 24.10.2016
5	12.40	16.00	432.10				

ჭაბურღილი №3

ნავთობის დაშვების თარიღი 25.10.2016
ნავთობის ფაქტიური დაწყება 25.10.2016

№№	ფენის სიმძლავრე	ჭაბურღილის ტიპი	ფენის ქანების და ფენის ძირის ნიშნული	ჭაბურღილის ტიპი	ფენის ქანების და ფენის ძირის ნიშნული	ნავთობგაჯერების ხარისხი (%)	ნავთობგაჯერების ეფექტური სისქე
	დან	მდე		3-ბრ 1:100			დან მდე
1	0.00	2.20	445.80				
2	2.20	4.80	443.20			ნახშირბად-ქვიშა	
3	4.80	9.50	438.50				5.0-9.0
4	9.50	13.20	434.80				7.40 7.70 440.60 440.30 25.10.2016
5	13.20	16.00	432.00				

ჭაბურღილი №4

ბურღვის დაწყების თარიღი 26.10.2016
ბურღვის დამთავრების თარიღი 26.10.2016

რიგითი №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენათანიზა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ.	დამწ.
	მდე		448.60				
1	0.00 1.70	1.70	446.90	1			
2	1.70 5.50	3.80	443.10	2	ნახევრად-მყარი		
3	5.50 9.20	3.70	439.40	3	6.0-9.0	8.90 439.70 *26.10.2016*	8.60 440.00
4	9.20 12.80	3.60	435.80	4			
5	12.80 15.50	2.70	433.10	5			

ჭაბურღილი №5

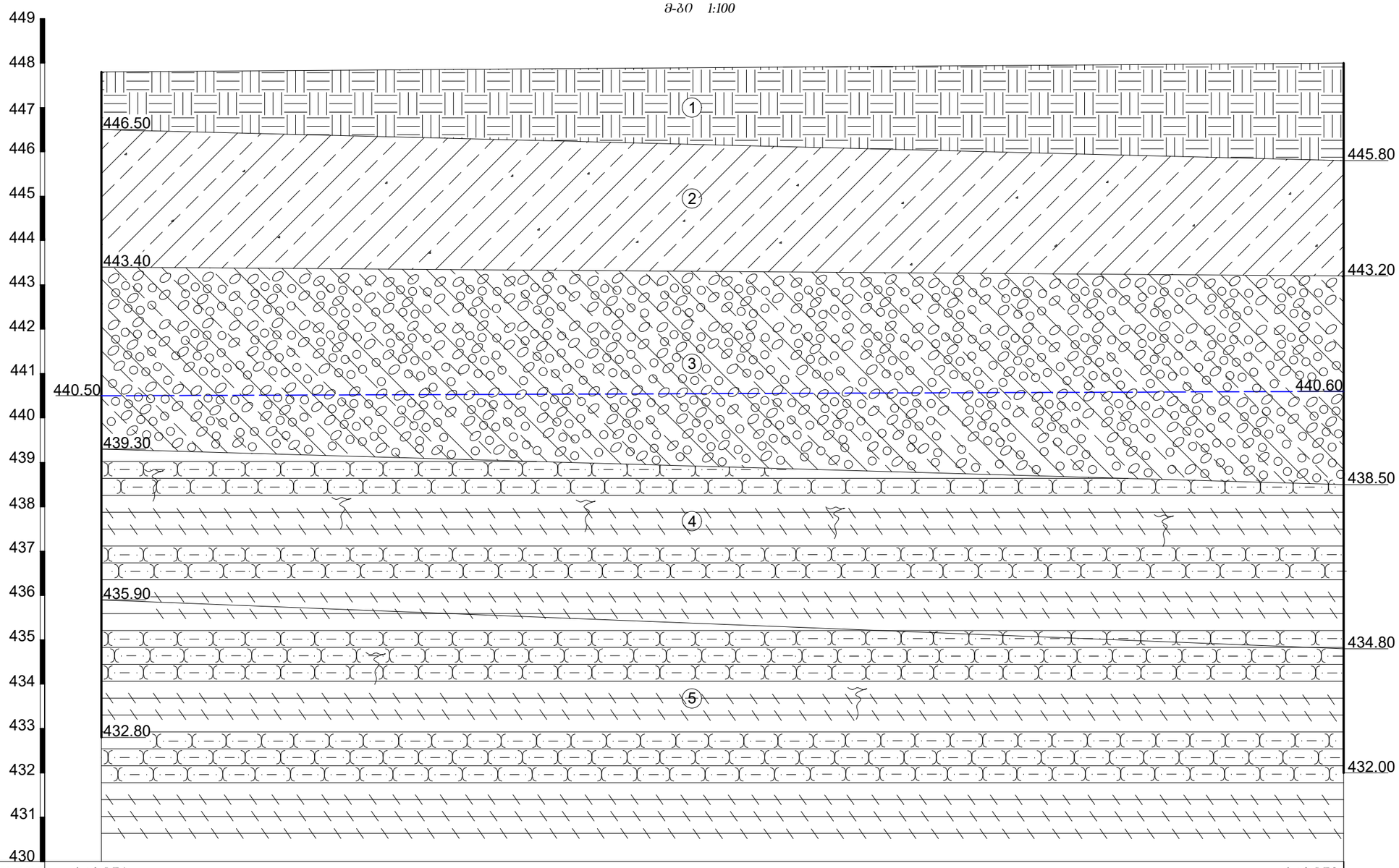
ბურღვის დაწყების თარიღი 27.10.2016
ბურღვის დამთავრების თარიღი 28.10.2016

რიგითი №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენათანიზა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ.	დამწ.
	მდე		448.50				
1	0.00 1.40	1.40	447.10	1			
2	1.40 5.30	3.90	443.20	2	ნახევრად-მყარი		
3	5.30 8.90	3.60	439.60	3	5.5-8.5	8.70 439.80 *28.10.2016*	8.40 440.10
4	8.90 12.60	3.70	435.90	4			
5	12.60 16.80	4.20	431.70	5			

ᲬᲣᲠᲪᲔᲚᲝ №3

ჭ რ 0 ლ 0 1 – 3

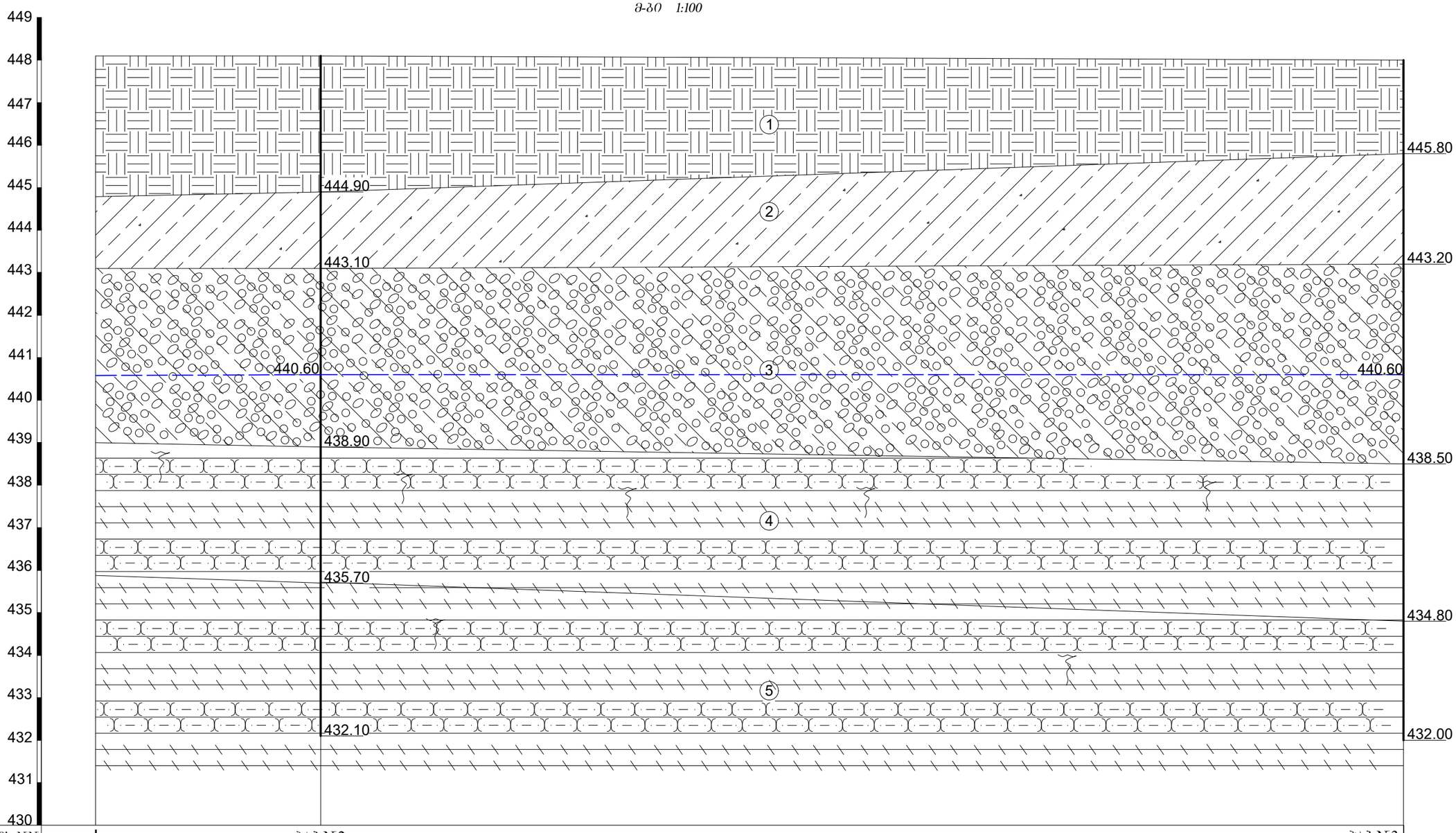
მ-ბ0 1:100



გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№1	ჭაბ.№3
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	447.80	448.00
მანძილი მ-ში	28.00	

ჭრილი I – 2 – 3

მ-ბი 1:100

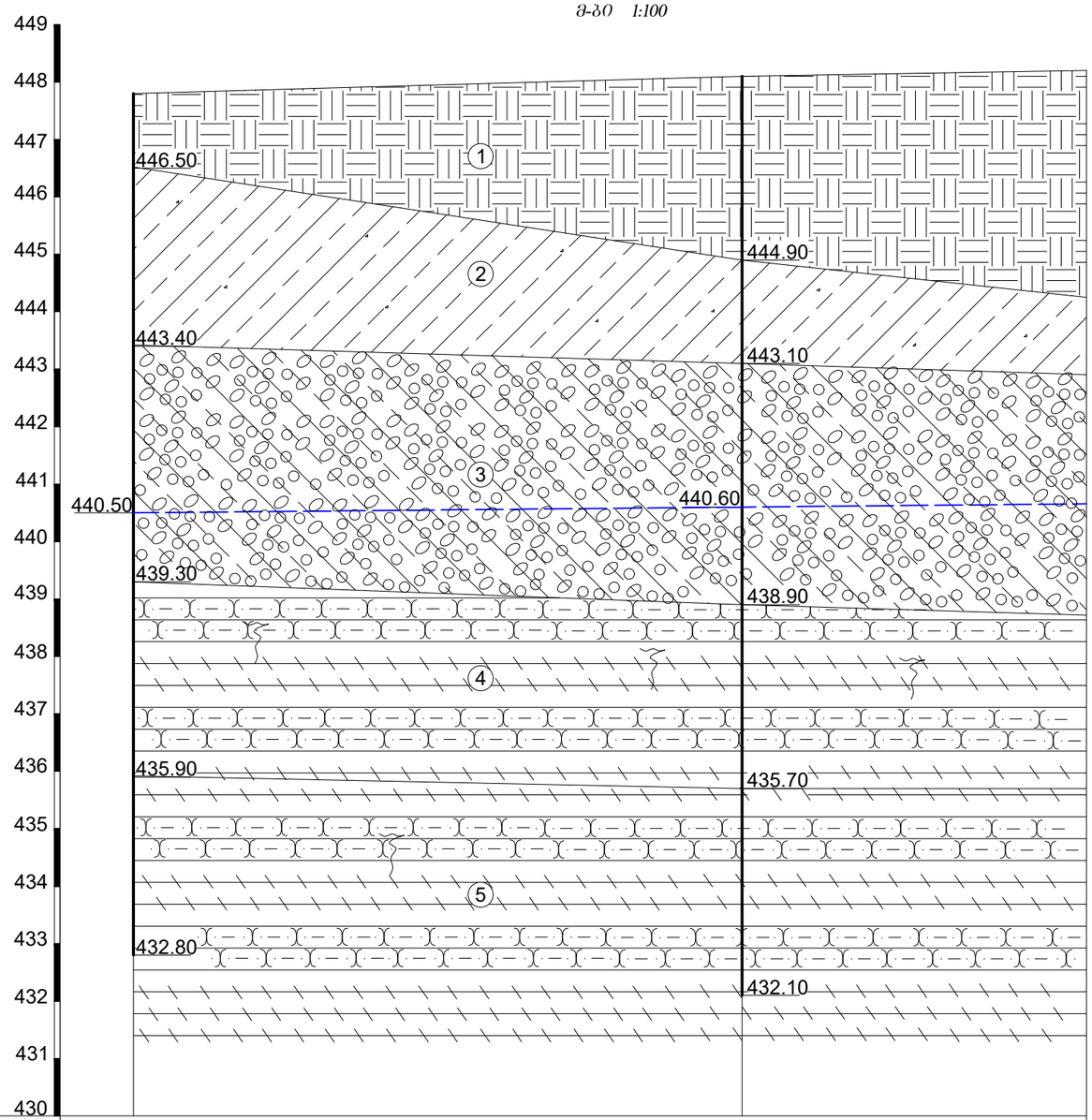


გამოკვლევების №№		ჭაბ.№2	ჭაბ.№3
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	448.10	448.10	448.00
მანძილი მ-ში		5.30	25.50

ჭრილი №5

ჭ რ 0 ლ 0 1 – 2 – II

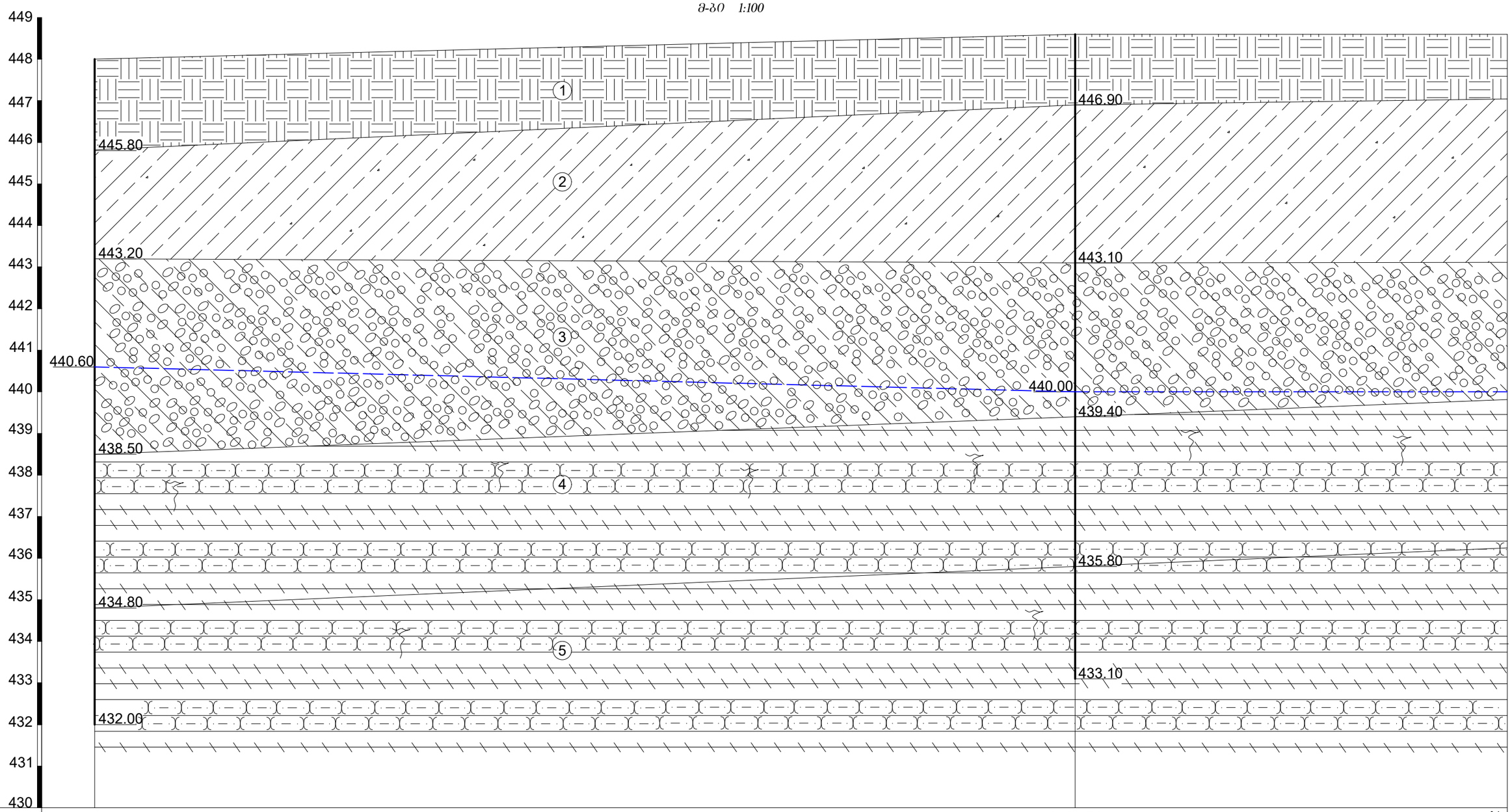
მ-ბ0 1:100



გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№1	ჭაბ.№2	II
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	447.80	448.10	448.20
მანძილი მ-ში	10.60	6.00	

ჭ რ ი ლ ი 3 – 4 – I'

მ-ბი 1:100



გამონამუშევ. №№	ჭაბ.№3	ჭაბ.№4	I'
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	448.00	448.60	448.60
მანძილი მ-ში	23.60	10.40	

ჭაბურღილის №№	ჭაბ.№3	ჭაბ.№5
ზედაპირის ნიშნული მ-ზე	448.00	448.50
ქანების ზედაპირის ნიშნული მ-ზე		
ფენის სიმძლავრე მ-ზე	31.20	5.30

III

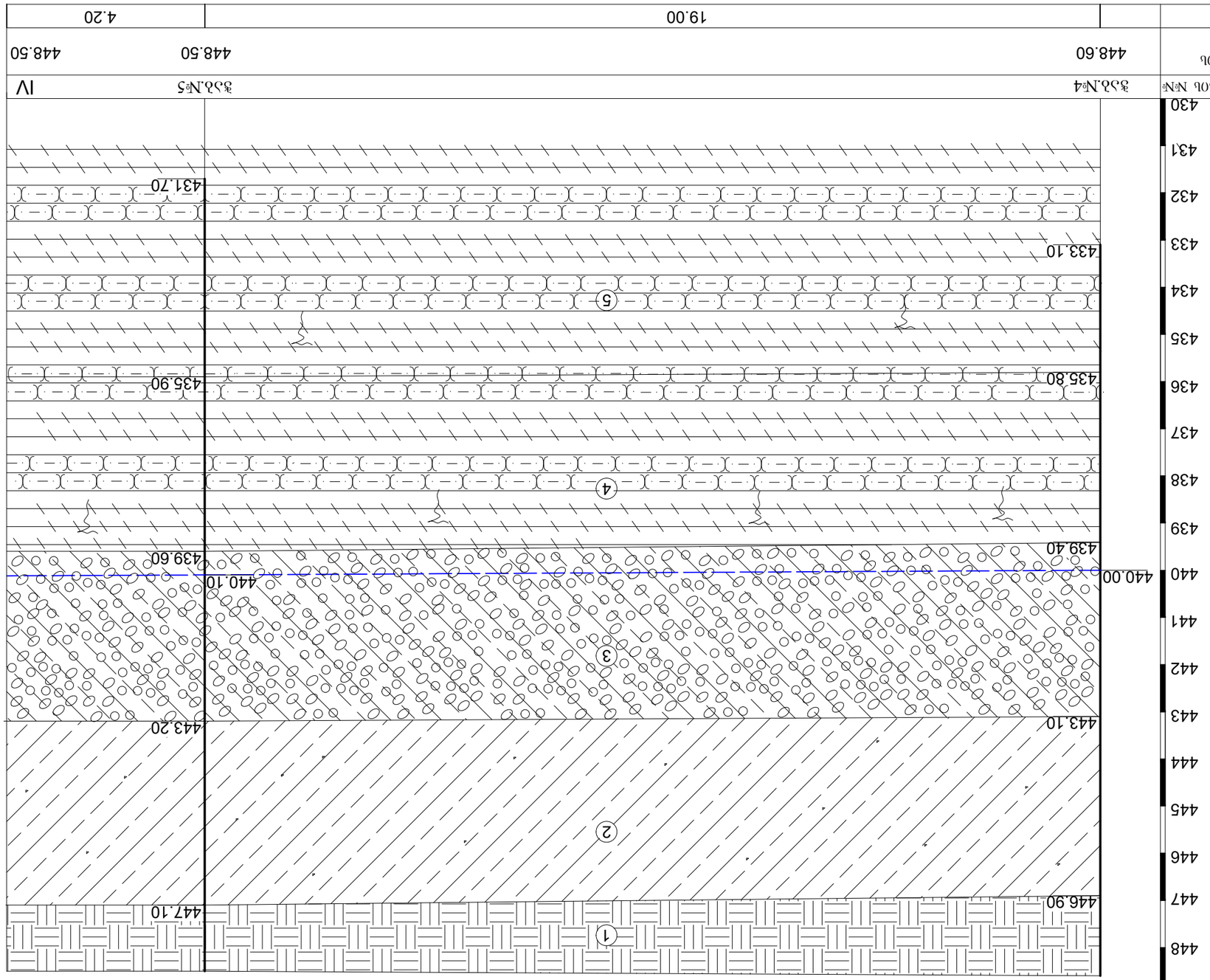
430	
431	
432	432.00
433	
434	
435	434.80
436	435.90
437	
438	438.50
439	
440	440.10
441	440.60
442	
443	443.20
444	
445	
446	445.80
447	
448	
449	

431.70
439.60
443.20
447.10

1 2 3 4 5

III – 5 – 3 ფ 0 ფფ 0

ზ-ბი I:100

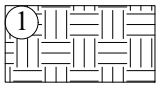


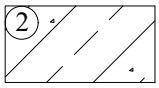
Геологический индекс	№ скв. 4	№ скв. 5	№ скв. 6
Абсолютная отметка устья скважины	448.60	448.50	448.50
Глубина скважины	19.00		4.20

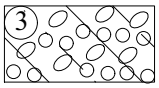
Разрез по линии I–I
Масштаб 1:100
Высота сечения 8.80

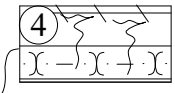
Лист 9

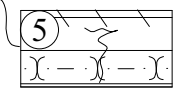
პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

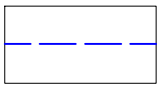
tQ_{IV}  ნაყარი ბრუნტი – ასფალტის, ხრეშის, ქვიშნარის, ღორღის, და სამშენებლო ნაგვის ნარევი, სუსტად შეკავშირებული

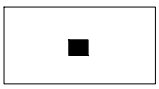
dQ_{IV}  თიხნარი ქავისფერი, მქარი-ნახევრადმქარი კონსისტენციის, ხრეშის ჩანართებით 10%-მდე

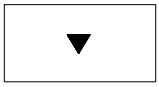
aQ_{IV}  კენჭნაროვანი ბრუნტი თიხნარის 20%-მდე შემავსებელით

P_2^3  ძირითადი ქანი - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული

 ძირითადი ქანი - ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა, გამოფიტული

 გრუნტის წყლის დამყარების დონე

 გრუნტის დაშრღვეველი სტრუქტურის ნიმუშის აღების ადგილი

 გრუნტის დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშის აღების ადგილი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი ერისთავის ქ. №4-ში (ს/კ 01.12.12.002.022) მრავალფუნქციური კომპლექსი	შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი" ქ. თბილისი ქ. შარტავას ქ. №43ც e-mail: geo.logi@yahoo.com
განყ.უფროსი	ზ. კვაჭანტირაძე			
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი			
ინჟ.გეოლოგი	მ. ყიფშიძე			
ინჟ.გეოლოგი	მ. ბურდული			
			გამონამუშევრების და ტერიტორიის გეოლოგიური ჭრილების პირობითი აღნიშვნები	დაკვ. 267/2016
				ფურცელი 10 ფურცლები 10