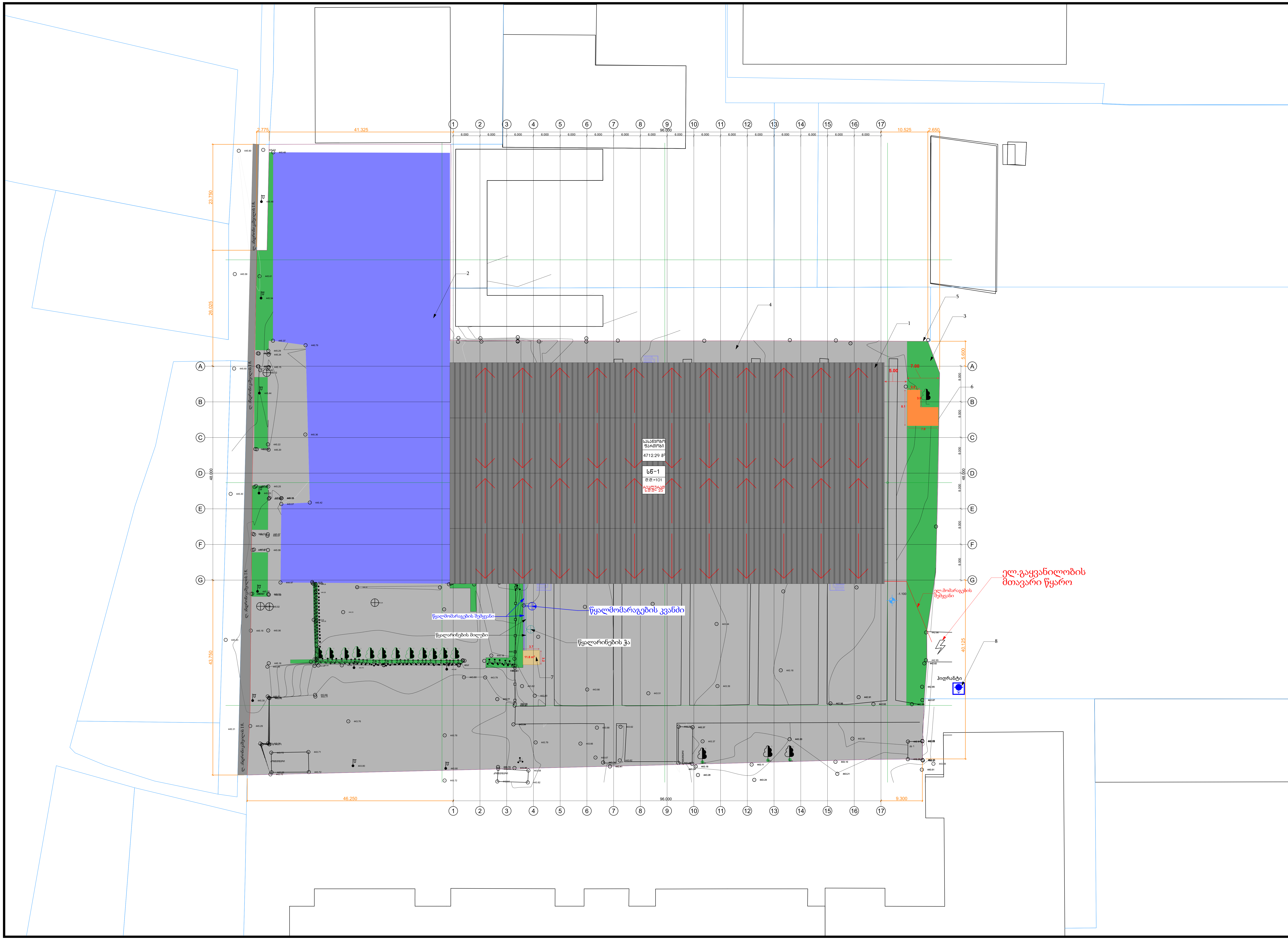
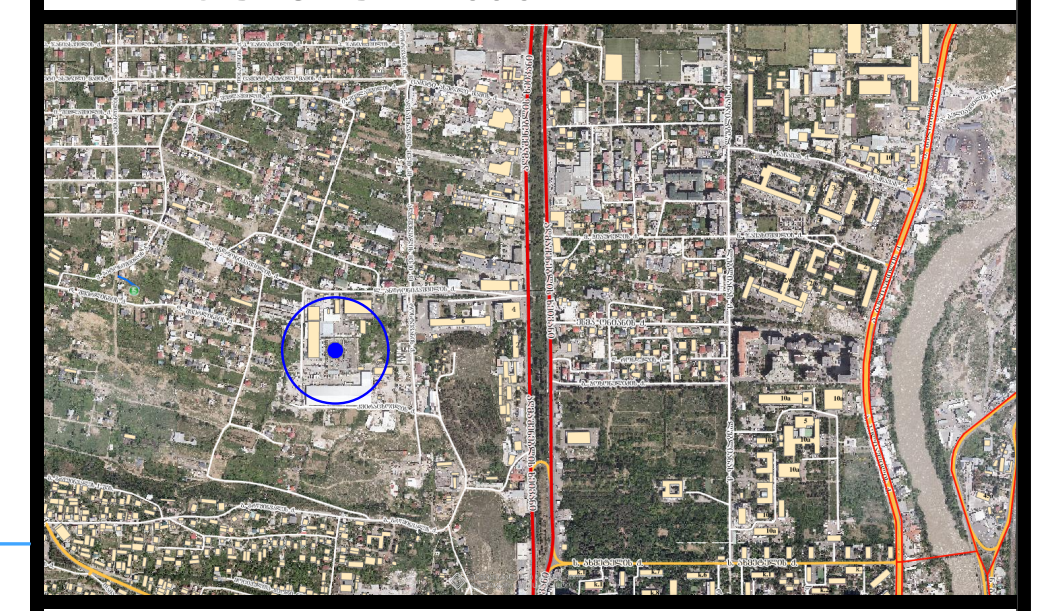


სიტუაციური გეგმა :



ექსპლიკაცია:

1- საპროექტო ობიექტი (საწყობი)
2- არსებული შენობა (საწყობი)
3- ტერიტორიის გამწვანება
4- ტერიტორიის მოშანდაკება
5- ნაკვეთის საზღვარი
6- დამხმარე შენობა(რეზერვუარი/სატუმბო/საგენერატორი)
7- დამხმარე შენობა (WC,დამლაგებლის ოთახი)
8- ჰიდრანტი

ქ.თბილისი, დავით აღმაშენებლის ხეივანი N6

დამკვეთი: შპს. "სმართ ვეარჰაუს"

	გვარი	ხელმოწერა
დირექტორი	ბ.ახალაძე	
არქიტექტორი	თ.ლაბუჩიძე	

მასშტაბი A2-ზე 1:500	სტატუსი	გამოცემა

ნახაზის დასახელება : საინჟინრო კომუნიკაციები

სტადია : არქიტექტურული პროექტი	ნომერი:



ქ. თბილისი

დიდი დიღომი, (ს/კ.: 01.72.14.032.599)

სასაფლაოზე შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედნის

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

თბილისი 2022

ქ. თბილისი

დიდი დიღომი, (ს/კ.: 01.72.14.032.599)

სასაწყობე შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედნის

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი”

დირექტორი  გ. ბენდუქიძე

პროექტის მენეჯერი

ინჟინერ-გეოლოგი  გ. ტლაშაძე

თბილისი 2020



სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი“

აკრედიტაციის მოწმობა

EA BLA-ის ხელმომწერი

GAC-TL-0227

ადასტურებს, რომ

შპს „გეოტექსერვისი“-ს

საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: ქ. თბილისი, მირიან მეფის ქუჩა N110

შეფასდა და აკმაყოფილებს საქართველოს სტანდარტის

სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: 1. არამადნეული და საგზაო მასალები: ღორღი და ხრეში მთის მკვრივი ქანებისგან სამშენებლო სამუშაოებისთვის; გრუნტები.
(დანართი „აკრედიტაციის სფერო“)

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
16 მარტი 2020 წ.

ძალაშია
13 დეკემბერი 2022 წ.

ბ.ა.

0186 თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

06 მაისი 2022 წ.

- **დამკვეთი-მენაშენე** - შპს "სმართ ვეარჰაუს" (ს/კ: 405131085)
- **ობიექტის დასახელება** – სასაწყობე შენობა;
- **მშენებლობის ტიპი (ახალი, რეკონსტრუქცია, გაფართოება)** – ახალი;
- **ობიექტის მისამართი** – ქ.თბილისი, დიღომი საკ. კოდი # 01.72.14.032.599
- **ობიექტის დაპროექტების სტადია** – სამშენებლო დოკუმენტაცია;
- **შენობის ტიპი:** - რკ.ბეტონის ანაკრები კონსტრუქცია (საძირკვლები მონოლითური, სვეტები და ფერმები ანაკრები რკინაბეტონის კონსტრუქცია)
- **ობიექტის ტექნიკური დახასიათება** – ტერიტორიაზე დასაპროექტებელი შენობა არის ერთ სართულიანი, სიმაღლე შენობის შიდა 0.00 ნიშნულიდან დაახლოებით 10 მეტრი, გარე ტერიტორიის 0.00 დან 11.2 მეტრი.
- **ზომები გეგმაში:** შენობებგის მაქსიმალური გაბარიტული ზომები გეგმაში არის: 48,00X100,00 მ-ზე;
- **± 0.00 პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული:** ± 0.00 – 4.44 (სავარაუდო)
- **საძირკვლის სავარაუდო ტიპი:** – დამოკიდებულია საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგებზე. განიხილება წერტილოვანი და ლენტური საძირკვლები
- **საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა სად.-ის ფუძეზე:** ამ ეტაპზე არ არის განსაზღვრული
- **საველე სამუშაოები** – საპროექტო ტერიტორიაზე გაყვანილი იქნას 6 (სარეკომენდაციო რაოდენობა და მდებარეობა, რომელიც შესაძლოა შეიცვალოს ინჟინერ-გეოლოგის მიერ) ჭაბურღილი, სიღრმე 5 ჭაბურღილის იქნება 6 მეტრი, 1 ჭაბურღილის 12 მეტრი.(12 მეტრიანი შეგვიძლია ავიღოთ ნებისმიერი შენობის შუა ნაწილში, როგორც ნახაზზეა მოცემული) განისაზღვროს გეოლოგის მიერ СНиП 1.02.07-87 თანახმად.
- **განსაკუთრებული აღნიშვნები** – შეფასდეს უბნის ამგები გრუნტების, ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრები: ბუნებრივი ტენიანობა, დენადობის მაჩვენებელი, ფორიანობის კოეფიციენტი, დეფორმაციის მოდული, პუასონის კოეფიციენტი, სიმკვრივე, საგების კოეფიციენტი, ხახუნის კუთხე, შეჭიდულობა, საანგარიშო წინაღობა, ძირითადი კლდოვანი გრუნტების წინაღობა ერთღერძა კუმშვაზე როგორც ბუნებრივ ისე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. Rc(0); ρ; E; ჩ; μ; φ) და სხვა.
- **შენიშვნა** – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია წარმოდგენილ იქნას აკინძული, მინიმუმ 2 ეგზემპლარად (ქართულ ენაზე) და აგრეთვე ელ. ვერსია;
- **დანართი** – ტოპოგრაფიული გეგმა, საპროექტო შენობის კონტურით და ჭაბურღილების განლაგების სავარაუდო ადგილების მითითებით;

დამკვეთი:

სარჩევი:

1. შესავალი;
2. კლიმატური პირობები;
3. საკვლევი ტერიტორიის ტექტონიკა, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები, სეისმურობა;
4. ლაბორატორიული კვლევის შედეგები;
5. გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება;
6. ლითოლოგიური ჭრილების აღწერა;
7. დასკვნა.

<u>ტექსტური დანართები:</u>

დანართი 1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების ჯამური ცხრილი;
დანართი 2 დეფორმაციის მოდული;
დანართი 3 ჭრა;
დანართი 4 გრუნტების ქიმიური შემადგენლობა;
დანართი 5 გრუნტების აგრესიულობის ხარისხი;
დანართი 6 წყლის ქიმიური ანალიზი;
დანართი 7 წყლის აგრესიულობის ხარისხი;
დანართი 8 გარემოს აგრესიულობის ხარისხი;
დანართი 9 ფოტოდანართები.

<u>ნახაზები:</u>

ნახაზი 1. ჭაბურღილების და ლითოლოგიური ჭრილების განლაგების გეგმა;
ნახაზი 2. ჭაბურღილების სვეტები;
ნახაზი 3. ლითოლოგიური ჭრილები:
ნახაზი 3.1 ლითოლოგიური ჭრილი A-B;
ნახაზი 3.2 ლითოლოგიური ჭრილი C-D;
ნახაზი 3.3 ლითოლოგიური ჭრილი A-C;
ნახაზი 3.4 ლითოლოგიური ჭრილი E-F;
ნახაზი 3.5 ლითოლოგიური ჭრილი B-D;

1. შესავალი

შ.პ.ს. „სმართ ვეარჰაუს“-თან 2022 წლის 06 მაისს დადებული ხელშეკრულების თანახმად შპს „გეოტექსერვისმა” ჩაატარა ქ. თბილისში, დიდ დიღომში მდებარე (საკ.კოდი: 01.72.14.032.599) სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები. გაიბურღა დამკვეთის მიერ განსაზღვრული ექვსი ჭაბურღილი (ნახაზი 1).

საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა 2022 წლის 11 მაისს.

ლაბორატორიული კვლევები მიმდინარეობდა 2022 წლის 13-18 მაისს.

კამერალური სამუშაოები მიმდინარეობდა 2022 წლის 16-19 მაისს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთვნება I კატეგორიას.

კვლევები მოიცავდა შემდეგ სამუშაოებს:

- გამონამუშევრების გაყვანა;
- შემდგომი ლაბორატორიული კვლევებისათვის ნიმუშების აღება;
- გრუნტების ფიზიკური, მექანიკური და ქიმიური თვისებების ლაბორატორიული კვლევა;
- გამონამუშევრების ჭრილების შედგენა;
- გამონამუშევრების ჭრილებზე დაყრდნობით ლითოლოგიური ჭრილის შედგენა;
- არსებული ფონდური, საველე და ლაბორატორიული მასალის ანალიზის საფუძველზე შესწავლილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენა.

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენისას გამოყენებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი შემდეგი სტანდარტები: - პნ 02.01-08; პნ 01.01-09; СНиП 2,02,01-83, ГОСТ 25100-82.

შესრულებული სამუშაოების სახეობები და მოცულობა მოცემულია ცხრილში 1.1.

ცხრილი 1.1

სამუშაოს სახეობა	განზომილება	რაოდ.
სავველე სამუშაოები:		
5 ჭაბურღილი	გრძ.მ.	42
ნიმუშების აღება (გრუნტი/წყალი)	ნიმუში	10/6
ლაბორატორიული კვლევა		
ტენიანობა	ცდა	9
სიმკვრივე	ცდა	9
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე	ცდა	9
დეფორმაციის მოდული	ცდა	4
ჭრა	ცდა	5
გრუნტების ქიმია	ცდა	3
წყლის ქიმია	ცდა	3
კამერალური სამუშაოები		
ფონდური გეოლოგიური, მეტეოროლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური მასალების მოძიება და დამუშავება	უბანი	1
საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კომპიუტერული დამუშავება და საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენა (ქართული ენა)	ანგარიში	2

გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი ნაგებობის დაფუძნების საკითხის განსაზღვრა.

ზემოთ აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად ჩატარებულ იქნა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: საწყის ეტაპზე საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით მოხდა მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის და მთლიანად უბნის ვიზუალური დათვალიერება. ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად სამშენებლო მოედანზე გაიბურღა 6 ჭაბურღილი (იხ. ნახაზი 1). შესაბამისად ნაგებობებისა (დამკვეთთან სიტყვიერი შეთანხმებით, ტექნიკური დავალების და მოწოდებული გეგმის საფუძველზე) ბურღვა ჩატარდა 6.0 და 12.0მ სიღრმემდე, მექანიკური-სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით УРБ-2А-2, 127-

108მმ დიამეტრით, მშრალი ბურღვის წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

ჭაბურღილების ბურღვის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებულ იქნა დარღვეული და დაურღვეველი სტრუქტურის 10 ნიმუში. გრუნტების ნიმუშების გამოკვლევა ჩატარდა ნორმატიული, ტექნიკური და ექსპერიმენტალური კვლევების შპს „გეოტექსერვისი"-ს გეოტექნიკის ლაბორატორიაში, სპეციალისტის გ. ნაცვლიშვილის მიერ. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე ანგარიში.

საოფისე სამუშაოების ფარგლებში განხორციელდა საკვლევი ტერიტორიის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული გეოლოგიური მასალების მოძიება, შესწავლა. ასევე, განხორციელდა საველე გეომექანიკური აღწერების შედეგად მოპოვებული ინფორმაციის პროგრამული დამუშავება.

ანგარიშს თან ახლავს გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილი, მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის სიტუაციური გეგმა (მოწოდებული დამკვეთის მიერ), ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები და უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები.

2. კლიმატური პირობები

საკვლევი უბნის კლიმატური პირობების შეფასება ეყრდნობა ქ. თბილისი, დიღომის მეტეოსადგურების მონაცემებს. მონაცემები მიღებულია სამშენებლო კლიმატოლოგიის სტანდარტით (პნ 01.05-08).

საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება III კლიმატურ და III-გ ქვერაიონს. იანვრის საშუალო ტემპერატურე 0^0C-დან $+2^0$C-დე იცვლება, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა $+25^0$C-დან $+28^0$C-ის ფარგლებშია.

ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი S და ჯამური რადიაცია Q, კვტ.სთ/მ^2 თვეში, პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 2.1

ცხრილი 2.1

იანვარი		აპრილი		ივლისი		ოქტომბერი	
S	Q	S	Q	S	Q	S	Q
22	49	74	135	125	195	53	92

შინიშვნა: მზის პირდაპირი S და ჯამური Q რადიაციის მახასიათებლები წარმოადგენენ საანგარიშო სიდიდეებს წლის შესაბამისი დროის მიხედვით.

ჰაერის ტემპერატურული პარამეტრები მოცემულია ცხრილებში.

ჰაერი ტემპერატურა - ცხრილი 2.2

თვეები												წლის საშუალო	
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
0.7	2.3	6.2	11.6	17.0	20.8	24.2	24.4	19.5	13.8	7.4	2.5	12.3	

ჰაერი ტემპერატურა - ცხრილი 2.3

აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ცხელი თვის საშ. მაქს.	ცივი ხუთდღიური საშ.	ცივი დღის საშ.	ცივი პერიოდის საშ.	საშუალო ტემპერატურე 13 საათზე	
						ცივი თვის	ცხელი თვის
-23	40	30.2	-8	-11	0.6	3.2	28.7

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა - ცხრილი 2.4

თვეები												წლის საშუალო
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
73	69	66	62	64	60	56	57	64	73	76	76	66

- ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს – 560მმ;
- ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 147მმ;
- თოვლის საფარის წონა – 0.50კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 15;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა w_0 5 წელიწადში ერთხელ 0.38კპა;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა w_0 15 წელიწადში ერთხელ 0.60კპა;

1 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 21 მ/წმ;

5 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 26 მ/წმ;

10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 29 მ/წმ;

15 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 30 მ/წმ;

20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 31 მ/წმ;

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე:

თიხოვანი და თიხნარი - 0 სმ;

წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი – 0;

მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრეშისებური ქვიშის – 0;

მსხვილნატეხოვანის – 0.

3. საკვლევი ტერიტორიის ტექტონიკა, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები, სეისმურობა

ქ. თბილისი და მისი შემოგარენი გეოლოგიურად წარმოადგენს დანაწევრებულ ტერიტორიას, რომელიც მდ. მტკვრის შუა დინებაშია განთავსებული. ქალაქის რელიე-ფის გეომორფოლოგიური ფორმები დაკავშირებულია თრიალეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ დაბოლოებასთან, რომელიც მცირე კავკასიონის რთული მთიანი ჯაჭვის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია. თბილისის ტერიტორია გეომორ ფოლო გიურად წარ-მოა დგენს ქვაბულის ხეობას.

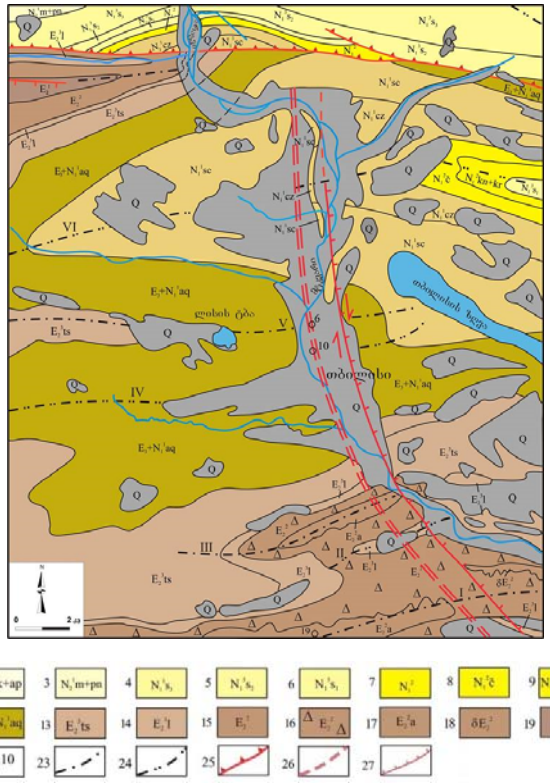
საკვლევი ტერიტორია (თბილისისა და მისი მიმდებარე ტერიტორია) საქარ თვე-ლოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით სამი მსხვილი გეო ტექნი-კური ერთეულის - ამიერკავკასიის მთათაშუა არის, კავკასიონისა და მცირე კავკა სიონის (ანტიკავკასიონის) ნაოჭა სისტემების შესაყარზე არის განლაგებული, კერძოდ აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთი ქვეზონის აღმოსავლეთ დაბოლოებაზე. თბილისის სამხრეთ-აღმოსავლეთით ეს ზონა თანდათან დაბლდება და იძირება.

თბილისის მიდამოებში გვაქვს ნალექდაგროვების პირობების და ტექტონიკური რეჟიმის მრავალფეროვნება. გავრცელებულია, როგორც შედარებით ღრმა, ისე მარჩხი წყლის ზღვიური ნალექები და კონტინენტური წარმონაქმნები, განსხვავებული ხასიათის ნაოჭა სტრუქტურები და დიზუნქტიური დისლოკაციები. დამახასიათებელია რელიე ფის გარეგანი იერის მრავალფეროვნება. რელიეფის მნიშვნელოვან ფორმებს შორის გვხვდება, როგორც მტკვრის მრავალრიცხოვანი დიდი და პატარა შენაკადების ხეობები, ისე დაბლობები, რომელთა შორის არსანიშნავია დიღმის ველი, რომელიც შედარებით დადაბლებულია, ოდნავ შესამჩნევი აღმოსავლეთი დახრით. აღმოსავლეთით დიღმის ველი ფართოვდება და აღწევს მტკვრის მარჯვენა ნაპირს, ჩრდილოეთიდან, დასავლეთიდან და სამხრეთიდან იგი გარშემორტყმულია ამაღლებებით.

ქალაქის ფარგლებში განვითარებულია განედური მიმართულების ფართოდ გაშ-ლი ლი ნაოჭები. სამხრეთიდან ჩრდილოეთისკენ მდ. მტკვრის მარჯვენა ფერდობზე გამოი ყოფა შემდეგი ნაოჭები: თელეთის ანტიკლინი (I); კრწანისის

სინკლინი (II); მამადავითის ანტიკლინი (III); საბურთალოს სინკლინი (IV); ლისის ანტიკლინი (V); დიღმის სინკლინი (VI) და მცხეთის ანტიკლინი (VII).

თბილისის გეოლოგიურ აგებულებაში მო ნა წილეობს სხვადა სხვა ასაკის წარმო ნაქ-მნები, ძირითადად პალეოგენური (პალეოცენი, ეოცენი, ოლიგოცენი), ნაწილობრივ ნეოგენური (ადრე მიოცენი, შუა მიოცენი, გვიან მიოცენი და ადრე პლიოცენი) დანალექი და ვულკანოგენური ქანებით, რომლებიც ზოგან იფარება მძლავრი მეოთხეული (დაუნა წევ რებელი ალუვიურ, დელუვიურ-პროლუვიური) ნალექებით (იხ. სურ. 1).



1–მეოთხეული, დაუნაწევრებელი ალუვიური, დელუვიური და პროლუვიური ნალექები; 2–აღჩაგილ-აფშერონული; 3–მეოტურ-პონტური; 4–ზედასარმატული; 5–შუასარმატული; 6–ქვედასარმატული; 7–შუამიოცენური (დაუნაწევრებელი); 8–ჩოკრაკული; 9 – კარაგანულ-კონკური; 10 – კოწახური; 11 – საყარაულო; 12 – ოლიგოცენ - ქვედამიოცენური (მაიკოპის სერია); 13 – ზედაეოცენური (თბილისის ნუმულიტებიანი წყება); 14 – ზედაეოცენური (ნავთლუღის წყება); 15–შუაეოცენური (აჭარა-თრიალეთის ფაციესი); 16–შუაეოცენური (თბილის¬ის ოლის¬ტოსტრომები); 17– შუაეოცენური (დაბახანის წყება); 18–შუაეოცენური (გამკვეთი სხეულები); 19–ქვედაეოცენური; 20–პალეოცენური; 21–პალეოცენური (დანიური); 22–ჭაბურღილი; 23–ანტიკლინი; 24– სინკლინი; 25 – შარიაჟის და შეცოცების ფუძე; 26 – სიღრმული რღვევა; 27 – შესხლეტა-შეცოცება

სურ. 1 თბილისის მიდამოების გეოლოგიური რუკა
(ე. გამყრელიძე და სხვ., 2009)

თბილისის ტერიტორიაზე ყველაზე ძველი ნალექები, რომლებიც მიკროფაუნით შუაეოცენურად არის დათარიღებული, გაშიშვლებულია მდ. მტკვრის მარცხენა კლდო-ვან ნაპირზე, მეტეხისა და ორთაჭალის ხიდებს შუა.

პალეოცენ-ადრე (ქვედა) ეოცენური ეპოქის (E_1-E_2^1) ნალექები, წარმოდგენილია ტუფოგენური და ტუფობრექჩიური ქანებით, მერგელებით, თიხებით, ქვიშაქვებით და ქვიშიან-თიხიანი და კირქვული ფლიშური ნალექებით. აღმავალ ჭრილში მატულობს ქვიშაქვების შემცველობა.

შუა ეოცენური ეპოქის (E_2^2) წარმონაქმნები ფართო გავრცელებით ხასიათდებიან და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებითაა წარმოდგენილი, თბილისის მიდამოებში აღნიშნული ნალექები ორი განსხვავებული ფაციესითაა წარმოდგენილი: ქვედა - ვულკანოგენ-დანალექი დაბახანის წყებითა და ზედა - არეულშრეებრივი კონგლომერატების მეტეხის წყებით.

ზედა (გვიანი) ეოცენური ეპოქის (E_2^3) ნავთლუღის წყება, რომელიც კარბონატული თიხებისა და ქვიშაქვების მორიგეობითაა წარმოდგენილი (მერგელების, კონგლომე-რატების და ბრექჩიების შუაშრეებიც გვხვდება).

ოლიგოცენურ-ადრე (ქვედა) მიოცენური (E_3-N_1^1) ასაკის წარმონაქმნები მაიკოპის ნალექებითაა წარმოდგენილი, მუქი თხელშრეებრივი თიხებით, ქვიშავებით, კვარც-არკოზული ქვიშაქვებით თიხებისა და მიკროკონგლომერატების შუაშრეებით.

გვიანი და შუა მიოცენის ეპოქის სარმატული, ჩოკრაკული, კარაგანულ-კონკური, კოწახურის და საყარაულოს სართულის ნალექები წარმოდგენილია ქვიშაქვებით, თიხებით, ქვიშიანი კირქვებით, ქვიშიან-თიხიანი ქანებით მერგელების შუაშრეებით, მერგელებით, კონგლომერატებით. გვიანი მიოცენის აღმავალ ჭრილში მატულობს ქვიშაქვების შემცველობა.

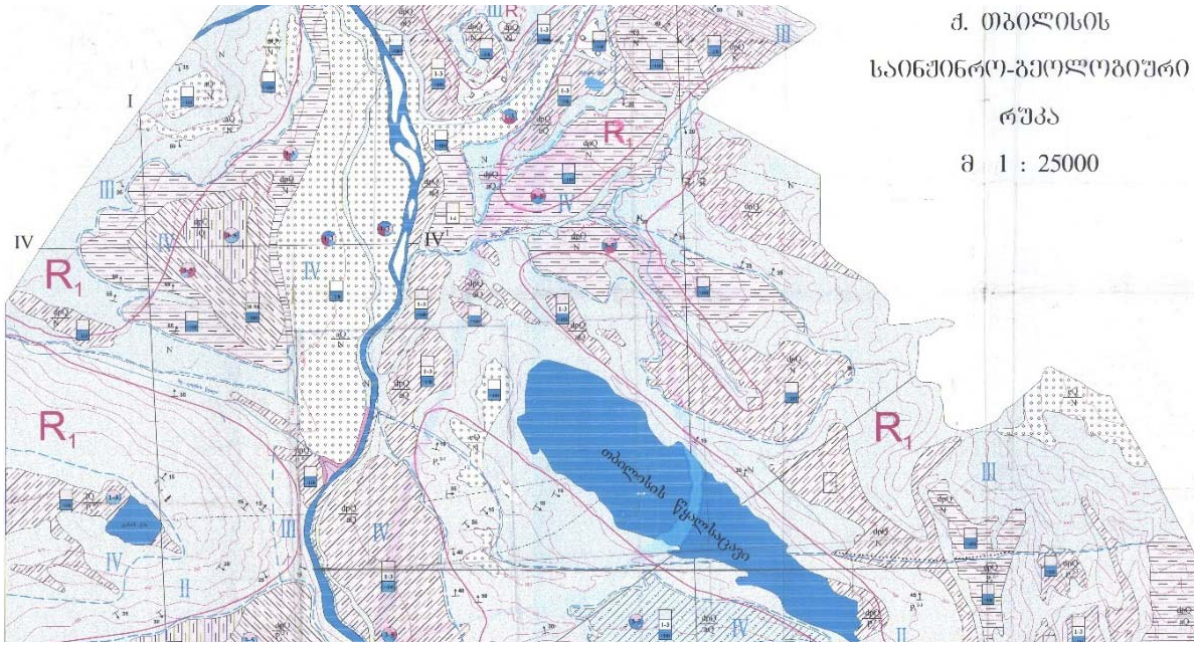
ნეოგენური პერიოდის ეპოქის ადრე და შუა პლიოცენის აღჩაგილ-აფშენორული და მეოტურ-პონტური სართულის ნალექები წარმოდგენილია თიხებით, ქვიშებით, ქვიშაქვებით და კონგლომერატებით.

ადრე ოლიგოცენი წარმოდგენილია თიხებით, ქვიშაქვებით, ალევროლითებით, იშვიათად მერგელებით.

შუა და გვიანი ოლიგოცენი წარმოდგენილია ტერიგენულ-პელიტური, შედარებით იშვიათად ალევრო-ფსამიტური ნალექებით.

მაიკოპურ ნალექებში, რომლებიც თხელი ზღვის ფაციესით არის წარმოდგენილი, ვხვდებით პირიტის მცირე ზომის აგრეგატებს. იგი დამახასიათებელია მკვეთრად აღდგენითი გოგირდწყალბადიანი გეოქიმიური გარემოსთვის.

გრუნტებისა და ქანების რაობის მიხედვით საკვლევი ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი მიეკუთვნება საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (სურ. 2) გამოყოფილი გრუნტე-ბი სა და ქანების საინჟინრო-გეოლოგიურ IV კატეგორიას, სადაც გავრცელებულია შეზღუდულად ხელსაყრელი ნალექები (ფხვიერი, რბილი შეკავშირებული და განსაკუთრებული შედგენილობის, მდგომარეობისა და თვისებების ქანები, ძლიერ წყალშემცველი q<0.5-5.0 მ^3/წმ). უმნიშვნელო ნაწილი კი III კატეგორიას, სადაც გავრცელებულია მცირედ ხელსაყრელი ნალექები (ნახევრად კლდოვანი ქანები, სუსტად ან საშუალოდ წყალ შემცველი q<0.5-5.0 მ^3/წმ), აქედან გამომდინარე, ტერიტორიაზე მოსალოდნელია მნიშვ ნელოვანი ტექტონიკური გართულებები და გრუნტების ჩაჯდომა.



სურ. 2. ქ. თბილისის საინჟინრო გეოლოგიური რუკა

(ავტორები: მ.ლაპიაშვილი, ო. ქუცნაშვილი, უ.ზვიადაძე, ლ. ვარაზაშვილი, დ. ჩხეიძე)

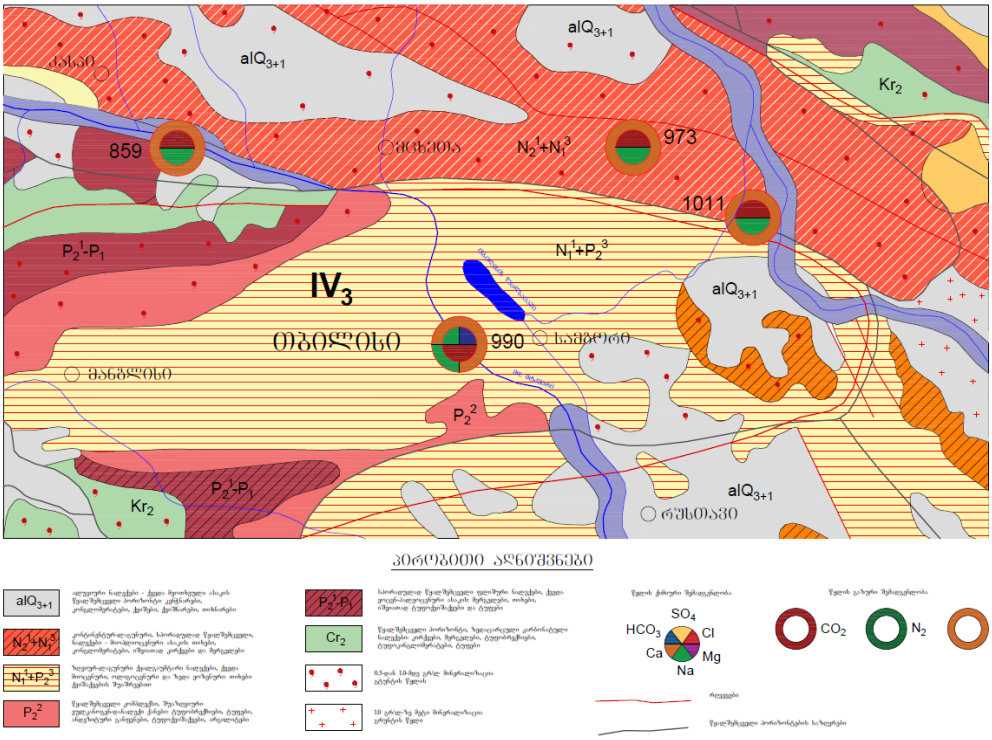
გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი მდებარეობს დიღმის ჩაკეტილ დეპრესია ში. მის აგებულებაში მონაწილეობენ მეოთხეულამდელი საშუალო და თხელშრეებ რივი არგილიტები ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით. დეპრესია შევსებულია პრო ლუვიურ-დელუვიური და ტბიურ-ჭაობური დანალექებით. დიღმის დეპრესია, რომელიც მდებარეობს ქალაქის ჩრდილო-დასავლური ნაწილის მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარეზე, იკავებს ფართობს 48 კმ^2-ზე. დეპრესიის დასავლეთ საზღვარს წარმოადგენს სერების მწკრივი, ჩრდილო საზღვარი გადის არმაზი-მუხათგვერდის ქედებზე,ხოლო მის აღმოსავლურ საზღვარს წარმოადგენს მდ. მტკვარი და მისი მარჯვენა შენაკადი - მდ. დიღმისწყალი. დეპრესია ტექტონიკურია და წარმოადგენს მსხვილი სინკლინური სტრუქტურის-ორმოანის (დიღმის) ნაწილს. მისი სტრუქტურა ასიმეტრიულია, რომლის დასავლური ფრთის დახრილობა 60-70° აღწევს, ხოლო ჩრდილო ფრთა -25°-ს.დეპრესიის სუბსტრატი აგებულია შუა და ზედა ოლიგოცენის და ქვედა მიოცენის ნალექებით, რომელთა ხშირი გაშიშვლება გვხვდება დეპრესიის ჩრდილო და სამხრულ ნაწილებში. ეს ნალექები ლითოლოგიურად წარმოდგენილია მსხვილშრევებრივი ქვიშაქვებით, არგილიტების თხელი შუა შრეებით და მუქი ნაცრისფერი თხელშრევებრივი თიხებით, ქვიშაქვებით და არგილიტებით. დეპრესია ამოვსებულია მეოთხეულის ნაფენებით, სადაც გა მოიყო-ფა საფარის პროლუვიურ-დელუვიურისა და ქვეშ მდებარე ტბიურ-ჭაობის ნალექე-ბი. დეპრესიის სამხრულ და ჩრდილო განაპირებზე გვხვდება ტბიური ნალექები, რომელიც ფრაგმენტულად გადაფარულია ალუვიური ნალექებით.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური (სურ.3) დარაიონების მიხედვით შესწავლილი უბანი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის წნევიანი წყლების ოლქს, თბილი სის ნაპრალური და კარსტულ-ნაპრალური წნევიანი წყლების ზონას (IV$_3$).

საკვლევ ტერიტორიაზე ძირითად წყალშემცველ ჰორიზონტს წარმოადგენს ქვედა მიოცენის და ოლიგოცენ-ზედა ეოცენის ლაგუნურ-ზღვიური წყალგაუმატრი ნალექების წყება (N$_1$-E$_3$-E$_2$) და შუა ეოცენის ზღვიური ვულკანოგენურ-დანალექი ქანების წყალშემცველი კომპლექსი (E$_2^2$). ქვედა მიოცენის და ოლიგოცენ-ზედა ეოცენის ლაგუნურ-ზღვიური წყალგაუმატრი ნალექების წყება (N$_1$-E$_3$-E$_2$) ფართოდ არის გავრცელებული თბილისის ტერიტორიაზე. ამ წყების ლაგუნურ-

ზღვიური ფაციესი წარმოდგენილია თაბაშირიანი თიხებით, თიხოვა ნი მერგელებით და ქვიშაქვებით, კონგლომერატების იშვიათი შუაშრეებით.

სქემატური ჰიდროგეოლოგიური რუკა



სურ.3. საკვლევი ტერიტორიის სქემატური ჰიდროგეოლოგიური რუკა

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი, სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09)-დამტკიცების თანახმად, საკვლევი ტერიტორია განეკუთვნება 8 ბალიან (MSK64 სკალა) სეისმურ რაიონს.

4. ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

საკვლევ ტერიტორიაზე გაყვანილი გამონამუშევრებიდან აღებული იქნა 10 გრუნტის (ГОСТ 12071-84) და ექვსი წყლის ნიმუში (ГОСТ 4979-79).

ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი"-ს კუთვნილ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, საქართველოში მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად (ГОСТ 9,015-74, СНиП 2,03,11-85).

ლაბორატორიული კვლევა მოიცავდა გრუნტების დაუშლელი (მონოლითური) სტრუქტურის ნიმუშების კვლევას.

ლაბორატორიულად შესწავლილია 10 ნიმუში: 9 ნიმუში ქანების ფიზიკური და მექანიკური მაჩვენებლები (დანართი 1), 3 ნიმუში ქანების ქიმიური შემადგენლობა (დანართი 4) და 3 წყლის ქიმიური შემადგენლობა (დანართი 6).

როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე გამოიყო ტექნოგენური გრუნტი და 3 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (**სგე**):

ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე;

სგე 1 თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით;

სგე 2 თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით;

სგე 3 თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჟანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით;

დანართი 1 - გამოთვლილია ჩვენს მიერ უკვე გამოყოფილი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკური და მექანიკური მაჩვენებლების საშუალო მნიშვნელობები;

დანართი 2 – განსაზღვრულია დეფორმაციის მოდული;

დანართი 3 – განსაზღვრულია ჭრის მონაცემები;

დანართი 4 - წარმოდგენილია გრუნტების ქიმიური შემადგენლობა;

დანართი 5 - დადგენილია გრუნტების აგრესიულობა;

დანართი 6 – შესწავლილია წყლის ქიმიური შედგენილობა;

დანართი 7 – მიღებულია წყლის აგრესიულობა;

დანართი 8 – მიჩნეულია გარემოს აგრესიულობა.

გამოკვლეული უბნების ამგები გრუნტების ქიმიური შემადგენლობა შესწავლილია 3 ნიმუშით (დანართი 4). გრუნტების აგრესიულობის ხარისხი სხვადასხვა მარკის ბეტონების მიმართ მოცემულია დანართში 5.

სგე 1, **სგე 2** და **სგე 3** გრუნტები, სულფატურ კალციუმიანი დამარილიანებისანი არიან (დანართი 4). როგორც დანართებიდან ჩანს გრუნტები **სგე 1**, **სგე 2** და **სგე 3** ძლიერ სულფატური აგრესიულობის არიან ყველა ბეტონის მარკის მიმართ. ასევე **სგე 1** და **სგე 3** ძლიერ ქლორიდული აგრესიულობის არიან ყველა ბეტონის მარკის მიმართ, ხოლო **სგე 2,** საშუალო აგრესიულობის არიან ყველა ბეტონის მარკის მიმართ (დანართი 5).

ყველა გაბურღულ ჭაბურღილში გამოვლენილია გრუნტის წყლები, აღებული სამი ნიმუში შესწავლილია ლაბორატორიულად.

წყლის ნიმუში ქლორიდულ, სულფატურ, კალციუმ, მაგნიუმ, ნატრიუმ-კალიუმიანია. გამოვლენილი გრუნტის წყლები ავლენენ სუსტ აგრესიულობას განლაგებულ ქანებში K_f>0.1მ/დღ.ღ, W4 მარკის პორტლანდცემენტების მიმართ.

განლაგებულ ქანებში K_f<0.1მ/დღ.ღ W4 მარკის ბეტონი ავლენს სუსტ აგრესიულობას წყალბადიონის მაჩვენებელის მიმართ.

გარემოს აგრესიულობის ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი, ხოლო ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის, რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე არის საშუალო.

მონაცემები იხილეთ 7 თავში, ცხრილი 7.1-ში, ნორმატიული მაჩვენებლები.

5. გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

წარმოდგენილი რელიეფი თითქმის მთლიანად ანთროპოგენულია, შეცვლილია - დიდი ქალაქებისათვის დამახასიათებელი ინფრასტრუქტურით - ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად. რელიეფის ფორმებიდან გამომდინარე საშიში გეოდინამიური პროცესები შესწავლილი უბნის ფარგლებში არ შეინიშნება. საკვლევი უბანი წარმოადგენს ხელოვნურად მოსწორებულ მოედანს.

სამშენებლო მოედანზე გაბურღული ჭაბურღილების ლითოლოგიურ ჭრილზე დაყრდნობით, აგებულება შემდეგია: ჭაბურღილების №1, №2 და №3 –ის მიმდებარედ ზედაპირიდან ტერიტორია გადაფარულია 0.5-1.7 მ სიღრმემდე ტექნოგენური გრუნტით, რომელიც წარმოდგენილია საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე (tQ_{IV}), გრუნტი არაერთგვაროვანია და არათანაბრად განაწილებული. 0.5-6.5 მეტრ სიღრმემდე გვხვდება **სგე 1** თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (dpQ_{IV}). №5 და №6 ჭაბურღილებში (ინტერვალი 4.7-8.0მ) ვლინდება **სგე 2** თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით (dpQ_{IV}). №5 ჭაბურღილს ასრულებს **სგე 3** - თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჟანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით (dpQ_{IV}).

ექვსივე ჭაბურღილში დაფიქსირდა ზედაპირული წყლის გამოვლინება 3.5-9.0მ ინტერვალში. დამყარება მოხდა 1.7-2.4მ სიღრმეებზე.

შესწავლილ ტერიტორიაზე საველე და ლაბორატორიული კვლევის შედეგების ანალიზის საფუძველზე გამოიყო ტექნოგენური გრუნტი და 3 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (**სგე**):

ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე (tQ_{IV});

სგე 1 თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (dpQIV);

სგე 2 თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით (dpQIV);

სგე 3 თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჟანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით (dpQIV);

გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან **სგე 1, სგე 2** და **სგე 3** გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-96б Грунты, классификация), ხოლო **ტექნოგენური გრუნტი** მიეკუთვნებიან IV კლასის ტექნოგენური გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-96б Грунты, классификация).

შესწავლილი უბანი საქართველოს სეისმური დარაიონების მიხედვით მიეკუთვნება 8 ბალიან ზონას (სამშენებლო ნორმები და წესები „სეისმომედეგი მშენებლობა" პნ 01.01-09).

გრუნტების სეისმურობა დადგენილი იქნა სამშენებლო ობიექტის 8 (A–0.17) სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) ბალიანი სეისმურობის ზონაში მდებარეობის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით („სეისმომედეგი მშენებლობა" პნ 01.01-09). აღნიშნულის თანახმად, სეისმურობის მიხედვით გრუნტები განეკუთვნება: **სგე 1** და **სგე 2** - II კატეგორიას და განისაზღვრება 8 ბალით, **სგე 3** - III კატეგორიას და განისაზღვრება 9 ბალით, სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა **ტექნოგენური გრუნტებისათვის** განეკუთვნება IV კატეგორიას და ზუსტდება სპეციალური კვლევის შედეგად.

გრუნტების (სგე) ნორმატიული მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში № 6.1.

6. დასკვნა

ჩატარებული კვლევების შედეგების და არსებული მასალების ანალიზის შედეგად შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება III კლიმატურ და III-გ ქვერაიონს;

2. გამოკვლეული ტერიტორია სამი მსხვილი გეოტექტონიკური ერთეულის - ამიერ კავკასიის მთათაშუა არის, კავკასიონისა და მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემების შესაყარზე არის განლაგებული, კერძოდ აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონის დიღმის დეპრესიაში (ანუ დიღმის ქვაბული). დიღმის დეპრესია ტექტონი კურია, რომელიც დროთა განმავლობაში ამოვსებულია ძირითადი ქანების დაშლის შედეგად წარმოქმნილი მეოთხეული დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით. ტერი ტო რიის მთელ სიგრძეზე ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ გადის ძველი ხევი, რომე ლიც მუხათგვერდის ფერდობიდან იწყება;

3. გამოკვლეული ტერიტორია დიღმის სინკლინის მულდაში, ძველი მეწყრის ენაზეა განლაგებული, რომელიც მუხათგვერდის ფერდობის დამეწყვრის პროცესის შედე გია. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე და მის ჩრდილოეთით და ჩრდილო აღმოსავლე თით გაყვანილი ჭაბურღილების უმეტესობაში მუდმივად არის მიწისქვეშა (გრუნ ტის) წყლები;

4. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე, რომელიც შედარებით დადაბლებულ მოედანს წარმოად გენს, ზედაპირული წყლების მოდინება ძირითადად ხორციელდება ჩრდილოეთიდან სამხრეთი მიმართულებით მოსაზღვრე მუხათგვერდის დამეწყრი ლი, ტალღოვანი, დასერილი რელიეფის მქონე ფერდობის გრუნტებში და ქანებში დაგროვილი წყლების განტვირთვით ადრე (ქვედა) მიოცენური ასაკის წყალგაუმ ტარი თიხების ზედაპირსა და მეოხეულ ქანებს (ან ნაყარ ფენებს) შორის ნაპრალო ვანი კონტაქტის ზონაში, რასაც ადასტურებს ჭაბურღილებში წყლების სხვადასხვა დონეზე მუდმივად არსებობა;

5. შესწავლილ ტერიტორიაზე საველე და ლაბორატორიული კვლევის შედეგების ანალიზის საფუძველზე გამოიყო ტექნოგენური გრუნტი და 3 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (**სგე**):

- **ტექნოგენური გრუნტი**, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე (tQIV) (ГОСТ 25100-82);
- **სგე 1** თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (dpQIV) (ГОСТ 25100-82);
- **სგე 2** თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით (dpQIV) (ГОСТ 25100-82);
- **სგე 3** თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჟანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით (dpQIV) (ГОСТ 25100-82);

6. გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან **სგე 1**, **სგე 2** და **სგე 3** გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-96б Грунты, классификация), ხოლო ტექნოგენური გრუნტი მიეკუთვნებიან IV კლასის ტექნოგენური გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-96б Грунты, классификация);

7. შესწავლილი უბანი საქართველოს სეისმური დარაიონების მიხედვით მიეკუთვნება 8 ბალიან ზონას (სამშენებლო ნორმები და წესები „სეისმომედეგი მშენებლობა" პნ 01.01-09).

8. სეისმურობის მიხედვით გრუნტები განეკუთვნება: **სგე 1** და **სგე 2** - II კატეგორიას და განისაზღვრება 8 ბალით, **სგე 3** - III კატეგორიას და განისაზღვრება 9 ბალით, სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა **ტექნოგენური გრუნტებისათვის** განეკუთვნება IV კატეგორიას და ზუსტდება სპეციალური კვლევის შედეგად;

9. **სგე 1**, **სგე 2** და **სგე 3** გრუნტები, სულფატურ კალციუმიანი დამარილიანებისანი არიან;

10. **სგე 1**, **სგე 2** და **სგე 3** ძლიერ სულფატური აგრესიულობის არიან ყველა ბეტონის მარკის მიმართ. ასევე **სგე 1** და **სგე 3** ძლიერ ქლორიდული აგრესიულობის არიან ყველა ბეტონის მარკის მიმართ, ხოლო **სგე 2,** საშუალო აგრესიულობის არიან ყველა ბეტონის მარკის მიმართ;

11. წყლის ნიმუში ქლორიდულ, სულფატურ, კალციუმ, მაგნიუმ, ნატრიუმ-კალიუმიანია. გამოვლენილი გრუნტის წყლები ავლენენ სუსტ აგრესიულობას განლაგებულ ქანებში K_f>0.1მ/დღ.ღ, W_4 მარკის პორტლანდცემენტების მიმართ;

12. განლაგებულ ქანებში K_f<0.1მ/დღ.ღ W_4 მარკის ბეტონი ავლენს სუსტ აგრესიულობას წყალბადიონის მაჩვენებელის მიმართ;

13. გარემოს აგრესიულობის ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი, ხოლო ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის, რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე არის საშუალო;

14. სამშენებლო მოედანზე რაიმე სახის საინჟინრო გეოლოგიური მოვლენა ან პროცესი, რომელიც ხელს შეუშლის ნაგებობის მშენებლობას ან მის შემდგომ ექსპლუატაციას მოსალოდნელი არ არის;

15. საძირკვლებისათვის გათხრილი ქვაბულის მიღება, რეკომენდირებულია განხორციელდეს ინჟინერ-გეოლოგის მიერ შესაბამისი აქტის საფუძველზე;

16. კვლევების შედეგად მიღებული საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტებისათვის ყველა მშენებლობისათვის საჭირო ნორმატიული მაჩვენებლები მოცემულია ტექსტის ბოლოს ცხრილში 6.1.

ნორმატიული მაჩვენებლების ცხრილი

ცხრილი 6.1

№№	გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით **(მექანიზირებული, სნწ-IV-2-82)**	გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით **(ხელით, სნწ-IV-2-82)**	გრუნტის კატეგორია სეისმურობის მიხედვით (სნ 01.01-09)	დრეკადობა ქანობი (СНиП-III-Б-71)			ბუნებრივი ტენიანობა **W, %**	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე **ρs,** გრ/სმ³	სიმკვრივე **ρ,** გრ/სმ³	პლასტიკურობის რიცხვი Ip	თავისუფალი გაჯერება, %	შინაგანი ხახუნის კუთხე **φ,** გრადუსი	შეჭიდულობა, **C,** კპა	დეფორმაციის მოდული **E₀,** კპა	გრუნტების საანგარიშო წინააღმდეგობა **R₀,** კპა
				1.5 მ	3.0 მ	5.0 მ									
1	8a-II	8a-II	II	1:0.0	1:0.25	1:0.50	30.4	2.72	1.89	18.24	2.16	15.1	40.4	14067	238
2	8a-II	8a-II	II	1:0.0	1:0.25	1:0.50	28.0	2.72	1.91	17.48	2.08	16.65	49.82	15305	264
3	8a-II	8a-II	III	1:0.0	1:0.25	1:0.50	34.2	2.71	1.84	20.23	0.65	8.61	31.55	8000	190

ლიტერატურის სია

1. ლ. მარუაშვილი, საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ. 1. გამომცემლობა „მეცნიერება", 1969, თბილისი.
2. ლ. მარუაშვილი, საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ. 2. გამომცემლობა „მეცნიერება", 1970, თბილისი.
3. პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.
4. 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.
5. პნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი.
6. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით).
7. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია ბურღვა-აფეთქების მიხედვით).
8. СНиП-2,02,01-83* Строительные нормы и правилаю Основания зданий и Сооружений.
9. ГОСТ 12071-84 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
10. СНиП 1.02.07-87 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
11. ГОСТ 25100-82 Грунты, классификация.
12. ГОСТ 25100-95 Грунты, классификация.
13. СНБ 5.01.01-99 Основания и фундаменты зданий и сооружений.
14. СП 11-105-97 Система нормативных документов в строительстве, свод правил по инженерным изысканиям для строительства, инженерно-геологические изыскания для строительства.

დანართი 1

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

#	ჭაბურღილი №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დამშლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები		
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³									ბუნებრივი		
						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, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	თვისუფალი გაჯირჯვება, %	ჭრა		დეფორმაციის მოდული, E კპა
																		შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
სგე 1 *თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით*																				
1	2	2.1	5.0-5.3	მ	30.8	40.18	22.14	18.04	2.72	1.90	1.45	46.60	0.873	32.08	0.96	0.48	-	15.34	40.58	-
2	3	3.1	3.0-3.2	მ	31.1	41.36	23.60	17.76	2.71	1.88	1.43	47.08	0.890	32.83	0.95	0.42	-	-	-	14035
3	3	3.2	4.0-4.2	მ	30.5	39.77	21.83	17.94	2.72	1.89	1.45	46.75	0.878	32.27	0.94	0.48	-	14.26	38.03	-
4	4	4.1	4.7-5.0	მ	29.6	39.65	21.55	18.11	2.73	1.90	1.47	46.30	0.862	31.58	0.94	0.44	2.48	-	-	13260
5	5	5.1	4.8-5.0	მ	30.3	40.51	22.54	17.97	2.72	1.90	1.46	46.39	0.865	31.81	0.95	0.43	-	15.78	42.69	-
6	6	6.1	2.1-2.3	მ	29.9	42.33	22.73	19.60	2.73	1.89	1.45	46.70	0.876	32.10	0.93	0.37	1.84	-	-	14907
საშუალო					***30.4***	***40.63***	***22.40***	***18.24***	***2.72***	***1.89***	***1.45***	***46.64***	***0.874***	***32.11***	***0.95***	***0.44***	***2.16***	***15.1***	***40.4***	***14067***
სგე 2 *თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით*																				
7	5	5.2	7.3-7.5	მ	27.8	39.61	22.46	17.15	2.72	1.91	1.49	45.05	0.820	30.15	0.92	0.31	-	16.65	49.82	-
8	6	6.2	4.8-5.0	მ	28.1	40.75	22.95	17.80	2.72	1.90	1.48	45.47	0.834	30.66	0.92	0.29	2.08	-	-	15305
საშუალო					***28.0***	***40.18***	***22.71***	***17.48***	***2.72***	***1.91***	***1.49***	***45.26***	***0.827***	***30.40***	***0.92***	***0.30***	***2.08***	***16.65***	***49.82***	***15305***
სგე 3 *თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჯანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით*																				
9	5	5.3	10.5-10.8	მ	34.2	41.85	21.62	20.23	2.71	1.84	1.37	49.41	0.977	36.03	0.95	0.62	0.65	8.61	31.55	-

დანართი 2

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ოქმის №	117/18.05.2022	ოქმის გაცემის თარიღი	18.05.2022
ნიმუშების მიღების აქტის №	12.05.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12248-10
პროექტი:	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის #6-ში (საკ.კ #01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჟანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით		
ჭაბურღილი №	3	ნიმუშის საველე №	3.1
სიღრმე, მ	3.0-3.2	ნიმუშის ლაბორატორიული №	3.1
ნიმუშის აღების თარიღი	11.05.2022	ცდის დაწყების თარიღი	13.05.2022

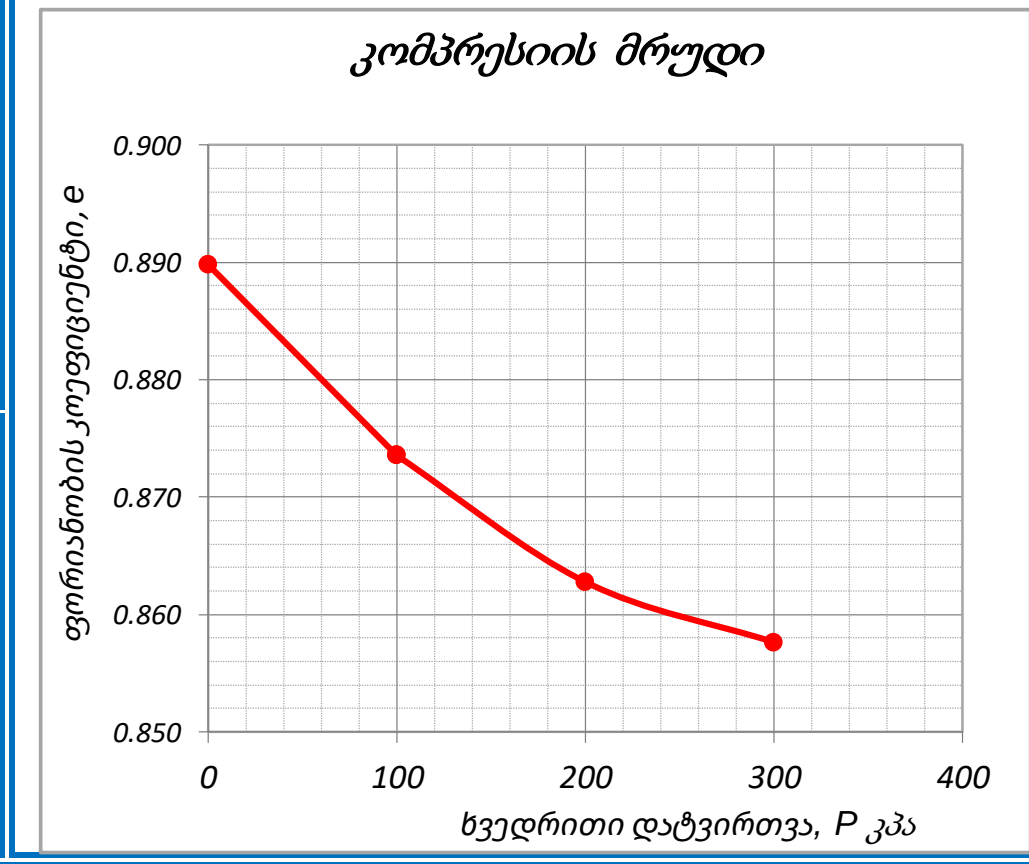
Results of Compression test

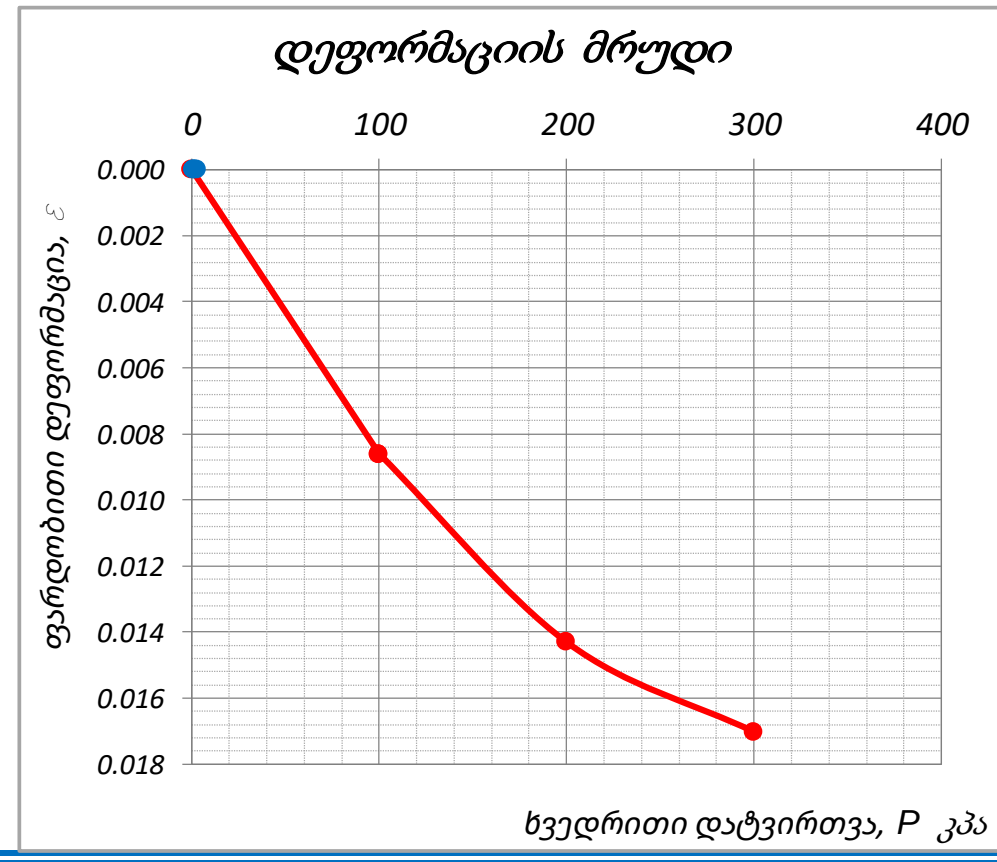
ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაც., Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ3	კუმშვადობის კოეფიციენტი, m0 კპა -1	დეფორმაციის ოდომეტრიული მოდული, Eoed კპა	β კოეფიციენტი	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-თი, E0 კპა
1	1	0.0	0.000	0.000	0.000	0.890	1.43	-	-	0.40	-	2.00	
		100.0	0.255	0.172	0.009	0.874	1.45	0.0002	11628		4651		
		200.0	0.411	0.286	0.014	0.863	1.45	0.0001	17544		7017.5		14035
		300.0	0.488	0.340	0.017	0.858	1.46	0.0001	36810		14724		

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

	საწყისი	რგოლი № 1 ცდამდე	რგოლი № 1 ცდის შემდეგ
ნიმუშის სიმაღლე, H_0 მმ		20.00	19.66
რგოლის სიმაღლე, H მმ		20.0	
რგოლის დიამეტრი, D მმ		50.0	
რგოლის წონა, Q გრ		71.9	
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ		145.73	145.73
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			128.21
ტენიანობა, W %	31.1	31.1	31.1
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L %	41.4	41.4	
ტენიანობა პლასტიკურ. ზღვარზე, W_P %	23.6	23.6	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	17.8	17.8	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ^3	2.71	2.71	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1.88	1.88	1.91
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1.43	1.43	1.46
ფორიანობა, n %	47.08	47.08	46.17
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.890	0.890	0.858
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.95	0.95	0.98
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.42	0.42	0.42

თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{swo} %	0.0	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა	-
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	0.0		





შენიშვნა: გამოცდის პირობები: რგოლი № - ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
სანიკიძე	მ. ნაცვლიშვილი	გ. ნაცვლიშვილი

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

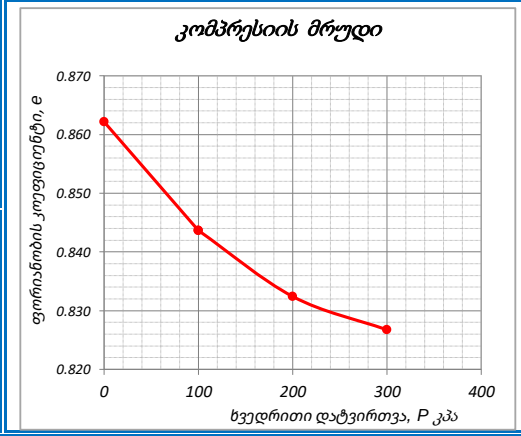
ოქმის №	117/18.05.2022	ოქმის გაცემის თარიღი	18.05.2022
ნიმუშების მიღების აქტის №	12.05.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12248-10
პროექტი:	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის #6-ში (სა.კ #01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით		
ჭაბურღილი №	4	ნიმუშის საველე №	4.1
სიღრმე, მ	4.7-5.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	4.1
ნიმუშის აღების თარიღი	11.05.2022	ცდის დაწყების თარიღი	13.05.2022

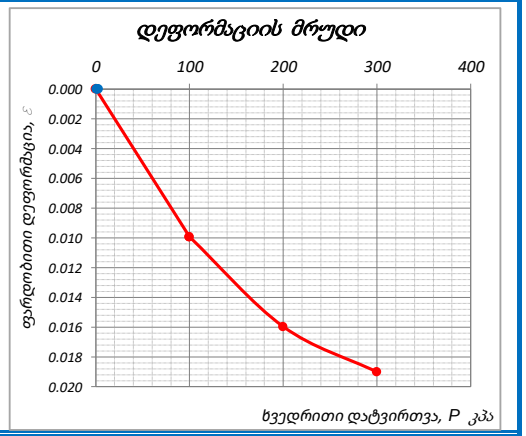
Results of Compression test

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაც., Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-ყ) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ3	კუმშვადობის კოეფიციენტი, m0 კპა-1	დეფორმაციის ოდომეტრიული მოდული, Eoed კპა	β კოეფიციენტი	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-თი, E0 კპა
2	2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.862	1.47	-	-	0.40	-	2.00	13260
		100.0	0.277	0.199	0.010	0.844	1.48	0.0002	10067		4027		
		200.0	0.443	0.319	0.016	0.832	1.49	0.0001	16575		6629.8		
		300.0	0.538	0.380	0.019	0.827	1.49	0.0001	32787		13115		

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

	საწყისი	რგოლი № 2			
		ცდამდე	ცდის შემდეგ		
ნიმუშის სიმაღლე, H_0 მმ		20.00	19.62		
რგოლის სიმაღლე, H მმ		20.0			
რგოლის დიამეტრი, D მმ		50.0			
რგოლის წონა, Q გრ		69.7			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ		144.31	144.31		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			127.27		
ტენიანობა, W %	29.6	29.6	29.6		
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L %	39.7	39.7			
ტენიანობა პლასტიკურ. ზღვარზე, W_P %	21.5	21.5			
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	18.1	18.1			
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ^3	2.73	2.73			
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1.90	1.90	1.94		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1.47	1.47	1.49		
ფორიანობა, n %	46.30	46.30	45.26		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.862	0.862	0.827		
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.94	0.94	0.98		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.44	0.44	0.44		
თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{swo} %	0.0	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა			-
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	0.0				





შენიშვნა: გამოცდის პირობები: **რგოლი №** - ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
სანიკიძე	მ. ნაცვლიშვილი	გ. ნაცვლიშვილი

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

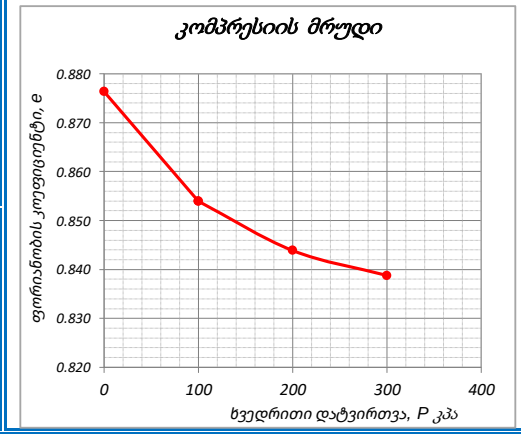
ოქმის №	117/18.05.2022	ოქმის გაცემის თარიღი	18.05.2022
ნიმუშების მიღების აქტის №	12.05.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12248-10
პროექტი:	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის #6-ში (სა.კ #01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით		
ჭაბურღილი №	6	ნიმუშის საველე №	6.1
სიღრმე, მ	2.1-2.3	ნიმუშის ლაბორატორიული №	6.1
ნიმუშის აღების თარიღი	11.05.2022	ცდის დაწყების თარიღი	13.05.2022

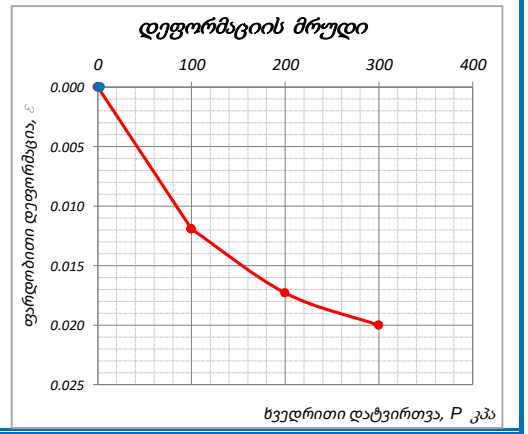
Results of Compression test

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაც., Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-ყ) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ3	კუმშვადობის კოეფიციენტი, m0 კპა-1	დეფორმაციის ოდომეტრიული მოდული, Eoed კპა	β კოეფიციენტი	დეფორმაციის ლად. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-თი, E0 კპა
3	3	0.0	0.000	0.000	0.000	0.876	1.45	-	-	0.40	-	2.00	14907
		100.0	0.489	0.239	0.012	0.854	1.47	0.0002	8380		3352		
		200.0	0.636	0.346	0.017	0.844	1.48	0.0001	18634		7453.4		
		300.0	0.726	0.400	0.020	0.839	1.48	0.0001	36810		14724		

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

	საწყისი	რგოლი № 3			
		ცდამდე	ცდის შემდეგ		
ნიმუშის სიმაღლე, H_0 მმ		20.00	19.60		
რგოლის სიმაღლე, H მმ		20.0			
რგოლის დიამეტრი, D მმ		50.0			
რგოლის წონა, Q გრ		69.5			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ		143.72	143.72		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			126.64		
ტენიანობა, W %	29.9	29.9	29.9		
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L %	42.3	42.3			
ტენიანობა პლასტიკურ. ზღვარზე, W_P %	22.7	22.7			
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	19.6	19.6			
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ^3	2.73	2.73			
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1.89	1.89	1.93		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1.45	1.45	1.48		
ფორიანობა, n %	46.70	46.70	45.62		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.876	0.876	0.839		
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.93	0.93	0.97		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.37	0.37	0.37		
თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{swo} %	0.0	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა			-
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	0.0				





შენიშვნა: გამოცდის პირობები: **რგოლი №** - ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
სანიკიძე	მ. ნაცვლიშვილი	გ. ნაცვლიშვილი

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

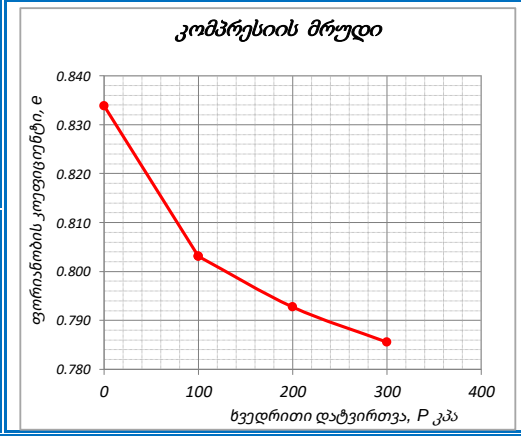
ოქმის №	117/18.05.2022	ოქმის გაცემის თარიღი	18.05.2022
ნიმუშების მიღების აქტის №	12.05.2022	გამოცდის მეთოდი:	გოსტი 12248-10
პროექტი:	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის #6-ში (სა.კ #01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
გრუნტის აღწერა:	თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით		
ჭაბურღილი №	6	ნიმუშის საველე №	6.2
სიღრმე, მ	4.8-5.0	ნიმუშის ლაბორატორიული №	6.2
ნიმუშის აღების თარიღი	11.05.2022	ცდის დაწყების თარიღი	13.05.2022

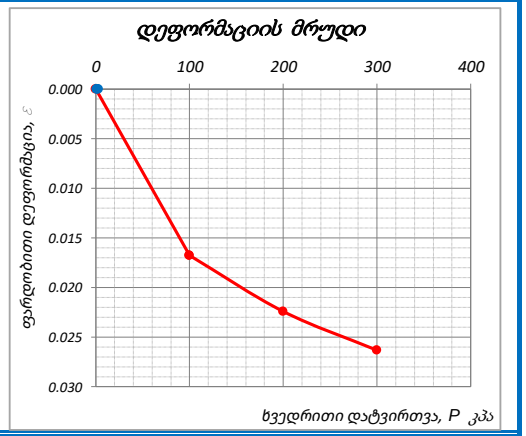
Results of Compression test

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაც., Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-ყ) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ3	კუმშვადობის კოეფიციენტი, m0 კპა-1	დეფორმაციის ოდომეტრიული მოდული, Eoed კპა	β კოეფიციენტი	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-თი, E0 კპა
4	4	0.0	0.000	0.000	0.000	0.834	1.48	-	-	0.40	-	2.16	15305
		100.0	0.507	0.319	0.017	0.803	1.51	0.0003	5962		2385		
		200.0	0.666	0.426	0.022	0.793	1.52	0.0001	17702		7080.7		
		300.0	0.778	0.500	0.026	0.786	1.52	0.0001	25561		10224		

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

	საწყისი	რგოლი № 4			
		ცდამდე	ცდის შემდეგ		
ნიმუშის სიმაღლე, H_0 მმ		19.00	18.50		
რგოლის სიმაღლე, H მმ		19.0			
რგოლის დიამეტრი, D მმ		75.0			
რგოლის წონა, Q გრ		106.5			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ		265.98	265.98		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			231.00		
ტენიანობა, W %	28.1	28.1	28.1		
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W_L %	40.8	40.8			
ტენიანობა პლასტიკურ. ზღვარზე, W_P %	23.0	23.0			
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	17.8	17.8			
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ^3	2.72	2.72			
სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1.90	1.90	1.95		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ^3	1.48	1.48	1.52		
ფორიანობა, n %	45.47	45.47	44.00		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.834	0.834	0.786		
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.92	0.92	0.97		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.29	0.29	0.29		
თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{swo} %	0.0	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა		-	
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	0.0				





შენიშვნა: გამოცდის პირობები: **რგოლი №** - ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
სანიკიძე	მ. ნაცვლიშვილი	გ. ნაცვლიშვილი

დანართი 3

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის #6-ში (საკ.კ #01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
ჭაბურღილი №	2	ნიმ. აღების თარიღი	11.05.2022
ნიმუშის №	2.1	ცდის თარიღი	17.05.2022
სიღრმე, მ	5.0-5.3	ჩაბარების თარიღი	18.05.2022
ქანის აღწერა:	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და		
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78		
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა		
ნიმუშის მოშზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები		
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	4.047
დეფორმაციის სიზქარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	1.124

ცდის შედეგები

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალი ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში						
1	100.0	60.50	**68.01**	**0.274**	**15.3**	**40.6**
2	200.0	84.90	**95.44**			
3	400.0	133.71	**150.31**			

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

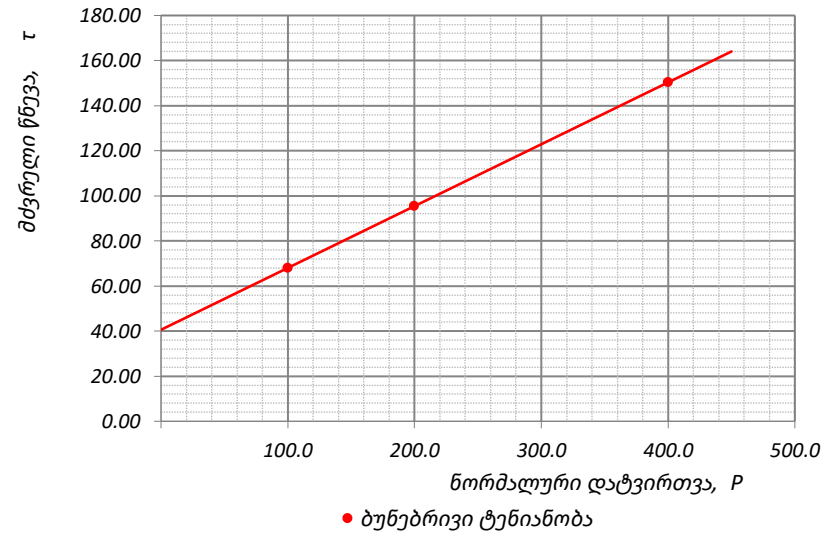
შენიშვნა:

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

პარამეტრები	ბუნებრივი ტენიანობის	
ტენიანობა, W %	30.80	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.72	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.90	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.45	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	40.2	
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	22.1	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	18.0	
ფორიანობა, n	0.47	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.873	
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.96	
კონსისტენციის მაჩვებელი, I_L	0.48	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მ. ნაცვლიშვილი	მინაძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის #6-ში (საკ.კ #01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
ჭაბურღილი №	3	ნიმ. აღების თარიღი	11.05.2022
ნიმუშის №	3.2	ცდის თარიღი	17.05.2022
სიღრმე, მ	4.0-4.2	ჩაბარების თარიღი	18.05.2022
ქანის აღწერა:	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და		
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78		
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა		
ნიმუშის მოშზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები		
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	4.047
დეფორმაციის სიზქარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	1.124

ცდის შედეგები

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალი ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში						
1	100.0	56.44	**63.45**	**0.254**	**14.3**	**38.0**
2	200.0	79.05	**88.86**			
3	400.0	124.26	**139.69**			

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

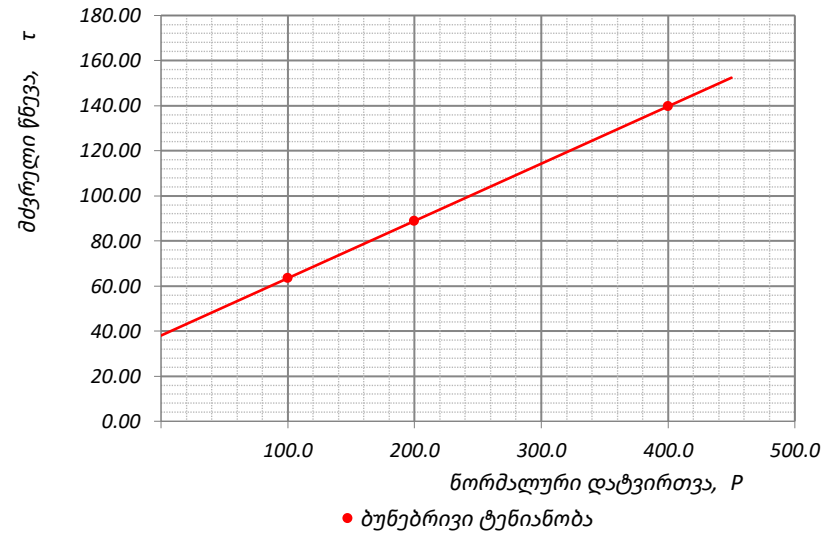
შენიშვნა:

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

პარამეტრები	ბუნებრივი ტენიანობის	
ტენიანობა, W %	30.48	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.72	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.89	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.45	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	39.8	
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	21.8	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	17.9	
ფორიანობა, n	0.47	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.878	
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.94	
კონსისტენციის მაჩვებელი, I_L	0.48	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მ. ნაცვლიშვილი	მინაძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის #6-ში (საკ.კ #01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
ჭაბურღილი №	5	ნიმ. აღების თარიღი	11.05.2022
ნიმუშის №	5.1	ცდის თარიღი	16.05.2022
სიღრმე, მ	4.8-5.0	ჩაბარების თარიღი	18.05.2022
ქანის აღწერა:	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და		
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78		
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა		
ნიმუშის მოშზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები		
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	4.047
დეფორმაციის სიზქარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	1.124

ცდის შედეგები

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალი ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში						
1	100.0	63.11	70.95	0.283	15.8	42.7
2	200.0	88.25	99.21			
3	400.0	138.53	155.73			

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

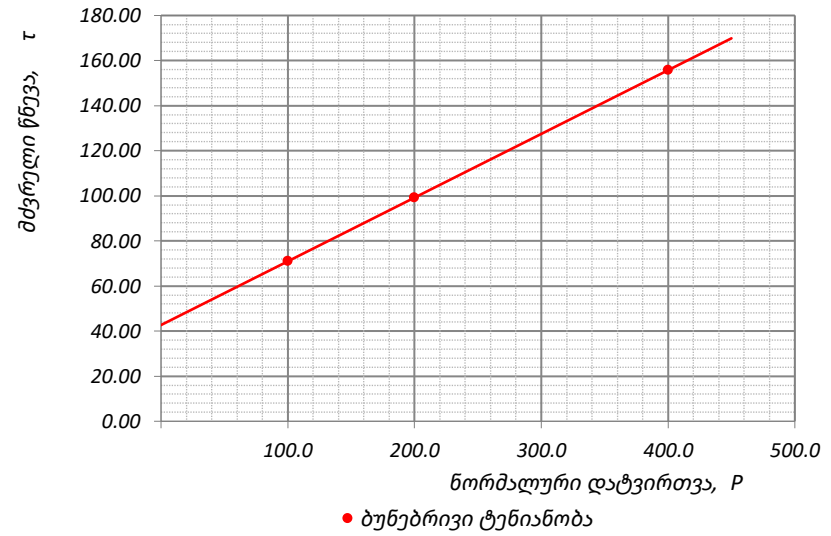
შენიშვნა:

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

პარამეტრები	ბუნებრივი ტენიანობის	
ტენიანობა, W %	30.30	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.72	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.90	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.46	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	40.5	
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	22.5	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	18.0	
ფორიანობა, n	0.46	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.865	
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.95	
კონსისტენციის მაჩვებელი, I_L	0.43	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მ. ნაცვლიშვილი	მინაძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის #6-ში (საკ.კ #01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
ჭაბურღილი №	5	ნიმ. აღების თარიღი	11.05.2022
ნიმუშის №	5.2	ცდის თარიღი	16.05.2022
სიღრმე, მ	7.3-7.5	ჩაბარების თარიღი	18.05.2022
ქანის აღწერა:	თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით		
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78		
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა		
ნიმუშის მოშზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები		
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	4.047
დეფორმაციის სიზქარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	1.124

ცდის შედეგები

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალი ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში						
1	100.0	70.92	79.73	0.299	16.7	49.8
2	200.0	97.52	109.63			
3	400.0	150.73	169.45			

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

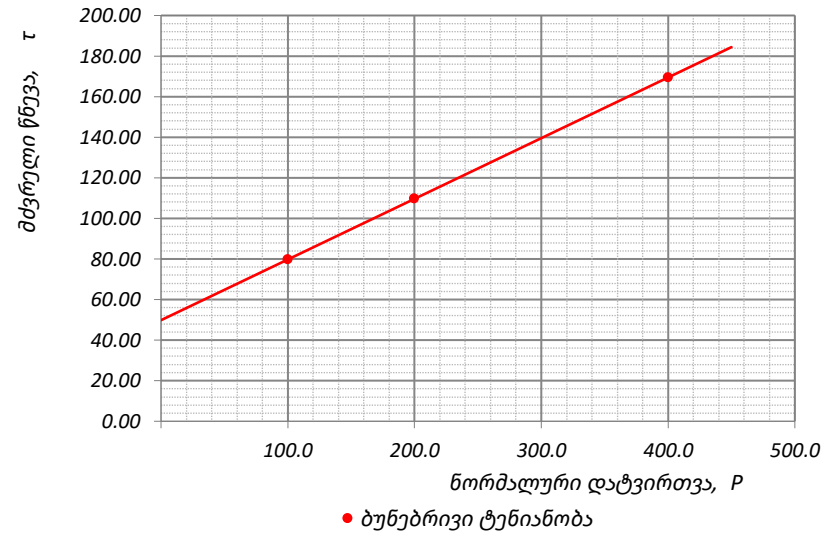
შენიშვნა:

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

პარამეტრები	ბუნებრივი ტენიანობის	
ტენიანობა, W %	27.80	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.72	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.91	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.49	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	39.6	
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	22.5	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	17.2	
ფორიანობა, n	0.45	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.820	
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.92	
კონსისტენციის მაჩვებელი, I_L	0.31	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მ. ნაცვლიშვილი	მინაძე	გ. ნაცვლიშვილი

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის #6-ში (საკ.კ #01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ადგილმდებარეობა:			
ჭაბურღილი №	5	ნიმ. აღების თარიღი	11.05.2022
ნიმუშის №	5.3	ცდის თარიღი	17.05.2022
სიღრმე, მ	10.5-10.8	ჩაბარების თარიღი	18.05.2022
ქანის აღწერა:	თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჟანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით		
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78		
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა		
ნიმუშის მომზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები		
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	4.047
დეფორმაციის სიზქარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	1.124

ცდის შედეგები

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალი ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში						
1	100.0	41.53	**46.69**	**0.151**	**8.6**	**31.6**
2	200.0	55.00	**61.83**			
3	400.0	81.94	**92.12**			

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

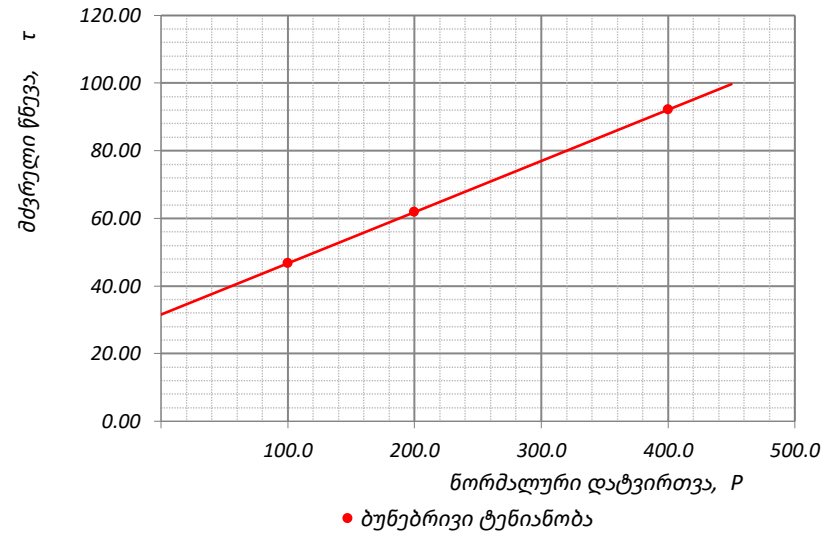
შენიშვნა:

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

პარამეტრები	ბუნებრივი ტენიანობის	
ტენიანობა, W %	34.20	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.71	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.84	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.37	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	41.9	
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	21.6	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	20.2	
ფორიანობა, n	0.49	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.977	
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.95	
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.62	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მ. ნაცვლიშვილი	მინაძე	გ. ნაცვლიშვილი

დანართი 4

გრუნტის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	სვე №	გამონამუშევრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე	განზომილება	წყლით გამონაწური 100გრ. მშრალი გრუნტისათვის							PH	თაბაშირი, %		კარბონატები, %	
						ანიონები				კათიონები							
						მშრალი ნაშთი	HCO_3^{--}	CL^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	$Na^+ + K^+$		SO_4	$CaSO_4 + 2H_2O$	$CaCO_3$	CO_2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	1	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	3.5-3.7	%	3.1709	0.0854	0.0071	2.201	0.712	0.0696	0.1385	6.30	2.89	4.10	16.19	7.13
					მგ-ეკვ		1.40	0.20	45.82	35.53	5.72	6.17					
					% მგ-ეკვ		2.95	0.42	96.63	74.92	12.07	13.01					
2	2	6		4.8-5.0	%	2.3932	0.0732	0.0105	1.625	0.5	0.018	0.2031	6.60	0.48	0.68	14.37	6.33
					მგ-ეკვ		1.20	0.30	33.83	24.95	1.48	8.90					
					% მგ-ეკვ		3.40	0.84	95.77	70.62	4.19	25.19					
3	3	5		10.5-10.8	%	3.2105	0.1098	0.0105	2.2216	0.78	0.078	0.0655	6.30	1.77	2.51	15.32	6.75
					მგ-ეკვ		1.80	0.30	46.25	38.92	6.41	3.01					
					% მგ-ეკვ		3.72	0.61	95.67	80.50	13.27	6.23					

დანართი 5

ქანების აგრესიულობის ხარისხი

№	სკვ №	გამონამუშევრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალშეუღწევადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისადმი			
						სულფატები			ქლორიდები, პორტლანდცემენტებისათვის, შლაკპორტლანდცემენტებისათვის ГОСТ 10178-76 და სულფატმედგრადი ცემენტებისათვის ГОСТ 22266-76
						პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76	პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76 და შლაკპორტლანდცემენტი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76	
1	1	1	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	3.5-3.7	W4	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
					W6	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	
					W8	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	
2	2	6		4.8-5.0	W4	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	საშუალო
					W6	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	
					W8	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	
3	3	5		10.5-10.8	W4	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
					W6	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	
					W8	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	

დანართი 6

გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	ჭაბურღილის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	განხილვა	შემცველობა 1 ლიტრში							PH
					ანიონები				კათიონები			
					მშრალი ნაშთი	HCO_3^{--}	CL^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	$Na^+ + K^+$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	1.90	მგ-ლ	2179.10	463.60	35.50	1263.80	485.00	92.40	70.60	7.2
				მგ-ექვ		7.60	1.00	26.31	24.20	7.60	3.11	
				% მგ-ექვ		21.76	2.87	75.37	69.32	21.77	8.91	
2	5		1.70	მგ-ლ	1878.30	378.20	24.90	1087.70	356.70	55.90	164.00	7.4
				მგ-ექვ		6.20	0.70	22.65	17.80	4.60	7.15	
				% მგ-ექვ		20.98	2.38	76.64	60.24	15.56	24.20	
3	6		1.90	მგ-ლ	1997.10	421.80	28.30	1154.20	403.60	74.80	125.30	7.3
				მგ-ექვ		6.91	0.80	24.03	20.14	6.15	5.45	
				% მგ-ექვ		21.78	2.51	75.71	63.45	19.38	17.17	

დანართი 7

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

ცხრილი

რიგითი №	გამონაშუშების №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში K_f>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K_f<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	2	1.90	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ–ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	საშ.	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტნალდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

რიგითი №	გამონაშუშების №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში K_f>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K_f<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
2	5	1.70	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ–ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	სუსტი	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტნალდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში K_f>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K_f<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
3	6	1.90	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ–ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	-	-	-	-	-	-
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	სუსტი	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტნალდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

დანართი 8

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონაშუშტრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	2	1.9	არა	სუსტი	საშუალო
2	5	1.7	არა	სუსტი	საშუალო
3	6	1.9	არა	სუსტი	საშუალო

დანართი 9

ფოტომასალა

Photos



ფოტო №1 ჭაბ №1



ფოტო №2 ჭაბ №1



ფოტო №3 ჭაბ №1



ფოტო №4 ჭაბ №1



ფოტო №5 ჭაბ №2



ფოტო №6 ჭაბ №2



ფოტო №7 ჭაბ №2



ფოტო №8 ჭაბ №2



ᲤᲝᲢᲝ №9 ᲭᲐᲑ №3



ᲤᲝᲢᲝ №10 ᲭᲐᲑ №3



ᲤᲝᲢᲝ №11 ᲭᲐᲑ №3



ᲤᲝᲢᲝ №12 ᲭᲐᲑ №3



ᲤᲝᲢᲝ №13 ᲭᲐᲑ №4



ᲤᲝᲢᲝ №14 ᲭᲐᲑ №4



ᲤᲝᲢᲝ №15 ᲭᲐᲑ №4



ᲤᲝᲢᲝ №16 ᲭᲐᲑ №4



ᲭᲝᲢᲝ №17 ᲭᲐᲑ №5



ᲭᲝᲢᲝ №18 ᲭᲐᲑ №5



ᲭᲝᲢᲝ №19 ᲭᲐᲑ №5



ᲭᲝᲢᲝ №20 ᲭᲐᲑ №5



ᲭᲝᲢᲝ №21 ᲭᲐᲑ №6



ᲭᲝᲢᲝ №22 ᲭᲐᲑ №6



ᲭᲝᲢᲝ №23 ᲭᲐᲑ №6



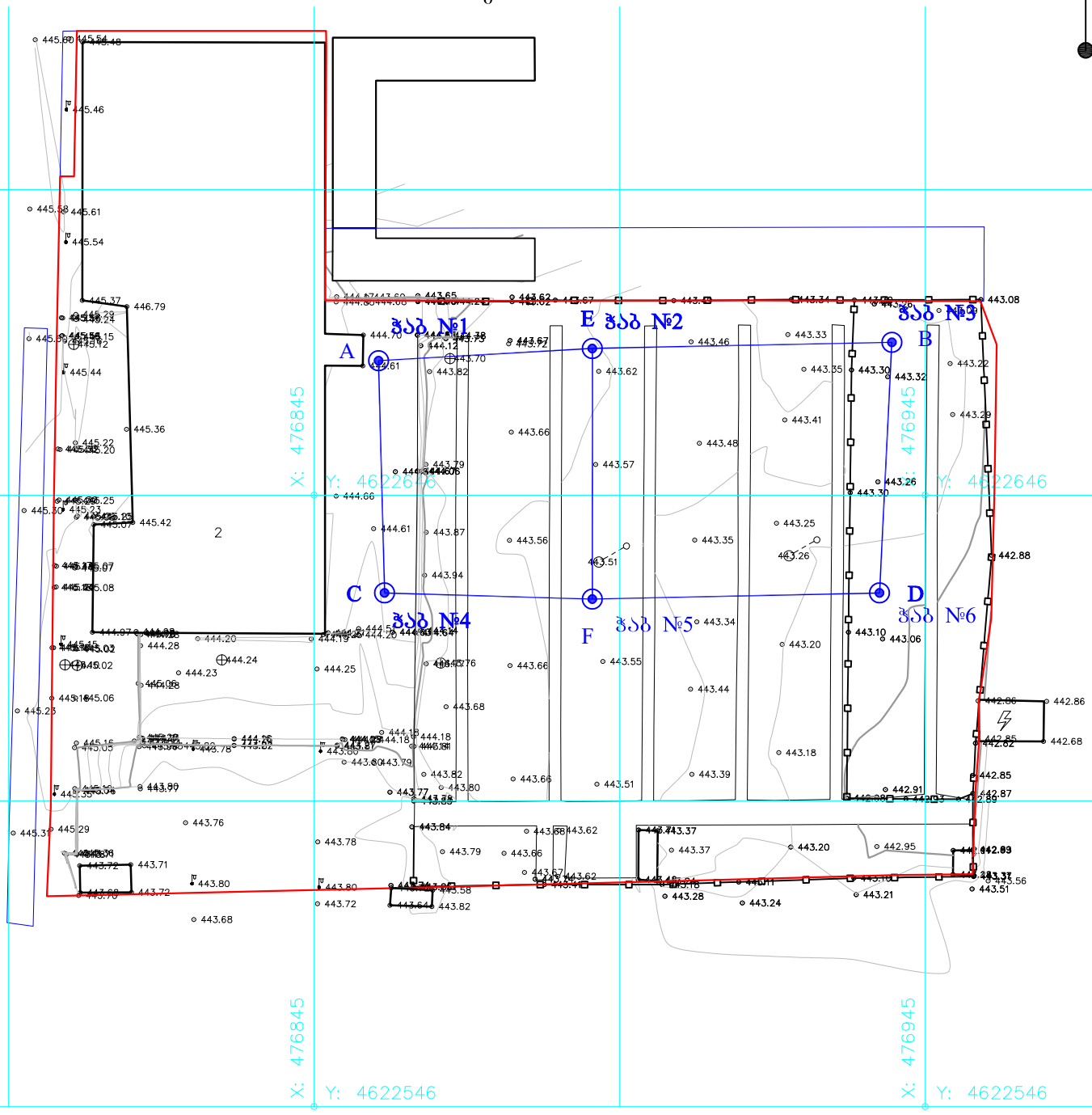
ᲭᲝᲢᲝ №24 ᲭᲐᲑ №6

ნახაზი 1

ჭაბურღილების და ლითოლოგიური ჭრილის განლაგების გეგმა-სქემა

მასშტაბი 1:500

ს/კ: 01.72.14.032.599



პირობითი აღნიშვნები

ჭაბ №3

ჭაბურღილი და მისი ნომერი

A — B

ჭრილის ხაზი და მისი ნომერი

ნახაზი 2

დაწყების თარიღი: 11.05.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 11.05.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 1
ბურღვის მეთოდი: სველური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 480211 Z - 444.6 მ N - 4624422

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	სტე №№	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტილი
						0.0	
0					ბეტონის ფენა	0.15	
1					ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე	1.7	
2	3.5-3.7	მ	1	1	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით	2.3	
3							
4							
5							
6						6.0	
7							
8							
9							
10							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 3.5 დამყარებული დონე, მ: 2.3	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (საკ. №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.1 ფურცელი №: 1

დაწყების თარიღი: 11.05.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 11.05.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 2
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 480246 Z - 443.6 მ N - 4624424

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: აღების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	ფენა №	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტილი
						0.0	
					ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე	0.8	
						1.9	
	5.0-5.3	მ	1	1	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით	6.0	

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 3.5 დამყარებული დონე, მ: 1.9	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (საკ. №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.2 ფურცელი №: 1

დაწყების თარიღი: 11.05.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 11.05.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 3
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 480295 Z - 443.3 მ N - 4624425

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: აღების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	სვე №	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტილი
						0.0	
0–1					ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე	1.0	
1–2						2.0	
2–3	3.0-3.2	მ	1	1	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით		
3–4							
4–4.2	4.0-4.2	მ	2				
4.2–6						6.0	
6–10							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 3.8 დამყარებული დონე, მ: 2.0	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (სააკ №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.3 ფურცელი №: 1

დაწყების თარიღი: 11.05.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 11.05.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 4
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: URB - 2A2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 480212 Z - 444.6 მ N - 4624384

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	ხვე №	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტილი
						0.0	
					ბეტონის ფენა	0.15	
					ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე	1.3	
				1	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით	2.4	
	4.7-5.0	ბ	1				
						6.0	

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 4.0 დამყარებული დონე, მ: 2.4	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (საკ. №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.4 ფურცელი №: 1

დაწყების თარიღი: 11.05.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 11.05.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 5
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 12.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 480246 Z - 443.5 მ N - 4624383

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	ს/ფ №	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
						0.0	
					ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე	1.0	
						1.7	
	4.8-5.0	მ	1	1	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით	6.5	
	7.3-7.5	მ	2	2	თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით	8.0	
	10.5-10.8	მ	3	3	თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჟანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით	12.0	

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 4.0 9.0 დამყარებული დონე, მ: 1.7	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (საკ. №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.5 ფურცელი №: 1

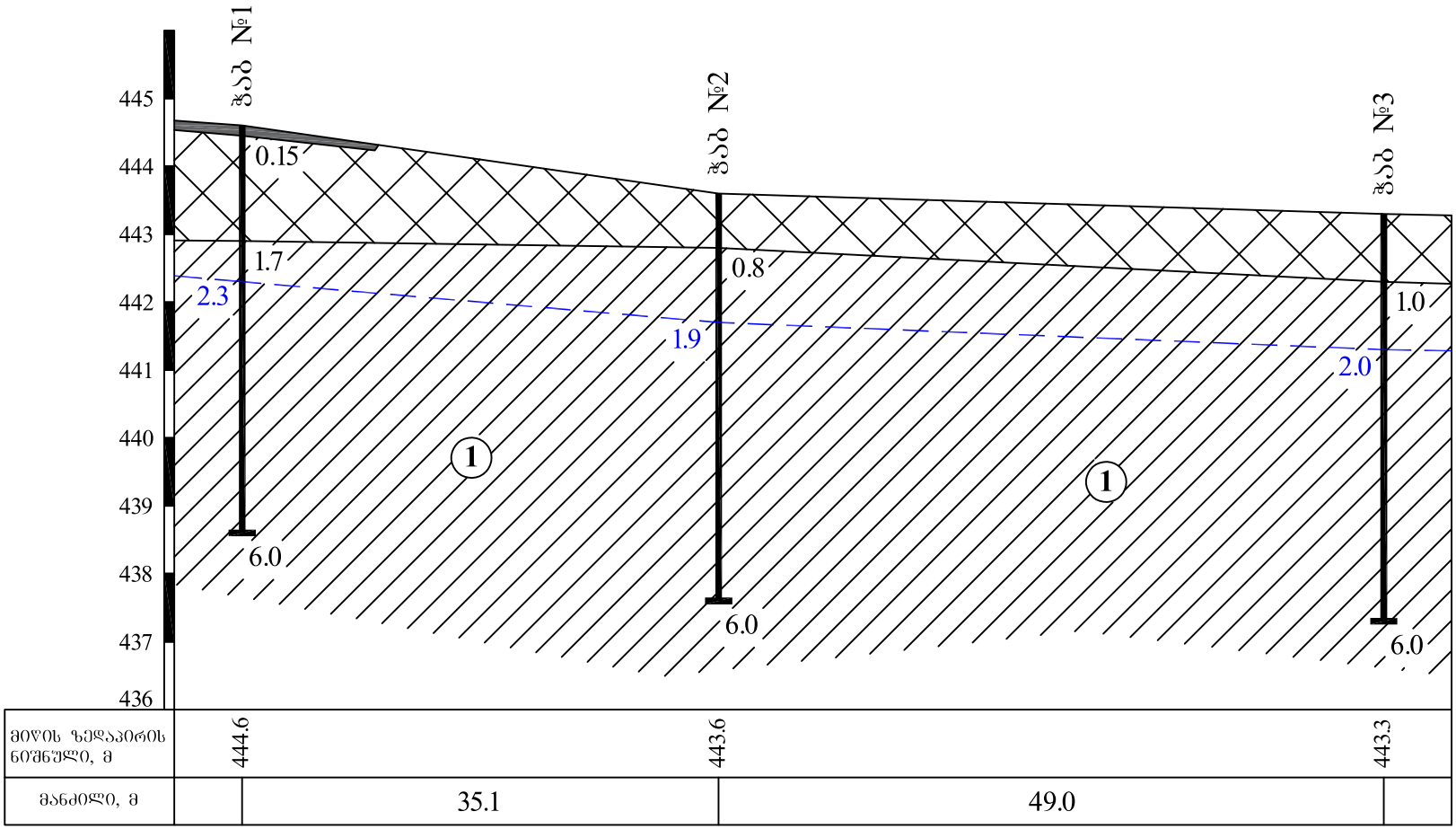
დაწყების თარიღი: 11.05.22 დაწყების დრო: დასრულების თარიღი: 11.05.22 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 6
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	E - 480293 Z - 443.1 მ N - 4624384

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: აღების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ტიპი	ნიმუშის ნომერი	ფენა №	შრის აღწერა	შრის საზღვრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
						0.0	
					ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე	0.5	
	2.1-2.3	მ	1	1	თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით	1.9 4.7	
	4.8-5.0	მ	2	2	თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით	6.0	

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ: 3.8 დამყარებული დონე, მ: 1.9	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსერვისი	ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (საკ. №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.6 ფურცელი №: 1

ნახაზი 3

ლითოლოგიური ჭრილი A-B



პირობითი აღნიშვნები

ბეტონის ფენა

ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე

1 თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით

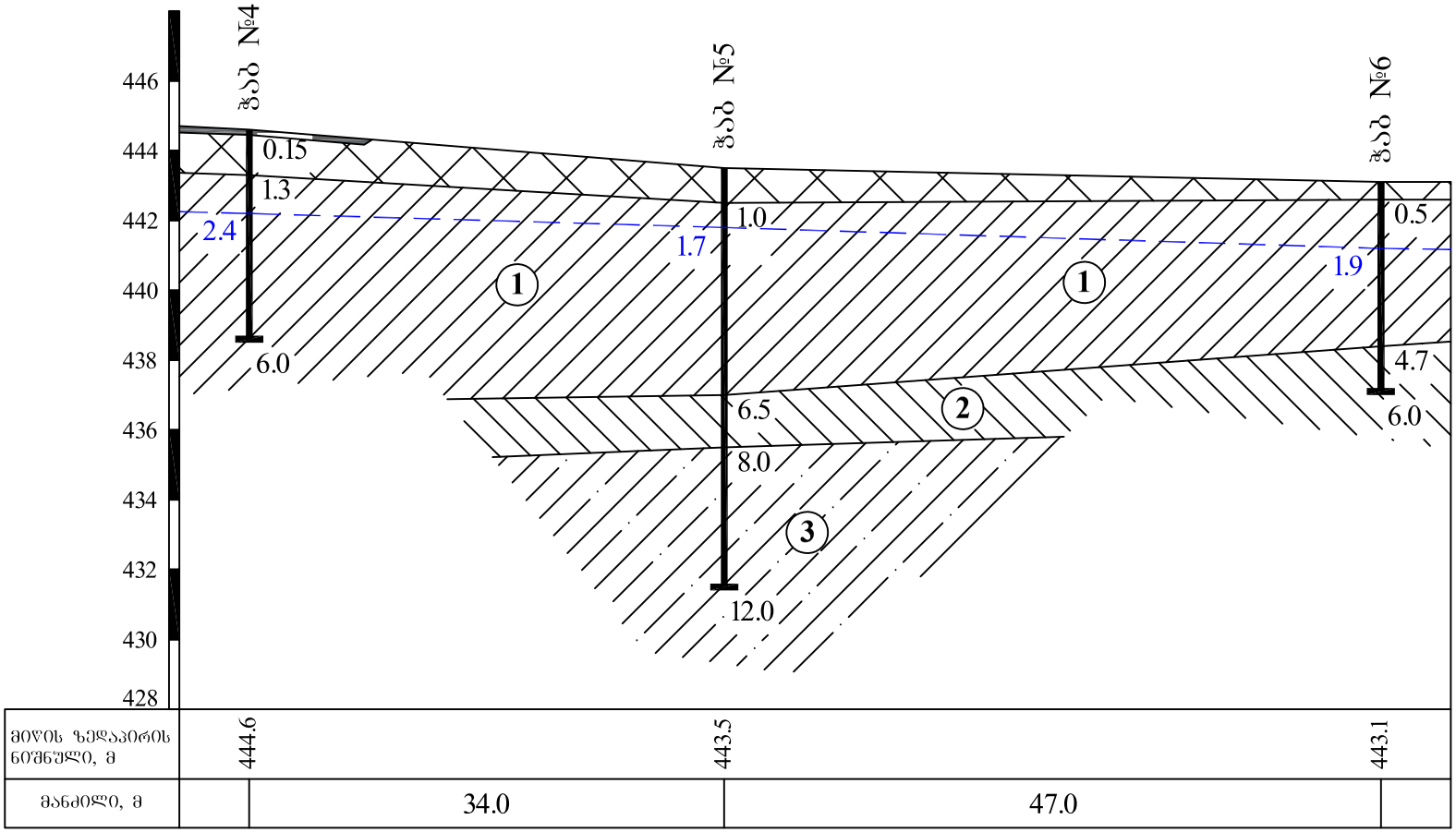
2 თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით

3 თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჯანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით

გრუნტის წყლის დამყარებული დონე

შპს „გეოტექსერვისი"
ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (საკ.კ №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა
ლითოლოგიური ჭრილი A-B
მასშტაბი: ვერტ: 1 : 100 ჰორ: 1 : 500 | ნახაზი № 3.1 | ფურცელი № 1

ლითოლოგიური ჭრილი C-D

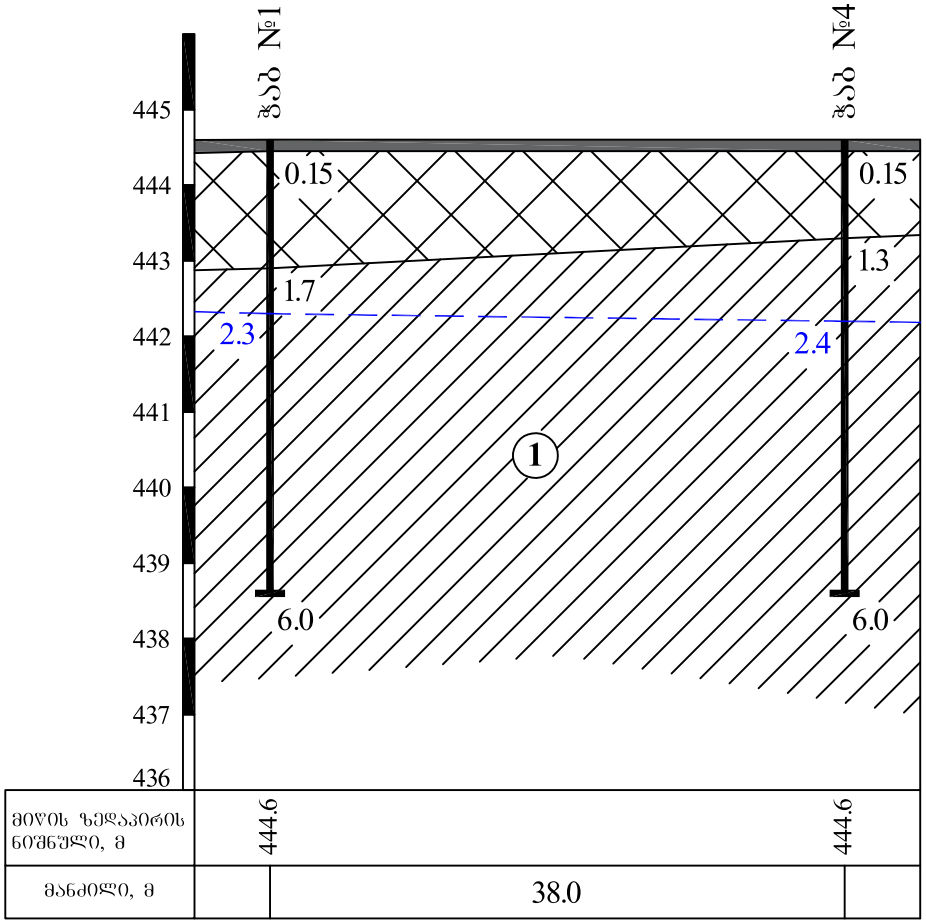


პირობითი აღნიშვნები

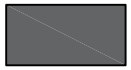
- ბეტონის ფენა
- 1 — თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით
- ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე
- 2 — თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით
- 3 — თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჯანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით
- გრუნტის წყლის დამყარებული დონე

შპს „გეოტექსერვისი"	
ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (საკ.კ №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	
ლითოლოგიური ჭრილი C-D	
მასშტაბი: ვერტ: 1 : 200 ჰორ: 1 : 500	ნახაზი № 3.2
	ფურცელი № 1

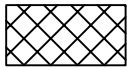
ლითოლოგიური ჭრილი A-C



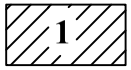
პირობითი აღნიშვნები



ბეტონის ფენა



ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე



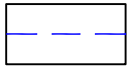
თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით



თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით



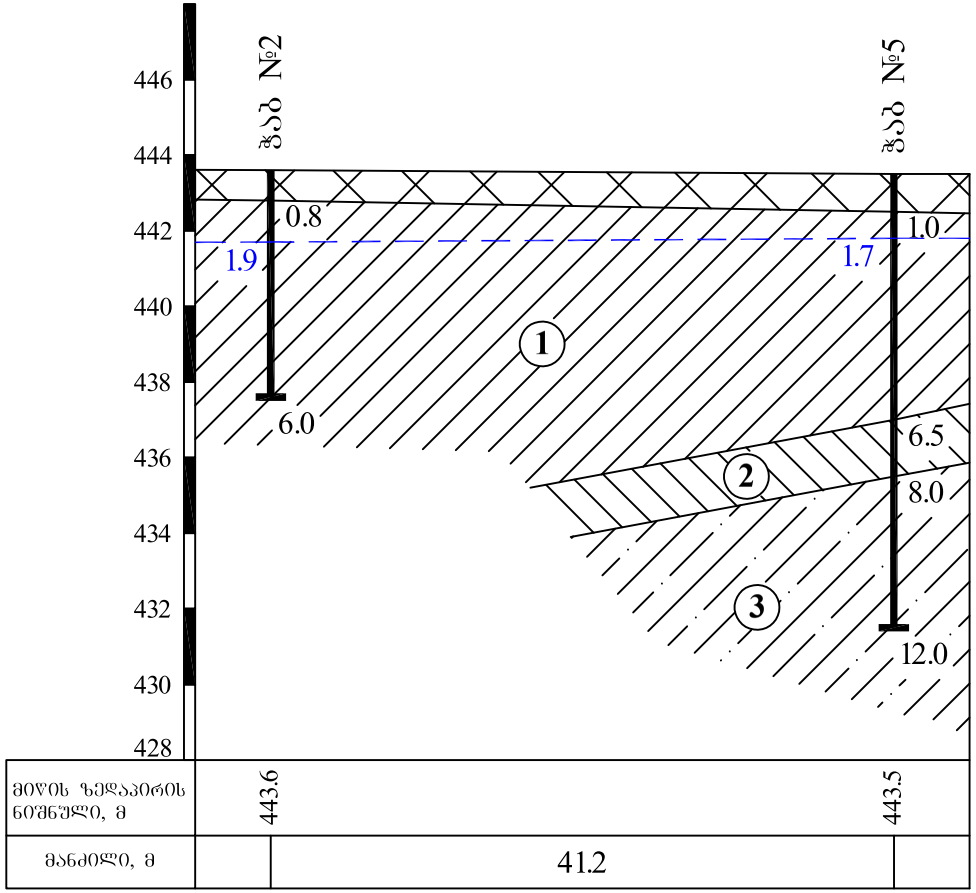
თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჟანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით



გრუნტის წყლის დამყარებული დონე

შპს „გეოტექსერვისი"		
ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (საკ.კ №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა		
ლითოლოგიური ჭრილი A-C		
მასშტაბი: ვერტ: 1 : 100 ჰორ: 1 : 500	ნახაზი № 3.3	ფურცელი № 1

ლითოლოგიური ჭრილი E-F

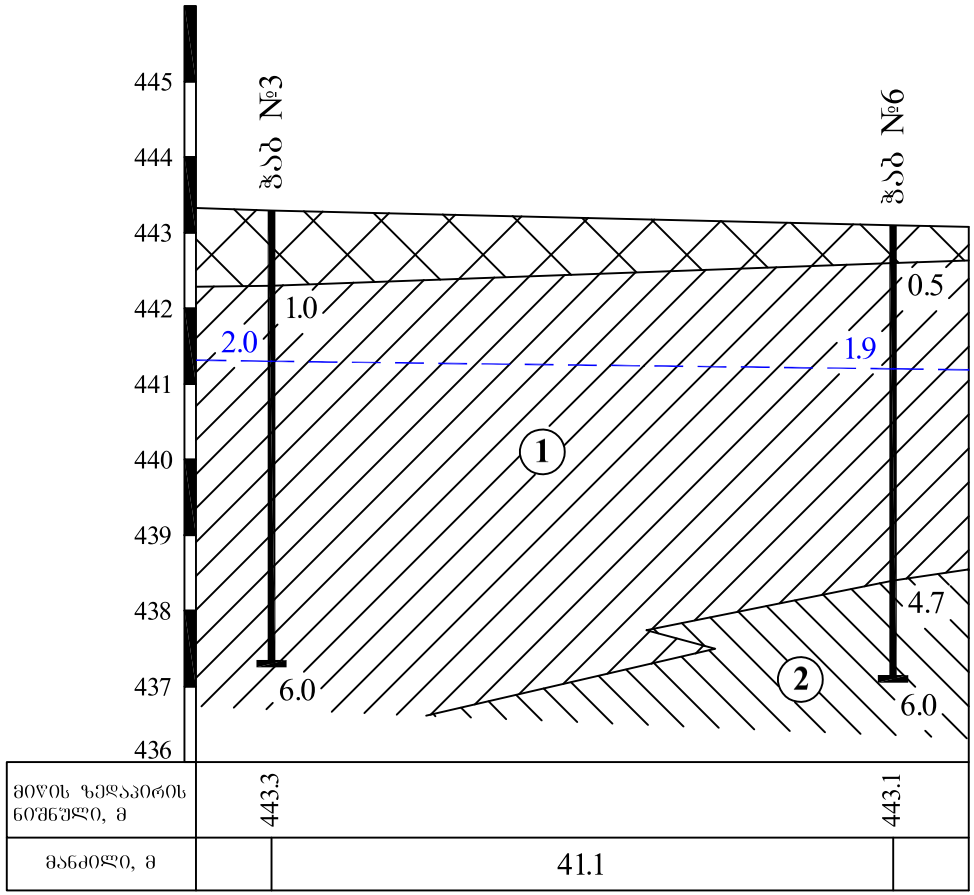


პირობითი აღნიშვნები

- ბეტონის ფენა
- ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე
- 1 — თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით
- 2 — თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით
- 3 — თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჟანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით
- გრუნტის წყლის დამყარებული დონე

შპს „გეოტექსერვისი"	
ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (საკ.კ №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	
ლითოლოგიური ჭრილი E-F	
მასშტაბი: ვერტ: 1 : 200 ჰორ: 1 : 500	ნახაზი № 3.4
	ფურცელი № 1

ლითოლოგიური ჭრილი B-D



პირობითი აღნიშვნები

- ბეტონის ფენა
- ტექნოგენური გრუნტი, წარმოდგენილი საშუალო და წვრილი ფრაქციის კენჭნარით. უხეშმარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე
- 1 — თიხა, ყავისფერი-მოლურჯო, ჯანგისფერი და შავი ლაქებით, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით
- 2 — თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ძნელპლასტიკური, ძლიერ კარბონატული, ძლიერ დამარილიანებული, თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით
- 3 — თიხა, ლურჯი-მოყავისფრო, ჟანგისფერი ლაქებით, რბილპლასტიკური, კარბონატული. წმინდამარცვლოვანი ქვიშის თხელი და საშუალო სისქის შუაშრეებით და ლინზებით
- გრუნტის წყლის დამყარებული დონე

შპს „გეოტექსერვისი"	
ქ. თბილისი, ანდრონიკაშვილის №6-ში (საკ.კ №01.72.14.032.599) მდებარე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა	
ლითოლოგიური ჭრილი B-D	
მასშტაბი: ვერტ: 1 : 100 ჰორ: 1 : 500	ნახაზი № 3.5
	ფურცელი № 1