დაკვეთა 33/2021

ძ. თბილისში, ბეთი გაბრიელ სალოსის მოედანი №2, №1ა, №1 და №2-ის მიმდებარედ (ს/კ 01.17.14.001.424), ორი მრავალსართულიანი მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

დირექტორი ზ. კვაჭანტირაძე

თბილისი 2021 წ.

შპს „გეოინჟკომპლექსი"
ჭიაური შარტავას ქ. №43ე
თბილისი, 0160, საქართველო

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

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

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	გვერდის ან ნახაზის №
	I თავსართი ნაწილი	
1	ტექნიკური დავალება	1
2	პროგრამა	2 – 3
3	საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა	4 – 14
	II თავსართი ნაწილის დანართი	
4	გრუნტების laბორატორიული განსაზღვრის შედეგების კრებსითი ცხრილი	15
5	კლდოვანი ქანების laბორატორიული განსაზღვრის შედეგები	16
6	წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა	17 – 20
	ძირითადი ქანების laბორატორიული კვლევის შედეგები 4 ფ.	
	III ბაზისური მასალა	
8	ტერიტორიის topოგეგმა 1:500 მასშტაბში, ჭაბურღილების და ჭრილის ხახების დატანით	ფ. №1
9	ჭაბურღილების გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№2 – 3
10	ტერიტორიის გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№4 – 9
11	პიეზომეტრიული ანაწერები	ფ. №10

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება — ორი მრავალსართულიანი მრავალფუნქციური შენობა.

დამკვეთი — შპს „ახტამარი 2012"-ის დირექტორი ვერა ამირეჯიბი.

ობიექტის მდებარეობა — ქ. თბილისი, ბერი გაბრიელ სალოსის მოედანი №2,
№1ა, №1 და №2-ის მიმდებარედ (ს/კ 01.17.14.001.424).

დაპროექტების სტადია — სამუშაო დოკუმენტაცია.

შენობების კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით — მეორე.

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:

დასაპროექტებელი შენობები 8 და 35 სართულიანებია, სარდაფის სართულებით. პირველი სართულების იატაკის ნიშნულები მიიღება ადგილმდებარეობის რელიეფთან (დაზუსტდება მოგვიანებით).

შენობა-ნაგებობების ტიპი — მონოლითური რკინაბეტონი, კარკასის შენობები.

საძირკვლების სავარაუდო ტიპები — ბურღვით-ნაყენი ხიმინჯები.

საძირკვლის მასალა — რკინაბეტონი.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს ქართულ ენაზე, 3 ეგზემპლარად და ელვერსია.

დანართი: ტერიტორიის ტოპოგეგმა შენობების კონტურის დატანით 1:500 მასშტაბში.

დავალება გასცა ვ. ამირეჯიბი

პროგრამა

ქ. თბილისში, ბჟრი გაბარიძის სახლების მიმდინარე N2, N1², N1 და N2-ის ყემდებარეთ (ს.კ 01.17.14.001.424). ორი ეროვნული კონსერვატორიის ერთიანი შენობის მშენებლობისათვის გამოცხადებული ტენდერის საინფორმაციო განცხადებასთან დაკავშირებით

წარმოდგენილი პროგრამა შედგენილია სს და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისთვის) პ.პ. 1.19, 1.21, ავტორთა პს 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) და სს და წ 2.02.03-85 (სხვადასხვა სამრეწველო) მითითებათა საფუძველზე.

ჩასატარებელი კვლევის მიზანი:

ა) საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;

ბ) დასაპროექტებელი შენობების დაფუძნების პირობების გაანგარიშება.

ობიექტი მდებარეობს ქ. თბილისში, ბერი გაბრიელ სალოსის მოედანი N2, N1², N1 და N2-ის მიმდებარედ (ს/კ 01.17.14.001.424).

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

სამშენებლო ტერიტორიაზე არსებულ რესტორანი „ასპარეზი", რომელიც მოიცავს 2 სართულიან შენობას და ხის კიოსკებს, რომელთა დემონტაჟი მიმდინარეობს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სს და წ 1.02.07-87-ის მე-10 დანართის თანახმად, ტერიტორია მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალო სირთულის).

უშუალოდ მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე აღრე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შეხება ცნობილი არ არის, მის მიმდებარედ კი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების მშენებლობისთვის შას აკადემიკოსი ლ. მურ ჩატარებულია კვლევები, რომელთა მასალები დაცულია არქივში და საჭიროებისას გამოყენებული იქნება.

გეომორფოლოგიურად ტერიტორია წარმოადგენს მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირის ფერდობზედა პირველი ტერასის ნაწილს.

საკვლევი ტერიტორიის ციხეშალური დათვალიერების შედეგად გადაწყდა შესრულდეს შემდეგი სამუშაოები:

1. ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესასწავლად საბურღი დაზვირთვის მასალების აღებით და შენობების კონტურის ფარგლებში გაბურღოს 6 ჭაბურღილი.

ბურღვა ჩატარდეს საბურღი დაზგით „УГБ 1 ვს", მექანიკური-სვეტური მეთოდით, 160 მმ-მდე დიამეტრით, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის აწყვეტი ჩიღლებით.

ჭაბურღილების სიღრმე განისაზღვროს ძირითადი ქანების ერთნიშნული შედგენილობის საწოლის სიღრმით.

2. ტერიტორიაზე 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.

3. საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტის წყლების ქიმიური შემადგენლობის და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიულობის ხარისხის განსასაზღვრავად, ჭაბურღილებიდან აღებული იქნას წყლის სინჯები არანაკლებ 3 სა (სნ და წ 1.02.07–87 ის, პ. 3.56).

4. შესრულებული სამუშაოების საფუძველზე შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის (ტექნიკური ანგარიში (დასკვნა), სნ და წ 1.02.07-87 მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად, ასლის 3 ეგზემპლარად და შესრულების ელექტრონული ვერსია.

შპს „გეოინჟინერსერვისი"-ს
მთავარი გეოლოგი ა. ბახუაშვილი

ძ. თბილისში, ბეჟი გაბაშვილ სალოსის მოედანი №2, №1, №1 და №2-ის მიმდებარედ (ს/კ 01.17.14.001.424), ორი მრავალსართულიანი მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობასთან დაკავშირებით გამოცხადებულ ტენდერზე ჩატარებული საინფორმაციო ელექტრონული აუქციონის

ნაწილი I – შესავალი

შპს „ასისტორია 2012" ის დირექტორის – კ. ამირეჯიბის დაკვეთით (დაკვ.№33/2021). შპს „კვლევაკონსალტინგის" მიერ, 2021 წლის ბრილში, ქ. თბილისში, ბეჟი გაბაშვილ სალოსის მოედანი №2, №1, №1 და №2-ის მიმდებარედ ტენდერით გამოცხადებულ ტერიტორიაზე (ს/კ 01.17.14.001.424), ორი მრავალსართულიანი მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობისთვის, მიწისქვეშა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა. ობიექტის მიზანი შეფასებულია მშენებლობისთვის ტენდერით გამოცხადებული ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დახასიათებულია შენობების დაფუძნების საკითხის გადაწყვეტა.

შენობების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია დართულ რეფერატულ დაკვალებაში.

უშუალოდ ტერიტორიაზე, წინა წლებში ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შესახებ ცნობილი არ არის.

უბნის მიმაგნებელი, მის საზღვრებით 2005 წლის ოქტომბერ-ნოემბერში, სავაჭრებელი კომპანიის „თბილისის ტურიზმ" მშენებლობასთან დაკავშირებით, დ. ბერიძის ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში 2007 წლის მაისში, ქ. თბილისში, ბანი სამეურნეო ნაგებობა, ქატიკა ნელსატვირთავი ქუჩის დასაწყისის, მიწებებად მრავალსართულიანი შენობის ფუნქციის სავაჭრო სავაჭრებელი კომპანიის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე, აღნიშნული სამუშაოების შედეგ ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, რომელთა შესაბამისი ანგარიშები გაფორმებულია არქივში და გამოყენებულია წინამდებარე დასკვნის შედგენისას.

ტექნიკური დავალების, შედგენილი პროგრამის და მიქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (ან და წ 1.02.07-87, ან და წ 2.02.03-85, ან 02.01-08, ან 01.01-09) მოთხოვნების თანახმად, ტერიტორიაზე სამუშაო ღონისძიების მიხედვით ადგილებში, დასაპროექტებელი შენობების კონტურის ფარგლებში, გაყვანილ იქნა 6 ჭაბურღილი №№1;6, სიღრმით №№1 და 3 – 15,0 მ თითოეული, №2 – 12,0 მ, №№4, 5 და 6 – 20,0 მ თითოეული, სულ შესრულებული სამუშაოების მოცულობა შეადგენს 102,0 გრძივ მეტრს.

ტერიტორია წარმოადგენს შეზნიანებული სედიმენტების შეთავსებას, თეთრშპატიანი სპარიტული დანაგროვების „ეზე“ 1 ფენ 160 მმ-დე დიამეტრით, მშრალი წესით, შეზიდვებულია რვახებით. კირის შეწყობა ხელით.

უბნის აზიდვა ტრუნტების ლაბორატორიული შესწავლისათვის ხდებოდა:

– მსხვილნატეხიანი ტრუნტებიდან – დარეკილი ხერგილების 3 ნიმუში. სილრმის მოცემული ინტერვალებისათვის კირის მასალის ჯამოხილის მასალით;

– ძირითადი ქანებიდან (არგილიტებს, ქვიშაქვებს) – ლაბორატორიული სვრეტების 16 ნიმუში ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანებიდან. ნიმუშების ანალიზის კომპლექსი ხელოვნური (ინჟინერული) მიკერნილია ჯაბორილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიურ სვეტებზე.

ტრუნტის წყლის, რეინიგტორის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების განსახილველად აღებულია 3 სინჯი.

საფუძველ ხაშუპარების დამხმარეების შეფასებ ვაბარებულები შეიცავს გაბარებულ ტრუნტით.

მსხვილნატეხიანი ტრუნტების ძირითადი ქანების 12 ნიმუშის გამოცდები და წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზები სპეციალურ შპს აგეოინჟინერინგ-ის გეოლოგიურ ლაბორატორიაში, ხოლო ძირითადი ქანების 4 ნიმუშის გამოკვლევა სპეციალურ წუმელაძის სახელო მექანიკის ინსტიტუტის ქანების ფიზიკის ლაბორატორიაში.

ტრიბოსფუძეებად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტერიტორიის ტოპოგრაფიული 1:500 მასშტაბის, რომელზეც დატანილი იქნა ჯაბორილების განლაგება და შესრულდა ჩატ გეოლოგიური მიმართ ამ ტერიტორიის მიხედვით.

ნაწილ II – ზონის ზოგადი დახასიათება (გეომორფოლოგია, ხასიათისება, კლიმატური პირობები, ჰიდროლოგიური პირობები, ტერიტორიის ადრინდელი გამოყენება და ანთროპოგენული ობიექტები)

შენგნებისათვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისში, ბერი ჯაბარელ ხალთის მიუყვანზე №2, №15, №1 და №2-ის მახლობლად გამოყოფილ ტერიტორიაზე (ს.კ 01.17.14.001.424), რომლის საზღვრებია:

ჩრდილოეთიდან – ბერი ჯაბარელ ხალთის ნაგებით;

აღმოსავლეთიდან და დასავლეთიდან – გრუნტის ტბა;

აღმოსავლეთიდან – 15 მართულაში მშენებარე შენობა და გრუნტის ტბა.

შპს „ბაშის ველის ენერგია“ ს 2 საქართველოში შენობა და ხის კომპლექსი, რომელთა დემონტაჟი მიმდინარეობს

ან 0105-08-ის („საშუალო კლიმატოლოგია“) თანახმად, რაიონის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

წლის ხანგრძლივი ტემპერატურა + 12,7°C;

– ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი – -23°C;

ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 40°C;

– ნალექების წლიური რაოდენობა – 550 მმ;

– ქარის უდიდესი **სიჩქარე** შესაძლებელი 20 წუთიანში ერთხელ – 33 მ/წმ;

– გაბატონებული ქარების მიმართულება – ჩრდილო-დასავლეთის;

– ქარის წნევის ნორმატიული **მნიშვნელობა** 5 წლიანში **ერთხელ** – W_0 0,48 კპა, 15 წლიანში ერთხელ W_0 0,60 კპა;

თოვლის საფარის წონა 0,50 კპა;

ტრესტების სესხური გადახრის ნორმატიული სიდრმე 0 სმ.

გეომორფოლოგიურად **ტერიტორია** წარმოადგენს მდ. მტკვრის ჩარცხვა ხაპირის ჭალისზედა პირველ ტერასის ნაწილს.

ტექტონიკის თვალსაზრისით სიმშენებლო ხაშენებლო მოედანი **ხაზღვრებში** მეოთხეული 381,10–386,20 მ-ის ფარგლებში.

შენობა-ნაგებობის გამოყოფილი **ტერიტორიის** გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს ზედა ეოცენური ასაკის (P_2^3) ძირითადი ქანები ქვიშაქვების და არგილიტების მონაცვლეობა. ჩათ ფენრეი **შეთხრეული** ასაკის მქ. მტკვრის ალუვიური (aQIV) **განეზისის** მსხვეფლანტეხილები, დელუვიური (dQIV) **გენეზისის** თიხოვანი და **ტექნოგენური** (tQIV) გრუნტები.

ინჟინრულ-გეოლოგიური თვალსაზრისით **ტერიტორია** ხასიათდება მიწისქვეშა წყლების არსებობით, **რომელთა** გავრცელება ფლისური **მეთხრილ** ინტერვალში და ძირითად ქანებში. მიწისქვეშა წყლები (ტრესტის, სანრალიზაციო) იკვებება ატმოსფერული წყლების ჩაჟონვის და **სანრალიზაცია** (ქვემოდან) წყლების ხარჯზე.

თავი III – ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები

III.1 ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება

ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების მონაცემების მიხედვით, შესწავლილია ვაბურჯილაულის სკვერის და ტერიტორიის გეოლოგიური ლითოლოგიური ჭრილები.

ჩატარებული ბურღვითი სამუშაოების მიხედვით, სამშენებლო მიწაკაზე ყველაზე მისედვით, ჯამოფენილ გრუნტის 4 ტიპი (5 ფენა).

– ბუნებრივი გრუნტი (dQ_{IV}, ფენა 1) – ტერიტორიაზე მიწის ზედაპირიდან 2,20–6,80 მ-ის სიღრმემდეა გავრცელებული და წარმოდგენილია თიხნარის, ღორღის, კენჭების, ბეტონის და ასფალტის ნაშენებით და საშენებლო ნაგვის ნარევით.

დელუვიური თიხოვანი გრუნტი (dQ_{IV}, ფენა 2) ტერიტორიაზე გავრცელებულია ცალკეულ უბნებზე და გამოვლინდა №№2, 4, 5 და 6 ჭაბურღილებში, ხაკრი გრუნტის ქვეშ და წარმოდგენილია სახვეთადგრი კოსისტენციის ყავისფერი თიხნარებით, სიმძლავრით 0,30–1,00 მ;

– ალუვიური მსხვილნატეხოვანი გრუნტი (aQ_{IV}, ფენა 3), ტერიტორიაზე გავრცელებულია №№2, 4, 5 და 6 ჭაბურღილებში. აღნიშნული გრუნტი წარმოდგენილია 0,80–3,70 მ-ის სიმძლავრის ქვიშნაროვანი გრუნტით ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე.

– ზედა ეოცენის ძირითადი ქანები (P_2^3, ფენები 4 და 5) – წარმოდგენილია არგილითების და ქვიშაქვების მორიგეობით და გრცელდება 3,50–10,20 მ-ის სიღრმეზე.

ძირითადი ქანები, ეროზიული ზედაპირიდან 0,60–1,40 მ სიმძლავრის ფარფლებში, ძლიერ გამოფიტულია – დანაწევრებულ-დაშლილია, ხოლო გათიხებული, ფუმკოვანი ტიპის მრავალრიცხოვანი ეროზიული ნაპრალებით (ქანის მთლიანობა დარღვეულია – კერძო სახეობით მხოლოდ გამოსის დაშლილის). თუმცა შენარჩუნებული აქვს ძირითადი ტექსტურული ხიშანი – შრეობრიობა. ქვედა ნაწილებში, ძლიერ გამოფიტული ზონა გამოფიტულია ფენა 4-ით.

ძლიერ გამოფიტული ფენის ქვეშ კვლევის სიღრმეებამდე ძირითადი ქანები სახეა, დამხასიათებელი მოლურჯო ფერი შეფერილობით, ნაპრალები ძირითადად ორიენტირებულია დაშრეების სიბრტყეზე და ქანის მთლიანობა არ არის დარღვეული და ქანები ნაწილებად გამოფიტულია (ფენა 5).

ძირითად ქანებში არგილათები გავრცელებულია თხელი შრეების (1–3 სმ) სახით, ხოლო ქვიშაქვები საშუალო და სქელშრეებრივია (10–30 სმ).

ძირითადი ქანების წოლის ელემენტები, რომელშიც არსებული გამოშიშვლებების მიხედვით, შემდეგია: შრეების დაქანების აზიმუტი – ჩდ 350°–360°, დახრის კუთხე 25°–30°.

III₂ უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობების განხილვისას, უნდა აღინიშნოს შემდეგი:

მიწისქვეშა წყალი გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში. მიწის ზედაპირიდან 5.00–7.40 მ სიღრმის ფარგლებში.

გაბურღვის შემდეგ წყლის დონემ აიწია და დამყარდა 1,70–7,20 მ-ის ფარგლებში.

ძირითადად მიწისქვეშა წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციას. დიდ გავლენას ახდენს მის კვებაზე ასევე ტერიტორიაზე არსებული მიწისქვეშა კომუნიკაციებიდან აქ გამავალი კოლექტორიდან გაჟონილი ტექნოგენური წყლებიც.

მიწისქვეშა წყლის დონის ცვალებადობაზე მრავალწლიანი რეჟიმული დაკვირვებები არ არსებობს. სავარაუდოდ, მაქსიმალური საპროგნოზო დონე შეიძლება მიღებულ იქნეს ~0.5 მ, კვლევის დროს დაფიქსირებულ დამყარებულ დონესთან შედარებით.

თავი IV – გრუნტების და გრუნტის წყლის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

IV₁ გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

როგორც ტექსტის შესავალში აღინიშნა, ჭაბურღილებიდან აღებული იყო დარღვეული და დაურღვეველი სტრუქტურის 19 ნიმუში, აქედან:

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

16 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში – ფენა 5-ის ძლიერად გამოფიტული ძირითადი ქანიდან.

მსხვილნატეხოვანი გრუნტის და ძირითადი ქანის 12 ნიმუშის შესწავლა ჩატარდა შპს „გეოინჟინერინგ სერვისი“-ს გრუნტმცოდნეობის ლაბორატორიაში.

მსხმოდნაკეთებიან გრუნტებზე (იხ. ცხრილი 3) განსახლების გარანტირებული შედეგი ნაღლობა და შეძლებისდაგვარი **მოკლე** ვადიანი კომპენსაციით, სხვა შემთხვევაში 5 ან ძირითადი ქანებისათვის განსაზღვრა:

– სიმჭიდროვის ზედაპირი წყალნაჯერ მდგომარეობაში

– სიმკვრივე

ძირითადი ქანის **4** ნაშრომის გამოცდილი ღრმა ნატარები სხვა არ. წყლებიდან სამთო ინსტიტუტის ქანების თვისებების და მასივში მიმდინარე პროცესების კვლევის ლაბორატორიაში, საფუძველი განახლდეს სიმკვრივის **ზედაპირი** ერთგვარ კუმშვისა წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში და ტრადიციის (იხილეთ) მიღებული.

ცდამოცდების **შედეგები** ერთგვარ დასკვნის კრებსითი ცხრილების სახით.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში მოცემულია ძირითადი ქანების ლაბორატორიული გამოცდების შედეგების გაერთიანებული ობიექტებში და გამოთვლილია საშუალო სიდიდეები.

ცხრილი 1

№	ქანების დასახელება	ბად. №	ფენების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმკვრივის ზღვარი ნაწილაკთა ურთიერთდაშორების მდგომარეობაში R_c მპა	ფილტრაციის (ნიმუში) მოდული $E_ф$ მპა
			ზედა ა	ზედა ა	ზედა ა	ზედა ა
1	ქვიშაქვები	1	8,0	2,40	18,8	–
2		1	14,0		19,8	4514,2
3		2	9,0	2,41	19,1	
4		3	9,0	2,35	20,3	–
5		4	12,0	2,38	21,7	–
6		5	15,0	2,43	23,6	–
7		6	10,0	2,41	22,1	–
8		6	17,0	–	19,3	4407,2
საშუალო სიდიდეები				2,40	20,6	4461,7
9	არგილიტები	1	11,0	2,12	4,3	–
10		2	7,0	2,10	3,7	–
11		2	11,0	–	4,9	1325,5
12		3	13,0	2,22	4,2	–
13		4	16,0	2,23	5,5	–
14		5	13,0	2,20	5,1	
15		5	18,0		5,2	1389,7
16		6	13,0	2,21	5,2	–
საშუალო სიდიდეები				2,18	4,8	1357,6

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით, ბნ 02.01-08 საკლასიფიკაციო ცხრილის თანახმად, გრუნტები განსახლდება:

– არასტანდარტული (ცხრილი 5) – ნახევრადგალღოვანი ტრუნტი, სიმტკიცის ზღვრით ერთღერძა კუმშვაზე წყალსაგრეხებულ მდგომარეობაში $\overline{R}_c$=1,8 მპა 148 კგ/სმ²; $\overline{\rho}$ 2,18 გ/სმ³, დრეკადობის მოდული E_{st} 1357,6 მპა.

ქვიშაქვა (ცხრილი 5) – ხანგრძლივი სიმტკიცის კლდოვანი გრუნტი, სიმტკიცის ზღვრით $\overline{R}_c$ 20,6 მპა (206 კგ/სმ²); $\overline{\rho}$ 2,40 გ/სმ³, დრეკადობის მოდული E_{st} 4461,2 მპა.

ვინაიდან ფუძე S-ის ძირითადი ქანის მახასიათებლები წარმოდგენილია ქვიშაქვების და არგილითების თიხების მახასიათებლების გაერცელებით, სიმტკიცის ზღვრის ორობითული მნიშვნელობად (ხანგრძლივობით სახარჯვების გამოყენებისას) შეიძლება მიღებულ იქნეს ძირითადი ქანების მდგრადი ფენების გასაშუალებული მნიშვნელობა.

$$\overline{R}_c = \frac{\overline{R}_{\text{ქვიშაქვა}} + \overline{R}_{\text{არგილითი}}}{2} = \frac{20.6 + 4.8}{2} = \frac{25.4}{2} = 12.7 \text{ მპა } (127 \text{ კგ/სმ}^2)$$

როგორც მსხვილნატეხოვანი გრუნტის გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგებიდან ჩანს, იგი მიეკუთვნება ქვიშის 30%-მდე შემცველობიან ქვიშნაროვან გრუნტს (ცხრილი 3).

IV. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

ტერიტორიაზე გავრცელებული მიწისქვეშა წყლები დახასიათებულია 3 სინჯის ქიმიური ანალიზებით (ცხრილებით ჩაბ.№1, 5 და 6).

წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზი მოიცავს წყლის სტანდარტული ანალიზების ბლანკებს და ქიმიის დასკვნას.

გამოკვლეული წყალი-გარემო დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონებს მიმართ, სულფატების და მაგნიუმის შემცველობის მიხედვით, იერთ-ლახიდცემენტის (ნორმატიული 10178, სტანდარტი 31108), პორტლანდცემენტის (ნორმატიული 10178, სტანდარტი 31108) კლინკერის ნაირათესაობით C_3S-65%, C_3A-7%, C_3A+C_4AF-22%, წიდაპორტლანდცემენტის და სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – ანაგრესიულია W_4–W_{20} წყალშეღწევადობის მარკის ბეტონებისთვის.

არმატურის მიმართ ქლორიდების და სულფატების შემცველობის მიხედვით:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) სუსტად აგრესიულია წყლის პერიოდში პერიოდულად ყოფნის დროს.

თავი V – დახმარება და თანამონაწილეობა

ყოველივეზე ზემოთდანშენიშვნით გამომდინარე შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. ხაიდარის გეოლოგიური თვალსაზრისით ხელსაყრელად გამოიყოფილი ტერიტორია დაშაქაოყოლებელ პირობებშია, ვინაიდან აქ არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, შვავი, კარსტი და სხვა) არ აღინიშნება.

   არახელსაყრელ ფაქტორს წარმოადგენს ტექტონიკური ბრუნვის სიღრმეში 5 ბალზე მეტი სიდიდის არსებობა (**ტექნიკური** თვისებების მიხედვით III კატეგორიის არახელსაყრელი ბრუნვა).

   ხანიშნული გეოლოგიური პირობების ხარისხის მიხედვით, ტერიტორია სნ და წ 1.02.07–87 მე-10 დანართის თანახმად, მიეკუთვნება II კატეგორიის (ხელშეწყობა ხარისხის).

2. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გამოიყოფილი გრუნტების ფენები წარმოადგენენ დამუშავებულ ხაშხირი გეოლოგიურ ელემენტებს (**სბე**):

   I სბე – ტექნოგენური – ნაყარა გრუნტი (ფენა 1);

   II სბე – მესამეულ-ანტროპოგენი – ქვიშარა გრუნტი (ფენა 3);

   III სბე – ძლიერ გამოშრეტილი ძირითადი ქანი (ფენა 4);

   IV სბე – ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 5).

   ამოხსნარები (ფენა 2) მცირე სიმძლავრის და ლოკალურ ადგილებში განლაგების გამო **სბე**-ად არ გამოიყო.

3. სიმტკიცისთვის გამოცდილი ტერიტორიის გრუნტული პირობებიდან ყველა დახასიათებული შენობების ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, ოპტიმალურ ვარიანტს წარმოადგენს შენობების დაფუძნება **IV სბე**-ის გრუნტზე (საკმარისად ღრმადგულებულ პირობად ჩაისახა ფენა 5) – ბურღვით ნაღები ხვრელების ჩამონგრევის გამოყენებით.

4. ფუძის ანგარიშებისათვის ქვემოთ ცხრილ 2-ში მოცემულია **ქვედა ზონის** გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების, საარქივო მასალების, ნორმატიული დოკუმენტების და საველე ლაბორატორიის ცდების საფუძველზე.

ცხრილი 2

№	ფიზიკური მახასიათებლები	საანგარიშო ინჟინერ-გეოლოგიური ელემენტები			
		I ზმ (ფენა 1)	**II ზმ** (ფენა 3)	**III ზმ** (ფენა 4)	**IV ზმ** (ფენა 5)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	1,8	1,95	2,00	2,30
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგ/სმ²)		170(1,7)		
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე, °		45		
4	დეფორმაციის ძირითადი მ მპა (კგ/სმ²)	10(100)	50(500)	–	–
5	საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგ/სმ²)	150(1,5)	500(5,0)	–	–
6	საბურღის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვადობაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_{cn} კპა (კგ/სმ²)	–	–	2000 (20)	12700 (127)
7	დრეკადობის მოდული E_0 მპა	–	–	–	2910
8	ხახუნის კოეფიციენტი, k კნ/სმ³	1,5	6,0	80	100
9	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,27	0,27	0,25	0,20

შენიშვნა: სამანქანო შეზომვებიანი გრუნტების ხაოვნის კოეფიციენტის საანგარიშო მნიშვნელობა (C_z) აღებულია 1-ის ტოლი სნ და წ 2.02.03-85-ის დანართი 1-ის რეკომენდაციებიდან გამომდინარე.

5. სნ 01.01-09-ის („სეისმიკურ უბნებში მშენებლობა") თანახმად, ქ. თბილისი მოქცეულია 8 ბალიანი სეისმურობის ზონის.

ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, მოქცეულია:

ა) საყარო გრუნტი (ფენა 1) – III კატეგორიის;

ბ) ღია ნაპრალები გრუნტები (ფენები 2, 3, 4 და 5) – II კატეგორიის.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის სეისმურობა დადგინდეს სეისმურად არასწორად გორებულ ძარღვებთან, ნარღვევებთან და შეჩახის კონსტრუქციულ ტიპთან დამოკიდებულებაში. სნ 01.01-09-ის ცხრ. 8-ის მე-4 შენიშვნის გათვალისწინებით.

ხასიათდება უკანასკნელი კოეფიციენტი ქ. თბილისისთვის A=0,17.

6. გრუნტის წყლის მაქსიმალური სიანგარიშო დონედ მიღებული იქნას −0,5 მ, **ხოლო** საშენაობის პროექტში დაგეგმარების დონეებთან შედარებით.

7. გრუნტის წყალს **არ** ახასიათებს აგრესიული სახის აგრესიულობა ბეტონისმიერი ძარცის კონსტრუქციებზე დამზადებული პორტლანდის მიმართ.

8. ქვაბულის გათხრისას შესაძლოა **ხანგრძლივ** გახლდეს წყალშეკვეთიანი სამუშაოების ხასიათი. ხაოთურატიულად წყლის მიღება ქვაბულის ყოველ მ²-დან მიღებული იქნას 0,02 ლ/წმ, რაც დაიხარჯება **ამოტუმბვის პროცესში.**

9. ქვაბულის **ფერდების** მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01 87 ბ.ნ. 3.11, 3.12, 3.15 და სნ და წ III-4-80 მუ 9 თავის მითითებით.

შენიშვნა: ა მ-ზე დრმა ქვაბულის ამოღებისას, ვიდრე შენობამდე ქვაბულის მოპირკეთებული ფერდების დასრულებას (ჩამონგრეული, მოწყობილი ნაწილები).

10. დამუშავების საინჟინრო **მიხედვით,** ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები, სნ და წ IV 2-82 I-I ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:
   ა) ნაყარი (ფენა 1) – **სამეც** სახით (ცრთაცხვიანი ქსაქაყარობით, ბეტონთზერით და ხელით დამუშავებისას II ჯგუფის, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ³ (რიგ. №24);
   ბ) თიხნარი (ფენა 2) – სამეც სახით (ცრთაცხვიანი ქსაქაყარობით, ბეტონთზერით და ხელით დამუშავებისას II ჯგუფის, საშუალო სიმკვრივით 1750 კგ/მ³ (რიგ. №33);
   გ) ქვიშნარი (ფენა 3) – ქვიშა სახით დამუშავებისას – III ჯგუფის, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ მ³ (რიგ. №61),
   დ) ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 4) ტრაშხიანი ქსაქაყარობით დამუშავებისას V ჯგუფის, ხელით დამუშავებისას VI ჯგუფის, საშუალო სიმკვრივით 2000 კგ მ³ (რიგ. №3);
   ე) ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 5) – ხელით დამუშავებისას – VI ჯგუფის, საშუალო სიმკვრივით 2300 კგ მ³ (რიგ. №28).

11. ბურღვით-**ნატენი** ხიმინჯების მოსაწყობად გამოყენებული **ჭაბურღილებისათვის** გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფის **მიხედვით**, ბურღვის მეთოდისა და **სიძნელის**, აგრეთვე **მათი** მდგრადობიდან **გამომდინარე**, მიღებული იქნას სნ და წ IV-2-82 მე-4 კრებულის (განფასებებში) **4–5** და **4–6** ცხრილებიდან.

ინჟინერ გეოლოგი ალ. ჩახიკაშვილი

შპს „გეოინჟკომპლექსი"-ს
მთავარი გეოლოგი ა. ჩახიკაშვილი

შპს „ჰიდროელექტროპროექტი“ მენეჯმენტის სისტემა ტესტირების, დათვალიერების და ინ-ის	ჩამონადენის დაბეტონების ბანქობის ტესტი	

ობიექტი:	ს. ცხრაწყარო, სანიაღვრე ნაგებობის ქანობის N№2, ს.ს. 1 (ს.ს. 0+17.14-0+41.424)
ჩასინჯი ორგანიზაცია	ტესტირების ლაბორატორია, მიწისქვეშა ნაგებობების

N№	ტესტის N	ტესტის ხანგრძლივობა	ტესტირების ტემპერატურა (°C)	ტესტ. N	ტესტირების შედეგები							ტესტის შედეგების შეფასება	ტესტის შედეგები
					მიღებული ნაწილაკების ზომა, მმ								
		h			>60	60 40	40 20	20 10	10 5	5 2	<2	W	
		მ			%							%	
1	ჭაბ. №4	8.0-9.5	ჩაბან. ხანგრ.	320	6.6	15.6	23.3	9.7	8.0	10.1	20.4	16.2	ტესტირების შედეგები დამაკმაყოფილებელია
2	ჭაბ. №5	7.0-8.0	ჩაბან. ხანგრ.	332	11.2	8.7	19.8	14.0	10.1	9.2	27.0	13.5	ტესტირების შედეგები დამაკმაყოფილებელია
3	ჭაბ. №6	5.5-7.5	ჩაბან. ხანგრ.	335	13.6	10.4	15.5	16.3	9.9	7.4	26.9	12.8	ტესტირების შედეგები დამაკმაყოფილებელია

ტესტირება

გ. ხარებავა

ტესტირების ხელმძღვანელი: ინჟინერ-გეოლოგი

ლ. ბერიაშვილი

შპს „ქართული ავტომაგისტრალები"

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისის შიდა რგოლის ნაწილის მოწყობა N-N2, ნაკ. I (km 11+17.4-km11.42+)

ფრაგმენტის დასახელება: ასფალტბეტონის საფარის ბირთვების ლაბორატორიული შესწავლის შედეგები

ბირთვის №№	ასფალტბეტონის ფენის ინდექსი	ფენის სისქე, სმ	ასფალტბეტონის ტიპი	ნიმუშის №№	წონა ჰაერში, გ	წონა წყალში, გ	მოცულობა, სმ³	ნიმუშის სიმკვრივე, გ/სმ³	წყალშთანთქმა, %	ნიმუშის ფორიანობა, %	ნიმუშის ფორიანობა მინერალური მასალის მიხედვით, %	ნიმუშის ტენიანობა, %	ნიმუშის ტენიანობა, %	ნიმუშის სიმტკიცე ჭრაზე, მპა	ნიმუშის სიმტკიცე ჭრაზე, მპა	ბირთვის ფოტო
		h			W	D	A	D_v	D_v	P	P_v	F	V_{ab}	C	$Rc\ (\delta_w)$	ρ	
		სმ			გ	სმ	სმ²	სმ³	გ/სმ³	%	%	%	%		მპა	გ/სმ³	
1	ნაკ. N-1	8.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	323	77.5	80.0	4674.0	5951.7	1.714	3.751	0.63	1.22	0.77	24.5	18.8	2.40	
2		11.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	324	60.3	40.2	2424.1	3086.4	53.56	0.615	0.17	1.05	0.17	24.5	4.3	2.12	
3	ნაკ. N-2	7.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	325	70.1	90.4	2137.0	2719.9	52.09	0.490	0.16	1.02	0.16	25.6	3.7	2.10	
4		9.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	326	75.5	47.3	3193.7	4066.3	63.77	2.840	0.70	1.12	0.78	24.5	19.1	2.41	
5	ნაკ. N-3	9.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	327	80.6	50.4	4062.2	5172.2	71.92	3.642	0.70	1.18	0.83	24.5	20.3	2.35	
6		13.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	328	65.3	35.5	2311.2	2941.6	54.31	0.499	0.17	1.04	0.18	24.0	4.2	2.22	
7	ნაკ. N-4	12.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	330	70.2	30.3	2500.4	3298.2	57.43	2.741	0.63	1.06	0.69	24.5	21.7	2.38	
8		16.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	331	65.4	12.9	2693.6	3683.9	60.70	0.759	0.21	1.09	0.22	24.5	5.5	2.23	
9	ნაკ. N-5	13.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	333	70.0	35.1	2457.0	3128.4	55.80	0.635	0.20	1.05	0.21	24.0	5.1	2.30	
10		16.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	334	81.1	16.8	3795.5	4832.6	69.52	4.008	0.63	1.16	0.96	24.5	23.6	2.43	
11	ნაკ. N-6	10.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	335	80.4	44.4	3669.8	4545.2	67.42	5.592	0.79	1.14	0.90	24.5	22.1	2.41	
12		13.0	მ-ი ასფალტბეტონი ტიპი-II	337	65.8	38.0	2614.4	3328.8	57.70	0.001	0.20	1.07	0.21	24.5	5.2	2.21	

ლაბორატორიის უფროსი: ზ. ფხაკაძე

ლაბორატორიის ინჟინერ-ტექნიკოსი: ზ. ბერიძე

ЗАО «КОМПАНИЯ «ЭКОЛОГ» 620026, г. Екатеринбург, ул. Бебеля, 11а, оф. 2	ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1	

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1

от 09.04.2021 г. ИЛИМ ЭЛЕКТРОСЕТЬ ПРОЕКТ ПО ОБЪЕКТУ: Строительство ВЛ 0,4 кВ от ТП-1 до ул. Центральная, 1 в с. Ильинское

Характеристика почвы: Чернозем	Дата отбора: 09.04.2021
Глубина: 0,0 – 0,2 м	

ПРОБА № 14

Место отбора: Ильинское

Показатель	Результат	ПДК
Влажность	5.0	1.8
Гумус	22.4	5.0
Нефтепродукты	0.0	0.0
Бенз(а)пирен	0.0	0.0
Коэффициент опасности	56/99	1493.70
Суммарный показатель загрязнения Cl_2	56/99	44.00
Суммарный показатель загрязнения CO_2	56/99	44.00

Результаты химического анализа водной вытяжки

(общая минерализация)

$$M_{1.5}\frac{HCO^{3}_{34}\ SO^{4}_{50}\ Cl_{16}}{Na_{93}}$$

Показатель		Результат		
Водородный показатель		pH	7.8	
Определяемые		мг/кг	мг/кг	мг-экв/кг
Анионы	Хлориды	Cl^-	136.46	3.84	16.13
	Сульфаты	SO_4^{2-}	975.30	11.99	50.31
	Гидрокарбонаты	HCO_3^-	788.00	8.00	33.67
	Карбонаты	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00
	Сумма		1900.36	23.83	100.00
Катионы	Натрий+Калий	$Na^+ + K^+$	867.13	22.06	92.61
	Кальций	Ca^{2+}	21.46	1.07	4.49
	Магний	Mg^{2+}	8.71	0.71	3.00
	Сумма		537.97	23.83	100.00

ЗАО «КОМПАНИЯ «ЭКОЛОГ» 620026, г. Екатеринбург, ул. Бебеля, 11а, оф. 3	ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 5	

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

с. ПОКРОВСКОЕ, ЮЖНО-ВОСТОЧНЫЙ ПРОМЗОНА, 1б, 1 (Зал ОЦЕНКИ)

Отбор воды осуществлялся специалистами лаборатории

Условия отбора: Водопроводная вода	Акт № 5
Цель отбора: определение качества	Дата отбора: 09.04.2021

ПРОБА № 15

Дата поступления: Дата проведения анализа:

Показатель	Результат испытания (измерения)	Погрешность (неопределенность)
Запах	4.0	1.4
Жесткость общая	19.6	7.8
Окисляемость перманганатная	3.0	0.6
Водородный показатель		
Общее солесодержание (сухой остаток)	1217.10	
Свободная углекислота CO_2		
Сухой остаток CO_2	66.00	

Водородный показатель (pH) 7.8

Определяемые		мг/л	мг-экв/л	мг-экв%
Анионы	Хлориды	Cl^-	102.35	2.86	13.78
	Сульфаты	SO_4^{2-}	930.00	11.00	52.75
	Гидрокарбонаты (бикарбонаты)	HCO_3^-	427.00	7.00	33.76
	Карбонаты (карбонаты)	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00
	Сумма		959.35	20.82	100.00
Катионы	Натрий + Калий	$Na^+ + K^+$	448.26	19.48	93.57
	Кальций	Ca^{2+}	14.31	0.7*	3.41
	Магний	Mg^{2+}	8.71	0.7*	3.41
	Сумма		471.28	20.89	100.00

Условная формула минеральной воды (по Курлову)

$$M_{1.3}\frac{HCO^3_{33}\ SO^4_{53}\ Cl_{14}}{Na_{93}}$$

ООО
«АКВАЛАБ»
г. Москва, ул. Ленина, д. 15, оф. 42
тел. (495) 123-45-67, e-mail: info@aqualab.ru

ПРОТОКОЛ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ № 16

от 09.04.2021 г.

Заказчик: ООО «Сельхозпродукт»

Объект: скважина № 6, с. Покровское, ул. Центральная, 12

Дата отбора: 02.04.2021 г.

Дата поступления в лабораторию: 03.04.2021 г.

Цель исследования: оценка пригодности воды для орошения

Метод отбора: ГОСТ 31861-2012

Органолептические показатели

Показатель	Результат	Норма (СанПиН 2.1.4.1074-01)
Запах (при 20 °С)	0	не более 2 баллов
Вкус	0	не более 2 баллов
Цветность	5	не более 20 градусов
Мутность	0,4	не более 2,6 ЕМФ

Физико-химические показатели

Показатель	Результат	Норма (СанПиН 2.1.4.1074-01)
Водородный показатель (pH)	7,8	6–9
Общая минерализация (сухой остаток)	1 245 мг/л	не более 1000 мг/л (допустимо до 1500)
Общая жесткость	9,6 мг-экв/л	не более 7,0 мг-экв/л
Перманганатная окисляемость	3,2 мг O/л	не более 5,0 мг O/л
Нефтепродукты	0,04 мг/л	не более 0,1 мг/л
Фенольный индекс	0,001 мг/л	не более 0,25 мг/л
Аммиак и ионы аммония	0,6 мг/л	не более 2,0 мг/л
Нитраты	18,5 мг/л	не более 45 мг/л
Нитриты	0,02 мг/л	не более 3,3 мг/л
Сульфаты	210 мг/л	не более 500 мг/л
Хлориды	165 мг/л	не более 350 мг/л
Железо общее	0,18 мг/л	не более 0,3 мг/л
Марганец	0,05 мг/л	не более 0,1 мг/л
Медь	0,002 мг/л	не более 1,0 мг/л
Цинк	0,01 мг/л	не более 5,0 мг/л
Свинец	0,003 мг/л	не более 0,03 мг/л
Кадмий	0,0005 мг/л	не более 0,001 мг/л
Ртуть	0,0001 мг/л	не более 0,0005 мг/л
Мышьяк	0,004 мг/л	не более 0,05 мг/л
Фтор	0,7 мг/л	не более 1,5 мг/л

Ионный состав

Ионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
Гидрокарбонаты (HCO_3^-)	305	5,00	52,1
Сульфаты (SO_4^{2-})	210	4,37	45,5
Хлориды (Cl^-)	165	4,65	48,4
Карбонаты (CO_3^{2-})	0	0,00	0,0
Нитраты (NO_3^-)	18,5	0,30	3,1
Натрий + калий ($Na^+ + K^+$)	198	8,61	89,7
Кальций (Ca^{2+})	78,4	3,91	40,7
Магний (Mg^{2+})	29,2	2,40	25,0
Аммоний (NH_4^+)	0,6	0,03	0,3

Формула Курлова:

$$M_{1,5}\frac{HCO_3^{52}\,SO_4^{44}\,Cl^{39}}{Na^{90}\,Ca^{8}\,Mg^{2}}$$

Тип воды: сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридный натриево-кальциевый.

Заключение

Вода из скважины № 6 по органолептическим показателям соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. По физико-химическим показателям вода пригодна для орошения, однако общая минерализация (1 245 мг/л) и жесткость (9,6 мг-экв/л) превышают рекомендуемые значения для питьевого использования. Для орошения сельскохозяйственных культур вода может использоваться без ограничений.

Протокол составил: Ведущий инженер-лаборант Н. В. Соколова

Протокол проверил: Начальник лаборатории Д. А. Петров

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი
ლაბორატორიული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

დან. NN14-15-16

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცველი ფენა NN1-5-6 ჭაბურღილების უბანზე h=6.0 მ, h=7.4 მ და h=5.5 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია [illegible] გრუნტებით და ხრეშით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი K_f=0,1 მ/დღ

დაპროექტებული კონსტრუქცია [illegible] - ბეტონის ხიმინჯები.

აგრესიულობის წყალი [illegible]:

I. ბეტონისადმი აგრესიულობის ხარისხი
სულფატების და ბიკარბონატების შემცველობის მიხედვით

პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108), პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) კლინკერში შემცველობით C_3S 65%, C_3A 7%, $C_3A + C_4AF$ 22%, წიდაპორტლანდცემენტის და სულფატმედეგი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას

არააგრესიულია W_4 - W_{20} წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონებისათვის.

II. არმატურის მიმართ
ქლორიდების და სულფატების შემცველობის მიხედვით

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

ს ნ და წ 2.03.11 – 85 (განახლებული)
„სამშენებლო კონსტრუქციების დაცვა კოროზიისაგან"
(ცხ. NN31, 85, 72)

ანალიზი ჩაატარა ნ. [illegible]

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. [illegible]

16.04.2021

ს.ხიჩ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, სამშენ მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის
სამეცნიერო ლაბორატორია

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია ქალაქ თბილისი, ბერი გაბრიელ სალოსის მოედანი, №2; №1ª; № 1; № 2-ის მიმდებარედ ორი მრავალსართულიანი, მრავალფუნქციური შენობის სამშენებლო მოედანზე აღებული ქანების სინჯების ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი

გიორგი ბეჭიაშვილი

თბილისი 2021 წ

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

გამოყენებული სტანდარტი

1. ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე.

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

ცხრილი 1. ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

ქანის სახეობა	სინჯის №	ჭაბურღილის №	სიღრმე, მ H	სიმტკიცე, ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერი, მეგპა R_w	დრეკადობის მოდული წყალნაჯერი, მეგპა Ew
ქვიშაქვა	1	1	14.0	19,8	4514,2
არგილითი	2	2	11.0	4,9	1325,5
არგილითი	3	5	18.0	5,2	1389,7
ქვიშაქვა	4	6	17.0	19,3	4407,2

ცხრილი 2. ქანების კლასიფიკაცია თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)
1	კლდოვანი, საშუალო სიმტკიცის¹
2	ნახევრადკლდოვანი, დადაბლებული სიმტკიცის²
3	კლდოვანი, ნაკლებად მტკიცე³
4	კლდოვანი, საშუალო სიმტკიცის¹

შენიშვნა: 1– [illegible] კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მესამე [illegible] 2-მეხუთე [illegible], 3-მეოთხე [illegible].

ცხრილი 3. სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	ნიმუშის №	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სისქე, სმ	ფართობი, სმ²	სპეციალური კოეფიციენტი	მხები ძალა, კგ	სიმტკიცის ზღვარი	დრეკადობის მოდული, წნევა/ ზაზუნი, ბეტა	მეფიზიკური მეფიზიკური ტესტირება
1	1.1	3,12	3,13	6,31	9,77	1,00	1820	19,0	4500,2	წყალსატევი
	1.2	3,11	3,11	6,28	9,67	1,00	1955	20,6	4528,2	
2	2.1	3,02	3,02	6,12	9,12	1,00	520	5,8	1350,5	
	2.2	3,03	3,02	6,13	9,15	1,00	360	4,0	1300,5	
3	3.1	3,03	3,04	6,11	9,21	1,00	450	5,0	1380,7	
	3.2	3,03	3,03	6,09	9,18	1,00	485	5,4	1398,7	
4	4.1	3,15	3,15	6,33	9,92	1,00	1910	19,6	4410,2	
	4.2	3,14	3,15	6,34	9,89	1,00	1845	19,0	4404,2	

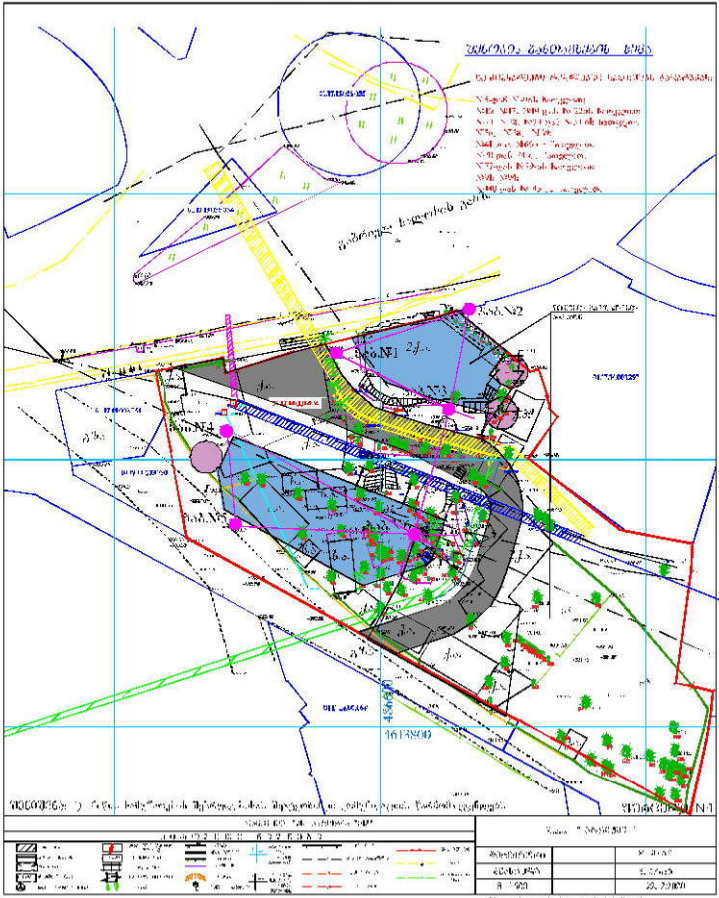
ცხრილი 4-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

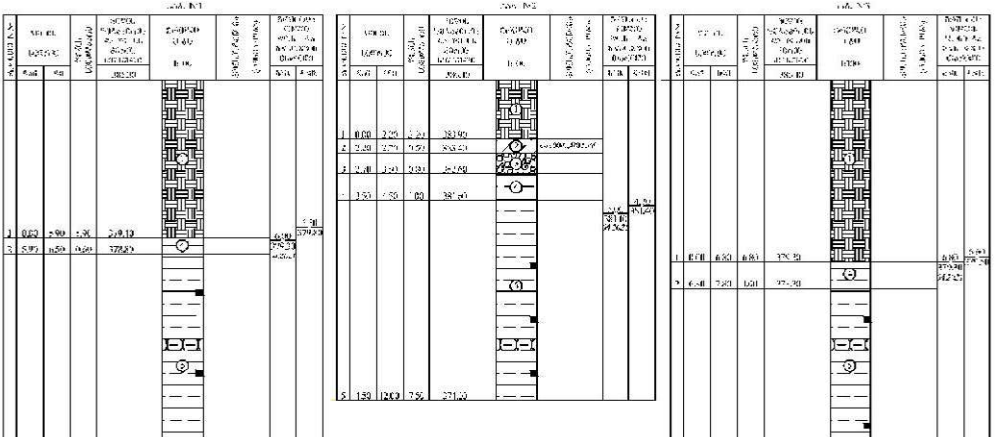
ნიმუში № 1.1			ნიმუში № 1.2			ნიმუში № 2.1			ნიმუში № 2.2		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	3	2	150	3	2	40	3	2	30	3	4
300	5	4	300	4	4	80	4	3	60	5	6
450	8	8	450	6	7	120	6	6	90	7	8
600	10	10	600	8	9	160	8	8	120	8	9
750	12	12	750	10	11	200	10	10	150	9	10
900	14	14	900	12	13	240	12	12	180	10	11
1050	16	17	1050	14	15	280	14	14	210	12	13
1200	18	20	1200	16	18	320	16	16	240	14	15
1350	20	23	1350	18	21	360	18	18	270	16	17
1500	23	27	1500	20	24	400	21	22	300	19	20
1650	27	32	1650	23	28	440	25	26	330	23	24
1800	32	38	1800	27	33	480	30	31	360	31	32
1820	40	46	1950	32	39	520	38	39			
			1955	41	48						

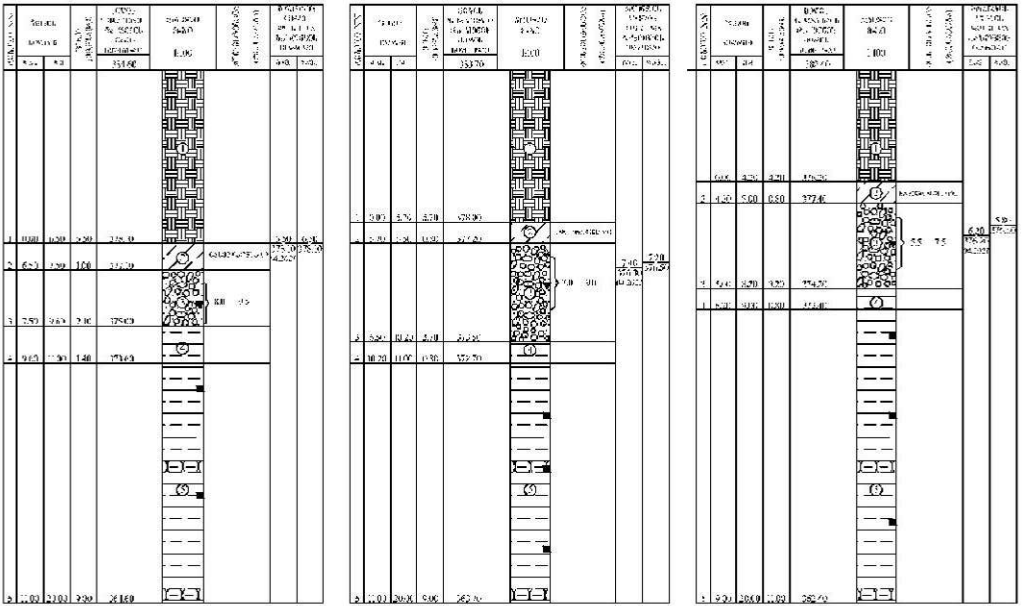
შენიშვნა: F-ძალა, კგძ I და II საათის ტოტის ინდიკატორის წაკითხვა, ნაკაწრი ცრილი დამყოფი=0,0189

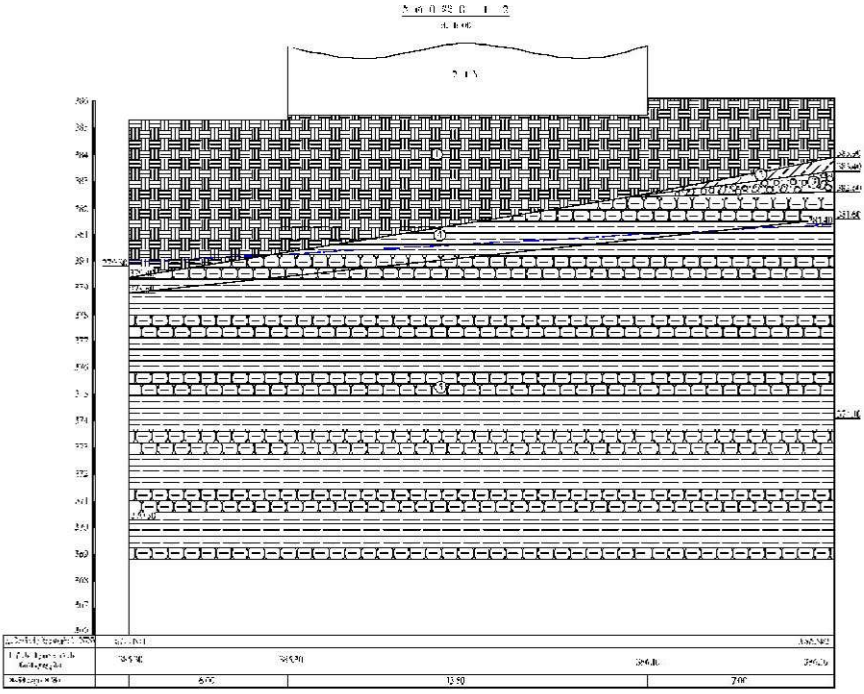
ცხრილი 4- დასასრული

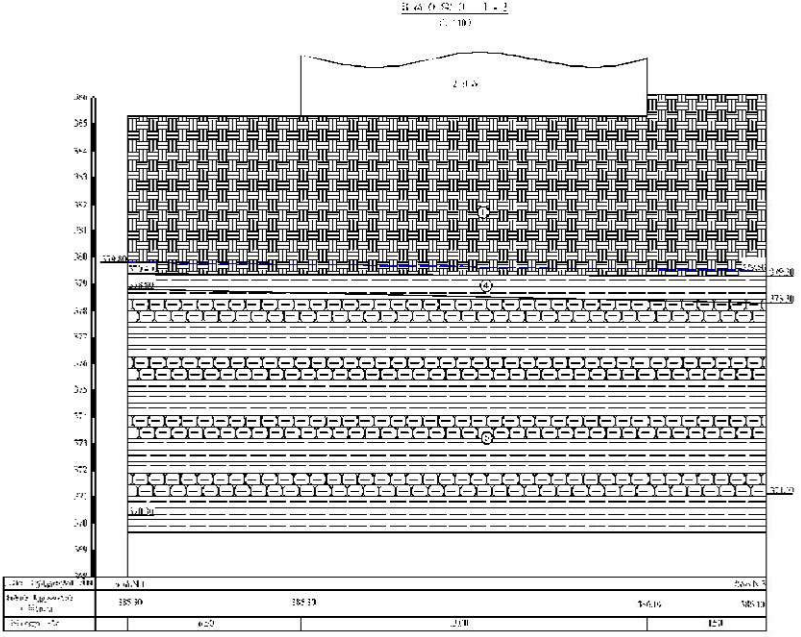
ნიმუში № 3.1			ნიმუში № 3.2			ნიმუში № 4.1			ნიმუში № 4.2		
F	I	II	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	2	2	40	2	3	150	3	2	150	3	4
80	5	4	80	5	6	300	7	6	300	6	7
120	6	6	120	7	7	450	9	9	450	8	9
160	8	8	160	9	9	600	11	11	600	10	11
200	10	10	200	11	11	750	13	13	750	12	13
240	12	12	240	13	13	900	15	15	900	14	15
280	14	14	280	15	15	1050	17	18	1050	16	18
320	16	16	320	17	17	1200	19	21	1200	18	21
360	18	18	360	19	19	1350	21	24	1350	20	24
400	21	20	400	22	23	1500	24	28	1500	23	28
440	25	24	440	26	27	1650	28	33	1650	27	33
450	33	32	480	31	32	1800	33	39	1800	32	39
			485	40	41	1910	42	48	1845	42	49

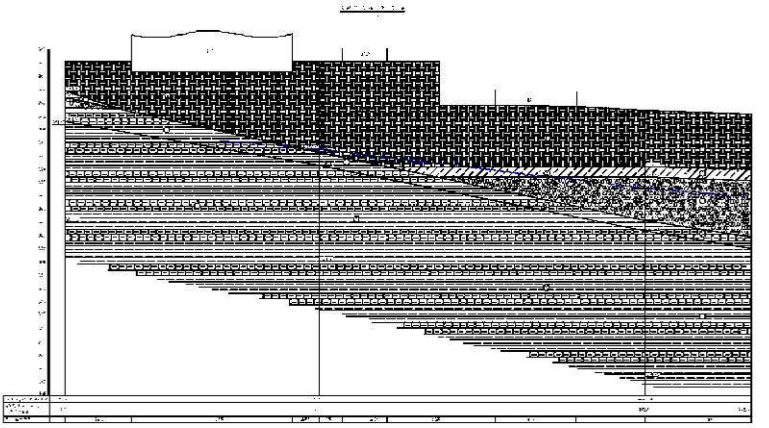


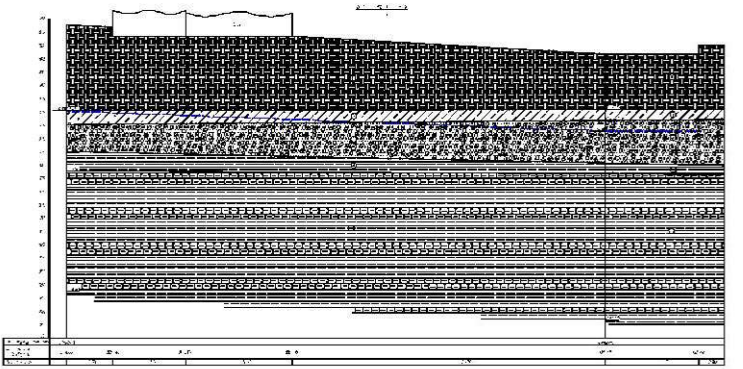


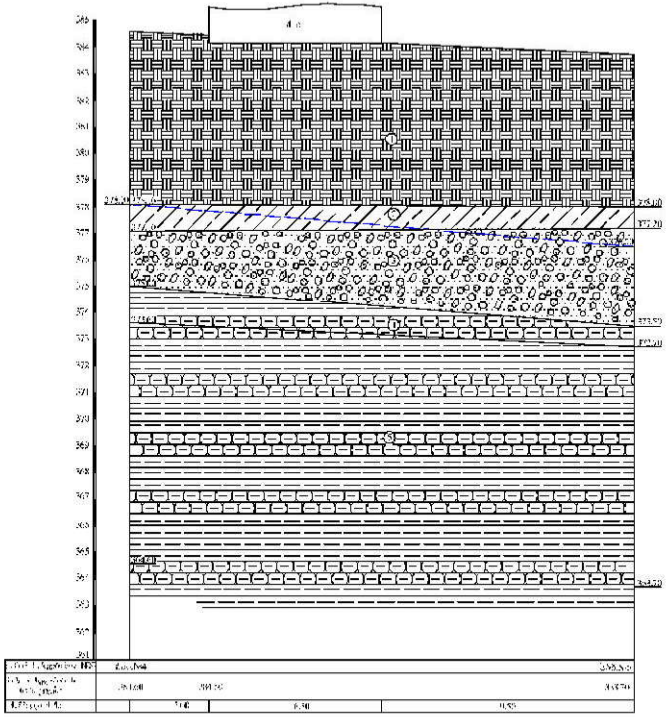


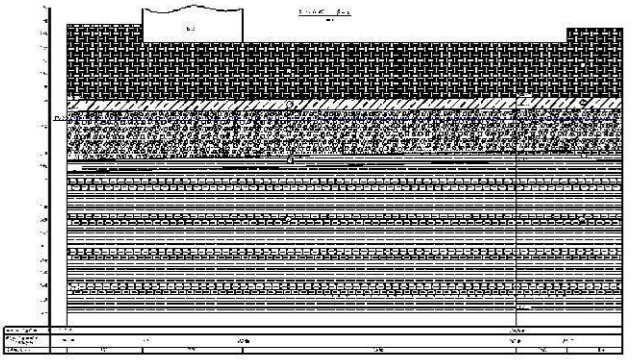












ᐃᑐᓂᑎᑕᐅᑎᓂᒃ ᓄᓕᒃᑐᑐᖅᑕᐅᓂᖅ



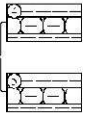
Q_{IV} ᓇᓗᓇᖅ - ᑭᐅᓂᓚᓂᑐᖅ, ᖃᓄᐃᓂᖅ, ᓄᑖᓄᑐᖅ, ᓇᓗᓇᖅ ᐊᑐᐃᓂᖅ ᐅᓂᒃᑳᖅᑎᑦ ᑲᓇᑕᒥ ᓴᓇᔨᓂᖅ



dQ_{IV} ᑎᑎᕋᓂᐅᑎᓂᒃ ᐃᓄᐃᑦᑐᑎᓂᒃ, ᓴᓇᓂᓕᕆᓂᖅᓴᓂᐅᑎᓂᒃ ᓄᓇᕗᑦᑐᑎᓂᒃᑎᑦ



eQ_{IV} ᐃᓚᖃᓕᓂᖅᓴᓂᐅᑎᓂᒃ ᓄᓇᕗᑦᑐᑎᓂᒃ ᐸᐃᑎᓚᒃ ᓯᓚᑦᓴᓕᒃᑕᓂᑐᑎᑦ ᑎᑎᕋᓂᐅᑎᓂᒃ



P^2 ᓄᓇᕗᑦᑐᑎᓂᒃ ᐊᑐᐃᓂᖅ ᐃᓄᐃᑦᑐᑎᓂᒃ — ᓄᓇᕗᑦᑐᑎᓂᒃᑎᑦ ᖃᓄᐃᓂᖅ ᐃᓄᐃᑦᑐᑎᓂᒃᑎᑦ ᓄᓇᕗᑦᑐᑎᓂᒃᑎᑦ ᐅᓂᒃᑳᖅᑎᑦ