ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრო\რაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

თბილისი
2023

შ.პ.ს. “თბილინვესტპროექტი“

ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრო\რაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

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

ინჟინერ-გეოლოგი თ. ხევცურიანი

სარჩევი

1. შესავალი ---------- 2
2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, რელიეფი, გეომორფოლოგია და ჰიდროგრაფია ---------- 3
3. გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები ---------- 4
4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები ---------- 5
5. დასკვნები და რეკომენდაციები ---------- 9

დანართები

ტექნიკური დავალება ---------- 1 ფ.
ჭაბურღილების განლაგების სქემა ---------- 1 ფ
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ---------- 2 ფ.
ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი ---------- 3 ფ
ლაბორატორიული კვლევების ჯამური უწყისი ---------- 1 ფ
გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები ---------- 10 ფ
წყლის ქიმიური ანალიზი ---------- 2 ფ
სტატისტიკური დამუშავების შედეგები ---------- 4 ფ

ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრო\რაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

1. შესავალი

დაკვეთის საფუძველზე, შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოლოგებმა ჩაატარეს საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები ქ. თბილისში, ვაზისუბნის დასახლებაში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით. კვლევა-ძიების მიზანს წარმოადგენს სამშენებლო მოედნის გეოლოგიური აგებულების, ჰიდროგეოლოგიური პირობებისა და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა. ტექნიკური დავალების თანახმად, აღნიშნულ მოედანზე უნდა აშენდეს ექვსსართულიანი შენობა, სარდაფის სართულით. შენობა გეგმაში რთული კონფიგურაციისაა, ზომებით 25,0 x 20,0 მ. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი დადგინდება გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II.

დასაპროექტებელი ნაგებობის დაფუძნების პირობების განსაზღვრისათვის ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: მოძიებულია და დასკვნაში 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", უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად, გაყვანილია 3 ჭაბურღილი, კლდოვანი ქანის გამოუფიტავ ნაწილში 2,0-3,0 მ-ის ჩაღრმავებით, საერთო სიღრმით 25 გრძ/მ. ბურღვა მიმდინარეობდა საბურღი აგრეგატის УРБ 2-А2-ის საშუალებით, სვეტური მეთოდით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესასწავლად აღებულია ნიმუშები, რომლებზეც ლაბორატორიული კვლევები

ჩატარდა შ.პ.ს. “თბილინვესტპროექტი”-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. ჭაბურღილების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმის მიხედვით. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ამოივსო ამოღებული მასალით.

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 01.05-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია), პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. IV-5-82 (მიწის სამუშაოები), ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. 2.02.03-85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები), ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები), პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა), სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები, კლასიფიკაცია). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2023 წლის ოქტომბერში.

2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები, რელიეფი გეომორფოლოგია და ჰიდროგრაფია

საკვლევი მოედანი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ქ. თბილისში, მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროს ნაწილში, ვაზისუბანში. საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით (№59 თბ. ვარკეთილი) განეკუთვნება IIIგ კლიმატურ ქვერაიონს. წლის საშუალო ტემპერატურა 11,5°C, წლის აბსოლუტური მინიმუმი –24°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 40°C. წლის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 67%, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 60%, ყველაზე ცხელი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 40%. ნალექების წლიური რაოდენობა 550 მმ-ს შეადგენს, ხოლო დღეღამური მაქსიმუმი –– 143 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: თიხოვანი და თიხნარი –– 23 სმ, მსხვილნატეხოვანი –– 34 სმ.

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

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი მდებარეობს მახათას მთის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე. ტერიტორიის რელიეფი ტექნოგენური, სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით დატერასებული ფერდობით არის წარმოდგენილი. სამშენებლო მოედანს ჩრდილოეთიდან გრუნტის გზა ესაზღვრება, სამხრეთიდან მშენებარე საცხოვრებელი სახლი, ხოლო დანარჩენი ორი მხრიდან რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთები. სამშენებლო მოედანი განაშენიანებული არ არის, მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები 567,0–572,0 მ ფარგლებში მერყეობს.

ტერიტორიის მთავარ ჰიდროგრაფიულ ელემენტს წარმოადგენს მდ. მტკვარი. მდინარის ნაპირები ტერასული, 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. მყინვარეული და გრუნტის წყლები მდინარის კვებაში მეორეხარისხოვან როლს ასრულებენ. მდინარის რეჟიმი ცვალებადია: ზამთარში ის წყალმარჩხია, ხოლო, გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში ხასიათდება მაღალი წყალუხვობით. მდ. მტკვრის ხარჯი გაზაფხულის წყალუხვობისას მაქსიმუმს აღწევს და შეადგენს 212 კუბ.მ/წმ-ს, ხოლო მინიმალური – ზამთარში და შეადგენს 79,6 კუბ.მ/წმ-ს. ქიმიური შედგენილობით მდ. მტკვრის წყალი ხასიათდება ტუტემიწა მეტალების ნახშირორჟანგა და გოგირდწყალბადა მარილების შემცველობით. წყლის სიხისტე თბილისთან შეადგენს 26,02 მგ/ექვ. საკვლევი მოედანი მდინარიდან 2,4 კმ-ის მოშორებით მდებარეობს, ამიტომ, სამშენებლო მოედანზე მდინარის ეროზიული მოქმედება გამორიცხულია.

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 აგებულია პალეოგენური დანალექი ფლიშური ნალექებით, რომლებიც წარმოდგენილნი არიან ზედა ეოცენური ასაკის ფორამინიფერებიანი მერგელების, თიხოვანი ფიქლების და გრაუვაკული ქვიშაქვების

მორიგეობით. ქვიშაქვები მკვრივია, მდგრადი, ხოლო თიხოვანი ფიქლები კი არა მდგრადია და ადვილად იშლებიან. ქვიშაქვები ძირითადად საშუალო და სქელშრეებრივია. თიხოვანი ფიქლები გვხვდება როგორც ცალკეული დასტების სახით, ასევე ქვიშაქვებთან მორიგეობით. სიღრმის მატებასთან ერთად თიხოვანი ფიქლები თანდათან კარგავენ ფიქლებრიობას, ხდებიან უფრო მკვრივები, უფრო მდგრადები და მასიური არგილიტების სახით წარმოგვიდგებიან. ამ ძირითად ქანებზე ზემოდან განლაგებულია ნაყარი გრუნტი.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში. მიწისქვეშა წყალი ღრმად კლდოვანი ქანების ნაპრალებშია გავრცელებული.

4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე, თანახმად ს.ნ, და წ. 1.02.07.-87-ის მიხედვით უბანი განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად აღნიშნულ მოედანზე გაყვანილია სამი ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 10,0 მ-დე, კლდოვანი ქანის გამოუფიტავ ნაწილში 2,0-3,0 მ-ის ჩაღრმავებით. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე უბანზე გამოყოფილია სამი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა №1 ნაყარი გრუნტი – tQ_{IV} – წარმოდგენილია თიხნარის მასით, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული. ფენა მიწის ზედაპირიდან 1,0-5,0 მ-ის სიღრმემდეა გავრცელებული. გრუნტიდან აღებულია 6 ნიმუში, რომლებზეც საცრული მეთოდით შესწავლილია გრუნტის გრანულომეტრიული შედგენილობა, შედეგები მოყვანილია ცხრ. 1-ში.

ცხრ. 1

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.	0.0	1.3	3.4	11.2	11.7	3.5	3.7	2.6	6.4	6.4	9.7	14.0	26.1
ჯამური % რაოდ	0.0	1.3	4.7	15.9	27.6	31.1	34.8	37.3	43.7	50.2	59.9	73.9	100.0

გრანულომეტრილი შედგენილობის საფუძველზე გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციული თვისებების განსაზღვრისთვის გამოყენებულია "методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов. ДальНИИС 1989". პირობითი საანგარიშო მნიშვნელობა მიღებულია პნ 01.05-08 დანართი 3, ცხრ. 5-ის საფუძველზე. გრუნტის თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ. 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 2

შემავსებლის ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0.240
შემავსებლის პლასიურობის ზედა ზღვარი	Wl	ერთ. ნაწ.	0.356
შემავსებლის პლასიურობის ქვედა ზღვარი	Wp	ერთ. ნაწ.	0.209
პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	14.7
დენადობის მაჩვენებელი	Il	ერთ. ნაწ.	0.28
ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0.72
ნორმატიული სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1.77
შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად	21º
ხვ. შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0.20
დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	100
პუასონის კოეფიციენტი	μ	ერთ. ნაწ.	0.35
პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	1.5

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

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება IV კატეგორიას.

ფენა №2 ქვიშაქვების და არგილიტების - P^3_2 – თხელშრეებრივი მორიგეობა, მოყვითალო-ყავისფერი. შრეების სიმძლავრე 3-5 სმ-ს აღწევს. ქანები ძლიერ გამოფიტული და ძლიერ ნაპრალიანია. ნაპრალები შევსებულია თიხნარით. ქანების წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი და ვარდნის კუთხე – Az 5-10°, <10 -15°. მასივში შრეებრიობა შენარჩუნებულია თუმცა, კერნი ამოდის დაშლილი სახით ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე, ამიტომ, ფენა განხილულია როგორც ღორღოვანი 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. 3-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 3

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.	21.0	13.6	24.2	4.1	4.6	3.4	4.6	3.7	2.9	3.9	4.9	4.4	4.8
ჯამური % რაოდ	21.0	34.6	58.8	62.9	67.5	70.9	75.4	79.1	82.0	85.9	90.8	95.2	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 30%-ზე მეტია, ამიტომ, შესწავლილია შემავსებლის ფიზიკური თვისებები, ხოლო გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციის თვისებების განსაზღვრისთვის გამოყენებულია "методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов. ДальНИИС 1989" ცხრ. 4-ში მოყვანილია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების ნორმატიული მნიშვნელობები. ცხრ. 4

შემავსებლის ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0.235
შემავსებლის პლასიურობის ზედა ზღვარი	Wl	ერთ. ნაწ.	0.335
შემავსებლის პლასიურობის ქვედა ზღვარი	Wp	ერთ. ნაწ.	0.208
პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	12.7
დენადობის მაჩვენებელი	Il	ერთ. ნაწ.	0.22
ნორმატიული სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2.05
შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად	34°
შეჭიდულობა	C	კპა	14
დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	360
პუასონის კოეფიციენტი	μ		0.35
პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კპა	450

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 3-a-V კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №3 ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა – P^3_2 – მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის. ქვიშაქვების ტექსტურა უწესრიგოა. ქანების წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი და ვარდნის კუთხე – Az 5-10°, <10-15°. არგილიტების თხელი შრეები, ქვიშაქვის მკვრივ შრეებს შორის დასტებად არის განლაგებული.

ლაბორატორიულად შესწავლილია 6 ნიმუში, რომლებზეც ჩატარდა გამოცდები ერთღერძა კუმშვაზე, როგორც მშრალ, ასევე წყალნაჯერ მდგომარეობაში. გრუნტის თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილ 5-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 5

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2,46
2	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში	R_C	მპა	29,0
3	დეფორმაციის მოდული	E	მპა	2000
4	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,20

სახ.სტანდარტი 25100-82-ის მიხედვით გრუნტი მიეკუთვნება დანალექ, შეცემენტებულ, კლდოვან, საშუალო სიმტკიცის ქანებს.

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

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედანზე მიწისქვეშა წყალი გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირებულა.

5. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრო\რაიონი, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი №01.17.07.017.046 მდებარეობს სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით დატერასებული ფერდობზე. აბსოლუტური ნიშნულებით 567,0–572,0 მ. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევების "ქ, თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების შეფასების ანგარიში"-ს გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, საკვლევი უბანი მიეკუთვნება საშუალო გეოლოგიური საფრთხის ზონას. მოედნის სამხრეთ-დასავლეთით 50-60 მ-ის მოშორებით მდებარეობს ღვარცოფული. ვინაიდან ხევის კალაპოტის ზედაპირსა და სამშენებლო მოედნის ზედაპირს შორის სხვაობა 10 მ-ზე მეტია, ხევის მოქმედება ნაკვეთზე მოსალოდნელი არ არის. მიწის ნაკვეთი მდგრადია.
2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი, ამ სგე-ების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ. 6-ში. ცხრ. 6

სგმ	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ , გ/სმ³	ხვედრითი .შეჭიდულობა C კგძ/სმ²	ხახუნის შიგა კუთხე φ გრად	დეფორმაციის მოდული E მპა	საანგარიშო წინაღობა R 0, კგძ/სმ²	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე R_c მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ	გრუნტის დასახელება
I	A_n	1.77	0.20	21º	100	1.5		0.35	ნაყარი თიხნარი
	α =0,85	1,76	0.20	21º					
	α =0,95	1,75	0.14	18º					
II	A_n	2.14	0.14	34º	360	4.5		0.27	ღორღი თიხნარით
	α =0,85	2,13	0.14	34º					
	α =0,95	2,12	0.09	30º					
III	A_n	2.46			2000		29.0	0.20	ქვიშაქვა მოლურჯო
	α =0,85	2.44					28.1		
	α =0,95	2.43					27.4		
შენიშვნა: ალბათობის საიმედოობა გრუნტის საანგარიშო მახასიათებლების განსაზღვრისას მიიღება – ფუძის ზიდვის უნარზე გაანგარიშებისას α=0.95, დეფორმაციაზე ანგარიშისას α=0.85									

3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით ფუძის გრუნტად რეკომენდებულია III ს.გ.ე. საძირკვლის ტიპი –– რკინა-ბეტონის დგარი ხიმინჯები.
4. სამშენებლო მოედნის ჩრდილოეთით რეკომენდებულია საინჟინრო დაცვის ღონისძიებების გატარება.
5. მიწისქვეშა წყალი გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირებულა, თუმცა ქვაბულის მოწყობის დროს კლდოვანი ქანის ნაპრალებიდან წყლის მცირე რაოდენობით გამოჟონვა გამორიცხული არ არის.
6. ქვაბულის გახსნის შემდეგ, ატმოსფერული მოვლენების მოქმედების შედეგად, ხდება ქვაბულის ფერდების დასველება წვიმით და თოვლით. მზის და ქარის ზემოქმედებით ინტენსიურად მიმდინარეობს ქვაბულის ფერდების ამგები გრუნტების გამოფიტვის პროცესი, რაც იწვევს ქვაბულის ფერდოს ადგილობრივი მდგრადობის დარღვევას. ამ პროცესის თავიდან ასაცილებლად

აუცილებელია ქვაბულის ფერდოს მიეცეს ქანობი, რომლის დახრაც განისაზღვრება სნ და ჳ III-4-80-ის თავი 9-ის ცხრ. 4-ის მოთხოვნების საფუძველზე, რომლის მიხედვით 5 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, დატერასების ან სხვა მეთოდების გამოყენებით.

7. ქ. თბილისი - პნ 01.01.-09 "სეისმომედეგი მშენებლობა" სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას. ხოლო უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებით, იმავე კრებულის ცხრ. №1-ის მიხედვით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

ინჟინერ–გეოლოგი თ. ხევცურიანი

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

გაცემულია დამკვეთის მიერ
/დამკვეთის ან ორგანიზაციის დასახელება/

I. საერთო ცნობები

1. ობიექტის სრული დასახელება მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

2. ობიექტის მდებარეობა ~~ქ. თბილისი, გაზისუბნის დასახლება, II მიკრო-რაიონი,~~
ნაკვ №01.17.07.017.046
/ადმინისტრაციული კუთვნილება და მისამართი/

3. მშენებლობის მოკლე დახასიათება ახალმშენებლობა
/ახალმშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება/

II. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა-ძიებისთვის
საჭირო მონაცემები.

4. დაპროექტების სტადია სტადია პროექტი
/წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, მუშა პროექტი/

საპროექტო შენობა-ნაგებობების დახასიათება

5. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით II

6. შენობის სართულიანობა და ზომები გეგმაში ექვსსართულიანი 25,0 x 20,0 მ

7. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული ±0,00 = 568,0 მ

8. სარდაფის იატაკის საპროექტო ნიშნული 565,0 მ

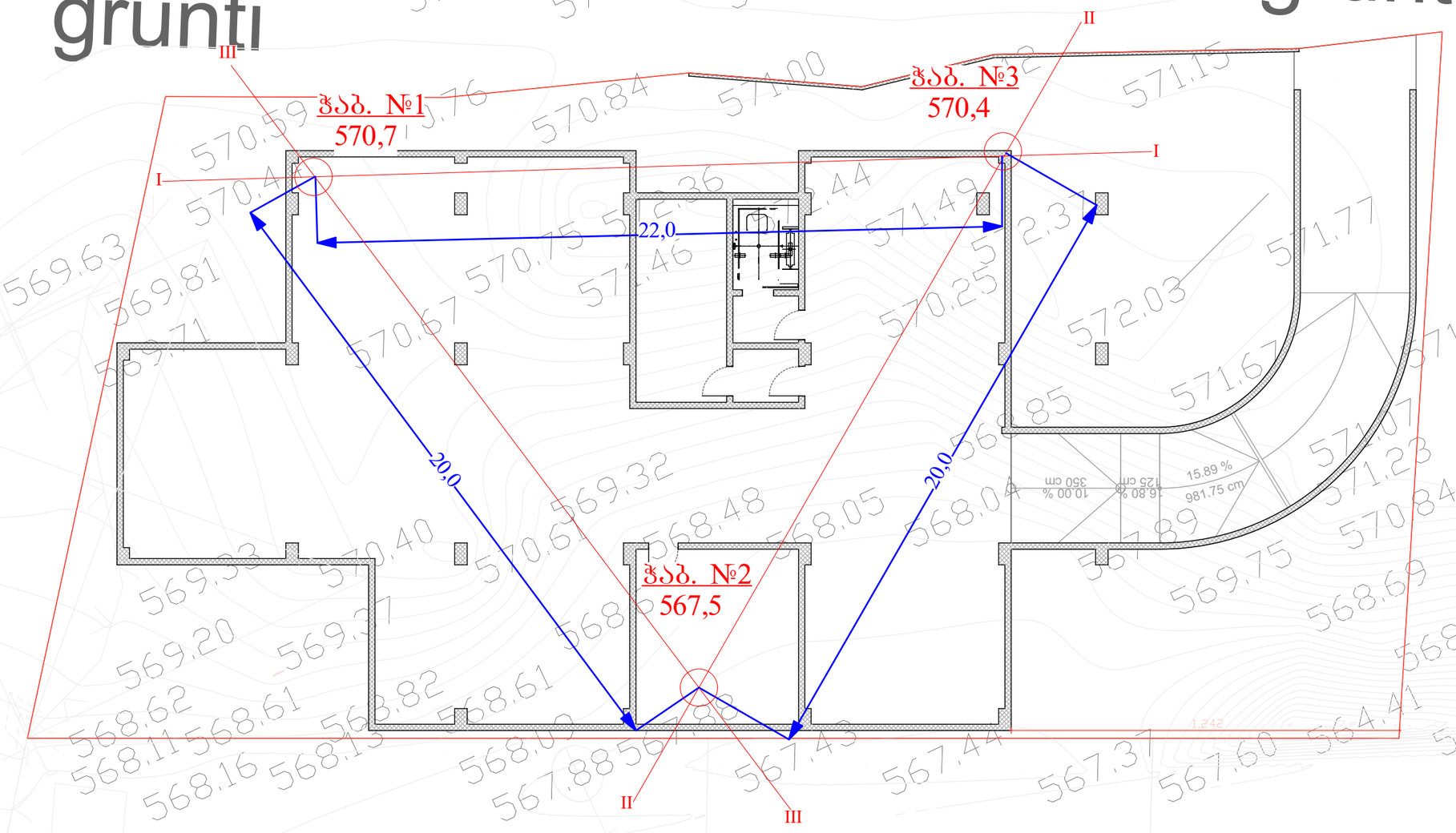
9. შენობის ტიპი კარკასულ-მონოლითური
/კარკასული, მონოლითური და სხვ./

10. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი და ზომები ~~დადგინდება გეოლოგიური კვლევებით~~

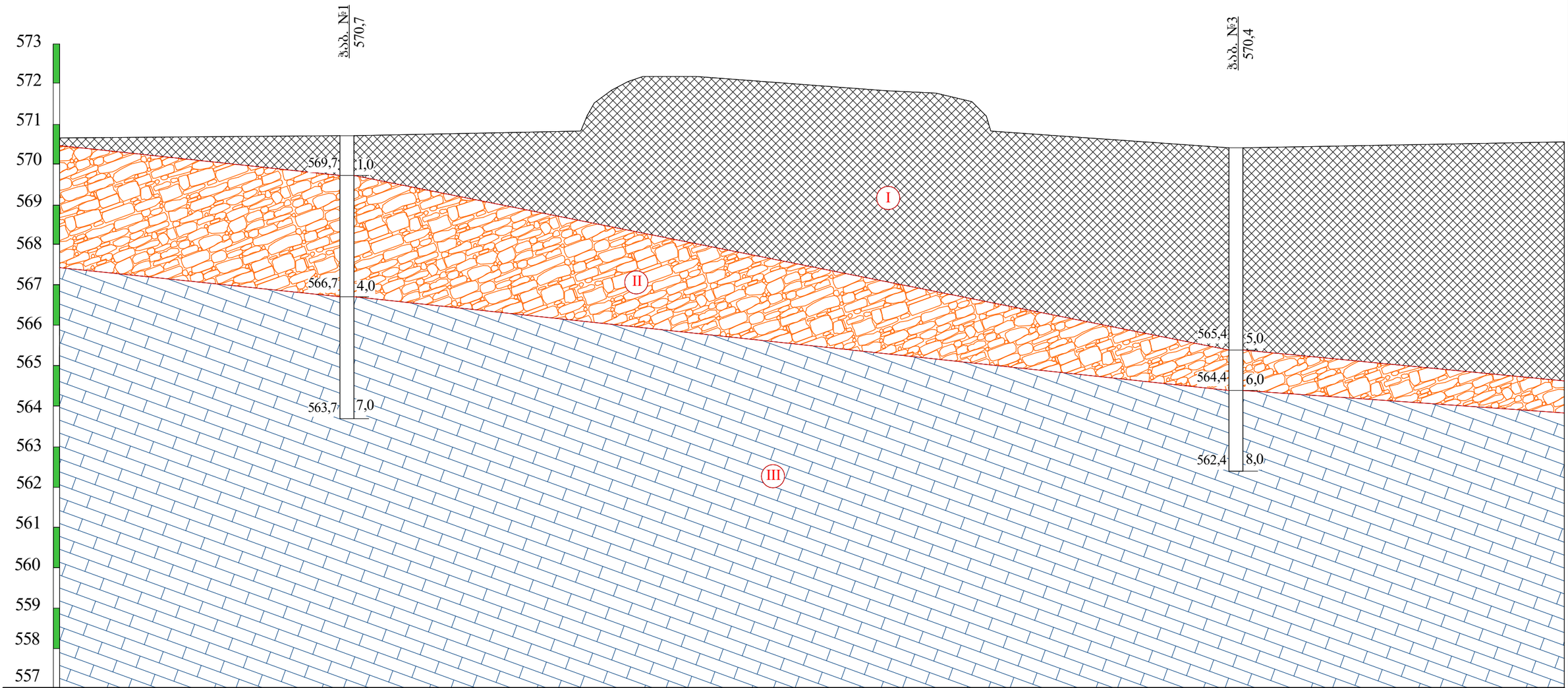
11. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე 500 ტ\ძ

12. სამშენებლო უბნის ტოპოგეგმა ნაგებობის კონტურებით მასშ. 1: 500 ~~1~~

პროექტის კონსტრუქტორი: _____



თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ვაჩნაძის დასახლება, II მიკრორაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხეცურიანი						
ინჟ.ტექნოლოგი	თ. ხეცურიანი		ჭაბურღილების განლაგების სქემა				
შესასრულა	თ. ხეცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	1	5	შემასშტაბებ	"თბილინვესტპროექტი"



ნიშნული	570,7		570,4	
მანძილი		22,0		

პირობითი ნიშნები

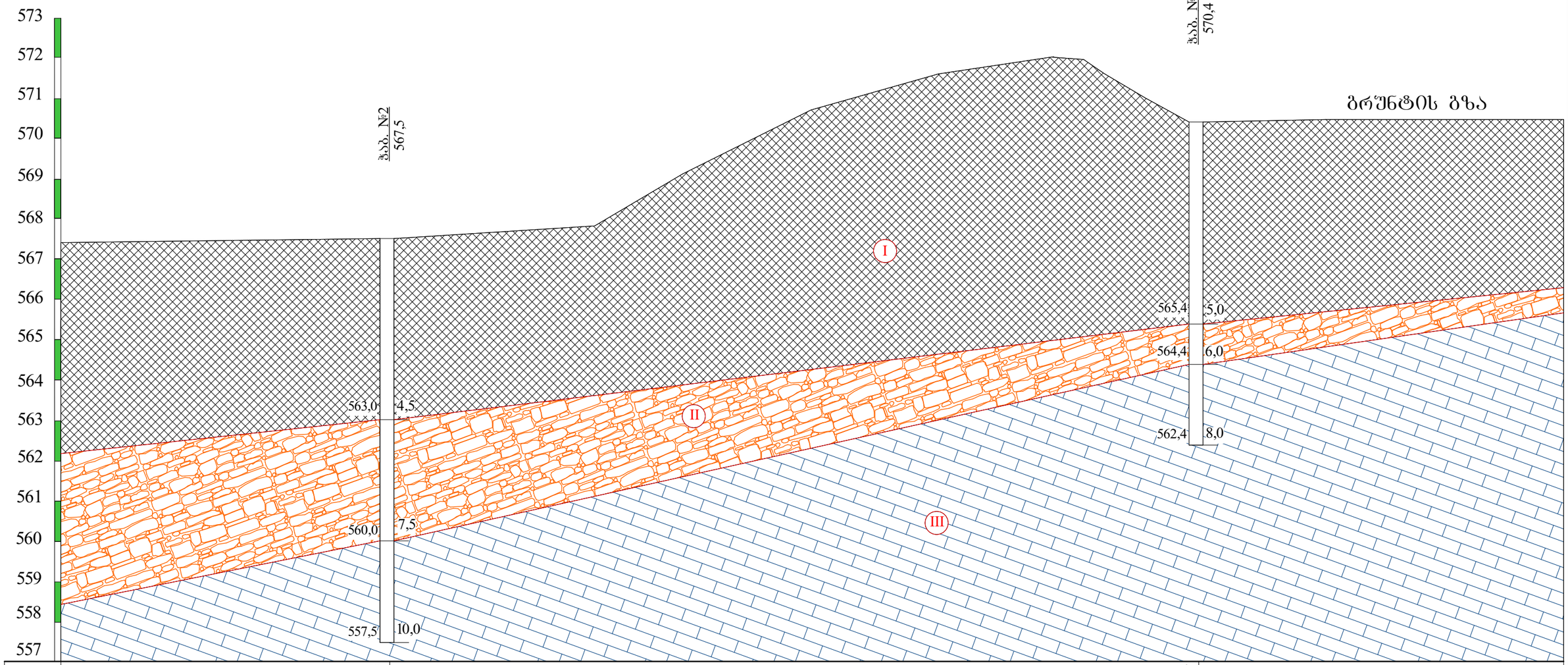
I — ნაქარი ბრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.

II — ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი, ღორღოვანი ბრუნტის მდგომარეობამდე.

III — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.

ლითოლოგიური საზღვარი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრორაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხვედელიანი						
ინჟ.გეოლოგი	თ. ხვედელიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I				
შესასრულა	თ. ხვედელიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	2	5	1:100	"თბილინჯინიერინგპროექტი"



ნიშნული	567,5		570,4
მანძილი		20,0	

პირობითი ნიშნები

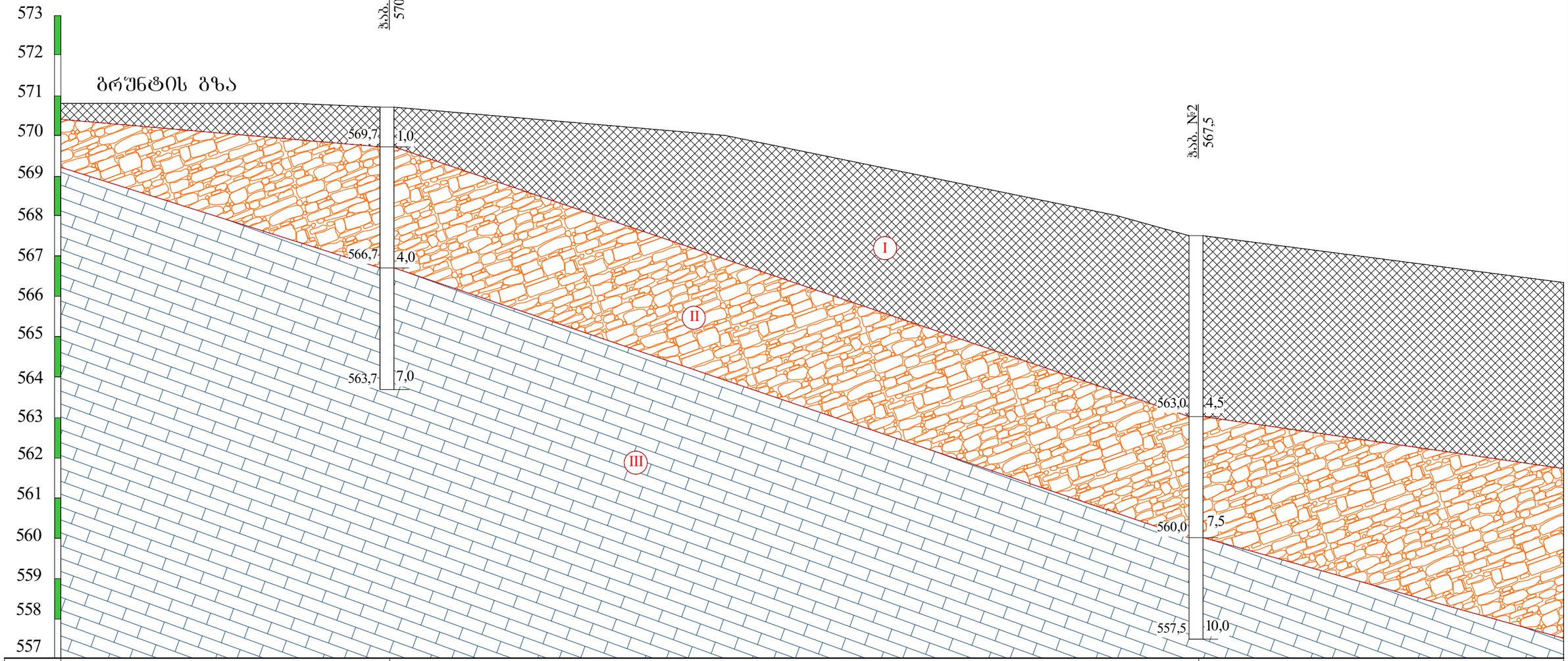
I — ნაყარი ბრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.

II — ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი, ღორღოვანი ბრუნტის მდგომარეობამდე.

III — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.

ლითოლოგიური საზღვარი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრო\რაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხეცურიანი						
ინჟ.გეოლოგი	თ. ხეცურიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II				
შესრულა	თ. ხეცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	3	5	1:100	"თბილინვესტპროექტი"



ნიშნული	570,7	567,5	
მანძილი		20,0	

პირობითი ნიშნები

I — ნაყარი ბრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.

II — ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი, ღორღოვანი ბრუნტის მდგომარეობამდე.

III — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.

ლითოლოგიური საზღვარი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრორაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხუციშვილიანი						
ინჟენერი	თ. ხუციშვილიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი III-III				
შესასრულა	თ. ხუციშვილიანი						
შემამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	4	5	1:100	"თბილინჟისტპროექტი"

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ					
ՀԱՏԱԿԱԳԾԻ ԱՆՎԱՆՈՒՄ					
ՀԱՍՏԱՏՈՂ					
ՀԱՍՏԱՏՄԱՆ ԱՄՍԱԹԻՎ					
ՀԱՍՏԱՏՎԱԾ Է					
ՀԱՍՏԱՏՄԱՆ ՎԱՅՐ					
ՀԱՍՏԱՏՄԱՆ ՀԱՄԱ

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №1 მასშ: 1:20, ბურღვის თარიღი:03.10.2023 აბს. ნიშნ 570.7

მეტრაჟი	ასაკობრივი ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიმძლავრე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQIV		1.0	1.0	569.7	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ნანართებით, შემკვრივებული.			0.8
2 3 4	P³2		4.0	3.0	566.7	ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი, ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.			1.6 3.0
5 6 7	P³2		7.0	3.0	563.7	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			4.4 5.8

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №2 მასშ: 1:20, ბურღვის თარიღი:03.10.2023 აბს. ნიშნ 567.5

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4	tQIV		4.5	4.5	563.0	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.			1.2 2.6 4.2
5 6 7	P³2		7.5	3.0	560.0	ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი, ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.			5.4 6.6
8 9 10	P³2		10.0	2.5	557.5	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			8.0 9.2

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ. №3 მასშ: 1:20, ბურღვის თარიღი:03.10.2023 აბს. ნიშნ 570.4

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიმძლავრე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4 5	tQIV		5.0	5.0	565.4	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ბეტონის ნატეხების და კენჭების ნანართებით, შემკვრივებული.			1.8 4.4
6	P³2		6.0	1.0	564.4	ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი, ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.			5.2 5.8
7 8	P³2		8.0	2.0	562.4	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			6.4 7.2

პროექტის დასახელება: ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრო\რაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046

გრუნტების შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი

რიგითი №	ჭაბურღილის/შურფის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ													ტენიანობა W%		პლასტიურობა %			კონსისტენციის მაჩვენებელი,	სიმკვრივე, გრ/სმ³			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S_z	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	შეშუპების	ზედა ზღვარი, WL	ქვედა ზღვარი, Wp	პლასტიურობის რიცხვი, I_p		მინერალური ნაწილაკების ρs	ბუნებრივ მდგომარეობ	ჩონჩხის, ρ_d				
1	1	0.8	0.0	0.4	4.5	15.0	5.9	4.5	3.6	4.1	5.9	8.1	8.8	11.4	27.8		24.1	32.5	22.4	10.1	0.17	2.70	1.78	1.43	47	0.882	0.74	თიხნარი ხვინჭით
2	2	1.2	0.0	0.6	2.4	7.5	5.4	4.5	3.8	4.9	9.0	8.5	9.1	17.1	27.2		23.8	25.2	21.1	4.1	0.66	2.68	1.69	1.37	49	0.963	0.66	ქვიშნარი
3	2	2.6	0.0	0.0	0.0	9.5	13.4	4.0	3.5	1.4	4.0	5.4	14.1	20.0	24.7		21.9	34.5	18.9	15.6	0.19	2.74	1.75	1.44	48	0.909	0.66	თიხნარი ხვინჭით
4	2	4.2	0.0	0.0	0.0	8.4	17.3	3.0	4.5	1.5	3.6	4.6	11.0	16.6	29.5		23.8	44.1	21.5	22.6	0.10	2.74	1.82	1.47	46	0.864	0.75	თიხა ღორღით
5	3	1.8	0.0	0.0	0.0	8.5	10.9	1.5	2.0	1.8	12.4	8.5	9.0	12.5	32.9		24.8	30.2	21.8	8.4	0.36	2.74	1.85	1.48	46	0.848	0.80	თიხნარი ხვინჭით
6	3	4.4	0.0	6.5	13.5	18.5	17.5	3.5	4.5	1.6	3.6	3.5	6.4	6.3	14.6		25.7	47.1	19.5	27.6	0.22	2.74	1.75	1.39	49	0.968	0.73	თიხა ღორღით
7	1	1.6	21.4	10.3	26.1	4.3	5.9	2.7	1.9	3.8	5.1	3.7	4.8	3.5	6.5		23.5	33.5	20.9	12.6	0.21	2.71	2.16	1.75	35	0.549	1.16	ღორღი თიხნარით
8	2	3.0	18.2	17.2	24.9	5.2	2.4	3.1	4.3	2.9	1.8	2.6	7.1	5.8	4.5		22.8	31.8	20.3	11.5	0.22	2.71	1.98	1.61	41	0.681	0.91	ღორღი თიხნარით
9	3	5.4	21.5	14.5	19.4	3.5	7.3	4.6	5.6	2.4	2.8	4.4	5.1	4.3	4.6		24.5	32.4	19.1	13.3	0.41	2.70	2.02	1.62	40	0.664	1.00	ღორღი თიხნარით
10	4	6.6	23.0	12.1	25.8	3.4	3.6	1.9	4.1	6.1	3.7	4.6	4.3	3.5	3.9		25.4	33.4	23.8	9.6	0.17	2.70	1.97	1.57	42	0.719	0.95	ღორღი თიხნარით
11	5	5.2	18.3	15.0	23.9	5.3	4.9	3.9	6.5	2.4	2.0	4.0	5.2	4.8	3.8		23.9	35.8	21.7	14.1	0.16	2.71	2.02	1.63	40	0.662	0.98	ღორღი თიხნარით
12	5	5.8	23.6	12.6	24.9	3.1	3.2	4.3	4.9	4.4	2.1	3.8	2.9	4.7	5.5		21.1	33.9	18.9	15.0	0.15	2.70	2.13	1.76	35	0.535	1.06	ღორღი თიხნარით

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: მ. ბეკურაშვილი

თარიღი: 9.10.2023

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრო\რაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046

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/ფერ №	სიღრმე მ	ქანის დასახელება	სიმტკიცე ჰაერმშრალ მდგომარეობაში Rc მპა	სიმტკიცე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rcწ მპა	დარბილების კოეფიციენტი k	ტენიანობა W %	სიმკვრივე ρ გ/სმ³
1	1	4.4	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	50.2	27.8	0.55	6.7	2.42
2	1	5.8	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	55.7	28.1	0.50	7.3	2.51
3	2	8.0	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	56.8	33.1	0.58	7.6	2.41
4	2	9.2	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	53.4	28.3	0.53	7.7	2.52
5	3	6.4	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	47.2	28.1	0.60	6.9	2.46
6	3	7.2	ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	59.2	28.6	0.48	7.6	2.47
საშუალო				53.7	29.0	0.54	7.3	2.46

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: ი. ბეკურაშვილი
თარიღი: 9.10.2023

ცხრილი 1. სიმკვრივე

სინჯის №	ნიმუშის №	ნიმუშის მასა გრ.	პარაფინიანი ნიმუშის მასა ჰაერში გრ	პარაფინიანი ნიმუშის მასა წყალში გრ	პარაფინის მოცულ. სმ³	ნიმუშის მოცულობა სმ³	სიმკვრივე ρ გ/სმ³
1	4	5	6	7	8	9	10
1	1.1	43.95	50.20	25.7	6.25	6.40	2.43
	1.2	46.15	50.20	26.2	4.05	4.84	2.41
							2.42
2	2.1	43.25	45.02	22.20	1.77	5.85	2.55
	2.2	42.28	44.04	22.10	1.76	4.80	2.47
							2.51
3	3.1	39.44	42.55	21.34	3.11	4.93	2.42
	3.2	39.85	42.60	20.12	2.75	5.90	2.40
							2.41
4	4.1	41.80	43.52	22.18	1.72	4.85	2.53
	4.2	41.4	42.65	22.2	1.25	3.85	2.50
							2.52
5	5.1	40.23	44.78	22.00	4.55	6.55	2.48
	5.2	41.84	44.80	22.30	2.96	5.40	2.45
							2.46
6	6.1	41.85	49.70	24.15	7.85	8.85	2.51
	6.2	46.43	53.20	24.35	6.77	9.76	2.43
							2.47

ცხრილი 2. 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	65	20.97	36.40	35.39	0	7.00
	1.2	80	23.45	42.55	41.39	0	6.47
							6.74
2	2.1	210	25.30	40.90	39.87	0	7.07
	2.2	180	20.35	40.25	38.86	0	7.51
							7.29
3	3.1	27	26.10	64.30	61.65	0	7.45
	3.2	68	24.50	63.82	61	0	7.73
							7.59
4	4.1	90	23.50	56.90	54.31	0	8.41
	4.2	150	24.63	57.65	55.48	0	7.03
							7.72
5	5.1	320	24.77	47.44	46.03	0	6.63
	5.2	170	26.18	49.20	47.71	0	6.92
							6.78
6	6.1	230	35.97	62.40	60.62	0	7.22
	6.2	145	44.90	59.54	58.5	0	7.65
							7.43

ცხრილი 3. 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	4.62	4.58	4.32	21.16	0.90	11950	50.8	მშრალი
	2	4.52	4.75	4.44	21.47	0.90	12150	50.9	
	3	4.82	4.56	4.32	21.98	0.90	12200	50.0	
	4	4.76	4.81	4.63	22.90	0.90	12400	48.7	
	5	4.80	4.93	4.82	23.66	0.90	12350	47.0	
	6	4.56	4.42	4.65	20.16	0.90	12000	53.6	
								50.2	
	7	4.18	4.53	4.62	18.94	0.90	5900	28.0	წყალნაჯერი
	8	4.46	4.37	4.28	19.49	0.90	6250	28.9	
	9	4.52	4.39	4.62	19.84	0.90	6500	29.5	
	10	4.48	4.46	4.71	19.98	0.90	6300	28.4	
	11	4.62	4.54	4.82	20.97	0.90	6000	25.7	
	12	4.60	4.52	4.89	20.79	0.90	6100	26.4	
								27.8	
2	1	4.92	4.37	4.46	21.50	0.90	13250	55.5	მშრალი
	2	4.86	4.38	4.30	21.29	0.90	13100	55.4	
	3	4.47	4.33	4.21	19.36	0.90	12800	59.5	
	4	4.55	4.44	4.62	20.20	0.90	12500	55.7	
	5	4.73	4.39	4.30	20.76	0.90	12200	52.9	
	6	4.81	4.55	4.46	21.89	0.90	13400	55.1	
								55.7	
	7	4.34	4.43	4.71	19.23	0.90	6450	30.2	წყალნაჯერი
	8	4.54	4.48	4.63	20.34	0.90	6300	27.9	
	9	4.63	4.37	4.24	20.23	0.90	6000	26.7	
	10	4.28	4.42	4.82	18.92	0.90	5800	27.6	
	11	4.30	4.51	4.63	19.39	0.90	5700	26.5	
	12	4.37	4.53	4.82	19.80	0.90	6500	29.6	
								28.1	

ცხრილი 3-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	4.53	4.62	4.63	20.93	0.90	12500	53.8	მშრალი
	2	4.50	4.49	4.47	20.21	0.90	12900	57.5	
	3	4.69	4.34	4.23	20.35	0.90	12770	56.5	
	4	4.55	4.48	4.72	20.38	0.90	12800	56.5	
	5	4.50	4.36	4.92	19.62	0.90	12900	59.2	
	6	4.33	4.52	4.46	19.57	0.90	12550	57.7	
								56.8	
	7	4.20	4.29	4.72	18.02	0.90	7200	36.0	წყალნაჯერი
	8	4.48	4.36	4.26	19.53	0.90	6800	31.3	
	9	4.22	4.21	4.32	17.77	0.90	7000	35.5	
	10	4.19	4.33	4.10	18.14	0.90	6950	34.5	
	11	4.22	4.56	4.09	19.24	0.90	6820	31.9	
	12	4.54	4.39	4.62	19.93	0.90	6500	29.4	
								33.1	
4	1	4.45	4.49	4.92	19.98	0.90	12900	58.1	მშრალი
	2	4.73	4.92	4.82	23.27	0.90	13500	52.2	
	3	4.30	4.56	4.16	19.61	0.90	12650	58.1	
	4	4.55	4.82	4.92	21.93	0.90	12700	52.1	
	5	4.72	4.79	4.36	22.61	0.90	12550	50.0	
	6	4.80	4.98	4.32	23.90	0.90	13300	50.1	
								53.4	
	7	4.75	4.91	4.93	23.32	0.90	7200	27.8	წყალნაჯერი
	8	4.88	4.69	4.26	22.89	0.90	7000	27.5	
	9	4.79	4.57	4.21	21.89	0.90	6700	27.5	
	10	4.74	4.87	4.93	23.08	0.90	7300	28.5	
	11	4.62	4.82	4.77	22.27	0.90	6900	27.9	
	12	4.52	4.91	4.28	22.19	0.90	7500	30.4	
								28.3	

ცხრილი 3-ის გაგრძელება

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის №	სიგრძე სმ.	სიგანე სმ.	სიმაღლე სმ.	ფართობი სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა კგ/ძ	სიმტკიცე მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
5	1	4.63	4.74	4.93	21.95	0.90	11800	48.4	მშრალი
	2	4.81	4.63	4.81	22.27	0.90	11200	45.3	
	3	4.48	4.68	4.25	20.97	0.90	11150	47.9	
	4	4.63	4.52	4.16	20.93	0.90	11090	47.7	
	5	4.69	4.61	4.63	21.62	0.90	11150	46.4	
	6	4.74	4.42	4.92	20.95	0.90	11100	47.7	
								47.2	
	7	4.76	4.82	4.88	22.94	0.90	7000	27.5	წყალნაჯერი
	8	4.55	4.39	4.72	19.97	0.90	7100	32.0	
	9	4.92	4.96	4.65	24.40	0.90	7050	26.0	
	10	4.76	5.02	4.80	23.90	0.90	7200	27.1	
	11	4.70	4.93	4.90	23.17	0.90	7250	28.2	
	12	4.75	4.81	5.06	22.85	0.90	7080	27.9	
								28.1	
6	1	4.24	4.42	4.12	18.74	0.90	12700	61.0	მშრალი
	2	4.56	4.32	4.62	19.70	0.90	12710	58.1	
	3	4.31	4.62	4.82	19.91	0.90	12550	56.7	
	4	4.52	4.39	4.10	19.84	0.90	12700	57.6	
	5	4.28	4.19	4.70	17.93	0.90	12740	63.9	
	6	4.56	4.21	4.02	19.20	0.90	12300	57.7	
								59.2	
	7	4.72	4.73	5.03	22.33	0.90	7500	30.2	წყალნაჯერი
	8	4.85	4.92	4.77	23.86	0.90	7300	27.5	
	9	4.71	4.87	4.05	22.94	0.90	7250	28.4	
	10	4.88	4.96	4.96	24.20	0.90	7300	27.1	
	11	4.93	4.93	4.88	24.30	0.90	7900	29.3	
	12	4.75	4.89	4.32	23.23	0.90	7550	29.3	
								28.6	

ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრო\რაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046

I სბე-ს 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)

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

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

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

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

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

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

$\mu_т = \rho_1/\rho_2 * I_\rho(1+I_L)$ - 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	$\mu_т$	$\varphi_{n,гр}$	$\varphi_{II,гр}$	$\varphi_{I,гр}$
1.00		0.81				72.4	27.6	0.147	0.28	0.496	**20.5**	**20.5**	**17.8**
											c_n, кПа	c_{II}, кПа	c_I, кПа
	1.00		0.80			72.4	27.6	0.147	0.28	0.496	**20.4**	**20.4**	**13.6**

არაკონსოლიდირებული ძვრის სქემა

K_1	K_2	$K\varphi$	$K\rho$	K_E	K_L	ρ_1	ρ_2	$I\rho$	I_L	$\mu_т$	$\varphi_{n,гр}$	$\varphi_{II,гр}$	$\varphi_{I,гр}$
1.00		0.81				72.4	27.6	0.147	0.28	0.496	**14.6**	**14.6**	**12.7**
											c_n, кПа	c_{II}, кПа	c_I, кПа
	1.00		0.80			72.4	27.6	0.147	0.28	0.496	**18.6**	**18.6**	**12.4**
		დეფორმაციის მოდული											
K_1	K_2	$K\varphi$	$K\rho$	K_E	K_L	ρ_1	ρ_2	$I\rho$	I_L		E_n, МПа	E_{II}, МПа	
			0.80	0.77	0.83	72.4	27.6	0.147	0.28	0.496	**10.3**	**10.3**	

ქ. თბილისი, ვაზისუბნის დასახლება, II მიკრო\რაიონი, ნაკვ. №01.17.07.017.046

მსხვილნატეხოვანი ბრუნტების 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)

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

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

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

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

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

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

$\mu_т = \rho_1/\rho_2 * I_\rho(1+I_L)$ - 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	$\mu_т$	$\varphi_{n,гр}$	$\varphi_{II,гр}$	$\varphi_{I,гр}$
0.90		0.91				32.5	67.5	0.127	0.22	0.074	**34.4**	**34.4**	**30.0**
											c_n, кПа	c_{II}, кПа	c_I, кПа
	0.90		0.91			32.5	67.5	0.127	0.22	0.074	**13.9**	**13.9**	**9.2**

არაკონსოლიდირებული ძვრის სქემა

K_1	K_2	$K\varphi$	$K\rho$	K_E	K_L	ρ_1	ρ_2	$I\rho$	I_L	$\mu_т$	$\varphi_{n,гр}$	$\varphi_{II,гр}$	$\varphi_{I,гр}$
0.90		0.91				32.5	67.5	0.127	0.22	0.074	**27.2**	**27.2**	**23.7**
											c_n, кПа	c_{II}, кПа	c_I, кПа
0.90	0.90		0.90			32.5	67.5	0.127	0.22	0.074	**8.8**	**8.8**	**5.9**
		დეფორმაციის მოდული											
K_1	K_2	$K\varphi$	$K\rho$	K_E	K_L	ρ_1	ρ_2	$I\rho$	I_L		E_n, МПа	E_{II}, МПа	
			0.90	0.91	0.97	32.5	67.5	0.127	0.22	0.074	**35.9**	**35.9**	

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	2.020	1.844	0.070	29.0	28.1	27.4
2	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0.043	0.039	0.017	2.46	2.44	2.43