



შპს „გეოინჟინერინგი“

“GEOENGCOMPLEX” LTD



ქ. თბილისში, ბლდნში ანბია გოჭორიშვილის ქ. №29-ში
(ს/კ 01.11.12.015.264) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის
გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის
შ ე ღ ე ბ ე ბ ი

თბილისი 2025 TBILISI

ქ. თბილისი, ბლდნში ანბია ბოჭორიშვილის ქ. №29-ში
(ს/კ 01.11.12.015.264) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის
ბამოყოვრელ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის
შ ე ღ ე ბ ე ბ ი

დირექტორი



ა. პასიკაშვილი



თბილისი 2025 წ.

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 -----	13
5. კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები-----	15
6. გრუნტების დამარილიანების ხარისხი -----	16
7. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა -----	17

III ბრაზიკული მასალა

8. უბნის ტოპოგეგმა ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების დატანით -----	ფ.1
9. გენგეგმა საპროექტო შენობის, ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების დატანით -----	ფ.1 ¹
10. ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები -----	ფ. 2, 3
11. უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები -----	ფ. 4 - 7
12. პირობითი აღნიშვნები -----	ფ. 8
13. ფოტომასალა	

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი.

დამკვეთი – შპს „ემ სი“ (დირექტორი ლერი ლეთოდინი).

ობიექტის მდებარეობა – ქ. თბილისი, გლდანი, ანგია ბოჭორიშვილის ქ. №29
(საკადასტრო კოდი 01.11.12.015.264).

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.

მშენებლობის ტიპი – ახალი მშენებლობა.

დასაპროექტებელია მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი.

სართულიანობა – 12 სართული, ნოლსქვეშა 1 სართულით.

საძირკვლის სავარაუდო ტიპი – რკინაბეტონის ფილა ან ხიმინჯები.

საძირკვლის მასალა – რკინაბეტონი.

დატვირთვა საძირკვლებზე – 220 კნ/მ² (22 ტძ/მ²).

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

დანართი: ტერიტორიის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში.

დავალება გასცა



ლ. ლეთოდინი

მიწერილობა

ქ. თბილისში, გლდანში ანბია ბოჭორიშვილის ქ. №29-ში (ს/კ 01.11.12.015.264)
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობის უბანზე 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 2.02.03-85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები) მოთხოვნების საფუძველზე.

ტექნიკური დავალების თანახმად, მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, გათვალისწინებულია მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობა.

შენობის დაწვრილებითი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია დართულ ტექნიკურ დავალებაში.

მოცემულ რაიონში და მის მიმდებარედ შპს „გეოინჟინერინგის“ მიერ, სხვადასხვა ობიექტებზე, წინა წლებში ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, რომელთა მასალები დაცულია შპს „გეოინჟინერინგის“ არქივში და გამოყენებული იქნეს დასკვნის შედგენისას (საჭიროებისას).

ტექნიკური დავალების თანახმად, უნდა შესრულდეს შემდეგი მოცულობის სამუშაოები:

1. უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესასწავლად, შენობის კონტურის ფარგლებში, გაიბურღოს 4 ჭაბურღილი, ძირითადი ქანების გამოფიტული და ნაკლებად გამოფიტული ზონების გამოყოფით, სავარაუდოდ 20 მ სიღრმის თითოეული.
2. ბურღვა ჩატარდეს თვითმავალი საბურღი დანადგარით „უგბ-1ეს“, მექანიკური სვეტური მეთოდით, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით;
3. ჭაბურღილებიდან აღებული იქნეს უბნის ამგები გრუნტების ნიმუშები, სნ და წ 1.02.07-87-ის, პ 3.75 მოთხოვნის შესაბამისად.
4. გრუნტის წყლის გამოვლინების შემთხვევაში, ჭაბურღილებიდან აღებული იქნეს გრუნტის წყლის სინჯები ქიმიური ანალიზებისთვის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ, აგრესიული თვისებების დასადგენად;

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

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

შპს „გეოინჟინერინგის“
დირექტორი



ა. პასიკაშვილი

**ქ. თბილისში, გლდანში ანგია ბოჭორიშვილის ქ. №29-ში (ს/კ 01.11.12.015.264)
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის გამოყოფილ
უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები**

თავი I – შესავალი

სს „ემ სი“-ს (დირექტორი ლ. ლეთოდინი) დაკვეთით (ხელშ. №100/2025), შპს „გეოინჟომპლექსმა“ 2025 წლის ნოემბერ-დეკემბერში, გლდანში ანგია ბოჭორიშვილის ქ. №29-ში (ს/კ 01.11.12.015.264) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობის უბანზე, ჩატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, რომლის მიზანს წარმოადგენდა:

- სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;
- დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების საკითხის გადაწყვეტა.

დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური მახასიათებლები, მოცემულია დართულ ტექნიკურ დავალებაში.

უშუალოდ საკვლევ უბანზე, საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები არ ჩატარებულა, ხოლო მოცემულ რაიონში და უბნის მიმდებარედ შპს „გეოინჟომპლექსის“ მიერ, სხვადასხვა ობიექტებზე, წინა წლებში ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, რომელთა მასალები დაცულია შპს „გეოინჟომპლექსის“ არქივში და გამოყენებულია დასკვნის შედგენისას.

საკვლევ უბანზე, საპროექტო შენობის ფარგლებში, ტექნიკური დავალების საფუძველზე შედგენილი მიწერილობის თანახმად, ტოპოგეგმაზე მონიშნულ ადგილებში, თვითმავალი საბურღი დანადგარით „უგბ-1ეს“, მექანიკური სვეტური მეთოდით, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით, გაიბურღა 4 ჭაბურღილი – №№1÷4, სიღრმით – 20,0 მ თითოეული. მთლიანი მოცულობით 80 გრძ. მეტრი.

უბნის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესასწავლად, ჭაბურღილებიდან აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 16 ნიმუში, აქედან:

- თიხოვანი გრუნტის 4 ნიმუში (მონოლითი);
- ძირითადი ქანის (სუბარგილითი) 12 ნიმუში.

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

უბანზე გავრცელებული გრუნტის წყლებიდან, რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების დასადგენად, აღებულია 3 სინჯი.

გრუნტის ნიმუშების და წყლის სინჯების ლაბორატორიული შესწავლა ჩატარდა შპს „გეოინჟინერინგის“ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში დ. ახოხაძის ხელმძღვანელობით. შედეგები ერთვის დასკვნას.

საველე სამუშაოები ჩატარდა წამყვანი ინჟინერ-გეოლოგ კ. სირაძის ხელმძღვანელობით.

ტოპოსაფუძელად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა, რომელზედაც დატანილია ჭაბურღილების განლაგება და რომლის მიხედვით შესრულდა ჭაბურღილების გეგმურ-სიმაღლითი მიბმაც.

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

მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბანი მდებარეობს ქ. თბილისში, გლდანში, ანგია ბოჭორიშვილის ქ. №29-ში (საკადასტრო კოდი 01.11.12.015.264).

უბანს ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება ანგია ბოჭორიშვილის ქუჩა;

- აღმოსავლეთიდან მშენებარე მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ქვაბული;
- დასავლეთიდან არასაცხოვრებელი შენობები;
- სამხრეთით კი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი.

ამჟამად, უბანზე არსებობს ადრე განთავსებული ნაგებობი, რომლებიც დასანგრევია.

საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით ქ. თბილისი მდებარეობს III_გ რაიონში,

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

- წლის საშუალო ტემპერატურა +12,0°C;
- 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 – 14;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – $W_0=0,85$ კპა;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ – 37 მ/წმ;

- გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – არ გააჩნია;
- ქარის გაბატონებული მიმართულება – ჩრდილო-დასავლეთის.

გეომორფოლოგიურად, სამშენებლო მოედანი წარმოდგენს მდ. ხევძმარას მარცხენა, ჭალის და ჭალისზედა ტერასების ნაწილს, მოვაკებული ტექნოგენური რელიეფით, რომლის აბსოლუტური ნიშნულები სამშენებლო მოედნის საზღვრებში, მერყეობენ 468,7–474,4 მ-ის ფარგლებში.

უბნის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ($P_3+N_1^1$) ძირითადი ქანები – ე.წ. „მაიკოპის წყება“ სუბარგილითები და მათი მფარავი მეოთხეული (dQIV), საფარი თიხოვანი და ტექნოგენური (tQIV) გრუნტები.

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ, უბანი ხასიათდება გრუნტის წყლების გავრცელებით (6,50–8,00 მ-ის ინტერვალში), რომლებიც ცირკულირებენ თიხოვან გრუნტში.

შემადგენელი ქიმიური 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 გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები და სამშენებლო მოედნის გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, უბანზე, მიწის ზედაპირიდან 3,0–7,0 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ტექნოგენური (tQIV) გრუნტი – ნაყარი, წარმოდგენილი კენჭების, ღორღის, სამშენებლო ნაგვის და თიხოვანი გრუნტის სუსტად შეკავშირებული ნარევით (ფენა 1).

ნაყარის ქვეშ, 4,0–9,5 მ-ის სიღრმემდე გავრცელებულია დელუვიური (dQIV), ღია ყავისფერი, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხა, სიმძლავრით 1,0–2,5 მ. (ფენა 2). 4,0–9,5 მ-ის სიღრმიდან, დელუვიური თიხები იცვლებიან ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ($P_3+N_1^1$) ძირითადი ქანებით (ე.წ. „მაიკოპის წყება“), წარმოდგენილი უპირატესად ფიქლებრივი თიხებით (გრუნტის მთლიან მასაში 80–85%), ეროზიული ზედაპირიდან 8,0–12,5 მ-ის სიღრმემდე გრუნტი დისპერსირებულია – გამოფიტული და გათიხებულია და შეიძლება განხილული იქნეს, როგორც დედა-ქანის გამოფიტვის ქერქის ელუვირებული – თიხოვანი ზონა (ფენა 3).

8,0–12,5 მ-ის სიღრმიდან გამოკვლეულ სიღრმემდე (20,0 მ) ფიქლებრიობა და შრეობრიობა მატულობს, მკაფიოდ გამოხატული ტექსტურული ნიშან-თვისებით (შრეობრიობა) და შეიძლება დახასიათდეს, როგორც შუალედური მდგომარეობა თიხასა და არგილითს შორის (სუბარგილითი). ფენაში ალაგ-ალაგ აღინიშნება თიხოვანი ქვიშაქვების თხელი შუაშრეები, იშვიათად ალევროლითებიც (ფენა 4). ძირითადი ქანების ხილული სიმძლავრე 7,5–12,0 მ-ია.

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.

III-2. უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ, უბანი ხასიათდება გრუნტის წყლის გამოვლინებით, გამოვლენის და დამყარების დონე 6,50–8,00 მ-ის ფარგლებშია.

გენეტიკურად, გრუნტის წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის შედეგს, მათი ცირკულაცია დაკავშირებულია თიხებთან და გათიხებულ ძირითად ქანებთან.

ასევე შეინიშნება სისველე ნაყარ გრუნტებში, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს ტექნიკური წყლების გაჟონვით.

გრუნტის წყლის დონის ცვალებადობაზე დაკვირვებები არ არსებობს, საორიენტაციოდ, მაქსიმალური აწევის (საპროგნოზო) დონედ, შეიძლება მიღებული იქნეს +0,5 მ, დამყარების დაფიქსირებულ დონესთან შედარებით.

თავი IV – ბრუნტების და ბრუნტის წყლის ლაბორატორიული შესწავლის შედეგები

IV-1. ბრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

როგორც დასკვნის შესავალში აღინიშნა, ჭაბურღილებიდან აღებული იყო დაურღვეველი სტრუქტურის 16 ნიმუში, აქედან:

4 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში – თიხებიდან (ფენი 2);

6 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში – ელუვირებული, ძირითადი ქანის გათიხებული ზონიდან (ფენა 3);

6 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში – ძირითადი ქანიდან, სუბარგილითიდან (ფენა 4).

ფენა 2-ის და 3-ის გრუნტზე განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები, ერთვის დასკვნას კრებსითი ცხრილის სახით.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში, მოსახერხებელი გამოყენებისთვის, კრებსითი ცხრილიდან ამოკრებილია ფენების 2 და ფენა 3-ის გრუნტის ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და გამოთვლილია საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები		ბანზ.	მიღებულ მნიშვნელობათა დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
				შენიშვნა 2	შენიშვნა 3	შენიშვნა 2	შენიშვნა 3
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	–	0,18–0,23	0,19–0,24	0,20	0,22
2	ტენიანობა	W	%	24,9–27,2	21,2–25,2	26,1	23,7
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	1,85–1,92	1,90–1,97	1,89	1,94
		მშრალი გრუნტის	ρ_d	1,45–1,52	1,55–1,58	1,50	1,57
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s	2,73	2,74	2,73	2,74
4	ფორიანობა	n	%	44,3–46,7	42,2–43,5	45,2	42,7
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	–	0,794–0,877	0,729–0,770	0,824	0,746
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	0,26–0,34	0,01–0,14	0,30	0,08
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,84–0,90	0,78–0,91	0,87	0,87

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული თიხოვანი გრუნტები მიეკუთვნებიან:

- ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის ($\overline{I_p}=0,20$) მიხედვით, მიეკუთვნება ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხას ($\overline{I_L}=0,30$), ტენიანობის ხარისხის მიხედვით სრულად წყალგაჯერებულია ($\overline{S_r}=0,87>0,80$);
- ფენა 3-ის თიხოვანი გრუნტი პლასტიკურობის რიცხვის ($\overline{I_p}=0,22$) მიხედვით, მიეკუთვნება ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხას ($\overline{I_L}=0,08$),

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით სრულად წყალგაჯერებულია ($\overline{S_r}=0,87>0,80$).

ცხრილში მოცემული საშუალო მნიშვნელობები, საჭიროებისას, გამოიყენება საანგარიშოდ.

როგორც ზემოთ არის აღნიშნული, ჭაბურღილებიდან, ფენა 4-ის ძირითადი ქანებიდან, სუბარგილითებიდან ლაბორატორიული შესწავლის მიზნით, აღებული იყო დაურღვეველი სტრუქტურის 6 ნიმუში.

აღებულ ნიმუშებზე ლაბორატორიაში განისაზღვრა სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ (ბუნებრივი მდგომარეობა) მდგომარეობაში და სიმკვრივე.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ერთვის დასკვნას კრებსითი ცხრილის სახით.

ქვემოთ, ცხრილ 2-ში მოცემულია ძირითადი ქანების (ფენა 4) გამოცდის შედეგების მონაცემები და გამოთვლილია საშუალო მნიშვნელობები.

ცხრილი 2

№	ბრუნტის დასახელება	$\frac{\text{ჭაბ. №}}{\text{ნიმუშისაღების სიღრმე}}$	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	სიმტკიცე R_c მპა (კმძ/სმ ²)
		წყალნაჯერი		
1	სუბარგილითი (ფენა 4)	$\frac{1}{11.0}$	2,16	2,3
2		$\frac{1}{17.0}$	2,19	2,8
3		$\frac{2}{14.0}$	2,21	2,6
4		$\frac{3}{10.0}$	2,17	2,1
5		$\frac{3}{18.0}$	2,22	2,7
6		$\frac{4}{12.0}$	2,21	2,0
საშუალო მნიშვნელობები			2,19	2,4

ცხრილში მოცემული საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით სუბარგილითები, პნ 02.01-08-ის საკლასიფიკაციო ცხრილის (დანართი 1-ის, ცხრილი 1) თანახმად, სიმტკიცის ზღვრის მიხედვით წყალნაჯერ მდგომარეობაში მიეკუთვნება ნახევრადკლდოვანს – $\overline{R_c}=2,4$ მპა (24,0 კგძ/სმ²), $\overline{\rho}=2,19$ გ/სმ³.

IV-2. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

როგორც გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგებიდან ჩანს, გამოკვლეული წყალი-გარემო ბეტონების მიმართ სულფატების და ჰიდროკარბონატების შემცველობის მიხედვით ხასიათდება შემდეგი აგრესიული ხარისხით:

პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) გამოყენებისას:

- სუსტად აგრესიულია W4 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;
- არააგრესიულია W6–W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ.

პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) კლინკერში ჩანართებით C₃S–65%, C₃A–7%, C₃A+C₄AF–22%, წიდაპორტლანდცემენტის და აგრეთვე სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია W4–W6–W8 წყალშეუღწევადობის მიხედვით მარკის ბეტონების მიმართ.

არმატურის მიმართ:

- ა) არააგრესიულია წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
- ბ) სუსტად აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

თავი V. დასკვნები და რეკომენდაციები

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე, შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული უბანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან ადგილზე არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა) არ არის განვითარებული.

ქ. თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების რუკის მიხედვით საკვლევი უბნის სამხრეთ ნახევარი ნაწილი საშუალო საშიშროების რისკის არეალშია და წარმოადგენს არახელსაყრელ ფაქტორს. ასევე არაერთგვაროვანი ნაყარი გრუნტის (სეისმური თვისებების მიხედვით III კატეგორიის გრუნტი) მძლავრი საფარი (>5,0 მ) არახელსაყრელი ფაქტორია.

აღნიშნული არახელსაყრელი ფაქტორები დასახული პროექტის რეალიზებისას მოითხოვს გარკვეული კონსტრუქციული ღონისძიებების გატარების აუცილებლობას. კერძოდ უბნის სამხრეთ ნაწილში ღრმა მოჭრების შემთხვევაში საჭირო იქნება სხვადასხვა შემაკავებელი ნაგებობების და

კონსტრუქციების გამოყენება (საყრდენი კედლები, კონტრფორსები, შემაკავებელი ხიმიწებები და სვეტები, ანკერები და სხვა).

საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სნ და № 1.02.07-87 მე-10 დანართის თანახმად, უბანი მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული).

2. უბნის გეოლოგიურ ჭრილში, სამშენებლო თვისებების მიხედვით, გამოიყოფა ოთხი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (**სბმ**):

I სბმ – ნაყარი გრუნტი (ფენა 1);

II სბმ – ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხა (ფენა 2);

III სბმ – „მაიკოპის წყების“ ფიქლებრივი თიხა – ძირითადი ქანის გათიხებული ზონა (ფენა 3);

IV სბმ – ძირითადი ქანი, ფიქლებრივი თიხა – სუბარგილითი (ფენა 4).

3. უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური მახასიათებლიდან გამომდინარე დაფუძნების ოპტიმალურ ვარიანტს წარმოადგენს დაფუძნება ბურღვით-ნატენი დგარი ხიმიწებებით, **IV სბმ**-ის გრუნტზე – ძირითად ქანზე (ფენა 4) შენობის ქვეშ თანაბრად განაწილებული ხიმიწებებით, გაერთიანებული და გრუნტზე დაყრდნობილი მთლიანი როსტვერკით.

ხიმიწვის მზიდუნარიანობა განისაზღვრება გრუნტში ხიმიწვის შესვლის სიგრძესთან და დიამეტრთან დამოკიდებულებაში, სნ და № 2.02.03-85-ის მე-5 და მე-6 ფორმულებით. ხიმიწვოვანი დაფუძნება შეიძლება განხორციელდეს შუალედური ბალიშის (გამანაწილებელი ბალიში) გამოყენებითაც.

4. ფუძის ანგარიშისთვის, ქვემოთ, ცხრილში, მოცემულია ოთხივე **სბმ**-ის გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიულად განსაზღვრული და საარქივო მონაცემებით ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საფუძველზე.

საგების და პუასონის კოეფიციენტების მნიშვნელობები, აღებულია „დამპროექტებლის საანგარიშო-თეორიული ცნობარი“-დან.

№	ბრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები			
		I სბმ (შპნა 1)	II სბმ (შპნა 2)	III სბმ (შპნა3)	IV სბმ (შპნა 4)
1	სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³	1,90	1,89	1,94	2,19
2	ხვედრითი შეჭიდულობა, c კპა (კგ/სმ ²)	47(0,47)	43(0,43)	54(0,54)	7,0(0,70)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ	10	16	19	25,0
4	დეფორმაციის მოდული, E მპა (კგ/სმ ²)	12,5(120)	15(150)	21(210)	—
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგ/სმ ²)	150(1,5)	260 (2,6)	400(4,0)	—
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა წყალგაჯერტ ბუღ მდგომარეობაში R_c კპა (კგ/სმ ²)	—	—	—	2400 (24,0)
7	საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ ³	3,0	3,0	6,0	80
8	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,42	0,42	0,27	0,25
9	ბეტონის გრუნტთან ხახუნის კოეფიციენტი f	0,20	0,25	0,60	0,65
10	ფილტრაციის კოეფიციენტი k_f მ/დღ.ღ	>0,1	<0,1	<0,1	<0,1

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

- სარდაფის მოწყობისას, გრუნტის წყლის საპროგნოზო დონის (+0,5 მ დამყარების დონიდან) გათვალისწინებით, საძირკვლების მოსაწყობად ქვაბულის ამოღებისას, შესაძლოა ადგილი ექნეს მიწისქვეშა წყლების შემოდინებას

სარდაფის იატაკის დატბორვის თავიდან ასაცილებლად, მხედველობაში იქნეს მიღებული გრუნტის წყლის საპროგნოზო დონე და მის ქვემოთ სარდაფის იატაკის განთავსებისას, დაისახოს შესაბამისი ღონისძიებები (ჰიდროიზოლაცია ან დრენაჟი).

- საძირკვლების დაპროექტებისას, მიწისქვეშა წყლის ცირკულაციის ზონაში მოხვედრილი საძირკვლების კონსტრუქციებში, გამოყენებული იქნეს წყლის ქიმიური ანალიზის დასკვნაში რეკომენდებული (იხ. წყლის ქიმიური ანალიზის დასკვნა), სულფატომედები ცემენტების სახეებზე დამზადებული ბეტონები.

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

უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, მიეკუთვნებიან:

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

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

ვინაიდან უბანზე გავრცელებული სეისმური თვისებების მიხედვით III კატეგორიის გრუნტის სიმძლავრე აღემატება 5 მ-ს და წარმოადგენს არახელსაყრელი გრუნტის კატეგორიას, უბნის საანგარიშო სეისმურობა განისაზღვროს გრუნტული პირობების მიხედვით.

სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი κ თბილისისთვის $A=0,17$.

8. ქვაბულის ფერდობის 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.

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

ა) ნაყარი (ფენა 1) – სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბუღდოხერით და ხელით) დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ³ (რიგ. №24^ა);

ბ) თიხა (ფენა 2) – სამივე სახეობით დამუშავებისას – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1890 კგ/მ³ (რიგ. №8^ბ);

10. 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




მ. კიკვიძე

შპს „გეოინჟექომპლექსის“
დირექტორი



ა. პასიკაშვილი

შპს „გეოინჟინერინგ-სერვისი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43ფ					ბრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები													
ობიექტის დასახელება					ქ. თბილისი. ანბია გოგორიშვილის ქ. №29 (ს.პ. 01.11.12.015.264) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი													
№№	გამონამუშევარი	ალუმინის სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	პლასტიკურობა			ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორმირება	ფორმირების კოეფ-ტი		დენალობის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	წინასწარი შეფასების მაჩვენებელი	ბრუნტის დასახელება
					დენალობის ფლვარი	კლასტიკურობის ფლვარი	რიცხვი		ბრუნტის	შემალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკების		საწყისი	დენალობის ფლვარზე				
		<i>h</i>			<i>W_L</i>	<i>W_p</i>	<i>I_p</i>	<i>W</i>	<i>ρ</i>	<i>ρ_d</i>	<i>ρ_s</i>	<i>n</i>	<i>e</i>	<i>e_L</i>	<i>I_L</i>	<i>S_r</i>	<i>I_{ss}</i>	
		მ			-	-	-	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	ჭაბ. №1	5,0	მ(გ).	839	0,39	0,19	0,20	24,9	1,88	1,51	2,73	44,9	0,814	1,065	0,30	0,84	0,14	თიხა
2		7,0	მ(გ).	840	0,40	0,21	0,19	21,8	1,91	1,57	2,74	42,8	0,747	1,096	0,04	0,80	0,20	თიხა (მაიკოპის წყება)
3		8,5	მ(გ).	841	0,42	0,22	0,20	23,6	1,95	1,58	2,74	42,4	0,737	1,151	0,08	0,88	0,24	თიხა (მაიკოპის წყება)
4		11,0	მ(გ).	842					2,16									სუპარბილითი
5		17,0	მ(გ).	843					2,19									სუპარბილითი
6	ჭაბ. №2	8,0	მ(გ).	844	0,43	0,20	0,23	27,2	1,85	1,45	2,73	46,7	0,877	1,174	0,31	0,85	0,16	თიხა
7		11,0	მ(გ).	845	0,45	0,21	0,24	23,9	1,96	1,58	2,74	42,3	0,732	1,233	0,12	0,89	0,29	თიხა (მაიკოპის წყება)
8		14,0	მ(გ).	846					2,21									სუპარბილითი
9	ჭაბ. №3	3,0	მ(გ).	847	0,41	0,21	0,20	26,1	1,90	1,51	2,73	44,8	0,812	1,119	0,26	0,88	0,17	თიხა
10		5,0	მ(გ).	848	0,43	0,21	0,22	24,0	1,92	1,55	2,74	43,5	0,770	1,178	0,14	0,85	0,23	თიხა (მაიკოპის წყება)
11		7,0	მ(გ).	849	0,46	0,23	0,23	25,2	1,95	1,56	2,74	43,2	0,759	1,260	0,10	0,91	0,28	თიხა (მაიკოპის წყება)
12		10,0	მ(გ).	850					2,17									სუპარბილითი
13		18,0	მ(გ).	851					2,22									სუპარბილითი

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
14	პაბ. №4	7,0	მონ.	852	0,38	0,20	0,18	26,2	1,92	1,52	2,73	44,3	0,794	1,037	0,34	0,90	0,14	თიხა
15		8,5	მონ.	853	0,46	0,23	0,23	24,3	1,97	1,58	2,74	42,2	0,729	1,260	0,06	0,91	0,31	თიხა (მაიკოვის წყება)
16		12,0	მონ.	854					2,21									სუბარბილითი

გამოკვლევის დაწყება 24.11.2025

გამოკვლევის დამთავრება 15.12.2025

უფროსი ინჟინერ გეოლოგი



მ. ჯარბაძე

წამყვანი ინჟინერ ქიმიკოსი



ნ. სერმულაძე

ლაბორატორიის უფროსი



ლ. ახობაძე

შპს „გეოინჟინერინგ-სერვისი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ				კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები													
ობიექტის დასახელება				ქ. თბილისი. ანბია გოჭორიშვილის ქ. №29 (ს.პ. 01.11.12.015.264) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი													
№№	გამონამუშევარი	აღების სიღრმე	ბეტონის ტიპი	ლაბ. №	სიმაღლე	ღირებულება	ფართობი	ქვიშის ტესტირების ღირებულება		მრავალბინიანი კადასტრი	სიმაღლის ინდექსი	კონსტრუქციის კლასი	კონსტრუქციის კლასი	სიმაღლის ინდექსი	კონსტრუქციის კლასი	სიმაღლის ინდექსი	ბრუნვის დასახელება
		<i>h</i>			<i>W</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>D_e²</i>	<i>D_e</i>	<i>P</i>	<i>I_s</i>	<i>F</i>	<i>I_{s(50)}</i>	<i>C</i>	<i>Rc</i> (<i>δ_{uc}</i>)	<i>ρ</i>	
		მ			მმ	მმ	მმ²	მმ²	მმ	კნ	მპა	-	მპა	-	მპა	გ/სმ³	
1	ჭაბ. №1	11,0	d -არასწორი ფორმის	842	71,8	36,3	2606,3	3318,5	57,61	0,292	0,09	1,07	0,09	24,5	2,3	2,14	სუბარბილითი
2		17,0	d -არასწორი ფორმის	843	70,4	41,4	2914,6	3710,9	60,92	0,391	0,11	1,09	0,12	24,5	2,8	2,23	სუბარბილითი
3	ჭაბ. №2	14,0	d -არასწორი ფორმის	846	68,7	38,9	2672,4	3402,6	58,33	0,342	0,10	1,07	0,11	24,5	2,6	2,18	სუბარბილითი
4	ჭაბ. №3	10,0	d -არასწორი ფორმის	850	60,6	35,5	2151,3	2739,1	52,34	0,236	0,09	1,02	0,09	23,5	2,1	2,15	სუბარბილითი
5		18,0	d -არასწორი ფორმის	851	75,5	42,6	3216,3	4095,1	63,99	0,405	0,10	1,12	0,11	24,5	2,7	2,22	სუბარბილითი
6	ჭაბ. №4	12,0	d -არასწორი ფორმის	854	70,9	38,7	2743,8	3493,6	59,11	0,260	0,07	1,08	0,08	24,5	2,0	2,20	სუბარბილითი

უფროსი ინჟინერ გეოლოგი



მ. ჯარბაძე

ლაბორატორიის უფროსი



დ. ანთაძე


შპს „გეოინჟინერინგის“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ			ბრუნტების დამარილიანების ხარისხი						
ობიექტის დასახელება			ქ. თბილისი. ანგია გოჭორიშვილის ქ. №29 (ს.პ. 01.11.12.015.264) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი						
№	ბამონამუშევარი	აღების სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	დამარილიანების ხარისხი	აღვიღად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა	თაბაშირის შემცველობა	კარბონატების შემცველობა	ბრუნტის დასახელება
		<i>h</i>			<i>D_{sal}</i>	-	<i>CaSO₄· 2H₂O</i>	<i>CaCO₃</i>	
		მ			-	%	%	%	
1	ჭაბ. №1	7,0	მონ.	840	არა დამარ.	1,5	0,8	<1	თიხა (მაიკოვის წყება)
2	ჭაბ. №2	11,0	მონ.	845	არა დამარ.	1,7	0,9	<1	სუბარბილითი
3	ჭაბ. №3	5,0	მონ.	848	არა დამარ.	1,0	0,6	<1	თიხა (მაიკოვის წყება)
4	ჭაბ. №4	12,0	მონ.	854	არა დამარ.	1,8	1,0	<1	სუბარბილითი

წამყვანი ინჟინერ ქიმიკოსი

ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის უფროსი

დ. ახოვაძე


შპს „გეოინჟინერინგ-სერვისი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ			წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე ღ ე გ ე გ ი					
ო ბ ი ე ქ ტ ი ს ღ ა ს ა ხ ე ლ ე გ ა ქ. თბილისი. ანბია გოჭორიშვილის ქ. №29 (ს.პ. 01.11.12.015.264) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი								
წყალუვნების დასახელება			ჯაბ № 1			სინჯის აღების თარიღი: 24. 11. 2025		
სინჯის აღების სიღრმე			h = 7.5 მ					
ლაბ. № 137								
სიხისტე			ქიმიური შემადგენლობა					
დასახელება		გერმანული ბრადუსი	მგ/მჰვ	წყალგადიონის მანვინებელი			pH	7.3
საერთო		91,0	32,5					
კარბონატული		42,0	15,0					
არაკარბონატ.		49,0	17,5					
მიწვრთვითა								
საერთო მიწვრთვითა		მგ/ლ	3027,5					
ნახშირორჟანგი CO ₂								
თავისუფალი CO ₂		მგ/ლ	66,0					
წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კუროვის ფორმულა)								
M _{3.0}			$\frac{\text{SO}_4^{4-} 56 \quad \text{HCO}_3^{3-} 30 \quad \text{Cl} 14}{\text{Ca} 59 \quad \text{Na} 34}$					
ა ა ნ ი ო ნ ე გ ი კ ა ლ ც ი უ მ ი				იონები		მგ/ლ	მგ/მჰვ	მგ/მჰვ,%
				კლორი	Cl ⁻	238,81	6,73	13,67
				სულფატი	SO ₄ ²⁻	1320,50	27,49	55,86
				ჰიდროკარბონატი	HCO ₃ ⁻	915,00	15,00	30,47
				კარბონატი	CO ₃ ²⁻	0,00	0,00	0,00
				ჯამი		2474,31	49,22	100,00
				ნატრიუმი კალიუმი	Na ⁺ +K ⁺	384,85	16,73	34,00
				კალციუმი	Ca ²⁺	586,65	29,27	59,48
				მაგნიუმი	Mg ²⁺	39,20	3,21	6,52
				ჯამი		1010,70	49,22	100,00


წამყვანი ინჟინერ ქიმიკოსი

ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის უფროსი

დ. ახოვაძე

შპს „გეოინჟინერინგ-სერვისი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ			წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე ღ ე გ ე გ ი					
ო ბ ი ე ქ ტ ი ს ღ ა ს ა ხ ე ლ ე გ ა ქ. თბილისი. ანბია გოჭორიშვილის ქ. №29 (ს.პ. 01.11.12.015.264) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი								
წყალუძნების დასახელება			ჯაბ № 2			სინჯის აღების თარიღი: 26. 11. 2025		
სინჯის აღების სიღრმე			h = 8.0 მ					
ლაბ. № 138								
სიხისტე			ქიმიური შემადგენლობა					
დასახელება		გერმანული ბრალუნი	მგ/მჰვ	წყალგადიონის მანქანებელი		pH	7.3	
საერთო		93,0	33,2					
კარბონატული		44,8	16,0					
არაკარბონატ.		48,2	17,2					
მიწვლილია								
საერთო მიწვლილია		მგ/ლ	3192,7					
ნახშირორჟანგი CO ₂								
თავისუფალი CO ₂		მგ/ლ	66,0					
წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კუროვის ფორმულა)								
M _{3.2}								

შპს „გეოინჟინერინგ-სერვისი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ			წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი						
ო ბ ი ე ქ ტ ი ს ღ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა ქ. თბილისი. ანბია გოჭორიშვილის ქ. №29 (ს.პ. 01.11.12.015.264) მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი									
წყალუბნების დასახელება			ჯაბ № 4			სინჯის აღების თარიღი: 29. 11. 2025			
სინჯის აღების სიღრმე			h = 6.5 მ						
ლაბ. № 139									
სიხისტე			ქიმიური შემადგენლობა						
დასახელება		გერმანული ბრალუნი	მგ/მჰ	წყალგადიონის მაჩვენებელი			pH	7.3	
საერთო		95,0	33,9						
კარბონატული		44,8	16,0						
არაკარბონატ.		50,2	17,9						
მინერალიზაცია									
საერთო მინერალიზაცია		მგ/ლ	3181,4						
ნახშირორჟანგი CO ₂									
თავისუფალი CO ₂		მგ/ლ	88,0						
წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კუროლის ფორმულა) $M_{3.2} \frac{SO^4_{56} HCO^3_{31} Cl_{13}}{Ca_{58} Na_{34}}$				ან ი ონ ებ ი	ორნები		მგ/ლ	მგ/მჰ	მგ/მჰ,%
					ქლორი	Cl ⁻	238,81	6,73	12,99
					სულფატი	SO ₄ ²⁻	1395,00	29,04	56,10
					ჰიდროკარ- ბონატი	HCO ₃ ⁻	976,00	16,00	30,91
					კარბონატი	CO ₃ ²⁻	0,00	0,00	0,00
					ჯამი		2609,81	51,77	100,00
				კა ლ ცი უ მ ი	ნატრიუმი კალიუმი	Na ⁺ +K ⁺	410,69	17,86	34,49
					კალციუმი	Ca ²⁺	600,96	29,99	57,92
					მაგნიუმი	Mg ²⁺	47,91	3,93	7,59
					ჯამი		1059,55	51,77	100,00

წამყვანი ინჟინერ ქიმიკოსი

[Handwritten signature]

ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის უფროსი

[Handwritten signature]

დ. ახობაძე

დ ა ს კ მ ნ ა

წყლის სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლ.ა.ბ. №№137-138-139

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი ფენა №1-2-4 ჭაბურღილების უბნებზე $h_1=7.5$ მ, $h_2=8.0$ მ და $h_4=6.5$ მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია თიხოვანი გრუნტებით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_{ფ}<0,1$ მ/დღ

საპროექტო კონსტრუქციის მოკლე დახასიათება:

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

- გამოკვლეული წყალი - გარემო:
- I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონების მიმართ
- ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:
1. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) გამოყენებისას
 - სუსტად აგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W4 მარკის ბეტონისადმი;
 - არააგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W6-W8 მარკის ბეტონებისადმი.
 2. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) კლინკერში ჩანართებით $C_3S<65\%$, $C_3A<7\%$, $C_3A + C_4AF<22\%$, წიდაპორტლანდცემენტის და სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას
 - არააგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W4-W6-W8 მარკის ბეტონებისადმი.
- II. არმატურის მიმართ:
- არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
 - საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

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

ანალიზი ჩაატარა



ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის უფროსი



დ. ასობაძე

04.12.2025

საკადასტრო კოდი: 1.11.12.015.264

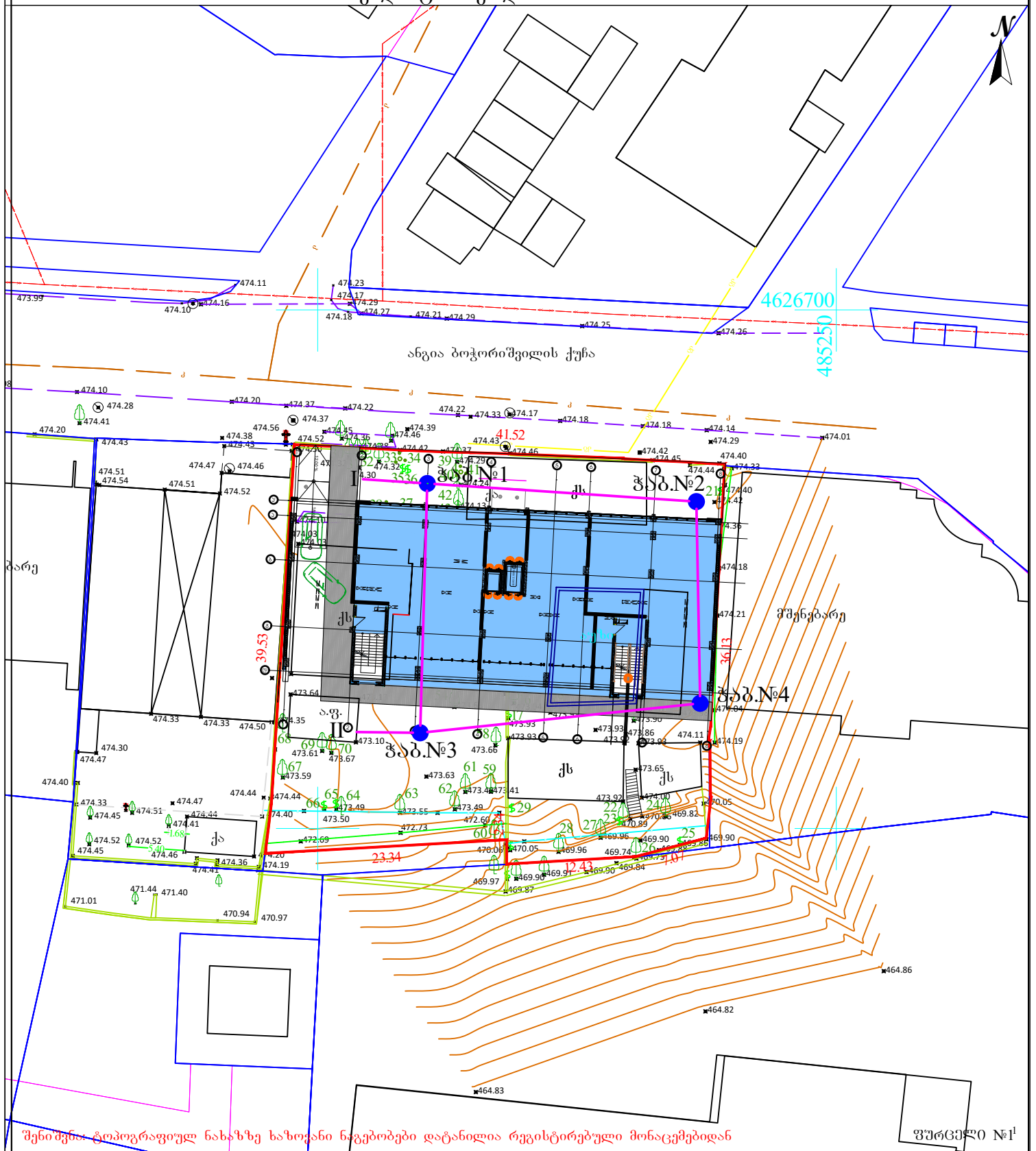


პირობითი აღნიშვნები	შენიშვნა: მიწის საშუალოები შეათანხმეთ კომუნიკაციის წარმომადგენლებთან				პროექტია UTM 38N საკოორდინატო სისტემა WGS 84	ა/შ „ზვიადი წიკლაშვიტი“ ს/ნ 01027016042 თბილისი, +995 514-44-11-41 აწერის ქუჩა №30 Email: zviadiw@gmail.com		
მიწისქვეშა კომუნიკაციები		ნაკვეთის საზღვარი		ბუჩქი		ცოცხალი ღობე		ღობე
		შენიშვნა		ვაზი		ხეების რიგი		ბორღიური
		არტა		გაზონი		ტრანსფორმატორი		ბეტონი
		ფარდული		სამთვალეკურო ტუბი		რადიო ან ტელე ანტენა		კმდევი
		კიბე		შადრევანი		ლაპიონები		საყრდენი კედელი
		ფოთლოვანი ხე		ონკანი		ელექტრო ბოძი		ბილიკი
		წიწვოვანი ხე		წყარო ან ჭა		რკინიგზა		გზის კონტური
		ხეხილის ხე		ბენზინგასამართი სადგური		იზოპიუსის		ფვლარე
		პალმა		მავალი ძაღვის გადამცემი		მთავარი იზოპიუსის		წყლის კონტური

მიწის ნაკვეთის ტოპოგრაფიული აზომვითი ნახაზი

ქალაქი თბილისი, ანგია ბოჭორიშვილის ქუჩა №29.

საკადასტრო კოდი: 1.11.12.015.264

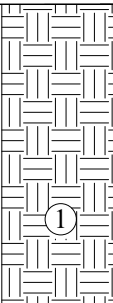
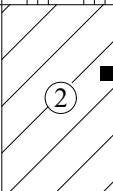
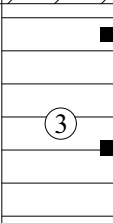
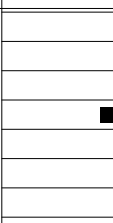
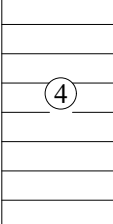
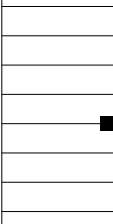






შენიშვნა: ტოპოგრაფიულ ნახაზზე საზოგადო ნაგებობები დატანილია რეგისტრებული მონაცემებიდან

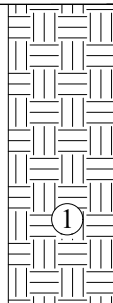
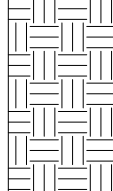
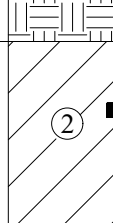
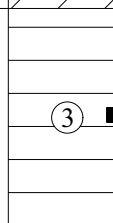
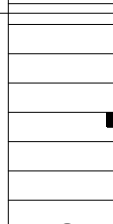





ფურცელი №1

პირობითი აღნიშვნები		შენიშვნა: მიწის საშუალოები შეათანხმეთ კომუნიკაციის წარმომადგენლებთან				პროექტი UTM 38N საკოორდინატო სისტემა WGS 84		ი/მ „ზვიადი წიკლაური“ ს/ნ 01027016042 თბილისი, აწერის ქუჩა №30 Email: zviadiw@gmail.com +995 514-44-11-41		
მიწისქვეშა კომუნიკაციები		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>								

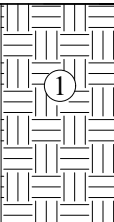

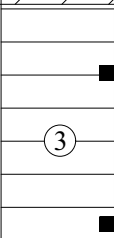

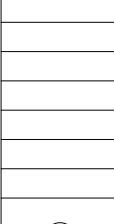

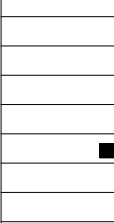

ჰაბ. №1

სიღრმის სპალა მ.	რიგითი №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის მოშენებული	პროექტი მ-ბი 1:100	ნაშენის სიღრმე (მ)	კონსტრუქციის (ტენიანობა) და დაცვის დაცვის დაცვის	პროექტის ფენის ფენის ფენის ფენის	
		ღან	მღე						ბამ.	ღამე.
474	1	0.00	4.00	4.00	470.30		5.00	ზ.	22.11.2025 - 23.11.2025	
473										
472	2	4.00	6.50	2.50	467.80		7.00			
471										
470	3	6.50	9.50	3.00	464.80		8.50			
469										
468	4	9.50	20.00	10.50	454.30		11.00			
467										
466							17.00			
465										
464										
463										
462										
461										
460										
459										
458										
457										
456										
455										

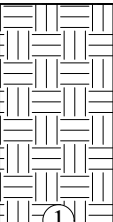
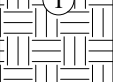
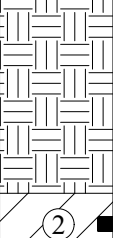
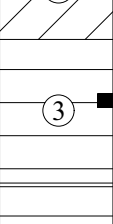
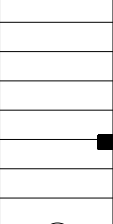


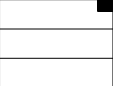
ჰაბ. №2

სიღრმის სპალა მ.	რიგითი №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის მოშენებული	პროექტი მ-ბი 1:100	ნაშენის სიღრმე (მ)	კონსტრუქციის (ტენიანობა) და დაცვის დაცვის დაცვის	პროექტის ფენის ფენის ფენის ფენის	
		ღან	მღე						ბამ.	ღამე.
474	1	0.00	7.00	7.00	467.40		8.00		24.11.2025 - 25.11.2025	
473										
472	2	7.00	9.50	2.50	464.90		11.00			
471										
470	3	9.50	12.50	3.00	461.90		14.00			
469										
468	4	12.50	20.00	7.50	454.40					
467										
466										
465										
464										
463										
462										
461										
460										
459										
458										
457										
456										
455										

ჰაბ. №3

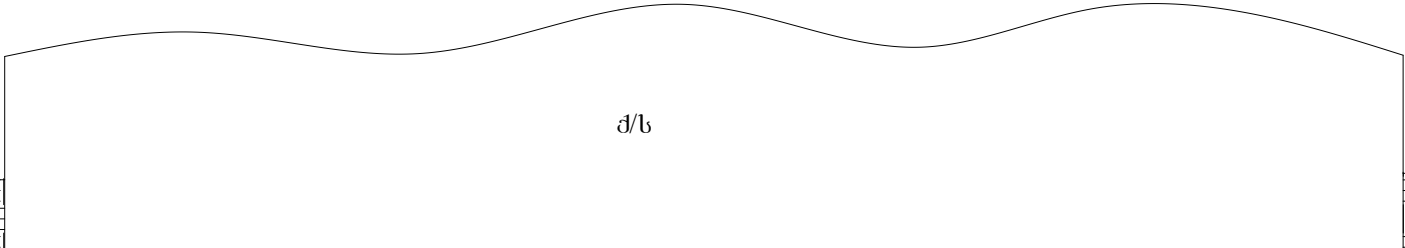
სიღრმის სპალა მ.	რეკონსტრუქციის №		ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მოწოდების და ფენის ძირის მოცულობა	პროექტი მ-ბი 1:100	ნომრის სიღრმე (მ)	კონსტრუქციის (ტენიანობა)	დაწესების და მომზადების თარიღი	პროექტის ფენის და განმარტების თარიღი	
	ღან	მღე	473.70	განმ.		დაწმ.						
473	1	0.00	3.00	3.00	470.70		3.00		26.11.2025 - 27.11.2025			
472												
471	2	3.00	4.00	1.00	469.70							
470												
469	3	4.00	8.00	4.00	465.70		5.00	7.00		<u>7.50</u>	<u>7.50</u>	
468												
467	4	8.00	20.00	12.00	453.70		10.00	18.00		466.2	466.2	
466												
465												
464												
463												
462												
461												
460												
459												
458												
457												
456												
455												
454												

ჰაბ. №4

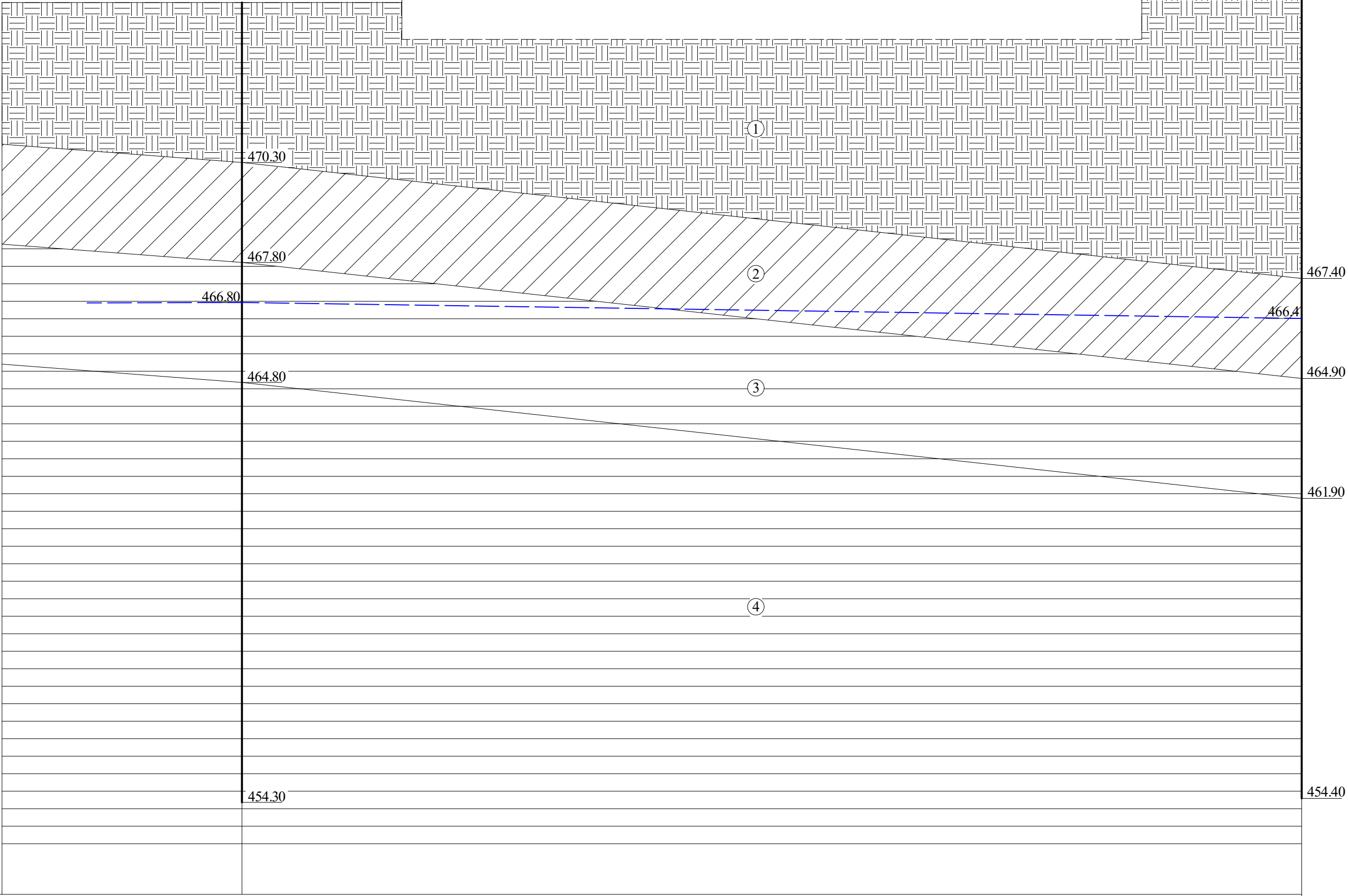
სიღრმის სპალა მ.	რეკონსტრუქციის №		ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მოყვითა ზედაპირის და ფენის ძირის მოცულობა	პროექტი მ-ბი	ნომრის სიღრმე (მ)	კონსტრუქციის (ტენიანობა)	დაწესების და მომზადების თარიღი	პროექტის ფენის და განმარტების თარიღი	
	ღან	მღე			474.00	1:100					განმ.	დაწმ.
473	1	0.00	6.50	6.50	467.50		7.00			28.11.2025 - 30.11.2025		
472												
471	2	6.50	7.60	1.10	466.40		8.50					
470												
469	3	7.60	9.50	1.90	464.50		12.00					
468												
467	4	9.50	20.00	10.50	454.00		19.00					
466												
465												
464												
463												
462												
461												
460												
459												
458												
457												
456												
455												
454												

ჭ რ 0 ლ 0 I - 1 - 2

მ-პო 1:100



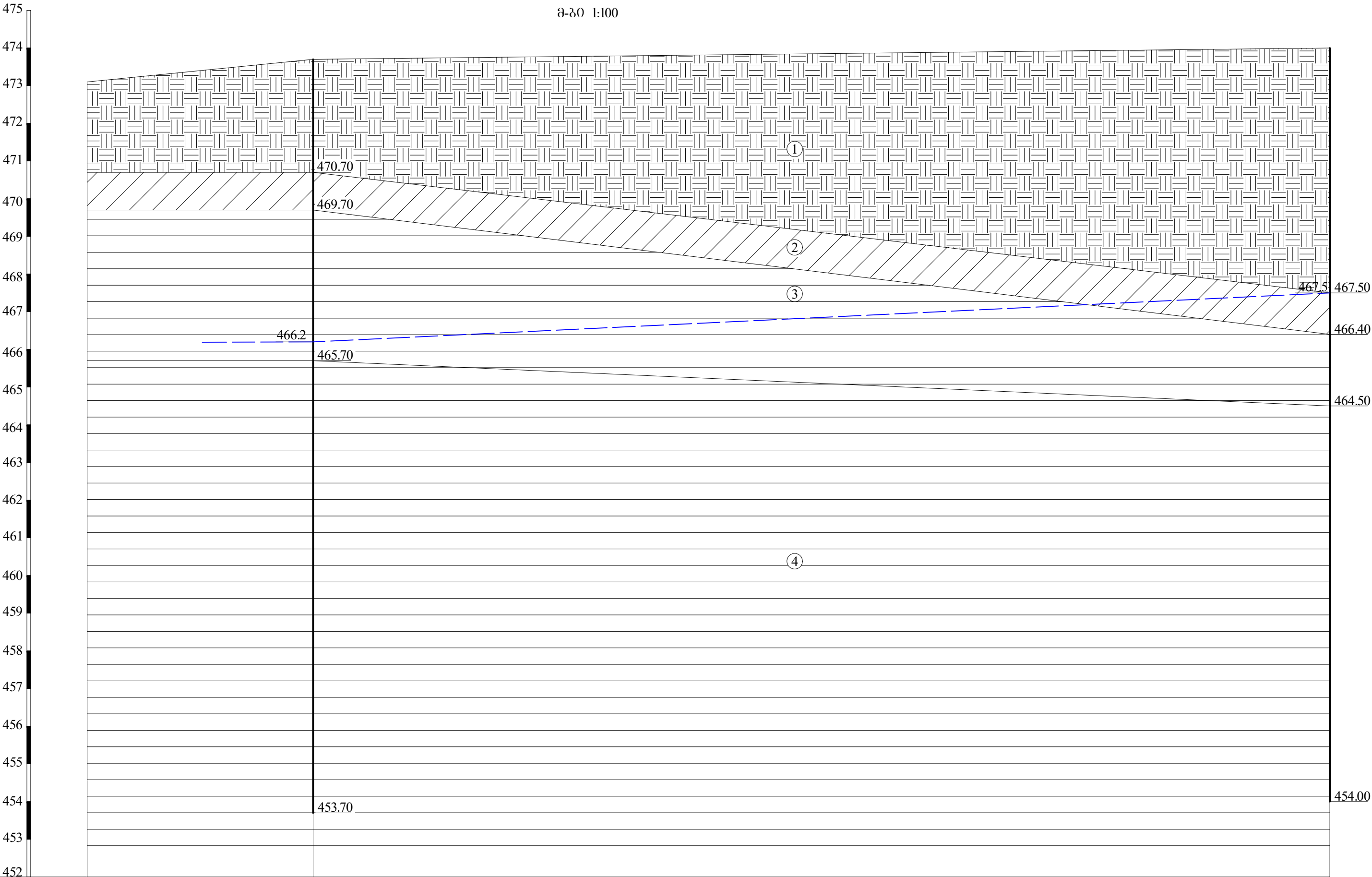
475
474
473
472
471
470
469
468
467
466
465
464
463
462
461
460
459
458
457
456
455
454
453
452



გამონათქმის №№	I	ჭაბ.№1				ჭაბ.№2
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	474.30	474.30	474.30		474.40	474.40
მანძილი მ-ში		6.00	4.00	17.50	5.00	

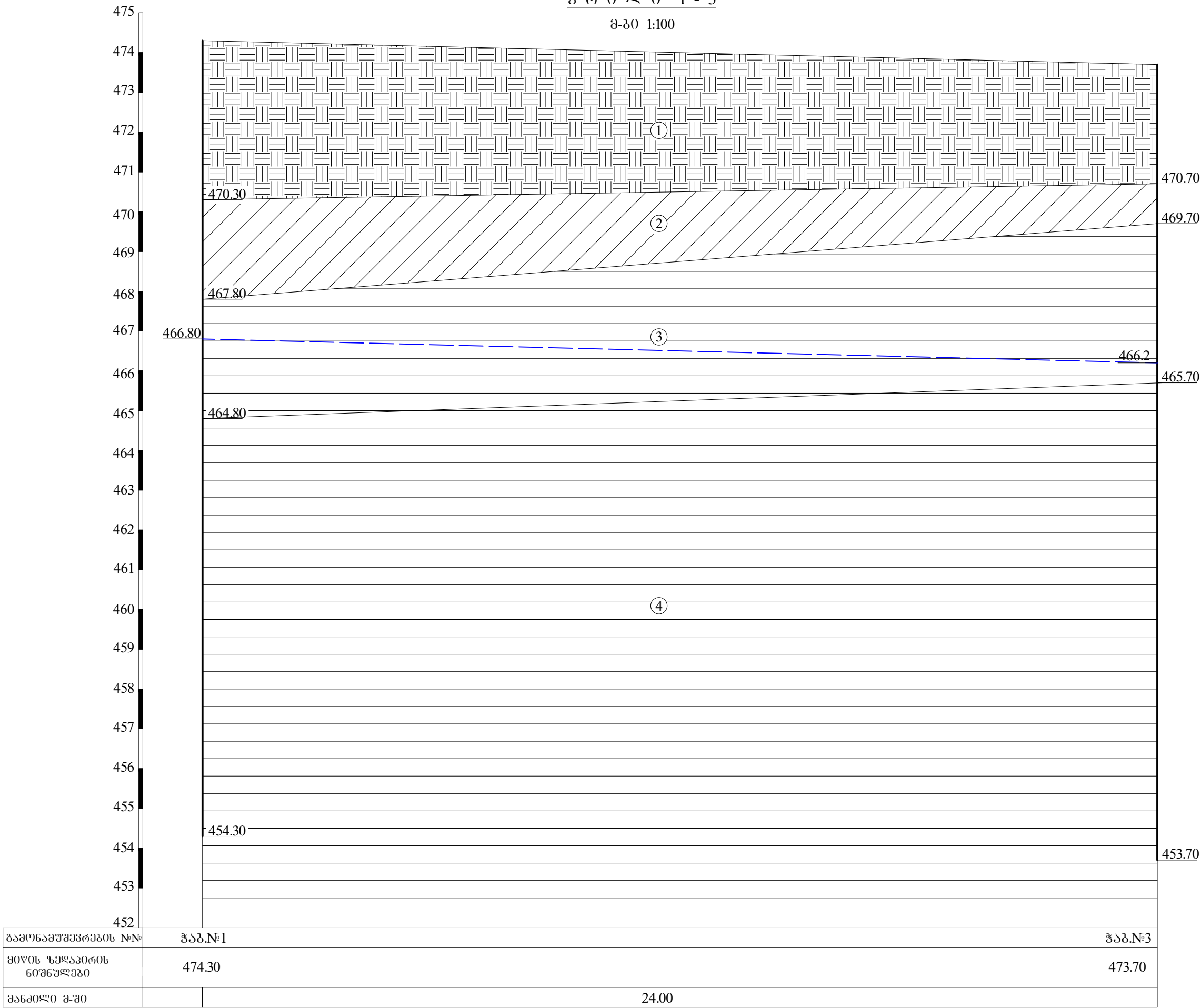
ჭ რ 0 ლ 0 II - 3 - 4

მ-ბო 1:100

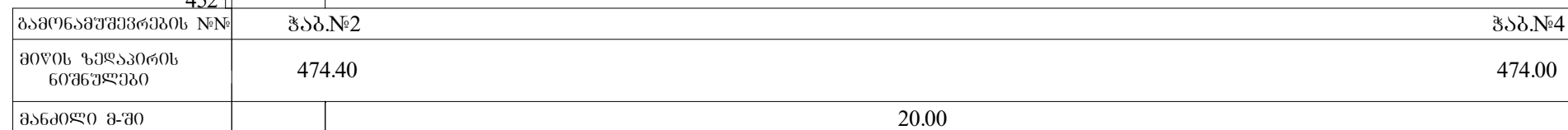


ბამონამუშევრების №№	II	ჭაბ.№3	ჭაბ.№4
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	473.10	473.70	474.00
მანძილი მ-ში		6.00	27.00

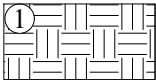
ჭ რ 0 ლ 0 1 - 3
მ-შო 1:100




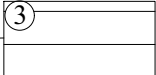
ᐃ-ᐃᐅ 1:100

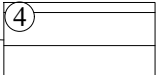


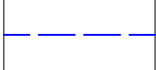
პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ლ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი


tQ_{IV}  ნაჟარი – კენჭების, ღორღის, საშენებლო ნაგვის და თიხოვანი ბრუნტის სუსტად შეკავშირებული ნარევი


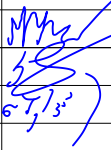
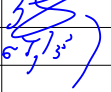
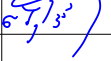
dQ_{IV}  თიხა ღია ქავისფერი, ძნელკლასტიკური კონსისტენციის

$P_3 + N_1^I$  ძირითადი ქანი - ფიქლებრივი თიხები, გაყოფიებული, გათიხებული, ელვხირებული ზონა (მ.წ. მაიკოკის წყება)

 ძირითადი ქანი - სუბარბილითი, ალაბ-ალაბ თიხოვანი ქვიშაქვების თხელი შუაშრებით, იჭვირებულ ალმვროლითების

 ბრუნტის წყლის ღონე

 ბრუნტის ნიშნუშის ალვის ალბილი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი ანგია ბოჭორიშვილის ქ. №29-შო (ს.კ 01.11.12.015.264) მრავალბოცონი საცხოვრებელი სახლი	 შპს „გეოინჟინერინგ-სერვისი“
დირექტორი	ა. პასიკაშვილი			ქ. თბილისი, ქ. შარტავას ქ. №43
ინჟინერობა	ბ. სირაძე			e-mail: geo.logi@yahoo.com
ინჟინერობა	გ. შერვაშიძე			ტელ: (032) 2 37 62 55
			ჭაბჭორიშვილის და შერვის გეოლოგიური ჰრილების პირობითი აღნიშვნები	ლაგ. №100/2025
				ფურცელი 8
				ფურცელი 8

ქ. თბილისი, გლდანის რაიონი, ანგია გოგორიშვილის ქ. №29
ფოტომასალა



