# საექსპერტო შეფასება

## ანგარიშზე: ქ. თბილისში, გლდანი მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, (ს/კ 01.11.13.002.187; 188, 168; 190 და 01.11.13.001.080) 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 01.11.13.002.187; 188, 168; 190 და 01.11.13.001.080) საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეო-ლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

**შემოწმების მიზანი**: დადგინდეს . თბილისში, გლდანი მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, (ს/კ 01.11.13.002.187; 188, 168; 190 და 01.11.13.001.080) საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავში-რებით გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეო-ლოგიური 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 ინჟინერ-გეოლოგი ა.პასიკაშვილი. თიხოვანი გრუნტების ნიმუშების გამოკვლევა, ძირითადი ქანების გამოცდები და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზები, ჩატარდა განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, დ. ახობაძის ხელმძღვანელობით. ნახევრადკლდოვანი გრუნ-ტების ნიმუშების დამატებითი პარამეტრების საკონტროლო გამოცდები ჩატარდა სსიპ გრ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის საშენი მასალების თვისებების და

ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიაში გ. ბალიაშვილის ხელმძღვანელ 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. გრუნტების კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი ---------- 2 გვ;
6. კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ---------- 8 გვ;
7. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა ---------- 6 გვ;
8. ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები---------- 4 ფურც;
9. უბნის გეოლოგიური ჭრილი ---------- 8 ფურც

ტექნიკური დავალების თანახმად, მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია ორი 19 და 23 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 01.11.13.001.080). 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 $\rho=1.8$ გ/სმ$^3$;
- დეფორმაციის მოდული 100კგძ/სმ$^2$;
- პირობით საანგარიშო წინაღობა $R_0=1.2$კგძ/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 φ=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 φ=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 01.11.13.002.187; 188, 168; 190 და 01.11.13.001.080), ,საცხოვრებელი კომპლექსის, ორი 19 და 23 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 №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;<br>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; 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**; **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"; ქ. თბილისში, სოფელ დიღომში, დიდ დიღომში შპს ალდა ჯგუფის საკუთრებაში არსებულ №035/796 ნაკვეთზე მრავალსართულიანი (მიწისქვეშა ავტოსადგომით) საცხოვრებელი სახლის პროექტის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში"; "ქ. თბილისში, უშანგი ჩხეიძის ქ.№ 20-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში და დასკვნა-რეკომენდაციები"; "ბათუმში მელიქიშვილის ქ.90-ში ს/კ05.27.46.023 7 სართულიანი სახლის მშენებლობასთან დაკავშირებით სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშის საექსპერტო დასკვნა"-2018წ;ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. ძირაგეულში, კოოპერატივ „ალვაზის" ღვინის ქარხნის მშენებლობისათვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური ძიების ტექნიკური ანგარიში 2018წ;ქ. თბილისში, ოჭიოს 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, ბაგების სტუდქალაქის სამხრეთ-აღმოსავლეთით, წყნეთის გზატკეცილის მიმდებარედ, საცხოვრებელი კომპლექსი "ოდა"-ს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში" 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.თბილისში, ლისის ტბასა და ვაშლიჯვარს შორის, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ 11 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა 2019; „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;"ქ. ბათუმში, კახაბრის დასახლებაში, აეროპორტის გზატკეცილი 241ა (ს/კ 05.32.24.074) 4 სართულიან სასტუმროზე 2 სართული დამენებისა და 2 მ სიგანის ფართის მიშენებისათვის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები"2019. 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 |
| უცხო ენების ცოდნა | ქართული - მშობლიური;<br>რუსული - კარგად;<br>ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით;<br>გერმანული - ლექსიკონის დახმარებით |


Georgia
IDENTITY CARD
საქართველო
GEO
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
21.10.1962
მოქმედების ვადა
DATE OF EXPIRY
02.11.2022
ბარათის No / CARD No
12IB83718
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
IDGE012IB837185010240230585<<<<
6210216F2211020GE0<<<<<<<<<<<3
MSHVIDOBADZE<<IA<<<<<<<<<<<<<<

# მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

თბილისი, 2003 წლის სექტემბერი

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ჰიდროგეოლოგიის და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის

G 04 06 №5 სადისერტაციო საბჭოს გადაწყვეტილებით

(ოქმი № 3 28.05.2003)

**მიენიჭა** გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

**მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი**

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გასცა საქართველოს სწავლული ექსპერტთა საბჭომ

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სწავლულ ექსპერტთა 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 G 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 Mshvidobadze

**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 Exsperts* G. Kharadze

# დიპლომი

ЛВ № 055149

ეს დიპლომი მიეცა [illegible]

[illegible]

მასზე, რომ იგი 1979 წელს შევიდა

საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში

და 1984 წელს დაამთავრა

[illegible]

სრული კურსი სპეციალობით

სამრეწველო და სამოქალაქო მშენებლობა

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის 1984 წ. „28" ივნისის გადაწყვეტილებით

[illegible] მიენიჭა [illegible]

მშენებლის კვალიფიკაცია.

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის თავმჯდომარე

ბ. ა. რექტორი

მდივანი

ქალაქი თბილისი 1984 „1" X

სარეგისტრაციო № 1677

Грузинский яз.

# ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан Шишвидобадзе Ш. Назиевне

в том, что она в 1979 году поступила в Грузинский политехнический институт им. В.И. Ленина

и в 1984 году окончила полный курс названного института

по специальности промышленное и гражданское строительство

Решением Государственной экзаменационной комиссии от „28" июня 1984 г.

Шишвидобадзе Ш. Н.

присвоена квалификация инженера-строителя.

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

Ректор

Секретарь

М. П. Город Тбилиси „1" Х 1984 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Гознака. 1983.

''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 01.11.13.002.187; 188, 168; 190 და 01.11.13.001.080) ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის

# შ ე დ ე გ ე ბ ი

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# 01.11.13.002.187; 01.11.13.002.188; 01.11.13.002.168; 01.11.13.002.190; 01.11.13.001.080
- **ობიექტის დაპროექტების სტადია** - სამშენებლო დოკუმენტაცია;
- **შენობის პასუხისმგებლობის დონე (ГОСТ 27751-88)** – II;
- **შენობის ტიპი:** - რკ.ბეტონის, მონოლითური, კარკასული
- **ობიექტის ტექნიკური დახასიათება** - 1 შენობა გეგმაში რუსული „Г" ფორმის, 2 შენობა მართკუთხედი, 23; 19 მიწისზედა სართული 4 მიწისქვეშა სართულით (სართულის და ავტოფარეხის სავარაუდო სიმაღლე 3,15; 3,10 მ).
- **ზომები გეგმაში** - 1 შენობა 55.00; 60.00X15.00მ-ი; 2 შენობა 54,00 ; 58.00 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 საინჯინრო-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. **საინჯინრო-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 3. შაქარაშვილი

E-mail v.shakarashvili@archi.ge

-

# მიწერილობა

ქ. თბილისში, გლდანი მუხიანის დამაკავშირებელ გზაზე, ავტოსატრანსპორტო საწარმოს მიმდებარედ, საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (ს/კ 01.11.13.002.187; 188, 168; 190 და 01.11.13.001.080) 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 19 და 23 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 რკინა-ბეტონის 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 01.11.13.002.187; 188, 168; 190 და 01.11.13.001.080) 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 19 და 23 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 01.11.13.002.187; 188, 168; 190 და 01.11.13.001.080).

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 (dQIV) თიხოვანი და ტექნოგენური (tQIV) 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

### III1 – 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 (tQIV) 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 (dQIV), 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 | $\rho_d$ | | 1,39–1,49 | 1,61–1,72 | 1,44 | 1,65 |
| | | გრუნ.ნაწილაკების | $\rho_s$ | | 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 ($\overline{e}$=0,894 და $\overline{e}$=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 IV2 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 W4, W6, W8 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 W4 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ და არააგრესიულია W6–W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ. აგრეთვე, სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W4–W6–W8 მარკის ბეტონების მიმართ.

აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ბეტონების მიმართ სულფატების შემცველობის მიხედვით, პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) გამოყენებისას – ძლიერ აგრესიულია W10–W14 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ და საშუალოდ აგარესიულია W16–W20 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 W10–W14 და W16–W20 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 W4, W6, W8 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 **(სბე):**

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

**II სბე –** დელუვიური თიხა (ფენა 2);

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

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

3. ტერიტორიის გრუნტული პირობებიდან და დასაპროექტებელი კომპლექსის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, დაფუძნება უნდა განხორციელდეს – **IV სბე**-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 **სბე**-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 სბე** (ზ. 1) | **II სბე** (ზ. 2) | **III სბე** (ზ. 3) | **IV სბე** (ზ. 4) |
| 1 | სიმკვრივე, ρ გ/სმ$^3$ | 1,8 | 1,89 | 2,01 | 2,20 |
| 2 | ხვედრითი შეჭიდულობა $c_{კპა}$(კგძ/სმ$^2$) | – | 40(0,40) | 68(0,68) | 64(0,64) |
| 3 | შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ° | – | 15 | 20 | 21 |
| 4 | დეფორმაციის მოდული, E მპა (კგძ/სმ$^2$) | 10(100) | 13,5(135) | 24(240) | – |
| 5 | საანგარიშო წინაღობა $R_0$ კპა (კგძ/სმ$^2$) | 120(1,2) | 200(2,0) | 350(3,5) | – |
| 6 | სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c,n}$ კპა (კგძ/სმ$^2$) | – | – | – | 2100(21) |
| 7 | დრეკადობის მოდული $E_დ$ მპა | – | – | – | 726,3 |
| 8 | დენადობის მაჩვენებელი $I_L$ | – | 0,30 | 0,02 | – |
| 9 | საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ$^3$ | – | 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 მ$^2$-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. №24$^ა$);

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

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 საქართველოს სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის პროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება | ბრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები | გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ |
|---|---|---|

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. ბლდანი-მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე (ს.კ. 01.11.13.002.187-188-168-190; 001.080) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსი

| რიგითი № | გამონამუშევრის № | კლების სიღრმე | ნიმუშის სტრუქტურა | ლაბ. № | პლასტიკურობა | | | ბუნებრივი ტენიანობა | სიმკვრივე | | | ფორიანობა | ფორიანობის კოეფიციენტი | | დენადობის მაჩვენებელი | ტენიანობის ხარისხი | წინასწარ შეკუმშვის მაჩვენებელი | ბრუნტის დასახელება |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | დენადობის ზღვარი | პლასტიკურობის ზღვარი | რიცხვი | | ბრუნტის | მშრალი ბრუნტის | ბრუნტის ნაწილაკების | | საწყისი | დენადობის ზღვარზე | | | | |
| | | $h$ | | | $W_L$ | $W_p$ | $I_p$ | $W$ | $\rho$ | $\rho_d$ | $\rho_s$ | $n$ | $e$ | $e_L$ | $I_L$ | $S_r$ | $I_{ss}$ | |
| | | 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 | | | | | | | | | სუბარგილი |
| 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 | | | | | | | | | სუბარგილი |
| 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 | | | | | | | | | სუბარგილი |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | ჭაბ. №6 | 7.0 | მ/ონ. | 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 | მ/ონ. | 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 | მ/ონ. | 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 | მ/ონ. | 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 | მ/ონ. | 230 | | | | | 2.15 | | | | | | | | | სუბარბილითი |
| 17 | ჭაბ. №8 | 12.0 | მ/ონ. | 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 | მ/ონ. | 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 | მ/ონ. | 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 | მ/ონ. | 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 | მ/ონ. | 235 | | | | | 2.18 | | | | | | | | | სუბარბილითი |

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

წამყვანი ინჟინერ ჟიმიკოსი ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

| შპს „ახალი საქართველოს პარლამენტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება | კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები | გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ |
|---|---|---|

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. ბლდანი-მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე (ს.კ. 01.11.13.002.187-188-168-190; 001.080) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსი

| რიგითი № | ბამონამუშევრის № | ალების სიღრმე | ბამოცდის ტიპი | ლაბ. № | სიმკვრივე | დიამეტრი | ფართობი | ექვივალენტური კერნის დიამეტრი | | მრღვევი ძალა | სიმტკიცის ინდექსი | კორექტირების კოეფ-ტი | კორექტირებული სიმტკიცის ინდექსი | კოეფ-ტი | სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე (წყალმაჯ.) | სიმკვრივე | ბრუნტის დასახელება |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $h$ | | | $W$ | $D$ | $A$ | $D_e^2$ | $D_e$ | $P$ | $I_s$ | $F$ | $I_{s(50)}$ | $C$ | $Rc\ (\delta_{uc})$ | $\rho$ | |
| | | 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 | სუბარბილითი |
| 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 | სუბარბილითი |
| 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 | სუბარბილითი |
| 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 | სუბარბილითი |
| 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 | სუბარბილითი |

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

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

**ობიექტის დასახელება**

ქ. თბილისი. გლდანი-მუხიანისკენ მიმავალ გზაზე (ს.კ. 01.11.13.002.187-188-168-190; 001.080)

მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსი

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

ლაბ. № 13

**სიხისტე**

| დასახელება | გერმანული გრადუსი | მგ/ეკვ |
|---|---|---|
| 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 |

**ქიმიური შემადგენლობა**

| წყალბადიონის მაჩვენებელი | $_pH$ | 8.0 |
|---|---|---|

| | იონები | | მგ/ლ | მგ/ეკვ | მგ/ეკვ,% |
|---|---|---|---|---|---|
| ანიონები | ქლორი | $Cl^-$ | 750.54 | 21.14 | 15.05 |
| ანიონები | სულფატი | $SO_4^{2-}$ | 4772.00 | 99.35 | 70.72 |
| ანიონები | ჰიდროკარ-ბონატი | $HCO_3^-$ | 1220.00 | 20.00 | 14.24 |
| ანიონები | კარბონატი | $CO_3^{2-}$ | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ანიონები | ჯამი | | 6742.54 | 140.50 | 100.00 |
| კათიონები | ნატრიუმი კალიუმი | $Na^++K^+$ | 768.09 | 33.40 | 23.77 |
| კათიონები | კალციუმი | $Ca^{2+}$ | 2010.35 | 100.32 | 71.40 |
| კათიონები | მაგნიუმი | $Mg^{2+}$ | 82.75 | 6.78 | 4.83 |
| კათიონები | ჯამი | | 2861.19 | 140.50 | 100.00 |

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

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

| | | |
|---|---|---|
| შპს „ახალი საძიებო 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. 01.11.13.002.187-188-168-190; 001.080)

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

# 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. 01.11.13.002.187-188-168-190; 001.080)
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/ეკვ |
|---|---|---|
| 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/ეკვ | მგ/ეკვ,% |
|---|---|---|---|---|---|
| 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<br>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. 01.11.13.002.187-188-168-190; 001.080)

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 |

**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 |

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

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

# დ ა ს კ ვ ნ ა - 1

წყლის აბრესიული ზემოქმედების ხარისხი
სტანდარტული ძიმიური 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 ძიმიური 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 01.11.13.002.187; 01.11.13.002.188;
01.11.13.002.168; 01.11.13.002.190; 01.11.13.002.080) 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 | | |

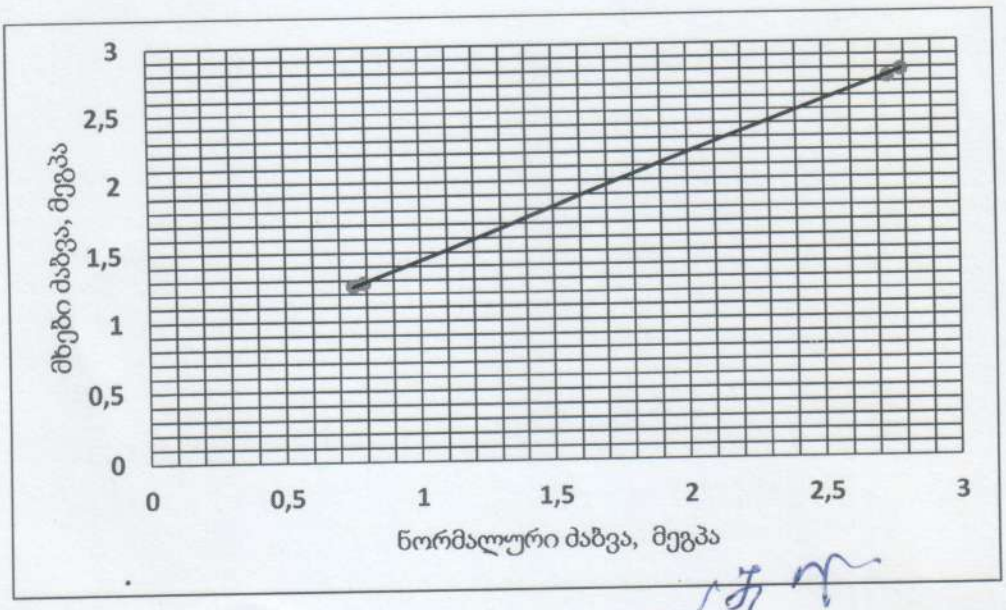
ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

| 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 | | | |

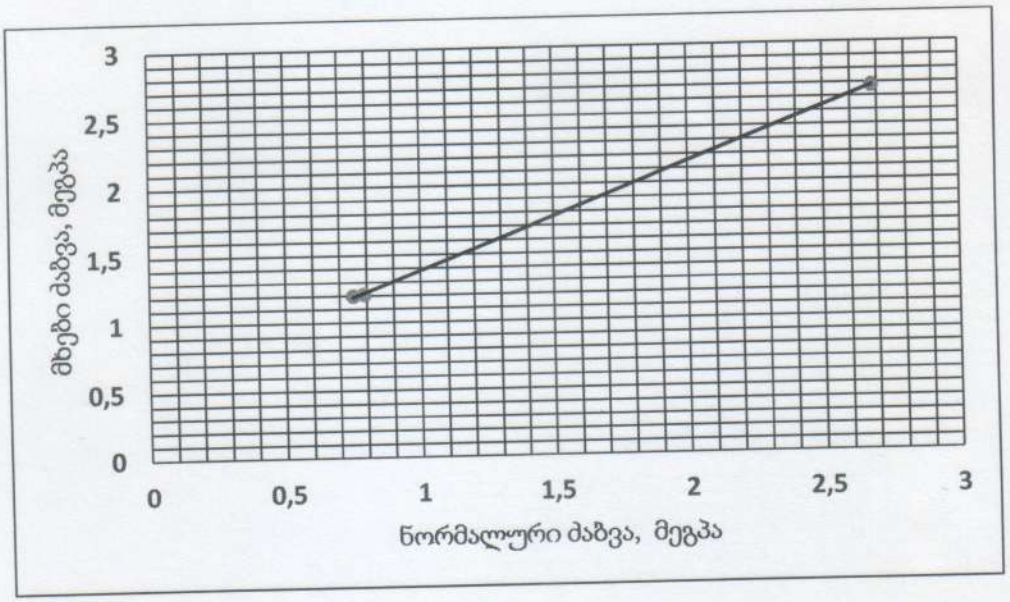
შენიშვნა: *F-ძალა, კგძ; I და II საათის ტიპის ინდიკატორის ჩვენება, დანაყოფი (ერთი დანაყოფი=0,01მმ-ს).*

ცხრილი 6- ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები

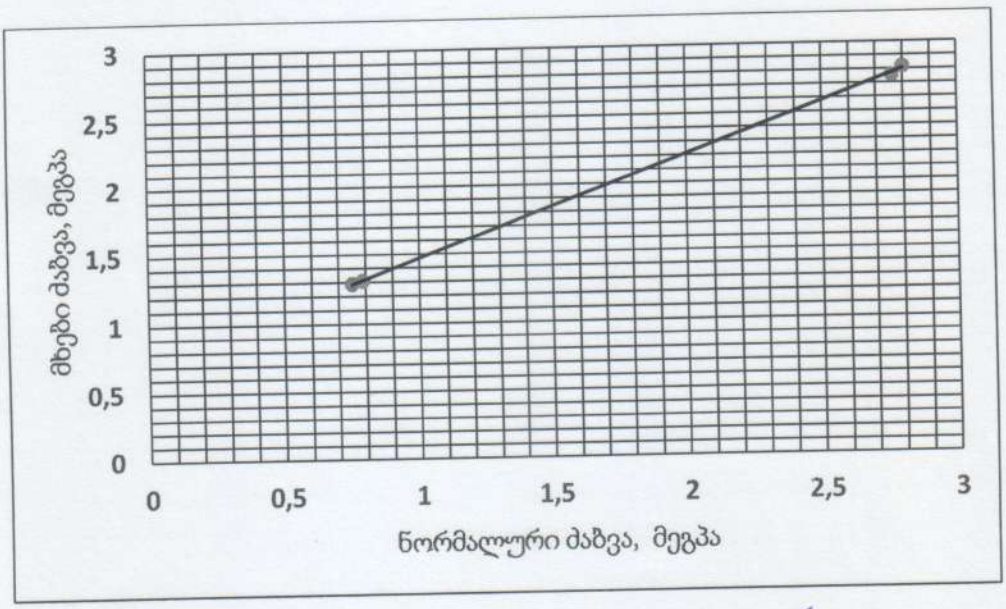
| ნიმუშის # | გამოცდილი ნიმუშის # | სიგრძე, სმ | სიგანე, სმ | ფართობი, სმ² | გამოცდის კუთხე, გრადუსი | მრღვევი ძალა, კგძ | ნორმალური ძაბვა, მეგპა | მხები ძაბვა, მეგპა | შეჭიდულობა, მეგპა | შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 4,07 | 4,06 | 16,52 | 30 | 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 | | |



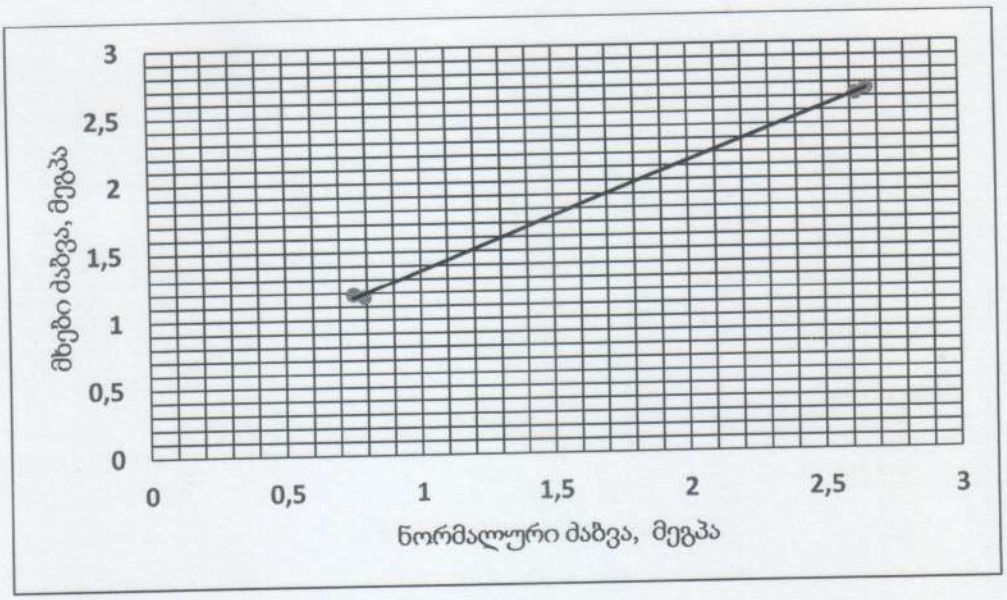

ნახ. 1- ნორმალურ და მხებ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი. სინჯი 1.




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.

ბულბულიძის ქუჩა

გ ე გ მ ა

1:500

ზღ.

ს.

ტ.

ზმ.

ძხ.

ა.

ზმხ.

ზმს.

ზმმ.

ზმნ.

ზმშ.

ზმჩ.

ზმც.

ზმძ.

ზმწ.

ზმჭ.

ზმხ.

ზმჯ.

ზმჰ.

ზმჟ.

ზმზ.

ზმთ.

ზმი.

ზმკ.

ზმლ

## ჭაბ. №1

| ტიპიური №№ | ფენის სიღრმე დან | ფენის სიღრმე მდე | ფენის სიმძლავრე | მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 457.90 | ჭრილი მ-ბი 1:100 | კონსისტენცია (ტენიანობა) | გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ. | გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამყ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 5.80 | 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

| ტიპიური №№ | ფენის სიღრმე დან | ფენის სიღრმე მდე | ფენის სიმძლავრე | მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 460.50 | ჭრილი მ-ბი 1:100 | კონსისტენცია (ტენიანობა) | გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ. | გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი დამყ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 8.70 | 8.70 | 451.80 | (1) | | 7.10 სისველე | 8.50 / 452.00 |
| 2 | 8.70 | 12.80 | 4.10 | 447.70 | (2) | ძნელ-პლასტიკური | 9.50 / 451.50 / *03.2021* | |
| 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) | ბურღვის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | დან | მდე | | 455.00 | | | ბამ. | დამთ. |
| 1 | 0.00 | 7.80 | 7.80 | 447.20 | 1 | | | 7.30<br>447.70 |
| 2 | 7.80 | 10.90 | 3.10 | 444.10 | 2 | ძნელ-პლასტიკური | 8.30<br>446.70<br>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) | ბურღვის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | დან | მდე | | 456.00 | | | ბამ. | დამთ. |
| 1 | 0.00 | 3.10 | 3.10 | 452.90 | 1 | | 2.40<br>სისველე | |
| 2 | 3.10 | 13.70 | 10.60 | 442.30 | 2 | | 9.00<br>447.00<br>03.2021 | 7.50<br>448.50 |
| 3 | 13.70 | 18.20 | 4.50 | 437.80 | 3 | | | |
| 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) | ბურღვის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | დან | მდე | | 453.90 | | | ბამ. | დამთ. |
| 1 | 0.00 | 8.00 | 8.00 | 445.90 | 1 | | 2.50<br>სისველე<br>7.00<br>446.90<br>03.2021 | 5.00<br>448.90 |
| 2 | 8.00 | 11.10 | 3.10 | 442.80 | 2 | ძნელ-პლასტიკური | | |
| 3 | 11.10 | 16.50 | 5.40 | 437.40 | 3 | ნახევრად-მყარი | | |
| 4 | 16.50 | 20.50 | 4.00 | 433.40 | 4 | | | |

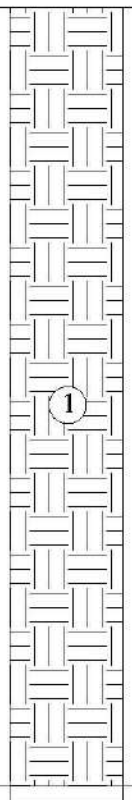
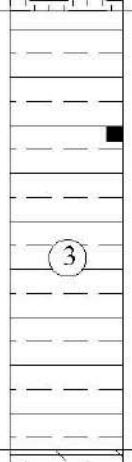
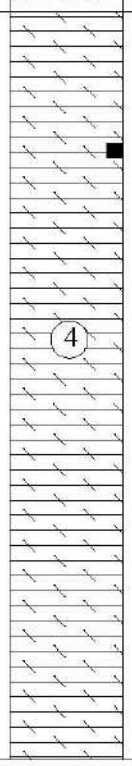
## ჭაბ. №6

| რიგითი №№ | ფენის სიღრმე დან | ფენის სიღრმე მდე | ფენის სიმძლავრე | მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული | ჭრილი მ-ბი 1:100 | კონსისტენცია (ტენიანობა) | გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ. | გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამყ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 461.40 | | | | |
| 1 | 0.00 | 5.10 | 5.10 | 456.30 | (1) | | 4.40 სისველე | |
| 2 | 5.10 | 16.60 | 11.50 | 444.80 | (2) | ძ ნ ე ლ პ ლ ა ს ტ ი კ უ რ ი | 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) | | | |

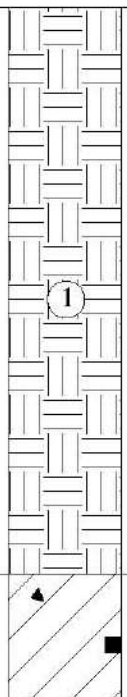
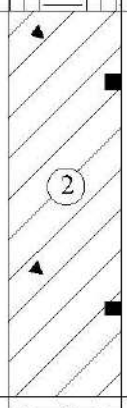
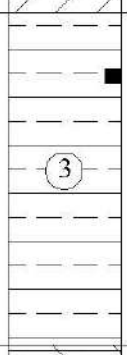
## ჭაბ. №7

| რიგითი №№ | ფენის სიღრმე დან | ფენის სიღრმე მდე | ფენის სიმძლავრე | მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული | ჭრილი მ-ბი 1:100 | კონსისტენცია (ტენიანობა) | გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ. | გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამყ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 455.60 | | | | |
| 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

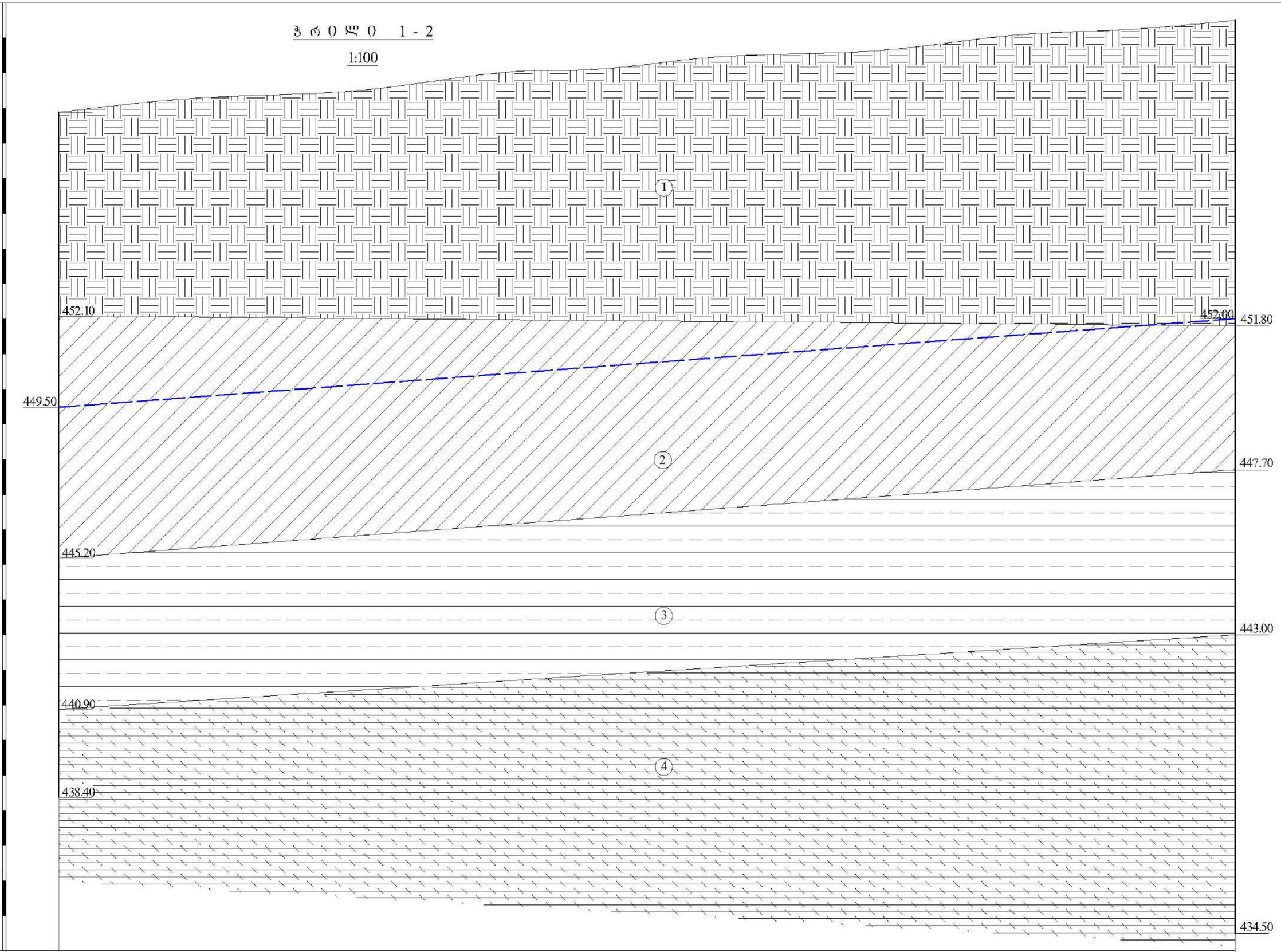
| რიგითი №№ | ფენის სიღრმე დან | ფენის სიღრმე მდე | ფენის სიმძლავრე | მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 455.00 | ჭრილი მ-ბი 1:100 | კონსისტენცია (ზეინიანობა) | გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ. | დამშ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 10.30 | 10.30 | 444.70 |  | | 7.50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

## ჭაბ. №9

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

# ჭ რ ი ლ ი 1 - 2

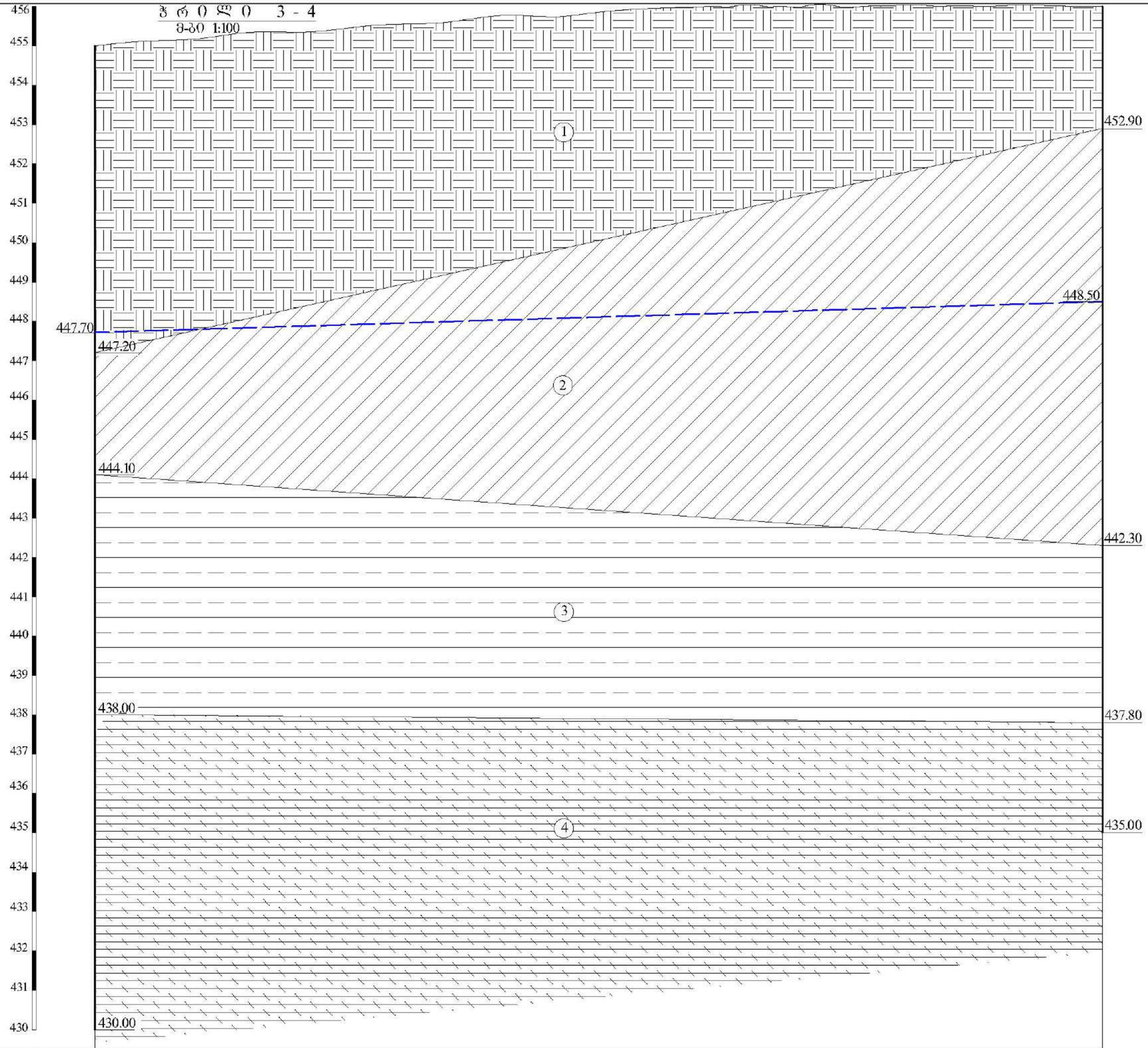
1:100




| | | |
|---|---|---|
| ნავთობგაზიანობის №№ | ჭაბ.№1 | ჭაბ.№2 |
| მიწის ზედაპირის ნიშნული | 457.90 | 460.50 |
| მანძილი ჭაბ. | 33.50 | ჭურც. №6 |

# ჭ რ ი ლ ი 3 - 4

მ-ბი 1:100

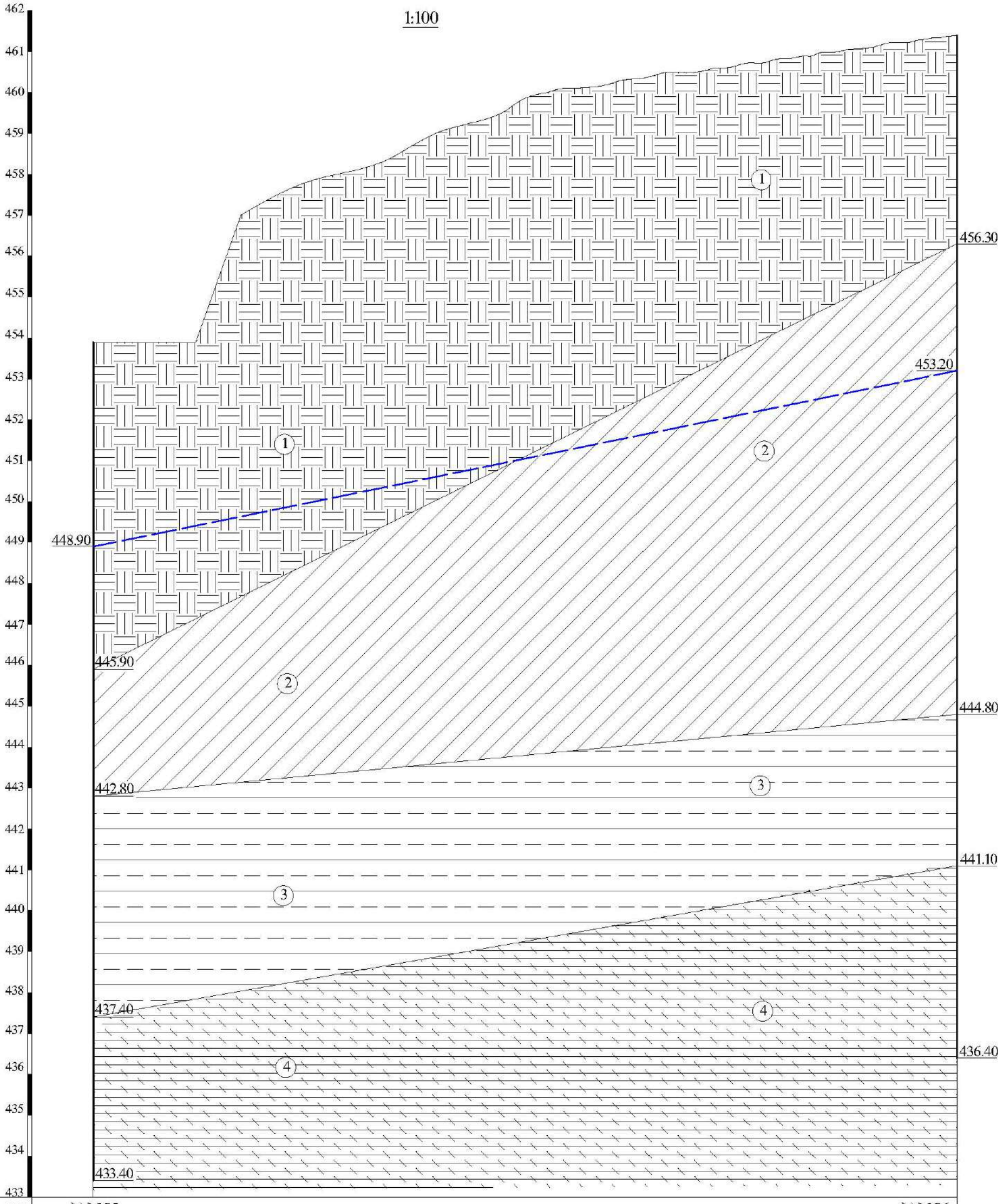



| | | | |
|---|---|---|---|
| ბამონამუშავრების №№ | ჭაბ.№3 | | ჭაბ.№4 |
| მიწის ზედაპირის ნიშნულები | 455.00 | 456.00 | 456.00 |
| მანძილი მ-ში | | 15.60 | 10.00 |

ფურცელი 7

# ჭრილი 5 - 6

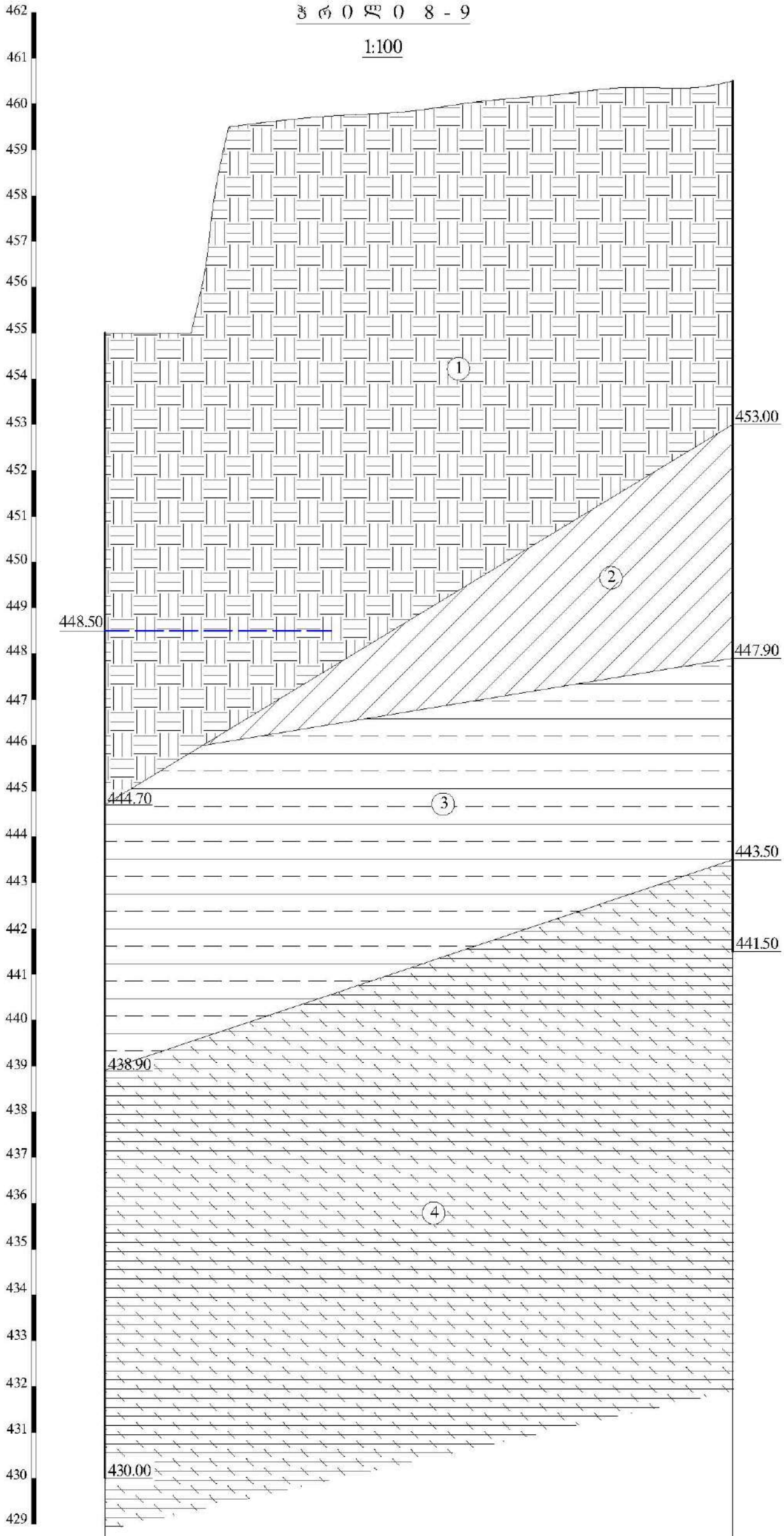
1:100




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ბამრენამუშებრების №№ | 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

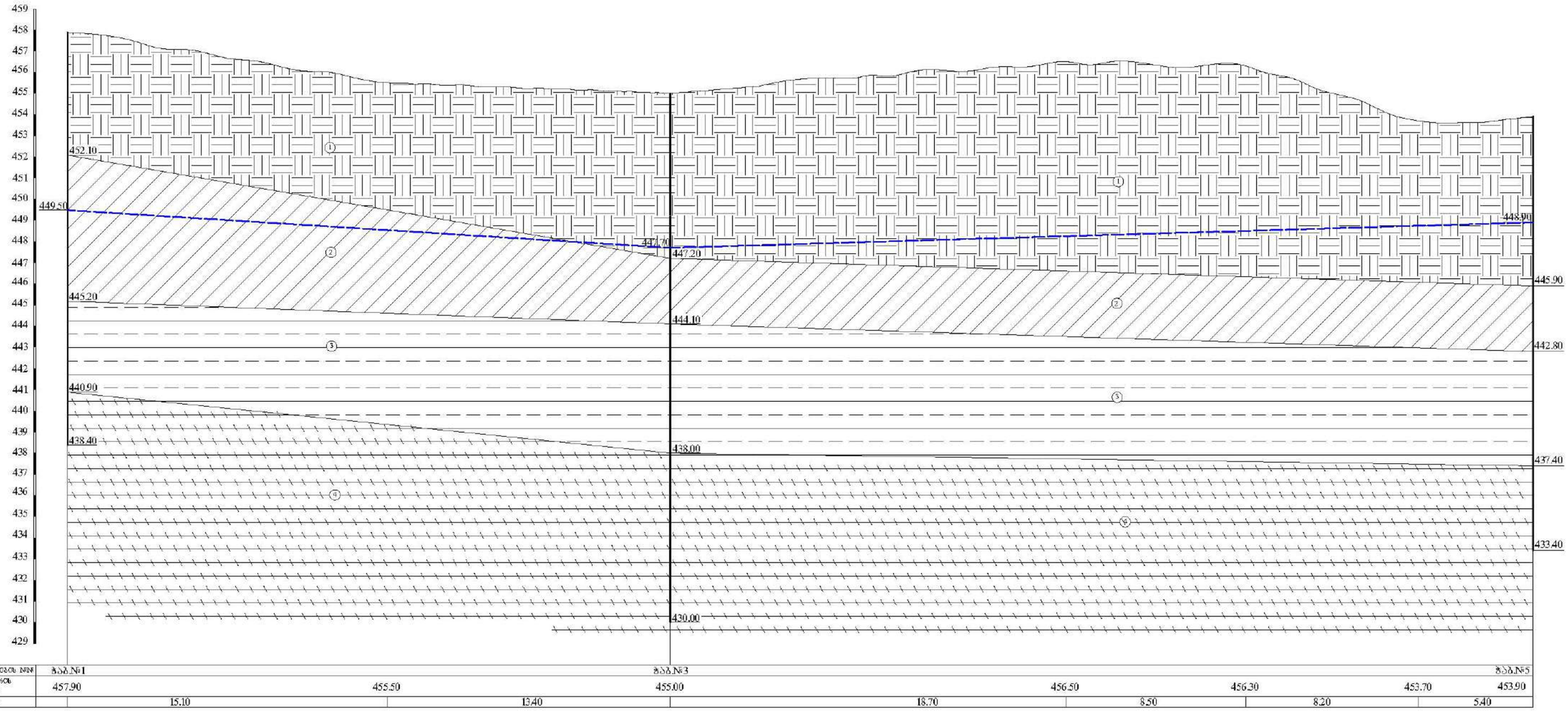



| | | | |
|---|---|---|---|
| ბამონამუშევრების №№ | ჭაბ.№8 | | ჭაბ.№9 |
| მიწის ზედაპირის ნიშნულები | 455.00 | 459.50 | 460.50 |
| მანძილი მ-ში | | 2.70 | 11.00 |

ფურცელი 9

## პროფილი 1-3-5

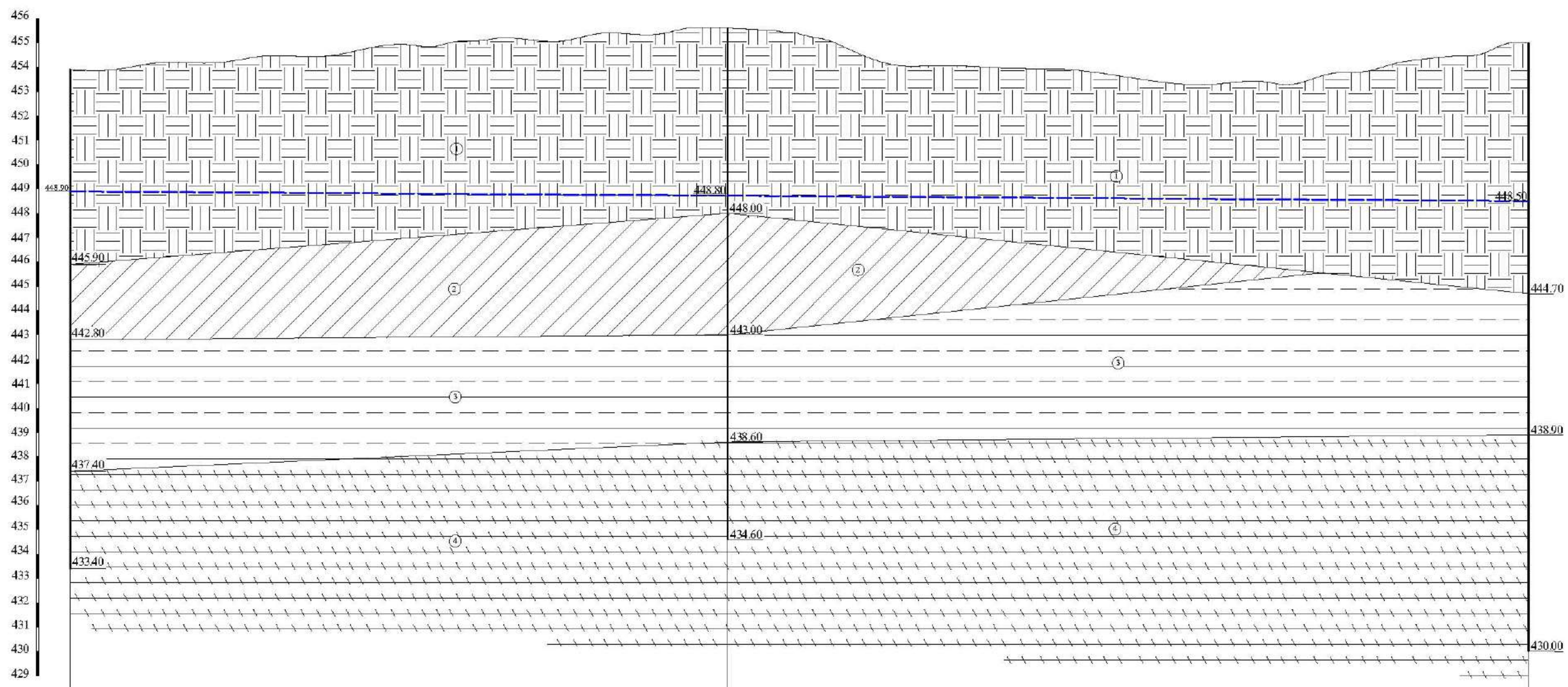
1:100




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ჭაბურღილების №№ | ჭაბ.№1 | | | ჭაბ.№3 | | | ჭაბ.№5 |
| ჭაბურღილის ზღვრული ნიშნული | 457.90 | 455.50 | | 455.00 | 456.50 | 456.30 | 453.70 | 453.90 |
| ჭაბურღილის სიღრმე | | 15.10 | 13.40 | | 18.70 | 8.50 | 8.20 | 5.40 |

# ჭრილი 5 - 7 - 8

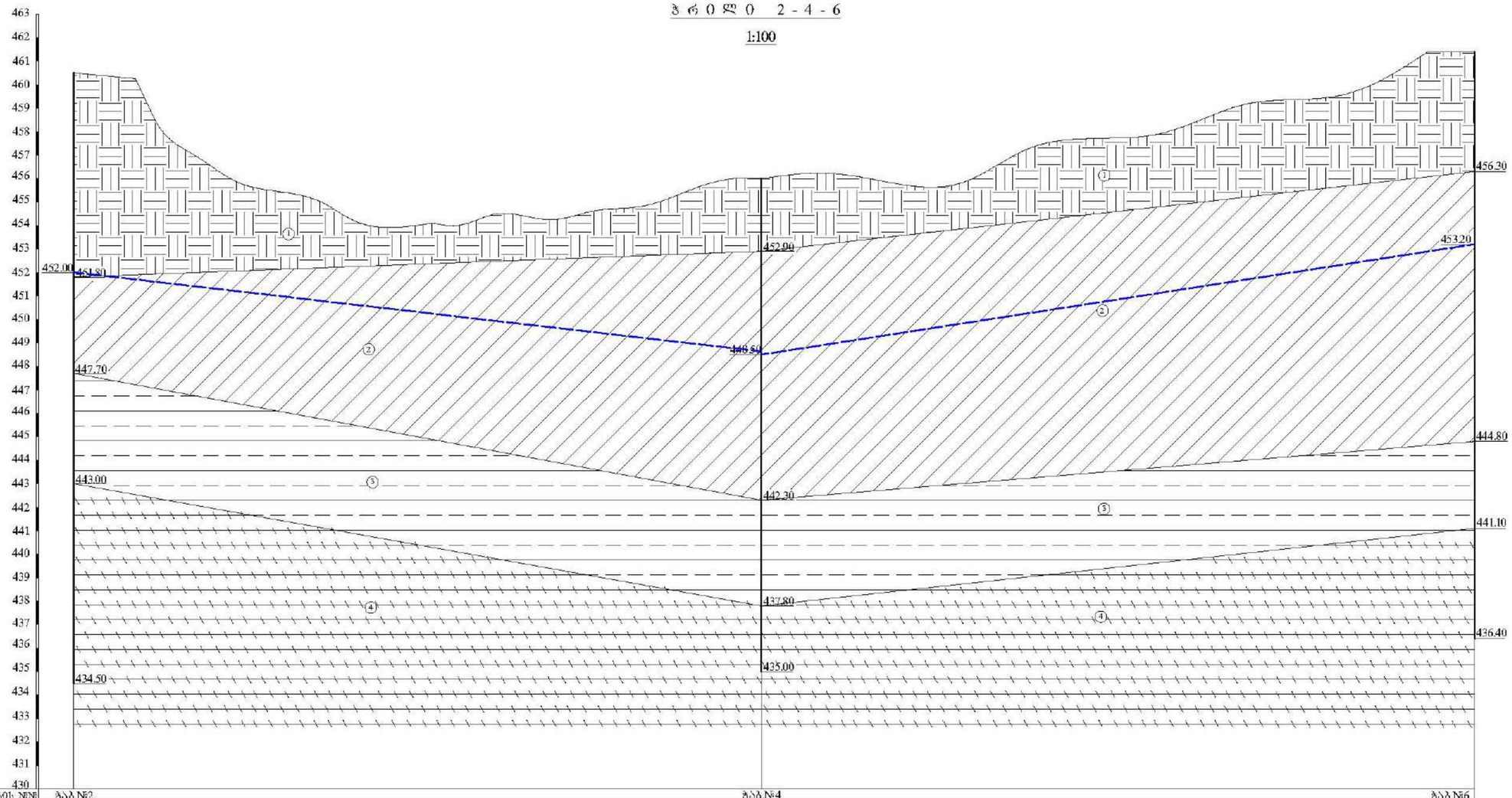
1:100




| 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

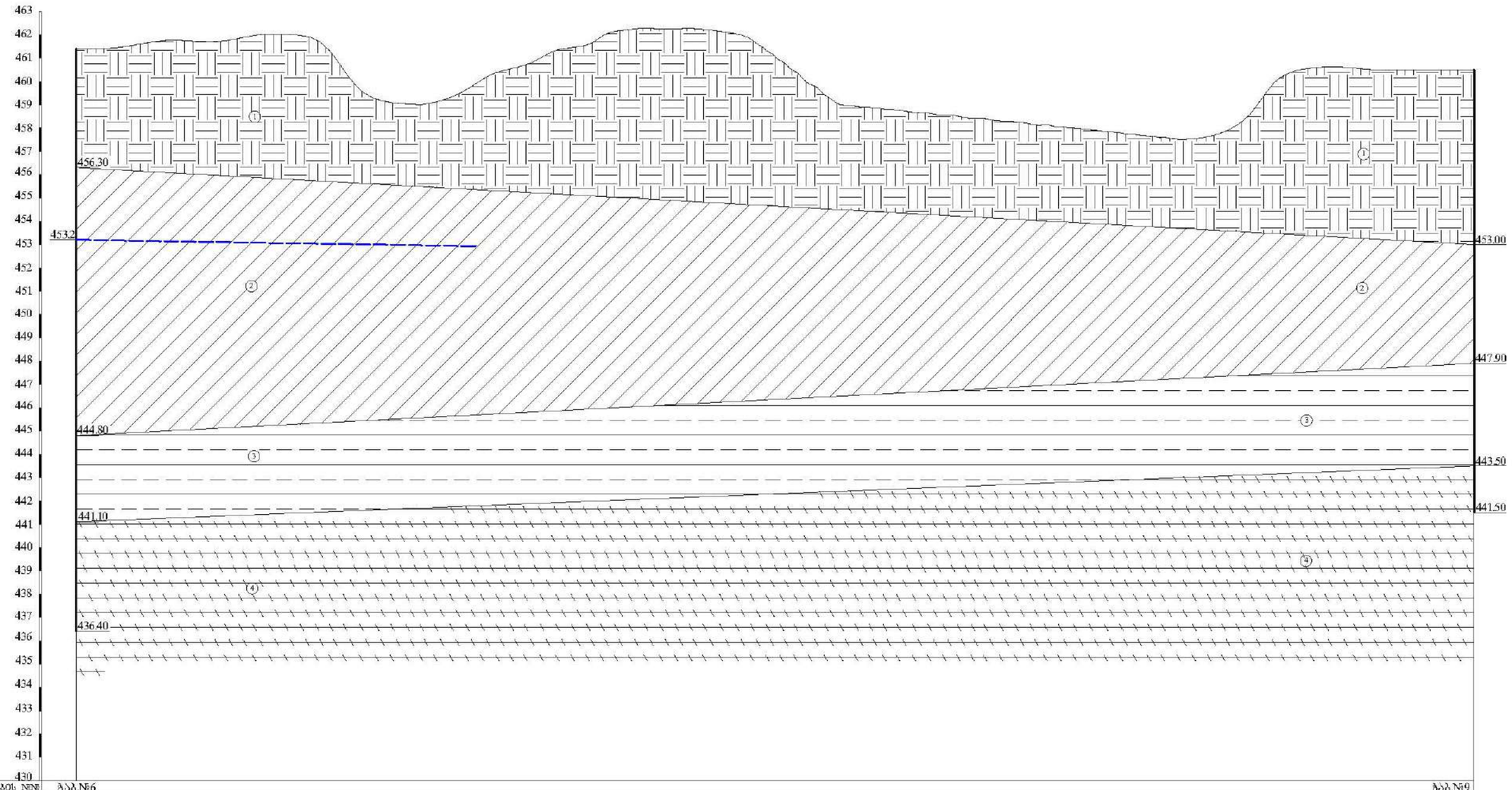
1:100




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ჭაბურღილების N№ | ჭაბ.№2 | | ჭაბ.№4 | ჭაბ.№6 |
| მიწის ზედაპირის ნიშნული | 460.50 | 454.10 | 456.00 | 461.40 |
| მანძილი ჭ-ბი | | 15.30 | 14.00 | 30.40 |

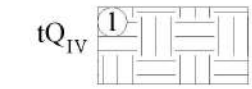
## ჭრილი 6-9

1:100

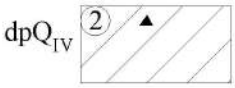



| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ჭაბურღილის N№ | ჭაბ.№6 | | | | | | | | | | | ჭაბ.№9 |
| მიწის ზედაპირის ნიშნული | 461.40 | | 462.00 | | 459.00 | | 462.20 | 461.90 | 459.00 | | 458.00 | 457.50 | 460.50 | | 460.50 |
| ჭაბურღილი მ-ში | | 9.40 | | 5.40 | | 8.80 | | 5.20 | 4.00 | 10.00 | | 4.70 | 5.00 | 7.50 | |

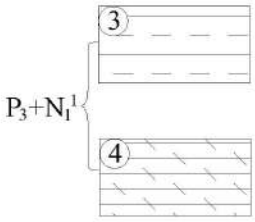
## პ ი რ ო ბ ი თ ი  ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი




ნაყარი – თიხა აბურის და ხვინჭის ნარევით, ძნელპლასტიკური




თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ქვიშნარის თხელი (10-15 სმ) შუაშრეებით




ძირითადი ქანი - ფიქლებრივი თიხები ქვიშაქვების 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, სანიაღვრე კოლექტორის (ს/კ 01.11.13.002.187; 188; 168; 190 და 01.11.13.001.080) ჭაბურღილების და უბნის გეოლოგიური ჭრილების პირობითი აღნიშვნები | შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი"<br>ქ. თბილისი. ქ. შარტავას ქ. №43<br>e-mail: geo.logi@yahoo.com<br>ტელ: (032) 2 37 62 55 | |
|---|---|---|---|---|---|
| განყ.უფროსი | ზ. კვაჭანტირაძე | | | | |
| მთ.გეოლოგი | ა. პასიკაშვილი | | | | |
| ინჟ.გეოლოგი | ნ. შერვაშიძე | | | | |
| წამყვანი სპეციალისტი | მ. მამუკაშვილი | | | | |
| | | | | დაკვ. № 16/2021 | |
| | | | | ფურცელი 14 | ფურცლები 14 |