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

დაკვეთა №16/2021

ქ. თბილისში, გლდანი მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (ს/კ 01.11.13.002.264) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

დირექტორი ბ. მირიანაშვილი

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილების უფროსი ზ. კვაჭანტირაძე

თბილისი 2021 წ.

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

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №
	I ტექსტური ნაწილი	
1	ტექნიკური დავალება	1 – 2
2	მიწერილობა	3
3	საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა	4 – 16
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
4	გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	17 – 18
5	კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	19
6	წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა	20 – 25
7	ძირითადი ქანების ლაბორატორიული კვლევის შედგები 7 ფ.	
	III გრაფიკული მასალა	
8	უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების დატანით	ფ. №1
9	ჭაბურღილების გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№2 – 5
10	უბნის გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№6 – 13
11	პირობითი აღნიშვნები	ფ. №14

ტექნიკური დავალება
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

08.01.2021 წ.

- **დამკვეთი-მენაშენე** - შ.პ.ს. "ქროსი"
- **ობიექტის დასახელება** - მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი;
- **მშენებლობის ტიპი** - ახალი მშენებლობა
- **ობიექტის მისამართი** - ქ.თბილისი; გლდანი მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ შემდეგ საკადასტრო ერთეულებზე: საკ.კოდი# 01.11.13.002.264;

- **ობიექტის დაპროექტების სტადია** - სამშენებლო დოკუმენტაცია;
- **შენობის პასუხისმგებლობის დონე (ГОСТ 27751-88)** – II;
- **შენობის ტიპი:** - რკ.ბეტონის, მონოლითური, კარკასული
- **ობიექტის ტექნიკური დახასიათება** -ა2 ბლოკი გეგმაში რუსული „Г" ფორმის, ა1 ბლოკი გეგმაში მართკუთხედი, 23; 26 მიწისზედა სართული 4 მიწისქვეშა სართულით (სართულის და ავტოფარეხის სავარაუდო სიმაღლე 3,15; 3,10 მ).
- **ზომები გეგმაში** - ა2 ბლოკი 82,60; 79,45X15.00მ-ი; ა1 ბლოკი 84,95 ; 81,80 X15.00
- **±0,00 სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული:** ±0,00=463.50 (სავარაუდო ნიშნული)
- **სარდაფის სართულის (სართულების) მაქსიმალური ჩაღრმავება ±0,00 ნიშნულიდან** -12,40მ (სავარაუდო ჩაღრმავება)
- **საძირკვლის სავარაუდო ტიპი** - დამოკიდებულია საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგებზე. განიხილება ერთიანი რკ.ბეტონის მონოლიტური ფილაც, ნაბურღ-ნატენი ხიმინჯებიც.
- **საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა საძ.-ის ფუძეზე:** 4.2-4,8 კგძ/სმ2-ზე ფილის შემთხვევაში;
- **საველე სამუშაოები -** საპროექტო ტერიტორიაზე გაყვანილ იქნას 9 **(სარეკომენდაციო რაოდენობა და მდებარეობა, რომელიც შესაძლოა შეიცვალოს ინჟინერ-გეოლოგის მიერ)** ჭაბურღილი, სიღრმე განისაზღვროს გეოლოგის მიერ **СниП 1.02.07.87** თანახმად.
- **განსაკუთრებული აღნიშვნები -** შეფასდეს უბნის ამგები გრუნტების, ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრები: ბუნებრივი ტენიანობა, დენადობის მაჩვენებელი, ფორიანობის კოეფიციენტი, დეფორმაციის მოდული, პუასონის კოეფიციენტი, სიმკვრივე, საგების კოეფიციენტი, ხახუნის კუთხე, შეჭიდულობა, საანგარიშო წინაღობა, ძირითადი კლდოვანი გრუნტების წინაღობა ერთღერძა კუმშვაზე როგორც ბუნებრივ ისე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. ($R_{C(0)}$; ρ; E; C; μ; φ) და სხვა. **საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა**

დამუშავებული უნდა იყოს საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტაციის შესაბამისად.

- **შენიშვნა-** საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს აკინძული, მინიმუმ 2 ეგზემპლარად (ქართულ ენაზე) და აგრეთვე ელ. ვერსია;
- **დანართი -** ტოპოგრაფიული გეგმა, საპროექტო შენობის კონტურით და ჭაბურღილების განლაგების სავარაუდო ადგილების მითითებით;

უფროსი მენეჯერი ვ. შაქარაშვილი

E-mail v.shakarashvili@archi.ge

•

მიწერილობა

ქ. თბილისში, გლდანი მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (ს/კ 01.11.13.002.264) საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია სნ და წ 1.02.07-87 (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 ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია ორი 23 და 26 სართულიანი შენობების მშენებლობა, 4–4 მიწისქვეშა სართულებით.

გეომორფოლოგიურად, სამშენებლო ტერიტორია წარმოადგენს მდ. ხევძმარას მარცხენა ჭალისა და ჭალისზედა ტერასების ნაწილს, ტექნოგენური რელიეფით.

უშუალოდ მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე წინა წლებში ჩატარებული კვლევის შესახებ ცნობილი არ არის, თუმცა მის მახლობლად, რაიონში ჩატარებულია რიგი კვლევებისა, რომელთა მასალები დაცულია არქივში და საჭიროებისას, გამოყენებული იქნეს დასკვნის შედგენისას.

აღნიშნული საარქივო მასალების გაცნობის შემდეგ და ტექნიკური დავალებით გათვალისწინებული ჭაბურღილების (კონსტრუქტორის მიერ ტოპოგეგმაზე მონიშნულ ადგილებში) გაყვანის საფუძველზე, ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესასწავლად და დასაპროექტებელი კომპლექსის დაფუძნების საკითხის გადასაწყვეტად, შესრულდეს შემდეგი მოცულობის სამუშაოები:

1. შენობის კონტურის ფარგლებში (დამკვეთთან შეთანხმებით) თვითმავალი საბურღი დანადგარით „უგბ-1ვს“, მექანიკური სვეტური მეთოდით, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით, გაიბურღოს 9 ჭაბურღილი, სავარაუდო სიღრმით 20–25 მ.
2. ჭაბურღილებიდან აღებული იქნეს ტერიტორიის ამგები გრუნტების ნიმუშები, სნ და წ 1.02.07-87-ის პ 3.75 მოთხოვნის შესაბამისად.
3. გრუნტის წყლის გამოვლინების შემთხვევაში, ჭაბურღილებიდან აღებული იქნეს გრუნტის წყლის სინჯები ქიმიური ანალიზებისთვის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების დასადგენად (რაოდენობით, არანაკლები სამისა, პ 3.56).

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

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების
განყოფილების მთავარი გეოლოგი ა. პასიკაშვილი

ქ. თბილისში, გლდანი მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (ს/კ 01.11.13.002.264) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

თავი I – შესავალი

შპს „ქროსი“-ს (დირექტორი თენგიზ წულაია) დაკვეთით (ხელშ. №16/2021), შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტის” საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილებამ, 2021 წლის მარტში, ზემოთ დასახელებულ მისამართზე, ჩაატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, რომლის მიზანს წარმოადგენდა:

– სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დახასიათება;
– დასაპროექტებელი კომპლექსის დაფუძნების საკითხის გადაწყვეტა.

ტექნიკური დავალების თანახმად, ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია ორი 23 და 26 სართულიანი შენობის მშენებლობა, სარდაფის 4–4 სართულით, რომელთა ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია დართულ ტექნიკურ დავალებაში.

ზემოაღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ტექნიკური დავალების საფუძველზე შედგენილი მიწერილობის თანახმად, დასაპროექტებელი კომპლექსის კონტურის ფარგლებში, ტოპოგეგმაზე მონიშნულ ადგილებში, მიწერილობაში მითითებული მეთოდით, გაიბურღა 9 ჭაბურღილი, სიღრმით 19,0–26,0 მ.

შესრულებული სამუშაოს მთლიანი მოცულობა 202,0 გრძ. მეტრია.

სამშენებლო მოედნის ამგები თიხოვანი და ნახევრადკლდოვანი გრუნტებიდან, აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 25 ნიმუში (მონოლითი).

ქიმიური ანალიზებისთვის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების დასადგენად, აღებულია გრუნტის წყლის 4 სინჯი.

თიხოვანი გრუნტების ნიმუშების გამოკვლევა, ძირითადი ქანების გამოცდები და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზები, ჩატარდა განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, დ. ახობაძის ხელმძღვანელობით.

ნახევრადკლდოვანი გრუნტების ნიმუშების დამატებითი პარამეტრების საკონტროლო გამოცდები ჩატარდა სსიპ გრ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიაში გ. ბალიაშვილის ხელმძღვანელობით.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ერთვის დასკვნას.

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ, ჭაბურღილები ლიკვიდირებულია განაბურღი გრუნტით.

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 სპეციალისტის მ. მამუკაშვილის ხელმძღვანელობით.

თავი II – საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი დახასიათება (მდებარეობა, საზღვრები, კლიმატური მონაცემები, გეომორფოლოგიური, ზოგადი გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები)

დასაპროექტებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისში, გლდანის რაიონში, გლდანი-მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ (ს/კ 01.11.13.002.264)

საკვლევ ტერიტორიას ჩრდილო-დასავლეთიდან ესაზღვრება – „ხევძმარას“ კოლექტორი;

აღმოსავლეთიდან – გობრონიძის ქუჩა (გლდანი-მუხიანის დამაკავშირებელი გზა);

სამხრეთიდან – ჩრდილოეთური დახრის ფერდი;

დასავლეთიდან – თავისუფალი ტერიტორია.

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

– ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი –25°C;

– ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი +40°C;

– ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა – 550 მმ;

– თოვლის საფარის წონა – 0,50 კპა;

– თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 15;

– ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – W_0=0,85 კპა;

– ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 20 წელიწადში ერთხელ – 37 მ/წმ;

– ქარის გაბატონებული მიმართულება – ჩრდილო-დასავლეთის;

– გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – არ გააჩნია.

ტექტონიკურად, საკვლევი ტერიტორია განთავსებულია დიღომი-ხევძმარას სინკლინის ფარგლებში.

გეომორფოლოგიურად, სამშენებლო მოედანი წარმოადგენს მდ. ხევძმარას მარცხენა, ჭალის და ჭალისზედა ტერასების ნაწილს, დასავლეთისკენ დახრილი ტექნოგენური რელიეფით, რომლის აბსოლუტური ნიშნულები სამშენებლო მოედნის საზღვრებში, მერყეობენ 453,4–462,0 მ-ის ფარგლებში.

ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ:

ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ($P_3+N_1^1$) ძირითადი ქანები („მაიკოპის წყება“) და მათი მფარავი, მეოთხეული საფარი: დელუვიური (dQ_{IV}) თიხოვანი და ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტები.

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ, ტერიტორია ხასიათდება მიწისქვეშა წყლების სარკის არცთუ მაღალი მდებარეობით (2,5–8,0 მ), ცირკულირებენ ტექნოგენურ და თიხოვან გრუნტებში და იკვებებიან ატმოსფერული ნალექების, ტექნოგენური წყლების და მიმდებარე კოლექტორის ქმედების ხარჯზე.

შემადგენელი კომპონენტების მიხედვით, გრუნტის წყალი მინერალიზებულია და ხასიათდება სულფატური აგრესიულობის სხვადასხვა ხარისხით.

თავი III – ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

III_1 – უბნის გეოლოგიური აგებულება

ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის მონაცემების მიხედვით, შედგენილია ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები და შენობათა კონტურების მიმართ გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, ტერიტორიაზე, მიწის ზედაპირი-დან 3,10–10,3 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტი – ნაყარი, წარმოდგენილი ხვინჭის, ღორღის, სამშენებლო ნაგვის და უპირატესად, თიხოვანი გრუნტის არაერთგვაროვანი ნარევით (ფენა 1). აღსანიშნავია ისიც, რომ ჭაბ.№8-ში 7,5–10,0 მ-ის სიღრმის ინტერვალში დაფიქსირებულია 2,5 მ-ის სიმძლავრის ბეტონის ფენაც.

ნაყარი 25 წელზე მეტი ხნისაა, კონსოლიდირებულია და შემკვრივებულია საკუთარი წონისგან.

ნაყარის ქვეშ, 3,1–13,7 მ-ის სიღრმის ინტერვალში, გავრცელებულია დელუვიური გენეზისის (dQ_{IV}), ხვინჭის ჩანართებიანი (10–15%) ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, ალაგ-ალაგ მოშავო შეფერილობის მოყვითალო ფერის თიხა (ფენა 2), რომლის მაქსიმალური სიმძლავრე 11,5 მ, დაფიქსირებულია ჭაბ.№6-ში.

დელუვიური თიხები 10,3–16,6 მ-ის სიღრმიდან შემოფენილია ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ($P_3+N_1^1$) ძირითადი ქანებით – გამოფიტული ფიქლებრივი თიხებით ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (ფენა 3) აღნიშნული ფენა გათიხებულია, ვიზუალურად ნახევრადმყარი კონსისტენციისაა და შეიძლება დახასიათდეს როგორც ელუვირებული ზონა, რომლის სიმძლავრე 3,70–6,1 მ-ის ფარგლებშია.

სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი მცირდება და ძლიერ გამოფიტული ფენა იცვლება სუსტად გამოფიტული ფიქლებრივი თიხით. გრუნტის ეს ფენა შეიძლება დახასიათდეს, როგორც ნახევრადკლდოვანი (შუალედური მდგომარეობა თიხასა და არგილითს შორის – სუბარგილითი) და ჭრილებზე გამოყოფილია ფენა 4-ით.

აღნიშნული ფენის ხილული სიმძლავრე 2,0–8,90 მ-ის ფარგლებშია.

გეოლოგიური საფონდო მონაცემებით, ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ძირითადი ქანების სიმძლავრე რამდენიმე ათეული მეტრია და თანხმობით ადევს ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითად ქანებს – არგილითების და თიხოვანი ქვიშაქვების მორიგეობას.

III2 – ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ, მიწისქვეშა წყალი გამოვლინდა თითქმის ყველა ჭაბურღილში 2,5–8,0 მ-ის სიღრმეზე, მცირე მოდენით, უმეტეს შემთხვევაში – სისველის სახით.

გრუნტის წყლები ცირკულირებენ ტექნოგენურ (ფენა 1) და თიხოვან (ფენა 2) გრუნტებში. მათი კვება მჭიდრო კავშირშია ატმოსფერულ და ტექნოგენურ (წყალშემცავი კომუნიკაციებიდან განაჟონი წყლები, მიმდებარე კოლექტორიდან) წყლებთან.

წყალი მინერალიზებულია და ხასიათდება სხვადასხვა ხარისხის სულფატური აგრესიულობით.

თავი IV – გრუნტების და გრუნტის წყლის ლაბორატორიული შესწავლის შედეგები

IV1. – გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

როგორც შესავალში აღინიშნა, ჭაბურღილებიდან აღებული იყო თიხოვანი გრუნტის (ფენა 2) და გამოფიტული ფენის (ფენა 3) დაურღვეველი სტრუქტურის 16 ნიმუში (ფენა 2-დან – 10, ფენა 3-დან – 6).

ნიმუშებზე განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი. შედეგები დასკვნას ერთვის კრებსითი ცხრილის სახით.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში, მოსახერხებელი გამოყენებისთვის, კრებსითი ცხრილიდან ამოკრებილია თიხოვანი გრუნტების (ფენები 2 და 3) ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და გამოთვლილია საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ მნიშვნელობათა დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
					ფენა 2	ფენა3	ფენა 2	ფენა 3
1	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	–	0,27–0,30	0,21–0,26	0,28	0,24
2	ტენიანობა		W	%	28,9–33,5	18,9–23,7	30,9	21,6
3	სიმკ-ვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,85–1,92	1,97–2,05	1,89	2,01
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,39–1,49	1,61–1,72	1,44	1,65
		გრუნ.ნაწილაკების	ρ_s		2,73–2,74	2,73	2,73	2,73
4	ფორიანობა		n	%	45,4–49,3	36,8–41,1	47,2	39,5
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,833–0,974	0,583–0,697	0,894	0,655
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,26–0,38	–0,10–0,11	0,30	0,02
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,91–0,98	0,82–0,94	0,94	0,90

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, ფენა 2-ის და 3-ის გრუნტები პლასტიკურობის რიცხვის ($\overline{I_P}$=0,28 და 0,24) მიხედვით – თიხებია. დენადობის მაჩვენებლის ($\overline{I_L}$ =0,30) მიხედვით, ფენა 2-ის თიხა – ძნელპლასტიკურია, ფენა 3-ის თიხა ($\overline{I_L}$=0,02) – ნახევრადმყარი.

ტენიანობა W=18,9–33,5%-ის ფარგლებშია, ფორიანობა n=36,8–49,3%, შესაბამისად ფორიანობის კოეფიციენტის ($\bar{e}$=0,894 და $\bar{e}$=0,655) მნიშვნელობების დროს.

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით ($\overline{S_r}$ =0,94–0,90>0,80) ორივე ფენის გრუნტის ფორები, პრაქტიკულად წყალგაჯერებულია.

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

თიხოვან გრუნტებზე (ფენა 2 და 3) კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდები არ ჩატარებულა. მათი სიმტკიცის მახასიათებელთა საანგარიშო და ნორმატიული მნიშვნელობები, განსაზღვრულია ფიზიკური პარამეტრების მიხედვით, პნ 02.01-08-ის დანართი 2-ის 2 და 3 ცხრილებიდან, რომელთა თანახმად მიღებული იქნეს:

ფენა 2-ის გრუნტისთვის

ხვედრითი შეჭიდულობა c=40 კპა (0,40 კგძ/სმ^2);

შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=15°;

დეფორმაციის მოდული E=13,5 მპა (135 კგძ/სმ^2).

ფენა 3- ის გრუნტისთვის

ხვედრითი შეჭიდულობა c=68 კპა (0,68 კგძ/სმ^2);

შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=20°;

დეფორმაციის მოდული E=24 მპა (240 კგძ/სმ^2).

ჩატარებული იქნა აგრეთვე ძირითადი ქანის („მაიკოპის წყების“ – სუბარგილითი) გამოკვლევა 9 ნიმუშზე. განისაზღვრა: სიმკვრივე (ρ, 9 განსაზღვრა), სიმტკიცის ზღვრები ერთღერძა კუმშვაზე ბუნებრივ (4 განსაზღვრა) და წყალნაჯერ (9 განსაზღვრა) მდგომარეობაში (R_C), დრეკადობის მოდული ($E_დ$, 4 განსაზღვრა), აგრეთვე ხვედრითი შეჭიდულობა (C) და შინაგანი ხახუნის კუთხე (φ) 4 განსაზღვრა.

ცხრილი 2

№	გრუნტის დასახელება	ჭაბ. № / ნიმუშის აღების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცე მპა (კგძ/სმ²)		დრეკადობის მოდული Eდ მპა	ხვედრითი შეჭიდულობა C კპა(კგძ/სმ²)	შინაბანი ხახუნის კუთხე φ
				ბუნებრივი	წყალნაჯერი			
1	სუბარგილითი (ფენა 4)	1 / 18.0	2,17	–	1,8	–	–	–
2		2 / 19.5	2,24	3,6	2,2	747,7	67(0,67)	21,4
3		3 / 19.0	2,22	3,3	2,0	704,9	61(0,61)	21,4
4		4 / 19.0	2,15	–	2,5	–	–	–
5		5 / 18.5	2,20	–	2,1	–	–	–
6		6 / 21.0	2,24	3,8	2,3	769,1	70(0,70)	21,4
7		7 / 18.6	2,15	–	2,0	–	–	–
8		8 / 18.0	2,22	3,1	1,9	683,5	58(0,58)	21,3
9		9 / 17.5	2,18	–	2,1	–	–	–
საშუალო მნიშვნელობები			2,20	3,4	2,1	726,3	64(0,64)	21,4

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობებით, პნ 02.01-08-ის საკლასიფიკაციო ცხრილის (დანართი 1, ცხრილი 1) თანახმად, სიმტკიცის მიხედვით წყალნაჯერ მდგომარეობაში, გამოკვლეული (ფენა 4-ის სუბარგილითი) ნიმუშები შეიძლება დახასიათდეს:

სუბარგილითი – ნახევრადკლდოვანი გრუნტი $\overline{R}_C$=2,1 მპა (21,0 კგძ/სმ²), სიმკვრივე ρ=2,15–2,24 გ/სმ³ ($\overline{\rho}$=2,20 გ/სმ³). დრეკადობის მოდული $\overline{E}_д$=726,3 მპა.

გრუნტის ძვრის პარამეტრებია: ხვედრითი შეჭიდულობა $\overline{C}$=64 კპა (0,64 კგძ/სმ²), შინაგანი ხახუნის კუთხე $\overline{\varphi}$=21,4.

თავი IV$_2$ გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის თანახმად, გამოკვლეული წყალი-გარემო ამჟღავნებს შემდეგ თვისებებს:

დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) გამოყენებისას – ძლიერ აგრესიულია W$_4$, W$_6$, W$_8$ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) კლინკერში ჩანართებით C_3S–65%, C_3A–7%, C_3A+C_4AF–22%, წიდაპორტლანდცემენტის გამოყენებისას სუსტად აგრესიულია W$_4$ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ და არააგრესიულია W$_6$–W$_8$ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ. აგრეთვე, სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W$_4$–W$_6$–W$_8$ მარკის ბეტონების მიმართ.

აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ბეტონების მიმართ სულფატების შემცველობის მიხედვით, პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) გამოყენებისას – ძლიერ აგრესიულია W$_{10}$–W$_{14}$ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ და საშუალოდ აგარესიულია W$_{16}$–W$_{20}$ მარკის ბეტონების მიმართ.

პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) კლინკერში ჩანართებით C_3S–65%, C_3A–7%, C_3A+C_4AF–22%, წიდაპორტლანდცემენტის და სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W$_{10}$–W$_{14}$ და W$_{16}$–W$_{20}$ მარკის ბეტონების მიმართ.

აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურის მიმართ ქლორიდების შემცველობის მიხედვით:

ა) არააგრესიულია წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) გამოყენებისას – ძლიერ აგრესიულია W$_4$, W$_6$, W$_8$ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) კლინკერში ჩანართებით C_3S–65%, C_3A–7%, C_3A+C_4AF–22%, წიდაპორტლანდცემენტის და, აგრეთვე, სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W_4–W_6–W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.

აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ბეტონების მიმართ სულფატების შემცველობის მიხედვით, პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) გამოყენებისას – ძლიერ აგრესიულია W_{10}–W_{14} წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ და საშუალოდ აგარესიულია W_{16}–W_{20} მარკის ბეტონების მიმართ.

პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) კლინკერში ჩანართებით C_3S–65%, C_3A–7%, C_3A+C_4AF–22%, წიდაპორტლანდცემენტის და სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W_{10}–W_{14} და W_{16}–W_{20} მარკის ბეტონების მიმართ.

აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურის მიმართ ქლორიდების შემცველობის მიხედვით:

ა) არააგრესიულია 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, სამშენებლო ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან ადგილზე არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა) არ აღინიშნება.

არახელსაყრელ ფაქტორად უნდა ჩაითვალოს სეისმურად III კატეგორიის ტექნოგენური გრუნტის (ფენა 1) საკმაოდ დიდი სიმძლავრე (>5,0 მ).

საინჟინრო გეოლოგიური პირობების მიხედვით, სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, სამშენებლო ტერიტორია მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული).

2. სამშენებლო თვისებების მიხედვით, ტერიტორიაზე გავრცელებულ გრუნტებში გამოიყოფა ოთხი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი **(სგე):**

I სგე – ტექნოგენური გრუნტი – ნაყარი, არაერთგვაროვანი (ფენა 1);

II სგე – დელუვიური თიხა (ფენა 2);

III სგე – ძირითადი ქანი – ფიქლებრივი თიხა, გამოფიტული, გათიხებული (ფენა 3);

IV სგე – ძირითადი ქანი, სუბარგილითი, სუსტად გამოფიტული (ფენა 4).

3. ტერიტორიის გრუნტული პირობებიდან და დასაპროექტებელი კომპლექსის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, დაფუძნება უნდა განხორციელდეს – **IV სგე**-ს გრუნტზე, ხიმინჯოვანი საძირკვლების გამოყენებით.

შენიშვნა: ვინაიდან სამშენებლო მოედანი აგებულია ტექნოგენური (ფენა 1) და თიხოვანი (ფენა 2) გრუნტებით, ქვაბულში ფილის საძირკვლის ძირის დონეზე, მიზანშეწონილია გამოყენებული იქნეს საბალასტო კენჭნაროვანი გრუნტი. ასეთი ფენა აუცილებელი იქნება ქვაბულში მომუშავე საბურღი მექანიზმისთვის ნორმალური სამუშაო რეჟიმის შესაქმნელად.

4. ფუძის ანგარიშისთვის, ქვემოთ, ცხრ. 3-ში, მოცემულია ოთხივე **სგე**-ს (ფენები 1, 2, 3 და 4) ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიულად განსაზღვრული ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების და საარქივო მონაცემების საფუძველზე.

საგების, პუასონის და ფილტრაციის კოეფიციენტები აღებულია „დამპროექტებლის საანგარიშო-თეორიული და ტექნიკოს-გეოლოგის ცნობარებიდან“.

ცხრილი 3

№№	გრუნტის მახასიათებელი	საანგარიშო მნიშვნელობები			
		I სგე (ფ. 1)	II სგე (ფ. 2)	III სგე (ფ. 3)	IV სგე (ფ. 4)
1	სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,8	1,89	2,01	2,20
2	ხვედრითი შეჭიდულობა cკპა(კგძ/სმ²)	–	40(0,40)	68(0,68)	64(0,64)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	–	15	20	21
4	დეფორმაციის მოდული, E მპა (კგძ/სმ²)	10(100)	13,5(135)	24(240)	–
5	საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ²)	120(1,2)	200(2,0)	350(3,5)	–
6	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c,n}$ კპა (კგძ/სმ²)	–	–	–	2100(21)
7	დრეკადობის მოდული $E_დ$ მპა	–	–	–	726,3
8	დენადობის მაჩვენებელი I_L	–	0,30	0,02	–
9	საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ³	–	2,5	20	40
10	პუასონის კოეფიციენტი, μ	–	0,42	0,42	0,42
11	ფილტრაციის კოეფიციენტი k_f მ/დღ.ღ.	>0,1	<0,1	<0,1	<0,1

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

5. დასაპროექტებელი კომპლექსის საძირკვლების მოწყობისას, შესაძლოა საჭირო გახდეს წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარება. წყლის საორიენტაციო შემოდინება ქვაბულის ყოველ მ²-ზე მიღებული იქნეს 0,01 ლ/წმ.

6. ბურღვითი სამუშაოების პროცესში გამოვლენილი წყლის (სისველის) მაქსიმალური ნიშნული (457,0 მ), დაფიქსირებულია ჭაბ.№6-ში. აღნიშნული ნიშნულის რეკომენდებისას, აუცილებელია მიწისქვეშა ქვედა სართულის ჰიდროიზოლაცია – იატაკი მოყვება გრუნტის წყლის კაპილარული აწევის ზონაში.

7. გრუნტის წყლის ცირკულაციის ზონაში მოხვედრილი კონსტრუქციები (ხიმინჯები), უნდა დამზადდეს წყლის ქიმიური ანალიზის დასკვნაში მითითებული ცემენტების სახეებზე დამზადებული ბეტონებით (სულფატომედეგი).

8. პნ 01.01-09 („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ. თბილისი მდებარეობს 8 ბალიანი სეისმურობის ზონაში.

სეისმური თვისებების მიხედვით, ტერიტორიის ამგები გრუნტები მიეკუთვნებიან:

ა) ნაყარი (ფენა 1) – III კატეგორიას;

ბ) დანარჩენი გრუნტები (ფენა 2, 3, და 4) – II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა დადგინდეს გრუნტულ პირობებთან, სართულიანობასთან და შენობის კონსტრუქციულ ტიპთან დამოკიდებულებაში, პნ 01.01-09-ის ცხრ. 8-ის მე-4 შენიშვნის გათვალისწინებით.

სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი ქ. თბილისისთვის – A=0,17.

9. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის 3.11; 3.12 და 3.15 პუნქტების, აგრეთვე სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

შენიშვნა: 5 მ-ზე ღრმა ქვაბულის ამოღებისას, უნდა შემუშავდეს ქვაბულის მთლიანი პერიმეტრის გამაგრების ღონისძიება (ხიმინჯოვანი, მთლიანი ნარანდი).

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

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

ბ) თიხა (ფენა 2) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას – III ჯგუფს, ბულდოზერით დამუშავებისას – II ჯგუფს, სიმკვრივით 1890 კგ/მ^3 (რიგ. №8ბ).

11. ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების გამოყენებისას, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდის და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგრადობიდან გამომდინარე, აიღება ამავე ნორმატიული დოკუმენტის მე-4 კრებულის „ჭაბურღილები“ 4–5 და 4–6 ცხრილებიდან.

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი  ნ. ილაშვილი

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილების მთავარი გეოლოგი  ა. პასიკაშვილი

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ
ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. გლდანი-მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე (ს.კ. 01.11.13.002.264) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსი	

რიგითი №	გამონამუშევრის №	აღების სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	პლასტიკურობა			ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი		დენადობის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	წინასწარი შეფასების მაჩვენებელი	გრუნტის დასახელება
					დენადობის ზღვარი	პლასტიკურობის ზღვარი	რიცხვი		გრუნტის	მშრალი გრუნტის	გრუნტის ნაწილაკების		საწყისი	დენადობის ზღვარზე				
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	
		მ			-	-	-	%	გ/სმ^3			%	-	-	-	-	-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	ჭაბ. №1	7,5	მონ.	215	0,53	0,24	0,29	31,5	1,92	1,46	2,74	46,7	0,877	1,452	0,26	0,98	0,31	თიხა
2		11,0	მონ.	216	0,50	0,22	0,28	29,9	1,87	1,44	2,73	47,3	0,896	1,365	0,28	0,91	0,25	თიხა
3		14,5	მონ.	217	0,46	0,22	0,24	19,9	1,97	1,64	2,73	39,8	0,662	1,256	-0,09	0,82	0,36	თიხა
4		18,0	მონ.	218					2,17									სუბარგილითი
5	ჭაბ. №2	15,5	მონ.	219	0,44	0,21	0,23	22,8	2,02	1,64	2,73	39,7	0,660	1,201	0,08	0,94	0,33	თიხა
6	ჭაბ. №3	10,0	მონ.	220	0,48	0,21	0,27	29,0	1,90	1,47	2,73	46,0	0,854	1,310	0,30	0,93	0,25	თიხა
7		15,0	მონ.	221	0,45	0,21	0,24	23,7	1,99	1,61	2,73	41,1	0,697	1,229	0,11	0,93	0,31	თიხა
8	ჭაბ. №4	19,0	მონ.	222					2,15									სუბარგილითი
9	ჭაბ. №5	9,0	მონ.	223	0,51	0,23	0,28	31,8	1,91	1,45	2,73	46,9	0,884	1,392	0,31	0,98	0,27	თიხა
10		13,5	მონ.	224	0,48	0,22	0,26	23,0	2,01	1,63	2,73	40,1	0,671	1,310	0,04	0,94	0,38	თიხა
11		18,5	მონ.	225					2,20									სუბარგილითი

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
12	ჭაბ. №6	7,0	მონ.	226	0,49	0,22	0,27	28,9	1,89	1,47	2,73	46,3	0,862	1,338	0,26	0,92	0,26	თიხა
13		11,0	მონ.	227	0,53	0,23	0,30	33,3	1,85	1,39	2,74	49,3	0,974	1,452	0,34	0,94	0,24	თიხა
14		15,0	მონ.	228	0,48	0,21	0,27	30,7	1,90	1,45	2,73	46,8	0,878	1,310	0,36	0,95	0,23	თიხა
15	ჭაბ. №7	10,5	მონ.	229	0,51	0,23	0,28	33,5	1,88	1,41	2,73	48,4	0,939	1,392	0,38	0,97	0,23	თიხა
16		18,6	მონ.	230					2,15									სუბარბილითი
17	ჭაბ. №8	12,0	მონ.	231	0,42	0,21	0,21	18,9	2,05	1,72	2,73	36,8	0,583	1,147	-0,10	0,88	0,36	თიხა
18	ჭაბ. №9	8,5	მონ.	232	0,53	0,23	0,30	31,2	1,85	1,41	2,74	48,5	0,943	1,452	0,27	0,91	0,26	თიხა
19		11,5	მონ.	233	0,51	0,21	0,30	28,9	1,92	1,49	2,73	45,4	0,833	1,392	0,26	0,95	0,31	თიხა
20		13,5	მონ.	234	0,44	0,20	0,24	21,4	2,00	1,65	2,73	39,7	0,657	1,201	0,06	0,89	0,33	თიხა
21		17,5	მონ.	235					2,18									სუბარბილითი

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

წამყვანი ინჟინერ ქიმიკოსი ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ
ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. გლდანი-მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე (ს.კ. 01.11.13.002.264) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსი	

რიგითი №	გამონამუშევრის №	აღების სიღრმე	გამოცდის ტიპი	ლაბ. №	სიგანე	დიამეტრი	ფართობი	ეკვივალენტური კერნის დიამეტრი		მრღვევი ძალა	სიმტკიცის ინდექსი	კორექტირების კოეფ-ტი	კორექტირებული სიმტკიცის ინდექსი	კოეფ-ტი	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე (წყალგაჯ.)	სიმკვრივე	გრუნტის დასახელება
		h			W	D	A	D_e^2	D_e	P	I_s	F	$I_{s(50)}$	C	Rc (δ_{uc})	ρ	
		მ			მმ	მმ	მმ^2	მმ^2	მმ	კნ	მპა	-	მპა	-	მპა	გ/სმ^3	
1	ჭაბ. №1	18,0	d-არასწორი ფორმის	218	82,9	42,4	3515,0	4475,4	66,90	0,290	0,06	1,14	0,07	24,5	1,8	2,17	სუბარგილითი
2	ჭაბ. №4	19,0	d-არასწორი ფორმის	222	70,5	35,6	2509,8	3195,6	56,53	0,306	0,10	1,06	0,10	24,5	2,5	2,15	სუბარგილითი
3	ჭაბ. №5	18,5	d-არასწორი ფორმის	225	77,7	42,3	3286,7	4184,8	64,69	0,322	0,08	1,12	0,09	24,5	2,1	2,20	სუბარგილითი
4	ჭაბ. №7	18,6	d-არასწორი ფორმის	230	80,0	40,8	3264,0	4155,9	64,47	0,297	0,07	1,12	0,08	24,5	2,0	2,15	სუბარგილითი
5	ჭაბ. №9	17,5	d-არასწორი ფორმის	235	85,6	39,7	3398,3	4326,9	65,78	0,321	0,07	1,13	0,08	24,5	2,1	2,18	სუბარგილითი

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. გლდანი-მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე (ს.კ. 01.11.13.002.264)

მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსი

წყალჯუნქტის დასახელება	ჭაბ № 2	სინჯის აღების თარიღი: 11. 03. 2020
სინჯის აღების სიღრმე	**h** = 7.1 მ	

ლაბ. № 13

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	299,9	107,1
კარბონატული	56,0	20,0
არაკარბონატ.	243,9	87,1
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	8993,70
ნახშირორჟანგი **CO_2**		
თავისუფალი **CO_2**	მგ/ლ	66,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{9.0}\ \frac{SO^4_{71}\ Cl_{15}\ HCO^3_{14}}{Ca_{71}\ Na_{24}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	$_pH$	8.0

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	**Cl^-**	750,54	21,14	15,05
	სულფატი	**SO_4^{2-}**	4772,00	99,35	70,72
	ჰიდროკარბონატი	**HCO_3^-**	1220,00	20,00	14,24
	კარბონატი	**CO_3^{2-}**	0,00	0,00	0,00
	ჯამი		6742,54	140,50	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	**Na^++K^+**	768,09	33,40	23,77
	კალციუმი	**Ca^{2+}**	2010,35	100,32	71,40
	მაგნიუმი	**Mg^{2+}**	82,75	6,78	4,83
	ჯამი		2861,19	140,50	100,00

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

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. ბლდანი-მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე (ს.კ. 01.11.13.002.264)

მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსი

წყალჯუნქტის დასახელება	ჭაბ № 3	სინჯის აღების თარიღი: 13. 03. 2020
სინჯის აღების სიღრმე	**h** = 7.3 მ	

ლაბ. № 14

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	300,9	107,5
კარბონატული	53,2	19,0
არაკარბონატ.	247,7	88,5
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	8794,20
ნახშირორჟანგი **CO_2**		
თავისუფალი **CO_2**	მგ/ლ	88,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{8.8}\frac{SO^4_{72}\ Cl_{14}\ HCO^3_{14}}{Ca_{73}\ Na_{22}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	$_pH$	8.0

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	**Cl^-**	682,31	19,22	14,02
	სულფატი	**SO_4^{2-}**	4750,00	98,90	72,13
	ჰიდროკარბონატი	**HCO_3^-**	1159,00	19,00	13,86
	კარბონატი	**CO_3^{2-}**	0,00	0,00	0,00
	ჯამი		6591,31	137,12	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	**Na^++K^+**	682,13	29,66	21,63
	კალციუმი	**Ca^{2+}**	2017,51	100,67	73,42
	მაგნიუმი	**Mg^{2+}**	82,75	6,78	4,95
	ჯამი		2782,39	137,12	100,00

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. გლდანი-მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე (ს.კ. 01.11.13.002.264)

მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსი

წყალპუნქტის დასახელება	ჭაბ № 8	სინჯის აღების თარიღი: 16. 03. 2020
სინჯის აღების სიღრმე	**h** = 7.5 მ	

ლაბ. № 15

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	301,9	107,8
კარბონატული	56,0	20,0
არაკარბონატ.	245,9	87,8
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	8874,00
ნახშირორჟანგი CO_2		
თავისუფალი CO_2	მგ/ლ	66,00

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	$_pH$	8.0

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	716,43	20,18	14,55
ანიონები	სულფატი	SO_4^{2-}	4730,50	98,49	71,02
ანიონები	ჰიდროკარ-ბონატი	HCO_3^-	1220,00	20,00	14,42
ანიონები	კარბონატი	CO_3^{2-}	0,00	0,00	0,00
ანიონები	ჯამი		6666,93	138,67	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	Na^++K^+	709,69	30,86	22,25
კათიონები	კალციუმი	Ca^{2+}	2024,66	101,03	72,86
კათიონები	მაგნიუმი	Mg^{2+}	82,75	6,78	4,89
კათიონები	ჯამი		2817,10	138,67	100,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{8.9}\frac{SO^4{}_{71}\ Cl_{15}\ HCO^3{}_{14}}{Ca_{73}\ Na_{22}}$$

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

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს   დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა
ქ. თბილისი. გლდანი-მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე (ს.კ. 01.11.13.002.264)
მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსი

წყალპუნქტის დასახელება	ჭაბ № 9	სინჯის აღების თარიღი: 19. 03. 2020
სინჯის აღების სიღრმე	**h** = 8.0 მ	

ლაბ. № 16

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ეკვ
საერთო	302,9	108,2
კარბონატული	53,2	19,0
არაკარბონატ.	249,7	89,2
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	8948,90
ნახშირორჟანგი CO_2		
თავისუფალი CO_2	მგ/ლ	88,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{8.9}\frac{SO^4_{71}\ Cl_{15}\ HCO^3_{14}}{Ca_{73}\ Na_{23}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	$_pH$	8.0

	იონები		მგ/ლ	მგ/ეკვ	მგ/ეკვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	750,54	21,14	15,14
	სულფატი	SO_4^{2-}	4780,00	99,52	71,26
	ჰიდროკარ-ბონატი	HCO_3^-	1159,00	19,00	13,60
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0,00	0,00	0,00
	ჯამი		6689,54	139,66	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	Na^++K^+	724,28	31,49	22,55
	კალციუმი	Ca^{2+}	2031,82	101,39	72,60
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	82,75	6,78	4,86
	ჯამი		2838,85	139,66	100,00

დ ა ს კ ვ ნ ა - 1

წყლის აბრესიული ზემოქმედების ხარისხი
სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№13-14

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი ფენა №№2-3 ჭაბურღილების უბნებზე h_2=7.1 მ და h_3=7.3 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია ნაყარი გრუნტებით. ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_ფ$>0,1 მ/დღ

აბრესიული ზემოქმედების ხარისხი ბეტონების მიმართ სულფატების და ჰიდროკარბონატების შემცველობის მიხედვით			
ცემენტის სახეობა	ბეტონის მარკა წყალშეუღწევადობის მიხედვით		
	W_4	W_6	W_8
პორტლანდცემენტი (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108)	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
პორტლანდცემენტი (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108), კლინკერში ჩანართებით C_3S - 65%, C_3A - 7%, $C_3A + C_4AF$ - 22% და წიდაპორტლანდცემენტი	სუსტი	არა	არა
სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი)	არა	არა	არა

აბრესიული ზემოქმედების ხარისხი ბეტონების მიმართ სულფატების შემცველობის მიხედვით		
ცემენტის სახეობა	ბეტონის მარკა წყალშეუღწევადობის მიხედვით	
	W_{10}-W_{14}	W_{16}-W_{20}
პორტლანდცემენტი (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108)	ძლიერი	საშუალო
პორტლანდცემენტი (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108), კლინკერში ჩანართებით C_3S - 65%, C_3A - 7%, $C_3A + C_4AF$ - 22% და წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა
სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი)	არა	არა

აბრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურის მიმართ ქლორიდების შემცველობის მიხედვით		
ქლორიდების შემცველობა ქლორ-იონზე (Cl^-, მგ/ლ) გადაანგარიშებით	მუდმივად წყლის გარემოში	პერიოდულად წყლის გარემოში
1974.0	არა	საშუალო

ს ნ და წ 2.03.11 – 85 (აქტუალიზებული)
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან”
(ცხ. №№B4, B5, Г2)

ანალიზი ჩაატარა ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

22.03.2021

დ ა ს კ ვ ნ ა - 2

წყლის აბრესიული ზემოქმედების ხარისხი
სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№15-16

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი ფენა №№8-9 ჭაბურღილების უბნებზე h_8=7.5 მ და h_9=8.0 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია თიხებით. ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_ფ$<0,1 მ/დღ

აბრესიული ზემოქმედების ხარისხი ბეტონების მიმართ სულფატების და ჰიდროკარბონატების შემცველობის მიხედვით			
ცემენტის სახეობა	ბეტონის მარკა წყალშეუღწევადობის მიხედვით		
	W_4	W_6	W_8
პორტლანდცემენტი (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108)	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
პორტლანდცემენტი (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108), კლინკერში ჩანართებით C_3S - 65%, C_3A - 7%, $C_3A + C_4AF$ - 22% და წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა
სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი)	არა	არა	არა

აბრესიული ზემოქმედების ხარისხი ბეტონების მიმართ სულფატების შემცველობის მიხედვით		
ცემენტის სახეობა	ბეტონის მარკა წყალშეუღწევადობის მიხედვით	
	W_{10}-W_{14}	W_{16}-W_{20}
პორტლანდცემენტი (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108)	ძლიერი	საშუალო
პორტლანდცემენტი (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108), კლინკერში ჩანართებით C_3S - 65%, C_3A - 7%, $C_3A + C_4AF$ - 22% და წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა
სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი)	არა	არა

აბრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურის მიმართ ქლორიდების შემცველობის მიხედვით		
ქლორიდების შემცველობა ქლორ-იონზე (Cl^-, მგ/ლ) გადაანგარიშებით	მუდმივად წყლის გარემოში	პერიოდულად წყლის გარემოში
1976.0	არა	საშუალო

ს ნ და წ 2.03.11 – 85 (აქტუალიზებული)
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან"
(ცხ. №№B4, B5, Г2)

ანალიზი ჩაატარა ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

29.03.2021

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

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია თბილისში, გლდანში, მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე,
ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ (ს/კ 01.11.13.002.264)
მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან
დაკავშირებით აღებული ქანების სინჯების ლაბორატორიული
კვლევის საფუძველზე

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი
აკადემიური დოქტორი გიორგი ბალიაშვილი

თბილისი 2021 წ

1. ანგარიში წარმოდგენილია 7 გვერდზე. შეიცავს 6 ცხრილს და 4 ნახაზს.
2. სინჯების წარმომავლობაზე ანგარიშის შემდგენელი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტი

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

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 54 წლის და ბეტონების მიმართულებით 20 წლის სტაჟის მქონე, მთავარი მეცნიერ თანამშრომლის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ. კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

ქანის სახეობა	სინჯის №	ჭაბურღილის №	სინჯის აღების სიღრმე, მ H	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი, K	დრეკადობის (იუნგის) მოდული წყალნაჯერ მდგომარეობაში, მეგპა E	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი φ	შეჭიდულობა, მეგპა C	სიმკვრივე, გ/სმ³ ρ
				გამომშრალ მდგომარეობაში, Rd	წყალნაჯერ მდგომარეობაში, Rw					
სუბარგი-ლითი	1	2	19,5	3,6	2,2	0,60	747,7	21,5	0,67	2,24
	2	3	19,0	3,3	2,0	0,60	704,9	21,5	0,61	2,22
	3	6	21,0	3,8	2,3	0,60	769,1	21,5	0,70	2,24
	4	8	18,0	3,1	1,9	0,60	683,5	21,5	0,58	2,22

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

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

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

ცხრილი 3- სიმკვრივე

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა, გ			მოცულობა, სმ³		სიმკვრივე, გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფინის	ნიმუშის	
			ჰაერში	წყალში			
1	1	41,26	44,73	22,62	3,85	18,26	2,26
	2	41,35	44,91	22,33	3,96	18,63	2,22
2	1	41,09	44,70	22,26	4,01	18,43	2,23
	2	42,07	45,74	22,63	4,08	19,04	2,21
3	1	41,87	45,33	22,71	3,84	18,78	2,23
	2	40,28	43,90	21,98	4,02	17,90	2,25
4	1	41,35	45,03	22,31	4,09	18,63	2,22
	2	41,98	45,57	22,59	3,99	19,00	2,21

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგძე სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე სმ	ფართობი სმ²	მასშტაბ. კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგძ	სიმტკიცე მეგპა	დრეკადობის მოდული მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1.1	3,43	3,44	3,49	11,80	0,80	490	3,4		გამომშრალი
	1.2	3,44	3,43	3,48	11,80	0,80	550	3,8		
	1.3	3,43	3,44	7,01	11,80	1,00	230	2,0	747,7	წყალნაჯერი
	1.4	3,43	3,44	3,46	11,80	0,80	345	2,4		
2	2.1	3,42	3,42	3,47	11,70	0,80	430	3,0		გამომშრალი
	2.2	3,45	3,45	3,44	11,90	0,80	525	3,6		
	2.3	3,42	3,43	3,56	11,73	0,80	260	1,8		წყალნაჯერი
	2.4	3,44	3,43	7,03	11,80	1,00	255	2,2	704,9	
3	3.1	3,22	3,21	3,42	10,34	0,80	380	3,0		გამომშრალი
	3.2	3,22	3,23	3,43	10,40	0,80	585	4,6		
	3.3	3,21	3,21	3,41	10,30	0,80	255	2,0		წყალნაჯერი
	3.4	3,21	3,21	7,05	10,30	1,00	265	2,6	769,1	
4	4.1	3,23	3,23	3,4	10,43	0,80	385	3,0		გამომშრალი
	4.2	3,21	3,21	3,40	10,30	0,80	405	3,2		
	4.3	3,21	3,20	7,12	10,27	1,00	280	2,8	683,5	წყალნაჯერი
	4.4	3,23	3,23	3,47	10,43	0,80	190	1,5		

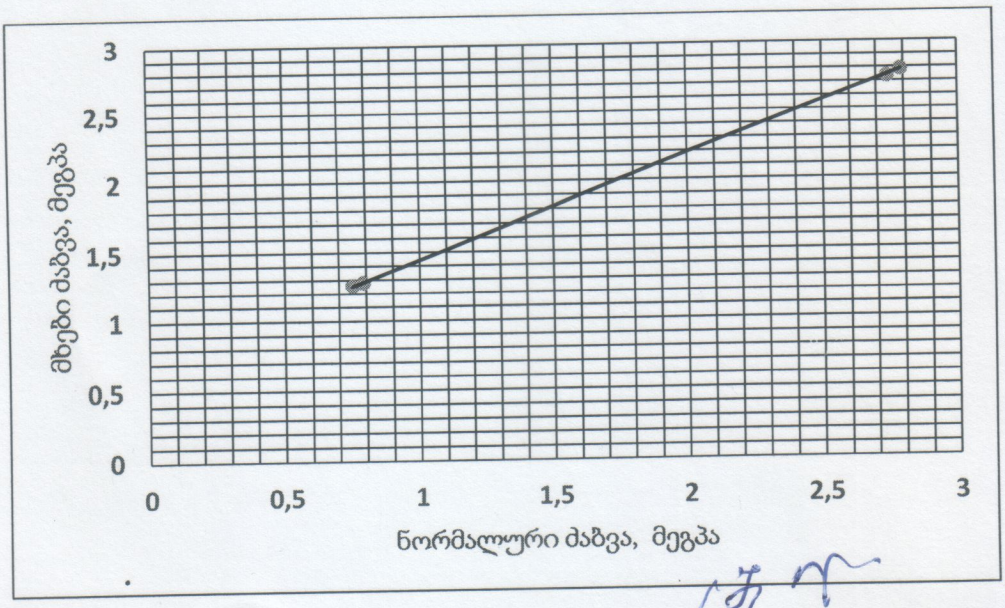
ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

ნიმუში № 1.3			ნიმუში № 2.4			ნიმუში № 3.4			ნიმუში № 4.3		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2	3	20	2	3	20	3	3	25	2	3
40	4	5	40	4	6	40	4	5	50	5	5
60	6	7	60	7	8	60	6	7	75	8	7
80	7	9	80	9	9	80	8	9	100	10	9
100	9	10	100	11	10	100	10	11	125	12	11
120	11	11	120	13	11	120	12	12	150	14	13
140	13	12	140	15	13	140	14	13	175	17	16
160	15	14	160	17	15	160	16	15	200	20	19
180	17	16	180	19	17	180	18	17	225	23	22
200	19	18	200	22	20	200	20	19	250	27	26
220	22	21	220	26	24	220	23	22	275	32	31
230	30	29	240	31	29	240	27	26	280	52	41
		·	255	40	38	260	32	31			
						265	41	40			

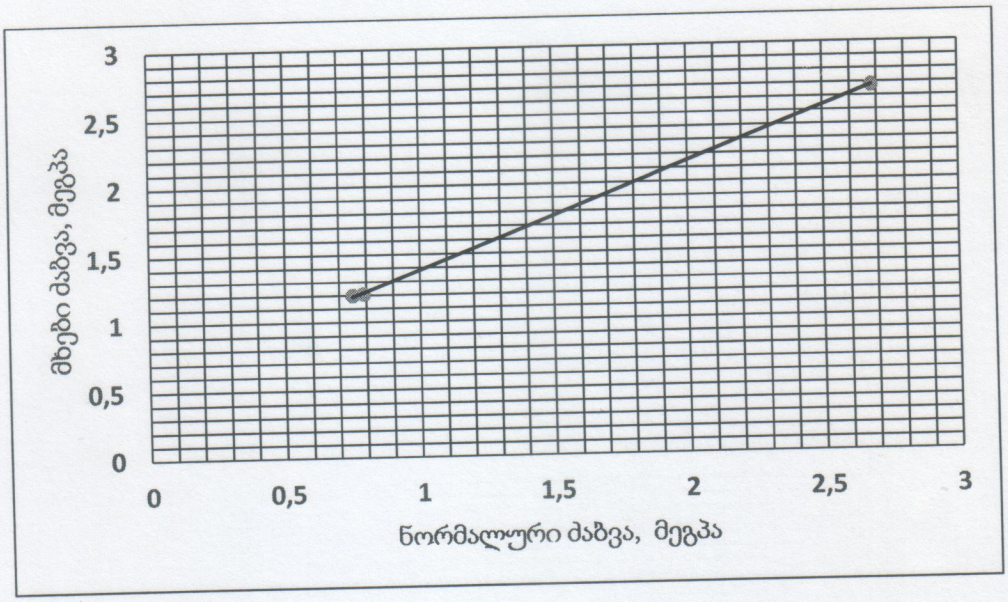
შენიშვნა: *F-ძალა, კგძ; I და II საათის ტიპის ინდიკატორის ჩვენება, დანაყოფი (ერთი დანაყოფი=0,01მმ-ს).*

ცხრილი 6- ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები

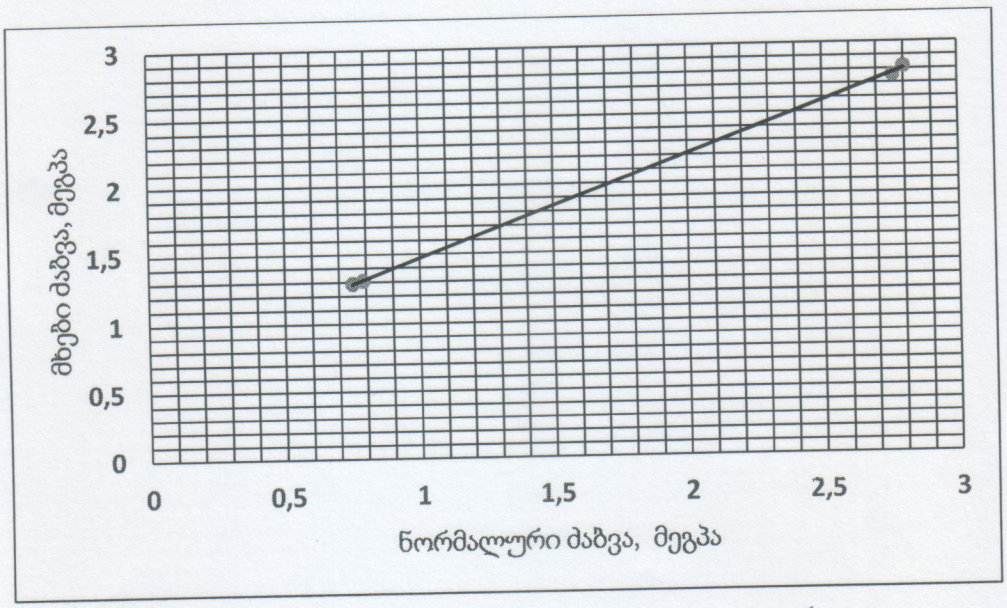
ნიმუშის #	გამოცდილი ნიმუშის #	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი, სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
1	1	4,07	4,06	16,52	30	243	0,75	1,26	0,67	21,5
	2	4,04	4,04	16,32	30	253	0,79	1,28		
	3	4,06	4,06	16,48	45	624	2,74	2,74		
	4	4,08	4,08	16,65	45	642	2,79	2,79		
2	1	4,01	4,02	16,12	30	237	0,75	1,2	0,61	21,5
	2	4,03	4,03	16,24	30	252	0,79	1,21		
	3	4,05	4,05	16,4	45	607	2,68	2,68		
	4	4,06	4,06	16,48	45	610	2,68	2,68		
3	1	4,00	4,00	16,00	30	235	0,75	1,29	0,70	21,5
	2	4,01	4,01	16,08	30	249	0,79	1,31		
	3	4,02	4,02	16,16	45	616	2,76	2,76		
	4	4,08	4,08	16,65	45	644	2,80	2,82		
4	1	4,02	4,03	16,2	45	238	0,75	1,19	0,58	21,5
	2	4,02	4,02	16,16	30	250	0,79	1,17		
	3	4,04	4,03	16,28	30	598	2,66	2,66		
	4	4,05	4,05	16,4	45	594	2,62	2,62		



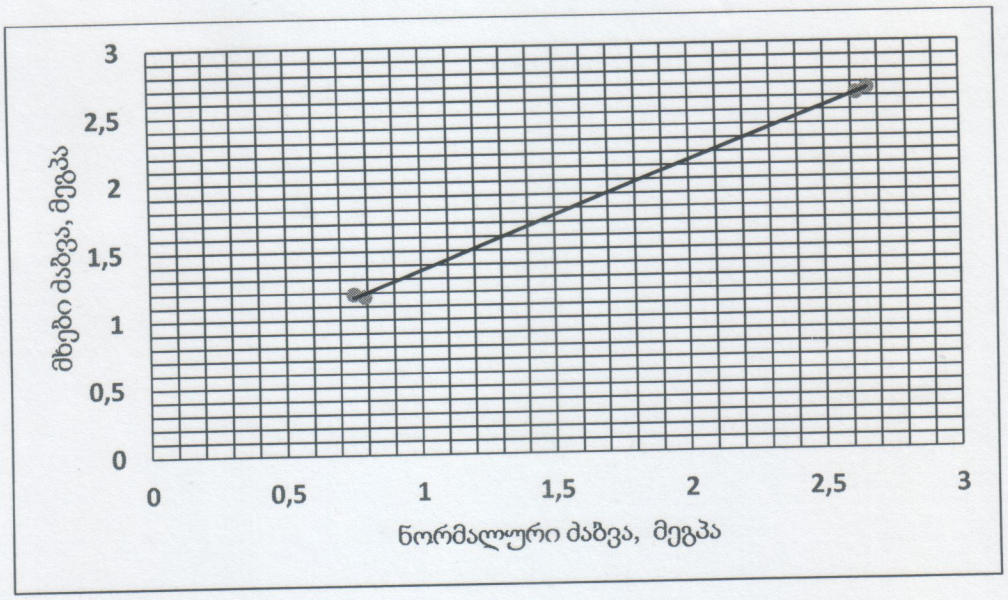
ნახ. 1- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 1.



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



ნახ. 3- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 3.



ნახ. 4- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 4.

შპს " გეომერკატორი "
ქ. თბილისი, არჩილ მეფის
№11
ტელ: +995 571870641

მისამართი

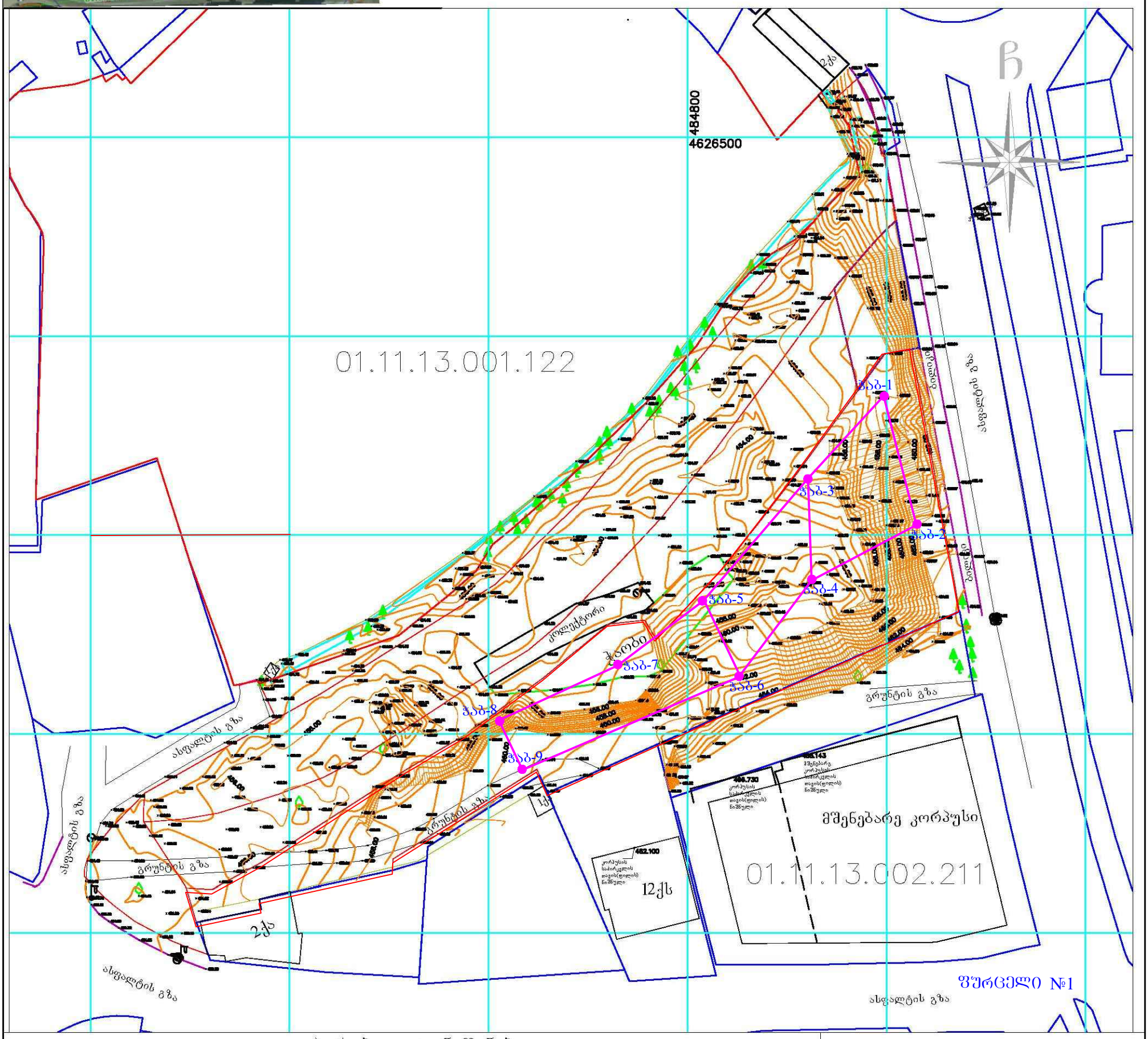
ქალაქი თბილისი, დასახლება მუხიანი,ბაზროვის მიმდებარედ

(ს/კ 01.11.13.002.264)

სიტუაციური სქემა



ტოპო გეგმა



პირობითი აღნიშვნები

მიწისქვეშა კომუნიკაციები	ნაკვეთის საზღვარი	ბუჩქი	ცოცხალი ღობე	სეტკის ღობე	
კანალიზაცია	შენობა	გაზონი	ხეების რიგი	ბორდიური	
დენის კაბელი	არკა	სამეთვალყურეო ჭები	რკინის ბოძი	ბეტონი	
გაზის მილი	ფარდული	ძეგლი	რადიო ან ტელე ანძა	კედელი	
წყლის მილი	კიბე	შადრევანი	ლამპიონები	საყრდენი კედელი	
კავშირგაბმულობა	ფოთლოვანი ხე	ონკანი	დენის ბოძი	ჭიშკარი	
	წიწვოვანი ხე	წყარო ან ჭა	რკინიგზა	გზის კონტური	
	ვაზი	ბენზინგასამართი სადგური	იზოჰიფსი	ფლატე	
	პალმა	მაღალი ძაბვის გადამცემი	რკინის ღობე	UTM (საქართველოს) სისტემის კოორდ.	

შპს " გეომერკატორი "

დირექტორი		თ.ნიკოლეიშვილი
შემსრულებელი		თ.ნიკოლეიშვილი
დამკვეთი		შპს ძროხი
მ. 1: 1000		29/05/2021

ჭაბ. №1

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული: 457.90	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ.	დამყ.
1	0.00	5.80	5.80	452.10	1		5.20 სისველე	
2	5.80	12.70	6.90	445.20	2	ძნელ-პლასტიკური	10.00 447.90 03.2021	8.40 449.50
3	12.70	17.00	4.30	440.90	3	მყარი		
4	17.00	19.50	2.50	438.40	4			

ჭაბ. №2

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული: 460.50	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ.	დამყ.
1	0.00	8.70	8.70	451.80	1		7.10 სისველე	
2	8.70	12.80	4.10	447.70	2	ძნელ-პლასტიკური	9.50 451.50 03.2021	8.50 452.00
3	12.80	17.50	4.70	443.00	3	ნახევრად-მყარი		
4	17.50	26.00	8.50	434.50	4			

ჭაბ. №3

რიგითი №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე		455.00			გამ.	დამწ.
1	0.00	7.80	7.80	447.20	1			7.30 447.70
2	7.80	10.90	3.10	444.10	2	ძნელ-პლასტიკური	8.30 446.70 *03.2021*	
3	10.90	17.00	6.10	438.00	3	ნახევრად-მყარი		
4	17.00	25.00	8.00	430.00	4			

ჭაბ. №4

რიგითი №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე		456.00			გამ.	დამწ.
1	0.00	3.10	3.10	452.90	1		2.40 სისველე	
2	3.10	13.70	10.60	442.30	2			7.50 448.50
3	13.70	18.20	4.50	437.80	3		9.00 447.00 *03.2021*	
4	18.20	21.00	2.80	435.00	4			

ჭაბ. №5

რიგითი №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე		453.90			გამ.	დამწ.
1	0.00	8.00	8.00	445.90	1		2.50 სისველე	5.00 448.90
2	8.00	11.10	3.10	442.80	2	ძნელ-პლასტიკური	7.00 446.90 *03.2021*	
3	11.10	16.50	5.40	437.40	3	ნახევრად-მყარი		
4	16.50	20.50	4.00	433.40	4			

ჭაბ. №6

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 461.40	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამყ.
1	0.00	5.10	5.10	456.30	1		4.40 სისველე	
2	5.10	16.60	11.50	444.80	2	ძნელპლასტიკური	10.20 / 451.20 / 03.2021	8.20 / 453.20
3	16.60	20.30	3.70	441.10	3			
4	20.30	25.00	4.70	436.40	4			

ჭაბ. №7

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 455.60	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამყ.
1	0.00	7.60	7.60	448.00	1		4.00 სისველე	6.80 / 448.80
2	7.60	12.60	5.00	443.00	2	ძნელ-პლასტიკური	8.80 / 446.80 / 03.2021	
3	12.60	17.00	4.40	438.60	3			
4	17.00	21.00	4.00	434.60	4			

ჭაბ. №8

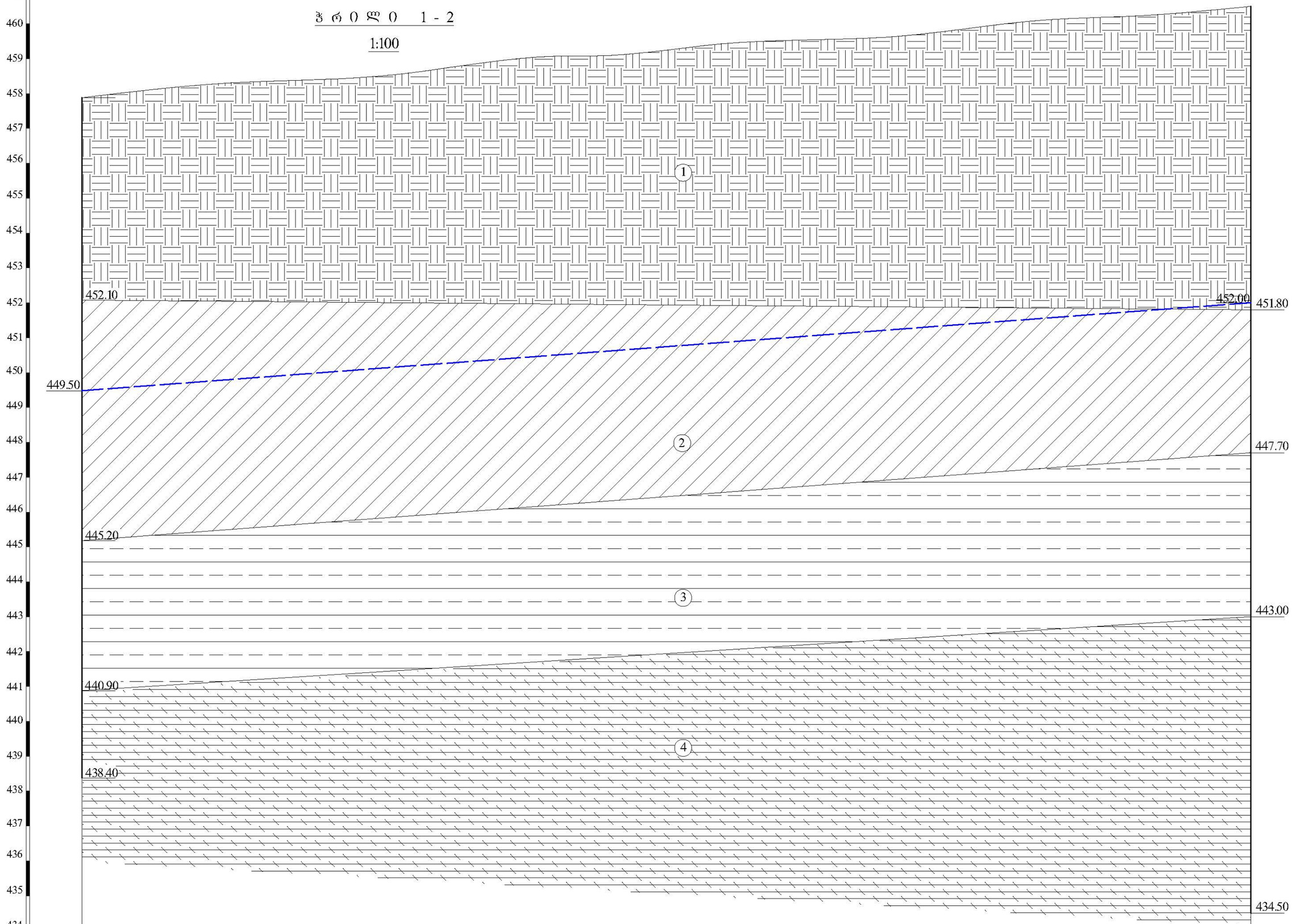
რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ.	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამყ.
				455.00				
1	0.00	10.30	10.30	444.70	1		7.50 / 447.50 / 03.2021	6.50 / 448.50
2	10.30	16.10	5.80	438.90	3	მყარი		
3	16.10	25.00	8.90	430.00	4			

ჭაბ. №9

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ.	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამყ.
				460.50				
1	0.00	7.50	7.50	453.00	1			
2	7.50	12.60	5.10	447.90	2	ძნელ-პლასტიკური	8.00 / სისველე	
3	12.60	17.00	4.40	443.50	3	ნახევრად-მყარი		
4	17.00	19.00	2.00	441.50	4			

ჭ რ 0 ლ 0 1 - 2

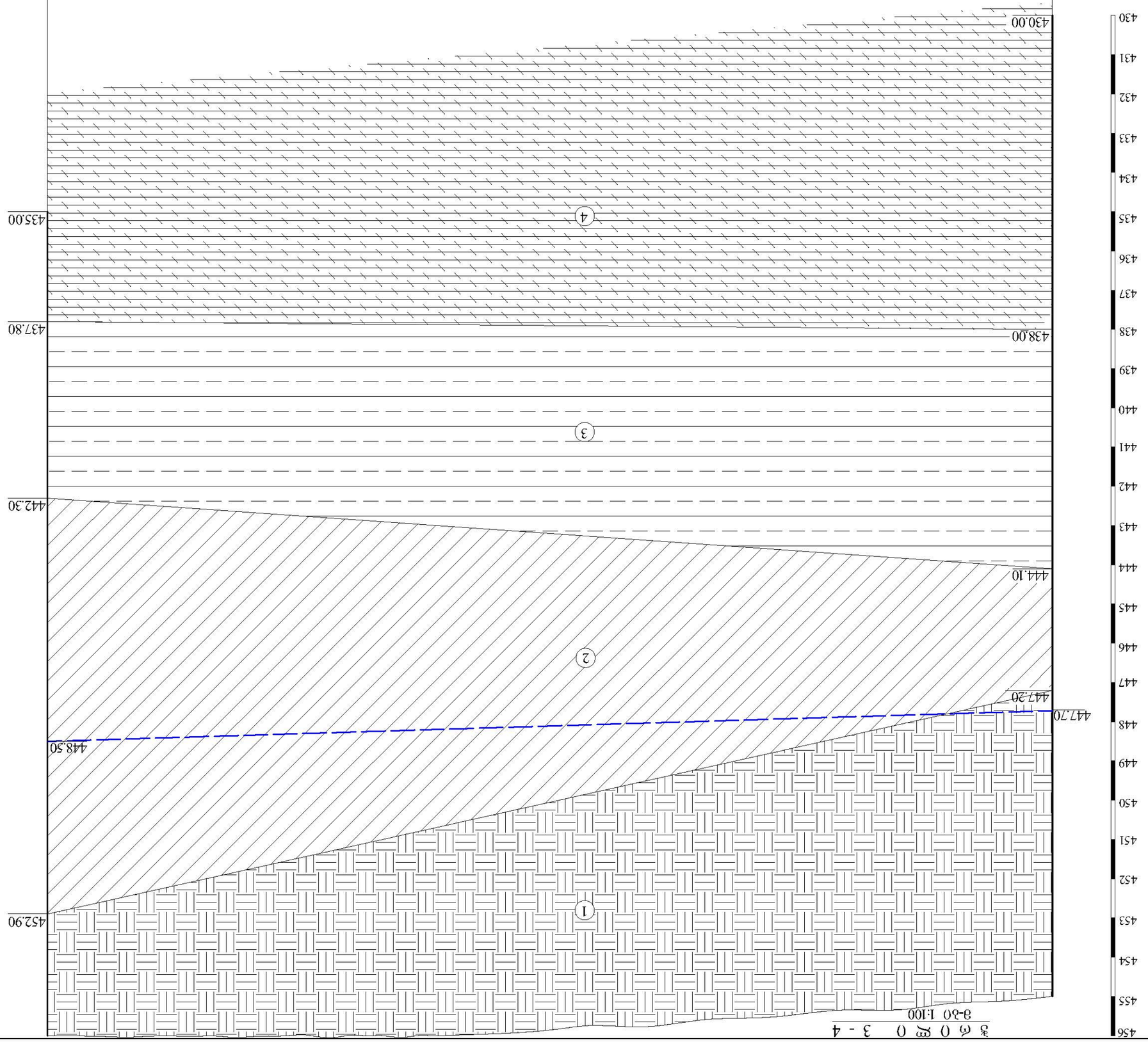
1:100



ჭაბურღილების №№	ჭაბ.№1	ჭაბ.№2
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	457.90	460.50
მანძილი მ-ში	33.50	

შურფ. №6

ბაზისური წერტილის №№	ბაზ.№3	ბაზ.№4
ჭიაღლის ზედაპირის ნიშნული	455.00	456.00
გაზომილი მანძილი	15.60	10.00

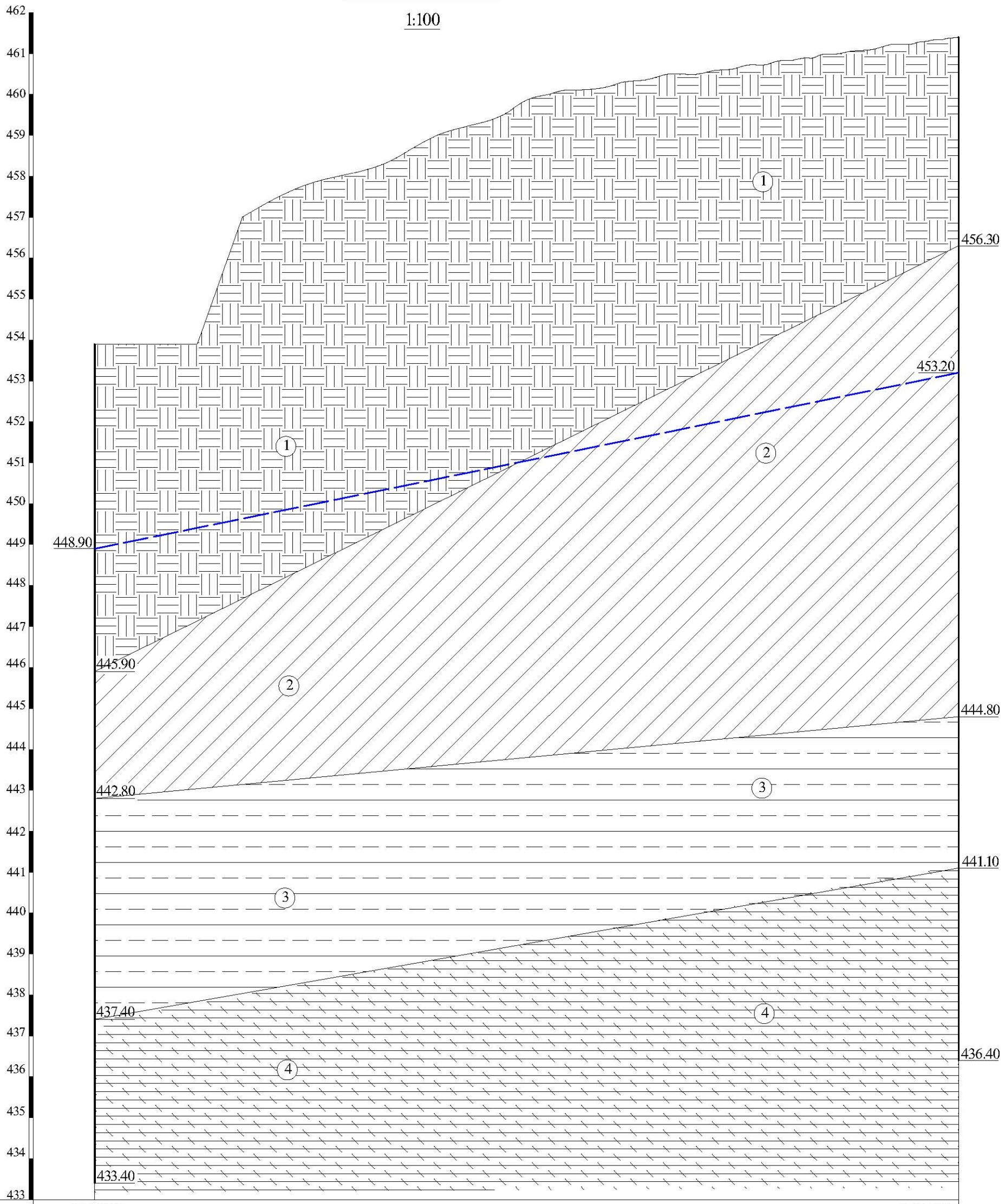


ჭიაღლის ჭრილი 3 - 4
მ 0 50 100 1:100

ფურცელი 7

ჭრილი 5 - 6

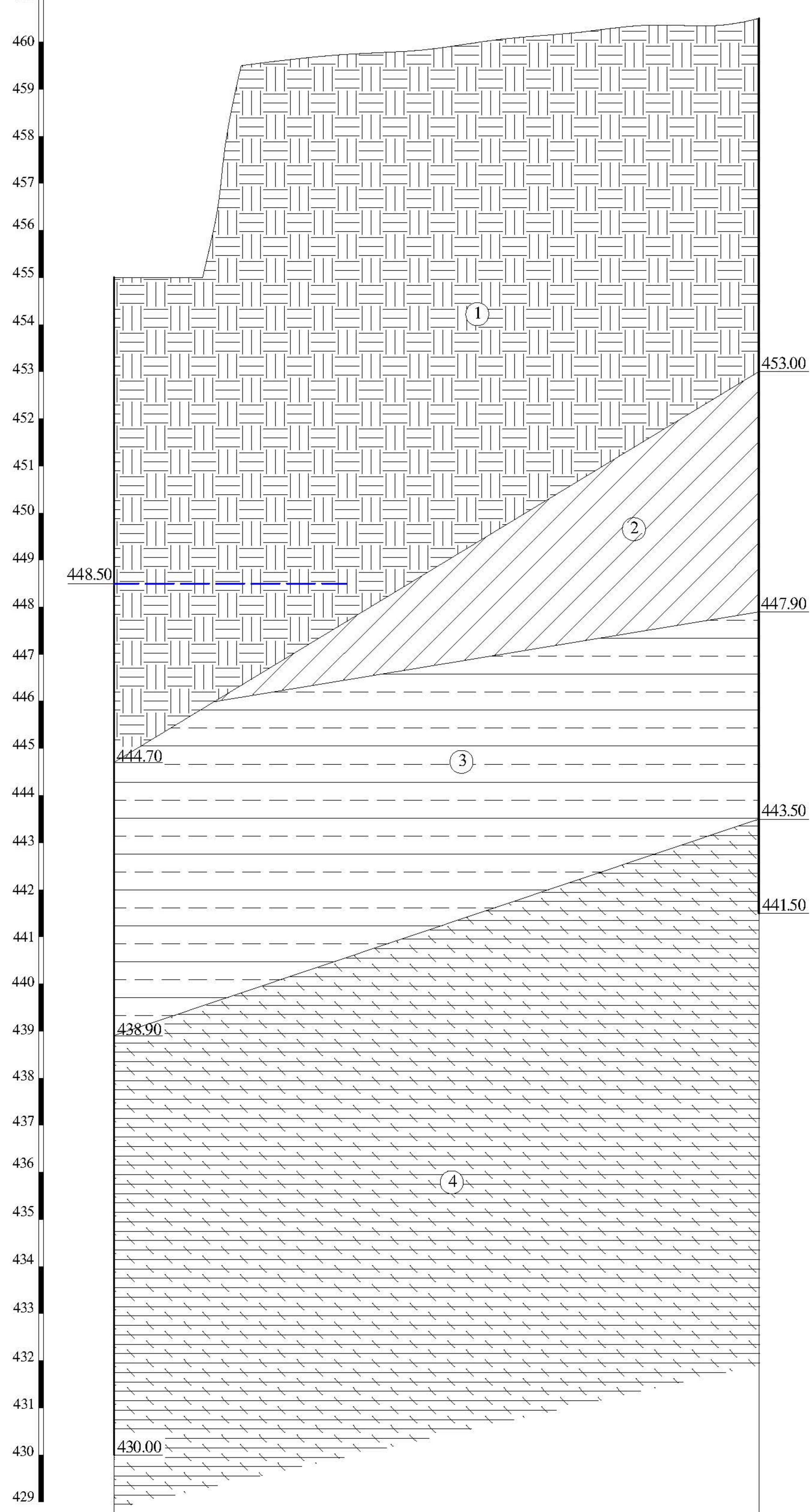
1:100



გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№5					ჭაბ.№6
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	453.90	453.90	457.00	460.00		461.40
მანძილი მ-ში		2.50	1.10	7.50	10.00	

ჭრილი 8 - 9

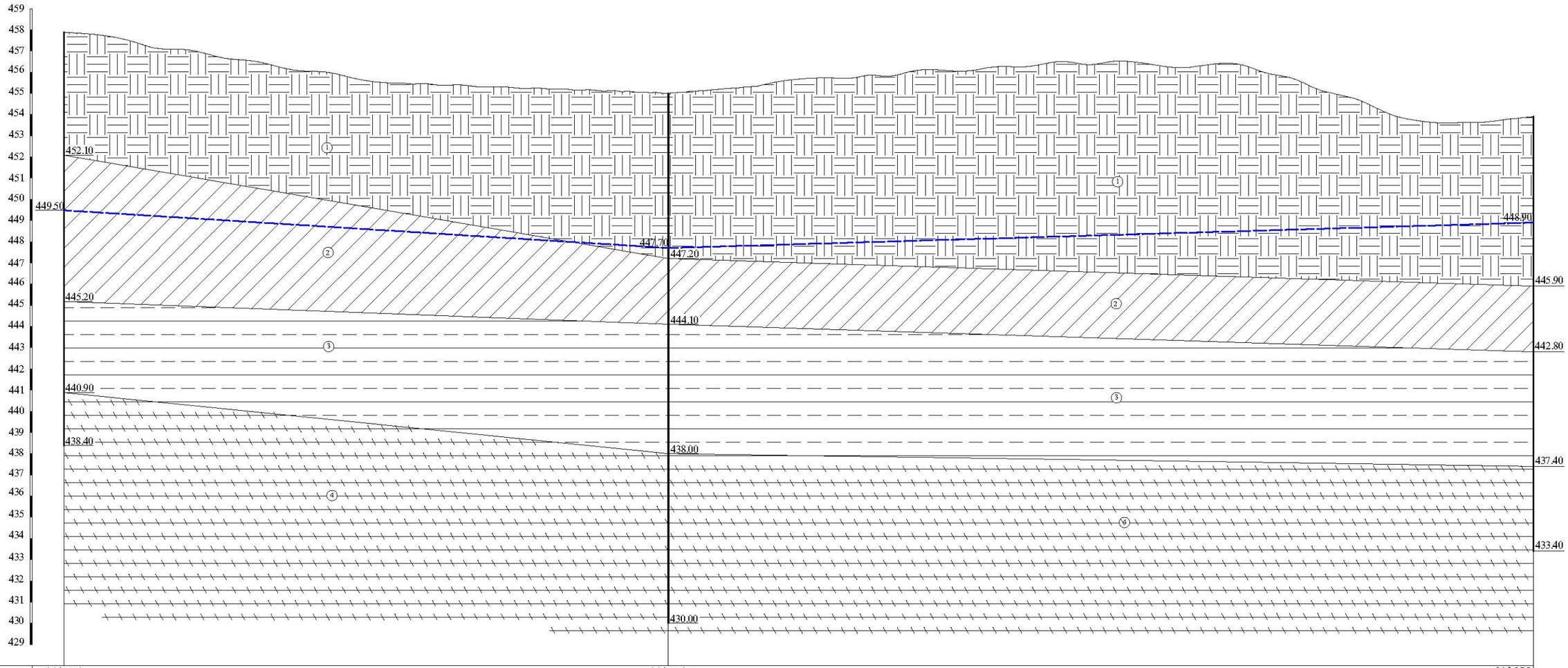
1:100



გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№8		ჭაბ.№9
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	455.00	459.50	460.50
მანძილი მ-ში	2.70	11.00	

ჭრილი 1-3-5

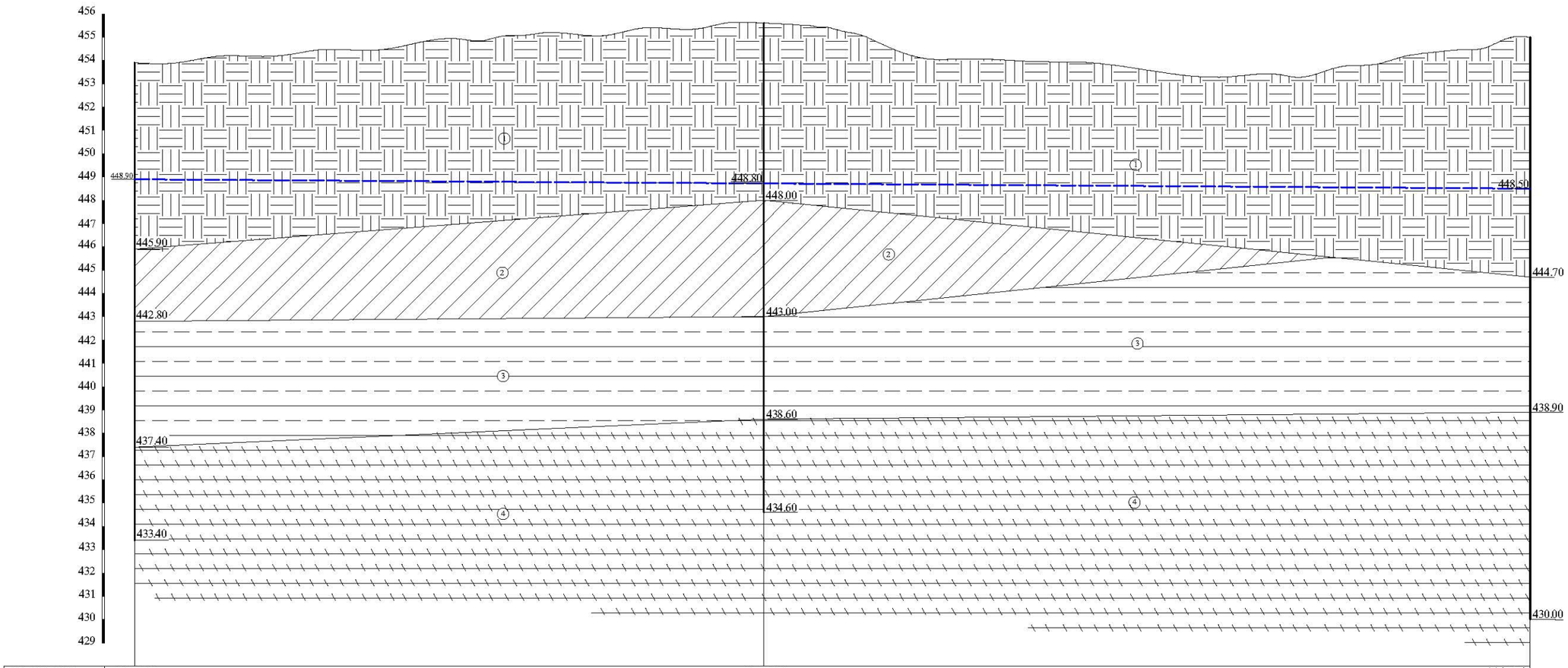
1:100



გამოკვლევების №№	ჭაბ.№1		ჭაბ.№3				ჭაბ.№5
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	457.90	455.50	455.00	456.50	456.30	453.70	453.90
მანძილი მ-ში		15.10	13.40	18.70	8.50	8.20	5.40

ჭრილი 5 - 7 - 8

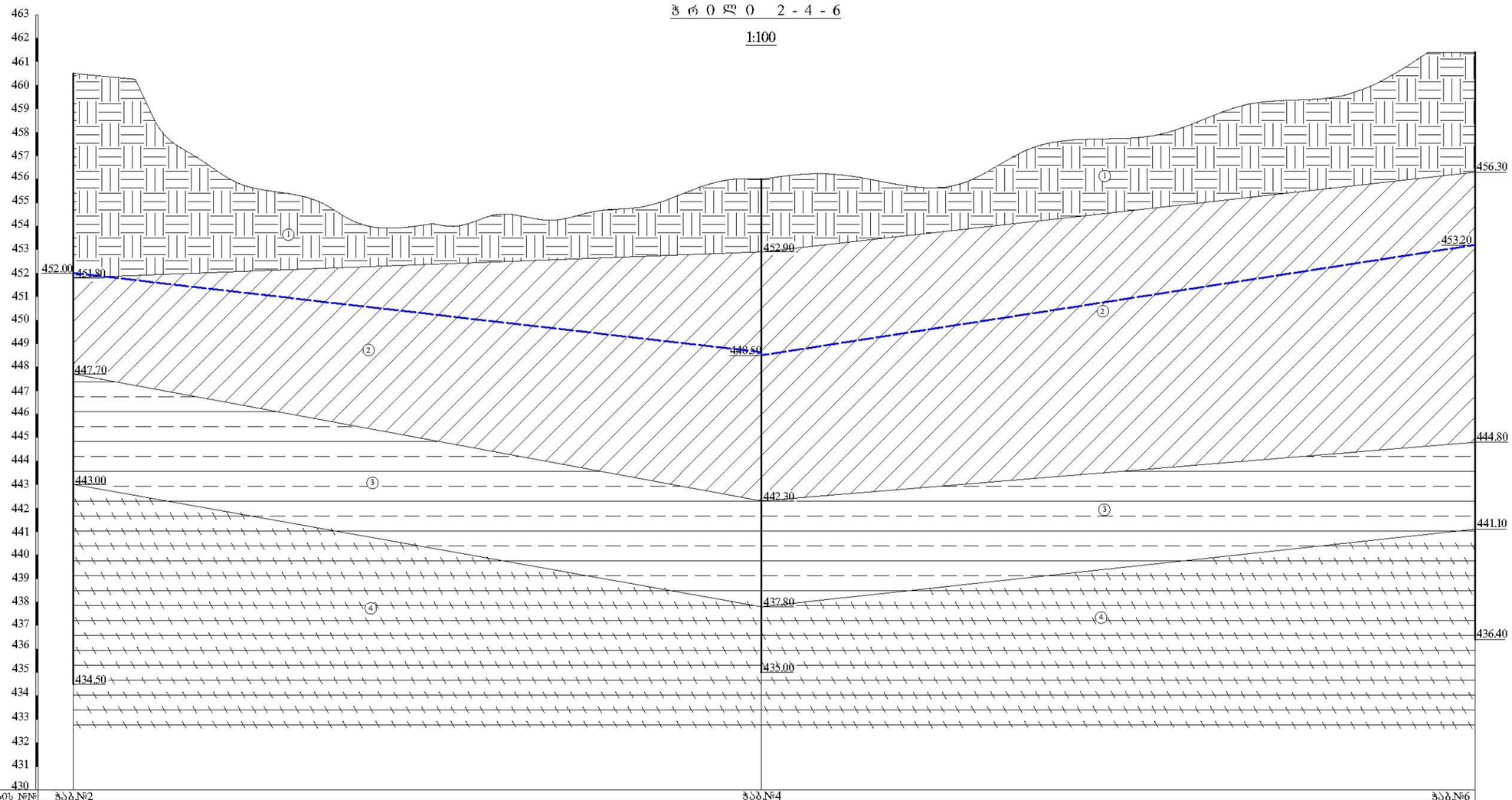
1:100



ჭაბურღილების №№	ჭაბ.№5	ჭაბ.№7		ჭაბ.№8
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	453.90	455.60	453.40	455.00
მანძილი მ-ში	27.00	21.40	11.50	

ჭრილი 2-4-6

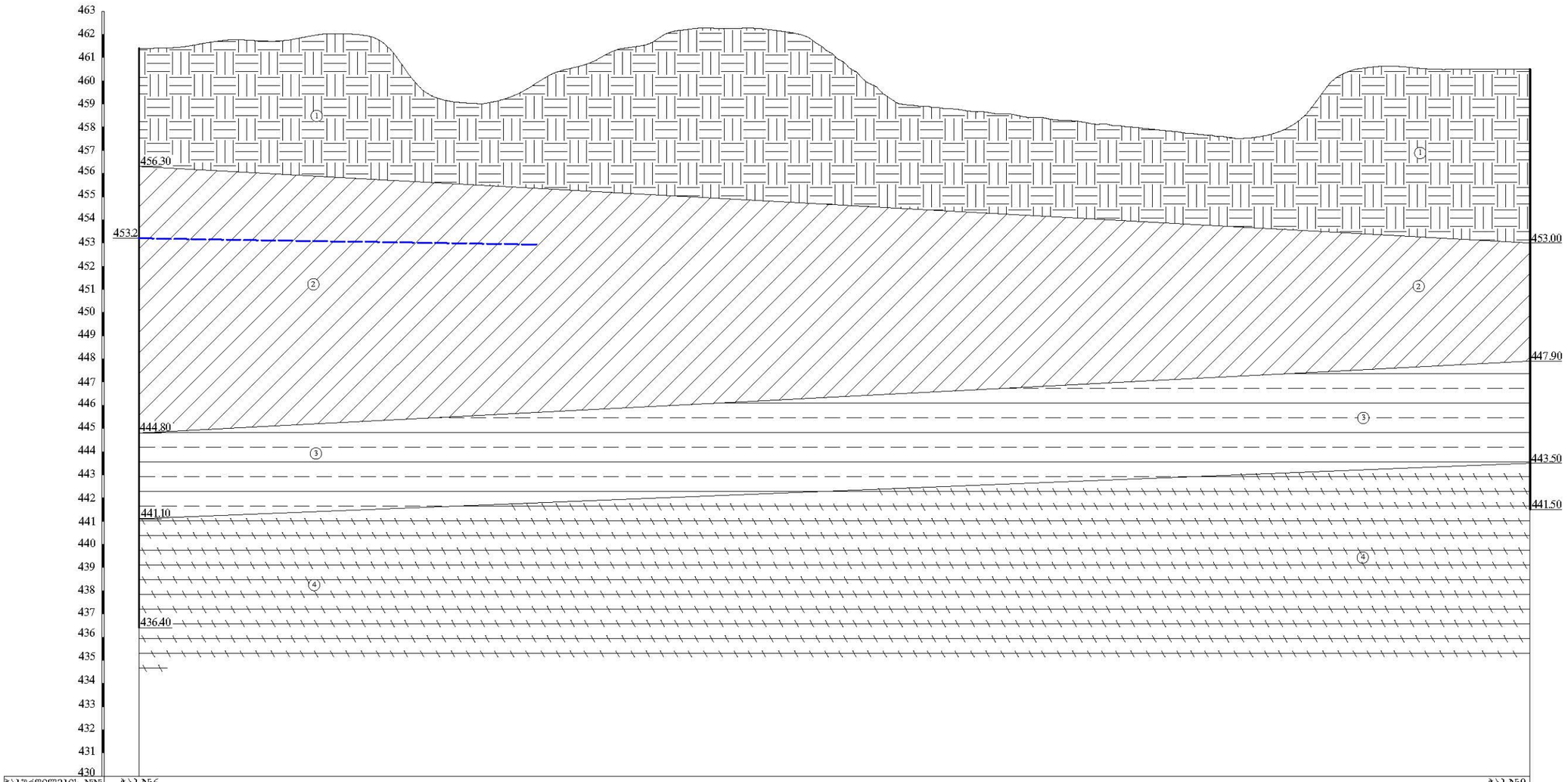
1:100



ჭაბურღილების №№	ჭაბ.№2		ჭაბ.№4	ჭაბ.№6
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	460.50	454.10	456.00	461.40
მანძილი მ-ში		15.30	14.00	30.40

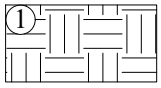
ჭრილი 6 - 9

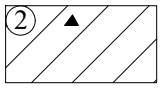
1:100

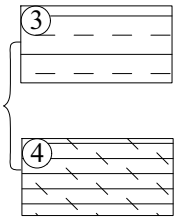


ჭაბურღილების №№	ჭაბ.№6											ჭაბ.№9
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	461.40	462.00	459.00	462.20	461.90	459.00	458.00	457.50	460.50	460.50		
მანძილი მ-ში		9.40	5.40	8.80	5.20	4.00	10.00	4.70	5.00	7.50		

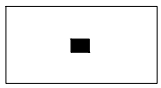
პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

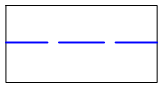
tQ_{IV}  ნაქარი – თიხა აბურის და ხვინჭის ნარევით, ძნელკლასტიკური

dpQ_{IV}  თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ძვიშნარის თხელი (10-15 სმ) შუაშრეებით

$P_3+N_1^1$  ძირითადი ქანი - ფიქლებრივი თიხები ძვიშაძვების იშვიათი შუაშრეებით, გამოფიტული, გათიხებული

ძირითადი ქანი - სუსტად გამოფიტული სუბარბილითები

 ბრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი

 ბრუნტის წყლის დამყარების დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ.თბილისი. გლდანი-მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, საცხოვრებელი კომპლექსი (ს/კ 01.11.13.002.264)	შპს „ახალი საძიებო-საინჟინრო ექსპედიცია"	
განყ.უფროსი	ზ. კვაჭანტირაძე			ქ. თბილისი. ქ. შარტავას ქ. №43ც e-mail: geo.logi@yahoo.com ტელ: (032) 2 37 62 55	
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი				
ინჟ.გეოლოგი	ნ. შერვაშიძე				
წამყვანი სპეციალისტი	მ. მამუკაშვილი			დაკვ. № 16/2021	
			ჭაბურღილების და შენის გეოლოგიური ჭრილების პირობითი აღნიშვნები	ფურცელი 14	ფურცლები 14

<u>საექსპერტო შეფასება</u>

ანგარიშზე: ქ. თბილისში, გლდანი მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, (ს/კ 01.11.13.002.264) საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა

შპს „ქროსი“-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2021 წლის მაისში შემოწმებულ იქნა ქ. თბილისში, გლდანი მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, (ს/კ 01.11.13.002.264) საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს თბილისში, გლდანი მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, (ს/კ 01.11.13.002.264) საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავში-რებით გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი“-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2021 წლის მარტში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი განყოფილების მთავარი ინჟინერ-გეოლოგი ა.პასიკაშვილი. თიხოვანი გრუნტების ნიმუშების გამოკვლევა, ძირითადი ქანების გამოცდები და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზები, ჩატარდა განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, დ. ახობაძის ხელმძღვანელობით. ნახევრად-კლდოვანი გრუნტების ნიმუშების დამატებითი პარამეტრების საკონტროლო გამოცდები ჩატარდა სსიპ გრ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიაში გ. ბალიაშვილის

ხელმძღვანელობით. საველე სამუშაოები ჩატარდა განყოფილების წამყვანი სპეციალისტის მ. მამუკაშვილის ხელმძღვანელობით.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ---------- 13 გვ;
2. ტექნიკური დავალება ---------- 2 გვ;
3. მიწერილობა ---------- 1 გვ;
4. უბნის ტოპოგეგმა გამონამუშევრების დატანით---------- 1 გვ;
5. აეროფოტო ---------- 1 ფოტო;
6. გრუნტების კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი ---------- 2 გვ;
7. კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ---------- 8 გვ;
8. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა ---------- 6 გვ;
9. ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები---------- 4 ფურც;
10. უბნის გეოლოგიური ჭრილი ---------- 8 ფურც

ტექნიკური დავალების თანახმად, მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია ორი 23 და 26 სართულიანი შენობების მშენებლობა, 4–4 მიწისქვეშა სართულით. პირველი შენობა რუსული "Г"-ს ფორმისაა, ხოლო მეორე მართკუთხა სარდაფის სართულების სავარაუდო მაქსიმალური ჩაღრმავება -12.4მ-ია. შენობის ტიპი კარკასული, საძირკვლის სავარაუდო ტიპი დამოკიდებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგებზე. განიხილება ერთიანი რკინაბეტონის მონოლითური ფილაც, ბურღვით-ნატენი ხიმინჯებიც.

დასაპროექტებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისში, გლდანის რაიონში, გლდანი-მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ (ს/კ 01.11.13.002.187; 188, 168; 190 და 01.11.13.001.180). საკვლევ ტერიტორიას ჩრდილო-დასავლეთიდან ესაზღვრება – „ხევძმარას" კოლექტორი; აღმოსავლეთიდან – გობრონიძის ქუჩა (გლდანი-მუხიანის დამაკავშირებელი გზა); სამხრეთიდან – ჩრდილოეთური დახრის ფერდი; დასავლეთიდან – თავისუფალი ტერიტორია. ტექტონიკურად, საკვლევი ტერიტორია განთავსებულია დიღომი-ხევძმარას სინკლინის ფარგლებში. გეომორფოლოგიურად, სამშენებლო მოედანი წარმოადგენს მდ. ხევძმარას მარცხენა, ჭალის და

ჭალისზედა ტერასების ნაწილს, დასავლეთისკენ დახრილი ტექნოგენური რელიეფით, რომლის აბსოლუტური ნიშნულები სამშენებლო მოედნის საზღვრებში, მერყეობენ 453,4–462,0 მ-ის ფარგლებში. ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ: ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ძირითადი ქანები („მაიკოპის წყება“) და მათი მფარავი, მეოთხეული საფარი: დელუვიური თიხოვანი და ტექნოგენური გრუნტები.

მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესაფასებლად დასაპროექტებელი კომპლექსის კონტურის ფარგლებში, ტოპოგეგმაზე მონიშნულ ადგილებში, მიწერილობაში მითითებული მეთოდით, გაიბურღა 9 ჭაბურღილი, სიღრმით 19,0–26,0 მ. შესრულებული სამუშაოს მთლიანი მოცულობა 202,0 გრძ. მეტრია. სამშენებლო მოედნის ამგები თიხოვანი და ნახევრადკლდოვანი გრუნტებიდან, აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 25 ნიმუში (მონოლითი). ქიმიური ანალიზებისთვის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების დასადგენად, აღებულია გრუნტის წყლის 4 სინჯი.

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

1. **ფენა 1 – სბე I -** ტექნოგენური, ნაყარი გრუნტი - tQ_{IV} - გავრცელებულია მთელ ტერიტორიაზე პირველი ფენის სახით. წარმოდგენილი ხვინჭის, ღორღის, სამშენებლო ნაგვის და უპირატესად, თიხოვანი გრუნტის არაერთგვაროვანი ნარევით. ფენის სიმძლავრე 3.1-10.3 მეტრია; აღსანიშნავია ისიც, რომ ჭაბ.№8-ში 7,5–10,0 მ-ის სიღრმის ინტერვალში დაფიქსირებულია 2,5 მ-ის სიმძლავრის ბეტონის ფენაც. ნაყარი 25 წელზე მეტი ხნისაა, კონსოლიდირებულია და შემკვრივებულია საკუთარი წონისგან.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

- სიმკვრივე ρ=1.8 გ/სმ^3;
- დეფორმაციის მოდული 100კგძ/სმ^2;
- პირობით საანგარიშო წინაღობა R_0=1.2კგძ/სმ^2;
- ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღ

2. **ფენა 2 – სბე II –** დელუვიური თიხა, მოყვითალო, ხვინჭის ჩანართებიანი (10–15%) ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, ალაგ-ალაგ მოშავო

შეფერილობის. გავრცელებულია ნაყარის ქვეშ, 3,1–13,7 მ-ის სიღრმის ინტერვალში; მაქსიმალური სიმძლავრე 11,5 მ, დაფიქსირებულია ჭაბ.№6-ში.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

- სიმკვრივე ρ=1.89 გ/სმ^3;
- ხვედრითი შეჭიდულობა C= 0.40კგძ/სმ^2;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=15^0$;
- დეფორმაციის მოდული 135კგძ/სმ^2;
- პირობით საანგარიშო წინაღობა R_0=2.0კგძ/სმ^2;
- დენადობის მაჩვენებელი 0.30
- საგების კოეფიციენტი 2.5;
- პუასონის კოეფიციენტი 0.42;
- ფილტრაციის კოეფიციენტი <0.1.

3. **ᲤᲔᲜᲐ 3 – ᲡᲑᲔ III** – ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი გამოფიტული ფიქლებრივი თიხებით ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით აღნიშნული ფენა გათიხებულია, ვიზუალურად ნახევრადმყარი კონსისტენციისაა და შეიძლება დახასიათდეს როგორც ელუვირებული ზონა, რომლის სიმძლავრე 3,70–6,1 მ-ის ფარგლებშია;

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

- სიმკვრივე ρ=2.01 გ/სმ^3;
- ხვედრითი შეჭიდულობა C= 0.68კგძ/სმ^2;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=20^0$;
- დეფორმაციის მოდული 240კგძ/სმ^2;
- პირობით საანგარიშო წინაღობა R_0=3.5კგძ/სმ^2;
- საგების კოეფიციენტი 20.0;
- პუასონის კოეფიციენტი 0.42;
- ფილტრაციის კოეფიციენტი <0.1.

4. **ᲤᲔᲜᲐ 4 – ᲡᲑᲔ IV** – ძირითადი ქანი, სუბარგილითი, სუსტად გამოფიტული. გრუნტის ეს ფენა შეიძლება დახასიათდეს, როგორც ნახევრადკლდოვანი (შუალედური მდგომარეობა თიხასა და არგილითს შორის – სუბარგილითი). ფენის ხილული სიმძლავრე 2,0–8,90 მ-ის ფარგლებშია. გეოლოგიური

საფონდო მონაცემებით, ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ძირითადი ქანების სიმძლავრე რამდენიმე ათეული მეტრია და თანხმობით ადევს ზედა ეოცენის ძირითად ქანებს – არგილითების და თიხოვანი ქვიშაქვების მორიგეობას.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

- სიმკვრივე ρ=2.20 გ/სმ^3;
- ხვედრითი შეჭიდულობა C= 0.64კგძ/სმ^2;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=21^0 ;
- სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში Rc,n კპა (კგძ/სმ^2) 2100 (21,0);
- დრეკადობის მოდული 726.3 მპა;
- საგების კოეფიციენტი 40.0;
- პუასონის კოეფიციენტი 0.42;
- ფილტრაციის კოეფიციენტი <0.1.

ანგარიშში მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური, კლიმატური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ზემოაღნიშნული გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება, მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები.

მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ ტერიტორია ხასიათდება მიწისქვეშა წყლების სარკის არცთუ მაღალი მდებარეობით (2,5–8,0 მ), ცირკულირებენ ტექნოგენურ და თიხოვან გრუნტებში და იკვებებიან ატმოსფერული ნალექების, ტექნოგენური წყლების და მიმდებარე კოლექტორის ქმედების ხარჯზე. შემადგენელი კომპონენტების მიხედვით, გრუნტის წყალი მინერალიზებულია და ხასიათდება სულფატური აგრესიულობის სხვადასხვა ხარისხით.

ზოგადი სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით უბანი განეკუთვნება 8 ბალიან ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი 0.17. სეისმური თვისებების მიხედვით, ტერიტორიის ამგები გრუნტები მიეკუთვნებიან: ნაყარი (ფენა 1) – III კატეგორიას; დანარჩენი გრუნტები (ფენა 2, 3, და 4) – II კატეგორიას.

საინჟინრო გეოლოგიური პირობების მიხედვით, სამშენებლო ტერიტორია მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული). საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, სამშენებლო ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან ადგილზე არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა) არ აღინიშნება. თუმცა, არახელსაყრელ ფაქტორად უნდა ჩაითვალოს სეისმურად III კატეგორიის ტექნოგენური გრუნტის (ფენა 1) საკმაოდ დიდი სიმძლავრე (>5,0 მ).

ჩატარებული სამუშაოების შედეგად ავტორი იძლევა რეკომენდაციას: ტერიტორიის გრუნტული პირობებიდან და დასაპროექტებელი კომპლექსის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, დაფუძნება უნდა განხორციელდეს – IV სგე-ს გრუნტზე, ხიმინჯოვანი საძირკვლების გამოყენებით. ვინაიდან სამშენებლო მოედანი აგებულია ტექნოგენური (ფენა 1) და თიხოვანი (ფენა 2) გრუნტებით, ქვაბულში ფილის საძირკვლის ძირის დონეზე, მიზანშეწონილია გამოყენებული იქნეს საბალასტო კენჭნაროვანი გრუნტი. ასეთი ფენა აუცილებელი იქნება ქვაბულში მომუშავე საბურღი მექანიზმისთვის ნორმალური სამუშაო რეჟიმის შესაქმნელად. დასაპროექტებელი კომპლექსის საძირკვლების მოწყობისას, შესაძლოა საჭირო გახდეს წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარება. წყლის საორიენტაციო შემოდინება ქვაბულის ყოველ $მ^2$-ზე მიღებული იქნეს 0,01 ლ/წმ. ბურღვითი სამუშაოების პროცესში გამოვლენილი წყლის (სისველის) მაქსიმალური ნიშნული (457,0 მ), დაფიქსირებულია ჭაბ.№6-ში. აღნიშნული ნიშნულის რეკომენდებისას, აუცილებელია მიწისქვეშა ქვედა სართულის ჰიდროიზოლაცია – იატაკი მოყვება გრუნტის წყლის კაპილარული აწევის ზონაში. გრუნტის წყლის ცირკულაციის ზონაში მოხვედრილი კონსტრუქციები (ხიმინჯები), უნდა დამზადდეს წყლის ქიმიური ანალიზის დასკვნაში მითითებული ცემენტების სახეებზე დამზადებული ბეტონებით (სულფატომედეგი). 5 მ-ზე ღრმა ქვაბულის ამოღებისას, უნდა შემუშავდეს ქვაბულის მთლიანი პერიმეტრის გამაგრების ღონისძიება (ხიმინჯოვანი, მთლიანი ნარანდი).

დასკვნა

. თბილისში, გლდანი მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, (ს/კ 01.11.13.002.264), საცხოვრებელი კომპლექსის, ორი 23 და 26 სართულიანი შენობების, 4–4 მიწისქვეშა სართულით, მშენებლობასთან

დაკავშირებით გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები, აკმაყოფილებს იმ მოთხოვნებს, რომლებიც მოცემულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებით. დასასრულს ავღნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას და შეიძლება დაედოს საფუძვლად მშენებლობის პროექტს საინჟინრო გეოლოგიურ ნაწილში.

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

CV - მშვიდობაძე ია

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

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



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

ქ.თბილისი

09/06/2022 წელი

ც ნ ო ბ ა

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

ცნობა ეძლევა საჭიროებისამებრ წარსადგენად.

შპს ,,რეალექსპერტის"

ინსპექტირების ორგანოს დირექტორი: /კახაბერ ვარძიელი/



მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

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

ი ა შ ვ ი ლ ი ძ ე ს

მიენიჭა გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გაიცა
საქართველოს სრულიად კვლევების საბჭოს

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სრულიად კვლევების საბჭოს თავმჯდომარე

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

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

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

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

Chairman of the Dissertation Board

(Seal)

Chairman of the Board of Academic Experts G. Kharadze



ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан

в том, что он в 19 79 году поступил в

и в 19 84 году окончил по курсу

по специальности

Решением Государственной экзаменационной комиссии от 28 июня 1984 г.

присвоена квалификация инженера

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

Ректор

М. П. Город 19 84 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Госзнака. 1983.

Georgia

IDENTITY CARD

მოქალაქის პირადობის მოწმობა

საქართველო

GEO



გარათის No / CARD No

12IB83718

სახელი / FIRST NAME

ია

IA

გვარი / LAST NAME

მშვიდობაძე

MSHVIDOBADZE

მოქ. / CIT	სქესი / SEX	პირადი No / PERSONAL No
GEO	მდ / F	01024023058

დაბადების თარიღი DATE OF BIRTH	მოქმედების ვადა DATE OF EXPIRY
21.10.1962	02.11.2022

ხელმოწერა SIGNATURE



დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH

გაგრა

GAGRA

გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE

02.11.2012

გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY

იუსტიციის სამინისტრო

MINISTRY OF JUSTICE

დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 01/12

სფს-ს რეგისტრაციის No 26-3184

IDGE012IB837185010240230 58<<<<

6210216F2211020GE0<<<<<<<<<<<<3

MSHVIDOBADZE<<IA<<<<<<<<<<<<<<<