საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: ქ. თბილისში, მოსკოვის გამზირზე №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შედეგები

შპს „კონსოლი"-ის ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2023 წლის მაისში შემოწმებულ იქნა ქ. თბილისში, მოსკოვის გამზირზე №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო- გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში, მოსკოვის გამზირზე №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შპს „გეოინჟ-კომპლექსი"-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2023 წლის თებერვალ-მარტში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი შპს „გეოინჟკომპლექსი"-ს მთავარი გეოლოგი ა.პასიკაშვილი და წამყვანი გეოლოგი მ. ყიფშიძე. საველე სამუშაოები ჩატარებულია განყოფილების წამყვანი ინჟინერ გეოლოგის მ. ყიფშიძის ხელმძღვანელობით. გრუნტის წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზები და გრუნტის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა შესრულდა განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატო-რიაში დ. ახობაძის მიერ. დასკვნაში ასევე გამოყენებულია რაიონში და მის მიმდებარედ ჩატარებულია რიგი კვლევების მასალები, რომლებიც დაცულია შპს „გეოინჟკომპლექსი"-ს არქივში.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ---------- 12 გვ;

2. ტექნიკური დავალება ---------- 1 გვ;
3. მიწერილობა ---------- 1 გვ;
4. უბნის ტოპოგეგმა გამონამუშევრების დატანით---------- 1 გვ;
5. გრუნტების კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი ---------- 3 გვ;
6. კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები--------- 2 გვ;
7. გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები ---------- 6 გვ;
8. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები ---------- 4 გვ;
9. ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები---------- 2 ფურც;
10. უბნის გეოლოგიური ჭრილი ---------- 5 ფურც.

ტექნიკური დავალების თანახმად, მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია 19 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის, დამატებული ორი ნოლსქვეშა სართულით მშენებლობა. საძირკვლების ტიპი და ჩაღრმავება დამოკიდებული იქნება ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე. მაქსიმალური დატვირთვები საძირკველზე – 7000-8000 კნ (700-800 ტძ) საყრდენზე.

მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისში, მოსკოვის გამზირ №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091), რომლის საზღვრებია: ჩრდილოეთიდან და აღმოსავლეთიდან – რკინის საამქროები, სამხრეთიდან და აღმოსავლეთიდან – გ. ნადარეიშვილის ქუჩა და მოხრეშილი გზა. გეომორფოლოგიურად უბანი წარმოადგენს მდ. მტკვრის მარცხენა ძველი ჭალისზედა II ტერასის ნაწილს. მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში, მონაწილეობენ ზედა ეოცენის ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი არგილითებით, თიხოვანი ქვიშაქვების შუაშრეებით და მათი მფარავი მეოთხეული გრუნტებით (ტექნოგენური, თიხოვანი, მსხვილნა-ტეხოვანი).

მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად და ჰიდროგეო-ლოგიური პირობების შესაფასებლად, უბანზე გაიბურღა 5 ჭაბურღილი, (ჭაბ. №№1 5), სიღრმით №1 და №2 – 18,0 მ თითოეული, №3 – 17,0 მ, №4 და №5 – 16,0 მ თითოეული. სულ შესრულებული ბურღვითი სამუშაოს მთლიანი მოცულობა 85 გრძ. მეტრია. ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტებიდან, ლაბორატორიული შესწავლის მიზნით, აღებულია თიხოვანი გრუნტებიდან – დაურღვეველი სტრუქტურის 12 ნიმუში, მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან – დარღვეული სტრუქტურის 6 ნიმუში, ძირითადი ქანებიდან (არგილითები და ქვიშაქვა) – დაურღვეველი სტრუქტურის 18 ნიმუში. ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანებიდან – 6 ნიმუში და დაურღვეველი სტრუქტურის 12 ნიმუში

– ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანებიდან. ასევე აღებულია გრუნტის წყლის 3 სინჯი, რომლებზეც ჩატარებულია შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევები.

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

1. **ფენა 1 – ნაყარი გრუნტი** - tQ_{IV} - წარმოდგენილი ჰუმუსიანი თიხნარითა და სამშენებლო ნაგვის სუსტად შეკავშირებული ნარევით, ტერიტორიაზე გავრცელებულია ყველა ჭაბურღილში 2,00–3,00 მ სიმძლავრეების ფარგლებში;
2. **ფენა 2 - სბე I** – დელუვიური გენეზისის თიხოვანი გრუნტი (dQ_{IV}) – **თიხნარი**, ტერიტორიაზე გავრცელებულია ყველა ჭაბურღილში 2,00–3,00 მ-დან 4,50–6,50 მ-მდე და წარმოდგენილია თაბაშირიანი, **ნახევრადმყარი კონსისტენციის** ყავისფერი თიხნარებით, მსხვილნატეხოვანი გრუნტის (კენჭნაროვანი) არაკანონზომიერი შუაშრეებითა და ლინზებით (0,05–0,20 სმ);

   გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

   სიმკვრივე ρ=1.88 გ/სმ^3;

   ხვედრითი შეჭიდულობა C= 0.27კგძ/სმ^2;

   შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=23^0$;

   დეფორმაციის მოდული 190კგძ/სმ^2;

   პირობით საანგარიშო წინაღობა R_0=2.3კგძ/სმ^2;

   საგების კოეფიციენტი 2.5;

   პუასონის კოეფიციენტი 0.35;

   ფარდობითი ჯდომადობის სიდიდე 0.023
3. **ფენა 2/ - სბე II** – დელუვიური გენეზისის თიხოვანი გრუნტი (dQ_{IV}) – **თიხნარი**, ტერიტორიაზე გავრცელებულია 4,50–5,40 მ-დან 4,80–6,30 მ-მდე №№1, 3 და 4 ჭაბურღილებში და წარმოდგენილია თაბაშირიანი, **რბილპლასტიკური კონსისტენციის** ყავისფერი თიხნარებით;

   გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

   სიმკვრივე ρ=1.93 გ/სმ^3;

   ხვედრითი შეჭიდულობა C= 0.20კგძ/სმ^2;

   შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=18^0$;

   დეფორმაციის მოდული 110კგძ/სმ^2;

   პირობით საანგარიშო წინაღობა R_0=1.8კგძ/სმ^2;

საგების კოეფიციენტი 2.0;

პუასონის კოეფიციენტი 0.35;

4. **ფენა 3 – სბე III – მსხვილნატეხოვანი გრუნტი** – წარმოდგენილი სხვადასხვა ფრაქციის კენჭნარებით, ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე, ტერიტორიაზე გავრცელებულია ყველა ჭაბურღილში 4,80–6,50 მ-დან 9,10–9,90 მ-მდე;

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

სიმკვრივე ρ=1.95 გ/სმ^3;

ხვედრითი შეჭიდულობა C= 0.03კგძ/სმ^2;

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=38^0$;

დეფორმაციის მოდული 500კგძ/სმ^2;

პირობით საანგარიშო წინაღობა R_0=5.0კგძ/სმ^2;

საგების კოეფიციენტი 8.0;

პუასონის კოეფიციენტი 0.27;

5. ფენა 4 – სბე IV – ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი წარმოდგენილია ძირითადად არგილითებით (70%) ქვიშაქვების შუაშრეებით და ვრცელდება 9,10–9,90 მ-ის სიღრმიდან კვლევის სღრმემდე. ძირითადი ქანები, ეროზიული ზედაპირიდან 12,70–14,00 მ სიღრმემდე, ძლიერ გამოფიტულია – დაშლილი და ალაგ-ალაგ გათიხებულია, თუმცა ალაგ-ალაგ, ქვიშაქვის გავრცელების ადგილებში, შედარებით ნაკლებადაა გამოფიტული.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

სიმკვრივე ρ=2.10 გ/სმ^3;

დეფორმაციის მოდული 40მპა;

პირობით საანგარიშო წინაღობა R_0=3.5კგძ/სმ^2;

საგების კოეფიციენტი 10;

პუასონის კოეფიციენტი 0.27;

6. ფენა 5 – სბე V – ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი, გავრცელებულია ეროზიული ზედაპირიდან 12,70–14,00 მ-ის ქვემოთ, ძირითადი ქანები შედარებით საღია, დამახასიათებელი მოლურჯო-რუხი შეფერილობით, ნაპრალები ძირითადად ორიენტირებულია დაშრევების სიბრტყეზე და ქანის მთლიანობა არ არის დარღვეული.

გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია:

სიმკვრივე ρ=2.23 გ/სმ^3;

სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rc,n = 7700კპა (77კგძ/სმ^2)

საგების კოეფიციენტი 80;

პუასონის კოეფიციენტი 0.25;

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 მიწისქვეშა წყალი გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან 4,80–6,50 მ სიღრმის ფარგლებში. გაბურღვის შემდეგ წყლის დონემ ამოიწია და დამყარდა 4,60–6,20 მ-ის ფარგლებში. გენეტიკურად მიწისქვეშა წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრატს. წყალი ხასიათდება სხვადასხვა ხარისხის აგრესიულობით რკინა-ბეტონის ნაკეთობათა მიმართ.

ზოგადი სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით თბილისი განეკუთვნება 8 ბალიან ზონას, ტერიტორიის საანგარიშო ბალიანობის საკითხი, გადაწყდეს გრუნტული პირობების მიხედვით, გეომორფოლოგიურ ფაქტორთან დამოკიდებუ- ლებაში. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი 0.17.

საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან ადგილზე, არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა), არ არის განვითარებული და არც მომავალშია მოსალოდნელი. თუმცა გრუნტების სულფატური დამარილიანება და გრუნტის წყლების სულფატური აგრესიულობა არახელსაყრელი ფაქტორია. საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, ტერიტორია მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული). ჩატარებული სამუშაოების შედეგად ავტორი იძლევა რეკომენდაციას: მიწისქვეშა კონსტრუქციებისთვის გამოყენებული იქნეს გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზების დასკვნაში რეკომენდებული ცემენტებით დამზადებული ბეტონები (სულფატომედეგი). ქვაბულის დამუშავებისას საჭირო იქნება წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარება. საორიენტაციოდ წყლის მოდენი ქვაბულის თითოეული მ^2-დან ან სადრენაჟო თხრილის გრძივი მეტრიდან მიღებული იქნეს 0,02 ლ/წმ. ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულებიდან

და დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური მახასიათებლებიდან (სართულიანობა 19, ნოლსქვეშა ორი სართული) გამომდინარე, შენობების დაფუძნებისთვის ოპტიმალური ვარიანტია, მისი დაფუძნება განხორციელდეს V სგე-ს (ფენა 5) გრუნტზე ბურღვით-ნატენი დგარი ხიმინჯების გამოყენებით, ქანში შესვლით არანაკლები 0,5 მ-სა.

დასკვნა

ქ. თბილისში, მოსკოვის გამზირზე №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) 19 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის, დამატებული ორი ნოლსქვეშა სართულით მშენებლო-ბისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები, აკმაყოფილებს იმ მოთხოვნებს, რომლებიც მოცემულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებით. დასასრულს ავღნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას და შეიძლება დაედოს საფუძვლად მშენებლობის პროექტს საინჟინრო გეოლოგიურ ნაწილში.

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



CV - მშვიდობაძე ია

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

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



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

ქ.თბილისი

09/06/2022 წელი

ც ნ ო ბ ა

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

ცნობა ეძლევა საჭიროებისამებრ წარსადგენად.

შპს ,,რეალექსპერტის"

ინსპექტირების ორგანოს დირექტორი: /კახაბერ ვარძიელი/



მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

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

ი ა შ ვ ი ლ ი ძ ე ს

მიენიჭა გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გაიცა
საქართველოს სრულიად კვლევების საბჭოს

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სრულიად კვლევების საბჭოს თავმჯდომარე

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

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

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

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

Chairman of the Dissertation Board

(Seal)

Chairman of the Board of Academic Experts G. Kharadze



ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан

в том, что он в 19 79 году поступил в

и в 19 84 году окончил по курсу

по специальности

Решением Государственной экзаменационной комиссии от 28 июня 1984 г.

присвоена квалификация инженера

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

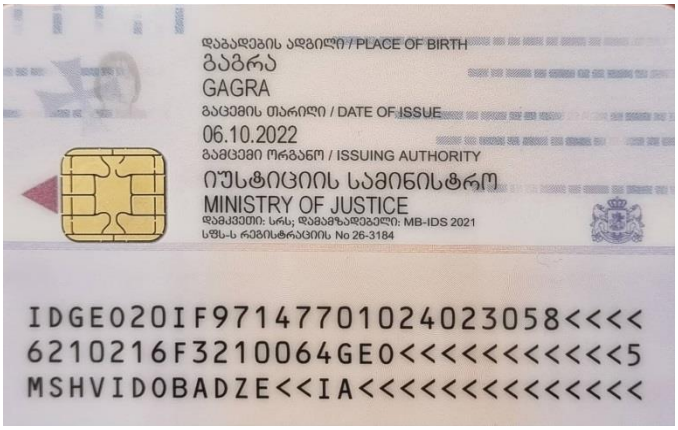
Ректор

М. П. Город 19 84 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Госзнака. 1983.


Georgia
IDENTITY CARD
მოქალაქის პირადობის მოწმობა
საქართველო
GEO
სახელი / FIRST NAME
ია
IA
გვარი / LAST NAME
მშვიდობაძე
MSHVIDOBADZE
მოქ. / CIT
GEO
სქესი / SEX
მდ / F
პირადი No / PERSONAL No
01024023058
დაბადების თარიღი
DATE OF BIRTH
21.10.1962
მოქმედების ვადა
DATE OF EXPIRY
06.10.2032
ხელმოწერა
SIGNATURE
ბარათის No / CARD No
20IF97147


დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH
გაგრა
GAGRA
გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE
06.10.2022
გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY
იუსტიციის სამინისტრო
MINISTRY OF JUSTICE
დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 2021
სწს-ს რეგისტრაციის No 26-3184
IDGEO20IF97147701024023058<<<<
6210216F3210064GEO<<<<<<<<<<<5
MSHVIDOBADZE<<IA<<<<<<<<<<<<<<

დაკვეთა №14/2023

ქ. თბილისში, მოსკოვის გამზირზე №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

დირექტორი ზ. კვაჭანტირაძე

თბილისი 2023 წ.

შპს „გეოინჟკომპლექსი"
ჟიული შარტავას ქ. №43დ
თბილისი, 0160, საქართველო

"GEOENGCOMPLEX" LTD
43d Zhiuli Shartava Str., 0160
Tbilisi, Georgia

Tel. (995 32) 37 62 55 E-mail: geo.logi@yahoo.com

ს ა რ ჩ ე ვ ი

№№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №
	I ტექსტური ნაწილი	
1	ტექნიკური დავალება	1
2	პროგრამა	2
3	საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა	3 – 14
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
4	გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი	15 – 17
5	ლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი	18 – 19
6	გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის გრაფილები	20 – 25
7	გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა	26 – 29
	III გრაფიკული მასალა	
8	უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების დატანით	ფ. №1
9	ჭაბურღილების გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №2 – 3
10	უბნის გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№4 – 8

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი.

დამკვეთი – შპს „კონსოლი”-ს დირექტორი დავით ლექვთაძე.

ობიექტის მდებარეობა – ქ. თბილისი, მოსკოვის გამზირი 9ა (01.17.12.003.091).

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე.

მშენებლობის ტიპი – ახალი მშენებლობა.

დასაპროექტებელია 19 სართულიანი საცხოვრებელი სახლი, დამატებული ორი ნოლსქვეშა სართულით.

პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული დადგინდება მოგვიანებით.

საძირკვლების ტიპი და ჩაღრმავება დამოკიდებული იქნება ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე.

მაქსიმალური დატვირთვები საძირკველზე – 7000-8000 კნ (700-800 ტძ) საყრდენზე.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს აკინძული: 2 ეგზემპლარად და ელვერსიაში.

დანართი: უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში.

დავალება გასცა დ. ლექვთაძე

პროგრამა

ქ. თბილისში, მოსკოვის გამზირზე №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

წინამდებარე პროგრამა შედგენილია სნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობებისთვის) პ.პ. 1.19, 1,21, აგრეთვე პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) და სნ და წ 2.02.03-85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები) მოთხოვნათა საფუძველზე.

ჩასატარებელი კვლევის მიზანი:

ა) საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;

ბ) დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების პირობების გარკვევა.

მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისში, მოსკოვის გამზირზე №9ა-ში.

დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური დახასიათება მოცემულია ტექნიკურ დავალებაში (ერთვის დასკვნას).

გეომორფოლოგიურად უბანი წარმოადგენს მდ. მტკვრის მარცხენა ძველი ჭალისზედა II ტერასის ნაწილს.

ტერიტორიის საზღვრებია:

ჩრდილოეთიდან და აღმოსავლეთიდან – რკინის საამქროები.

სამხრეთიდან და აღმოსავლეთიდან – გ. ნადარეიშვილის ქუჩა და მოხრეშილი გზა.

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

დასახული ამოცანის გადასაწყვეტად, მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, გაიბურღოს 5 ჭაბურღილი (სავარაუდო სიღრმით 18,0 მ).

ბურღვა ჩატარდეს თვითმავალი საბურღი დაზგით „უგბ-1ვს“, მექანიკურ-სვეტური მეთოდით (d=160 მმ-მდე), მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

უბანზე გავრცელებული გრუნტებიდან, ლაბორატორიული კვლევისთვის, აღებულ იქნეს გრუნტების დაურღვეველი და დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშები, სნ და წ 1.02.07-87-ის პ.3.75-ში რეგლამენტირებული რაოდენობით.

მიწისქვეშა წყლის (გრუნტის, ნაპრალოვანი) გამოვლინების შემთხვევაში, აღებული იქნეს მისი სინჯები ლაბორატორიული ანალიზებისთვის (არანაკლები 3-სა).

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე, შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში (დასკვნა), სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად და აიკინძოს 2 ეგზემპლარად. შესრულდეს კვლევის მასალის ელექტრონული ვერსია.

შპს „გეოინჟკომპლექსის“
მთავარი გეოლოგი ა. პასიკაშვილი

ქ. თბილისში, მოსკოვის გამზირზე №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

თავი I შესავალი

შპს „კონსოლი”-ის დირექტორის – დავით ლექვთაძის დაკვეთით (დაკვ.№14/2023), შპს „გეოინჟკომპლექსის“ მიერ 2023 წლის თებერვალ-მარტში, მოცემულ ობიექტზე, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე, ჩატარდა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, რომლის მიზანს წარმოადგენდა:

– სამშენებლოდ გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;

– დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების საკითხის გადაწყვეტა.

სამშენებლო ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია მრავალსართულიანი (19 სართული) საცხოვრებელი სახლის მშენებლობა, დამატებული ორი ნოლსქვეშა სართულით.

უშუალოდ მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე, წინა წლებში ჩატარებული კვლევის შესახებ ცნობილი არ არის. ხოლო რაიონში და მის მიმდებარედ ჩატარებულია რიგი კვლევებისა, რომელთა მასალები დაცულია შპს „გეოინჟკომპლექსი”-ს არქივში და გამოყენებულია დასკვნის შედგენისას.

ზემოაღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, სამშენებლო ტერიტორიაზე გაიბურღა 5 ჭაბურღილი (ჭაბ. №№1÷5), სიღრმით №1 და №2 – 18,0 მ თითოეული, №3 – 17,0 მ, №4 და №5 – 16,0 მ თითოეული. სულ შესრულებული ბურღვითი სამუშაოს მთლიანი მოცულობა 85 გრძ. მეტრია. ბურღვა ჩატარდა თვითმავალი საბურღი დანადგარით „უგბ 1-ვს", მექანიკური სვეტური მეთოდით, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

ტერიტორიის ამგები გრუნტების ლაბორატორიული შესწავლისთვის აღებულია:

– თიხოვანი გრუნტებიდან – დაურღვეველი სტრუქტურის 12 ნიმუში, აქედან: 10 ნიმუში ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხოვანი გრუნტიდან (ფენა 2) და 2 ნიმუში – რბილპლასტიკური კონსისტენციის თიხოვანი გრუნტიდან (ფენა $2^{|}$);

– მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან (ფენა 3) – აღებულია დარღვეული სტრუქტურის 6 ნიმუში, სიღრმის მოცემული ინტერვალებისთვის კერნის მთლიანი გამოსავლის მიხედვით;

– ძირითადი ქანებიდან (არგილითები და ქვიშაქვა) – აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 18 ნიმუში. ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანებიდან (ფენა 4) – 6 ნიმუში და დაურღვეველი სტრუქტურის 12 ნიმუში – ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანებიდან (ფენა 5). ნიმუშების აღების კონკრეტული სიღრმეები (ინტერვალები) მოცემულია ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიურ სვეტებზე.

გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზებისთვის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების დასადგენად, აღებულია 3 სინჯი.

ძირითადი ქანების, თიხოვანი და მსხვილნატეხოვანი გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები და წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზები ჩატარდა შპს „გეოინჟკომპლექსის" გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში.

ტოპოსაფუძვლად გამოყენებულია ტერიტორიის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში.

საველე სამუშაოები ჩატარდა წამყვანი ინჟინერ გეოლოგ მ. ყიფშიძის ხელმძღვანელობით.

თავი II- ტერიტორიის ზოგადი დახასიათება (მდებარეობა, საზღვრები, კლიმატური პირობები, გეომორფოლოგია, ზოგადი გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგია)

მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისში, მოსკოვის გამზირ №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091), რომლის საზღვრებია:

– ჩრდილოეთიდან და აღმოსავლეთიდან – რკინის საამქროები.

– სამხრეთიდან და აღმოსავლეთიდან – გ. ნადარეიშვილის ქუჩა და მოხრეშილი გზა.

ქ. თბილისის მოცემული რაიონისთვის ძირითადი კლიმატური მონაცემები ვარკეთილის მეტეოსადგურის (59) მიხედვით შემდეგია (პნ 01.05-08 „სამშენებლო კლიმატოლოგია"):

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

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

ქარის გაბატონებული მიმართულება – ჩრდილოეთის და ჩრდილო-დასავლეთის;

წლის საშუალო ტემპერატურა – +11,5°C;

აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა – -24°C;

აბსოლუტური მაქსიმუმი – +40°C;

ნალექების რაოდენობა წელიწადში – 550 მმ;

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 23 სმ თიხოვანი გრუნტისთვის, მსხვილნატეხოვანი გრუნტისთვის – 34 სმ.

გეომორფოლოგიურად უბანი წარმოადგენს მდ. მტკვრის მარცხენა ძველი ჭალისზედა II ტერასის ნაწილს.

მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში, მონაწილეობენ ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი არგილითებით, თიხოვანი ქვიშაქვების შუაშრეებით და მათი მფარავი მეოთხეული გრუნტები (ტექნოგენური, თიხოვანი, მსხვილნატეხოვანი).

ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანების სიმძლავრე გეოლოგიური საფონდო მონაცემებით, ქალაქის ფარგლებში და მის შემოგარენში, აღემატება 1000 მ-ს.

საკვლევი ტერიტორია ხასიათდება მიწისქვეშა წყლების არსებობით, რომელთა გავრცელება ვლინდება მეოთხეულ ნალექებში. მიწისქვეშა წყლები იკვებება ატმოსფერული წყლების და ნაპრალოვანი წყლების ხარჯზე.

შემადგენელი ქიმიური კომპონენტების მიხედვით მიწისქვეშა წყლები სუსტად მინერალიზებულია და უპირატესად ხასიათდებიან სხვადასხვა ხარისხის სულფატური აგრესიულობით.

თავი III ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

III-1 გეოლოგიური აგებულება

ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების მონაცემების მიხედვით, შედგენილია ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები და ტერიტორიის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

ჩატარებული ბურღვითი სამუშაოების მიხედვით, სამშენებლო მოედანზე, გენეზისის მიხედვით, გამოიყო გრუნტების 3 ტიპი (6 ფენა) – ფენები 1, 2, 2^1, 3, 4 და 5:

– საკვლევ ტერიტორიაზე მიწის ზედაპირიდან გავრცელებულია ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}) წარმოდგენილი ჰუმუსიანი თიხნარითა და სამშენებლო ნაგვის

სუსტად შეკავშირებული ნარევით, ტერიტორიაზე გავრცელებულია ყველა ჭაბურღილში 2,00–3,00 მ სიმძლავრეების ფარგლებში (ფენა 1).

– დელუვიური თიხოვანი გრუნტი (თიხნარი, dQ_{IV}, ფენა 2) – ტერიტორიაზე გავრცელებულია ყველა ჭაბურღილში 2,00–3,00 მ-დან 4,50–6,50 მ-მდე და წარმოდგენილია თაბაშირიანი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის ყავისფერი თიხნარებით, მსხვილნატეხოვანი გრუნტის (კენჭნაროვანი) არაკანონზომიერი შუაშრეებითა და ლინზებით (0,05–0,20 სმ);

– დელუვიური თიხოვანი გრუნტი (თიხნარი, dQ_{IV}, ფენა 2^{I}) – ტერიტორიაზე გავრცელებულია 4,50–5,40 მ-დან 4,80–6,30 მ-მდე №№1, 3 და 4 ჭაბურღილებში და წარმოდგენილია თაბაშირიანი, რბილპლასტიკური კონსისტენციის ყავისფერი თიხნარებით;

– ალუვიური გენეზისის მსხვილნატეხოვანი (კენჭნაროვანი) გრუნტი, წარმოდგენილი სხვადასხვა ფრაქციის კენჭნარებით, ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე (αQ_{IV}, ფენა 3), ტერიტორიაზე გავრცელებულია ყველა ჭაბურღილში 4,80–6,50 მ-დან 9,10–9,90 მ-მდე;

– ზედა ეოცენის ძირითადი ქანები (P_2^3) – წარმოდგენილია ძირითადად არგილითებით (70%) ქვიშაქვების შუაშრეებით და ვრცელდება 9,10–9,90 მ-ის სიღრმიდან კვლევის სიღრმემდე.

ძირითადი ქანები, ეროზიული ზედაპირიდან 12,70–14,00 მ სიღრმემდე, ძლიერ გამოფიტულია – დაშლილი და ალაგ-ალაგ გათიხებულია (ელუვირებული ზონა, ფენა 4), თუმცა ალაგ-ალაგ, ქვიშაქვის გავრცელების ადგილებში, შედარებით ნაკლებადაა გამოფიტული.

ეროზიული ზედაპირიდან 12,70–14,00 მ-ის ქვემოთ, ძირითადი ქანები შედარებით საღია, დამახასიათებელი მოლურჯო-რუხი შეფერილობით (ფენა 5), ნაპრალები ძირითადად ორიენტირებულია დაშრევების სიბრტყეზე და ქანის მთლიანობა არ არის დარღვეული. აღნიშნულ ზონაში აღინიშნება შედარებით მტკიცე და შესუსტებული ზონები, გავრცელებული შესაბამისად, ქვიშაქვების და არგილითების სიჭარბის ადგილებში (ქვიშაქვები უფრო მედეგია გამოფიტვის აგენტებზე, ვიდრე არგილითები).

ძირითადი ქანის ეს ზონა შეიძლება დახასიათდეს როგორც სუსტად გამოფიტული.

ძირითად ქანებში არგილითები გავრცელებულია თხელი შრეების (1–3 სმ) სახით, ხოლო ქვიშაქვები საშუალო და სქელშრეებრივია (10–40 სმ).

III-2 ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობების განხილვისას, უნდა აღინიშნოს შემდეგი:

მიწისქვეშა წყალი გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან 4,80–6,50 მ სიღრმის ფარგლებში.

გაბურღვის შემდეგ წყლის დონემ ამოიწია და დამყარდა 4,60–6,20 მ-ის ფარგლებში.

გენეტიკურად მიწისქვეშა წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრატს.

მიწისქვეშა წყლის დონის ცვალებადობაზე მრავალწლიანი რეჟიმული დაკვირვებები არ არსებობს. საორიენტაციოდ, აწევის მაქსიმალურ საპროგნოზო დონედ შეიძლება მიღებულ იქნეს +0,5 მ, კვლევის დროს დაფიქსირებულ დამყარების დონესთან შედარებით.

თავი IV- ბრუნტების და ბრუნტის წყლის ლაბორატორიული შესწავლის შედეგები

IV-1. ბრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

როგორც დასკვნის შესავალში აღინიშნა, ჭაბურღილებიდან აღებული იყო დარღვეული და დაურღვეველი სტრუქტურის 36 ნიმუში, აქედან:

– 10 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში – ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტიდან;

– 2 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში – ფენა $2^{|}$-ის თიხოვანი გრუნტიდან;

– 6 დარღვეული სტრუქტურის ნიმუში – ფენა 3-ის მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან;

– 6 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში – ფენა 4-ის ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანიდან (გათიხებული არგილითებიდან);

– 12 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში – ფენა 5-ის ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანიდან.

თიხოვანი გრუნტებისთვის (ფენები 2 და $2^{|}$) განისაზღვრა ფიზიკური პარამეტრების სრული კომპლექსი. მსხვილნატეხოვანი გრუნტისთვის (ფენა 3)

განისაზღვრა გრანულომეტრიული შემადგენლობა და დადგინდა შემავსებლის სახეობა. ასევე ფენა 2-ის გრუნტებზე, ჩატარებულია 6 კომპრესიული გამოცდა.

ფენა 4-ის ძირითად ქანზე განისაზღვრა სიმკვრივეები, ხოლო ფენა 5-ის ძირითად ქანზე განისაზღვრა სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და სიმკვრივეები, ბუნებრივ მდგომარეობაში, რაც შეესაბამება წყალგაჯერებულს.

გარდა აღნიშნული კვლევებისა, ფენები 2, 3 და 4-ის გრუნტზე განისაზღვრა დამარილიანების ხარისხი.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ერთვის დასკვნას კრებსითი ცხრილის და კომპრესიული გამოცდების გრაფიკების სახით.

ქვემოთ, ცხრ. 1-ში მოცემულია თიხოვანი გრუნტების (ფენები 2 და 2^{I}) ძრითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი შესაბამისი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები:

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
					ფენა 2	ფენა 2^{I}	ფენა 2	ფენა 2^{I}
1	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	–	0,10–0,16	0,11–0,15	0,13	0,13
2	ტენიანობა		W	%	16,9–21,2	25,4–27,7	19,2	26,6
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,85–1,92	1,90–1,95	1,88	1,93
		მშრალიგრუნტის	ρ_d		1,53–1,63	1,52–1,53	1,58	1,52
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,70–2,71	2,70–2,71	2,70	2,71
4	ფორიანობა		n	%	39,5–43,4	43,4–44,1	41,6	43,8
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,653–0,766	0,768–0,789	0,712	0,778
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,02–0,22	0,58–0,65	0,13	0,61
7	ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	0,68–0,79	0,87–0,97	0,73	0,92

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტები მიეკუთვნებიან:

ფენა 2 – არასრულად წყალგაჯერებულ ($\overline{S_r}$ =0,73<0,80), ნახევრადმყარი კონსისტენციის ($\overline{I_L}$ =0,13) თიხნარს ($\overline{I_p}$=0,13).

ფენა 2^{I} – სრულად წყალგაჯერებულ ($\overline{S_r}$ =0,92>0,80), რბილპლასტიკური კონსისტენციის ($\overline{I_L}$ =0,61) თიხნარს ($\overline{I_p}$=0,13).

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

როგორც ზემოთ აღინიშნა კომპრესიული გამოცდები ჩატარდა ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტებისთვის (6 გამოცდა).

კომპრესიული გამოცდები ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის მდგომარეობაში (გრუნტი ბუნებრივად წყალგაჯერებულია), P=0,5 კგძ/სმ^2 დატვირთვის საფეხურებით, დატვირთვის P=4,0 კგძ/სმ^2-მდე აყვანით.

P=2,0 კგძ/სმ^2 დატვირთვისას, გრუნტს მიეწოდა წყალი ჯდომადი თვისებების დასადგენად. წყლის მიწოდებაზე გრუნტი რეაგირებს და ამჟღავნებს ჯდომად თვისებებს. ფარდობითი ჯდომადობის სიდიდე ε_{se}=0,011–0,44, $\bar{\varepsilon}_{se}$=0,023. ჯდომადობის საწყისი წნევა p_{se}=0,030–0,160 მპა, $\bar{p}_{se}$ =0,090 მპა.

ქვემოთ, ცხრილ 2-ში, მოცემულია ფენა 2-ის ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები P=2,0 კგძ/სმ^2 დატვირთვისას დასველებამდე და დასველების შემდეგ, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები P=1,0–2,0 დატვირთვების საწყის ინტერვალში დასველებამდე და დასველების შემდეგ დატვირთვის შემდეგი საფეხურის მიხედვით.

ცხრილი 2

№	ბამონამ. №	ალების სიღრმე, h	ბრაწ. №	ჯდენის მოდული ℓ_p მმ/მ P=2,0 კგძ/სმ^2 დატვირთვისას		დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2) P=1,0–2,0 დატვირთვების საწყის ინტერვალში	
				დასველე-ბამდე	დასველების შემდეგ	დასველე-ბამდე	დასველების შემდეგ
1	ჭაბ.№1	4,5	1	30	74	11,5 (115)	8,0 (80)
2	ჭაბ.№2	5,0	2	38	49	12,0 (120)	8,0 (80)
3	ჭაბ.№3	4,5	3	26	45	11,0 (110)	8,0 (80)
4	ჭაბ.№4	4,0	4	30	51	10,0 (100)	7,5 (75)
5	ჭაბ.№5	4,0	5	35	60	11,5 (115)	8,0 (80)
6	ჭაბ.№5	5,5	6	33	53	11,0 (110)	9,0 (90)
საშუალო მნიშვნელობა				32	55	11,2 (112)	8,1 (81)

როგორც ცხრილიდან ჩანს, დასველებისას გრუნტის ჯდენის მოდული და დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები მკვეთრად უარესდებიან.

ჯდენის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა დასველებამდე ტოლია $\bar{\ell}_p$=32 მმ/მ, დასველების შემდეგ $\bar{\ell}_p$=55 მმ/მ. დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა დასველებამდე ტოლია $\bar{E}$=11,2 მპა (112 კგძ/სმ^2), დასველების შემდეგ $\bar{E}$=8,1 მპა (81 კგძ/სმ^2).

დეფორმაციის მოდულების და ჯდენის მოდულის საშუალო მნიშვნელობები, საჭიროებისას გამოიყენება საანგარიშოდ.

როგორც მსხვილნატეხოვანი გრუნტის (ფენა 3) გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგებიდან ჩანს გრუნტი წარმოადგენს ქვიშის 24,6–28,8%-მდე შემავსებლიან კენჭნაროვან გრუნტს.

ფენა 4-ის ძლიერ გამოფიტული ქანებისთვის განისაზღვრა სიმკვრივე, რომლის საშუალო მნიშვნელობა $\overline{\rho}$=2,10 გ/სმ^3.

ფენა 5-ის ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანებისთვის „Controls“-ის ფირმის ხელსაწყოზე განისაზღვრა სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში და სიმკვრივე. ცდების შედეგები მოცემულია ქვემოთ, ცხრილ 3-ში.

ცხრილი 3

№	გრუნტის დასახელება	ჭაბ. №	ნიმუშის აღების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_C მპა
1	არგილითი	1	15,0	2,13	4,7
2		2	14,0	2,17	4,9
3		3	14,5	2,12	4,6
4		4	14,5	2,11	4,4
5		4	15,5	2,13	5,1
6		5	15,5	2,15	4,9
საშუალო სიდიდეები				2,14	4,7
7	ქვიშაქვა	1	17,0	2,33	15,3
8		2	16,0	2,31	14,8
9		2	17,5	2,37	15,6
10		3	16,0	2,32	14,6
11		4	13,5	2,31	13,7
12		5	13,5	2,33	14,0
საშუალო სიდიდეები				2,33	14,7

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით, პნ 02.01-08 საკლასიფიკაციო ცხრ. 1-ის თანახმად, გრუნტები განისაზღვრა:

– არგილითი (ფენა 5) – ნახევრადკლდოვანი გრუნტი, სიმტკიცის ზღვრით ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $\overline{R}_c$=4,7 მპა (47 კგძ/სმ^2); $\overline{\rho}$=2,14 გ/სმ^3.

– ქვიშაქვა (ფენა 5) – საშუალო სიმტკიცის კლდოვანი გრუნტი, სიმტკიცის ზღვრით $\overline{R}_c$=14,7 მპა (147 კგძ/სმ^2); $\overline{\rho}$=2,33 გ/სმ^3.

ვინაიდან ფენა 5-ის ძირითადი ქანის მასივი წარმოდგენილია არგილითების უპირატესი გავრცელებით (70%), სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიულ მნიშვნელობად (ხიმინჯოვანი საძირკვლების გამოყენებისას) შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს სიმტკიცის მნიშვნელობა მასივში პროცენტული შემცველობის მიხედვით:

$R_{c,n} = 0{,}70R_{Cარგ.} + 0{,}30R_{Cქვიშ.ქვა} = 32{,}9 + 44{,}1 = 77{,}0$ კგძ/სმ^2 (7,7 მპა).

როგორც გრუნტების დამარილიანების ხარხის განსაზღვრიდან ჩანს, გრუნტში ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა ტოლია:

– ფენა 2 – 13,5–14,7%>2% – გრუნტი დამარილიანებულია;

– ფენა 3 – 9,7–14,0%>2% – გრუნტი დამარილიანებულია;

– ფენა 4 – 4,5–5,1%>2% – გრუნტი დამარილიანებულია.

IV-2. გრუნტი წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

ტერიტორიაზე გავრცელებული მიწისქვეშა წყლები დახასიათებულია 3 სინჯის ქიმიური ანალიზებით (აღებულია ჭაბ.№№1, 3 და 5).

წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზები მოცემულია წყლის სტანდარტული ანალიზების ბლანკებზე და ერთვის დასკვნას.

გამოკვლეული წყალი-გარემო:

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:

ა) ძლიერ აგრესიულია W_4 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;

ბ) საშუალოდ აგრესიულია W_6 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ.

გ) სუსტად აგრესიულია W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ.

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 W_4–W_6–W_8 წყალშეუღწევადობის მიხედვით მარკის ბეტონების მიმართ.

არმატურის მიმართ:

ა) არააგრესიულია წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

თავი – V დასკვნა და რეკომენდაციები

ჩატარებული კვლევის საფუძველზე, შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან ადგილზე, არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა), არ არის განვითარებული და არც მომავალშია მოსალოდნელი. თუმცა გრუნტების სულფატური დამარილიანება და გრუნტის წყლების სულფატური აგრესიულობა არახელსაყრელი ფაქტორია.

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

2. ტერიტორიის ამგებ გრუნტებში, ნაყარი გრუნტის (ფენა 1) ჩაუთვლელად გამოიყო 5 საინჟინრო გეოლოგიურ ელემენტი **(სგე):**

   I სგე – ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხნარი (ფენა 2);

   II სგე – რბილპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი (ფენა 2^{1});

   III სგე – მსხვილნატეხოვანი გრუნტი (ფენა 3);

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

   V სგე – ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 5).

   ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური მახასიათებლებიდან (სართულიანობა 19, ნოლსქვეშა ორი სართული) გამომდინარე, შენობების დაფუძნებისთვის ოპტიმალური ვარიანტია, მისი დაფუძნება განხორციელდეს **V სგე**-ს (ფენა 5) გრუნტზე ბურღვით-ნატენი დგარი ხიმინჯების გამოყენებით, ქანში შესვლით არანაკლები 0,5 მ-სა.

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

3. ფუძის ანგარიშისათვის, ქვემოთ, ცხრილ 4-ში მოცემულია ყველა აუცილებელი საანგარიშო მახასიათებელი ხუთივე **სბე**-ის გრუნტისთვის, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების, ნორმატიული დოკუმენტების, საარქივო მასალების და საცნობარო ლიტერატურის მონაცემების გამოყენებით.

გრუნტების საგების და პუასონის კოეფიციენტის საანგარიშო მნიშვნელობები, აღებულია დამპროექტებლის „საანგარიშო-თეორიული ცნობარიდან“ და „ტექნიკოს გეოლოგის ცნობარიდან“.

ცხრილი 4

№	გრუნტის მახასიათებელი	საანგარიშო მნიშვნელობები				
		I სბე ფენა 2	**II სბე** ფენა 2'	**III სბე** ფენა 3	**IV სბე** ფენა 4	**V სბე** ფენა 5
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1,88	1,93	1,95	2,10	2,23
2	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	23	18	38	–	–
3	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	27(0,27)	20(0,20)	3(0,03)	–	–
4	დეფორმაციის მოდული, E მპა (კგძ/სმ^2)	19(190)	11(110)	50(500)	40(400)	–
5	საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)	230(2,3)	180(1,8)	500(5,0)	350(3,5)	–
6	ფარდობითი ჯდომადობის სიდიდე ε_{se}	0,023	–	–	–	–
7	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c,n}$ კპა (კგძ/სმ^2)	–	–	–	–	7700 (77,0)
8	საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ^3	2,5	2,0	8,0	10,0	80,0
9	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,35	0,35	0,27	0,27	0,25

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

4. მიწისქვეშა კონსტრუქციებისთვის გამოყენებული იქნეს გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზების დასკვნაში რეკომენდებული ცემენტებით დამზადებული ბეტონები (სულფატომედეგი).

5. ქვაბულის დამუშავებისას საჭირო იქნება წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარება. საორიენტაციოდ წყლის მოდენი ქვაბულის თითოეული მ^2-დან ან სადრენაჟო თხრილის გრძივი მეტრიდან მიღებული იქნეს 0,02 ლ/წმ.

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

ტერიტორიის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, მიეკუთვნებიან:

ა) ნაყარი გრუნტი და რბილპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი (ფენები 1 და 2^1) – III კატეგორიას;

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

ტერიტორიის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.

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

7. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა აიღება სნ და წ 3.02.01–87 პ.პ. 3.11, 3.12, 3.15 და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

8. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები სნ და წ IV-2-82-ის 1-1 ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:
   ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) – დამუშავების სამივე სახეობისათვის (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ3 (რიგ. №$24^ა$).
   ბ) თიხნარი (ფენა 2) – ყველა სახით დამუშავებისას – II ჯგუფს, სიმკვრივით 1930 კგ/მ^3 (რიგ. №33^3);
   გ) თიხნარი (ფენა 2^1) – ყველა სახით დამუშავებისას – I ჯგუფს, სიმკვრივით 1950 კგ/მ^3 (რიგ. №$33^ბ$)
   დ) კენჭნაროვანი გრუნტი (ფენა 3) – სამივე სახეობით დამუშავებისას – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ^3 (რიგ. №$6^ბ$).

9. ბურღვით-ნატენი დასაყრდნობი ხიმინჯების მოწყობისას, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგრადობიდან გამომდინარე, მიღებული იქნეს სნ და წ IV–2–82 მე-4 კრებულის „ჭაბურღილები”, 4–5 და 4–6 ცხრილებიდან.

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი მ. ყიფშიძე

შპს „გეოინჟკომპლექსის”
მთავარი გეოლოგი ა. პასიკაშვილი

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

№№	გამონამუშევარი	სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	პლასტიკურობა			სიმკვრივე			ფორიანობის კოეფ-ტი		დენადობის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	წონასწორი შეჭიდების მაჩვენებელი	დამარილიანების ხარისხი	ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა	თაბაშირის შემცველობა	კარბონატების შემცველობა	ბრუნტის დასახელება
					დენადობის ზღვარი	პლასტიკურ. ზღვარი	რიცხვი	ბუნებრივი ტენიანობა	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	საწყისი	დენადობის ზღვარზე		ტენიანობის ხარისხი						
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	D_{sal}	-	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	$CaCO_3$	
		მ			-	-	-	%	გ/სმ^3			%	-	-	-	-	-		%	%	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	ჭაბ. №1	3,0	მონ.	90	0,28	0,18	0,10	18,9	1,89	1,59	2,70	41,1	0,699	0,756	0,09	0,73	0,03	დამარ.	13,5	9,4	7,5	თიხნარი
2		4,5	მონ.	91	0,30	0,18	0,12	19,8	1,85	1,54	2,71	43,0	0,755	0,813	0,15	0,71	0,03					თიხნარი
3		6,0	მონ.	92	0,33	0,18	0,15	27,7	1,95	1,53	2,70	43,4	0,768	0,891	0,65	0,97	0,07					თიხნარი
4		7,0-9,0	დარღ. სტრ.	93				11,0														კენჭნაროვ. ბრ. შემ. ქვიშა
5		12,0	მონ.	94					2,14									დამარ.	4,5	2,7	5,0	არგილითი
6		15,0	მონ.	95					2,13													არგილითი
7		17,0	მონ.	96					2,33													ქვიშაქვა
8	ჭაბ. №2	3,5	მონ.	97	0,29	0,18	0,11	20,4	1,92	1,59	2,70	40,9	0,693	0,783	0,22	0,79	0,05					თიხნარი
9		5,0	მონ.	98	0,27	0,16	0,11	16,9	1,91	1,63	2,70	39,5	0,653	0,729	0,08	0,70	0,05					თიხნარი
10		7,0-9,0	დარღ. სტრ.	99				14,4										დამარ.	10,9	7,5	6,5	კენჭნაროვ. ბრ. შემ. ქვიშა
11		11,5	მონ.	100					2,11													არგილითი
12		14,0	მონ.	101					2,17													არგილითი

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
13	ჭაბ. №2	16,0	მონ.	102					2,31													ქვიშაქვა
14		17,5	მონ.	103					2,37													ქვიშაქვა
15	ჭაბ. №3	3,0	მონ.	104	0,31	0,17	0,14	17,3	1,88	1,60	2,71	40,9	0,691	0,840	0,02	0,68	0,09					თიხნარი
16		4,5	მონ.	105	0,33	0,19	0,14	20,0	1,90	1,58	2,71	41,6	0,712	0,894	0,07	0,76	0,11	დამარ.	14,7	10,5	8,0	თიხნარი
17		5,5	მონ.	106	0,30	0,19	0,11	25,4	1,90	1,52	2,71	44,1	0,789	0,813	0,58	0,87	0,01					თიხნარი
18		6,5-8,5	დარღ. ხტრ.	107				13,5										დამარ.	9,7	6,6	6,0	კენჭნაროვ. ბრ. შემ. ქვიშა
19		10,0	მონ.	108					2,00													არგილითი
20		12,0	მონ.	109					2,13									დამარ.	5,1	3,3	5,5	არგილითი
21		14,5	მონ.	110					2,12													არგილითი
22		16,0	მონ.	111					2,32													ქვიშაქვა
23	ჭაბ. №4	3,0	მონ.	112	0,31	0,18	0,13	20,3	1,91	1,59	2,70	41,2	0,701	0,837	0,18	0,78	0,08					თიხნარი
24		4,0	მონ.	113	0,34	0,18	0,16	21,2	1,86	1,53	2,71	43,4	0,766	0,921	0,20	0,75	0,09	დამარ.	11,4	7,6	7,0	თიხნარი
25		5,0-7,0	დარღ. ხტრ.	114				13,8														კენჭნაროვ. ბრ. შემ. ქვიშა
26		7,5-9,0	დარღ. ხტრ.	115				15,0										დამარ.	12,0	8,6	7,0	კენჭნაროვ. ბრ. შემ. ქვიშა
27		11,0	მონ.	116					2,10													არგილითი
28		13,5	მონ.	117					2,31													ქვიშაქვა
29		14,5	მონ.	118					2,11													არგილითი
30		15,5	მონ.	119					2,13													არგილითი

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
31	ჭაბ. №5	4,0	მონ.	120	0,30	0,17	0,13	18,1	1,85	1,57	2,70	42,0	0,724	0,810	0,08	0,68	0,05					თიხნარი
32		5,5	მონ.	121	0,29	0,17	0,12	19,5	1,87	1,56	2,70	42,0	0,725	0,783	0,21	0,73	0,03	დამარ.	14,0	10,1	7,5	თიხნარი
33		7,0-9,0	დარღ. სტრ.	122				9,7														კენჭნაროვ. ბრ. შემ. ქვიშა
34		11,0	მონ.	123					2,12									დამარ.	5,0	3,1	5,5	არგილითი
35		13,5	მონ.	124					2,33													ქვიშაქვა
36		15,5	მონ.	125					2,15													არგილითი

					გრანულომეტრული შემადგენლობა, % ფრაქციის ზომა, მმ							ბრუნტის დასახელება
					>60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	<2	
1	ჭაბ. №1	7,0-9,0	დარღ. სტრ.	93	12,6	16,3	12,3	16,0	6,3	8,7	27,8	კენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. ქვიშა
2	ჭაბ. №2	7,0-9,0	დარღ. სტრ.	99	15,0	12,0	11,5	14,3	10,4	8,8	28,0	კენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. ქვიშა
3	ჭაბ. №3	6,5-8,5	დარღ. სტრ.	107	9,9	13,3	17,8	16,9	8,0	5,3	28,8	კენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. ქვიშა
4	ჭაბ. №4	5,0-7,0	დარღ. სტრ.	114	8,4	13,8	16,3	20,0	6,3	7,7	27,5	კენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. ქვიშა
5		7,5-9,0	დარღ. სტრ.	115	10,6	9,9	19,9	14,1	11,2	8,3	26,0	კენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. ქვიშა
6	ჭაბ. №5	7,0-9,0	დარღ. სტრ.	122	11,1	10,5	19,9	20,4	7,0	6,5	24,6	კენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. ქვიშა

გამოკვლევის დაწყება 11.02.2023
გამოკვლევის დამთავრება 02.03.2023

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

წამყვანი ინჟინერ ქიმიკოსი ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	
ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი	

№№	ბურღვილის №№	ნიმუშის სიღრმე	ნიმუშის ტიპი	ლაბ. №	სიმკვრივე	დრეკადობის მოდული	ფარდობა	ტესტირებული დიამეტრი		მდგრადობის ზღვარი	ნიმუშის სიმტკიცე	კორექტირების კოეფიციენტი	კორექტირებული ნიმუშის სიმტკიცე	კოეფიციენტი	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე (წყალგაჯ.)	სიმკვრივე	ბრუნტის დასახელება
		h			W	D	A	D_e^2	D_e	P	I_s	F	$I_{s(50)}$	C	$Rc\ (\delta_{uc})$	ρ	
		მ			მმ	მმ	მმ^2	მმ^2	მმ	კნ	მპა	-	მპა	-	მპა	გ/სმ^3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	ჭაბ. №1	12,0	d -არასწორი ფორმის	94												2,14	არგილითი
2		15,0	d -არასწორი ფორმის	95	62,8	32,2	2022,2	2574,7	50,74	0,522	0,20	1,01	0,20	23,0	4,7	2,13	არგილითი
3		17,0	d -არასწორი ფორმის	96	77,7	42,3	3286,7	4184,8	64,69	2,330	0,56	1,12	0,63	24,5	15,3	2,33	ქვიშაქვა
4	ჭაბ. №2	11,5	d -არასწორი ფორმის	100												2,11	არგილითი
5		14,0	d -არასწორი ფორმის	101	60,3	30,6	1845,2	2349,4	48,47	0,509	0,22	0,99	0,21	23,0	4,9	2,17	არგილითი
6		16,0	d -არასწორი ფორმის	102	82,6	45,0	3717,0	4732,6	68,79	2,477	0,52	1,15	0,60	24,5	14,8	2,31	ქვიშაქვა
7		17,5	d -არასწორი ფორმის	103	80,3	50,4	4047,1	5153,0	71,78	2,791	0,54	1,18	0,64	24,5	15,6	2,37	ქვიშაქვა
8	ჭაბ. №3	10,0	d -არასწორი ფორმის	108												2,00	არგილითი
9		12,0	d -არასწორი ფორმის	109												2,13	არგილითი

ცხრ. №2 ფ.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	ჭაბ. №3	14,5	d -არასწორი ფორმის	110	58,7	40,5	2377,4	3026,9	55,02	0,550	0,18	1,04	0,19	24,0	4,6	2,12	არგილითი
11		16,0	d -არასწორი ფორმის	111	80,0	51,2	4096,0	5215,2	72,22	2,635	0,51	1,18	0,60	24,5	14,6	2,32	ქვიშაქვა
12	ჭაბ. №4	11,0	d -არასწორი ფორმის	116												2,10	არგილითი
13		13,5	d -არასწორი ფორმის	117	78,0	50,0	3900,0	4965,6	70,47	2,377	0,48	1,17	0,56	24,5	13,7	2,31	ქვიშაქვა
14		14,5	d -არასწორი ფორმის	118	65,5	32,9	2155,0	2743,8	52,38	0,498	0,18	1,02	0,19	23,5	4,4	2,11	არგილითი
15		15,5	d -არასწორი ფორმის	119	70,1	35,5	2488,6	3168,5	56,29	0,635	0,20	1,05	0,21	24,0	5,1	2,13	არგილითი
16	ჭაბ. №5	11,0	d -არასწორი ფორმის	123												2,12	არგილითი
17		13,5	d -არასწორი ფორმის	124	75,5	44,4	3352,2	4268,2	65,33	2,155	0,50	1,13	0,57	24,5	14,0	2,33	ქვიშაქვა
18		15,5	d -არასწორი ფორმის	125	72,3	42,3	3058,3	3893,9	62,40	0,700	0,18	1,10	0,20	24,5	4,9	2,15	არგილითი

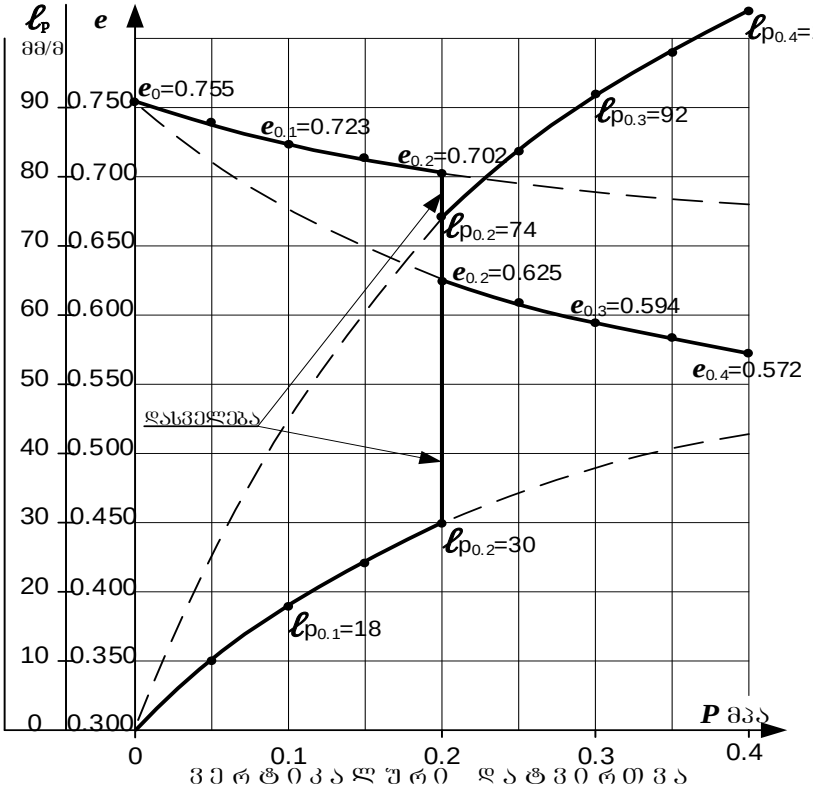
ინჟინერი მ. ჭარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43ც	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი			
ჭაბ. № 1	ადების სიღრმე h = 4,5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი		ლაბ. № 91

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაფიკი № 1

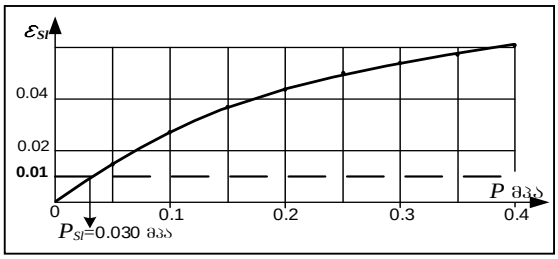


ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	19,8	20,6
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,85	2,07
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,54	1,72
	ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,71	
ფორიანობა		n	%	43,0	36,5
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,755	0,576
ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,71	0,97
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	–	0,30	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	–	0,18	
	რიცხვი	I_p	–	0,12	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,15	0,22

ბრუნტის დასახელება		
I_p	12	თიხნარი

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა							P_{sl}	მპა	0,030
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$									
P	მპა	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ε_{sl}	-	0,015	0,027	0,037	0,044	0,050	0,054	0,058	0,061



ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,755	0,737	0,723	0,713	0,702	0,625	0,608	0,594	0,583	0,572
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	10	18	24	30	74	84	92	98	104
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0,035	0,028	0,021	0,021	-	0,035	0,028	0,021	0,021
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშკ.	E_k	მპა		3,0	3,8	5,0	5,0	-	3,0	3,8	5,0	5,0
	ობიექ.	E	მპა		11,5				-	8,0			

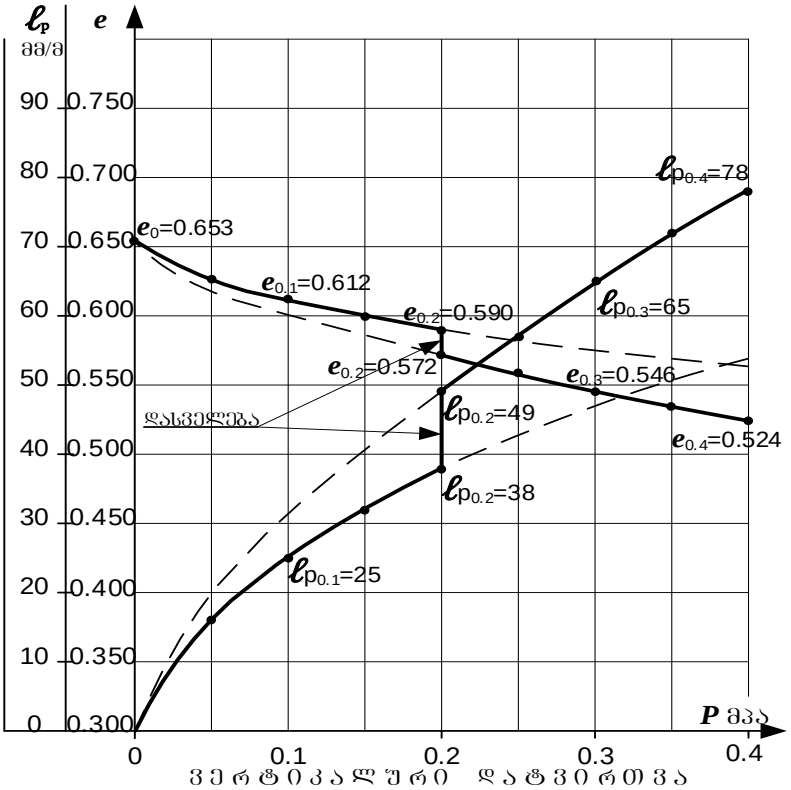
ინჟინერი მ. ჭარბაძე — ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43ც	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

ჭაბ. № 2	ადების სიღრმე h = 5,0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 98

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაშკი № 2

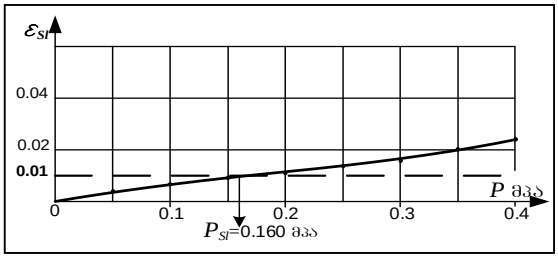


ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები			საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	16,9	19,0
სიმკვრივე: ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,91	2,11
მშრალი ბრუნტის	ρ_d	გ/სმ³	1,63	1,77
ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s	გ/სმ³	2,70	
ფორიანობა	n	%	39,5	34,4
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	–	0,653	0,525
ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,70	0,98
პლასტიკურობა: დენადობის ზღვარი	W_L	–	0,27	
პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	–	0,16	
რიცხვი	I_p	–	0,11	
დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	0,08	0,27

ბრუნტის დასახელება		
I_p	11	თიხნარი

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა P_{sl} მპა 0,160									
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$									
P	მპა	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ε_{sl}	-	0,004	0,007	0,009	0,011	0,014	0,018	0,020	0,024



ვერტიკალური დატვირთვა	P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	–	0,653	0,627	0,612	0,600	0,590	0,572	0,559	0,546	0,534	0,524
ჯდენის მოდული	ℓ_p	მმ/მ	0	16	25	32	38	49	57	65	72	78
კუმშვადობის კოეფიციენტი	m_0	მპა$^{-1}$		0,053	0,030	0,023	0,020	-	0,026	0,026	0,023	0,020
დეფორმაციის მოდული (საერთო) კოშ.	E_k	მპა		1,9	3,3	4,3	5,0	-	3,8	3,8	4,3	5,0
დეფორმაციის მოდული (საერთო) ბრტყ.	E	მპა		12,0				-	8,0			

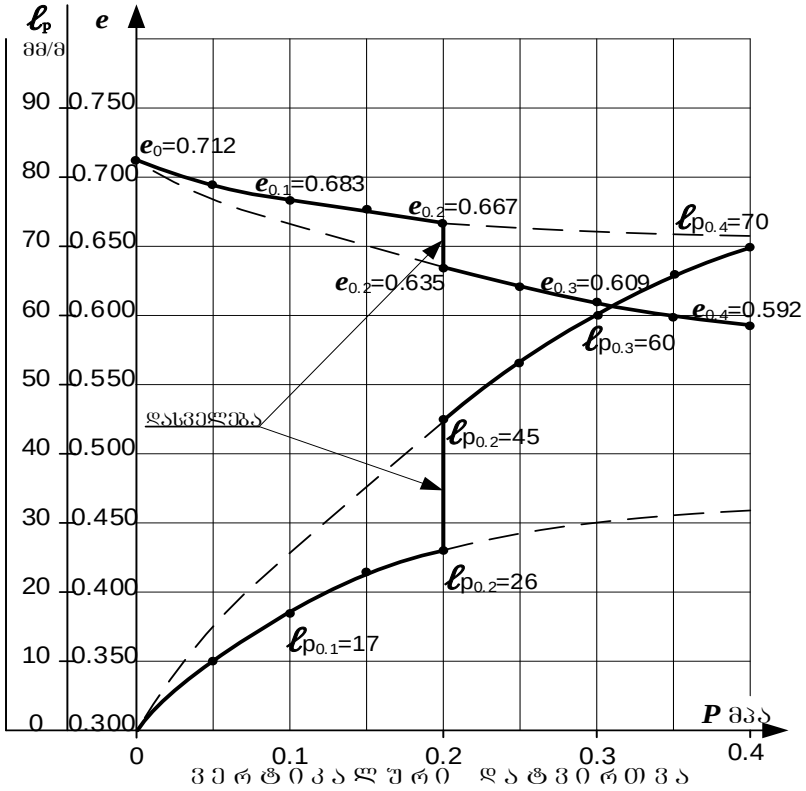
ინჟინერი მ. ჭარბაძე — ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43ც	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

ჭაბ. № 3	ადების სიღრმე h = 4,5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 105

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაფიკი № 3

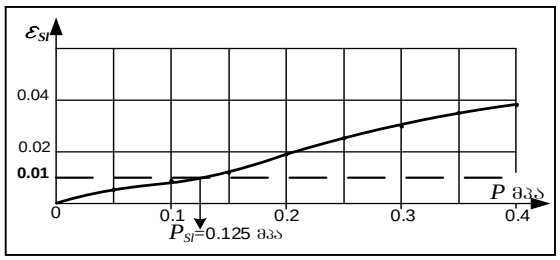


ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები			საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	20,0	21,8
სიმკვრივე: ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,90	2,07
სიმკვრივე: მშრალი ბრუნტის	ρ_d	გ/სმ³	1,58	1,70
სიმკვრივე: ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s	გ/სმ³	2,71	
ფორიანობა	n	%	41,6	37,2
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	–	0,712	0,592
ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,76	1,00
პლასტიკურობა: დენადობის ზღვარი	W_L	–	0,33	
პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	–	0,19	
რიცხვი	I_p	–	0,14	
დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	0,07	0,20

ბრუნტის დასახელება		
I_p	14	თიხნარი

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა							P_{sl}	მპა	0,125
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$									
P	მპა	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ε_{sl}	-	0,005	0,009	0,012	0,019	0,025	0,030	0,035	0,038



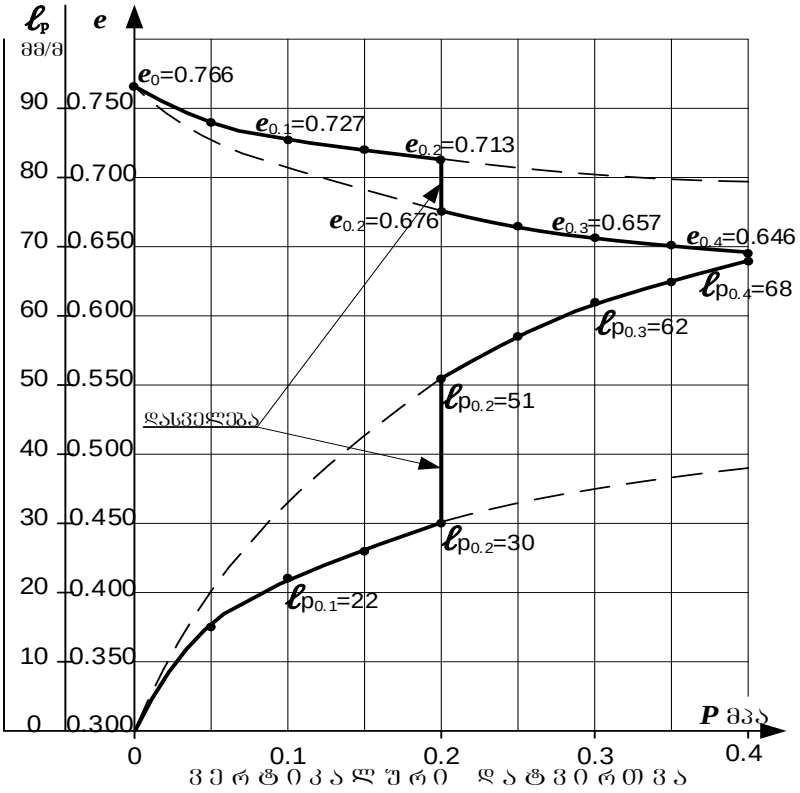
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,712	0,695	0,683	0,673	0,667	0,635	0,621	0,609	0,599	0,592
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	10	17	23	26	45	53	60	66	70
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0,034	0,024	0,021	0,010	-	0,027	0,024	0,021	0,014
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშგ.	E_k	მპა		3,0	4,3	5,0	10,0	-	3,8	4,3	5,0	7,5
	ოჯახის.	E	მპა		11,0				-	8,0			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე — ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი			
ჭაბ. № 4	ადების სიღრმე h = 4,0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი		ლაბ. № 113

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაშიკი № 4

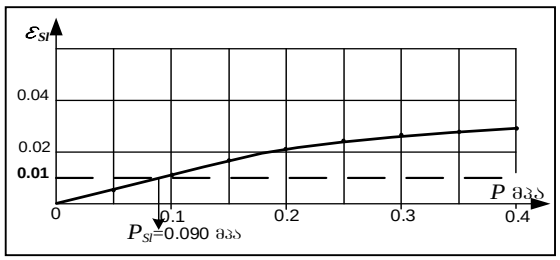


ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	21,2	22,8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,86	2,02
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,53	1,65
	ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,71	
ფორიანობა		n	%	43,4	39,2
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,766	0,646
ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,75	0,96
კონსისტენციის	დენადობის ზღვარი	W_L	–	0,34	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	–	0,18	
	რიცხვი	I_p	–	0,16	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,20	0,30

ბრუნტის დასახელება		
I_p	16	თიხნარი

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა							P_{sl}	მპა	0,090
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$									
P	მპა	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ε_{sl}	-	0,005	0,014	0,020	0,018	0,029	0,033	0,038	0,043



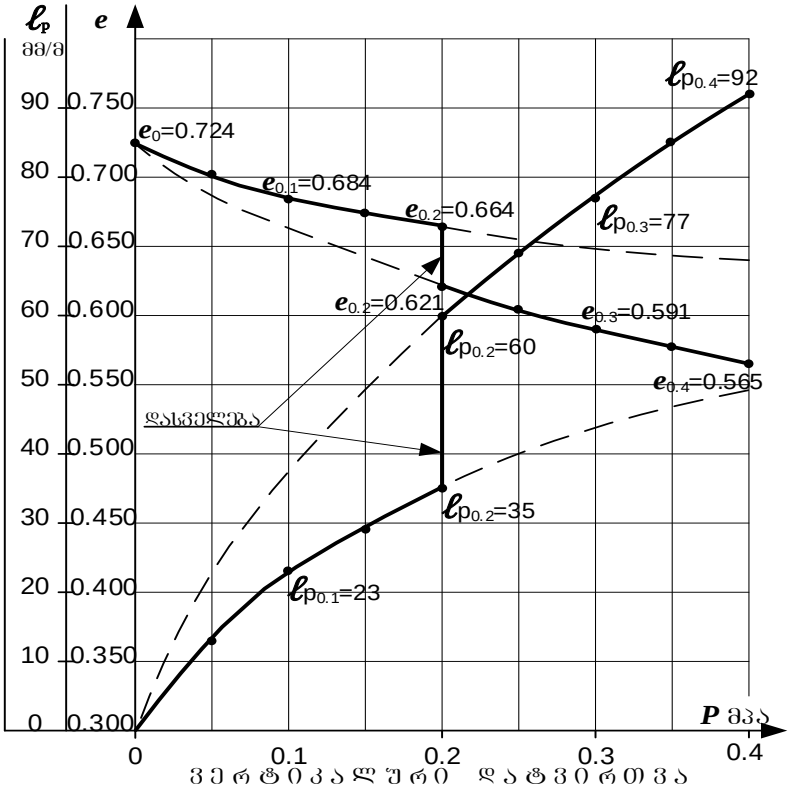
ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,766	0,740	0,727	0,720	0,713	0,676	0,665	0,657	0,651	0,646
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	15	22	26	30	51	57	62	65	68
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0,053	0,025	0,014	0,014	-	0,021	0,018	0,011	0,011
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშგ.	E_k	მპა		2,0	4,3	7,5	7,5	-	5,0	6,0	10,0	10,0
	ოსკის.	E	მპა		10,0				-	7,5			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე — ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი			
ჭაბ. № 5	ადების სიღრმე h = 4,0 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი		ლაბ. № 120

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაშკი № 5

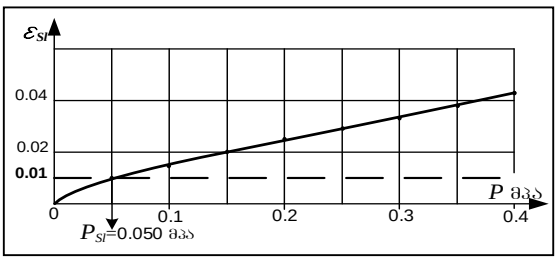


ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	18,1	19,9
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,85	2,06
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,57	1,72
	ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,70	
ფორიანობა		n	%	42,0	36,3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,724	0,570
ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,68	0,94
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	–	0,30	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	–	0,17	
	რიცხვი	I_p	–	0,13	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,08	0,22

ბრუნტის დასახელება		
I_p	13	თიხნარი

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა						P_{sl}	მპა	0,050	
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$									
P	მპა	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ε_{sl}	-	0,010	0,015	0,020	0,025	0,029	0,033	0,038	0,043



ვერტიკალური დატვირთვა	P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	–	0,724	0,702	0,684	0,674	0,664	0,621	0,605	0,591	0,577	0,565
ჯდენის მოდული	ℓ_p	მმ/მ	0	13	23	29	35	60	69	77	85	92
კუმშვადობის კოეფიციენტი	m_0	მპა$^{-1}$		0,045	0,034	0,021	0,021	-	0,031	0,028	0,028	0,024
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშკ. E_k	მპა		2,3	3,0	5,0	5,0	-	3,3	3,8	3,8	4,3
	ობიექტ. E	მპა		11,5				-	8,0			

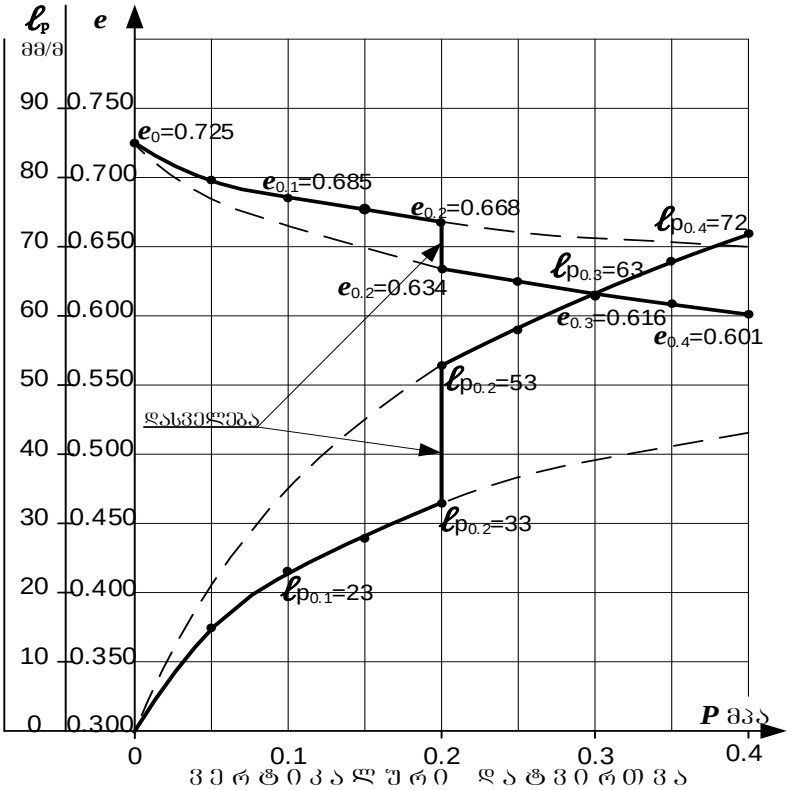
ინჟინერი მ. ჭარბაძე — ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები	

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

ჭაბ. № 5	ადების სიღრმე h = 5,5 მ	ნიმუშის სტრუქტურა: მონოლითი	ლაბ. № 121

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე — ბრაშიკი № 6

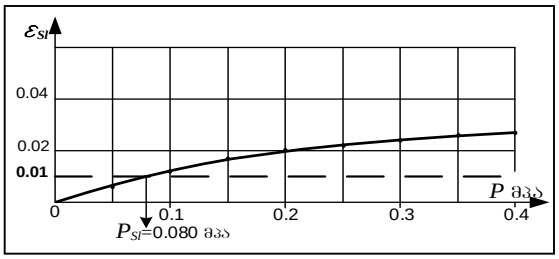


ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	19,5	21,1
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,87	2,05
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,56	1,69
	ბრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,70	
ფორიანობა		n	%	42,0	37,4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,725	0,598
ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,73	0,95
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი	W_L	–	0,29	
	პლასტიკურ. ზღვარი	W_p	–	0,17	
	რიცხვი	I_p	–	0,12	
დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,21	0,34

ბრუნტის დასახელება		
I_p	12	თიხნარი

ჯდომადობა

ჯდომადობის საწყისი წნევა P_{sl} მპა 0,080									
დამოკიდებულება $\varepsilon_{sl}=f(P)$									
P	მპა	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ε_{sl}	-	0,006	0,012	0,017	0,020	0,022	0,024	0,026	0,029



ვერტიკალური დატვირთვა		P	მპა	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,725	0,699	0,685	0,677	0,668	0,634	0,625	0,616	0,608	0,601
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	15	23	28	33	53	58	63	68	72
კუმშვადობის კოეფიციენტი		m_0	მპა$^{-1}$		0,052	0,028	0,017	0,017	-	0,017	0,017	0,017	0,014
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კოშკ.	E_k	მპა		2,0	3,8	6,0	6,0	-	6,0	6,0	6,0	7,5
	ტიპის.	E	მპა		11,0				-	9,0			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე — ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ 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 დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091)

მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

წყალჯუნქტის დასახელება ჭაბ № 1	სინჯის აღების თარიღი: 19. 02. 2023
სინჯის აღების სიღრმე **h** = 6,1 მ	

ლაბ. № 14

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	100,0	35,7
კარბონატული	16,8	6,0
არაკარბონატ.	83,2	29,7
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	2667,02
ნახშირორჟანგი **CO_2**		
თავისუფალი **CO_2**	მგ/ლ	66,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{2,7}\frac{SO^{4}_{74}\ HCO^{3}_{14}\ Cl_{12}}{Ca_{80}\ Na_{14}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	$_pH$	8,1

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	**Cl^-**	170,58	4,81	11,54
	სულფატი	**SO_4^{2-}**	1481,00	30,83	74,05
	ჰიდროკარბონატი	**HCO_3^-**	366,00	6,00	14,41
	კარბონატი	**CO_3^{2-}**	0,00	0,00	0,00
	ჯამი		2017,58	41,64	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	**$Na^+ + K^+$**	136,61	5,94	14,26
	კალციუმი	**Ca^{2+}**	665,35	33,20	79,73
	მაგნიუმი	**Mg^{2+}**	30,49	2,50	6,00
	ჯამი		832,44	41,64	100,00

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ 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 დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა
ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091)
მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

წყალაუნქტის დასახელება	ჭაბ № 3	სინჯის აღების თარიღი: 19. 02. 2023
სინჯის აღების სიღრმე	**h** = 6,0 მ	

ლაბ. № 15

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	101,0	36,1
კარბონატული	14,0	5,0
არაკარბონატ.	87,0	31,1

მინერალიზაცია

საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	2561,45

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2	მგ/ლ	88,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{2,6}\frac{SO^4_{78}\ HCO^3_{13}\ Cl_{10}}{Ca_{81}\ Na_{10}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	$_pH$	8,1

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	136,46	3,84	9,64
	სულფატი	SO_4^{2-}	1490,20	31,03	77,82
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	305,00	5,00	12,54
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0,00	0,00	0,00
	ჯამი		1931,66	39,87	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	87,70	3,81	9,56
	კალციუმი	Ca^{2+}	651,04	32,49	81,48
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	43,55	3,57	8,95
	ჯამი		782,29	39,87	100,00

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ 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 დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. მოსკოვის გამზ. №9ა (ს.კ. 01.17.12.003.091)

მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

წყალჯუნქტის დასახელება ჭაბ № 5	სინჯის აღების თარიღი: 19. 02. 2023
სინჯის აღების სიღრმე **h** = 6,2 მ	

ლაბ. № 16

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	102,0	36,4
კარბონატული	16,8	6,0
არაკარბონატ.	85,2	30,4
მინერალიზაცია		
საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	2746,86
ნახშირორჟანგი **CO_2**		
თავისუფალი **CO_2**	მგ/ლ	66,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{2,7}\frac{SO^4_{75}\ HCO^3_{14}\ Cl_{11}}{Ca_{77}\ Na_{15}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	$_pH$	8,1

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	**Cl^-**	170,58	4,81	11,21
	სულფატი	**SO_4^{2-}**	1540,20	32,07	74,80
	ჰიდროკარბონატი	**HCO_3^-**	366,00	6,00	14,00
	კარბონატი	**CO_3^{2-}**	0,00	0,00	0,00
	ჯამი		2076,78	42,87	100,00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	**Na^++K^+**	148,53	6,46	15,06
	კალციუმი	**Ca^{2+}**	665,35	33,20	77,44
	მაგნიუმი	**Mg^{2+}**	39,20	3,21	7,49
	ჯამი		853,08	42,87	100,00

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№14-15-16

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი ფენა №1-3-5 ჭაბურღილების უბნებზე h_1=6.1 მ, h_3=6.0 მ და h_5=6.2 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია კენჭნაროვანი გრუნტებით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_ფ$>0,1 მ/დღ

საპროექტო კონსტრუქციის მოკლე დახასიათება:

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონების მიმართ ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:
   1. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) გამოყენებისას
      – ძლიერ აგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W4 მარკის ბეტონისადმი;
      – საშუალოდ აგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W6 მარკის ბეტონისადმი;
      – სუსტად აგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W8 მარკის ბეტონისადმი.
   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 ნ და წ 2.03. 11. 85
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან”
(ცხ. №№5, 6, 7)

ანალიზი ჩაატარა ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

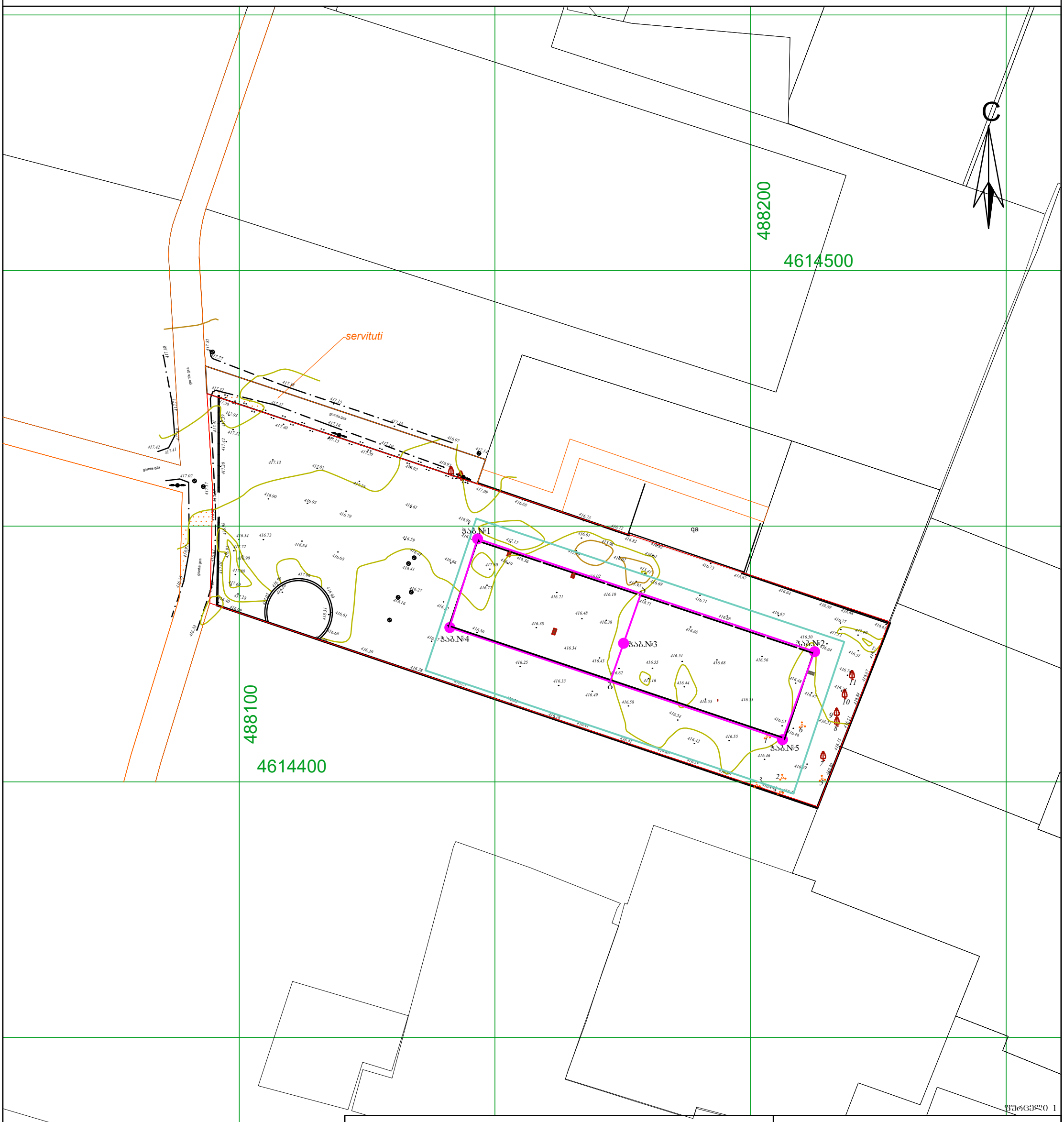
28.02.2023

საქართველო

ქალაქი თბილისი, გამზირი მოსკოვი, №9ა 5135კვ.მ არასასოფლო-სამეურნეო

დანიშნულების ს/კ №01.17.12.003.091 მიწის ნაკვეთის ტოპოგრაფიული

გეგმა



პირობითი აღნიშვნები

WGS 1984 -ის კოორდინატთა სისტემის UTM პროექცია

სახ. შენობა	ბორდიური	ჭიშკარი	
არასახ. შენობა	ხის ღობე	ბეტონი	
ფარდული	ღობე	წყალგაყვანილობა	
მშენებარე შენობა	ძვის კედელი	კაჭირგაბმულობა	
სატრანსფორ. ჯიხური	კედელი	ელ. ქსელები	
ხეები	ფლატე	ბუნებრივი აირი	
	რკინიგზა	სადრენაჟო ინფრასტრუქტურა	
	საქვეითალმავალი გზები	ინტერნეტ ქსელი	
	ელ. გადამცემი ხაზი		

შენიშვნა:1) ნაკვეთის საზღვარი (თუ იგი არის ნახაზზე) მითითებულია დამკვეთის მიერ

2) მიწის სამუშაოების შესრულებისას შეატყობინეთ კომუნიკაციის წარმომადგენლებს

შპს „ბიეემჯი ბრუპ“
საქართველო, თბილისი, შართავას ქუჩა 14
ტელ: 598 667070; 577 158039

LTD „BMG GROUP“
14 Sartava St. Tbilisi, Georgia

ტექნიკური დირექტორი:		ზ. ბასილაძე
აზომა:		მ. ბოლქვაძე
დახაზა:		მ. ბოლქვაძე
დამკვეთი:		ზურაბ კარტოზია

მაშტაბი: 1:500

22.11.2021წ.

ფურცელი 1

ჭაბ. №1

ბურღვის დაწყება-დამთავრება
11.02-11.02.2023

რიგითი №	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ.	დამწ.
	მდე		416.60				
1	0.00 – 2.70	2.70	413.90	1			
2	2.70 – 5.40	2.70	411.20	2	ნახევრად-მყარი		
3	5.40 – 6.30	0.90	410.30	2¹	რბილ-პლასტიკური	6.10 / 410.50 02.2023	5.80 / 410.80
4	6.30 – 9.90	3.60	406.70	3	7.0 - 9.0		
5	9.90 – 14.00	4.10	402.60	4			
6	14.00 – 18.00	4.00	398.60	5			

ჭაბ. №2

ბურღვის დაწყება-დამთავრება
12.02-12.02.2023

რიგითი №	ფენის სიღრმე: დან	მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ.	დამწ.
				416.50				
1	0.00	2.80	2.80	413.70	1			
2	2.80	6.50	3.70	410.00	2	ნახევრად-მყარი	6.50 / 410.00 02.2023	6.20 / 410.30
3	6.50	9.60	3.10	406.90	3	7.0 - 9.0		
4	9.60	13.10	3.50	403.40	4			
5	13.10	18.00	4.90	398.50	5			

ჭაბ. №3

ბურღვის დაწყება-დამთავრება
13.02-13.02.2023

რიგითი №	ფენის სიღრმე: დან	მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ფენიანობა)	ბრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ.	დამწ.
				416.50				
1	0.00	2.00	2.00	414.50	1			
2	2.00	5.20	3.20	411.30	2	ნახევრად-მყარი		
3	5.20	6.00	0.80	410.50	2¹	რბილ-პლასტიკური	6.00 / 410.50 02.2023	5.70 / 410.80
4	6.00	9.50	3.50	407.00	3	6.5 - 8.5		
5	9.50	13.40	3.90	403.10	4			
6	13.40	17.00	3.60	399.50	5			

აღნიშვნები

tQ_{IV} ① ნაყარი ბრუნტი ჭუმუსით, თიხნარის და სამშენებლო ნაგვის სუსტად შეკავშირებული ნარევი

dQ_{IV} ② თიხნარი ყავისფერი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, თაბაშირიანი, მსხვილნატეხოვანი ბრუნტის არაკანონზომიერი შუაშრეებით და ლინზებით (0,05-0,20 სმ)

dQ_{IV} ②¹ თიხნარი ყავისფერი, რბილპლასტიკური კონსისტენციის, თაბაშირიანი

aQ_{IV} ③ ქვიშნაროვანი ბრუნტი ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე

P_2^3 ④ ძირითადი ქანი - არგილითები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ძლიერ გამოფიტული

P_2^3 ⑤ ძირითადი ქანი - არგილითების და ქვიშაქვების მორიგეობა, ნაკლებად გამოფიტული

ბრუნტის დაშრევებელი / დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშის აღების ადგილი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი მოსკოვის გამზ. №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი
დირექტორი	ზ. კვაჭანტირაძე		
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი		
ინჟ.გეოლოგი	მ. ყიფშიძე		
ინჟ.გეოლოგი	ნ. შერვაშიძე		
			ჭაბურღილების გეოლოგიური ჭრილები

შპს „გეოინჟკომპლექსი"
ქ. თბილისი, ქ. შარტავას ქ. №43
e-mail: geo.logi@yahoo.com
ტელ: (032) 2 37 62 55

დაკვ. №14/2023

ფურცელი 2 | ფურცლები 8

ჭაბ. №4

ბურღვის დაწყება-დამთავრება 14.02-14.02.2023

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 416.30	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	2.60	2.60	413.70	1			
2	2.60	4.50	1.90	411.80	2	ნახევრად-მყარი		
3	4.50	4.80	0.30	411.50	2ˡ	რბილპლასტ.	4.80 / 411.50 *02.2023*	4.60 / 411.70
4	4.80	9.10	4.30	407.20	3	5.0 - 7.0; 7.5 - 9.0		
5	9.10	12.70	3.60	403.60	4			
6	12.70	16.00	3.30	400.30	5			

ჭაბ. №5

ბურღვის დაწყება-დამთავრება 15.02-15.02.2023

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 416.50	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	3.00	3.00	413.50	1			
2	3.00	6.20	3.20	410.30	2	ნახევრად-მყარი	6.20 / 410.30 *02.2023*	6.00 / 410.50
3	6.20	9.40	3.20	407.10	3	7.0 - 9.0		
4	9.40	12.90	3.50	403.60	4			
5	12.90	16.00	3.10	400.50	5			

პ ი რ ო ბ ი თ ი   ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

tQ_{IV} 1 — ნაყარი გრუნტი ჰუმუსით, თიხნარის და სამშენებლო ნაგვის სუსტად შეკავშირებული ნარევი

dQ_{IV} 2 — თიხნარი ყავისფერი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, თაბაშირიანი, მსხვილნატეხოვანი გრუნტის არაკანონზომიერი შუაშრეებით და ლინზებით (0,05-0,20 სმ)

2ˡ — თიხნარი ყავისფერი, რბილპლასტიკური კონსისტენციის, თაბაშირიანი

aQ_{IV} 3 — კენჭნაროვანი გრუნტი ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე

P_2^3 4 — ძირითადი ქანი - არგილითები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ძლიერ გამოფიტული

5 — ძირითადი ქანი - არგილითების და ქვიშაქვების მორიგეობა, ნაკლებად გამოფიტული

■ / ▼ — გრუნტის დაურღვეველი / დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშის აღების ადგილი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა
დირექტორი	ზ. კვაჭანტირაძე	[signature]
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი	[signature]
ინჟ.გეოლოგი	მ. ყიფშიძე	[signature]
ინჟ.გეოლოგი	ნ. შერვაშიძე	[signature]

ქ. თბილისი
მოსკოვის გამზ. №9ა-ში
(ს/კ 01.17.12.003.091)
მრავალსართულიანი
საცხოვრებელი
სახლი

ჭაბურღილების
გეოლოგიური ჭრილები

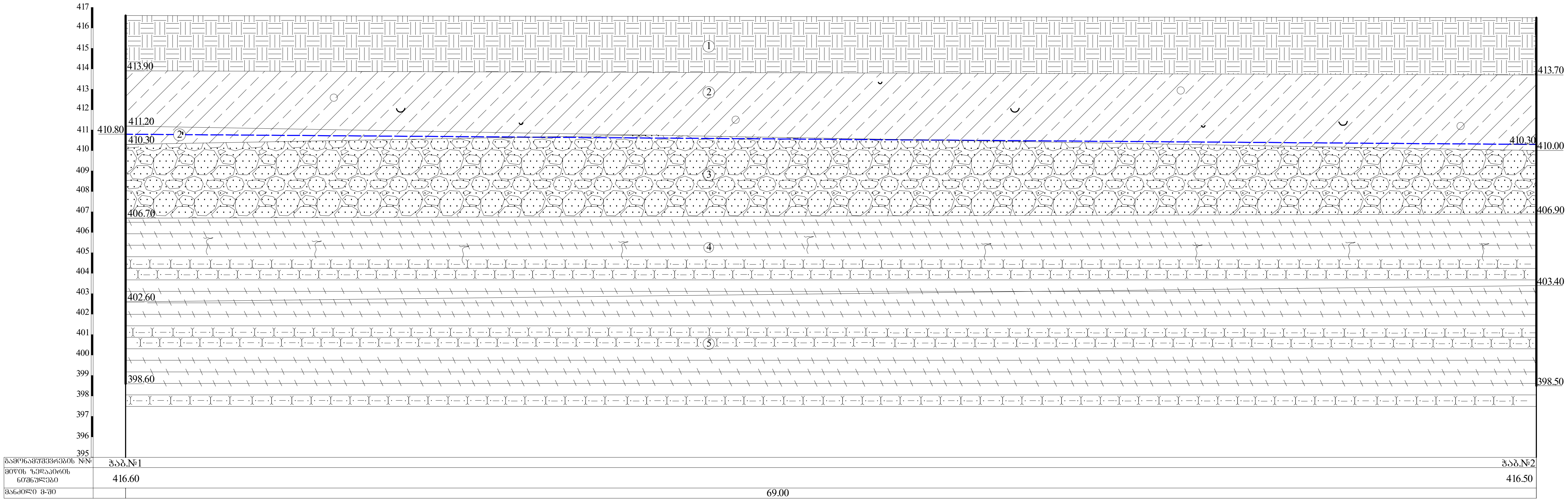
შპს „გეოინჟკომპლექსი“
ქ. თბილისი. ქ. შარტავას ქ. №43ᵈ
e-mail: geo.logi@yahoo.com
ტელ: (032) 2 37 62 55

დაკვ. №14/2023

ფურცელი 3 | ფურცლები 8

ჭრილი 1 - 2

მ-ბი: 1:100



პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

tQ_{IV} ① ნაყარი გრუნტი ჰუმუსით, თიხნარის და სამშენებლო ნაგვის სუსტად შეკავშირებული ნარევი

dQ_{IV} ② თიხნარი ყავისფერი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, თაბაშირიანი, მსხვილნატეხოვანი გრუნტის არაკანონზომიერი შუაშრეებით და ლინზებით (0,05-0,20 სმ)

②' თიხნარი ყავისფერი, რბილპლასტიკური კონსისტენციის, თაბაშირიანი

aQ_{IV} ③ კენჭნაროვანი გრუნტი ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე

P_2^3 ④ ძირითადი ქანი - არგილითები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ძლიერ გამოფიტული

⑤ ძირითადი ქანი - არგილითების და ქვიშაქვების მორიგეობა, ნაკლებად გამოფიტული

გრუნტის წყლის დამყარების დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა
დირექტორი	ზ. კვაჭანტირაძე	
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი	
ინჟ.გეოლოგი	მ. ყიფშიძე	
ინჟ.გეოლოგი	ნ. შერვაშიძე	

ქ. თბილისი
მოსკოვის გამზ. №9ა-ში
(ს/კ 01.17.12.003.091)
მრავალსართულიანი
საცხოვრებელი
სახლი

უბნის
გეოლოგიური ჭრილი

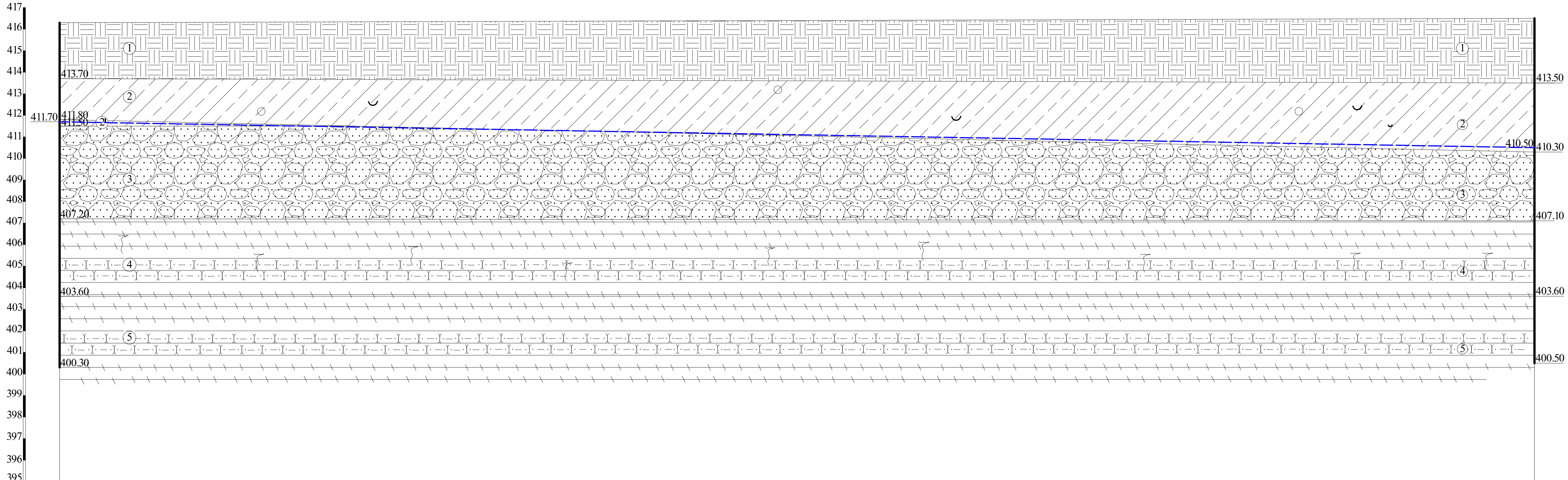
შპს „გეოინჟკომპლექსი“
ქ. თბილისი. ქ. შარტავას ქ. №43დ
e-mail: geo.logi@yahoo.com
ტელ: (032) 2 37 62 55

დაკვ. №14/2023

ფურცელი 4 | ფურცლები 8

ჭრილი 4 - 5

მ-ბი: 1:100



გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№4	ჭაბ.№5
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	416.30	416.50
მანძილი მ-ში	68.50	

პ ი რ ო ბ ი თ ი   ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

tQ_{IV} (1) ნაყარი გრუნტი ჰუმუსით, თიხნარის და სამშენებლო ნაგვის სუსტად შეკავშირებული ნარევი

dQ_{IV} (2) თიხნარი ყავისფერი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, თაბაშირიანი, მსხვილნატეხოვანი გრუნტის არაკანონზომიერი შუაშრეებით და ლინზებით (0,05-0,20 სმ)

(2') თიხნარი ყავისფერი, რბილპლასტიკური კონსისტენციის, თაბაშირიანი

aQ_{IV} (3) კენჭნაროვანი გრუნტი ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე

P_2^3 (4) ძირითადი ქანი - არგილითები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ძლიერ გამოფიტული

(5) ძირითადი ქანი - არგილითების და ქვიშაქვების მორიგეობა, ნაკლებად გამოფიტული

გრუნტის წყლის დამყარების დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა
დირექტორი	ზ. კვაჭანტირაძე	[signature]
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი	[signature]
ინჟ.გეოლოგი	მ. ყიფშიძე	[signature]
ინჟ.გეოლოგი	ნ. შერვაშიძე	[signature]

ქ. თბილისი
მოსკოვის გამზ. №9ა-ში
(ს/კ 01.17.12.003.091)
მრავალსართულიანი
საცხოვრებელი
სახლი

უბნის
გეოლოგიური ჭრილი

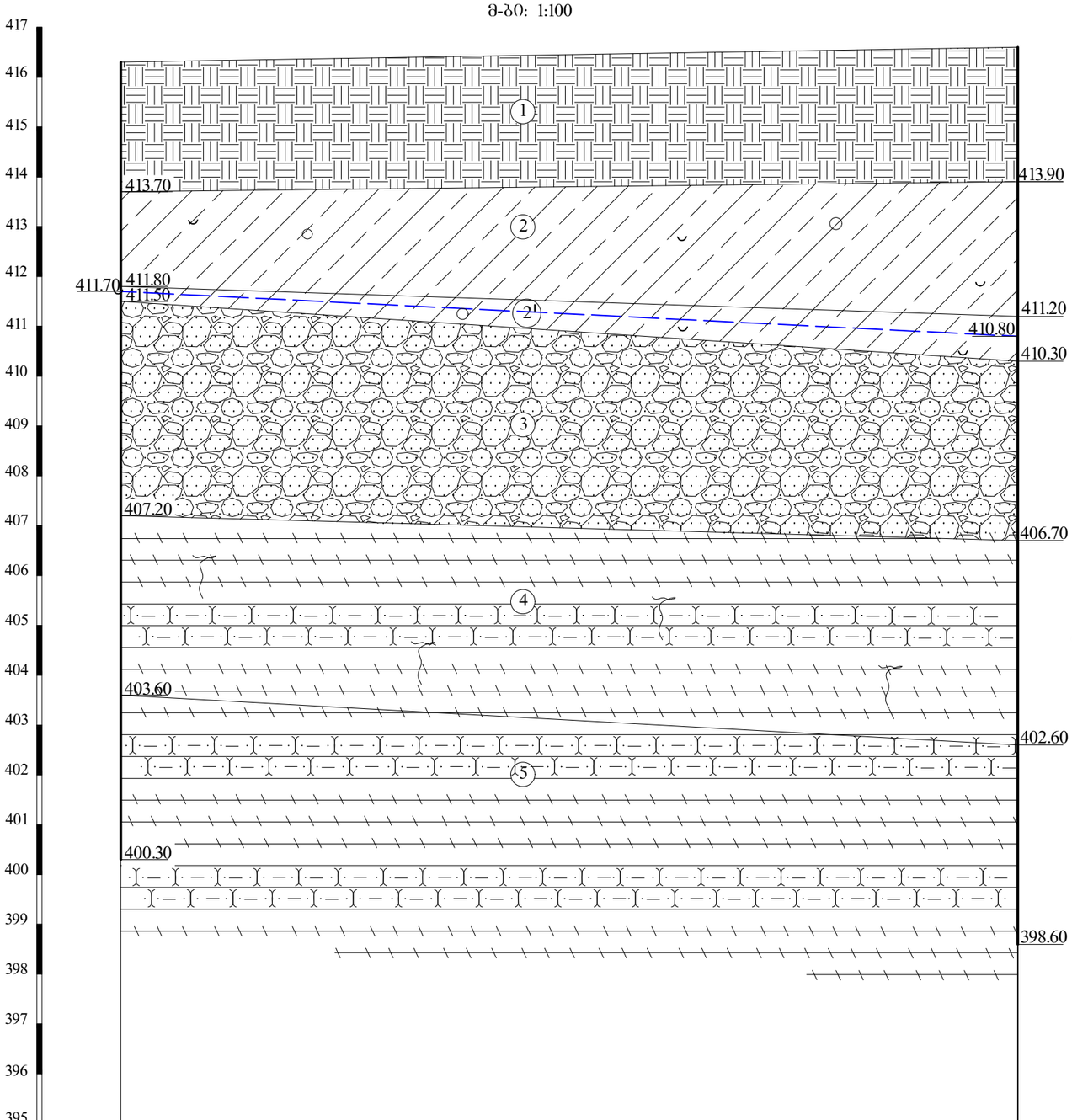
შპს „გეოინჟკომპლექსი"
ქ. თბილისი. ქ. შარტავას ქ. №43ᵈ
e-mail: geo.logi@yahoo.com
ტელ: (032) 2 37 62 55

დაკვ. №14/2023

ფურცელი 5 | ფურცლები 8

ჭრილი 4 - 1

მ-ბი: 1:100



გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№4	ჭაბ.№1
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	416.30	416.60
მანძილი მ-ში	18.00	

პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

tQ_{IV} ①	ნაყარი ბრუნტი ჰუმუსით, თიხნარის და სამშენებლო ნაბვის სუსტად შეკავშირებული ნარევი
dQ_{IV} ②	თიხნარი ყავისფერი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, თაბაშირიანი, მსხვილნატეხოვანი ბრუნტის არაკანონზომიერი შუაშრეებით და ლინზებით (0,05-0,20 სმ)
②¹	თიხნარი ყავისფერი, რბილპლასტიკური კონსისტენციის, თაბაშირიანი
aQ_{IV} ③	კენჭნაროვანი ბრუნტი ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე
P_2^3 ④	ძირითადი ქანი - არგილითები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ძლიერ გამოფიტული
⑤	ძირითადი ქანი - არგილითების და ქვიშაქვების მორიგეობა, ნაკლებად გამოფიტული
	ბრუნტის წყლის დამყარების დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა
დირექტორი	ზ. კვაჭანტირაძე	
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი	
ინჟ.გეოლოგი	მ. ყიფშიძე	
ინჟ.გეოლოგი	ნ. შერვაშიძე	

ქ. თბილისი მოსკოვის გამზ. №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი

შპს „გეოინჟკომპლექსი“

ქ. თბილისი. ქ. შარტავას ქ. №43ᵂ

e-mail: geo.logi@yahoo.com

ტელ: (032) 2 37 62 55

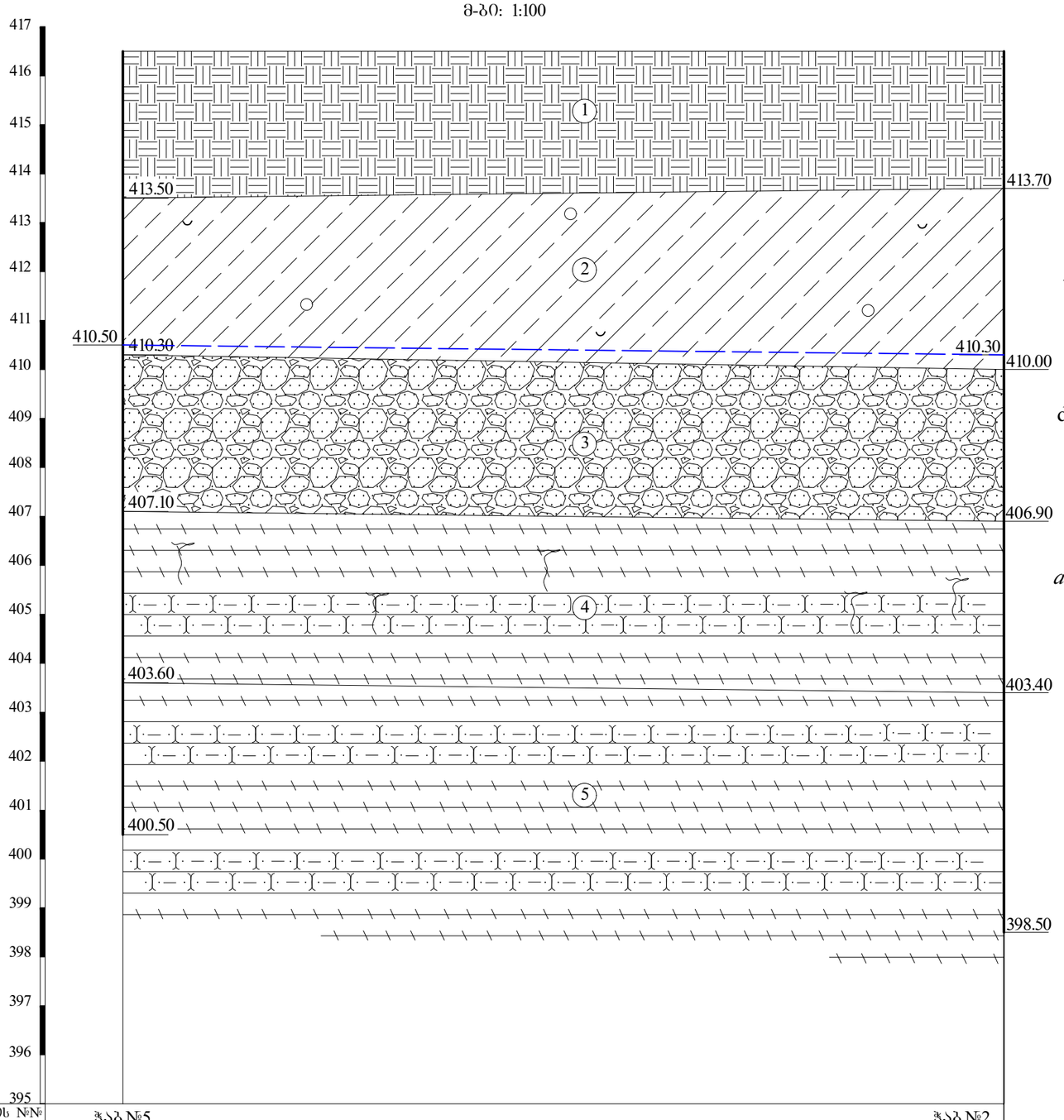
უბნის გეოლოგიური ჭრილი

დაკვ. №14/2023

ფურცელი 6 | ფურცლები 8

ჭრილი 5 - 2

მ-ბი: 1:100



გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№5	ჭაბ.№2
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	416.50	416.50
მანძილი მ-ში	18.00	

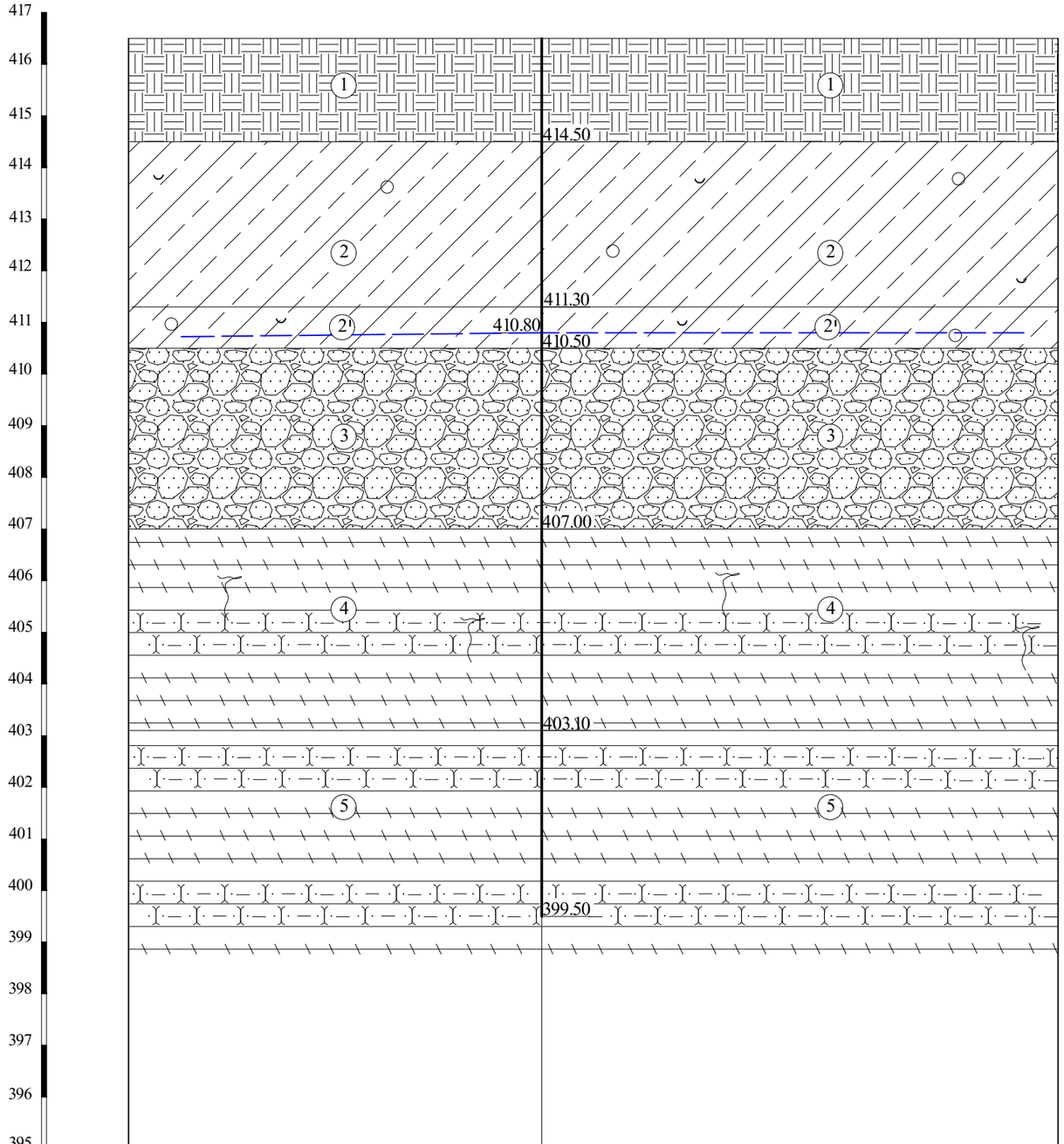
პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

tQ_{IV} 1	ნაყარი ბრუნტი ჰუმუსით, თიხნარის და სამშენებლო ნაბვის სუსტად შეკავშირებული ნარევი
dQ_{IV} 2	თიხნარი ყავისფერი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, თაბაშირიანი, მსხვილნატეხოვანი ბრუნტის არაკანონზომიერი შუაშრეებით და ლინზებით (0,05-0,20 სმ)
2'	თიხნარი ყავისფერი, რბილპლასტიკური კონსისტენციის, თაბაშირიანი
aQ_{IV} 3	კენჭნაროვანი ბრუნტი ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე
P_2^3 4	ძირითადი ქანი - არგილითები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ძლიერ გამოფიტული
5	ძირითადი ქანი - არგილითების და ქვიშაქვების მორიგეობა, ნაკლებად გამოფიტული
	ბრუნტის წყლის დამჭარების დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი მოსკოვის გამზ. №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი	შპს „გეოინჟკომპლექსი“ ქ. თბილისი, ქ. შარტავას ქ. №43 e-mail: geo.logi@yahoo.com ტელ: (032) 2 37 62 55
დირექტორი	ზ. კვაჭანტირაძე			
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი			
ინჟგეოლოგი	მ. ყიფშიძე			
ინჟგეოლოგი	ნ. შერვაშიძე			
			შენის გეოლოგიური ჭრილი	დაკვ. №14/2023
				ფურცელი 7 / ფურცლები 8

ჭრილი ბ - 3 - ა

მ-ბი: 1:100



ბამონამუშევრების №№	ბ	ჭაბ.№3	ა
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	416.50	416.50	416.50
მანძილი მ-ში		8.00	10.00

პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

tQ_{IV} 1	ნაყარი ბრუნტი ჭუმუსით, თიხნარის და სამშენებლო ნაბვის სუსტად შეკავშირებული ნარევი
dQ_{IV} 2	თიხნარი ყავისფერი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, თაბაშირიანი, მსხვილნატეხოვანი ბრუნტის არაკანონზომიერი შუაშრეებით და ლინზებით (0,05-0,20 სმ)
2¹	თიხნარი ყავისფერი, რბილპლასტიკური კონსისტენციის, თაბაშირიანი
aQ_{IV} 3	კენჭნაროვანი ბრუნტი ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე
P_2^3 4	ძირითადი ქანი - არგილითები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ძლიერ გამოფიტული
5	ძირითადი ქანი - არგილითების და ქვიშაქვების მორიგეობა, ნაკლებად გამოფიტული
	ბრუნტის წყლის დამყარების დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი მოსკოვის გამზ. №9ა-ში (ს/კ 01.17.12.003.091) მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი	შპს „გეოინჟკომპლექსი“ ქ. თბილისი, ქ. შარტავას ქ. №43ᵂ e-mail: geo.logi@yahoo.com ტელ: (032) 2 37 62 55
დირექტორი	ზ. კვაჭანტირაძე			
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი			
ინჟ.გეოლოგი	მ. ყიფშიძე			
ინჟ.გეოლოგი	ნ. შერვაშიძე			
			უბნის გეოლოგიური ჭრილი	დ.ა.კ. №14/2023
				ფურცელი 8 / ფურცლები 8