



შპს „გეოინჟინერინგი“

“GEOENGCOMPLEX” LTD


ქ. თბილისში, ქეთევან წამებულის გამზ. №69-ში
(ს/კ 01.17.13.038.024), საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის
გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური
კვლევის შედეგები

თბილისი 2021 TBILISI

დაკვეთა №96/2021

ქ. თბილისში, ქეთევან წამებულის გამზ. №69-ში
(ს/კ 01.17.13.038.024), საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის
ბამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური
კვლევის შედეგები

დირექტორი



ზ. კვაჭანტირაძე



თბილისი 2021 წ.

შპს „გეოინჟინერინგი“

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	მიწერილობა	2
3	საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა	3 – 12
II ტექსტური ნაწილი		
4	კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები	13 – 14
5	გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა	15 – 18
III გრაფიკული მასალა		
6	უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების დატანით	ფ. №1
7	ჭაბურღილების გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№2 – 3
8	უბნის გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№4 – 7
9	პირობითი აღნიშვნები	ფ. №8

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

„11“ ოქტომბერი 2021 წ.

- დამკვეთი – შპს „ისანი თაურსი“;
 - ობიექტის დასახელება – მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობა;
 - მშენებლობის ტიპი (ახალი, რეკონსტრუქცია, გაფართოება) – ახალი;
 - ობიექტის მისამართი – ქ. თბილისი, ისანი-სამგორის რაიონი, ქეთევან წამებულის გამზ. №69, საკადასტრო კოდი – 01.17.13.038.024;
 - ობიექტის დაპროექტების სტადია – ესკიზური პროექტი;
 - შენობის პასუხისმგებლობის ღონე (ГОСТ 27751-88) – I;
 - შენობის ტიპი: – რკინაბეტონის კარკასული შენობა;
 - ობიექტის ტექნიკური დახასიათება – შენობის ბაზისი გეგმაში ტრაპეციული ფორმისაა, რომელსაც კუთხეები მომრგვალებული აქვს, ბაზისი მიწისქვეშ 2/მაქს. 3 სართული იქნება, მიწის ზევით მაქსიმუმ 5, შემდეგ იწყება მაღლივი ბირთვი, რომელიც მაქსიმუმ 27 სართული იქნება. გეგმაში ფორმით მართკუთხაა მომრგვალებული კუთხეებით. ცენტრში აქვს მზიდი ბირთვი რ/ზ კედლებისგან შემდგარი. განაპირას პილონები. მის გარეთ პერიმეტრზე დაფარულია დეკორატიული რ/ზ ბადით;
 - ზომები გეგმაში: გაბარიტული ზომები გეგმაში – 64 X 63 მ-ზე ბაზისი, ბირთვი, რომელიც მაღლივად ვითარდება 30 X 38 მ-ზე;
 - ± 0.00 სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული: $\pm 0.00 - 419,00$;
- საძირკვლის სავარაუდო ტიპი: – ხიმიწვები;
- საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა საძ.-ის ფუძეზე: 4.0 კგ/სმ²-ზე;
 - 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 წინააღობა, ძირითადი კლდოვანი გრუნტების წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე როგორც ბუნებრივ ისე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. (R_c ; ρ ; E ; C ; φ) და სხვა.

შენიშვნა – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია წარმოდგენილ იქნას აკინძული, მინიმუმ 4 ეგზემპლარად (ქართულ ენაზე) და აგრეთვე ელ. ვერსიას;

დანართი – ტოპოგრაფიული გეგმა, საპროექტო შენობის კონტურით და ჭაბურღილების განლაგების სავარაუდო ადგილების მითითებით;

პროექტის მთავარი კონსტრუქტორი:

ა. კორტავა

მ ი წ ე რ ი ლ ო ბ ა

ქ. თბილისში, ქეთევან წამებულის ბაზა. №69-ში, საცხოვრებელი კომპლექსის
მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის
ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია სნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები
მშენებლობებისათვის) პ. 1.19-ის მე-2 შენიშვნის და 1.22 პუნქტის, პნ 02.01-08
(შენობების და ნაგებობების ფუძეები), აგრეთვე 2.02.03-85 (ხიმინჯოვანი
საძირკვლები) მოთხოვნის საფუძველზე.

ჩასატარებელი კვლევის მიზანი: მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბნის
საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი კომპლექსის
დაფუძნების საკითხის გადაწყვეტა.

უშუალოდ მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, ასაშენებელი ნაგებობის
მიმდებარედ ჩვენდამი დაქვემდებარებული შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი“-ს
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილებას 2008 წლის ივლის-აგვისტოში,
მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის ჩატარებული
აქვს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა (სულ გაიბურღა 22 ჭაბურღილი – №№
1–22, სიღრმით – 15,0–25,0 მ-ის ფარგლებში), რომლის მასალები ინახება შპს
„გეოინჟკომპლექსის“ არქივში, რომელთა გამოყენება შესაძლებელია დასკვნის
შედგენისას.

უბანი, სადაც განთავსდება დასაპროექტებელი კომპლექსი, გეომორფოლოგი-
ურად მდებარეობს მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირის ძველი ჭალისზედა ტერასის
(II ტერასა) ფარგლებში, ძირითადად სწორი, სამხრეთისაკენ და
აღმოსავლეთისაკენ მცირედ დახრილი რელიეფით.

აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ტექნიკური დავალების და მოქმედი
ნორმატიული დოკუმენტების (სნ და წ 1.02.07-87, პნ 02.01-08, სნ და წ 2.02.03-85)
მოთხოვნების თანახმად, ასევე დამკვეთთან შეთანხმებით, უბანზე გაიბურღოს
4 ჭაბურღილი ძირითადი ქანების ეროზიული ზედაპირის დაფიქსირებით, სიღრმით
სავარაუდოდ 20,0 მ-ის ფარგლებში.

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

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

მიწისქვეშა წყლის გამოვლინებისას, აღებულ იქნეს წყლის სინჯები (არანა-
კლები სამისა) ქიმიური ანალიზებისთვის და ბეტონის კონსტრუქციების მიმართ
აგრესიულობის ხარისხის დასადგენად.

ჩატარებული კვლევის საფუძველზე, შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა,
სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად და აიკინძოს
4 ეგზემპლარად. შესრულდეს ჩატარებული კვლევის ელექტრონული ვერსია.

შპს „გეოინჟკომპლექსის“
მთავარი გეოლოგი

ა. პასიკაშვილი

**ქ. თბილისში, ქეთევან წამებულის გამზ. №69-ში (ს/კ 01.17.13.038.024),
საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე
ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები
თავი I – შესავალი**

შპს „ისანი თაუერსი“-ს (დირექტორების ლ. ფხაკაძის და თ. გამგონეიშვილი) დაკვეთის საფუძველზე (დაკვ. №96/2021), შპს „გეოინჟომპლექსის“ მიერ, 2021 წლის ნოემბერ-დეკემბერში, ქ. თბილისში, ქეთევან წამებულის გამზ. №69-ში, (ს/კ 01.17.13.038.024), საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე, ჩატარდა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

ჩატარებული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი კომპლექსის დაფუძნების პირობების გადაწყვეტა.

უშუალოდ მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის ფარგლებში, წინა წლებში ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შესახებ ცნობილი არ არის, ხოლო უბნის მიმდებარედ ჩვენდამი დაქვემდებარებული შპს „ახალი საქქალაქ-მშენპროექტი“-ს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილებას 2008 წლის ივლის-აგვისტოში, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისთვის ჩატარებული აქვს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა (სულ გაიბურდა 22 ჭაბურღილი – №№ 1–22, სიღრმით – 15,0–25,0 მ თითოეული), რომელთა შესახებ მასალები ინახება შპს „გეოინჟომპლექსის“ არქივში და გამოყენებულია წინამდებარე დასკვნის შედგენისას.

აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ტექნიკური დავალების საფუძველზე შედგენილი მიწერილობის და მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სნ და წ 1.02.07-87, სნ და წ 2.02.03-85, პნ 02.01-08, პნ 01.01-09) მოთხოვნების თანახმად, ასევე დამკვეთთან შეთანხმებით, უბანზე გაიბურდა 4 ჭაბურღილი – №№1÷4, სიღრმით – 20,0 მ თითოეული, მთლიანი მოცულობით 80,0 გრძ. მეტრი.

ბურღვა შესრულდა მექანიკური-სვეტური მეთოდით, საბურღი დაზგიით „უგბ-1კს“, 160 მმ-მდე დიამეტრით, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

უბანზე გავრცელებული გრუნტებიდან, ლაბორატორიული შესწავლის მიზნით, აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 26 ნიმუში. ნიმუშები აღებულია ძირითადი ქანებიდან, აქედან 6 ნიმუში აღებულია ძლიერ გამოფიტული ფენიდან, 8 ნიმუში – გამოფიტული ფენიდან და 12 ნიმუში – ნაკლებად გამოფიტული ფენიდან.

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

გრუნტების ნიმუშების და წყლის სინჯების ლაბორატორიული გამოკვლევა ჩატარდა შპს „გეოინჟინერინგის“ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. შედეგები ერთვის დასკვნას.

ტოპოსაფუძვლად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, რომელზედაც დატანილია ჭაბურღილების განლაგება და რომლის მიხედვით შესრულდა მათი გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა.

თავი II – საკვლევი უბნის ზოგადი დახასიათება
(მდებარეობა, კლიმატი, გეომორფოლოგიური, ზოგადი გეოლოგიური
და ჰიდროგეოლოგიური პირობები)

მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბანი მდებარეობს ისნის რაიონში, ქეთევან წამებულის გამზირის №69-ში, საკადასტრო კოდი – 01.17.13.038.024.

საკვლევი უბნის საზღვრებია:

- ჩრდილოეთიდან – ქეთევან წამებულის გამზირი;
- სამხრეთიდან – უჯარმის ქუჩის შესახვევი;
- დასავლეთიდან – ნავთლულის ქუჩა;
- აღმოსავლეთიდან – თავისუფალი ტერიტორია (ყოფილი ტრამვაი-ტროლეი-ბუსების პარკის ტერიტორია)

ამჟამად უბანზე განთავსებულია ყოფილი ისანი-სამგორის რაიონის პოლიციის 3 სართულიანი სამმართველოს შენობა, სადაც ფუნქციონირებს სხვადასხვა დანიშნულების დაწესებულებები. ასევე უბანი დატვირთულია სხვადასხვა დანიშნულების მიწისქვეშა და მიწისზედა კომუნიკაციებით.

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

– 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;
- აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა – -24°C ;
- აბსოლუტური მაქსიმუმი – $+40^{\circ}\text{C}$;

- ნალექების რაოდენობა წელიწადში - 550 მმ;
- გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე - 34 სმ.

გეომორფოლოგიურად უბანი წარმოადგენს მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირის ძველი ჭალისზედა ტერასის (II ტერასა) ნაწილს, ძირითადად სწორი, სამხრეთისკენ და აღმოსავლეთისკენ მცირედ დახრილი რელიეფით.

მიწის ზედაპირის ნიშნულები, საკვლევი უბნის ფარგლებში, მერყეობენ 418,50 მ-დან 419,90 მ-მდე.

უბნის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანები - არგილითების და ქვიშაქვების მორიგეობა და მათი მფარავი მეოთხეული (ფრაგმენტული გავრცელების) მსხვილნატეხოვანი და ტექნოგენური გრუნტები.

მიწისქვეშა წყლები გავრცელებულია ძირითადად ტექნოგენურ გრუნტებში.

თავი III - საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

III.1 უბნის გეოლოგიური აგებულება

ჩატარებული საველე სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე, შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და სამშენებლო უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, უბანზე, მიწის ზედაპირიდან 0,1-0,3 სისქის ასფალტის ფენის შემდეგ 6,2-12,8 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ტექნოგენური ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}), წამოდგენილი თიხნარის, კენჭების, ღორღის, აგურის და ბეტონის ნატეხების სუსტად შემკვრივებული ნარევით (ფენა 1). ნაყარი გრუნტის მაქსიმალური სიმძლავრე №4 ჭაბურღილში, განპირობებულია არსებული შენობის ქვეშ გამავალი კოლექტორის ჩაღრმავებით.

ნაყარის ქვეშ, მხოლოდ №1 ჭაბურღილში 3,6 მ-ის სიღრმიდან 6,2 მ-ის სიღრმემდე ალუვიური (αQ_{IV}) მსხვილნატეხოვანი გრუნტის ფრაგმენტი, წარმოდგენილი სხვადასხვა ფრაქციის კენჭნარით, წვრილი კაჭრის იშვიათი ჩანართებით, თიხნარის შემავსებლით 30%-მდე (ფენა 2).

№1 ჭაბურღილში კენჭნარის ქვეშ და დანარჩენ ჭაბურღილებში ნაყარის ქვეშ, 6,2-12,8 მ-ის სიღრმიდან გამოკვლეულ სიღრმემდე 20,0 მ, გავრცელებულია ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი თხელშრეებრივი არგილითების და თიხოვანი ქვიშაქვების შრეების მორიგეობით. გაყვანილი ჭაბურღილების მიხედვით, ძირითადი ქანების ზედა ფენებში ჭარბობს არგილითების შრეები, მისი შემცველობა მთლიანი გრუნტის ფენაში 60-70%-ის ფარგლებშია. სიღრმეში მათი

შემცველობა თანაბარია და უმნიშვნელოდ ცვალებადი. ეროზიული ზედაპირიდან 4,2–5,4 მ-ის სიმძლავრემდე ძირითადი ქანები ძლიერ გამოფიტულია – დანაწევრებულ-დაშლილია (ფენა 3). სიღრმეში ძირითადი ქანები, კვლევის მაქსიმალურ სიღრმემდე (20,0 მ). მოლურჯო-ნაცრისფერი და ყავისფერია. აქ გამოიყოფა ორი ფენა 4,5–4,9 მ-ის სიმძლავრის გამოფიტული (ფენა 4) და ქვედა ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 5).

ძირითადი ქანების წოლის ელემენტები, რაიონში არსებული გაშიშვლების მიხედვით შემდეგია: შრეების დაქანების აზიმუტი ჩრდილო-აღმოსავლეთური და აღმოსავლეთური, დახრის კუთხე 20–25°.

III₂ უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

გამოყოფილ უბანზე მიწისქვეშა წყალი გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან 4,3–5,5 მ-ის სიღრმის ფარგლებში. წყალი გამოვლინდა ძირითადად ნაყარ გრუნტსა და მსხვილნატეხოვანი გრუნტის ფენაში. რამოდენიმე დღის შემდეგ დონეებმა ამოიწია 0,3–0,5 მ-ით და დამყარდა 4,0–5,0 მ-ის სიღრმის ფარგლებში.

გენეტიკურად მიწისქვეშა წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების შედეგად ინფილტრირებულ წყალს. დიდ როლს ასრულებს მის კვებაში ტექნო-გენური წყლებიც.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ძირითად ქანებში მოსალოდნელია ნაპრალოვანი წყლების გამოვლინება.

მიწისქვეშა წყლების დონეების მერყეობაზე რეჟიმული დაკვირვებები არ არსებობს. სავარაუდოდ მაქსიმალურ დონეებად შეიძლება მიღებულ იქნას +0,5 მ, დამყარებულ დონეებთან შედარებით.

თავი IV – ბრუნტების და ბრუნტის წყლების ლაბორატორიული

შესწავლის შედეგები

IV₁ ბრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

როგორც შესავალშია აღნიშნული, საკვლევ უბანზე გავრცელებული გრუნტებიდან აღებული იყო 26 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში ძირითადი ქანების ფენებიდან. აქედან 6 ნიმუში აღებულია ძლიერ გამოფიტული ფენიდან (ფენა 3), 8 ნიმუში გამოფიტული ფენიდან (ფენა 4), 4 – არგილითი, 4 – ქვიშაქვა, 12 ნიმუში – ნაკლებად გამოფიტული ფენიდან (ფენა 5), 6 – არგილითი, 6 – ქვიშაქვა.

ფენა 2-ის მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან ნიმუშები არ აღებულია მისი ფრაგმენტულად გაერცელების და ფუძედ გამოუყენებლობის გამო.

ფენა 3-ის ძლიერ გამოფიტულ ძირითად ქანზე – არგილითების 6 ნიმუშზე განისაზღვრა მხოლოდ გრუნტის სიმკვრივე. კვლევის თანახმად, სიმკვრივის საშუალო მნიშვნელობა ტოლია $\bar{\rho}=2,09$ გ/სმ³.

ფენები 4 და 5-ის გამოფიტულ და ნაკლებად გამოფიტულ ძირითად ქანებზე განსაზღვრულია გრუნტის სიმკვრივე და სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯვრებულ მდგომარეობაში (ძირითადი ქანის სიმტკიცე განისაზღვრა „Controls“-ის ფირმის ხელსაწყოზე).

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ერთვის დასკვნას კრებისითი ცხრილის სახით.

ქვემოთ ცხრილ 1-ში მოცემულია ძირითადი ქანების (ფენები 4 და 5) ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგები და გამოთვლილია საშუალო მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№	გრუნტის დასახელება	ჭაბ. №	ნიმუშების აღების სიღრმე h მ	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე R _c მპა (კგძ/სმ²)
					წყალგაჯვრებული მდგომარეობა
1	ქვიშაქვა გამოფიტული (ფენა 4)	ჭაბ. №1	12,5	2,33	7,1 (71)
2		ჭაბ. №2	12,5	2,31	6,8 (68)
3		ჭაბ. №3	12,0	2,30	6,0 (60)
4		ჭაბ. №4	16,0	2,34	8,1 (81)
საშუალო მნიშვნელობა				2,32	7,0 (70)
5	არგილითი გამოფიტული (ფენა 4)	ჭაბ. №1	15,0	2,18	3,4 (34)
6		ჭაბ. №2	15,5	2,26	4,1 (41)
7		ჭაბ. №3	15,0	2,27	4,1 (41)
8		ჭაბ. №4	14,0	2,28	4,7 (47)
საშუალო მნიშვნელობა				2,25	4,1 (41)
9	ქვიშაქვა ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 5)	ჭაბ. №1	18,5	2,45	18,5 (185)
10		ჭაბ. №2	18,5	2,49	19,3 (193)
11		ჭაბ. №3	18,5	2,46	18,8 (188)
12		ჭაბ. №3	19,5	2,51	19,7 (197)
13		ჭაბ. №4	19,0	2,46	19,3 (193)
14		ჭაბ. №4	19,5	2,48	20,2 (202)
საშუალო მნიშვნელობა				2,48	19,3 (193)
15	არგილითი ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 5)	ჭაბ. №1	17,5	2,29	5,1 (51)
16		ჭაბ. №1	19,5	2,31	5,3 (53)
17		ჭაბ. №2	17,0	2,25	4,6 (46)
18		ჭაბ. №2	19,5	2,28	5,1 (51)
19		ჭაბ. №3	17,0	2,25	4,8 (48)
20		ჭაბ. №4	18,0	2,23	4,7 (47)
საშუალო მნიშვნელობა				2,27	5,0 (50)

მიღებული მნიშვნელობებიდან ჩანს, რომ ძირითადი ქანების მდგენელი ფენების სიმტკიცის მახასიათებლები მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ერთმანეთისგან.

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

ფენა 4-სთვის – $R_{cn}=R_{c,არგ}\times 0,7+R_{c,ქვ.ქვა}\times 0,3=4,1\times 0,7+7,0\times 0,3=2,87+2,10=4,97\approx 5,0$ მპა (50 კგძ/სმ²); $\bar{\rho}=2,30$ გ/სმ³.

ფენა 5-სთვის – $R_{cn}=R_{c,არგ}\times 0,5+R_{c,ქვ.ქვა}\times 0,5=5,0\times 0,5+20,2\times 0,5=2,5+10,1=12,6\approx 13,0$ მპა (130 კგძ/სმ²); $\bar{\rho}=2,37$ გ/სმ³.

მასივში შესუსტებული ფარული ზონებისა და ნაპრაღიანობის არსებობის გათვალისწინებით, სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიულ მნიშვნელობად ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში მიზანშეწონილია რეკომენდებულ იქნეს:

ფენა 4 – $R_{cn}=5,0$ მპა (50 კგძ/სმ²); $\rho=2,30$ გ/სმ³;

ფენა 5 – $R_{cn}=13,0$ მპა (130 კგძ/სმ²); $\rho=2,37$ გ/სმ³.

ძირითადი ქანის (ფენა 5) მდგენელი ფენების – არგილითების და ქვიშაქვების დრეკადობის მოდულის განსაზღვრა მიმდინარე კვლევისას არ ჩატარებულა. მათ დასახასიათებლად გამოყენებულია რაიონში ანალოგიურ ძირითად ქანზე ჩატარებული მრავალრიცხოვანი ლაბორატორიული კვლევის მასალები (დაცულია ჩვენდამი დაქვემდებარებული შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი“-ს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილების არქივში).

ლაბორატორიული კვლევები შესრულებულია სსიპ გრ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების თვისებების და მასივში მიმდინარე ფიზიკური პროცესების კვლევის ლაბორატორიაში.

ამ მასალების მიხედვით ძირითადი ქანისთვის მიღებულია:

- არგილითისთვის – დრეკადობის მოდული $E_{\text{დ}}=990$ მპა;
- ქვიშაქვებისთვის – დრეკადობის მოდული $E_{\text{დ}}=3625$ მპა.

**თაზი IV₂ ბრუნტის წყლების ლაბორატორიული შესწავლის
შედეგები**

როგორც შესავალში აღინიშნა, ლაბორატორიული ანალიზებისათვის აღებულია მიწისქვეშა წყლის 3 სინჯი.

გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგებიდან ჩანს, რომ გამოკვლეული წყალი-გარემო დასაპროექტებელი კონსტრუქციების ბეტონების მიმართ, ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) გამოყენებისას:

- ა) ძლიერ აგრესიულია $W_4 - W_6$ მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონების მიმართ;
- ბ) საშუალოდ აგრესიულია W_8 მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონის მიმართ.

2. პორტლანდცემენტის სახსტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით $C_3S < 65\%$, $C_3A < 7\%$, $C_3A + C_4AF < 22\%$, წიდაპორტლანდცემენტისა და სულფატ-მდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიული $W_4 - W_6 - W_8$ მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონების მიმართ.

არმატურის მიმართ:

- ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
- ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

თაზი V დ ა ს კ ვ ნ ა დ ა რ ე კ ო მ ე ნ დ ა ც ი ე ბ ი

ზემოთ განხილულის საფუძველზე, დასკვნის სახით, შეიძლება აღინიშნოს:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან აქ არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ აღინიშნება და არც მომავალშია მოსალოდნელი.

უბნის ფარგლებში წყლის მაღალი დონეები არახელსაყრელი ფაქტორია – ხელს უშლის დასახული პროექტის რეალიზებას და მოითხოვს საკითხის გადაწყვეტას.

ასევე სეისმურად არახელსაყრელი ფაქტორია საპროექტო შენობის კონტურის ფარგლებში ნაყარი გრუნტის (სეისმურად III კატეგორიის გრუნტი) სიმძლავრე 6,2–12,8 მ (აღემატება 5,0 მ-ს).

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

2. უბნის ამგებ გრუნტებში, კენჭნაროვანი გრუნტის (ფენა 2) მისი ფრაგმენტულად გაერცლების გამო, (მხოლოდ №1 ჭაბურღილში დაფიქსირდა) ჩაუთვლელად, გამოიყოფა 4 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (სბმ):

I სბმ – ნაყარი გრუნტი (ფენა 1);

II სბმ – ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 3);

III სბმ – გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 4);

IV სბმ – ნაკლებად გამოფიტული, ძირითადი ქანები (ფენა 5).

3. უბნის გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე, მაღლივი შენობის დაფუძნება უნდა განხორციელდეს IV სბმ-ს გრუნტზე (ფენა 5).

საძირკვლის ტიპად გამოყენებული იქნება მთლიანი ხიმიწვოვანი ველი – შენობის ქვეშ თანაბრად განაწილებული ხიმიწვები (ბურღვით-ნატენი), გაერთიანებული და გრუნტზე დაყრდნობილი მთლიანი როსტგერკით.

ხიმიწვის მზიდუნარიანობის საჭირო სიდიდე გამოითვლება სნ და წ 2.02.03-85-ის მე-5 და მე-6 ფორმულებით, ფუძე-გრუნტში ხიმიწვის შესვლის სიგრძესთან და დიამეტრთან დამოკიდებულებაში.

4. ფუძის ანგარიშისათვის ქვემოთ, ცხრილ 2-ში, მოცემულია უბანზე გამოყოფილი ოთხივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების, ნორმატიული დოკუმენტების, საარქივო მასალების და საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო-თეორიული ცნობარი), გამოყენების საფუძველზე:

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

უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, მიეკუთვნებიან:

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

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

უბანზე სეისმურად III გრუნტის არსებობა, რომლის სიმძლავრე აღემატება 5 მეტრს, წარმოადგენს სეისმურად არახელსაყრელს და უბნის საანგარიშო სეისმურობა განისაზღვროს გრუნტული პირობების მიხედვით.

სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი ქ. თბილისის ზონისთვის $A=0,17$.

9. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბნის ამგები გრუნტები, სნ და წ IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად მიეკუთვნებიან:

ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) – დამუშავების სამივე სახეობისათვის – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ³ (რიგ. №24);

ბ) კენჭნარი (ფენა 2) – დამუშავების სამივე სახეობისათვის – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ³ (რიგ. №6);


10. ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების გამოყენებისას, ხიმინჯების მოსაწყობად გაყვანილი ჭაბურღილებისათვის, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგრადობიდან გამომდინარე, აიღება სნ და წ IV-2-82 მე-4 კრებულის (ჭაბურღილები) 4-5 და 4-6 ცხრილებიდან.

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი

მ. ყიფშიძე

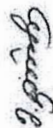
შპს „გეოინჟინერული კომპლექსი“
მთავარი გეოლოგი

ა. პასიკაშვილი

შპს „ბერიონკონსტრუქცი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი, შარტავას ქ. №43დ				კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები ტაბელი №1 ქ. თბილისი, ქვეყანა წამებულის განზ. №69 (ს.პ. 01.17.13.038.024) საცხოვრებელი კომპლექსი																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
№	გამონიმების მოდული	ცენტრი	მასა	სიღრმე	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად	გრძელად

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
15	შპს. №3	8,0	d-არასწორი ფორმის	83												2,06	არბილი
16		10,0	d-არასწორი ფორმის	84												2,10	არბილი
17		12,0	d-არასწორი ფორმის	85	77,5	43,0	3332,5	4243,1	65,14	0,923	0,22	1,13	0,25	24,5	6,0	2,30	ქვიშაქვა
18		15,0	d-არასწორი ფორმის	86	59,7	39,7	2370,1	3017,7	54,93	0,492	0,16	1,04	0,17	24,0	4,1	2,27	არბილი
19		17,0	d-არასწორი ფორმის	87	70,0	38,8	2716,0	3458,1	58,81	0,632	0,18	1,08	0,20	24,5	4,8	2,25	არბილი
20		18,5	d-არასწორი ფორმის	88	80,8	43,5	3514,8	4475,2	66,90	3,012	0,67	1,14	0,77	24,5	18,8	2,46	ქვიშაქვა
21		19,5	d-არასწორი ფორმის	89	76,3	42,0	3204,6	4080,2	63,88	2,935	0,72	1,12	0,80	24,5	19,7	2,51	ქვიშაქვა
22	შპს. №4	14,0	d-არასწორი ფორმის	90	61,0	39,0	2379,0	3029,0	55,04	0,571	0,19	1,04	0,20	24,0	4,7	2,28	არბილი
23		16,0	d-არასწორი ფორმის	91	76,3	42,3	3227,5	4109,4	64,10	1,222	0,30	1,12	0,33	24,5	8,1	2,34	ქვიშაქვა
24		18,0	d-არასწორი ფორმის	92	68,8	35,6	2449,3	3118,5	55,84	0,572	0,18	1,05	0,19	24,5	4,7	2,23	არბილი
25		19,0	d-არასწორი ფორმის	93	81,0	46,0	3726,0	4744,1	68,88	3,240	0,68	1,16	0,79	24,5	19,3	2,46	ქვიშაქვა
26		19,5	d-არასწორი ფორმის	94	79,5	40,3	3203,9	4079,3	63,87	3,018	0,74	1,12	0,83	24,5	20,2	2,48	ქვიშაქვა

ინჟინერი



მ. ჰარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

დ. ანტონიძე



<div>შპს „გეოინჟინერინგ-სერვისი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი, შარტავას ქ. №43დ</div>			<div>წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე ღ ე ბ ე ბ ი</div>			<div></div>		
<div>ო ბ ი ე ქ ტ ი ს ღ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა ქ. თბილისი, ქმთევან წამებულის გამზ. №69 (ს.პ. 01.17.13.038.024) საცხოვრებელი კომპლექსი</div>								
წყალკუნძულის დასახელება			ჯაბ № 1			სინჯის აღების თარიღი: 30. 11. 2021		
სინჯის აღების სიღრმე			h = 4.0 მ					
ლაბ. № 67								
სინისტი			ქიმიური შემადგენლობა					
დასახელება		გერმანული ბრადუსი	მგ/მძვ	წყალგაღიონის მანვინებელი			pH	7.7
საერთო		113,0	40,3					
კარბონატული		16,8	6,0					
არაკარბონატ.		96,2	34,3					
მინერალიზაცია								
საერთო მინერალიზაცია		მგ/ლ	3380,60					
ნახშირორჟანგი CO ₂								
თავისუფალი CO ₂		მგ/ლ	66,00					
წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კუროლის ფორმულა)								
<div>M_{3.4}<div>SO⁴₇₉ HCO³₁₂ Ca₇₂ Na₂₂</div></div>								

იონები			მგ/ლ	მგ/მძვ	მგ/მძვ, %
ანოკატიონები	ქლორი	Cl ⁻	170,58	4,81	9,25
	სულფატი	SO ₄ ²⁻	1974,70	41,11	79,19
	ჰიდროკარბონატი	HCO ₃ ⁻	366,00	6,00	11,56
	კარბონატი	CO ₃ ²⁻	0,00	0,00	0,00
	ჯამი		2511,28	51,92	100,00
კატიონები	ნატრიუმი კალიუმი	Na ⁺ +K ⁺	266,28	11,58	22,30
	კალციუმი	Ca ²⁺	751,20	37,49	72,20
	მაგნიუმი	Mg ²⁺	34,84	2,86	5,50
	ჯამი		1052,32	51,92	100,00

შპს
„გეოინჟინერული“
გეოტექნიკური ლაბორატორია
თბილისი. შარტავას ქ. №43დ

წყლის ქიმიური ანალიზის

შ ე დ ე ბ ე ბ ი

ს ა ნ ა ლ ი

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. ქეთევან წამყვლის გამზ. №69 (ს.პ. 01.17.13.038.024)

საცხოვრებელი კომპლექსი

წყალკუნძულის დასახელება

ზაბ № 2

სინჯის აღების სიღრმე

h = 4.8 მ

სინჯის აღების თარიღი:

30. 11. 2021

ლაბ. № 68

სისხისტი

ქიმიური შემადგენლობა

დასახელება

გერმანული ბრადუსი

მგ/მჰმ

საერთო

114,0

40,7

კარბონატული

16,8

6,0

არაკარბონატ.

97,2

34,7

მინერალიზაცია

საერთო მინერალიზაცია

მგ/ლ

3329,00

ნახშირორჟანგი

CO₂

თავისუფალი CO₂

მგ/ლ

88,00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კუროლის ფორმულა)

M_{3.3}

SO⁴₇₉ HCO³₁₂

Ca₇₄ Na₂₁

წყალგადიონის მაჩვენებელი

pH

7.7

იონები

მგ/ლ

მგ/მჰმ

მგ/მჰმ,%

ქლორი

Cl⁻

170,58

4,81

9,38

სულფატი

SO₄²⁻

1940,50

40,40

78,90

ჰიდროკარბონატი

HCO₃⁻

366,00

6,00

11,72

კარბონატი

CO₃²⁻

0,00

0,00

0,00

ჯამი

2477,08

51,21

100,00

ნატრიუმი კალიუმი

Na⁺+K⁺

241,69

10,51

20,52

კალციუმი

Ca²⁺

758,35

37,84

73,90

მაგნიუმი

Mg²⁺

34,84

2,86


5,58

ჯამი

1034,89

51,21

100,00

შპს „გეოინჟინერინგ-სერვისი“ გეოქიმიკური 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. ქეთევან წამებულის გამზ. №69 (ს.პ. 01.17.13.038.024) საცხოვრებელი კომპლექსი												
წყალუნძტის დასახელება			ჭაბ № 3			სინჯის აღების თარიღი: 30. 11. 2021						
სინჯის აღების სიღრმე			h = 5.0 მ									
ლაბ. № 69												
სისტემა			ქიმიური შემადგენლობა									
დასახელება		გერმანული გრადუსი	მგ/მჰვ	წყალგადიონის მაჩვენებელი			pH	7.7				
საერთო		115,0	41,1									
კარბონატული		16,8	6,0									
არაკარბონატ.		98,2	35,1									
მიწერალობა												
საერთო მიწერალობა		მგ/ლ	3401,10									
ნახშირორჟანგი CO ₂												
თავისუფალი CO ₂		მგ/ლ	66,00									
წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კუროლოვის ფორმულა)												
$M_{3.4} \frac{SO^4_{79} HCO^3_{11}}{Ca_{73} Na_{21}}$												
ანოკი				იონები		მგ/ლ	მგ/მჰვ	მგ/მჰვ, %				
				ქლორი	Cl ⁻	170,58	4,81	9,20				
				სულფატი	SO ₄ ²⁻	1990,00	41,43	79,32				
				ჰიდროკარბონატი	HCO ₃ ⁻	366,00	6,00	11,49				
				კარბონატი	CO ₃ ²⁻	0,00	0,00	0,00				
				ჯამი		2526,58	52,24	100,00				
				კატიონები				ნატრიუმი კალიუმი	Na ⁺ +K ⁺	257,18	11,18	21,41
								კალციუმი	Ca ²⁺	765,51	38,20	73,13
მაგნიუმი	Mg ²⁺	34,84	2,86					5,47				
ჯამი		1057,53	52,24					100,00				

დ ა ს კ მ ნ ა

წყლის სტანდარტული ჰიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლ.ა.ბ. №67-68-69

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი ფენა №1-2-3 ჭაბურღილების უბნებზე $h_1=4.0$ მ, $h_2=4.8$ მ და $h_3=5.0$ მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია კენჭნაროვანი გრუნტებით და ნაყარით.

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

საპროექტო კონსტრუქციის მოკლე დახასიათება:

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის გათონების მიმართ

ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) გამოყენებისას

- ძლიერ აგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W_4-W_6 მარკის ბეტონებისადმი;
- საშუალოდ აგრესიულია წყალშეუღწევადობის მიხედვით W_8 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 $W_4-W_6-W_8$ მარკის ბეტონებისადმი.

II. არმატურის მიმართ:

- არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
- საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

ს 6 და წ 2.03. 11. 85

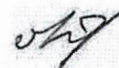
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან“
(ცხ. №5, 6, 7)

ანალიზი ჩაატარა



ბ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი



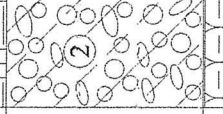
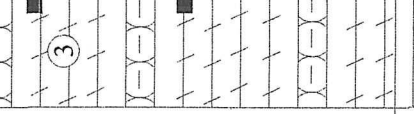
დ. ახოზაძე

08.12.2021

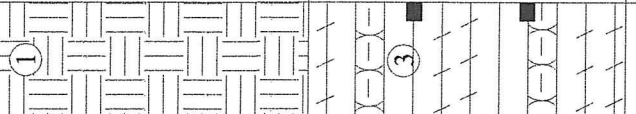
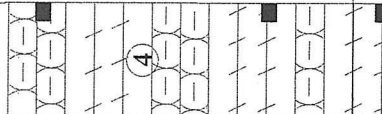
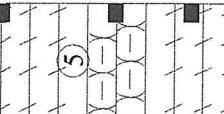
7 yrs
6



ჭაბ. №1

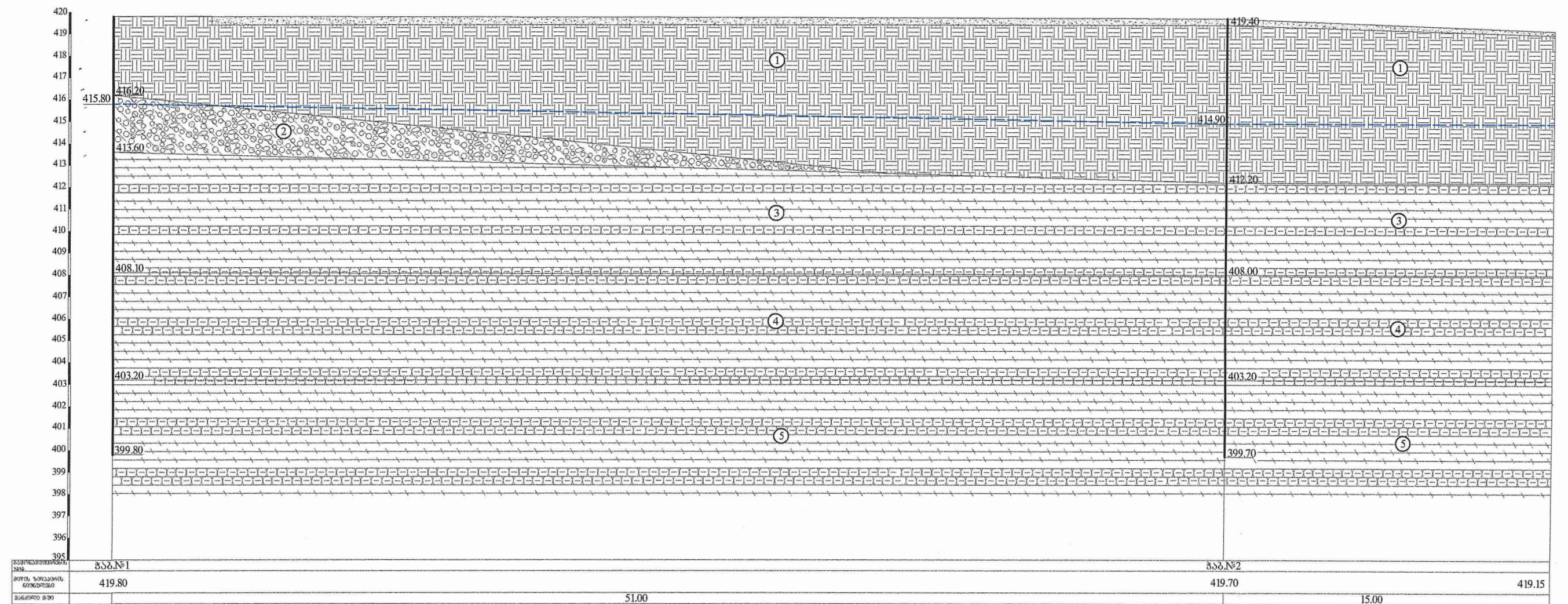
№№ 0000000	ფენის სიღრმე		ცმგჯკრძი ოცნც	მცის ფკკკი და ფენის ძირის წმწმ		ჭრილი მ-ბი 1:100	(რკრკრკრკ) რცრკრკრკრკ	ბრწმტის წმწმ დონე და ბაწმრკმის თაროი	
	ღან	მღე		ღან	მღე			ბამ.	ღამმ.
1	0.00	3.60	3.60	416.20				4.30 415.50 11.2021	4.00 415.80
2	3.60	6.20	2.60	413.60					
3	6.20	11.70	5.50	408.10					
4	11.70	16.60	4.90	403.20					
5	16.60	20.00	3.40	399.80					

ჭაბ. №2

№№ 0000000	ფენის სიღრმე		ცმგჯკრძი ოცნც	მცის ფკკკი და ფენის ძირის წმწმ		ჭრილი მ-ბი 1:100	(რკრკრკრკ) რცრკრკრკრკ	ბრწმტის წმწმ დონე და ბაწმრკმის თაროი	
	ღან	მღე		ღან	მღე			ბამ.	ღამმ.
1	0.00	0.30	0.30	419.40				5.20 414.50 11.2021	4.80 414.90
2	0.30	7.50	7.20	412.20					
3	7.50	11.70	4.20	408.00					
4	11.70	16.50	4.80	403.20					
5	16.50	20.00	3.50	399.70					

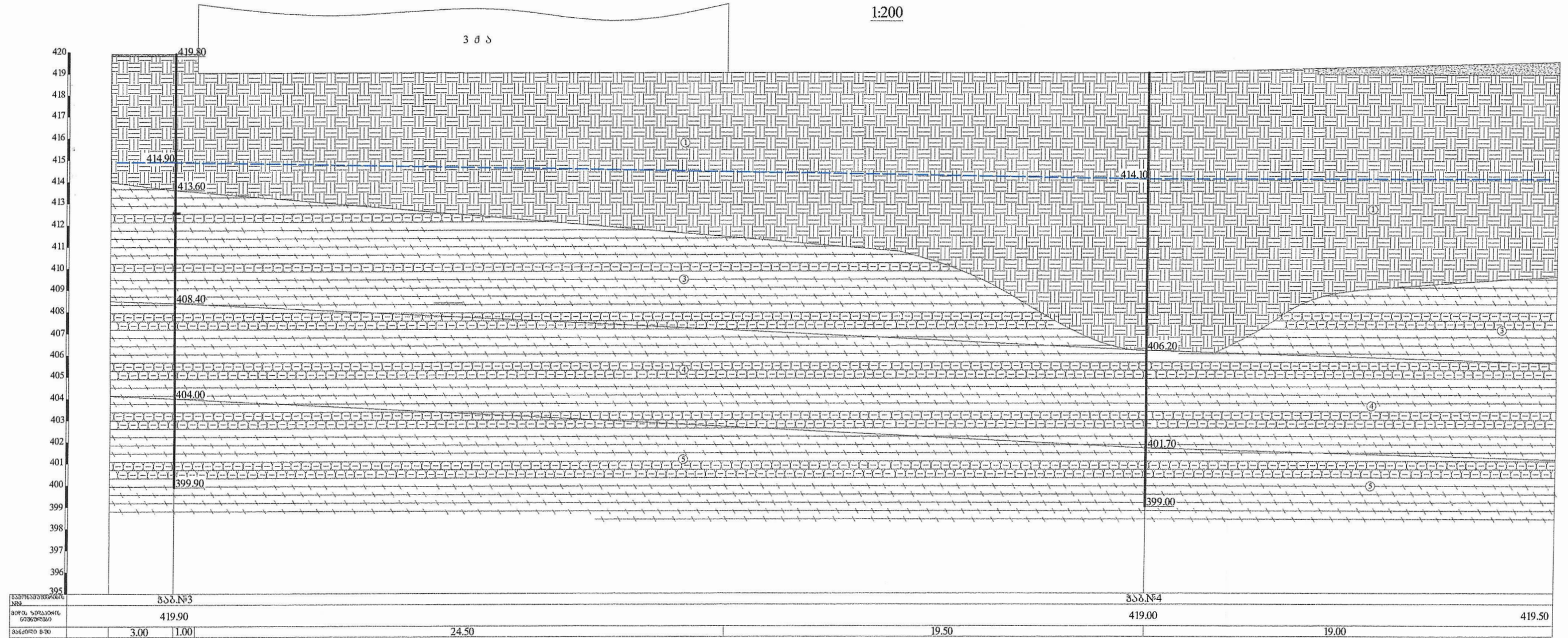
ჭ რ ი ლ ი 1 - 2

1:200



ჭ რ ი ლ ი 3 - 4

1:200



ჭ ო ო 2 - 4

1:200

3 მ ს

