ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, ნაკვ. №01.14.05.008.410-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

თბილისი
2023

შ.პ.ს “თბილინვესტპროექტი“

ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18,
ნაკვ. №01.14.05.008.410-ში მრავალბინიანი
საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების
ტექნიკური ანგარიში

შ.პ.ს “თბილინვესტპროექტი”-ს
დირექტორი თ. ხევცურიანი

გეოლოგიის და საინჟინრო-გეოლოგიის
მაგისტრი, ინჟინერ-გეოლოგი გ. სადრაძე

ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, ნაკვ. №01.14.05.008.410-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

1. შესავალი

დაკვეთის საფუძველზე, შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოლოგთა ჯგუფმა ქ. თბილისში, საბურთალოზე, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩაზე ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით. კვლევა-ძიების მიზანს წარმოადგენს დასაპროექტებელი ნაგებობის დაფუძნებისათვის გამოყოფილი მოედნის გეოლოგიური აგებულების, ჰიდროგეოლოგიური პირობებისა და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა. დავალების თანახმად, აღნიშნულ მოედანზე უნდა აშენდეს ოცდასამსართულიანი შენობა, სარდაფის ორი სართულით. შენობის ზომები 81,0x50,0 მ. შენობის ტიპი რკინა-ბეტონის მონოლითური კარკასი. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი დადგინდება გეოლოგიური კვლევის საფუძველზე. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II.

სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების განსაზღვრისათვის ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: მოძიებულია და ანგარიშში გამოყენებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევები "ქ, თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება", გ. ჯაფარიძის "თბილისის საინჟინრო გეოლოგია", არქივში მოძიებულია შედარებისთვის გამოყენებულია შ.პ.ს "თბილინვესტპროექტი"-ს მიერ 2020 წელს მომიჯნავე ნაკვეთზე (ს/კ 01.14.05.008.410) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები, უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 4 ჭაბურღილი, საერთო სიღრმით 44,0 გრძ/მ, კლდოვანი ქანის გამოუფიტავ ნაწილში 1,5-

3,0 მ-მდე ჩაღრმავებით. ბურღვა მიმდინარეობდა საბურღი დანადგარით УРБ 2-А2-ის საშუალებით, მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. ბურღვის პარალელურად მიმდინარეობდა გრუნტებიდან ნიმუშების აღება, რომლებზეც ჩატარდა ლაბორატორიული კვლევები შ.პ.ს "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. ჭაბურღილების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპო-გეგმის მიხედვით. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ამოივსო ნაბურღი მასალით.

საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე ანგარიში. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო წესების და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), პნ 02.01-08 –– (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. 2.02.03-85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები), პნ 01.01-09 –– (სეისმომედეგი მშენებლობა), ს.ნ. და წ. IV-5-82 (მიწის სამუშაოები), ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები), სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები: კლასიფიკაცია). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2023 წლის თებერვალში.

2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, რელიეფი გეომორფოლოგია და ჰიდროგრაფია

საკვლევი მოედანი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ქ. თბილისში, მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროს ნაწილში, საბურთალოზე. საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით განეკუთვნება IIIგ კლიმატურ ქვერაიონს. წლის საშუალო ტემპერატურა 12,2°C, წლის აბსოლუტური მინიმუმი –23°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 40°C. ნალექების წლიური რაოდენობა 560 მმ-ს შეადგენს, ხოლო დღეღამური მაქსიმუმი –– 147 მმ. თოვლის საფარის წონა 0,50 კპა, თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი –– 14. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ –– 0,73 კპა, ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ –– 0,85 კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთხელ –– შესაბამისად 28, 33, 35, 36, და 37 მ/წმ. გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, ქ. თბილისის მაკროსეისმური ინტენსივობა MSK64 სკალის მიხედვით 8 ბალს შეადგენს, ხოლო სეისმურობის კოეფიციენტი A-0,17.

გამოკვლეული უბანი მდებარეობს ლისის ანტიკლინის სამხრეთ განშტოებისა და საბურთალოს დეპრესიის კონტაქტზე, საბურთალოს დეპრესიის უკიდურეს სამხრეთ-დასავლეთ ფერდზე. აქ დეპრესია ვიწროა, იგი ჩრდილოეთიდან, დასავლეთიდან და სამხრეთიდან ლისის ქედის კალთებითთ არის შემოსაზღვრული. აღმოსავლეთით ტერიტორია თანდათან ფართოვდება. საკვლევ მოედანს სამხრეთიდან მშენებარე კორპუსი, დასავლეთიდან მრავალსართულიანი კორპუსი, ხოლო დანარჩენი ორი მხრიდან რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთები და შენობები ესაზღვრება. სამშენებლო მოედნის რელიეფი ჩრდილოეთის მიმართულებით მცირედ დახრილი ზედაპირით არის წარმოდგენილი. მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები 560,0-569,0 მ-ის ფარგლებში იცვლება.

ტერიტორიის მთავარ ჰიდროგრაფიულ ელემენტს წარმოადგენს მდ. მტკვარი. მდ. მტკვრის დინება აღწერილ რაიონში ჩრდილოეთიდან სამხრეთითაა მიმართული, აღმოსავლეთისკენ მცირე გადახრით. მდინარის კალაპოტის სიგანე ძირითადად 100-200 მ-ია, ნაპირები მკვეთრად გამოხატულია, მტკვრის სიღრმე 0,3-2,2 მ-ია, დინების სიჩქარე 0,4-2,7 მ/წმ. კვების ხასიათით მდ. მტკვარი მიეკუთვნება შერეულ ––– თოვლისა და წვიმის წყლით კვების ტიპს.

3. გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონაში. ტერიტორია მდებარეობს მდ. ვერეს წყალგამყოფი ქედის ჩრდილოეთ ფრთაზე, რომელიც დელისის დეპრესიის ნალექების ქვეშ თანდათან იძირება. იგი ამ ნაწილში აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით. ქვიშაქვები მკვრივია, მდგრადი, თიხოვან-კარბონატულ ცემენტზე, ტექსტურა უწესრიგო. არგილიტები თხელშრეებრივია, ნაკლებად მდგრადია, შედგება თიხური არაერთგვაროვანი მასისაგან, ტექსტურა შრეებრივია. ეს ნალექები

ზემოდან გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით და თანამედროვე ტექნოგენური გრუნტებით.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში. გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართ 10-ის თანახმად, უბანი განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად, საკვლევ მოედანზე გაყვანილია ოთხი ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 15,0 მ-მდე, კლდოვანი ქანების გამოუფიტავ ნაწილში 1,5-3,0 მ-მდე ჩაღრმავებით. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოყოფილია ოთხი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა №1 ნაყარი გრუნტი – tQ_{IV} – თიხნარის მასა, ღორღის ჩანართებით, შემკვრივებული. ფენა მიწის ზედაპირიდან 1,0-4,0 მ-ის სიღრმემდეა გავრცელებული. ფენა ფუძის გრუნტებად არ განიხილება, ამიტომ იგი არ დასინჯულა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 24-а-II კატეგორიას.

ფენა №2 თიხნარი - pdQ_{IV} – მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. რომლებზეც ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები, საფეხურებრივი დატვირთვით 0,5 კგძ/სმ^2 3,0 კგ-მდე. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: სიმკვრივე, ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი, დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 1-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 1

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა

1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1,94
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	ρδ	გ/სმ^3	1,63
3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,72
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,190
5	ფორიანობა	n	%	40
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,671
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,299
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,176
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	12,3
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,11
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,77
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,35
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	220
14	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	25^0
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,30
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	2,4

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 33-ე-III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №3 არგილიტის და ქვიშაქვის - P^3_2 – თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, ძლიერ ნაპრალიანი. არგილიტის შრეების სიმძლავრე 2-3 სმ-ს აღწევს. არგილიტები არა მდგრადია და ადვილად იშლებიან. ქვიშაქვები მკვრივია, მდგრადი, თიხურ-კარბონატულ ცემენტზე, ქვიშაქვის შრეების სიმძლავრე 5-10 სმ-ს აღწევს, მასივში შრეებრიობა შენარჩუნებულია, თუმცა, კერნი ამოდის დაშლილი სახით, ამიტომ, გრუნტი განიხილება როგორც ღორროვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით. საცრული მეთოდით განისაზღვრა გრუნტის გრანულომეტრიული შედგენილობა, შესწავლილია შემავსებლის ფიზიკური თვისებები: ბუნებრივი ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები, გამოთვლილია დენადობის მაჩვენებელი. გრანულომეტრიული შედგენილობის შედეგები მოცემულია ცხრ. 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 2

ფრაქციის ზომა, მმ	>40.0	40.0-20.0	20.0-10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-005	0.05-0.01	0.01-0.005	<0.005
საშუალო % რაოდ.	0.6	21.9	29.4	7.7	8.2	0.6	0.7	0.6	2.6	3.2	3.2	7.9	13.6
ჯამური % რაოდ	0.6	22.5	51.8	59.5	67.8	68.3	69.0	69.5	72.2	75.3	78.5	86.4	100.0

ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით 10 მმ-ზე მეტი ზომის ფრაქციები გრუნტის მასაში აღემატება 50%-ს, რაც პნ 02.01-08-ის დან. 1, ცხრ.2-ის მიხედვით კლასიფიცირდება როგორც ღორღოვანი გრუნტი. შემავსებელი გრუნტის მასაში 30%-ზე მეტია, ამიტომ, შესწავლილია შემავსებლის ფიზიკური თვისებები, ხოლო გრუნტის მექანიკური თვისებების განსაზღვრისთვის გამოყენებულია "методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов. ДальНИИС 1989" ცხრ. 3-ში მოყვანილია გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციის მაჩვენებლების ნორმატიული მნიშვნელობები. ცხრ. 3

შემავსებლის ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0.238
შემავსებლის პლასიურობის ზედა ზღვარი	Wl	ერთ. ნაწ.	0.334
შემავსებლის პლასიურობის ქვედა ზღვარი	Wp	ერთ. ნაწ.	0.201
პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	13.3
დენადობის მაჩვენებელი	Il	ერთ. ნაწ.	0.28
ნორმატიული სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2,15
შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად	34º
შეჭიდულობა	C	კპა	13
დეფორმაციის მოდული	E	მპა	35
პუასონის კოეფიციენტი	μ		0.27
საანგარიშო წინაღობა	R_0	კპა	450

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 6-ე-IV კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №4 ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა – P^3_2 – მონაცრისფრო-მოლურჯო, ძლიერ გამოფიტული, ნაპრალიანი. ქვიშაქვები წვრილმარცვლოვანია, თიხურ-კარბონატულ ცემენტზე, ტექსტურა უწესრიგო. არგილიტები ქვიშაქვის ფენებს შორის თხელი შუაშრეების სახით არის გავრცელებული. სიღრმის მატებასთან ერთად არგილიტები ხდებიან უფრო მკვრივები, უფრო მდგრადები, ამიტომ ფენა შეიძლება განვიხილოთ როგორც ერთი მთლიანი, რადგან მათ შორის კავშირი მტკიცეა. შრეების დაქანების აზიმუტი და დახრის კუთხე – Az 345-350°, <25-30°. ექვს ნიმუშზე ჩატარდა ლაბორატორიული გამოცდები ერთღერძა კუმშვაზე, გამომშრალ და წყალნაჯერ

მდგომარეობაში. ფენის თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 4-ში.

ცხრ. 4

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2,29
2	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში	R_C	მპა	13.6
3	დეფორმაციის მოდული	E	მპა	2000
4	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,20

სახსტანდარტი 25100-82-ის მიხედვით გრუნტი მიეკუთვნება დანალექ, შეცემენტებულ, დარბილებად, მცირე სიმტკიცის კლდოვან ქანებს.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 28-ბ-VI კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებებით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედანზე გრუნტის წყალი გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა.

5. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი №01.14.05.008.410 მდებარეობს მცირედ დახრილ რელიეფზე, აბსოლუტური ნიშნულებით 560,0-569,0 მ. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევების "ქ, თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების შეფასების ანგარიში"-ს გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, საკვლევი უბანი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას. ამავე კვლევების მიხედვით სამშენებლო მოედნის ჩრდილოეთით მდებარეობს ღვარცოფული ხევი, რომელიც ამჟამად ამოვსებულია. ამიტომ სამშენებლო მოედანზე ხევის ღვარცოფული მოქმედება მოსალოდნელი არ არის. აღნიშნულიდან გამომდინარე სამშენებლო მოედანზე დამატებითი დამცავი ღონისძიებების გატარება საჭიროებას არ წარმოადგენს. სამშენებლო მოედანი მდგრადია, ამჟამად, მასზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ზვავი, კარსტი, სუფოზია და სხვ.) განვითარებული არ არის.

2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო სამი ს.გ. ელემენტი(ნაყარი გრუნტის ფენა მხედველობაში არ მიიღება): ამ სგე-ბის ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ. 5-ში. ცხრ. 5

სგე	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ , გ/სმ³	ხვედრითი შეჭიდულობა C კგძ/სმ²	შიგა ხახუნის კუთხე φ გრად	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყ. R_c მპა	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R ₀, კგძ/სმ²	დეფორმაციის მოდული E მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ	გრუნტის დასახელება
I	A_n	1.94	0.30	25°		2.4	22	0.35	თიხნარი ნახევრადმყარი
	α =0,85	1.92	0.27	24°					
	α =0,95	1.92	0.25	24°					
II	A_n	2.15	0.13	34°		4.5	35	0.27	ღორღი თიხნარით
	α =0,85	2.14	0.13	34°					
	α =0,95	2.13	0.09	29°					
III	A_n	2.29			13.6		2000	0.20	ქვიშაქვა
	α =0,85	2.27			13.1				
	α =0,95	2.26			12.6				

3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით ფუძის გრუნტებად რეკომენდებულია III ს.გ.ე. საძირკვლის ტიპი — რკინა-ბეტონის დგარი ხიმინჯები.
4. სამშენებლო მოედანზე გრუნტის წყალი გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა, თუმცა, საძირკვლების მოწყობის პროცესში არ არის გამორიცხული კლდოვანი ქანის ნაპრალებიდან წყლის გამოჟონვა. ამ შემთხვევაში უნდა ჩატარდეს წყლის ქიმიური ანალიზი და დაგინდეს მისი აგრესიულობა ბეტონის მიმართ.
5. ქვაბულის ფერდოს ქანობის დახრა განისაზღვრება სნ და წ III-4-80-ის თავი 9-ის ცხრ. 4-ის მოთხოვნების საფუძველზე, რომლის მიხედვით 3 მ-მდე ქვაბულის ფერდოს დახრა ნაყარი გრუნტისთვის მიიღება 1:1 ანუ 45°. ხოლო ქვაბულის ფერდოს ვერტიკალური ქანობის შემთხვევაში, როდესაც ქვაბული 5 მ-ზე მეტია, აუცილებელია მისი ფერდოების გამაგრება შპუნტების, ხიმინჯების, საყრდენი კედლების ან სხვა მეთოდების გამოყენებით.

6. ქ. თბილისი, “სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01.-09)–ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას. ფუძის გრუნტების სეისმური თვისებები იმავე კრებულის ცხრ. №1-ის მიხედვით განეკუთვნებიან II კატეგორიას.

გეოლოგიის და საინჟინრო-გეოლოგიის მაგისტრი, ინჟინერ–გეოლოგი გ. სადრაძე

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

1. დამკვეთი _____

(ორგანიზაციის დასახელება)

2. ობიექტის დასახელება: *მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი*

3. ობიექტის მისამართი: ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, ს/კ. 01.14.05.008.410

4. მშენებლობის ხასიათი: *ახალი მშენებლობა*

(ახალი მშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება)

5. დაპროექტების სტადია: *სამუშაო პროექტი*

(წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, სამუშაო პროექტი)

6. შენობის კლასი ნომენკლატურის მიხედვით: *II კლასი*

7. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით: *II*

(Ინ 03.01-09, დანართი 3-ის მიხედვით)

7. შენობის სართულიანობა: მიწისზედა – 21

მიწისქვეშა – 2

8. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული: *0,00 = 561.0*

9. სარდაფის ჩაღრმავება: 3,0 *მ*

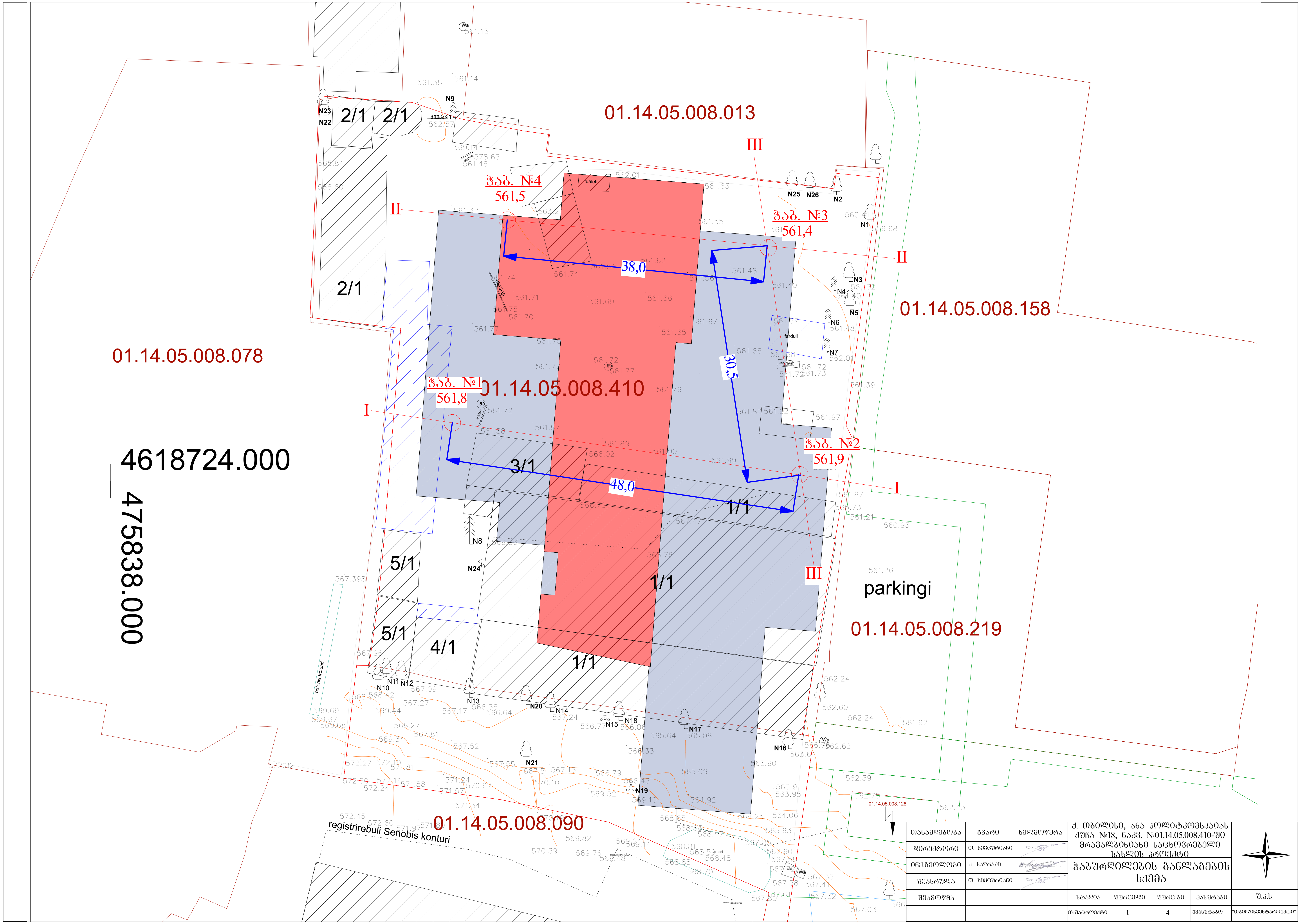
10. შენობის ტიპი: *კარკასული*

11. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი: *დადგინდება გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე*

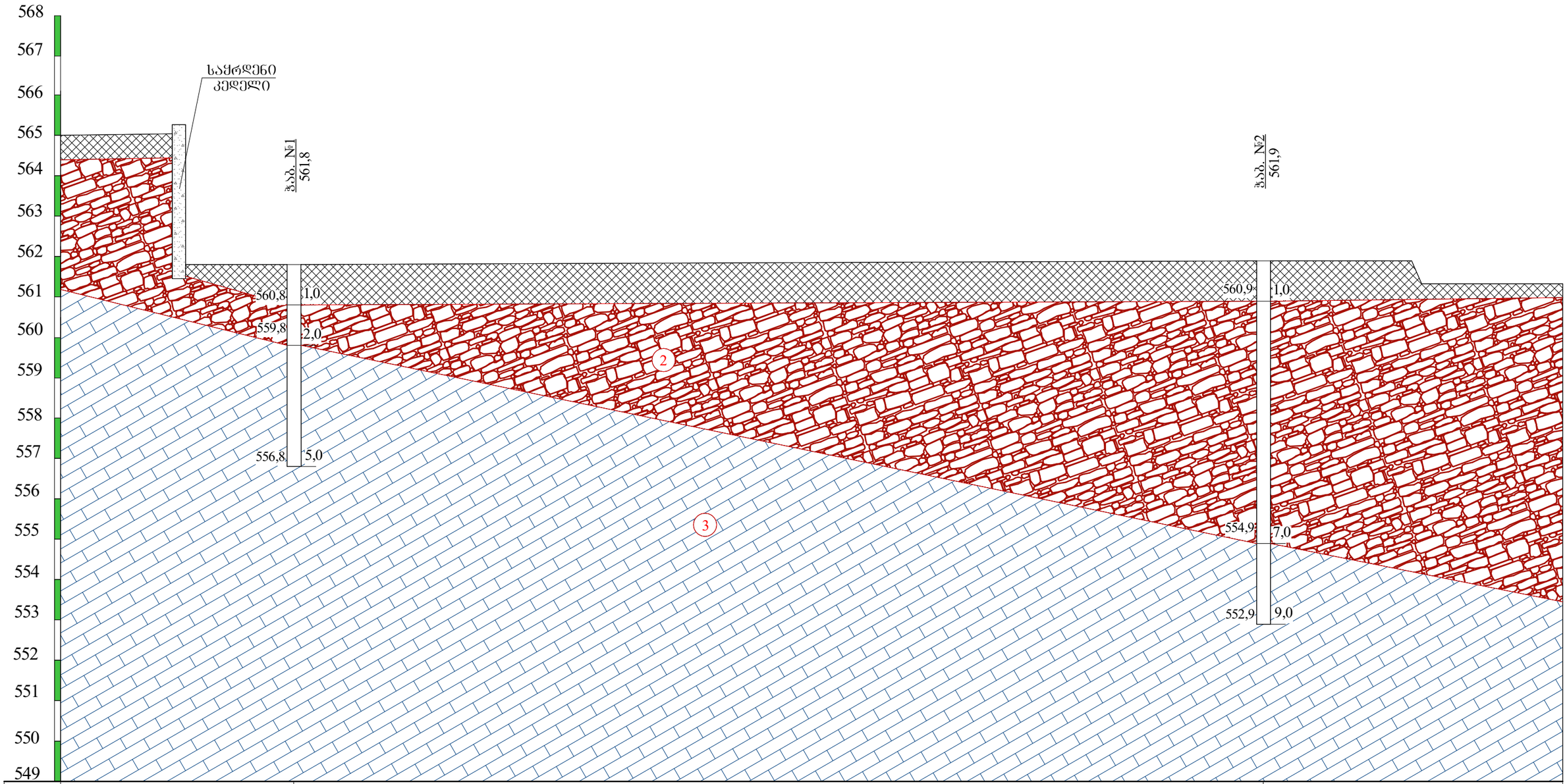
12. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე: *1500 ტ/მ*

დანართი: ტოპოგეგმა შენობის კონტურით მასშ. 1:500

პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერა:



თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, ნაკვ. №01.14.05.008.410-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი	
დირექტორი	თ. ხევცურიანი			
ინჟ.გეოლოგი	გ. სადრაძე		ჭაბურღილების განლაგების სქემა	
შეასრულა	თ. ხევცურიანი			
შეამოწმა			სტადია / ფურცელი / ფურც-ბი / მასშტაბი	შ.პ.ს
			მუშა/პროექტი / 1 / 4 / უმასშტაბო	"თბილინვესტპროექტი"



ნიშნული	561,8		561,9
მანძილი		48,0	

პირობითი ნიშნები

ნაყარი ბრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის ჩანართებით, შემკვრივებული.

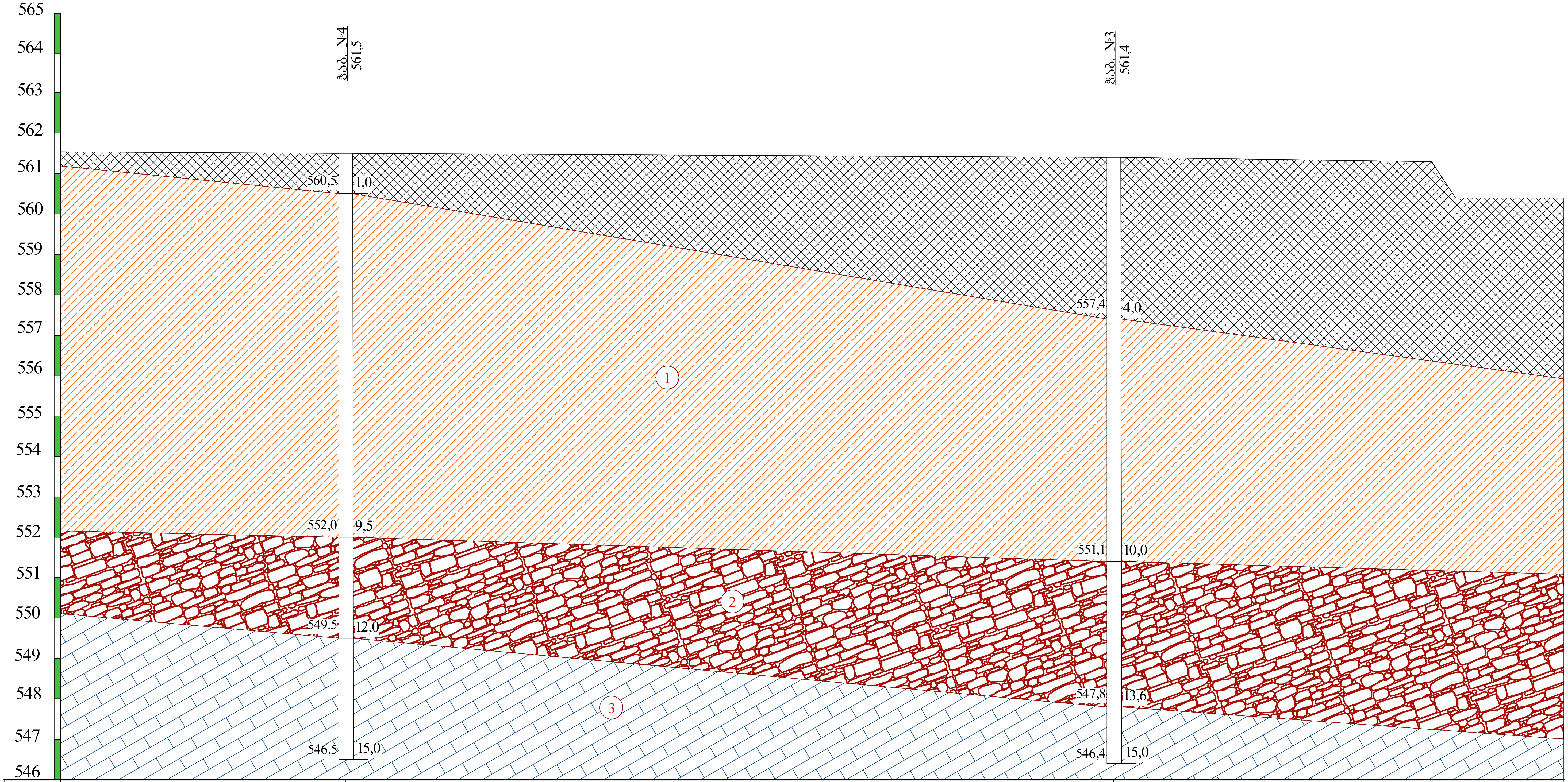
1 — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი.

2 — არგილიტის და ქვიშაქვის თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი, ღორღოვანი ბრუნტის მდგომარეობამდე.

3 — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.

ლითოლოგიური საზღვარი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, ნაკვ. №01.14.05.008.410-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხვიცურიანი						
ინჟენერი	ბ. სადრაძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I				
შესრულა	თ. ხვიცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	2	4	ვერ1:100 ჰორ1:200	"თბილინჯინიპროექტი"

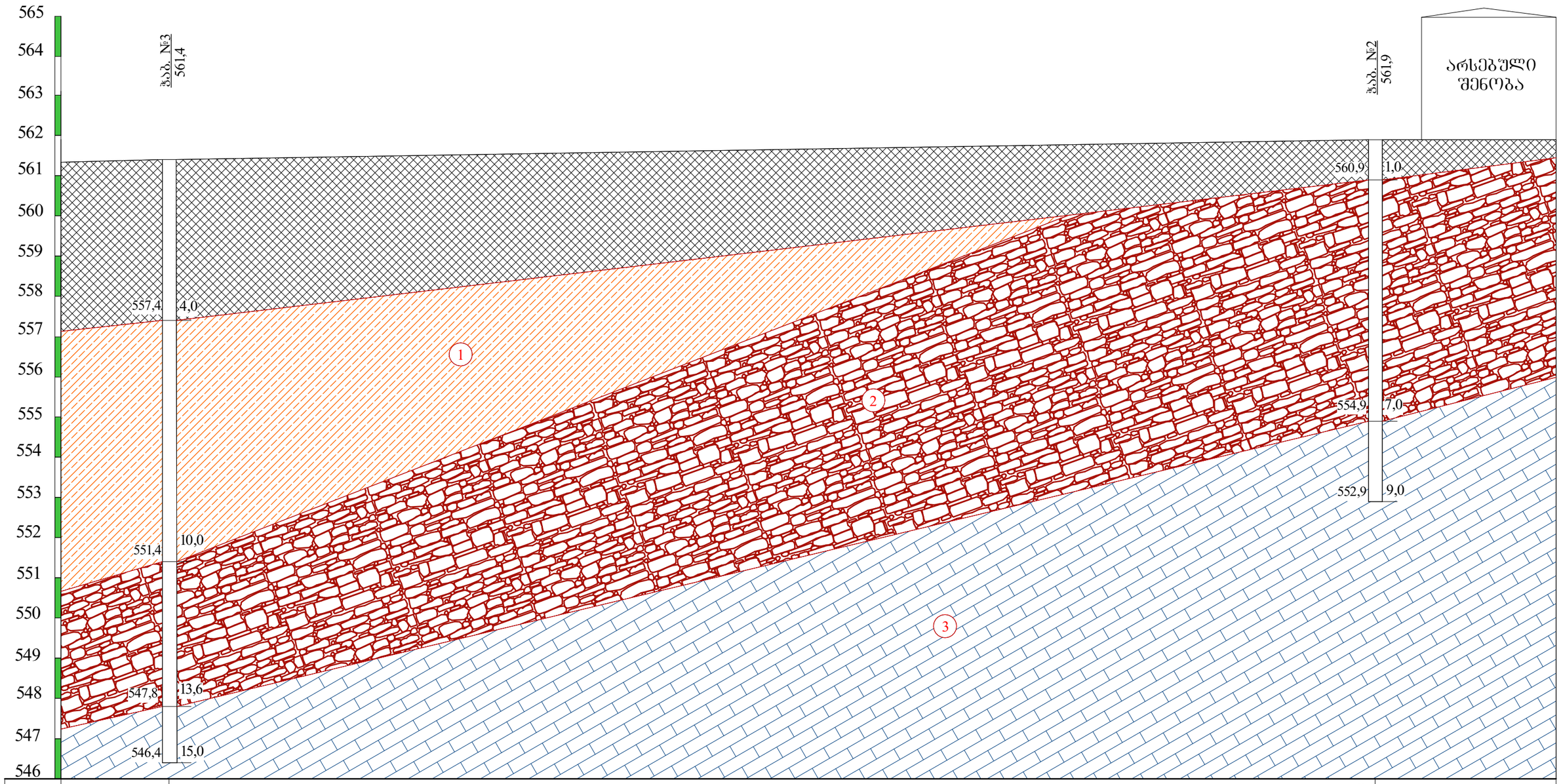


ნიშნული	561,5	561,4	
მანძილი		38,0	

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის ჩანართებით, შემკვრივებული.
- 1 — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი.
- 2 — არგილიტის და ქვიშაქვის თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი, ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.
- 3 — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.
- ლითოლოგიური საზღვარი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, ნაკვ. №01.14.05.008.410-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხევცურიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II				
ინჟ.გეოლოგი	გ. სადრაძე						
შეასრულა	თ. ხევცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	3	4	ვერ1:100 ჰორ1:200	"თბილინვესტპროექტი"



ნიშნული	561,4		561,9
მანძილი		30,5	

პირობითი ნიშნები

- ნაქარი ბრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის ჩანართებით, შემკვრივებული.
- 1 — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი.
- 2 — არგილიტის და ქვიშაქვის თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი, ღორღოვანი ბრუნტის მდგომარეობამდე.
- 3 — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.
- ლითოლოგიური საზღვარი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, ნაკვ. №01.14.05.008.410-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხვიცურიანი						
ინჟ.გეოლოგი	ბ. სარჯაძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი III-III				
შეასრულა	თ. ხვიცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	4	4	1:100	"თბილინვესტპროექტი"

ბურღვის თარიღი: 01.02.2023

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ №1 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 561.8

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის საგების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოხენა მ	ღონის დაბერება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQIV		1.0	1.0	560.8	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის ჩანართებით, შემკვრივებული.			
2	P³2		2.0	1.0	559.8	არგილიტის და ქვიშაქვის თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.			1.8
3 4 5	P³2		5.0	3.0	556.8	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.			3.2

ბურღვის თარიღი: 01.02.2023

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ №2 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 561.9

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დაწყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQIV		1.0	1.0	560.9	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის ჩანართებით, შემკვრივებული.			
2	P³2					არგილიტის და ქვიშაქვის თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.			2.2
3									
4									4.0
5									
6									
7			7.0	6.0	554.9				
8	P³2					ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.			7.4
9			9.0	2.0	552.9				8.4

ბურღვის თარიღი: 01.02.2023

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ №3 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 561.4

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიგების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დაშვება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4	tQIV		4.0	4.0	557.4	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის ჩანართებით, შემკვრივებული.			
5 6 7 8 9 10	pdQIV		10.0	6.0	551.4	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი.			4.4 6.2 8.0
11 12 13	P³2		13.6	3.6	547.8	არგილიტის და ქვიშაქვის თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.			10.5 12.0
14 15	P³2		15.0	1.4	546.4	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.			14.0

ბურღვის თარიღი: 01.02.2023

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ №4 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 561.5

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიგების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დაწყება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQIV		1.0	1.0	560.5	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის ჩანართებით, შემკვრივებული.			
2 3 4 5 6 7 8 9	pdQIV		9.5	8.5	552.0	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი.			3.5 5.2 8.5
10 11 12	P³2		12.0	2.5	549.5	არგილიტის და ქვიშაქვის თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.			10.2
13 14 15	P³2		15.0	3.0	546.5	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.			12.5 13.8

პროექტის დასახელება: ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, ნაკვ. №01.14.05.008.410

გრუნტების შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი

რიგითი №	ჭაბურღილის/შურფის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ													ტენიანობა W%		პლასტიურობა %			კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	სიმკვრივე, გრ/სმ³			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sz	შეჭიდულობა, c,კგძ/სმ2	შინაგანი ხახუნის კუთხე, f	გრუნტის დასახელება
			60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	< 0.005	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, WL	ქვედა ზღვარი, Wp	პლასტიურობის რიცხვი, I_P		მინერალური ნაწილაკების ρs	ბუნებრივ მდგომარეობაში, ρ	ჩონჩხის, ρ_d						
1	3	4.4														19.3		29.7	17.7	12.0	0.13	2.72	1.94	1.63	40	0.673	0.78	0.33	24	თიხნარი ნახევრადმყარი
2	3	6.2														19.5		29.8	17.5	12.3	0.16	2.72	1.92	1.61	41	0.693	0.77	0.30	25	თიხნარი ნახევრადმყარი
3	3	8.0														18.5		30.2	16.8	13.4	0.13	2.72	1.95	1.65	40	0.653	0.77	0.27	24	თიხნარი ნახევრადმყარი
4	4	3.5														18.8		29.3	18.4	10.9	0.04	2.72	1.90	1.60	41	0.701	0.73	0.31	22	თიხნარი ნახევრადმყარი
5	4	5.2														20.2		30.5	18.6	11.9	0.13	2.71	1.96	1.63	40	0.662	0.83	0.28	23	თიხნარი ნახევრადმყარი
6	4	8.5														17.6		29.8	16.5	13.3	0.08	2.71	1.94	1.65	39	0.643	0.74	0.32	23	თიხნარი ნახევრადმყარი
7	1	1.8	0.5	22.5	29.0	9.5	3.7	0.6	0.5	0.4	2.8	3.5	4.6	10.3	12.1		21.9	34.8	20.3	14.5	0.11	2.72	2.18							ღორღი თიხნარით
8	2	2.2	0.6	24.0	31.3	3.9	7.5	0.4	0.2	0.3	1.3	4.3	3.7	8.8	13.7		21.5	32.4	19.5	12.9	0.16	2.72	2.15							ღორღი თიხნარით
9	2	4.0	0.6	24.0	30.0	7.6	6.8	0.2	0.4	0.5	2.0	2.6	2.2	7.8	15.3		24.3	33.8	19.1	14.7	0.35	2.72	2.10							ღორღი თიხნარით
10	3	10.5	0.8	20.3	30.8	6.0	10.5	0.8	1.1	0.6	5.0	3.5	4.2	6.7	9.7		22.4	32.4	20.1	12.3	0.19	2.72	2.09							ღორღი თიხნარით
11	3	12.0	0.7	22.0	26.0	13.6	6.3	0.5	0.9	0.6	2.5	2.9	1.9	5.6	16.5		26.8	34.8	21.5	13.3	0.40	2.71	2.18							ღორღი თიხნარით
12	4	10.2	0.4	18.5	29.0	5.5	14.6	0.8	0.9	1.0	2.2	2.1	2.5	8.1	14.4		25.7	32.1	20.2	11.9	0.46	2.70	2.17							ღორღი თიხნარით

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: მ. ბეკურაშვილი

თარიღი: 8.02.2023

ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქ.	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.14.05.008.410	თარიღი	8.02	2023
ჭანის ადწერა	ჭაბ/შურფის №	3	
თიხნარი მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	1	
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	4.4	4.6

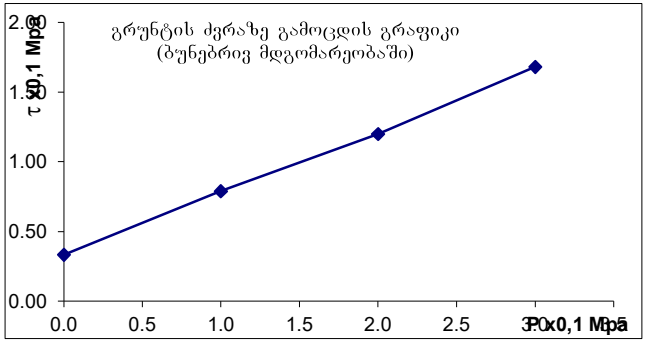
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისწყების №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვრ. მიხ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	19.30	1.94	2.72	1.63	40.2	0.673	29.70	17.70	12.0	0.13	0.78

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიგა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.79	0.445	24	0.33	ბუნებრივ
2	1.20				
3	1.68				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქ.	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.14.05.008.410	თარიღი	8.02	2023
ჭანის ადგილა	ჭაბ/შურფის №	3	
თიხნარი მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	2	
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	6.2	6.4

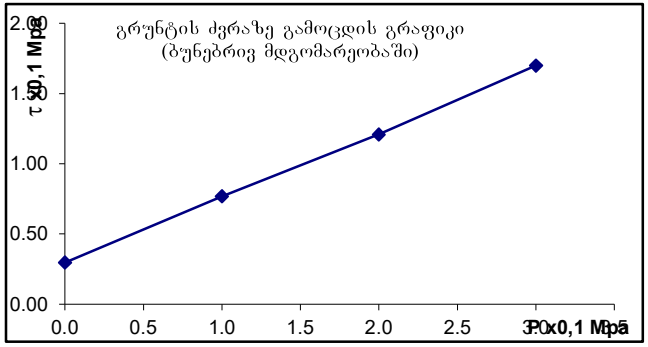
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მიხ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	19.50	1.92	2.72	1.61	41	0.693	29.80	17.50	12.3	0.16	0.77

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიგა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C პპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.77	0.465	25	0.30	ბუნებრივი
2	1.21				
3	1.70				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა		
ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქ.	სტადია	პროექტი
ნაკვ. №01.14.05.008.410	თარიღი	8.02 2023
ჭაბის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	3
თიხნარი მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	3
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	8.0 8.2

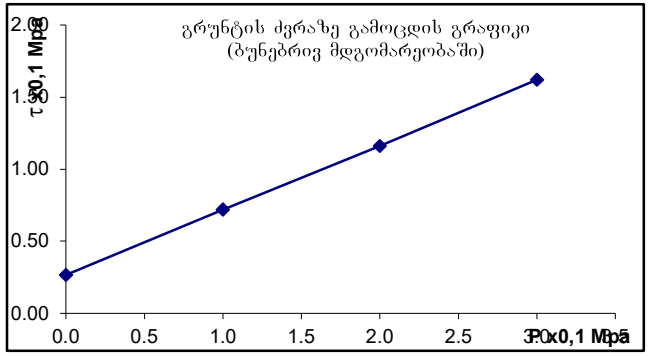
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვრელისწყების №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვრივე ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ჰლასტ. ზღვა ზღვარი W%	ჰლასტ. ქვედა ზღვარი W%	ჰლასტურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	18.50	1.95	2.72	1.65	40	0.653	30.20	16.80	13.4	0.13	0.77

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C პა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.72	0.450	24	0.27	ბუნებრივი
2	1.16				
3	1.62				



გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქ. ნაკვ. №01.14.05.008.410	სტადია	პროექტი
	თარიღი	8.02 2023
ქანის აღწერა თიხნარი მოყვითალო ფერის, ნახევრადმყარი	ჭაბ/შურფის №	4
	ნიმუშის №	4
	სიღრმე მ	3.5 3.7

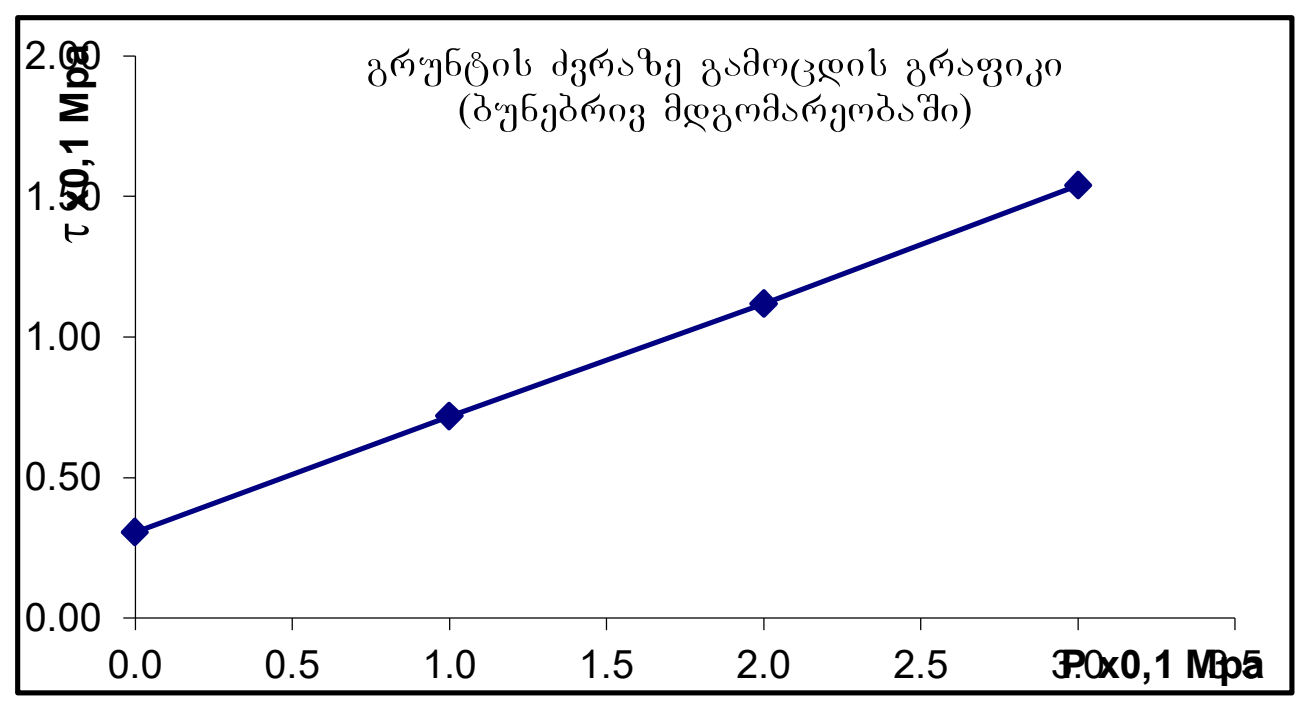
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკ. მიწ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი S_r
ბუნებრივი	3	18.80	1.90	2.72	1.60	41	0.701	29.30	18.40	10.9	0.04	0.73

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²	მდგომარეობა
1	0.72	0.410	22	0.31	ბუნებრივი
2	1.12				
3	1.54				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

აღგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქ.	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.14.05.008.410	თარიღი	8.02	2023
ჭანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	4	
თიხნარი მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	5	
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	5.2	5.4

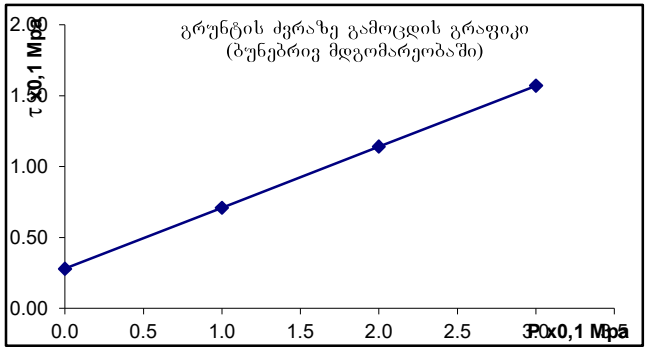
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისწყების №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკ. მიხ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	20.20	1.96	2.71	1.63	40	0.662	30.50	18.60	11.9	0.13	0.83

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.71	0.430	23	0.28	ბუნებრივი
2	1.14				
3	1.57				



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქ.	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.14.05.008.410	თარიღი	8.02	2023
ჭანის ადწერა	ჭაბ/შურფის №	4	
თიხნარი მოყვითალო ფერის,	ნიმუშის №	6	
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	8.5	8.7

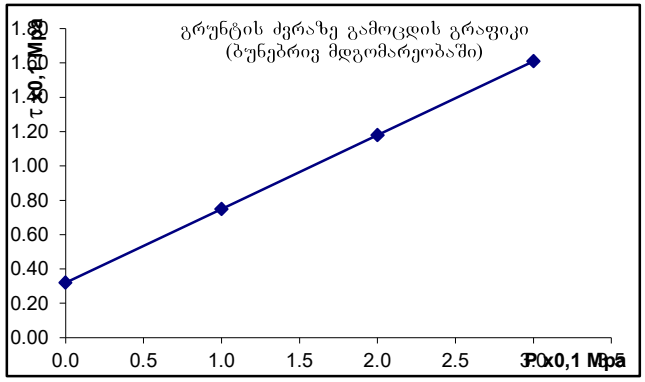
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მინ. ნაყ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქცევა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	17.60	1.94	2.71	1.65	39	0.643	29.80	16.50	13.3	0.08	0.74

ნორმალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულება, C კპა/სმ²	მდგომარეობა
1	0.75	0.430	23	0.32	ბუნებრივი
2	1.18				
3	1.61				



ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, ნაკვ. №01.14.05.008.410

ქანის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები ხელსაწყო ПСН-0.12.10

გამოყენებული სტანდარტები:

гост 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები

гост 21153.2-84 ქანების ერთღერძა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარის განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები

гост 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია

სინჯის №	ჭაბ №	სიღრმე მ	ქანის დასახელება	სიმტკიცე ჰაერმშრალ მდგომარეობაში Rc მპა	სიმტკიცე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rcწ მპა	დარბილების კოეფიციენტი k	ბუნიანობა W %	სიმკვრივე ρ გ/სმ³
1	1	3.2	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	19.9	14.1	0.71	7.10	2.28
2	2	7.4	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	20.3	12.6	0.62	5.52	2.31
3	2	8.4	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	19.7	12.5	0.64	8.87	2.32
4	3	14.0	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	19.6	12.8	0.65	8.48	2.24
5	4	12.5	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	21.3	14.2	0.66	9.44	2.30
6	4	13.8	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	23.3	15.6	0.67	8.81	2.26
საშუალო				20.7	13.6	0.66	8.0	2.29

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: მ. ბეკურაშვილი
თარიღი: 8.02.2023

ცხრილი 2. სიმკვრივე

სინჯის №	ნიმუშის №	ნიმუშის მასა გრ.	ბარავდინიანი ნიმუშის მასა ჰაერში გრ	ბარავდინიანი ნიმუშის მასა წყალში გრ	ბარავდინის მოცულ. სმ³	ნიმუშის მოცულობა სმ³	სიმკვრივე ρ გ/სმ³
1	4	5	6	7	8	9	10
1	1.1	45.35	49.05	25.23	3.70	4.11	2.30
	1.2	46.15	49.33	25.4	3.18	3.53	2.26
							2.28
2	2.1	41.22	45.02	23.10	3.8	4.22	2.33
	2.2	40.25	44.04	22.30	3.79	4.21	2.30
							2.31
3	3.1	39.25	42.23	21.80	2.98	3.31	2.29
	3.2	38.98	42.08	22.05	3.1	3.44	2.35
							2.32
4	4.1	40.41	43.44	21.7	3.03	3.37	2.20
	4.2	39.97	42.66	22.2	2.69	2.99	2.29
							2.24
5	5.1	41.35	44.46	22.90	3.11	3.46	2.28
	5.2	41.39	44.49	23.16	3.10	3.44	2.31
							2.30
6	6.1	42.95	49.96	23.44	7.01	7.79	2.29
	6.2	46.15	52.96	24.70	6.81	7.57	2.23
							2.26

ცხრილი 3. ტენიანობა

სინჯის №	ნიმუშის №	ბიუქსის №	ბიუქსის მასა გრ	ნიმუშის მასა ტენიანი ბიუქს. გრ.	ნიმუშის მასა გაშრშ. ბიუქს. გრ.		ტენიანობა W %
1	4	5	6	7	8		9
1	1.1	117	21.10	36.25	35.31	0	6.62
	1.2	14	24.20	42.51	41.22	0	7.58
							7.10
2	2.1	203	25.10	40.65	39.85	0	5.42
	2.2	152	22.60	39.34	38.45	0	5.62
							5.52
3	3.1	110	24.10	64.24	60.9	0	9.08
	3.2	57	24.90	63.91	60.8	0	8.66
							8.87
4	4.1	205	22.35	55.15	52.51	0	8.75
	4.2	136	22.72	56.49	53.93	0	8.20
							8.48
5	5.1	95	22.80	48.37	46.23	0	9.13
	5.2	107	21.40	49.58	47.15	0	9.44
							9.29
6	6.1	82	30.70	55.84	53.6	0	9.78
	6.2	137	40.80	61.42	59.75	0	8.81
							9.30

ცხრ. 4 გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	4.54	4.55	4.58	20.66	0.90	5500	24.0	მშრალი
	2	4.52	4.51	4.54	20.39	0.90	5200	23.0	
	3	4.48	4.48	4.49	20.07	0.90	4800	21.5	
	4	4.75	4.75	4.75	22.56	0.90	4200	16.8	
	5	4.81	4.83	4.83	23.23	0.90	4050	15.7	
	6	4.32	4.32	4.32	18.66	0.90	3800	18.3	
								19.9	
	7	4.38	4.38	4.38	19.18	0.90	3200	15.0	წყალნაჯერი
	8	4.43	4.45	4.47	19.71	0.90	3800	17.3	
	9	4.52	4.52	4.52	20.43	0.90	2800	12.3	
	10	4.50	4.51	4.52	20.30	0.90	3200	14.2	
	11	4.61	4.69	4.70	21.62	0.90	3100	12.9	
	12	4.56	4.57	4.58	20.84	0.90	2950	12.7	
					0.71			14.1	
2	1	4.37	4.38	4.39	19.14	0.90	5350	25.2	მშრალი
	2	4.35	4.35	4.38	18.92	0.90	5120	24.4	
	3	4.34	4.34	4.24	18.84	0.90	4800	22.9	
	4	4.45	4.42	4.45	19.67	0.90	4200	19.2	
	5	4.37	4.37	4.38	19.10	0.90	3600	17.0	
	6	4.51	4.52	4.53	20.39	0.90	3000	13.2	
								20.3	
	7	4.38	4.39	4.38	19.23	0.90	3400	15.9	წყალნაჯერი
	8	4.45	4.45	4.50	19.80	0.90	2800	12.7	
	9	4.40	4.40	4.50	19.36	0.90	3000	13.9	
	10	4.28	4.37	4.69	18.70	0.90	2200	10.6	
	11	4.42	4.42	4.47	19.54	0.90	2600	12.0	
	12	4.50	4.5	4.50	20.25	0.90	2300	10.2	
					0.62			12.6	

ცხრ. 4-ის გაგრძელება

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის №	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
3	1	4.55	4.55	4.55	20.70	0.90	4700	20.4	მშრალი
	2	4.52	4.53	4.55	20.48	0.90	5000	22.0	
	3	4.40	4.40	4.45	19.36	0.90	4200	19.5	
	4	4.50	4.51	4.52	20.30	0.90	4500	20.0	
	5	4.27	4.27	4.32	18.23	0.90	4000	19.7	
	6	4.58	4.58	4.58	20.98	0.90	3800	16.3	
								19.7	
	7	4.30	4.35	4.42	18.71	0.90	2600	12.5	წყალნაჯერი
	8	4.22	4.22	4.20	17.81	0.90	2700	13.6	
	9	4.25	4.25	4.28	18.06	0.90	2400	12.0	
	10	4.29	4.29	4.30	18.40	0.90	2300	11.2	
	11	4.50	4.51	4.50	20.30	0.90	2550	11.3	
	12	4.48	4.48	4.50	20.07	0.90	3200	14.3	
					0.64			12.5	
4	1	4.56	4.56	4.60	20.79	0.90	5000	21.6	მშრალი
	2	4.75	4.76	4.70	22.61	0.90	4400	17.5	
	3	4.56	4.55	4.56	20.75	0.90	4900	21.3	
	4	4.78	4.78	4.80	22.85	0.90	5200	20.5	
	5	4.85	4.85	4.86	23.52	0.90	4700	18.0	
	6	4.92	4.92	4.95	24.21	0.90	5100	19.0	
								19.6	
	7	4.85	4.86	4.87	23.57	0.90	2850	10.9	წყალნაჯერი
	8	4.75	4.75	4.75	22.56	0.90	3400	13.6	
	9	4.85	4.85	4.88	23.52	0.90	2875	11.0	
	10	4.70	4.72	4.75	22.18	0.90	3800	15.4	
	11	4.85	4.85	4.90	23.52	0.90	3500	13.4	
	12	4.65	4.65	4.66	21.62	0.90	3000	12.5	
					0.65			12.8	

ცხრ. 4-ის გაგრძელება

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ^2	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
5	1	4.78	4.78	4.80	22.85	0.90	6530	25.7	მშრალი
	2	4.77	4.77	4.78	22.75	0.90	6175	24.4	
	3	4.86	4.86	4.87	23.62	0.90	5800	22.1	
	4	4.97	4.97	4.98	24.70	0.90	5100	18.6	
	5	4.75	4.74	4.75	22.52	0.90	4700	18.8	
	6	4.76	4.46	4.77	21.23	0.90	4300	18.2	
								21.3	
	7	4.87	4.87	4.88	23.72	0.90	4000	15.2	წყალნაჯერი
	8	4.56	4.57	4.60	20.84	0.90	3400	14.7	
	9	4.95	4.98	4.65	24.65	0.90	2600	9.5	
	10	4.76	4.76	4.80	22.66	0.90	3600	14.3	
	11	4.82	4.83	4.90	23.28	0.90	3800	14.7	
	12	4.77	4.77	4.80	22.75	0.90	4200	16.6	
					0.66			14.2	
6	1	4.30	4.31	4.33	18.53	0.90	5570	27.0	მშრალი
	2	4.35	4.35	4.35	18.92	0.90	5300	25.2	
	3	4.26	4.34	4.66	18.49	0.90	5100	24.8	
	4	4.45	4.42	4.45	19.67	0.90	4760	21.8	
	5	4.35	4.3	4.22	18.71	0.90	4550	21.9	
	6	4.51	4.52	4.53	20.39	0.90	4300	19.0	
6								23.3	
	7	4.82	4.88	4.88	23.52	0.90	4600	17.6	წყალნაჯერი
	8	4.85	4.85	4.90	23.52	0.90	4400	16.8	
	9	4.71	4.72	4.72	22.23	0.90	4250	17.2	
	10	4.96	4.98	4.99	24.70	0.90	4000	14.6	
	11	4.93	4.91	4.92	24.21	0.90	3700	13.8	
	12	4.80	4.85	4.50	23.28	0.90	3500	13.5	
					0.67			15.6	

I ს.ბ.ე. მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№№	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	განსაზღვრის რაოდენობა		საშ.კვადრ. გადახრა σ	საშ.კვადრგა დახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფ. ν	ნორმატიული მნიშვნ. An	გრუნტის საიმედობის კოეფიციენტი γg	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო						α=0,85	α=0,95
1	შეჭიდულობა C	კპა/სმ²	6	6	0.044	0.027	0.091	0.30		0.27	0.25
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ	გრად	6	6	0.013	0.624	0.029	25		24	24
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0.000	0.020	0.011	1.94		1.92	1.92
4	დეფორმაციის მოდული E	კპა/სმ²						220	1	220	220
5	ბუნებრივი ტენიანობა W	ერთ.ნაწ	6	6				0.190	1	0.190	0.190

I ს.ბ.ე. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	ფორიანობის კოეფიციენტი e	მინ. ნაწილის სიმკვრივე ρs	ჩონჩხის სიმკვრივე ρd	კლასტერების ზედა ზღვარი WL	კლასტერების ქვედა ზღვარი Wp	კლასტერების რიცხვი Ip	დენადობის მაჩვენებელი IL	ფორიანობა n	ჯერიანობის ხარისხი Sr	ჯახილის კოეფიციენტი μ	საანგარიშო წინაღობა Ro
		გ/სმ³	გ/სმ³	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ		კპა/სმ²
1	0.671	2.72	1.63	0.299	0.176	12.3	0.11	0.401	0.77	0.35	2.40

ქ. თბილისი, ანა პოლიტკოვსკაიას ქუჩა №18, ნაკვ. №01.14.05.008.410

II სბე მსხვილნატეხოვანი გრუნტის მექანიკური თვისებების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები c,φ, E

"Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов…" ДальНИИС, 1989г

$\varphi_n = K_1 K\varphi * 46(0,3)^{\mu_T}$ (5)

$c_n = K_2 K\rho * 79 * \mu_T^{0,32} / (1+I_L)^{3,62}$ (8)

Ф-лы (5), (8) - კონსოლიდირებული ძვრის სქემა

$\varphi_n = K_1 K\varphi * 37(0,234)^{\mu_T}$ (10)

$c_n = K_2 * K\rho * 87 * \mu_T^{0,51} / (1+I_L)^{3,85}$ (12)

Ф-лы (10), (12) - არაკონსოლიდირებული ძვრის სქემა

$E_n = K_E * K\rho * K_L * 1,0/(0,088 * \mu_T - 0,15\mu_T * I\rho + 0,017)$ (14)

$\mu_T = \rho_1/\rho_2 * I_\rho(1+I_L)$ - გრუნტის ფიზიკური ეკვივალენტი

ρ_1 - %ნაწილაკები<2 მმ ρ_2 - % ნაწილაკები >2 მმ

კოეფიციენტები:

K_1, K_2 - დაკუთხული =1,0; დამრგვალებული =0,9.

K_E -სიმტკიცეზე ცხრ.8

$K\varphi$ -სიმტკიცეზე ცხრ. 5

$K\rho$ -სიმკვრივეზე.6

K_L - დენადობის მაჩვენებელზე ცხრ. 9

კონსოლიდირებული ძვრის სქემა

K_1	K_2	$K\varphi$	$K\rho$	K_E	K_L	ρ_1	ρ_2	$I\rho$	I_L	μ_T	$\varphi_{n,гр}$	$\varphi_{II,гр}$	$\varphi_{I,гр}$
1.00		0.81				32.3	67.8	0.133	0.28	0.081	**33.8**	**33.8**	**29.4**
											c_n, кПа	c_{II}, кПа	c_I, кПа
	1.00		0.90			32.3	67.8	0.133	0.28	0.081	**13.1**	**13.1**	**8.7**

არაკონსოლიდირებული ძვრის სქემა

K_1	K_2	$K\varphi$	$K\rho$	K_E	K_L	ρ_1	ρ_2	$I\rho$	I_L	μ_T	$\varphi_{n,гр}$	$\varphi_{II,гр}$	$\varphi_{I,гр}$
1.00		0.81				32.3	67.8	0.133	0.28	0.081	**26.7**	**26.7**	**23.2**
											c_n, кПа	c_{II}, кПа	c_I, кПа
	1.00		0.90			32.3	67.8	0.133	0.28	0.081	**8.4**	**8.4**	**5.6**
		დეფორმაციის მოდული											
K_1	K_2	$K\varphi$	$K\rho$	K_E	K_L	ρ_1	ρ_2	$I\rho$	I_L	μ_T	E_n, МПа	E_{II}, МПа	
			0.90	0.91	0.97	32.3	67.8	0.133	0.28	0.081	**35.3**	**35.3**	

III ს.ბ.ე. ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№N	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	რაოდენობა		საშუალო კვადრატული გადახრა σ	საშუალო კვადრატული გადახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფიციენტი v	ნორმატიული მნიშვნ. An	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო					α=0,85	α=0,95
1	სიმტკიცე წყალნაჯერი Rc.	მპა	6	6	1.218	1.112	0.089	13.6	13.1	12.6
2	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0.030	0.027	0.013	2.29	2.27	2.26