შპს „არქსტუდიო“

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

ქალაქი თბილისი, რაიონი გლდანი

სსიპ ქალაქ თბილისის მუნიციპალიტეტის

კუთვნილი მიწის ნაკვეთის

(საკ.კოდი 01.72.13.397.002)

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

დირ : ზ.ნაზღაიძე



თბილისი

2024 წ

სარჩევი:

1. სარჩევი ---- 2
2. ფოტომასალა - 3
3. ტექნიკური დავალება --- 4
4. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა ------ 5
5. შესავალი ---6
6. ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები --- 7
7. სპეციალური ნაწილი --- 9
8. დასკვნები და რეკომენდაციები ----15
9. გამოყენებული ლიტერატურა ----18

დანართები:

- გრუნტების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები
- გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები
- სამთო გამონამუშევართა განლაგების სქემა;
- ლითოლოგიური ჭრილები;
- საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები









ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსი (სამი შენობა);

დამკვეთი – შპს „ნიუ გლდანი“;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002;

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი – ახალი;

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით (ГОСТ 27751-88) – II;

შენობის სართულიანობა – თექვსმეტი მიწისზედა და ერთი მიწისქვეშა;

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება – რკინა/ბეტონის კარკასი, ბეტონის ბლოკით შევსება;

საძირკვლის სავარაუდო ტიპი – დადგინდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შემდეგ;

საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა თითოეული შენობის საძ.-ის ფუძეზე 15000 კნ/მ;

საველე სამუშაოები – გაყვანილი იქნას 8 ჭაბურღილი, სიღრმე სნ და წ. 1.02.07-87 შესაბამისად;

საძირკვლის მასალა – რკინა/ბეტონი;

მოთხოვნა – დადგინდეს სამშენებლო უბნის გრუნტის ამგები ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები: სიმკვრივე, ბუნებრივი ტენიანობა, დენადობის მაჩვენებელი, ფორიანობის კოეფიციენტი, დეფორმაციის მოდული, ხახუნის კუთხე, საანგარიშო წინაღობა, ხვედრითი შეჭიდულობა, საგების კუთხე, პუასონის კოეფიციენტი;

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 1 ეგზემპლარად და ელექტრონულ ვერსიაში.

ტექნიკური დავალება გასცა: შპს „ნიუ გლდანი“;

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა

წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა შედგენილია ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები"-ს მოთხოვნების საფუძველზე.

შესაბამისად განისაზღვრა სამთო გამონამუშევრების სახე, სიღრმე და სიხშირე, ასევე განისაზღვრა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის ხარისხი.

ტექნიკური დავალების თანახმად, მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე, გათვალისწინებულია მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობა. შენობათა რაოდენობა და ტექნიკური დახასიათება მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში. მიმდებარე უბანში, ორგანიზაციის მიერ, ჩატარებულია კვლევითი სამუშაოები. მასალები ინახება ორგანიზაციის არქივში და საჭიროებისას, გამოყენებულ იქნეს საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნის შედგენისას.

მიზნობრივი დანიშნულების შესაბამისად კვლევის წინაშე დასმულია შემდეგი ამოცანები:

1.საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა;

2.გრუნტის ფიზიკო-მექანიკური თვისებების შესწავლა;

3.საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარედ ტერიტორიაზე მოქმედი გეოლოგიური პროცესების გამოვლინება და მათი პროგნოზირება;

4.საკვლევ უბანზე მოსალოდნელი საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების განვითარების პროგნოზირება.

დასახული ამოცანების გადასაწყვეტად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები"-ს მოთხოვნათა შესაბამისად უნდა ჩატარდეს შემდეგი სამუშაოები:

1. საკვლევი მოედნის და მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერება;
2. გაყვანილი იქნას 8 ჭაბურღილი, სიღრმით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის შესაბამისად;
3. აღებული იქნეს გრუნტების ნიმუშები;
4. ჩატარდეს ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდა;
5. კამერალური სამუშაოების ჩატარება;
6. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის შედგენა;

ინჟინერ-გეოლოგი: /ზ.ნაზღაიძე/

ზ.ნაზღაიძე

1. შესავალი

2023 წლის დეკემბერში და 2024 წლის მაისში, ქალაქ თბილისში, გლდანის რაიონში, საკ.კოდი 01.72.13.397.002, ჩატარებული იქნა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები,

მათ შორის:

- საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 2023 წლის 21 დეკემნერს და 2024 წლის 15 მაისს;
- ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები 2023 წლის 21-26 დეკემბერს და 2024 წლის 15-17 მაისს;
- გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი 2023 წლის 21-28 დეკემბერს;
- საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა 2024 წლის 17-27 მაისს;

დროში ამხელა სხვაობა გამოიწვია მესაკუთრეს მიერ, ნაკვეთის წოთელი ხაზების კონფიგურაციის დაზუსტებამ (რეესტრში ცვლილებამ) და შესაბამისად დამატებითი ჭაბურღილების გაყვანამ.

კვლევის მიზანს შეადგენდა მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, მოედნის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე რაიმე საშიში გეოლოგიური მოვლენის შეფასება.

მშენებლობისათვის გამოყოფილი ნაკვეთი მდებარეობს თბილისის გარეუბანში, გლდანის რაიონში. დავალების თანახმად პროექტირდება სამი შენობა, 16 მიწისზედა და 1 მიწისქვეშა სართულით. შენობების ტიპი კარკასული. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით დათვალიერდა საპროექტო ადგილი და მიმდებარე ტერიტორია. ნაკვეთში მოედინება მდ.ხევძმარა, რომლის ნაწილი მოქცეულია ბეტონის კოლექტორში. რელიეფი მცირე ქანობიანია. მიწის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები, ტოპოგეგმის მიხედვით 480,00-481,00 მ-ის ფარგლებშია. საპროექტო შენობების განთავსების გათვალისწინებით, საერთო საინჟინრო-გეოლოგიური და ლითოლოგიური ჭრილების დასადგენად გაყვანილი იქნა რვა ჭაბურღილი, 2023 წლის დეკემბერში #1 , #3 და #4 ჭაბურღილები 12,0 გ.მეტრი, #2 - 25,0 გ/მეტრი, 2024 წლის მაისში #5, #6 ჭაბურღილები 16,0 გ.მეტრი, #7 და #8 - 18,0 გ/მეტრი. მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით УГБ-2, 90-127 მმ დიამეტრით. გაყვანილი ჭაბურღილების საერთო სიგრძემ შეადგინა 129,0 გ.მეტრი. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებული იქნა თიხოვანი გრუნტის რვა და კლდოვანი გრუნტის სამი სინჯი. ასევე გრუნტი წყალის ერთი სინჯი ანალიზისთვის. ნიმუშების აღების შემდეგ, სამთო განაბურღები ამოვსებული იქნა განაბურღი გრუნტით. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევა და გრუნტის

წყლის ქიმიური ანალიზი შესრულდა შპს „წყალი და გრუნტი“-ს ლაბორატორიაში. გამონამუშევრების გეგმიურ-სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა ტოპორუკაზე.

კვლევები ჩატარებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო წესები და ნორმები) მოთხოვნათა შესაბამისად - ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 (პნ 02.01-08) შენობების და ნაგებობის ფუძეები, ს.ნ. და წ. (პნ 01.01-09) სეისმომედეგი მშენებლობა, ს.ნ. და წ. IV-5-82 ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები) ს.ნ. და წ. 2.03.11-85 (სამშენებლო კონსტრუქციების კოროზიისაგან დაცვა) სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტების კლასიფიკაცია).

ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. დასკვნას თან ახლავს გრუნტების კვლევის და გრუნტის წყლის ანალიზის შედეგები, სამთო გამონამუშევრების განლაგების გეგმა, ლითოლოგიური სვეტები, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი.

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები და მონაცემთა კამერალური დამუშავება ჩატარებული იქნა ინჟინერ-გეოლოგ ზ. ნაზღაიძის მიერ.

2, ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, გეომორფოლოგია, ჰიდროგეოლოგია, სეისმურობა, სამშენებლო კლიმატოლოგია

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მთა საბანაკოს ჩრდილოეთ ფერდობის ძირში, მდინარე ხევძმარას მარჯვენა ნაპირზე.

ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით სამშენებლო უბანი განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონის აღმოსაცლეთ ნაწილში. ეს ზონა ხასიათდება პალეოგენური დანალექი ფლიშური ნალექების ფართო გავრცელებით.

გეოლოგიური აგებულებით წარმოდგენილია ოლიგოცენ-ქვედამიოცენური ასაკის ე.წ. „მაიკოპის სერია“ ზღვიური მოლასური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან კარბონატული და ფიქლისებრი თიხებით, ქვიშაქვების და და მერგელების შუაშრეებით. ძირითადი ქანების ვარდნის აზიმუტია ჩა-30^0, დახრის კუთხე - 10-15^0. ისინი დაფარულნი არიან მეოთხეული ასაკის დელუვიურპროლუვიური თიხებითა და თიხნარებით.

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით - საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით (ი. ბუაჩიძე - 1970) საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალდაწნევითი სისტემის ოლქში. კერძოდ, თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების წყალდაწნევითი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა, და გავრცელება განისაზღვრება საკვლევი უბნის

გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით. გრუნტის წყლები ინფილტრაციული ხასიათისაა. კვების არე ახლომდებარე ქედები და მდინარე ხევძმარაა. ჩატარებულ კვლევისას, გრუნტის წყლები ჩვენს მიერ გაბურღულმა ყველა ჭაბურღილმა გახსნა -5,50-5,80 მ სიღრმეზე, ხოლო დამყარებული დონეები -5,00-5,20 მ-ზე დაფიქსირდა.

საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის 01.01.09 – **„სეისმომედეგი მშენებლობა“**-ს თანახმად, საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთნება 8 ბალიან ზონას, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე – 0,17;

ქ.თბილისის და მისი შემოგარენის **კლიმატი** არის ზომიერად კონტინენტური, ქ.თბილისში საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 10-12.5^0 -მდე. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით 0.3^0 c. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია - 23^{0}C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურით 24^{0}C. აბსოლუტური მაქსიმუმი 40^{0}C.

ჰაერის საშუალო წლიური შეფარდებითი ტენიანობა 65%-მდეა.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 560 მმ-ა. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაისში, მინიმალური კი იანვარში. ნალექიან დღეთა რიცხვი წელიწადში საშუალოდ არის 89. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი 147 მმ-ა.

თოვლის საფარი სპორადულ ხასიათს ატარებს და მცირე ხნით ხასიათდება.ის შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე და ყოველ წელს არ მოდის. თოვლის საფარის მაქსიმალურმა სიდიდემ შეიძლება 30-40 სმ-ს მიაღწიოს, ხოლო უმთავრესად 10 სმ-ს არ აჭარბებს.

კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

– საშუალო წლიური ტემპერატურა +12,4°C;

– ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი –23°C;

– ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი +40°C;

– ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა – 560 მმ;

– თოვლის საფარის წონა – 0,50 კპა;

– თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 14;

– ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 20 წლიანი განმეორებადობით – 37 მ/წმ;

– გაბატონებული ქარების მიმართულება– ჩრდილო-დასავლეთის;

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

– გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

3. სპეციალური ნაწილი

საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით საკვლევი რაიონი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით, გრუნტის წყლების დიდი რაოდენობის და მაღალი დონის გამო, ასევე 6 სგე - ს არსებობის გამო მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას;

ჩატარებული საველე სა მუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე უბანზე გამოყოფილია შვიდი ფენა.

ფენა 1 - ნაყარი, ტექნოგენური გრუნტი;

ფენა 2 - თიხა, მონაცრისფრო-ლურჯი, რბილპლასტიკური,

ფენა 3 - თიხა, მოყავისფრო-შავი, ძნელპლასტიკური;

ფენა 4 - თიხა, ყავისფერი, ნახევრად მყარი;

ფენა 5 - თიხნარი ყავისფერი, მუქი ნაცრისფერი, მყარი

ფენა 6 - ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები (P_2^3);

ფენა 7 - ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანები (P_2^3);

ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება:

3.1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა - 1 - ნაყარი გრუნტი, ჰუმუსირებული ნიადაგის და ადგილობრივი თიხოვანი გრუნტის შეუკავშირებელი და არაერთგვაროვანი ნაერთი. დავალების თანახმად, შენდება მრავალსართულიანი სახლი, შესაბამისად ფენა მოიჭრება და ამიტომ მისი თვისებები არ დასინჯულა. სიმძლავრე 0,00-მ-დან -1,00-მ-მდე;

ფენა - 2 - თიხა, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მონაცრისფრო-ლურჯი, რბილპლასტიკური, გალეხებული, სპეციფიკური სუნით, კენჭის და ღორღის (20-25%) ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული

ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #1-ში.

##	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
					ფენა 2	ფენა 2
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი		I_p	–	18,61-19,98	**19,30**
2	ტენიანობა		**W**	%	26,9-27,4	**27,2**
3	სიმკვრივე	გრუნტის	**ρ**	გ/სმ³	1,80-1,81	**1,81**
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,41-1,43	**1,42**
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,71-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	%	47,37-48,06	**47,72**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,900-0,925	**0,913**

6	დენადობის მაჩვენებელი	$\mathbf{I_L}$	–	0,51-0,56	**0,53**
7	ტენიანობის ხარისხი	$\mathbf{S_r}$	–	0,81-0,81	**0,81**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	$\mathbf{W_L}$	ერთ.ნაწ	36,02-36,23	**36,13**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	$\mathbf{W_p}$	ერთ.ნაწ	16,25-17,41	**16,83**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს რბილპლასტიკური კონსისტენციის წყალნაჯერ **თიხებს** ($\mathbf{I_p}$=19,3, $\mathbf{I_L}$= 0,53 და $\mathbf{S_r}$= 0.81).

ჩატარდა ძვრაზე გამოცდა, 1,0-2,0-3,0 კგძ/სმ2 ვერტიკალურ დატვირთვებზე და მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ხვედრითი შეჭიდულობა **C = 34,82 კპა** (**0,35** კგძ/სმ2)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე **φ° = 11,1⁰**

გამოცდის შედეგები ასახულია ძვრის გრაფიკზე და ერთვის დასკვნას.

ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა, 0,5 კგძ/სმ2 დატვირთვის საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ2-მდე ვერტიკალურ დატვირთვებამდე აყვანით. ცდები შესრულდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებისთვის. დასაპროექტებელი შენობების საძირკვლებიდან მოსალოდნელი მაქსიმალური დატვირთვის გათვალისწინებით (P=2,0 კგძ/სმ2), გრუნტს მიეწოდა წყალი.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

- **E= = 9640 კპა** (**96** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **I სგე;**

დაფიქსირდა ნაკვეთის აღმოსავლეთ ნაწილში, #5-#8 ჭაბურღილებში, ნაყარის შემდეგ -4,50-მ-მდე.

ფენა - 3 - თიხა, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მოყავისფრო-შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის ნატეხების ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული.

ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #2-ში.

##	**ფიზიკური მახასიათებლები**		**განზ.**	**მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი**	**საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა**
				ფენა 3	**ფენა 3**
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი	$\mathbf{I_p}$	–	17,91-18,57	**18,24**
2	ტენიანობა	**W**	%	28,1-28,8	**28,5**
3	ъ ∞ ∜ გრუნტის	**ρ**	გ/სმ³	1,80-1,81	**1,81**

		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,41-1,41	**1,41**
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,72-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	%	48,34-48,34	**48,34**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,936-0,936	**0,936**
6	დენადობის მაჩვენებელი		$\mathbf{I_L}$	–	0,39-0,47	**0,43**
7	ტენიანობის ხარისხი		$\mathbf{S_r}$	–	0,82-0,84	**0,83**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		$\mathbf{W_L}$	ერთ.ნაწ	38,68-39,06	**38,87**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		$\mathbf{W_p}$	ერთ.ნაწ	20,11-21,15	**20,63**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს ძნელპლასტიკური კონსისტენციის წყალნაჯერ **თიხებს** ($\mathbf{I_p}$=18,2, $\mathbf{I_L}$= 0,43 და $\mathbf{S_r}$= 0.83).

ჩატარდა ძვრაზე გამოცდა, 1,0-2,0-3,0 კგძ/სმ2 ვერტიკალურ დატვირთვებზე და მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ხვედრითი შეჭიდულობა **C = 39,86 კპა** (**0,40** კგძ/სმ2)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე **φ° = 14,8⁰**

გამოცდის შედეგები ასახულია ძვრის გრაფიკზე და ერთვის დასკვნას.

ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა, 0,5 კგძ/სმ2 დატვირთვის საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ2-მდე ვერტიკალურ დატვირთვებამდე აყვანით. ცდები შესრულდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებისთვის. დასაპროექტებელი შენობების საძირკვლებიდან მოსალოდნელი მაქსიმალური დატვირთვის გათვალისწინებით (P=2,0 კგძ/სმ2), გრუნტს მიეწოდა წყალი.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

- **E= = 13771 კპა** (**140** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **II სგე;**

დაფიქსირდა ნაკვეთის დასავლეთ ნაწილში #2 ჭაბურღილში -4,50 მეტრიდან -16,0 მეტრამდე და აღმოსავლეთ ნაწილში, #5-#8 ჭაბურღილებში, -4,50-მ-დან -6,50-7,50 მეტრამდე

ფენა - 4 - თიხა, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, ყავისფერი, ნახევრად მყარი, მარილების ჩანაწინწკლებით და ბუდობებით, წვრილი ხრეშის და ხვინჭის ღორღის 20% ჩანართებით, მოწითალო ფერის თიხის მცირე ზომის ლინზებით, ძლიერ კარბონატული. ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #3-ში.

#	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
					ფენა 4	ფენა 4
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი		I_p	–	18,23	**18,23**
2	ტენიანობა		**W**	%	20,2	**20,2**
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,91	**1,95**
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,59	**1,63**
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	%	41,58	**41,58**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,712	**0,712**
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	0,06	**0,06**
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,77	**0,77**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		W_L	ერთ.ნაწ	37,34	**37,34**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		W_p	ერთ.ნაწ	19,11	**19,11**

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს ნახევრად მყარი კონსისტენციის საშუალოდ წყალნაჯერ **თიხებს** (I_p=18,2, I_L= 0,06 და S_r= 0.77).

ჩატარდა ძვრაზე გამოცდა, 1,0-2,0-3,0 კგძ/სმ2 ვერტიკალურ დატვირთვებზე და მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ხვედრითი შეჭიდულობა **C = 58,03 კპა** (**0,58** კგძ/სმ2)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე **φ° = 18,2⁰**

გამოცდის შედეგები ასახულია ძვრის გრაფიკზე და ერთვის დასკვნას.

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **III სგე;**

დაფიქსირდა ნაკვეთის დასავლეთ ნაწილში ყველა ჭაბურღილში -1,00 მეტრიდან -3,0,0 მეტრამდე და აღმოსავლეთ ნაწილში, #5 და #6 ჭაბურღილებში -6,00-მ-დან -7,00-მ-მდე და - #7 და #8 ჭაბურღილებში, -7,50-მ-დან -8,50- მეტრამდე

ფენა - 5 - თიხა, ყავისფერი-მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ქვიშის ლინზებით, ღორღის ჩანართებით, წარმოდგენილია არგილიტებით და ქვიშაქვებით, დაიკვირვება შრეებრიობა, გამოჟანგული ზედაპირებით, ელუვირებული ძირითადი ქანი, არა კარბონატული ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა გრუნტის ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #4-ში.

#	ფიზიკური მახასიათებლები	განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა

					ფენა 5	ფენა 5
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი		I_p	–	17,13-17,77	17,33
2	ტენიანობა		W	%	19,4-20,3	19,8
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,95-1,97	1,96
		მშრალი გრუნტის	$ρ_d$		1,63-1,64	1,64
		გრუნტის ნაწილაკების	$ρ_s$		2,72-2,72	2,72
4	ფორიანობა		n	%	39,65-40,06	39,93
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,657-0,668	0,665
6	დენადობის მაჩვენებელი		I_L	–	-0,01-0,06	-0,04
7	ტენიანობის ხარისხი		S_r	–	0,80-0,84	0,82
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე		W_L	ერთ.ნაწ	36,88-38,41	37,64
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე		W_p	ერთ.ნაწ	19,75-20,64	20,31

ჩატარდა კომპრესიული გამოცდა, 0,5 კგძ/სმ2 დატვირთვის საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ2-მდე ვერტიკალურ დატვირთვებამდე აყვანით. ცდები შესრულდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებისთვის. დასაპროექტებელი შენობების საძირკვლებიდან მოსალოდნელი მაქსიმალური დატვირთვის გათვალისწინებით (P=2,0 კგძ/სმ2), გრუნტს მიეწოდა წყალი.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია

- **E= = 23860 კპა** (**240** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

დასიქსირდა ყველა ჭაბურღილში, 1,00-2,00 მ სიმძლავრით და მოფენილია თავზე შემდეგ ფენაზე, ძირითად ქანებზე.

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **IV სგე.**

ფენა 6 - წარმოდგენილი არის ძირითადი ქანებით, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის (P^3_2) ძლიერ გამოფიტული, ძლიერ ნაპრალიანი არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. ნაპრალები შევსებულია გამოფიტვის მასალებით. კერნი ამოდის დაშლილი სახით და ნიმუშის აღება ვერ ხერხდება. ფენა ფუძის გრუნტად არ განიხილება, ამიტომ მათი სიმტკიცის დასადგენად გამოყენებულია ლიტერატურული მასალა. (ძირითადად გ. ჯაფარიძე – ქ. თბილისის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები).

გრუნტის სიმკვრივე	ρ	გ/სმ³	2,00
საანგარიშო პირობითი წინაღობა	R_0	კგ/სმ2	3,0
დეფორმაციის მოდული	E	კგ/სმ2	300,0

დაფიქსირდა ყველა ჭაბურღილში სხვადასხვა სიმძლავრით. (მოცემულია ლითოლოგიურ ჭრილებზე);

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი – **V სგე.**

ფენა 7 - წარმოდგენილი არის ძირითადი ქანებით, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის (P^3_2) ნაკლებად გამოფიტული საშუალოდ შრეებრივი არგილიტებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. ქვიშაქვები ღია ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი. არგილიტები ქვიშაქვების ფენებს შორის შუა შრეების სახით არიან გავრცელებული.

ძირითადი ქანების სიმტკიცის განსასაზღვრავად ჩატარებულია მათი გამოცდა სიმტკიცის ზღვარზე ერთღერძა კუმშვაზე, არგილითები დამუშავების დროს იმსხვრეოდა, ამიტომ სიმტკიცის მახასიათებლები აღებული იქნა სნ და წ 2.02.03-82 დამხმარე სახელმძღვანელოს ცხრ.№115-დან, არგილიტების $\mathbf{R_c}$-ს მნიშვნელობა ბუნებრივ მდგომარეობაში შეადგენს $\mathbf{R_c}$=20 კგძ/სმ2, ხოლო წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $\mathbf{R_c}$=10 კგძ/სმ2. ფენა დასინჯულია ქვიშაქვის სამი ნიმუშით. შედეგების საშუალო მნიშვნელობა მოცემულია ცხრ. №5-ში.

ქანის სახეობა	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი, **K**	დრეკადობის (იუნგის) მოდული წყალნაჯერ მდგომარეობაში, მეგპა**E**	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი **φ**	შეჭიდულობა, მეგპა **C**	სიმკვრივე, გ/სმ³ **ρ**
	გამომშრალ მდგომარეობაში, **Rd**	წყალნაჯერ მდგომარეობაში, **Rw**					
საშუალო	**20,33**	**12,73**	**0,63**	**3002,50**	**24,2**	**3,57**	**2,36**

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ძირითადი ქანების ნაკლებად გამოფიტულ ზონაში არგილითების და ქვიშაქვათა რაოდენობა თანაბარია,

ამიტომ გრუნტის $\mathbf{R_k}$-ს საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობად ვღებულობთ:

$\mathbf{R_k}$-საშუალო = (127,0+10.0) : 2 = 68,5 კგძ/სმ²;

– საშუალო სიმკვრივე ρ = (2,10+2.36) : 2 = 2,23 გ/სმ²;

ძირითადი ქანების ვარდნის აზიმუტია ჩა-30⁰, დახრის კუთხე - 10-15⁰

ფენის სიმძლავრე: რამდენიმე ათეული მეტრი (თბილისის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობის ფონდური მასალები)

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი – - **VI სგე.**

დასკვნები და რეკომენდაციები

- გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მთა საბანაკოს („ლაგერნაია“) ჩრდილოეთ ფერდობის ძირში, მდინარე ხევძმარას მარჯვენა ნაპირზე.
- საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით საკვლევი რაიონი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით, გრუნტის წყლების დიდი რაოდენობის და მაღალი დონის გამო, ასევე 6 სგე - ს არსებობის გამო მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას;
- მოედნის გეოლოგიური ჭრილში გამოყოფილია გრუნტის შემდეგი ფენები:

ფენა 1 - ნაყარი, ტექნოგენური გრუნტი;

ფენა 2 - სგე 1 - თიხა მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური,

ფენა 3 - სგე 2 - თიხა ყავისფერი, მყარი

ფენა 4 - სგე 3 - თიხნარი მუქი ყავისფერი, რბილპლასტიკური

ფენა 5 - სგე 4 - თიხნარი ყავისფერი, მყარი

ფენა 6 - სგე 5 - ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები (P_2^3);

ფენა 7 - სგე 6 - ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანები (P_2^3);

- საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით საკვლევი რაიონი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით, გრუნტის წყლების დიდი რაოდენობის და მაღალი დონის გამო, ასევე 6 სგე - ს არსებობის გამო მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას;
- საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე გაოიყო 6 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი - სგე (ნაყარი გრუნტი მხედველობაში არ მიიღება).

სგე - ების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ.6-ში.

##	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები					
		სგე 1	სგე 2	სგე 3	სგე 4	სგე 5	სგე 6
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	1.81	1,81	1,95	1,96	2,00	2,23
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ²)	35 (035)	40 (0.40)	58 (0.58)	68 (0.68)	-	-
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	11⁰	14,8⁰	18,2⁰	20⁰	-	-
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ²)	9,6 (96)	14 (140)	22 (220)	24 (240)	30,0 (300)	-
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ²)	200 (2.0)	220 (2,2)	300 (3,0)	350 (3,5)	300 (3,0)	-
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rc კპა (კგ/სმ²)	-	-	-	-	-	6850 (68,5)
7	საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ3	3,0	3,0	2,0	3,0	5,0	100
8	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.42	0,42	0.35	0.35	0,27	0,20
9	ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი, f	-	-	0,25	0,45	0,50	0.75

შენიშვნა: საანგარიშო მნიშვნელობებში გამოყენებულია შემდეგი საიმედოობის კოეფიციენტები, მზიდუნარიანობის ანგარიშის დროს Yg(c) = 1,5, და Yg(ϕ) =1,15;

- ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების მოსაწყობად გასაბურღი ჭაბურღილების, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგომარეობიდან გამომდინარე, აიღება სნ და წ IV–2–82 ს.ნ. და წ. მე–4 კრებულის 5 და 6 ცხრილებიდან;

- **ჰიდროგეოლოგიური პირობების** მხრივ, ავღნიშნავთ, რომ გრუნტის წყლები ჩვენს მიერ გაბურღულმა ყველა ჭაბურღილმა გახსნა -5,50-5,80 მ სიღრმეზე, ხოლო დამყარებული დონეები -5,00-5,20 მ-ზე დაფიქსირდა.
  - განსახილველი წყლის სინჯი საერთო მინერალიზაციის სიდიდე ძალზე მომატებული სიდიდეა და შეადგენს - M =11.1გ/ლ. ამ სიდიდით მარილიანი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება, ხოლო ქიმიური შედგენილობით სულფატურ- ჰიდროკარბონატული ნატრიუმიან-კალციუმიან-მაგნიუმიანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია (PH = 7.03).
  - აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯი „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ წყალშეღწევადობის მიუხედავად. ხოლო შლაკოპორტლანდცემეტის მიმართ კი საშუალო“ და „სუსტი“ აგრესიულობას შესაბამისად W4 და W6 წყალშეღწევადობისას. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – “საშუალო”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “ძლიერი”.

- გრუნტის წყლის სარკის აწევის მაქსიმალურ დონედ (საპროგნოზო) მიღებული იქნეს +0,5 მ, კვლევის დროს დაფიქსირებულ დამყარების დონესთან მიმართებაში;

- სამშენებლო სამუშაოებისას, მიწისქვეშა წყლების გამოვლენისას, უნდა ჩაითვალოს სველი არა მხოლოდ გრუნტი, რომელიც მდებარეობს მიწისქვეშა წყლის დონის ქვემოთ, ასევე გრუნტი, რომელიც მდებარეობს ამ დონეზე ზემოთ. ასეთ შემთხვევაში უნდა იქნას მიღებული:

  1.0 მ ზემოთ - თიხების შემთხვევაში;

- ქვაბულის მოწყობის დროს, სადრენაჟე და წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარებისთვის, გათვალისწინებული იყოს სნ და წ. 3.02.01-87 თავი 2-ის მოთხოვნები.

- პნ 01.01-09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ.თბილისი მიეკუთნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად,სეისმური თვისებების მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთნებიან:

- ა) ნაყარი (ფენა 1) -III კატეგორიას;
- ბ) თიხა, თიხნარი (ფენა 2 და 3) - II კატეგორიას;

- სამშენებლო ობიექტის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე 0,17;

- ქვაბულის, ორმოების და თხრილების ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის 3.11 და 3.15 პუნქტების, აგრეთვე სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნების მიხედვით.

სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავი, ცხრილი #4

<u>ძირითადი ქანებისთვის – 70⁰.</u>

გრუნტის დასახელება	ფერდობის ციცაბო (მისი სიმაღლის შეფარდება და დასაწყისში) გათხრების სიღრმეზე, მ, მეტი აღარ		
	1.5 მეტრი	3,0 მეტრი	5,0 მეტრი
ნაყარი	1:0,67	1:01	1:1,25
თიხა	1:00	1:0,25	1:0,5

- <u>**შენიშვნა:** 5 მეტრზე ღრმა ქვაბულის ამოღებისას ან ფერდობის (სამხრეთ ნაწილში) მოჭრის შმთხვევაში, უნდა შემუშავდეს ფერდოების გამაგრების პროექტი მთელ პერიმეტრზე (ხიმინჯები, შპუნტები, მთლიანი ნარანდი);</u>

- დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სნ და წ IV–2–82 I–I ცხრილის თანახმად, მიეკუთნებიან:

- ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) - სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას - II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ^3 (რიგ.#24ა);

- ბ) თიხა (ფენა 2) - ყველა სახის დამუშავებისას - III ჯგუფს (სნ და წ IV-2-82; რიგ. 33გ).

- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 5) - ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას - V ჯგუფს, სიმკვრივით 2000 კგ/მ3 (რიგ. #3ა);
- ვ) ძირითადი ქანი ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 6) - ხელით დამუშავებისას - VI ჯგუფს, სიმკვრივით 2200 კგ/მ3 (რიგ. #3ბ);

- სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის ნაწილი მდებარეობს გეოლოგიური საფრთხეების განვითარების საშუალო რისკის ზონაში და ნაწილი კი მაღალი რისკის ზონაში. ეს აიხსნება იმით, რომ როგორც შესავალში აღინიშნა, ნაკვეთში მოედინება მდ.ხევმმარა და ტერიტორია მდინარის მარჯვენა სანაპიროს წარმოადგენს. ნაკვეთში, ათეული წლების წინ მოწყობილია ბეტონის კოლექტორი (ნაკვეთის შუაში, დატანილია ტოპოგეგმაზე). მაგრამ, კოლექტორამდე, მდინარე სეზონური ადიდებების დროს გადმოდის კალაპოტიდან და იშლება ტერიტორიაზე. წყლის არსებობაა, სწორედ გრუნტების დაბალი მზიდუნარიანობის მიზეზი.
- ამიტომ, რეკომენდირებულია ნაკვეთის მთელ გაყოლებაზე გაგრძელდეს კოლექტორი და გამოირიცხოს მდინარის გადასვლა ნაკვეთში. ასევე ძველი კოლექტორი და ახალიც, შემდგომში საჭიროებს მუდმივ წმენდას მდინარის ნატანისგან და საყოფაცხოვრებო ნაგვისგანაც. ასევე, მოსაწყობი იქნება დამცავი კედლები კოლექტორთან და მიმდებარე ფერდობთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის მთ.არქიტექტორის და მთ.კონსტრუქტირის მიერ.
- მდინარის ფაქტორის გარდა, სხვა არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენების არსებობა, როგორიცაა მეწყერი, ჩახრამვა, ჩაქცევა და სხვა არ შეინიშნება.

ინჟინერ-გეოლოგი: */ზ.ნა ზღაიძე/*

ზ.ნაზღაიძე

გამოყენებული ლიტერატურის სია

1. პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია". საქართველოს ეკ. განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.
2. პნ 02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი.
3 . პნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი.
4. დ.ჩხეიძე – საინჟინრო გეოლოგია – გამომცემლობა "განათლება"; 1979
5. ე.გამყრელიძე – სტრუქტურული გეოლოგიის მეთოდ გამომცემლობა "განათლება"; 1979

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები (ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი)

#	ნიმუშის აღების თარიღი	ცდის ჩატარების თარიღი	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დაშლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები: პლასტიურობა: დენადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიურობის ზღვარი W_P, %	პლასტიურობის რიცხვი I_P	სიმკვრივე, გ/სმ^3: მინერალური ნაწილაკის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	მექანიკური თვისებები: ბუნებრივი: ჭრა: შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	დეფორმაციის მოდული, E კპა	წყალგაჯერებული: ჭრა: შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ_w გრად.	შეჭიდულობა, C_w კპა	დეფორმაციის მოდული, E_w კპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
თიხა მოყავისფრო მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით. ელუვირებული არგილიტების და ქვიშაქვების პროდუქტი, არა კარბონატული																								
1	12/21/2023	12/25/2023	1	1.1	3.5	მ	19.4	36.88	19.75	17.13	2.72	1.96	1.64	39.65	0.657	24.15	0.80	-0.02	-	-	23860	-	-	-
თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, წვრილი ხრეშის და ხვინჭის 20-30% ჩანართებით, მარილების ჩანაწინწკლებით და ბუდობებით, მოწითალო თიხის მირე ზომის ლინზებით, ძლიერ კარბონატული																								
2	12/21/2023	12/25/2023	2	2.1	2.5	მ	20.2	37.34	19.11	18.23	2.72	1.91	1.59	41.58	0.712	26.17	0.77	0.06	19.38	60.71	-	18.22	58.03	-
თიხა მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის (ნიმუშის 30%) ჩანართით, ჰუმუსისი შემცველობით, ძლიერ კარბონატული (მარილმჟავასთან რეაქციაში სუნი გამძაფრდა)																								
3	12/21/2023	12/25/2023	2	2.2	7.0	მ	28.1	39.06	21.15	17.91	2.72	1.80	1.41	48.34	0.936	34.40	0.82	0.39	14.78	39.86	-	-	-	-
4	12/21/2023	12/25/2023	2	2.3	9.0	მ	28.8	38.68	20.11	18.57	2.72	1.81	1.41	48.34	0.936	34.40	0.84	0.47	-	-	13771	-	-	-
საშუალო							**28.5**	**38.87**	**20.63**	**18.24**	**2.72**	**1.81**	**1.41**	**48.34**	**0.936**	**34.40**	**0.83**	**0.43**	**14.78**	**39.86**	**13771**	-	-	-

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

#	ნიმუშის აღების თარიღი	ცდის ჩატარების თარიღი	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; ც-ცალმოღერო	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები											შტანიური თვისებები					
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³								ბუნებრივი			წყალგაჯერებული		
								დენადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_p, %	პლასტიკურობის რიცხვი I_p	მინერალური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, W_{sat} %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	ჭრა			ჭრა		
																			მინაკანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	მეჭიდულობა, C კპა	დეფორმაციის მოდული, E კპა	მინაკანი ხახუნის კუთხე, φ_w გრად.	მეჭიდულობა, C_w კპა	დეფორმაციის მოდული, E_w კპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
თიხა ყავისფერი, მყარი, ღორღის ჩანართებით (40%)- წარმოდგენილია არგილიტებით და ქვიშაქვებით, დაიცვირვება შრეებრიობა, გამოკვანძული ზედაპირებით, ელუვირებული ძირითადი ქანი, არა კარბონატული																								
5	12/21/2023	12/25/2023	3	3.1	3.5	მ	20.3	37.63	20.53	17.10	2.72	1.97	1.64	39.80	0.661	24.30	0.84	-0.01	-	-	-	-	-	-
6	12/21/2023	12/25/2023	4	4.1	4.5	მ	19.6	38.41	20.64	17.77	2.72	1.95	1.63	40.06	0.668	24.57	0.80	-0.06	-	-	-	-	-	-
საშუალო							**20.0**	**38.02**	**20.59**	**17.44**	**2.72**	**1.96**	**1.63**	**39.93**	**0.665**	**24.43**	**0.82**	**-0.04**	-	-	-	-	-	-

შენიშვნა: ნიმუში 1.1- ბუნებრივ მდგომარეობაში ნიმუში მიეკუთვნება საშუალოდ კუმშვად გრუნტებს, კუმშვადობის კატეგორია: II; ნიმუში 2.3 - ბუნებრივ მდგომარეობაში ნიმუში მიეკუთვნება კუმშვად გრუნტებს, კუმშვადობის კატეგორია: III;.

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი მარინე მარდაშოვა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 WATER AND SOIL LLC

Marine Mardashova 51001006017
Digitally signed by Marine Mardashova
Date: 2024.05.28 00:51:11

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები (ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი. ს/კ: 01.72.13.397.002)

#	ნიმუშის აღების თარიღი	ცდის ჩატარების თარიღი	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითით; ღ-ღამღლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები											მექანიკური თვისებები		
								პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³								ბუნებრივი		
								დენადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_p %	პლასტიკურობის რიცხვი I_p	მიწერილური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S,	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	ჭრა		დეფორმაციის მოდული, E კპა
																			მიწაცის ხახუნის კუთხე, φ გრად.	მჭიდროულობა, C კპა	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
თიხა მონაცრისფრო ლურჯი, რბილპლასტიკური, გალეებებული, სპეციფიკური სუნით, კენჭის და ღორღის (20-25%) ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული																					
1	5/15/2024	5/17/2024	5	5.1	4.0	მ	27.4	36.23	16.25	19.98	2.72	1.80	1.41	48.06	0.925	34.02	0.81	0.56	-	-	9640
2	5/15/2024	5/17/2024	6	6.1	4.5	მ	26.9	36.02	17.41	18.61	2.71	1.81	1.43	47.37	0.900	33.21	0.81	0.51	11.08	34.82	-
საშუალო							**27.2**	**36.13**	**16.83**	**19.30**	**2.72**	**1.81**	**1.42**	**47.72**	**0.913**	**33.62**	**0.81**	**0.53**	**11.08**	**34.82**	**9640**

შენიშვნა: ნიმუში 5.1- კუმშვადი, კუმშვადობის კატეგორია III

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი მარინე მარდაშოვა

Marine Mardashova 51001006017
Digitally signed by Marine Mardashova
Date: 2024.05.19 07:53:53

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

განსახილველი წყლის სინჯი საერთო მინერალიზაციის სიდიდე ძალზე მომატებული სიდიდეა და შეადგენს - $M = 11.1$ გ/ლ. ამ სიდიდით მარილიანი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება, ხოლო ქიმიური შედგენილობით სულფატურ-ჰიდროკარბონატული ნატრიუმიან-კალციუმიან-მაგნიუმიანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია ($PH = 7.03$).

აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯი „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ წყალშეღწევადობის მიუხედავად. ხოლო შლაკოპორტლანდცემეტის მიმართ კი „საშუალო“ და „სუსტი“ აგრესიულობას შესაბამისად W_4 და W_6 წყალშეღწევადობისას. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – “საშუალო”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “ძლიერი”.

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი ქ. ქარდაშოვა მ. მარდაშოვა

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		ქ. თბილისი, გლდანი, ს/კ 01.72.13.397.002			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 2, წყლის დონის დონე - 5.0 მ		სინჯის აღების თარიღი	21.12.2023
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**ფერი:** გამჭვირვალე **სუნი**: უსუნო **გემო**: ძალზე მარილიანი **ტემპერატურა** (ლაბ.): 15.4^{0}C	
$(Na+K)^+$	2.660	115.635	74	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.03
Ca^{2+}	0.399	19.950	13	**მშრალი ნაშთი:**	10.23 გ/ლ
Mg^{2+}	0.247	20.550	13	**საერთო სიხისტე:**	40.5 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**3.305**	**156.14**	**100**	**კარბონატული:**	14.2 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	26.3 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.213	6.000	4	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	5.843	121.735	78	**ამონიუმი (NH_4^+):**	5.14 მგ/ლ
HCO_3^-	1.732	28.400	18	**ნიტრატი (NO_3^-) :**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**7.789**	**156.14**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-) :**	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	**11.094**	კურლოვის ფორმულა		**მარილიანობა**	ppt
				ელ. წინაღობა	ppt
				TDS	ppt
				$M_{11.1}\frac{SO_4 78 HCO_3 18}{(Na+K)74 Ca 13 Mg 13}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	28.12.2023

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 577 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.: +995 577 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონაშენების №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1			ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბად-იონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
			წიდაპორტლანდცემენტი	საშუალო	სუსტი	არა	სუსტი	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონაშენების №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1 მ/დღ.ღ
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1			არა	საშუალო	ძლიერი

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი
ჭაბურღილი №	1	ქანის აღწერა:	
ნიმუშის №	1.1	თიხა მოყავისფრო მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით. ელუვირებული არგილიტების და ქვიშაქვების პროდუქტი, არა კარბონატული	
სიღრმე, მ	3,5		
თარიღი	21.12.2023	ცდის თარიღი/მეთოდი:	**26.12.2023/ГОСТ 23908-79**

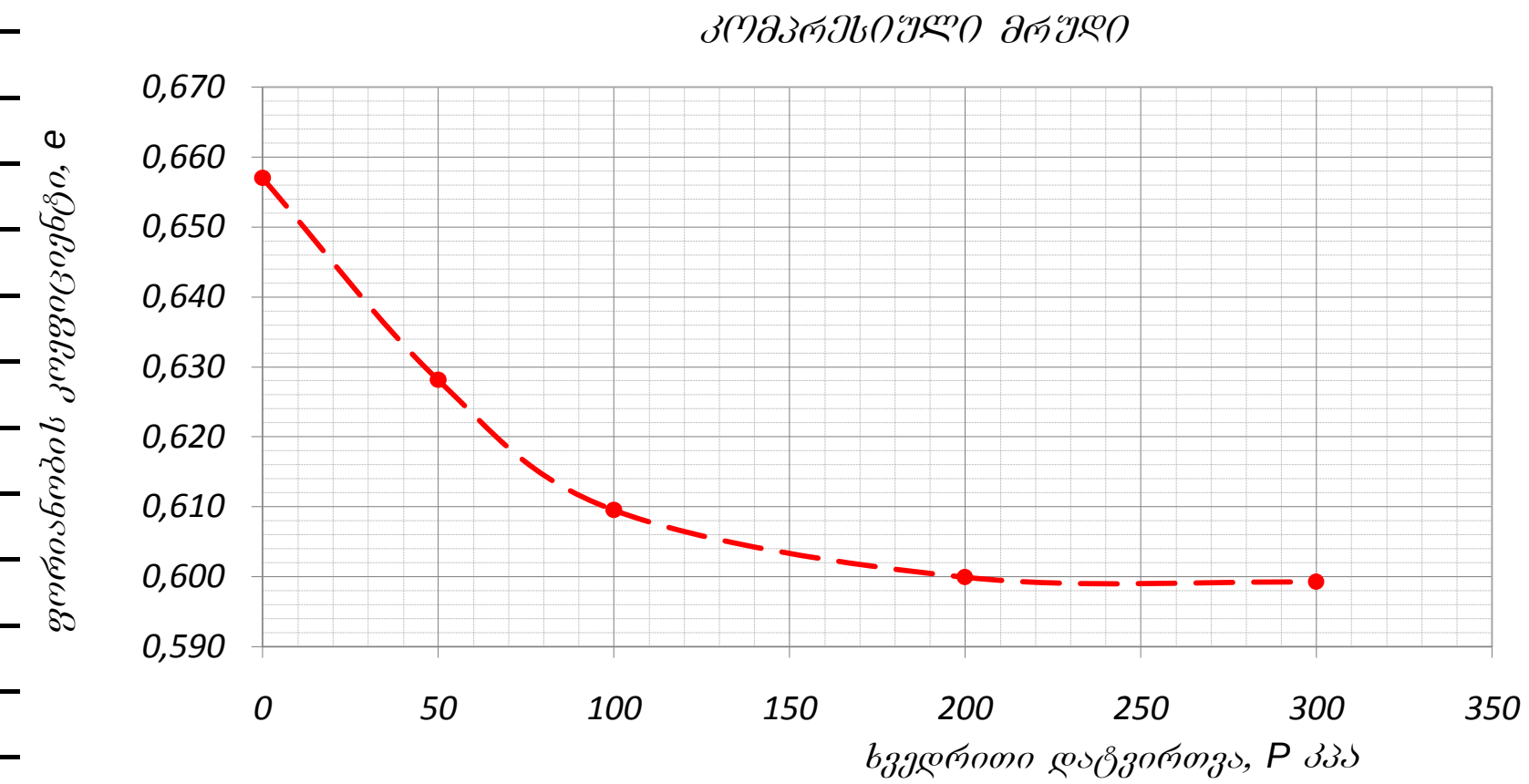
გრანულომეტრიული შედგენილობა		
ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-
ჯდენადობა და გაჯირჯვება		
დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, P_S კპა		-
თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %		-
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა		-

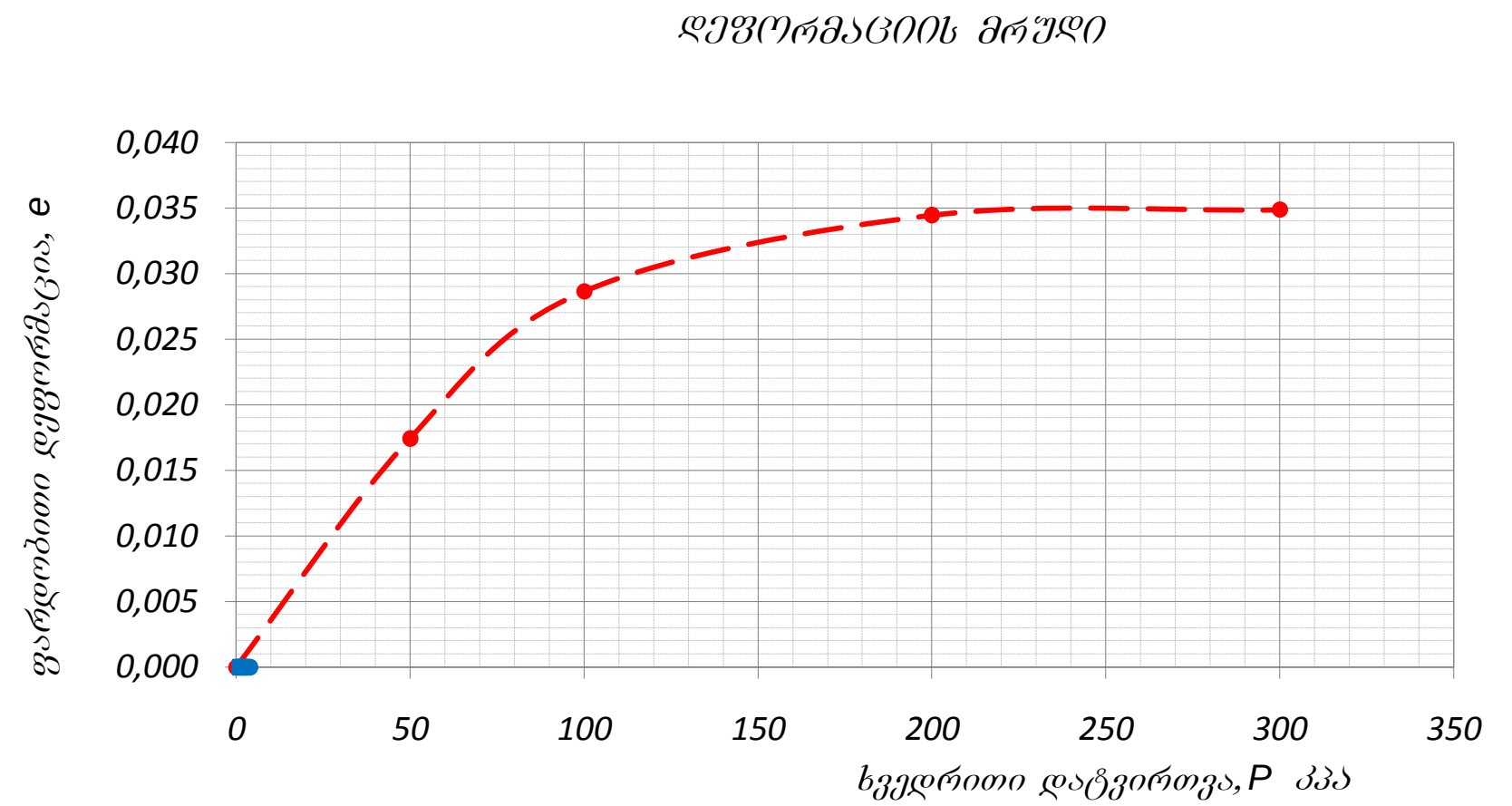
გრუნტის ფიზიკური მახვენებლები	
ბუნებრივი ტენიანობა, W %	**19,4**
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ^3	**2,72**
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	**1,96**
ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_დ$ გ/სმ^3	**1,64**
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	**36,88**
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	**19,75**
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	**17,13**
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	**0,80**

გრუნტების ფიზიკური მახვენებლები	რგოლი № 1 ცდამდე	რგოლი № 1 ცდის შემდეგ		
რგოლის სიმაღლე, H მმ	24,1			
რგოლის დიამეტრი, D მმ	87,2			
რგოლის წონა, Q გრ	186,3			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ	468,39	468,39		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ		422,55		
ტენიანობა, W %	19,40	19,40		
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1,96	2,03		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1,64	1,70		
ფორიანობა, n %	39,65	37,47		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0,657	0,599		
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0,80	0,88		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	-0,02	-0,02		

კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, **P** კპა	აბს. დეფორმაცია, **Δh** მმ	შესწორ. დეფორმაცია, **(Δh-y)** მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, **ε**	ფორიანობის კოეფიციენტი, **e**	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d გ/სმ^3	შემკვრივების კოეფიციენტი, **a** კპა$^{-1}$	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, **E** კპა	b	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული m_k-თი, E_0 კპა
1	1	0,0	0,000	0,000	0,000	0,657	1,64	-	-	0,4	-	3,47	
		50,0	0,430	0,420	0,017	0,628	1,67	0,0006	2869		1148		
		100,0	0,700	0,690	0,029	0,610	1,69	0,0004	4463		1785		
		200,0	0,840	0,830	0,034	0,600	1,70	0,0001	17214		6886		23860
		300,0	0,850	0,840	0,035	0,599	1,70	0,0000	241000		96400		





შენიშვნა:	გამოცდის პირობები:	რგოლი № 1	- წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე	დაამტკიცა
				მარდაშოვა

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი
ჭაბურღილი №	2	ქანის აღწერა:	
ნიმუშის №	2.3	თიხა მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის (ნიმუშის 30%) ჩანართით, ჰუმუსისი შემცველობით, ძლიერ კარბონატული (მარილმჟავასთან რეაქციაში სუნი გამძაფრდა)	
სიღრმე, მ	9,0		
თარიღი	21.12.2023	ცდის თარიღი/მეთოდი:	26.12.2023/ГОСТ 23908-79

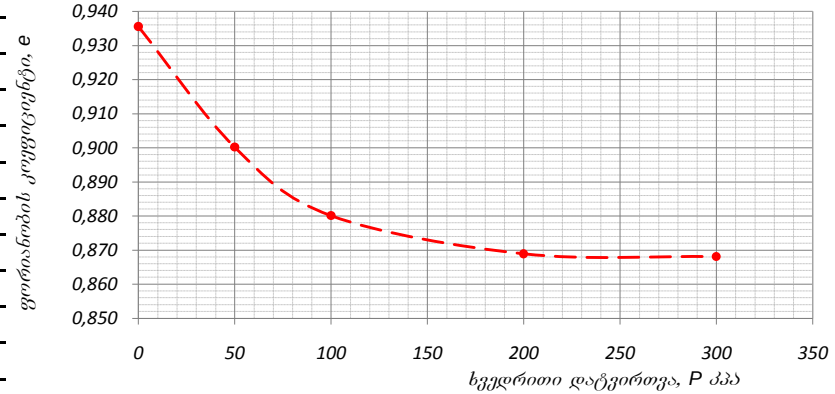
გრანულომეტრიული შედგენილობა			გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები	
ხრეში	>2.0	-	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	28,8
ქვიშა	0.05-2.0	-	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ³	2,72
მტვერი	0.005-0.05	-	სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,81
თიხა	<0.005	-	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³	1,41
ჯდენადობა და გაჯირჯვება			პლასტიკურობის ზღვა ხღვარი, WL %	38,68
დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, PS კპა		-	პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, WP %	20,11
თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %		-	პლასტიკურობის რიცხვი, IP	18,57
გაჯირჯვების წნევა, Psw კპა		-	წყალგაჯერების ხარისხი, Sr	0,84

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები	რგოლი № 1			
	ცდამდე	ცდის შემდეგ		
რგოლის სიმაღლე, H მმ	24,1			
რგოლის დიამეტრი, D მმ	87,2			
რგოლის წონა, Q გრ	186,3			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q1 გრ	446,80	446,80		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q2 გრ		388,55		
ტენიანობა, W %	28,80	28,80		
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,81	1,88		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³	1,41	1,46		
ფორიანობა, n %	48,34	46,47		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0,936	0,868		
წყალგაჯერების ხარისხი, Sr	0,84	0,90		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, IL	0,47	0,47		

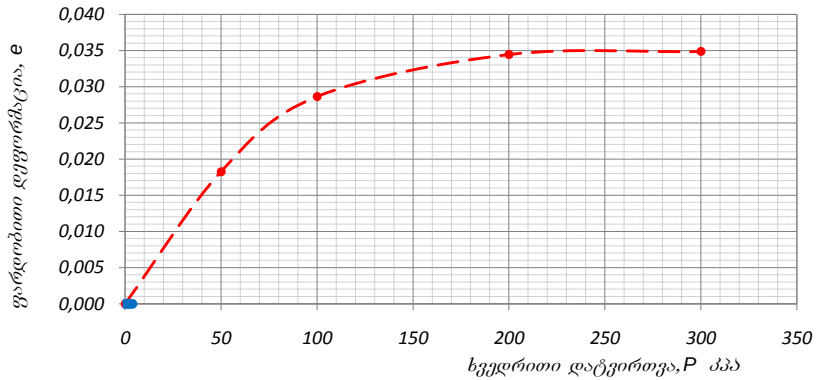
კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ნიმუშის №	რგოლის №	ნორმალური დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, rd გ/სმ³	შეკუმშვადობის კოეფიციენტი, a კპა⁻¹	დეფორმაციის ლან. მოდული, E კპა	b	დეფორმაციის ლან. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-თი, E0 კპა
1	1	0,0	0,000	0,000	0,000	0,936	1,41	-	-	0,4	-	2,00	
		50,0	0,450	0,440	0,018	0,900	1,43	0,0007	2739		1095		
		100,0	0,700	0,690	0,029	0,880	1,45	0,0004	4820		1928		
		200,0	0,840	0,830	0,034	0,869	1,46	0,0001	17214		6886		13771
		300,0	0,850	0,840	0,035	0,868	1,46	0,0000	241000		96400		

კომპრესიული მრუდი



დეფორმაციის მრუდი



შენიშვნა: რგოლი № 1 - წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე

გამოცდის პირობები:

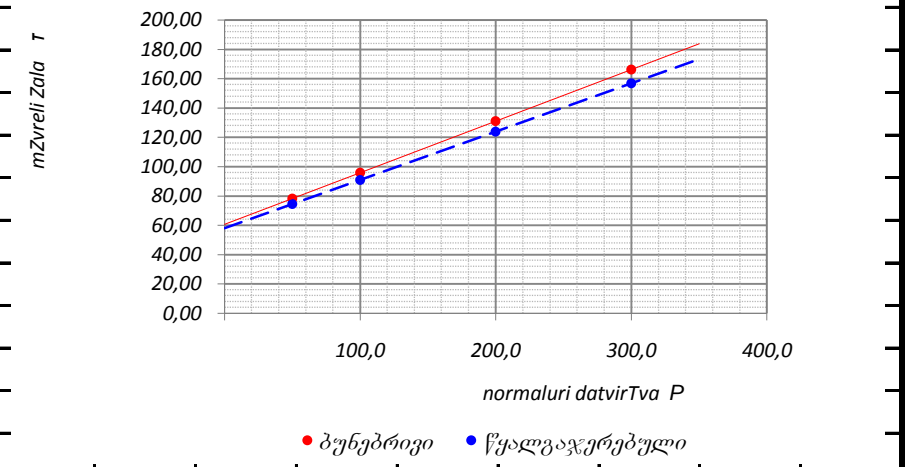
დაამტკიცა

მარდაშოვა

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

ადგილმდებარეობა:		პროექტი	**ს/გ კვლევა**
ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი			
ჭაბურღილის ადგილმდებარეობა:		ჭაბურღილი №	**2**
თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, წვრილი ხრეშის და ხვინჭის 20-30% ჩანართებით, მარილების ჩანაწინწკლებით და ბუდობებით, მოწითალო თიხის მირე ზომის ლინზებით, ძლიერ კარბონატული		ნიმუშის №	**2,1**
		სიღრმე, მ	
		ნიმუშის აღების თარიღი: 21.12.2023	ცდის თარიღი: 26.12.2023

გამოცდის მეთოდი:			**ГОСТ 12248-78**		გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული (ნელი) ჩრა													
ვერტიკალური დატვირთვა P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	მიწვანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	მიწვანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა	განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანების კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L		
							მინერალური ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d				ზღვა, W_L	ქვედა, W_P				
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში					ბუნებრივი	20,2	2,72	1,91	1,59	41,58	0,712	0,77	37,3	19,1	18,2	0,06			
50,0	78,30				წყალგაჯერებული	20,1		1,91	1,59	41,58	0,712	0,77				0,06			
100,0	95,89				**გრანულომეტრიული შედგენილობა, %**														
200,0	131,06	**0,352**	**19,38**	**60,71**	ხრეში	>2.0													
300,0	166,24				ქვიშა	2.0-0.063													
					მტვერი	0.063-0.002													
					თიხა	<0.002													
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში					**შენიშვნა:**														
50,0	74,49																		
100,0	90,95																		
200,0	123,86	**0,329**	**18,22**	**58,03**															
300,0	156,78																		



დაამტკიცა

მარდაშოვა

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

აღგილმდებარეობა:		პროექტი	ს/გ კვლევა
ქ. თბილისი, რაიონი გლდანი			
ჭაბურღილის ნომერი:		ჭაბურღილი №	2
თიხა მოყავისფრო შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის (ნიმუშის 30%) ჩანართით, ჰუმუსისი შემცველობით, ძლიერ კარბონატული (მარილმჟავასთან რეაქციაში სუნი გამოყოფრდა)		ნიმუშის №	2,2
		სიღრმე, მ	7
		ნიმუშის აღების თარიღი: 21.12.2023	ცდის თარიღი: 26.12.2023

გამოცდის მეთოდი: **ГОСТ 12248-78** გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული (ნელი) ჭრა

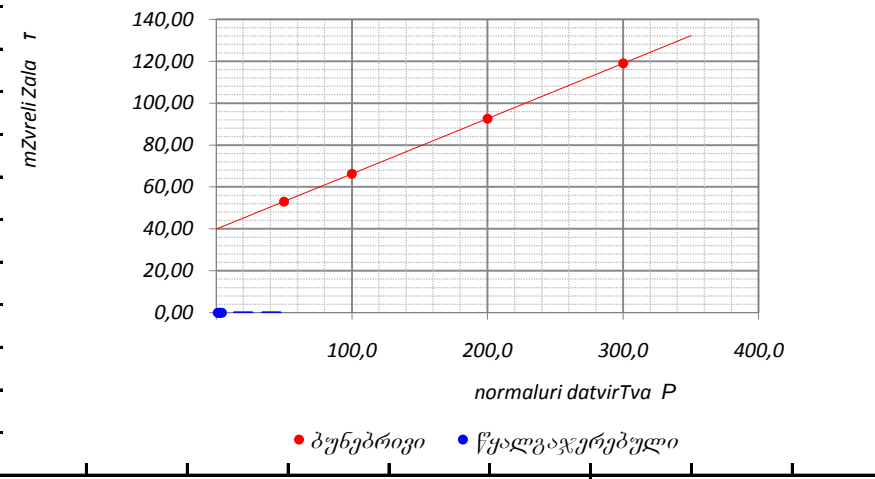
ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში				
50,0	53,05	0,264	14,78	39,86
100,0	66,24			
200,0	92,63			
300,0	119,01			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშთანთქმა ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
		მშრალი ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d				ზედა, W_L	ქვედა, W_P		
ბუნებრივი	28,1	2,72	1,80	1,41	48,34	0,936	0,82	39,1	21,2	17,9	0,39

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0
ქვიშა	2.0-0.063
მტვერი	0.063-0.002
თიხა	<0.002

შენიშვნა:



დაამტკიცა

მარდაშოვა

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი.
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის,
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორია.

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია ქ. თბილისში, სოფელ გლდანში, განთავსებულ მიწის ნაკვეთზე,
ს/კ 01.72.13.397.002., ასაშენებელი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის,
სამშენებლო ტერიტორიაზე, ამოღებულ ქანის სინჯების,
ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე.

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი,
აკადემიური დოქტორი გიორგი ბალიაშვილი

30/12/23

თბილისი 2023 წ

1. ანგარიში შეიცავს სამი, კლდოვანი ქანის, სინჯის, ლაბორატორიული კვლევის შედეგებს.
2. წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 6 ცხრილს და 3 ნახაზს,
3. სინჯების წარმომავლობაზე ანგარიშის შემდგენელი, პასუხს, არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტი

1. ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები;
2. ГОСТ 21153,2-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა კუმშვაზე ;
3. ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე;
4. ГОСТ 21153,5-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ძვრაზე გამოცდით
5. ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის, საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორიაში. ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 56 წლის და ბეტონების მიმართულებით 22 წლის სტაჟის მქონე, მთავარი მეცნიერი თანამშრომლის, აკადემიური დოქტორის, გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

სინჯის №	ქანის ტიპი	ჭაბურღილის №	სიღრმე, მ	სიმტკიცე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი, K	დრეკადობის (იუნგის) მოდული წყალნაჯერ მდგომარეობაში, მეგპა E	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი φ	შეჭიდულობა, მეგპა C	სიმკვრივე, გ/სმ³ ρ
				მშრალ მდგომარეობაში , Rd	წყალნაჯერ მდგომარეობაში , Rw					
1	ქვიშაქვა	1	6,0	20.0	12.5	0.63	2952.8	24.0	3.5	2,34
2	ქვიშაქვა	2	18,0	24.6	15.5	0.63	3594.7	25.0	4.3	2,39
3	ქვიშაქვა	3	4,5	16.4	10.2	0.62	2460.0	23.5	2.9	2,36

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	კლდოვანი, დაბალი სიმტკიცის[1]	მკვრივი[3]	დარბილებადი
2	კლდოვანი, საშუალო სიმტკიცის[2]	მკვრივი[3]	დარბილებადი
3	კლდოვანი, დაბალი სიმტკიცის[1]	მკვრივი[3]	დარბილებადი

შენიშვნა: 1– შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მეოთხე რეიტინგის; 2--ოთხრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმკვრივის შემცირების მიხედვით მეორე რეიტინგის.

ცხრილი 3- სიმკვრივე ნიმუშების მიხედვით

სინ-ჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა, გ			მოცულობა, სმ³		სიმკვრი-ვე, გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფი–ნის	ნიმუ-შის	
			ჰაერში	წყალში			
1	1	40.25	45.39	24.23	4.03	17.13	2.35
	2	40.24	45.39	24.04	4.08	17.27	2.33
2	1	41.21	45.39	23.90	4.17	17.32	2.38
	2	41.23	45.29	23.92	4.19	17.18	2.40
3	1	40.26	45.39	24.01	4.25	17.13	2.35
	2	40.35	45.39	24.07	4.29	17.03	2.37

30/12/23

ცხრილი 4- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკადობის მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	4.23	4.22	4.25	17.85	0.80	4375	20.0		მშრალი
	2	4.22	4.23	4.24	17.85	0.80	4380	20.0		
	3	4.23	4.22	8.45	17.85	1.00	2275	13.0	2952.8	წყალნაჯერი
	4	4.23	4.22	4.24	17.85	0.80	2625	12.0		
2	1	4.23	4.23	4.24	17.89	0.80	5265	24.0		მშრალი
	2	4.24	4.23	4.25	17.94	0.80	5540	25.2		
	3	4.22	4.23	8.45	17.85	1.00	2625	15.0	3594.7	წყალნაჯერი
	4	4.24	4.24	4.26	17.98	0.80	3525	16.0		
3	1	4.24	4.23	4.25	17.94	0.80	3520	16.0		მშრალი
	2	4.23	4.24	4.25	17.94	0.80	3605	16.4		
	3	4.24	4.23	8.47	17.94	1.00	1760	10.0	2460.0	წყალნაჯერი
	4	4.24	4.23	4.25	17.94	0.80	2285	10.4		

ცხრილი 5-ნიმუშების გამოცდა დეფორმაციაზე

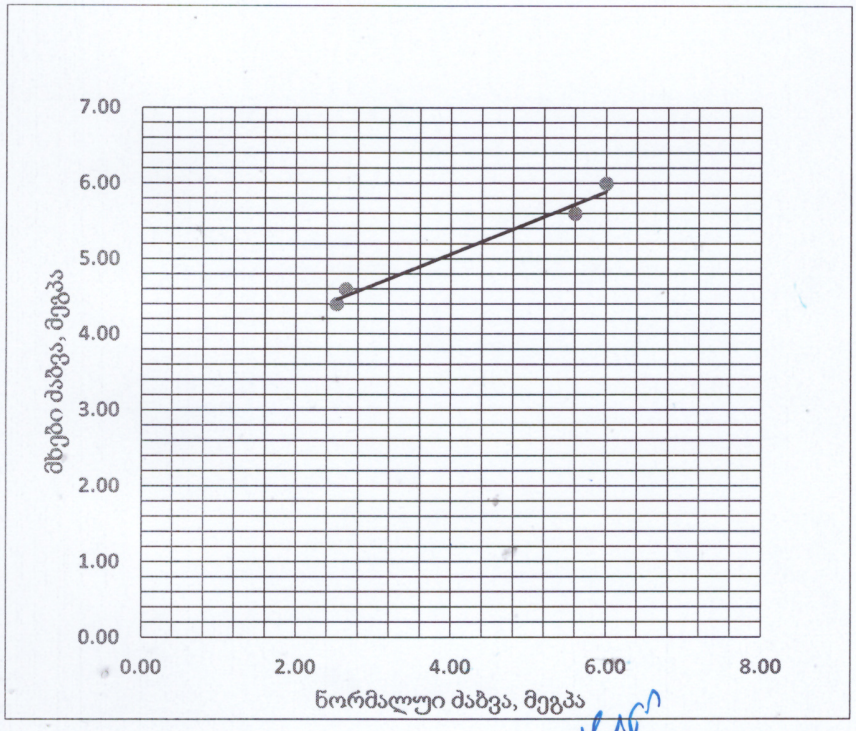
ნიმუში № 1.3			ნიმუში № 2.4			ნიმუში № 3.3		
F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	2	3	220	2	3	150	3	2
380	4	5	440	4	5	300	5	4
570	6	6	660	7	7	450	8	7
760	9	9	880	10	10	600	11	10
950	12	12	1100	13	13	750	14	13
1140	15	15	1320	16	16	900	17	16
1330	18	18	1540	19	19	1050	20	19
1520	21	21	1760	22	22	1200	23	22
1710	24	24	1980	25	25	1350	26	25
1900	28	29	2200	29	29	1500	30	29
2090	33	34	2420	34	35	1650	35	34
2275	42	43	2625	42	43	1760	43	42

შენიშვნა: F-ძალა, კგძ; I და II საათის ტიპის ინდიკატორის ჩვენება, დანაყოფი (ერთი დანაყოფი=0.0100-ს).

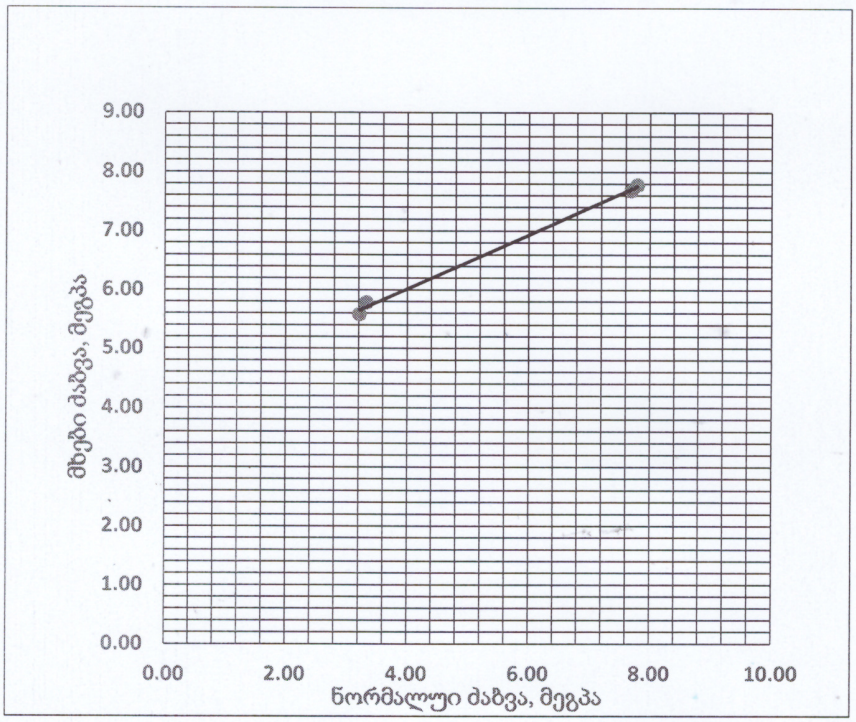
30/12/23

ცხრილი 6- ნიმუშების გამოცდა ძვრაზე

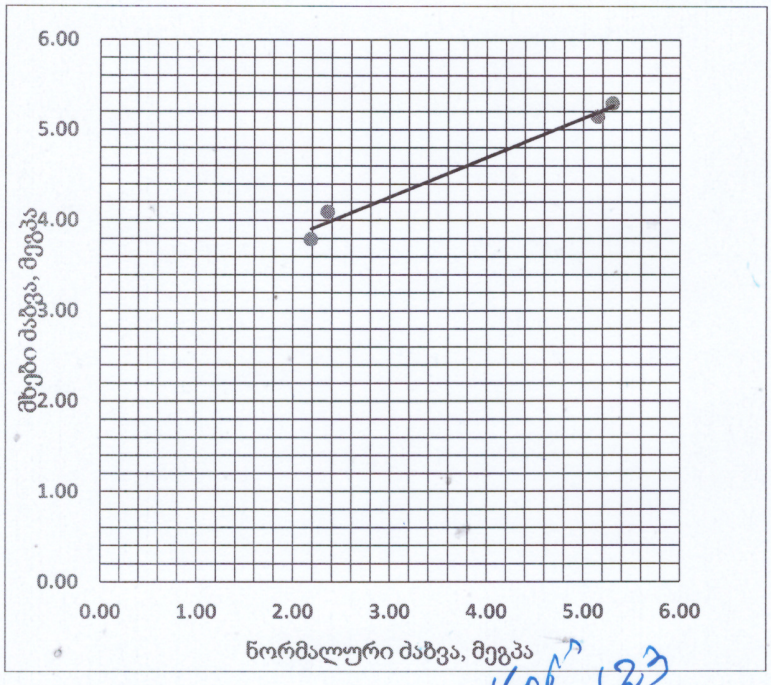
სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	ფართობი სმ²	გამოცდის კუთხე, გრადუსი	მრღვევი ძალა, კგძ	ნორმალური ძაბვა, მეგპა	მხები ძაბვა, მეგპა	შეჭიდულობა, მეგპა	შიგა ხახუნის კუთხე, გრადუსი
1	1	4.21	4.22	17.47	30.0	1144.7	2.66	4.62	3.5	24.0
	2	4.21	4.20	17.43	30.0	1124.2	2.54	4.42		
	3	4.21	4.22	17.47	45.0	1873.4	6.02	6.02		
	4	4.21	4.22	17.77	45.0	1377.1	5.61	5.61		
2	1	4.21	4,22	17.47	30.0	1144.7	3.33	5.79	4.3	25.0
	2	4.20	4.20	17.43	30.0	1124.2	3.21	5.59		
	3	4.21	4.21	17.47	45.0	1873.4	7.79	7.79		
	4	4.21	4.22	17.77	45.0	1887.7	7.69	7.69		
3	1	4.21	4.20	17.47	30.0	1144.7	2.36	4.11	2.9	23.5
	2	4.19	4.20	17.43	30.0	1124.2	2.20	3.82		
	3	4.21	4.21	17.47	45.0	1873.4	5.31	5.31		
	4	4.21	4.20	17.68	45.0	1268.0	5.19	5.19		



სინჯი 1 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

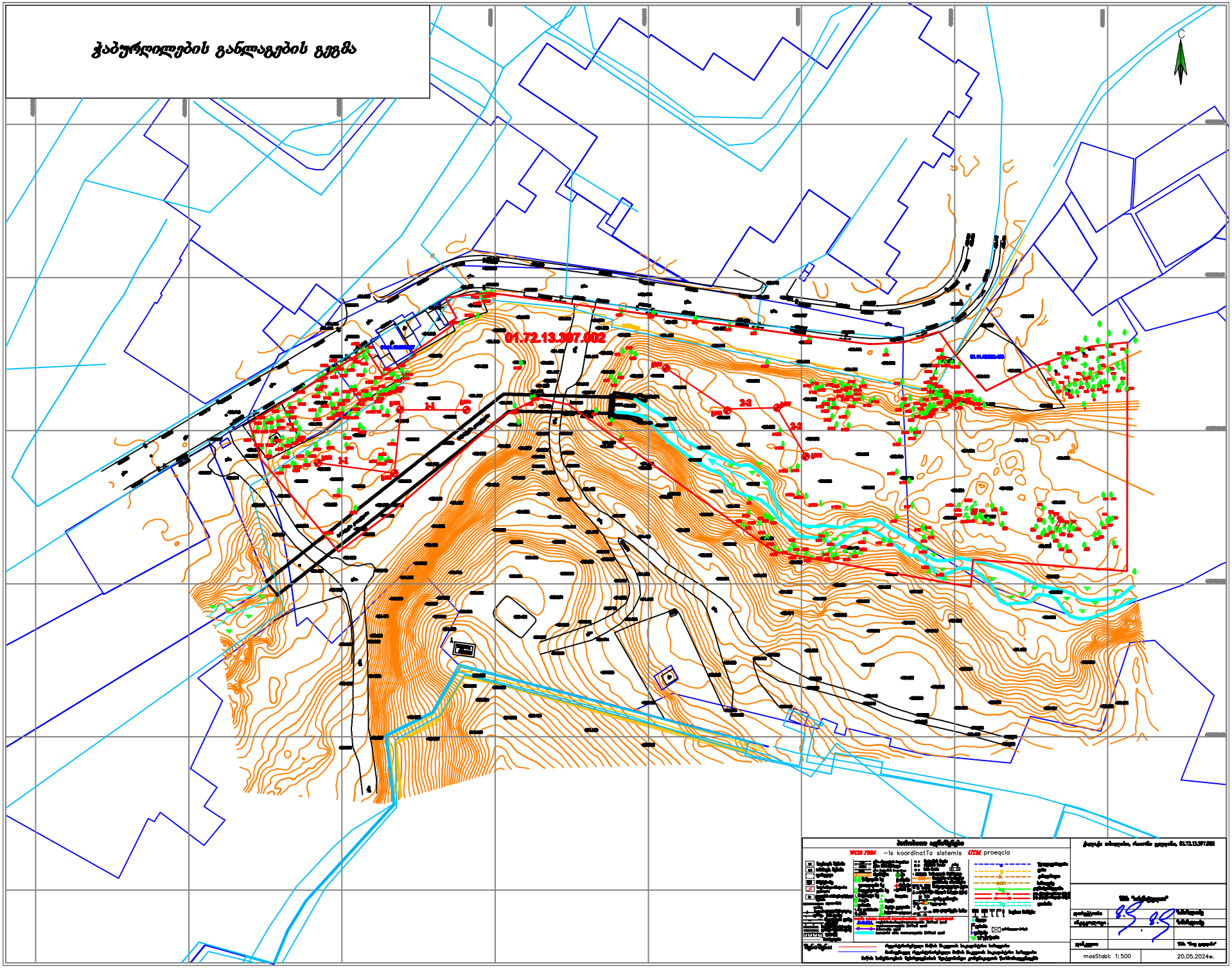


ნახ. 2 სინჯი 2 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

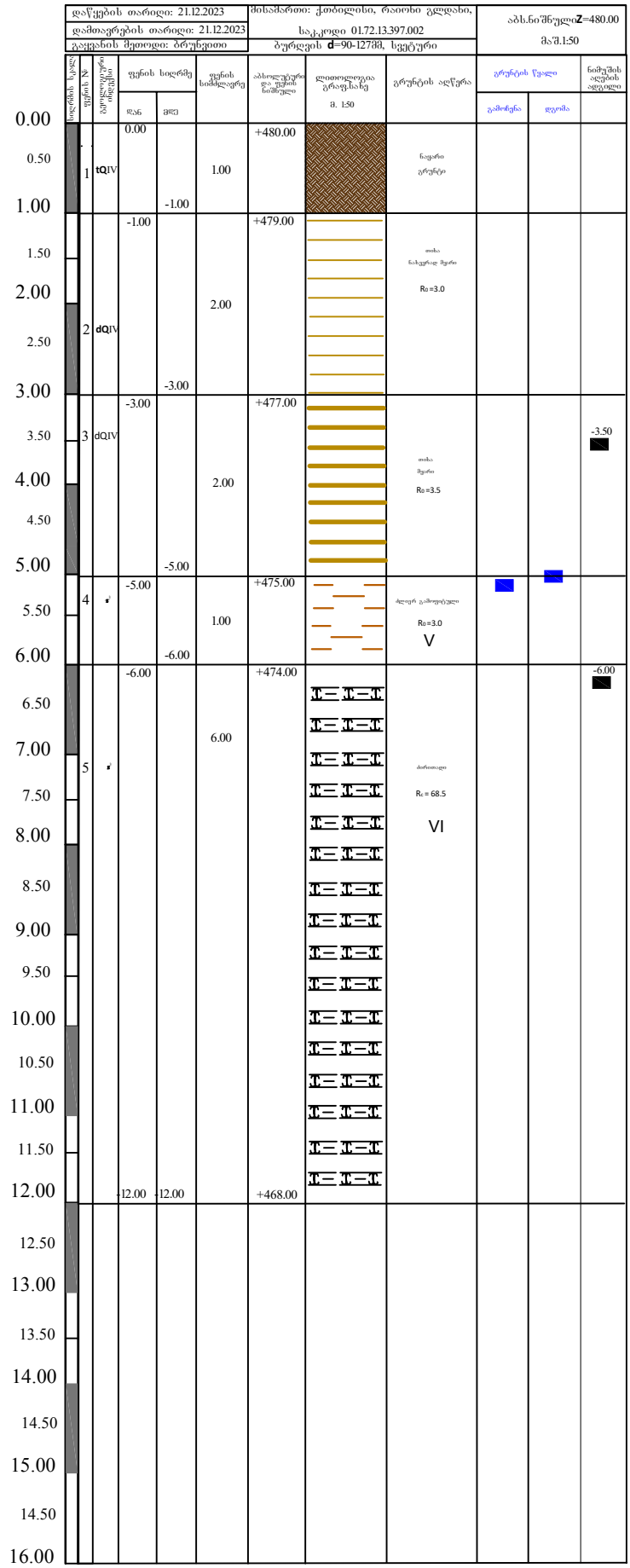


ნახ. 3 სინჯი 3 - მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

ჭაბურღილების განლაგების გეგმა



ჭაბურღილი №1



დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქობილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002
შპს "არქიტექტი"			ჭაბურღილი №1-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე	
ინჟენერი		ზ. ნაზღაიძე	
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	

სტად	ფურ	ფ. ხელ	მასშტაბი
		8	1:50

ჭაბურღილი №2

დაწყების თარიღი: 21.12.2023				მისამართი: ქობილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002			აბს.ნიშნული Z=480.50 მაშ.1:50			
დამთავრების თარიღი: 21.12.2023										
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი				ბურღის d=90-127მმ, სვეტური						
ფენის სიღრმე			ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის აღწერა R_0 კპა/სმ²	გრუნტის წყალი		ნიმუშის აღების ადგილი	
ფენის №	დან	მდე					გამოჩენა	დგომა		
-1	0.00	-1.00	1.00	+480.50		ნაყარი				
2	-1.00	-3.00	2.00	+479.50		თიხა ნახევრად მყარი R_0=3.0			-2.50	
3	-3.00	-4.50	1.50	+477.50		თიხა მყარი R_0=3.5				
4	-4.50	-16.00	11.50	+476.00		თიხა ძნელპლასტიკური R_0=2.2			-7.00 -9.00	
5	-16.00	-18.00	2.00	+464.50		ძლიერ გამოფიტული R_0=3.0 V				
6	-18.00	-25.00	7.00	+462.50 +455.50		ძირითადი ქანი R_c= 68.5 VI			-18.00	

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქობილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002
შპს "არქიტექტი"			
დირექტორი		ზ. ნახლაიძე	ჭაბურღილი №1-ის ლითოლოგიური ჭრილი
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნახლაიძე	სქემა ფურ. №ფურ. №ფურ. №ნახატები
შემსრულა		ზ. ნახლაიძე	1 3 1:50

ჭაბურღილი №3

დაწყების თარიღი: 21.12.2023	მისამართი: ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002	აბს.ნიშნული **Z**=480.50 მაშ.1:50
დამთავრების თარიღი: 21.12.2023		
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი	ბურღვის **d**=90-127მმ, სვეტური	

სიღრმის სკალა	ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია გრაფ.სახე მ. 1:50	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
0.00 – 1.00	1	tQIV	0.00	-1.00	1.00	+480.50		ნაყარი გრუნტი			
1.00 – 3.00	2	dQIV	-1.00	-3.00	2.00	+479.50		თიხა ნახევრად მყარი R_0 =3.0			
3.00 – 4.00	3	dQIV	-3.00	-4.00	1.00	+477.50		თიხა მყარი R_0 =3.5			-3.50
4.00 – 5.00	4	$_2^3$	-4.00	-5.00	1.00	+476.50		ძლიერ გამოფიტული R_0 =3.0 V			
5.00 – 12.00	5	$_2^3$	-5.00	-12.00	7.00	+475.50		ძირითადი R_c = 68.5 VI			-13.00
			-12.00	-12.00		+468.50					

Depth scale: 0.00, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 5.50, 6.00, 6.50, 7.00, 7.50, 8.00, 8.50, 9.00, 9.50, 10.00, 10.50, 11.00, 11.50, 12.00, 12.50, 13.00, 13.50, 14.00, 14.50, 15.00, 14.50, 16.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002				
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №3-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი	[signature]	ზ. ნაზღაიძე		სტდ	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე				8	მ 1:50
შეასრულა	[signature]	ზ. ნაზღაიძე					

ჭაბურღილი №4

დაწყების თარიღი: 21.12.2023	მისამართი: ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002	აბს.ნიშნული **Z**=481.00 მაშ.1:50
დამთავრების თარიღი: 21.12.2023		
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი	ბურღვის **d**=90-127მმ, სვეტური	

ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	tQIV	0.00	-1.00	1.00	+481.00	ნაყარი გრუნტი			
2	dQIV	-1.00	-3.00	2.00	+480.00	თიხა ნახევრად მყარი R_0=3.0			
3		-3.00	-5.00	2.00	+478.00	თიხა მყარი R_0=3.3			-4.50
4		-5.00	-6.00	1.00	+476.00	ძლიერ გამოფიტული R_0=3.0			
5		-6.00	-12.00	6.00	+475.00	ძირითადი R_0= 68.5 VI			
		-12.00	-12.00		+469.00				

სიღრმის სკალა: 0.00, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 5.50, 6.00, 6.50, 7.00, 7.50, 8.00, 8.50, 9.00, 9.50, 10.00, 10.50, 11.00, 11.50, 12.00, 12.50, 13.00, 13.50, 14.00, 14.50, 15.00, 14.50, 16.00

ლითოლოგია გრაფ.სახე მ. 1:50

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №4-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე	სტდ / ფურ / ფ. სულ / მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე	8 / მ 1:50
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	

ჭაბურღილი №5

დაწყების თარიღი: 15.05.2024	მისამართი: ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002	აბს.ნიშნული **Z**=479.00 მაშ.1:50
დამთავრების თარიღი: 15.05.2024		
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი	ბურღვის **d**=90-127მმ, სვეტური	

ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	tQIV	0.00	-1.00	1.00	+479.00	ნაყარი გრუნტი			
2		-1.00	-4.50	3.50	+478.00	თიხა რბილპლასტიკური R_0 =2.0			-4.00
3		-4.50	-6.00	1.50	+474.50	თიხა ძნელპლასტიკური R_0 =2.2			
4		-6.00	-7.00	1.00	+473.00	თიხა ნახევრად მყარი R_0 =3.0			
5		-7.00	-8.00	1.00	+472.00	თიხა მყარი R_0 =3.3			
6		-8.00	-10.00	1.00	+471.00	ძლიერ გამოფიტული R_0 =3.0			
7		-10.00	-16.00	6.00	+469.00	ძირითადი R_c = 68.8 VI			
		-16.00	-16.00		+463.00				

სიღრმის სკალა: 0.00, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 5.50, 6.00, 6.50, 7.00, 7.50, 8.00, 8.50, 9.00, 9.50, 10.00, 10.50, 11.00, 11.50, 12.00, 12.50, 13.00, 13.50, 14.00, 14.50, 15.00, 14.50, 16.00

ლითოლოგია გრაფ.სახე მ. 1:50

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002				
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №5-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე		სტდ	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე				8	მ 1:50
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე					

ჭაბურღილი №6

დაწყების თარიღი: 15.05.2024	მისამართი: ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002	აბს.ნიშნული **Z**=480.00 მაშ.1:50
დამთავრების თარიღი: 15.05.2024		
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი	ბურღვის **d**=90-127მმ, სვეტური	

ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია გრაფ.სახე მ. 1:50	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	tQIV	0.00	-1.00	1.00	+480.00		ნაყარი გრუნტი			
2		-1.00	-4.50	3.50	+479.00		თიხა რბილპლასტიკური R_0=2.0			-4.50 ■
3		-4.50	-6.00	1.50	+475.50		თიხა ძნელპლასტიკური R_0=2.2	■	■	
4		-6.00	-7.00	1.00	+474.00		თიხა ნახევრად მყარი R_0=3.0			
5		-7.00	-8.00	1.00	+473.00		თიხა მყარი R_0=3.3			
6		-8.00	-10.00	1.00	+472.00		ძლიერ გამოფიტული R_0=3.0			
7		-10.00	-16.00	7.50	+470.00		ძირითადი R_0= 68.5 VI			
		-16.00	-16.00		+464.00					

სიღრმის სკალა: 0.00, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 5.50, 6.00, 6.50, 7.00, 7.50, 8.00, 8.50, 9.00, 9.50, 10.00, 10.50, 11.00, 11.50, 12.00, 12.50, 13.00, 13.50, 14.00, 14.50, 15.00, 14.50, 16.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №6-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე	სტდ / ფურ / ფ. სულ / მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე	/ / 8 / მ 1:50
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	

ჭაბურღილი №7

დაწყების თარიღი: 15.05.2024	მისამართი: ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი, საკ.კოდი 01.72.13.397.002	აბს.ნიშნული Z=480.50 მაშ.1:50
დამთავრების თარიღი: 15.05.2024		
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი	ბურღვის d=90-127მმ, სვეტური	

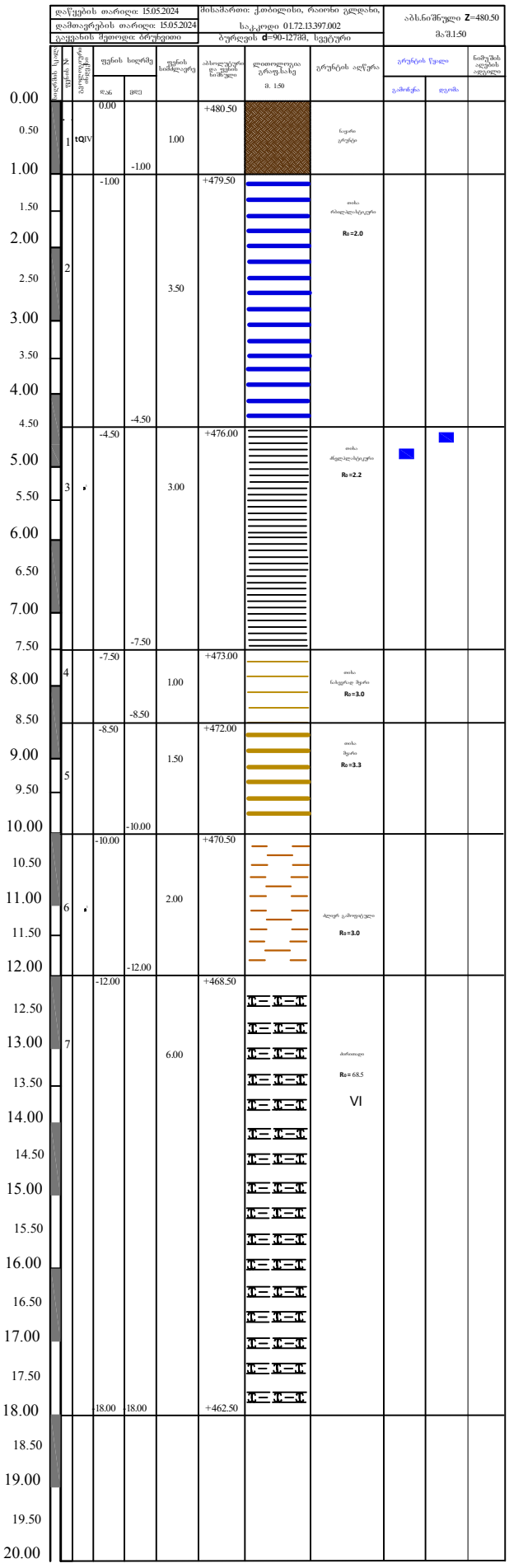
ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია გრაფ.სახე მ. 1:50	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	tQIV	0.00	-1.00	1.00	+480.50		ნაყარი გრუნტი			
2		-1.00	-4.50	3.50	+479.50		თიხა რბილპლასტიკური R_0=2.0			
3		-4.50	-7.50	3.00	+476.00		თიხა ძნელპლასტიკური R_0=2.2			
4		-7.50	-8.50	1.00	+473.00		თიხა ნახევრად მყარი R_0=3.0			
5		-8.50	-10.00	1.50	+472.00		თიხა მყარი R_0=3.3			
6		-10.00	-12.00	2.00	+470.50		ძლიერ გამოფიტული R_0=3.0			
7		-12.00	18.00	6.00	+468.50		ძირითადი R_0= 68.5 VI			
		18.00	18.00		+462.50					

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002				
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №7-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე		სტდ	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე				8	მ 1:50
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე					

ჭაბურღილი №8



პირობითი ნიშნები

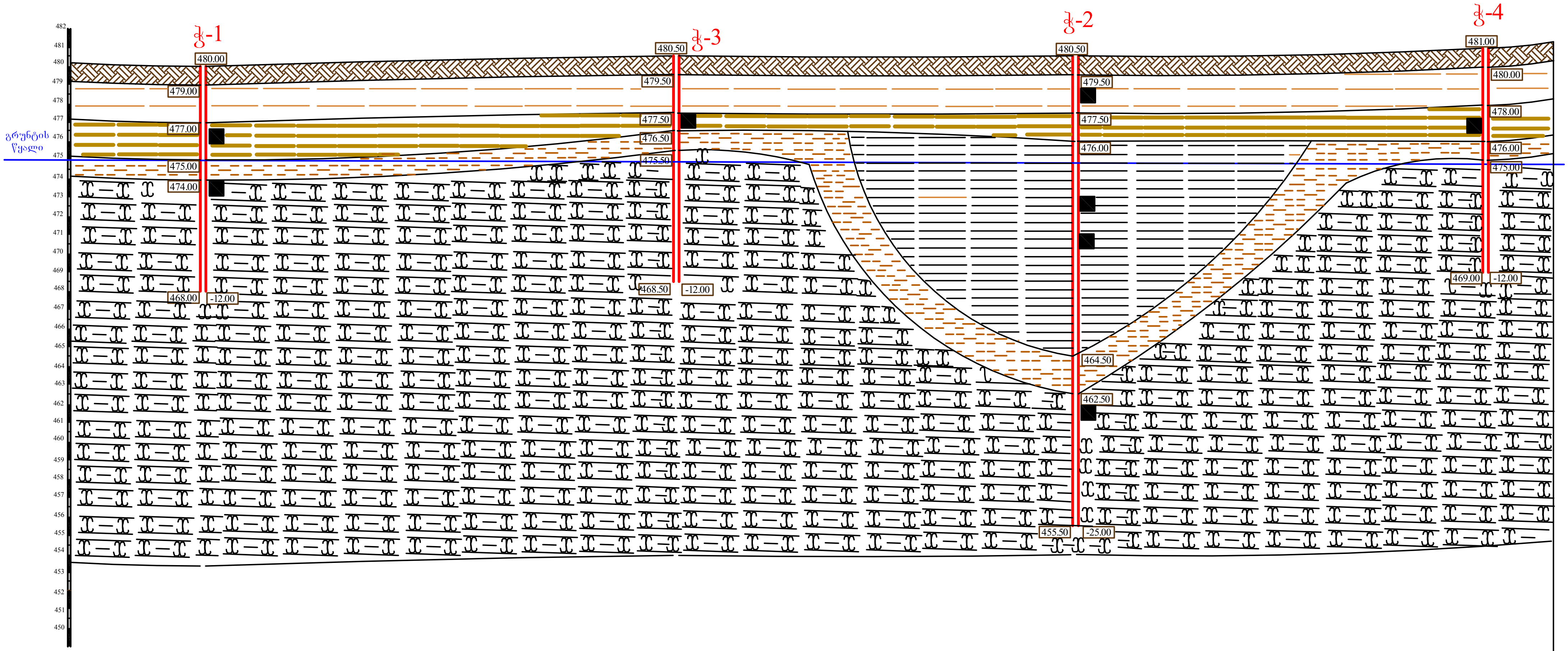
- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სინჯის აღების ადგილი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქობილისი, რაიონი გლდანი საკვლევი 01.72.13.397.002	
შპს "არქიტექტორ"			ჭაბურღილი №8-ის ლითოლოგიური ჭრილი	
დირექტორი		ზ. ნაჭყებია		
ინჟენერი		ზ. ნაჭყებია		
შემსრულა		ზ. ნაჭყებია		

1

გეოლოგიური ჭრილი 1-1

ვერ. მ-ბი 1 : 200   ჰორ. მ-ბი 1 : 200



შურფი №	ჭ. №1		ჭ. №3		ჭ. №2		ჭ. №4
სიგრძე, მ	12.00		12.00		25.00		12.00
მანძილი, მ	6.50	25.00		21.00		10.00	
აბს. ნიშნული, მ	480.00		480.50		480.50		481.00

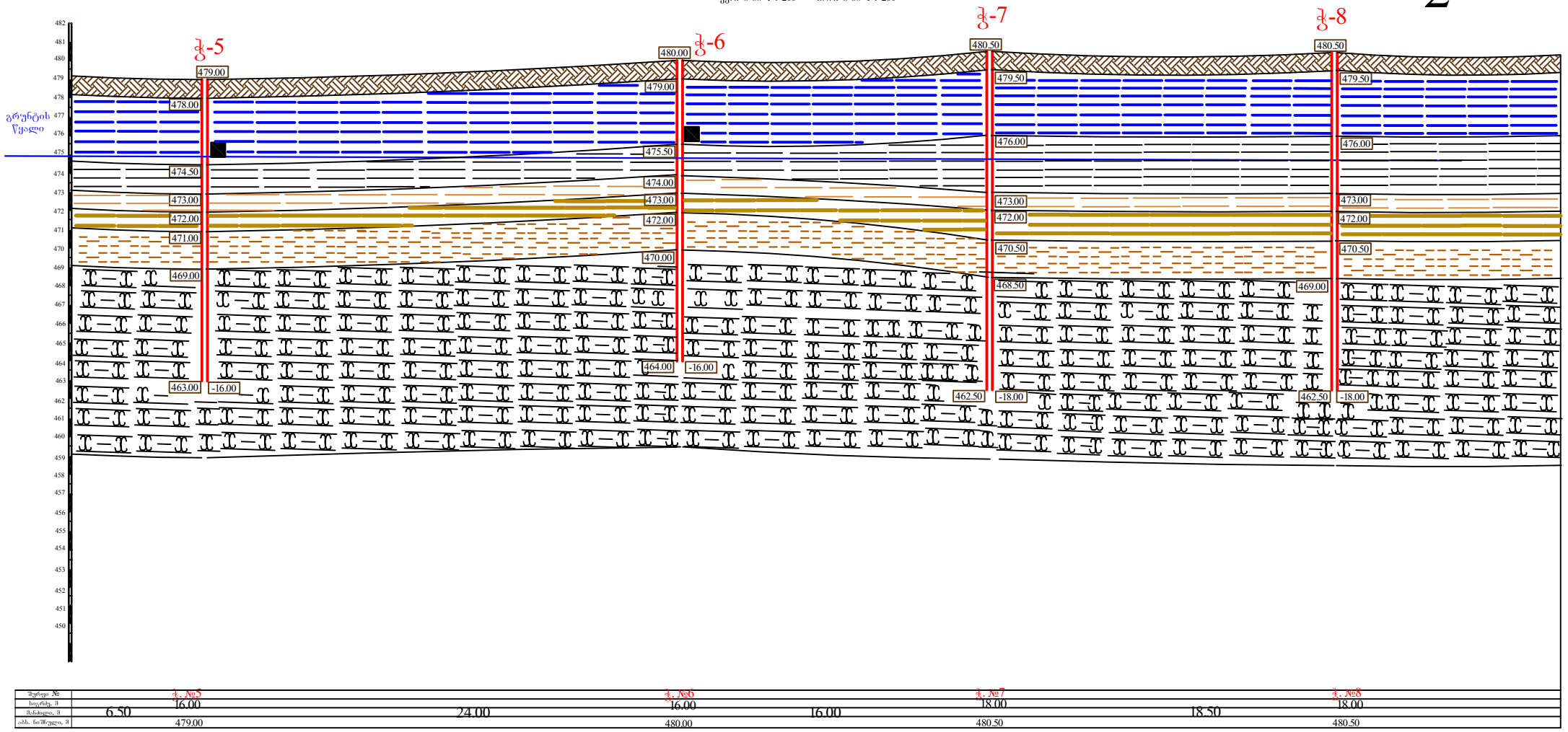
პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა მყარი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- ძლიერ გამოფიტული
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- ნიმუშის აღების ადგილი
- გრუნტის წყალი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქ.თბილისი, რაიონი გლდანი საკ.კოდი 01.72.13.397.002				
შპს "არქსტუდიო"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 1-1				
დირექტორი		ზ.ნაზღაიძე					
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნაზღაიძე	თბილისი	სტდ	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე			1		ვერ. 1:50 ჰორ. 1:200

გეოლოგიური ჭრილი 2-2

ვერ. მ-ბი 1 : 200 პორ. მ-ბი 1 : 200



პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი
- თიხა მყარი
- ძლიერ გამოფიტული
- ნიმუშის აღების ადგილი
- თიხა ნახევრად მყარი
- თიხა ძნელპლასტიკური
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი
- გრუნტის წყალი

დამკვეთი: შპს "ნიუ გლდანი"			ქობულეთი, რაიონი გლდანი საკადასტრო 01.72.13.397.002		
შპს "არქსტუდიო"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 2-2		
დირექტორი		ზ.ნაზღაიძე			
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნაზღაიძე	თბილისი	სტად.	ფურც.	ფ. სულ	მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე			2		ჰორ. 1:50 ვერ. 1:200

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: ქ. თბილისში, გლდანის რაიონში, ს.კ. 01.72.13.397.002, მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით ჩატარებული სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა

შპს „ნიუ გლდანი“-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2024 წლის მაისში შემოწმებულია ქ. თბილისში, გლდანის რაიონში, ს.კ. 01.72.13.397.002, მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში, გლდანის რაიონში, ს.კ. 01.72.13.397.002, მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შპს „არქსტუდიო“-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2023 წლის დეკემბერში და 2024 წლის მაისში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟინერ-გეოლოგი ზ. ნაზღაიძე. მის მიერ მოხდა: საკვლევი ტერიტორიის ვიზუალური შესწავლა, დამუშავდა რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა. ჩატარებულია საველე და ლაბორატორიული კვლევები, მათ შორის საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარებულია 2023 წლის 21 დეკემნერს და 2024 წლის 15 მაისს, ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები გრუნტებზე 2023 წლის 21-26 დეკემბერს და 2024 წლის 15-17 მაისს, გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი 2023 წლის 21-28 დეკემბერს. გრუნტის და წყლის ანალიზები შესრულებულია შპს „წყალი და გრუნტი“-ს გრუნტების კვლევის ლაბორატორიაში.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ..... 13 გვ;

2. ტექნიკური დავალება ..... 1 გვ;
3. მიწერილობა ..... 1 გვ;
4. გრუნტების კვლევის შედეგები ..... 3 გვ;
5. წყლის სინჯის ანალიზის შედეგები ..... 3 გვ;
6. გრუტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები ..... 2 გვ;
7. გრუტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები ..... 2 გვ;
8. ძირითადი ქანების კვლევის შედეგები ..... 4 გვ;
9. მოედნის ტოპოგეგმა ჭაბურღილების დატანით..... 1 ფურც;
10. გრუნტის ლითოლოგიური ჭრილი ..... 8 ფურც;
11. უბნის გეოლოგიური ჭრილი ..... 2 ფურც;
12. ფოტომასალა ..... 4 ფოტო.

პროექტი ითვალისწინებს მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის, რომელიც შედგება სამი 16 სართულიანი კორპუსისაგან, ერთი მიწისქვეშა სართულით, მშენებლობას, შენობის ტიპი- რკინა/ბეტონის კარკასი, ბეტონის ბლოკის შევსებით. საძირკვლის ტიპი შეირჩევა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შემდეგ. საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა შენობის საძ.-ის ფუძეზე 15000 კნ/მ^2. შენობების კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით - მეოთხე.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მთა საბანაკოს („ლაგერნაია“) ჩრდილოეთ ფერდობის ძირში, მდინარე ხევძმარას მარჯვენა ნაპირზე. ნაკვეთში მოედინება მდ.ხევძმარა, რომლის ნაწილი მოქცეულია ბეტონის კოლექტორში. რელიეფი მცირე ქანობიანია. მიწის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები, ტოპოგეგმის მიხედვით 480,00-481,00 მ-ის ფარგლებშია. საპროექტო შენობების განთავსების გათვალისწინებით, საერთო საინჟინრო-გეოლოგიური და ლითოლოგიური ჭრილების დასადგენად გაყვანილი იქნა რვა ჭაბურღილი, 2023 წლის დეკემბერში #1 , #3 და #4 ჭაბურღილები 12,0 გ.მეტრი, #2 - 25,0 გ/მეტრი, 2024 წლის მაისში #5, #6 ჭაბურღილები 16,0 გ.მეტრი, #7 და #8 - 18,0 გ/მეტრი. გაყვანილი ჭაბურღილების საერთო სიგრძემ შეადგინა 129,0 გ.მეტრი. სამთო გამონამუშევრების

გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებული იქნა გრუნტის და წყლის ნიმუშები, რომლებზეც ჩატარებულია შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევები.

საველე, ფონდური და ლაბორატორიული მასალების განზოგადოების საფუძველზე, სამშენებლო მოედნის ფარგლებში გამოიყო შემდეგი ფენები:

1. **ფენა № 1 - ნაყარი გრუნტი (tQIV),** ჰუმუსირებული ნიადაგის და ადგილობრივი თიხოვანი გრუნტის შეუკავშირებელი და არაერთგვაროვანი ნაერთი. დავალების თანახმად, შენდება მრავალსართულიანი სახლი, შესაბამისად ფენა მოიჭრება და ამიტომ მისი თვისებები არ დასინჯულა. სიმძლავრე 0,00-მ-დან -1,00-მ-მდე
2. **ფენა №2 - სგე I -თიხა**, დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მონაცრისფრო-ლურჯი, რბილპლასტიკური, გალებებული, სპეციფიკური სუნით, კენჭის და ღორღის (20-25%) ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული; დაფიქსირდა ნაკვეთის აღმოსავლეთ ნაწილში, #5-#8 ჭაბურღილებში, ნაყარის შემდეგ -4,50- მ-მდე.
   - სიმკვრივე ρ= 1,81 გ/სმ^3;
   - ხვედრითი შეჭიდულობა 35კპა;
   - შინაგანი ხახუნის კუთხე 11^0
   - დეფორმაციის მოდული E=96კგძ/სმ^2;
   - პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro = 2,0 კგძ/სმ^2
   - პუასონის კოეფიციენტი μ 0,42
   - საგების კოეფიციენტი 3,0
3. **ფენა №3 - სგე II - თიხა,** დელუვიური (dQIV) წარმოშობის, მოყავისფრო-შავი, ძნელპლასტიკური, სპეციფიკური სუნით, პელიტური, ლოდის ნატეხების ჩანართებით, ძლიერ კარბონატული, დაფიქსირდა ნაკვეთის დასავლეთ ნაწილში #2 ჭაბურღილში -4,50 მეტრიდან -16,0 მეტრამდე და აღმოსავლეთ ნაწილში, #5-#8 ჭაბურღილებში, -4,50-მ-დან -6,50-7,50 მეტრამდე;
   - სიმკვრივე ρ= 1.81 გ/სმ^3;
   - ხვედრითი შეჭიდულობა 40კპა;
   - შინაგანი ხახუნის კუთხე 14^0
   - დეფორმაციის მოდული E=140კგძ/სმ^2;
   - პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro = 2,2 კგძ/სმ^2

- პუასონის კოეფიციენტი μ 0,42
- საგების კოეფიციენტი 3,0

4. **ფენა №4 - სგე III - თიხა,** დელუვიური (dQ_{IV}) წარმოშობის, ყავისფერი, ნახევრად მყარი, მარილების ჩანაწინწკლებით და ბუდობებით, წვრილი ხრეშის და ხვინჭის ღორღის 20% ჩანართებით, მოწითალო ფერის თიხის მცირე ზომის ლინზებით, ძლიერ კარბონატული. დაფიქსირდა ნაკვეთის დასავლეთ ნაწილში ყველა ჭაბურღილში -1,00 მეტრიდან -3,0,0 მეტრამდე და აღმოსავლეთ ნაწილში, #5 და #6 ჭაბურღილებში -6,00-მ-დან -7,00-მ-მდე და - #7 და #8 ჭაბურღილებში, -7,50-მ-დან -8,50- მეტრამდე;
   - სიმკვრივე ρ= 1.95 გ/სმ^3;
   - ხვედრითი შეჭიდულობა 58კპა;
   - შინაგანი ხახუნის კუთხე 18^0
   - დეფორმაციის მოდული E=220კგძ/სმ^2;
   - პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro = 3,0 კგძ/სმ^2
   - პუასონის კოეფიციენტი μ 0,35
   - საგების კოეფიციენტი 2,0
5. **ფენა №5 - სგე IV - თიხა,** ყავისფერი-მუქი ნაცრისფერი, მყარი, ქვიშის ლინზებით, ღორღის ჩანართებით, წარმოდგენილია არგილიტებით და ქვიშაქვებით, დაიკვირვება შრეებრიობა, გამოჟანგული ზედაპირებით, ელუვირებული ძირითადი ქანი, არა კარბონატული. დასიქსირდა ყველა ჭაბურღილში, 1,00-2,00 მ სიმძლავრით და მოფენილია თავზე შემდეგ ფენაზე, ძირითად ქანებზე;
   - სიმკვრივე ρ= 1.96 გ/სმ^3;
   - ხვედრითი შეჭიდულობა 68კპა;
   - შინაგანი ხახუნის კუთხე 20^0
   - დეფორმაციის მოდული E=240კგძ/სმ^2;
   - პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro = 3.5 კგძ/სმ^2
   - პუასონის კოეფიციენტი μ 0,35
   - საგების კოეფიციენტი 3,0

6. **ფენა №6 - სგე V - ძირითადი ქანები, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის ძლიერ გამოფიტული, ძლიერ ნაპრალიანი არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა.** ნაპრალები შევსებულია გამოფიტვის მასალებით.
   - სიმკვრივე ρ= 2.0 გ/სმ^3;
   - დეფორმაციის მოდული E=300კგძ/სმ^2;
   - პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro = 3,0 კგძ/სმ^2
   - პუასონის კოეფიციენტი μ 0,27
   - საგების კოეფიციენტი 5,0
7. **ფენა №7 - სგე VI - ძირითადი ქანები, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის ნაკლებად გამოფიტული საშუალოდ შრეებრივი არგილიტებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა.** ქვიშაქვები ღია ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი. არგილიტები ქვიშაქვების ფენებს შორის შუა შრეების სახით არიან გავრცელებული;ძირითადი ქანების ვარდნის აზიმუტია ჩა-30^0, დახრის კუთხე - 10-15^0; ფენის სიმძლავრე, ფონდური მასალებით რამდენიმე ათეული მეტრია;
   - სიმკვრივე ρ= 2,23 გ/სმ^3;
   - სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rc=6850 კპა
   - პუასონის კოეფიციენტი μ 0,20
   - საგების კოეფიციენტი 100

ანგარიშში მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ზემოაღნიშნული ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება, მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები.

მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყლები ჩვენს მიერ გაბურღულმა ყველა ჭაბურღილმა გახსნა -5,50-5,80 მ სიღრმეზე, ხოლო დამყარებული დონეები -5,00-5,20 მ-ზე დაფიქსირდა. წყალი ავლენს სხვადასხვა ხარისხის აგრესიულობას რკინა-ბეტონის ნაკეთობათა მიმართ.

საკვლევი ტერიტორია განეკუთვნება 8-ბალიან სეისმურ რაიონს, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0,17. ამგები გრუნტი, სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე, განეკუთვნებიან II კატეგორიას.

სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის მდებარეობს გეოლოგიური საფრთხეების განვითარების მაღალი და საშუალო რისკის ზონაში. ეს აიხსნება იმით, რომ როგორც შესავალში აღინიშნა, ნაკვეთში მოედინება მდ.ხევძმარა და ტერიტორია მდინარის მარჯვენა სანაპიროს წარმოადგენს. ნაკვეთში, ათეული წლების წინ მოწყობილია ბეტონის კოლექტორი (ნაკვეთის შუაში, დატანილია ტოპოგეგმაზე). მაგრამ, კოლექტორამდე, მდინარე სეზონური ადიდებების დროს გადმოდის კალაპოტიდან და იშლება ტერიტორიაზე. წყლის არსებობაა, სწორედ გრუნტების დაბალი მზიდუნარიანობის მიზეზი. ამიტომ, რეკომენდირებულია ნაკვეთის მთელ გაყოლებაზე გაგრძელდეს კოლექტორი და გამოირიცხოს მდინარის გადასვლა ნაკვეთში. ასევე ძველი კოლექტორი და ახალიც, შემდგომში საჭიროებს მუდმივ წმენდას მდინარის ნატანისგან და საყოფაცხოვრებო ნაგვისგანაც. ასევე, მოსაწყობი იქნება დამცავი კედლები კოლექტორთან და მიმდებარე ფერდობთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის მთ.არქიტექტორის და მთ.კონსტრუქტირის მიერ. მდინარის ფაქტორის გარდა, სხვა არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენების არსებობა, როგორიცაა მეწყერი, ჩახრამვა, ჩაქცევა და სხვა არ შეინიშნება საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით გამოკვლეული უბანი გრუნტის წყლების დიდი რაოდენობის და მაღალი დონის გამო, ასევე ექვსი სგე-ს არსებობის გაამო, მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას. 5 მეტრზე ღრმა ქვაბულის ამოღებისას ან ფერდობის (სამხრეთ ნაწილში) მოჭრის შემთხვევაში, უნდა შემუშავდეს ფერდოების გამაგრების პროექტი მთელ პერიმეტრზე (ხიმინჯები, შპუნტები, მთლიანი ნარანდი).

დასკვნა

ქ. თბილისში, გლდანის რაიონში, ს.კ. 01.72.13.397.002, მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის, რომელიც შედგება სამი 16 სართულიანი კორპუსისაგან, ერთი მიწისქვეშა სართულით, მშენებლობასთან დაკავშირებით ჩატარებული

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. დასასრულს ავღნიშნავთ რომ, წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება საფუძვლად დაედოს 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

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

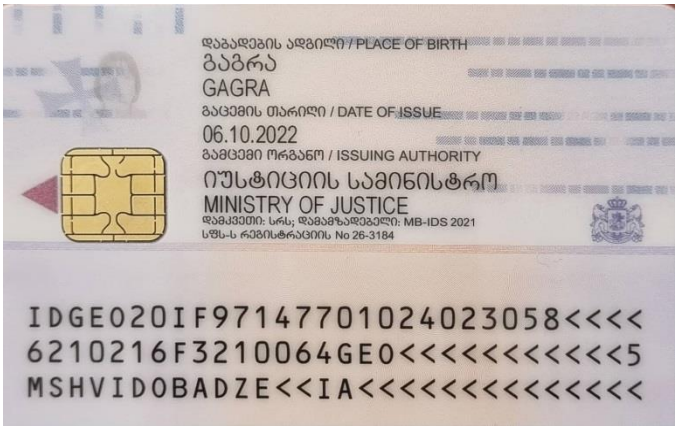
Ректор

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<<<<<<<<<<<<<<