ქ. თბილისი, შანდორ ფეტეფის ქუჩა №54, ნაკვ. №01.17.10.002.232-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

თბილისი
2024

შ.პ.ს. “თბილინვესტპროექტი“

ქ. თბილისი, შანდორ ფეტეფის ქუჩა №54, ნაკვ. №01.17.10.002.232-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

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



Tornike Khevtsuriani 01024076628 Digitally signed by Tornike Khevtsuriani Date: 2024.11.11 20:05:00

თ. ხევცურიანი

საინჟინრო-გეოლოგიის
მაგისტრი ინჟინერ-გეოლოგი:

Tornike Khevtsuriani 01024076628 Digitally signed by Tornike Khevtsuriani Date: 2024.11.11 20:05:15

თ. ხევცურიანი

ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54, ნაკვ. №01.17.10.002.232-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

1. შესავალი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარებულია შ.პ.ს. თბილინვესტპროექტი-ს მიერ. შ.პ.ს "თბილინვესტპროექტი" რეგისტრირებულია საქართველოში 1999 წლის 1 ოქტომბერს, რეგისტრაციის №ა/4100/4-10, საიდენტიფიკაციო კოდი 249263416. კომპანიის ძირითად საქმიანობას წარმოადგენს საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების შესრულება.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამოცანას წარმოადგენს ქ. თბილისში, შანდორ პეტეფის ქუჩაზე №54-ში არსებული ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, ნაკვეთის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე გავრცელებული საშიში გეოლოგიური მოვლენების შეფასება. ასაშენებელი საპროექტო შენობის ტექნიკური მონაცემები მოცემულია დამკვეთის მიერ გადმოცემულ ტექნიკურ დავალებაში, რომლის ასლიც თან ერთვის საინჟინრო-გეოლოგიურ დასკვნას. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი – დადგინდება გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II.

დასახული ამოცანის შესასრულებლად 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", შ.პ.ს. თბილინვესტპროექტის მიერ წინა წლებში მიმდებარე ნაკვეთებზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები. შესწავლილია და გაანალიზებულია ნაშრომების ის ნაწილი, რომელიც საკვლევ უბანს ეხება. უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე

ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად, სნ და წ 1.02.07-87-ის ცხრ. 36-37-ის მოთხოვნების შესაბამისად გაყვანილია 5 ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 15,0 მ-მდე, კლდოვანი ქანის გამოუფიტავ ნაწილში 1,2-3,5 საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების მოცულობა, დაწყების და დამთავრების დრო მოცემულია ცხრ. 1-ში. გრუნტებიდან აღებულია ნიმუშები (ჯამში 24) რომლებზეც ლაბორატორიული კვლევები შესრულდა შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გრუნტების ლაბორატორიაში. გამონამუშევრების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა ინსტრუმენტულად, საამზომველო ხელსაწყო "Leica GS18"-თ, დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპო-გეგმის მიხედვით. ცხრ. 1

დასახელება	სამუშაოს სახეობა	რაოდენობა ცალი	სიღრმე მეტრი	დაწყება თარიღი	დასრულება თარიღი
საველე სამუშაოები	ჭაბურღილების გაყვანა	5	67	1.11.24	3.11.24
	შურფების გაყვანა	–	–	–	–
	ნაპრალოვანი აგეგმვა	–	–	–	–
	რეკოგნოსცირება	–	–	–	–
	SPT-s ჩატარება	–	–	–	–
ლაბორატორიული კვლევები	გრუნტის ფიზიკური თვისებები	12	–	4.11.24	11.11.24
	გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები	12	–	4.11.24	11.11.24
	წყლის ქიმიური ანალიზი	1	–	23.02.24	29.02.24
კამერალური სამუშაოები	ანგარიშის შედგენა	1		7.03.24	7.03.24
საბურღი აგრეგატი УРБ 2А2, სატრანსპორტო საშუალება ЗИЛ-131, სანომრე ნიშანი FY 181 YF, ბურღვის ოსტატი ვ. მოძღვრიშვილი					
შემსრულებელი ინჟინერ-გეოლოგები: თ. ხევცურიანი, ლ. კვირიკაშვილი, ნ. ნაცვლიშვილი მ. ბეკურაშვილი, ა. ალიოღლი					

ჭაბურღილების გაყვანა წარმოებდა სვეტური მეთოდით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. ჭაბურღილის საწყისი დიამეტრი d=146 მმ, საბოლოო დიამეტრი d=127 მმ.

საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. 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, 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).

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 ფერდის შუა ნაწილში. ტერიტორიის რელიეფი ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით მცირედ დახრილი დატერასებული ზედაპირით არის წარმოდგენილი. სამშენებლო მოედანს ჩრდილოეთიდან შანდორ პეტეფის ქუჩა ესაზღვრება, სამხრეთიდან ფერდობი, ხოლო დანარჩენი ორი მხრიდან რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთები. სამშენებლო მოედანი განაშენიანებული არ არის. მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები 505,0–510,0 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 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 პროლუვიურ-დელუვიური წარმონაქმნები, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია თიხნარული გრუნტებით, რომლებიც ღორღს და კენჭებს შეიცავს. ამ ფენების სახურავს წარმოადგენს ნაყარი გრუნტი.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია თბილისის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში.

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 5 ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 15,0 მ-დე, კლდოვანი ქანის გამოუფიტავ ნაწილში 1,2-3,5 მ-ის ჩაღრმავებით. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე უბანზე გამოყოფილია ოთხი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა №1 ნაყარი გრუნტი – tQ_{IV} – თიხნარის მასა, ღორღის და აგურის ნამტვრევების ჩანართებით, შეუმკვრივებელი. ფენა სამშენებლო მოედანზე არათანაბარი სიმძლავრით არის გავრცელებული, ფენის სიმძლავრე – 1,4-8,5 მ-ის ფარგლებში მერყეობს. ფენა დასინჯულია 6 ნიმუშით. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: სიმკვრივე, ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები, გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით სნ 02.01-08-ის დანართი 2-ის ცხრილი №2, ცხრილი №3 და დანართი 3-ის ცხრილი №3-ის საფუძველზე მიღებულია გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლები. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 2

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1,75
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	ρδ	გ/სმ^3	1,42
3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,70
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,232

5	ფორიანობა	n	%	47
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,905
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,318
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,213
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	10,5
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,18
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,69
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,35
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	100
14	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	19^0
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,18
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	1,5

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

ფენა №2 თიხნარი - pdQ_{IV} – მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, მყარი კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია 6 ნიმუშით. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: სიმკვრივე, ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები, გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით პნ 02.01-08-ის დანართი 2, ცხრილი №2, ცხრილი №3 და დანართი 3, ცხრილი №3-ის საფუძველზე მიღებულია გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლები. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 3-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 3

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1,88
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$ρ_δ$	გ/სმ^3	1,61
3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,72
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,164
5	ფორიანობა	n	%	41
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,685

7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,315
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,185
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	12,9
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	-0,17
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,65
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,35
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	200
14	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	23^0
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,30
16	პირობითი საანგარიშო წინადობა	R_0	კგძ/სმ^2	2,5

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

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №3 ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა – P^3_2 – მოყვითალო-ყავისფერი, ძლიერ გამოფიტული, ძლიერ ნაპრალიანი, დაბალი სიმტკიცის. 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. ქანების წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი და ვარდნის კუთხე – Az 10-20°, <15-20°. 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	2,27
2	ტენიანობა	W	%	10.4
3	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში	R_C	მპა	7.4
4	დეფორმაციის მოდული	E	მპა	200
5	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,25

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

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

გრუნტი სეისმური თვისებებით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №4 ქვიშაქვები– P^3_2 – მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის. ქვიშაქვების ტექსტურა უწესრიგოა. არგილიტების თხელი შრეები, ქვიშაქვის მკვრივ შრეებს შორის დასტებად არის განლაგებული. ქანების წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი და ვარდნის კუთხე – Az 10-20°, <15-20°. 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	2,41
2	ტენიანობა	W	%	6.7
3	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში	R_C	მპა	19,3
4	დეფორმაციის მოდული	E	მპა	2000
5	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-ა-VI კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედანზე მიწისქვეშა წყალი 7,6-8,1 მ-ის სიღრმეზე დაფიქსირდა წყლის მინერალიზაცია 1,8 მგ/ლ, ქიმიური შედგენილობით სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ- კალციუმ-ნატრიუმ-მაგნიუმიანია. წყალი საშუალოდ აგრესიულია სახ.სტანდარტის 10178-76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4, და W_6 მარკის ბეტონების მიმართ. სუსტად აგრესიულია W_8 მარკის ბეტონის მიმართ.

არ არის აგრესიული პორტლანდცემენტის სახ.სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%; C_3A არაუმეტეს 7%; $C_3A+ C_4AF$ არაუმეტეს 22%;

წიდაპორტლანდცემენტზე და აგრეთვე სულფატომედეგი სახ.სტანდარტი 22266-76 ცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4, W_6, W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.

არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

5. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი №01.17.10.002.232 მდებარეობს ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით მცირედ დახრილ დატერასებულ რელიეფზე. აბსოლუტური ნიშნულებით 505,0–510,0 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. მიწის ნაკვეთი მდგრადია, ამჟამად მასზე და მიმდებარედ, საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ზვავი და სხვ.) განვითარებული არ არის.
2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო ოთხი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი, ამ სგე-ების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ. 6-ში. ცხრ. 6

სგე	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ , გ/სმ³	ხვედრითი შეჭიდულობა C კგ/სმ²	ხახუნის კუთხე φ გრად	დეფორმაციის მოდული E მპა	საანგარიშო წინაღობა R 0, კგ/სმ²	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე R_c მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ	გრუნტის დასახელება
I	A_n	1.75	0.18	19	10	1.5		0.35	ნაყარი თიხნარი
	α =0,85	1,73	0.18	19					
	α =0,95	1,71	0.12	17					
II	A_n	1.87	0.31	24	20	2.5		0.35	თიხნარი
	α =0,85	1,87	0.31	24					
	α =0,95	1,86	0.21	21					

III	A_n	2.27			200		7.4	0.25	ქვიშაქვა მოყვითალო
IV	A_n	2.41			2000		19.3	0.20	ქვიშაქვა მოლურჯო
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 გრუნტებად რეკომენდებულია III და IV ს.გ.ე. საძირკვლის ტიპი – რკინა-ბეტონის დგარი ხიმინჯები.
4. მიწისქვეშა წყალი ზედაპირიდან 7,6-8,1 მ-ის სიღრმიდან არის გავრცელებული. მიწისქვეშა წყალი საშუალო სულფატური აგრესიით ხასიათდება.
5. 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 წ 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.
6. 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.

საინჟინრო-გეოლოგიის
მაგისტრი ინჟინერ–გეოლოგი: Tornike Khevtsuriani 01024076628 Digitally signed by Tornike Khevtsuriani Date: 2024.11.11 20:05:55 თ. ხევცურიანი

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

1. დამკვეთი _____

(ორგანიზაციის დასახელება)

2. ობიექტის დასახელება: მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

3. ობიექტის მისამართი: ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54 (ს/კ 01.17.10.002.232)

4. მშენებლობის ხასიათი: *ახალი მშენებლობა*

(ახალი მშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება)

5. დაპროექტების სტადია: *სამუშაო პროექტი*

(წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, სამუშაო პროექტი)

6. შენობის კლასი ნომენკლატურის მიხედვით: III კლასი

7. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით: *II*

(პნ 03.01-09, დანართი 3-ის მიხედვით)

7. შენობის სართულიანობა: მიწისზედა – 12 სართული

მიწისქვეშა – 1 სართული

8. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული: 0,00 = +506.0

9. სარდაფის ჩაღრმავება: 3.0 მ.

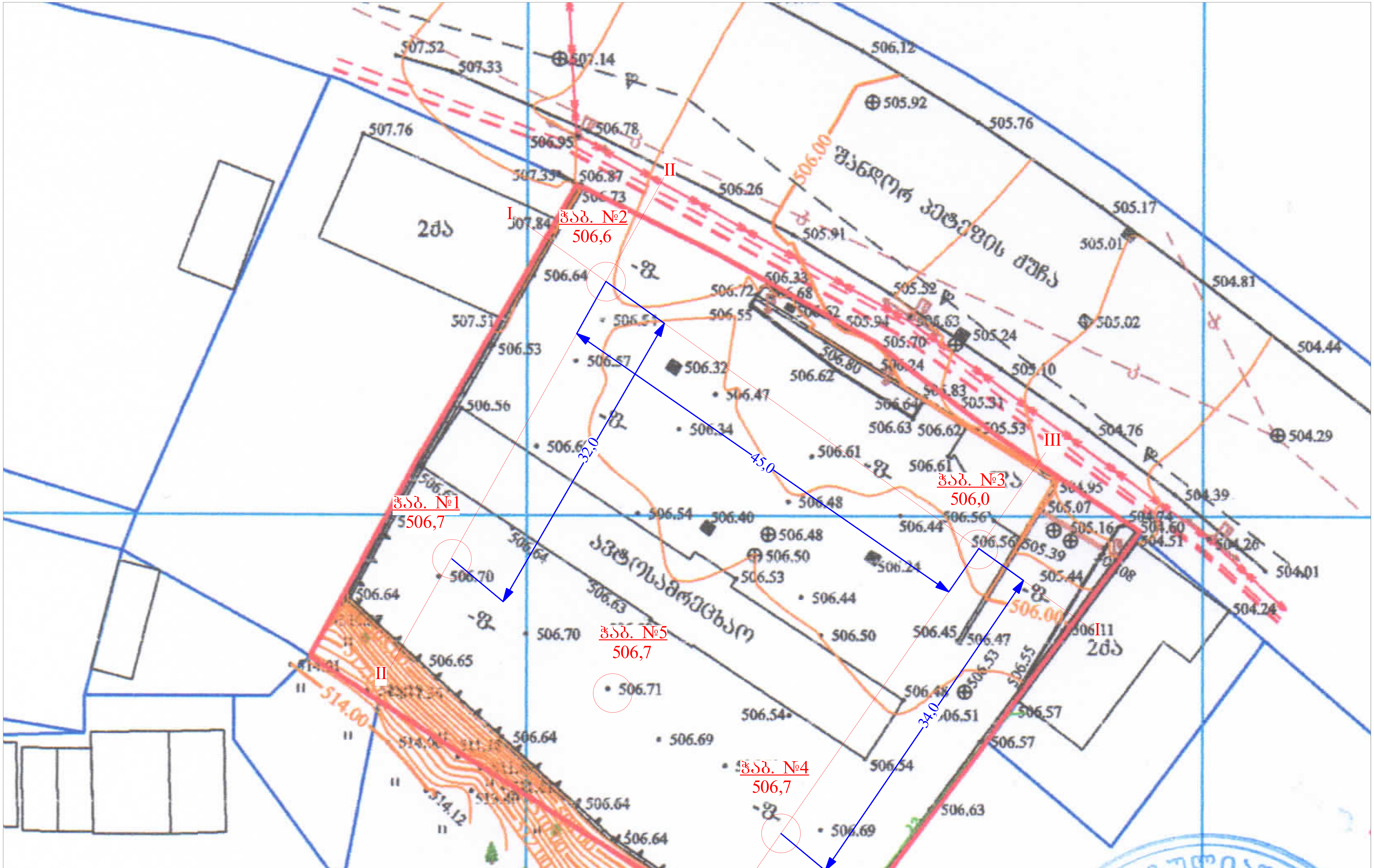
10. შენობის ტიპი: კარკასული

11. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი: დადგინდება გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე

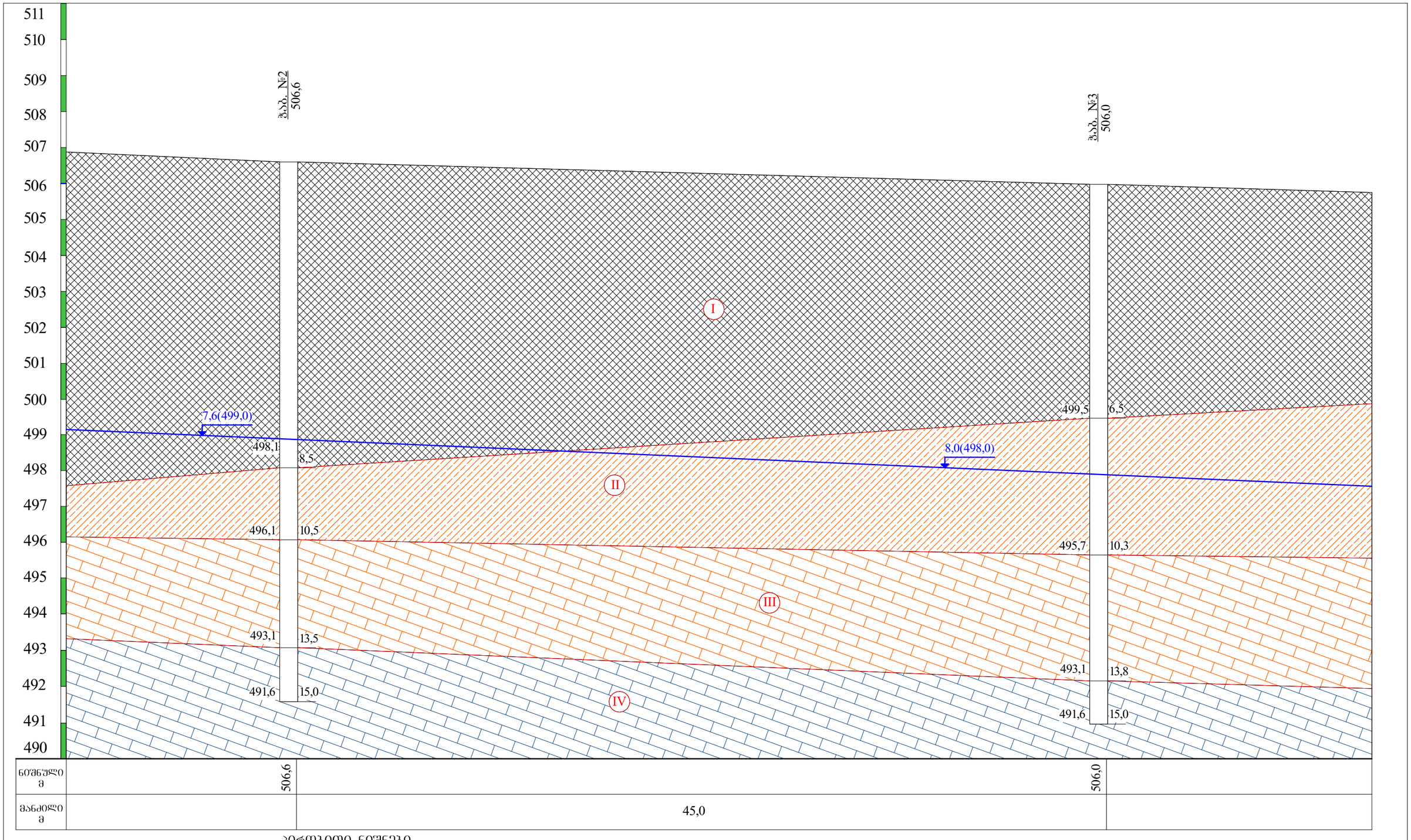
12. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე: 1000 ტ/მ

დანართი: ტოპოგეგმა შენობის კონტურით მას შ. 1:500

პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერა:



თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54 ნაკვ. №01.17.10.002.232-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხევცურიანი						
ინჟ.გეოლოგი	თ. ხევცურიანი		ჭაბურღილების განლაგების სქემა				
შეასრულა	ნ.ნაცვლიშვილი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			მუშა/პროექტი	1	6	უმასშტაბო	"თბილინვესტპროექტი"

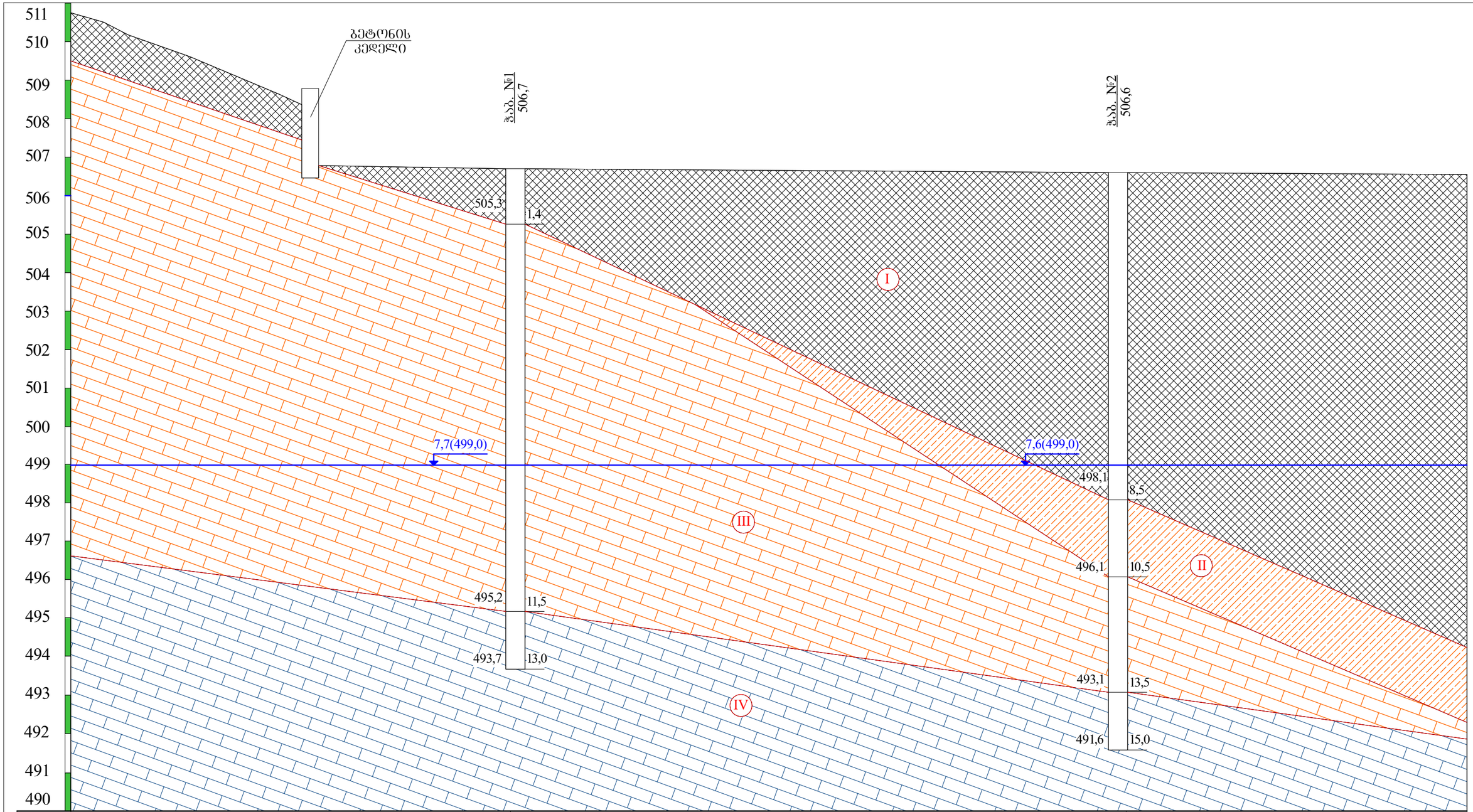


პირობითი ნიშნები

I	ნაქარი ბრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და აბურის ნამტვრევების ჩანართებით, შეშემკრივებელი.
II	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, მძარი.
III	ქვიშაქვებისა და არგილიტების მორიგეობა, მოყავისფრო ფერის, დაბალი სიმტკიცის.
IV	ქვიშაქვები, მონაცრისფრო მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.
	ლითოლოგიური საზღვარი
7,6(499,0)	ბრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, შანდორ კეტლეშის ქუჩა №54 ნაკვ. №01.17.10.002.232-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი			
დირექტორი	მ. ხვიტიანი					
ინჟ.გეოლოგი	მ. ხვიტიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I			
შეასრულა	ნ.ანანიაშვილი					
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი
			მუშაპროექტი	2	6	ვერ1:100 ჰორ1:200

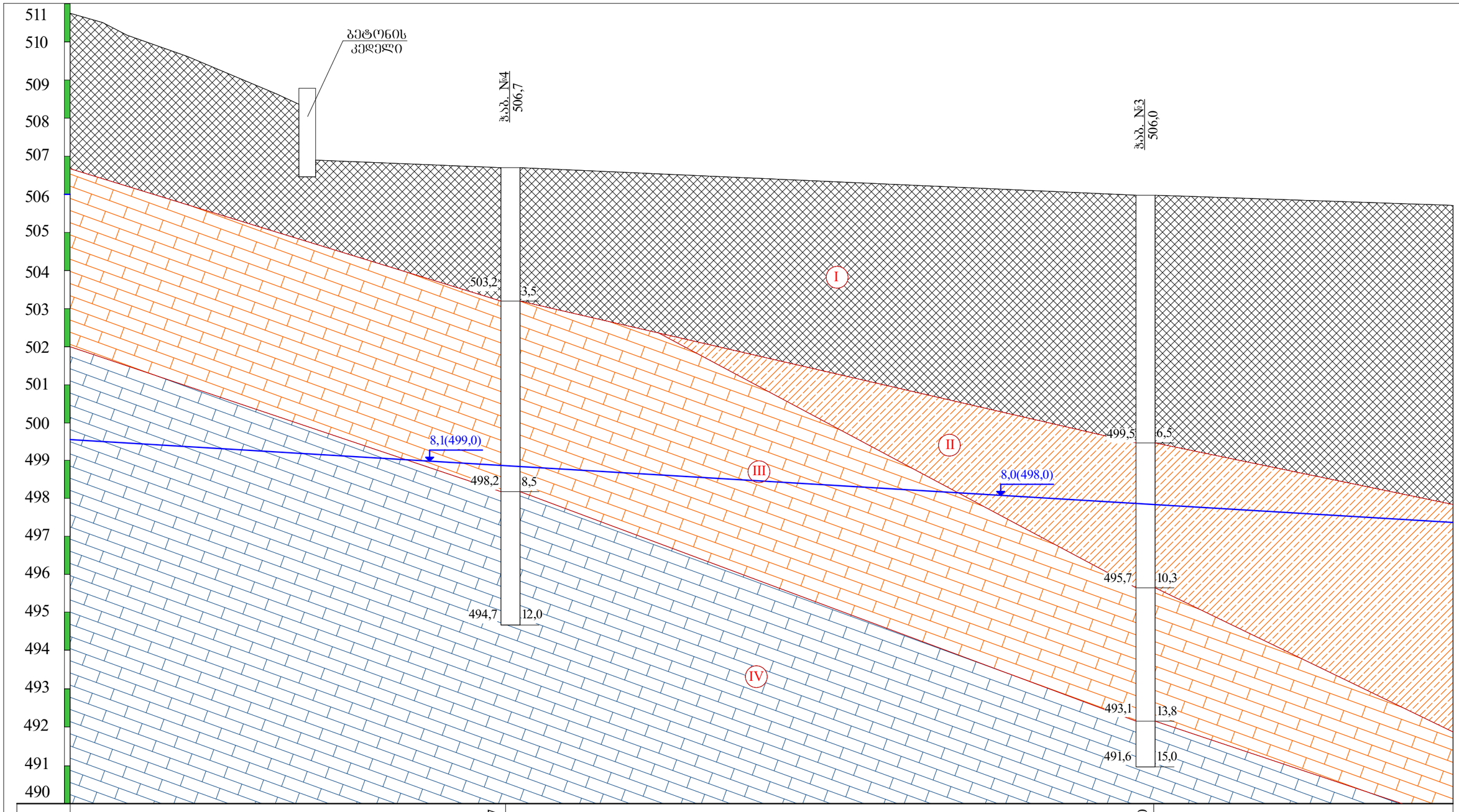
შ.პ.ს "თბილინვესტპროექტი"



პირობითი ნიშნები

- I — ნაყარი ბრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და აბურის ნამტვრევების ჩანართებით, შეუმკვრივებელი.
- II — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, მქარი.
- III — ქვიშაქვებისა და არგილიტების მორიგეობა, მოყავისფრო ფერის, დაღაბლებული სიმტკიცის.
- IV — ქვიშაქვები, მონაცრისფრო მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.
- ლითოლოგიური საზღვარი
- 7,6(499,0) — ბრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, შანდორ კეტლეშის ქუჩა №54 ნაკვ. №01.17.10.002.232-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხვედურიანი						
ინჟ.გეოლოგი	თ. ხვედურიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II				
შესასრულა	ნ.ანაცვლიშვილი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.ა.ხ
			პროექტი	3	6	ვერ1:100 ჰორ1:200	"თბილინვესტპროექტი"



ნიშნული მ	506,7		506,0
მანძილი მ		34,0	

პირობითი ნიშნები

- I — ნაყარი ბრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და აგურის ნამტვრევების ჩანართებით, შეშემკვრივებელი.
- II — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, მძარი.
- III — ქვიშაქვებისა და არგილიტების მორიგეობა, მოყავისფრო ფერის, დაბალი სიმტკიცის.
- IV — ქვიშაქვები, მონაცრისფრო მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.
- ლითოლოგიური საზღვარი
- 7,6(499,0) — ბრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, შანდორ კეტელის ქუჩა №54 ნაკვ. №01.17.10.002.232-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი				
დირექტორი	მ. ხვედელიანი						
ინჟ.გეოლოგი	მ. ხვედელიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი III-III				
შეასრულა	ნ.ანდღულაშვილი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.ა.ს
			მუშაპროექტი	4	6	1:100 1:200	"თბილინვესტპროექტი"

ՊՐՈՖԻԼԱՎՈՐՈՒՄ	ՀԱՐԱԿՈՒՏ	ԽՈՐՈՒԹՅՈՒՆ, ՄԵՏՐ	ՔԱՆԱԿ	ՀԱՐՎԱԾՔՆԵՐԻ ՔԱՆԱԿ	ՀԱՐՎԱԾՔՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ	ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ
ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏ ՀՈՂԱՅԻՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ ՊԱՏԱՍԽԱՆԱՏՎՈՒ «ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ» ՓԲԸ-Ի ԿՈՂՄԻՑ ՀԱՆՁՆՎՈՂ ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՎԱՔԱԾՈՒ ՄԱՍԻՆ						
ՀՀ, ԵՐԵՎԱՆ, ՆՈՐ ՆՈՐՔ 23ՇՇՀ 7ՓՂՀ №54						
ՀՀՀ. №01.1.10002.232-20						
ՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ԼՈՒԾՄԱՆ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱՅԻ ՀԱՄԱՐ						
ԼԱՆՁԱՓՈՐՁՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ						
ՀՈՐԻԶՈՆԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ						
ՀԱՐԹ











თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა
დირექტორი	თ. ხევცურიანი	
ინჟ.გეოლოგი	თ. ხევცურიანი	
შეასრულა	ნ.ნაცვლიშვილი	
შეამოწმა		

ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54
ნაკვ. №01.17.10.002.232-ში
მრავალბინიანი საცხოვრებელი
სახლის პროექტი

ფოტოფიქსაცია

სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
მუშა/პროექტი	6	6	უმასშტაბო	"თბილინვესტპროექტი"

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ №1 დაწყება 01.11/24 დასრულება 01.11/24 მასშ 1:30 აბს. ნიშნ 506,7

მეტრაჟი	სტრატიგრაფიული 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	tQIV		1,4	1,4	505,3	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და აგურის ნამტვრევების ჩანართებით, შემკვრივებული.			
2	P2³					ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მოყვითალო-ყავისფერი, დაბალი სიმტკიცის.			2,2
3									
4									
5									
6									6,8
7									
8					499,0		7,7		
9									
10									
11			11,5	10,1	495,2				
12	P2³					ქვიშაქვები, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			12,4
13			13,0	1,5	493,7				

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ №2 დაწყება 01.11/24 დასრულება 01.11/24 მასშ 1:30 აბს. ნიშნ 506,6

მეტრაჟი	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის საფუძვლის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4 5 6 7 8	tQIV		8,5	8,5	499,0 498,1	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და აგურის ნამტვრევების ჩანართებით, შემკვრივებული.	7,6		2,2 4,4
9 10	pdQIV		10,5	2,0	496,1	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, მყარი.			9,0 9,6 10,2
11 12 13	P2³		13,5	3,0	493,1	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მოყვითალო-ყავისფერი, დაბალი სიმტკიცის.			11,8
14 15	P2³		15,0	1,5	491,6	ქვიშაქვები, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			14,0

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

ჭაბ №3 დაწყება 02.11/24 დასრულება 02.11/24 მასშ 1:30 აბს. ნიშნ 506,0

მეტრაჟი	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	ფენის სიმძლავრე მ	ფენის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4 5 6	tQIV		6,5	6,5	499,5	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და აგურის ნამტვრევების ჩანართებით, შემკვრივებული.			2,0 4,2
7 8 9 10	pdQIV		10,3	3,8	498,2 495,7	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, მყარი.	7,8		7,2 8,8 9,6
11 12 13	P2³		13,8	3,5	492,2	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მოყვითალო-ყავისფერი, დაბალი სიმტკიცის.			11,8
14 15	P2³		15,0	1,2	491,0	ქვიშაქვები, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			14,2

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ №4 დაწყება 02.11/24 დასრულება 02.11/24 მასშ 1:30 აბს. ნიშნ 506,7

მეტრაჟი	სტრატიგრაფიული 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	tQIV		3,5	3,5	503,2	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და აგურის ნამტვრევების ჩანართებით, შეუმკვრივებელი.			3,0
4 5 6 7 8	P2³		8,5	5,0	498,6 498,2	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მოყვითალო-ყავისფერი, დაბალი სიმტკიცის.	8,1		6,0
9 10 11 12	P2³		12,0	3,5	494,7	ქვიშაქვები, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			9,8 11,2

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ №5 დაწყება 03.11/24 დასრულება 03.11/24 მასშ 1:30 აბს. ნიშნ 506,7

მეტრაჟი	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	ფენის სიღრმე მ	ფენის 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	tQIV		2,4	2,4	504,3	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და აგურის ნამტვრევების ჩანართებით, შეუმკვრივებელი.			1,8
3 4 5 6 7 8 9 10	P2³		10,0	7,6	498,0 496,7	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მოყვითალო-ყავისფერი, დაბალი სიმტკიცის.	8,7		4,2
11 12	P2³		12,0	2,0	494,7	ქვიშაქვები, მონაცრისფრო-მოლურჯო, საშუალო სიმტკიცის.			10,8

პროექტის დასახელება: ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54, ნაკვ. №01.17.10.002.232

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/სმ^3			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	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, WL	ქვედა ზღვარი, Wp	პლასტიურობის რიცხვი, I_p		მინერალური ნაწილაკების ρs	ბუნებრივ მდგომარეობ	ჩონჩხის, ρ_d				
1	2	2,2														24,5		32,9	22,6	10,3	0,18	2,70	1,78	1,43	47	0,888	0,74	ნაყარი თიხნარი
2	2	4,4														22,4		31,5	21,5	10,0	0,09	2,70	1,80	1,47	46	0,836	0,72	ნაყარი თიხნარი
3	3	2,0														21,2		30,9	19,5	11,4	0,15	2,71	1,70	1,40	48	0,932	0,62	ნაყარი თიხნარი
4	3	4,2														25,2		33,5	22,8	10,7	0,22	2,70	1,72	1,37	49	0,965	0,70	ნაყარი თიხნარი
5	4	3,0														23,4		31,7	21,8	9,9	0,16	2,71	1,74	1,41	48	0,922	0,69	ნაყარი თიხნარი
6	5	1,8														22,4		30,4	19,7	10,7	0,25	2,70	1,75	1,43	47	0,888	0,68	ნაყარი თიხნარი
7	3	4,0														15,5		30,3	18,1	12,2	-0,21	2,72	1,85	1,60	41	0,698	0,60	თიხნარი მყარი
8	3	4,8														16,8		30,5	18,2	12,3	-0,11	2,71	1,86	1,59	41	0,702	0,65	თიხნარი მყარი
9	4	5,6														15,7		33,2	19,1	14,1	-0,24	2,71	1,89	1,63	40	0,659	0,65	თიხნარი მყარი
10	4	6,8														18,7		30,8	18,5	12,3	0,02	2,72	1,87	1,58	42	0,727	0,70	თიხნარი ნახევრადმყარი
11	4	4,2														15,3		31,2	17,5	13,7	-0,16	2,72	1,85	1,60	41	0,695	0,60	თიხნარი მყარი
12	6	5,0														16,2		32,7	19,8	12,9	-0,28	2,72	1,94	1,67	39	0,629	0,70	თიხნარი მყარი

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გრუნტების

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: Mariam Bekurashvili 01001084256 Digitally signed by Mariam Bekurashvili Date: 2024.11.11 20:03:21 მ. ბეკურაშვილი

თარიღი: 11.11.2024

"შპს თბილისივესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54 ს/კ 01.17.10.002.232	სტადია თარიღი	პროექტი 11,11	2024
ჭაბურღილის ადგილმდებარეობა ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	ჭაბ/შურფის № ნიმუშის № სიღრმე მ	1 1 2,2	2,4

გრუნტში მარილების შემცველობა

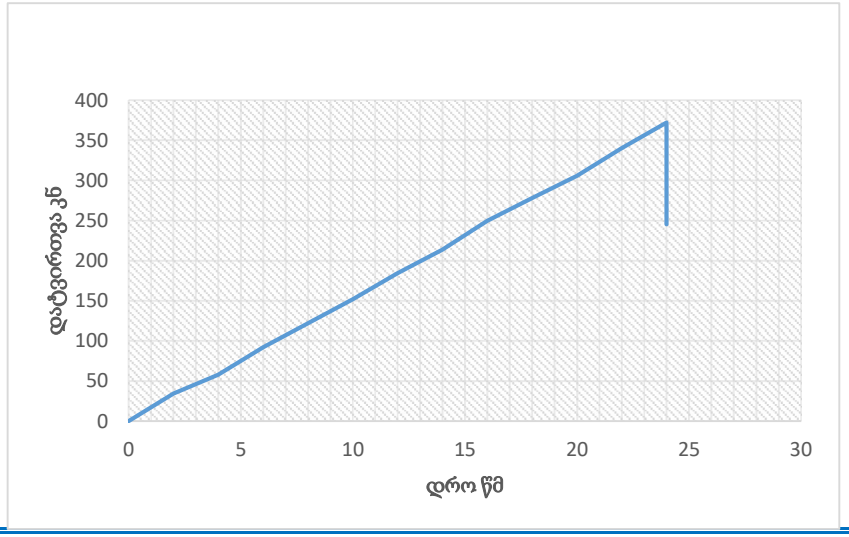
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	10,20	2,28					
წყალქვეშ								

მშრალ მდგომარეობაში წყალნაჯერი

ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	8,1	9,7	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	12,5	13,4	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	51,5	73,9	
ნიმუშის წონა	გრ	2350	2650	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	9100	5300	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	176,60	71,72	0,41



"შპს თბილინვესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

ბრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54	სტადია	პროექტი	
ს/კ 01.17.10.002.232	თარიღი	11,11	2024
ჭანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	1	
ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	ნიმუშის №	2	
	სიღრმე მ	6,8	7,0

გრუნტში მარილების შემცველობა

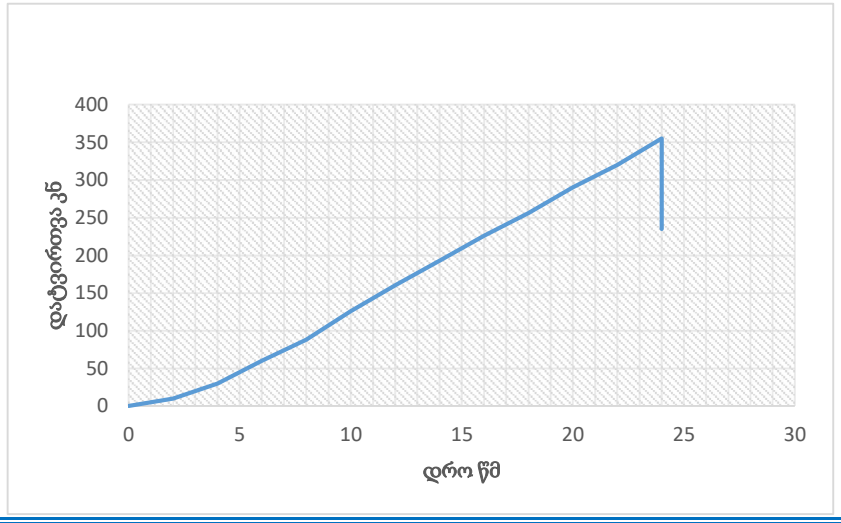
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	9,50	2,27					
წყალქვეშ								

მშრალ მდგომარეობაში წყალნაჯერი

ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	7,5	9,3	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	12,5	13,1	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	44,2	67,9	
ნიმუშის წონა	გრ	2300	2150	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	7100	4650	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	160,71	68,45	0,43



"შპს თბილინვესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54	სტადია	პროექტი	
ს/კ 01.17.10.002.232	თარიღი	11,11	2024
ჭაბის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	2	
ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	ნიმუშის №	3	
	სიღრმე მ	11,8	12,0

გრუნტში მარილების შემცველობა

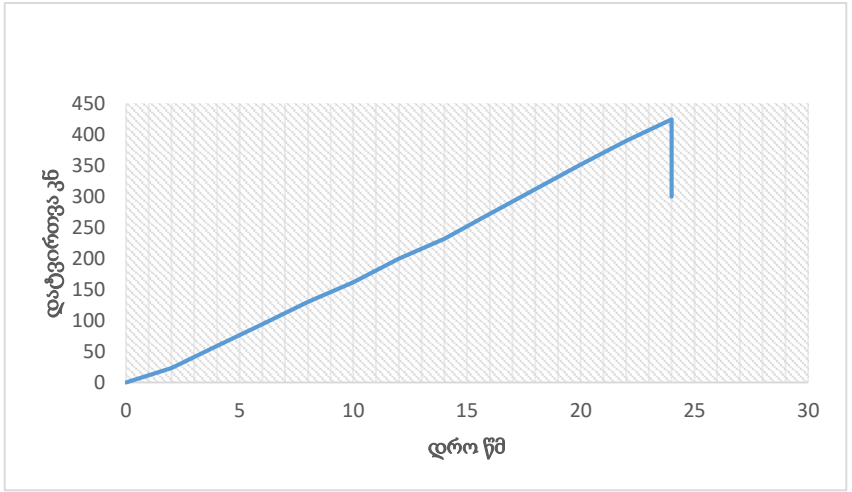
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მიხ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	11,50	2,25					
წყალქვეშ								

მშრალ მდგომარეობაში წყალნაჯერი

ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	6,9	9,2	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	9,9	11,5	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	37,4	66,5	
ნიმუშის წონა	გრ	2550	2750	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	7900	5100	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	211,27	76,72	0,36



"შპს თბილინვესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

აღგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54	სტადია	პროექტი	
ს/კ 01.17.10.002.232	თარიღი	11,11	2024
ჭანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	3	
ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	ნიმუშის №	4	
	სიღრმე მ	11,8	12,0

გრუნტში მარილების შემცველობა

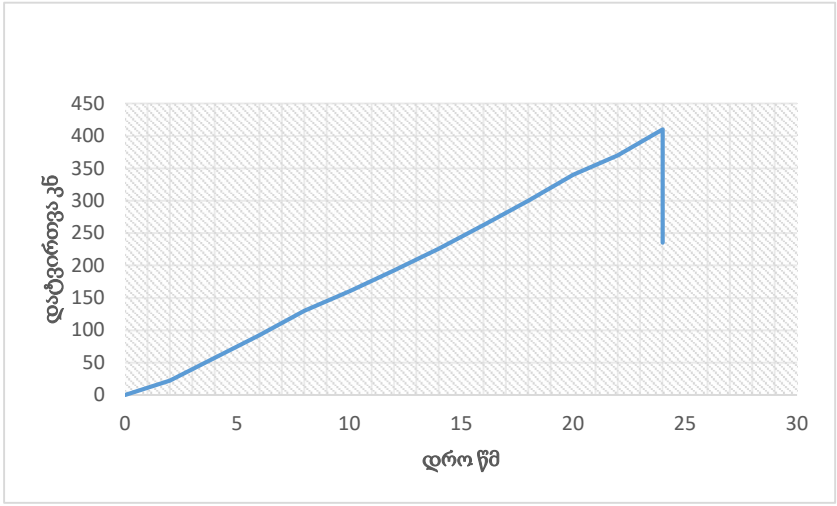
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	12,10	2,23					
წყალქვეშ								

მშრალ მდგომარეობაში წყალნაჯერი

ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	7,7	9,2	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	12,7	13,6	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	46,6	66,5	
ნიმუშის წონა	გრ	2600	2700	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	6300	4950	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	135,29	74,46	0,55



"შპს თბილინვესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

ბრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54	სტადია	პროექტი	
ს/კ 01.17.10.002.232	თარიღი	11,11	2024
ჭანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	4	
ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი	ნიმუშის №	5	
	სიღრმე მ	6,0	6,2

გრუნტში მარილების შემცველობა

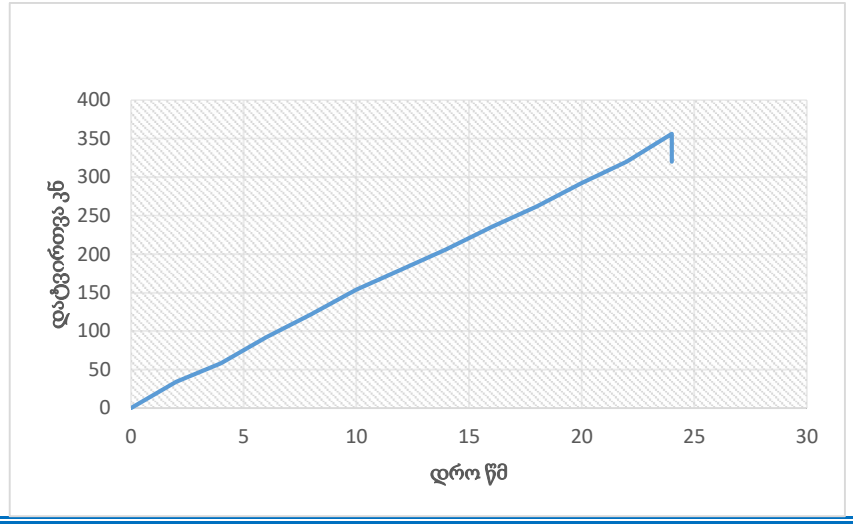
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკ. მიხ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	9,40	2,28					
წყალქვეშ								

მშრალ მდგომარეობაში წყალნაჯერი

ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	8,2	9,3	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	13,7	14,6	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	52,8	67,9	
ნიმუშის წონა	გრ	2500	2450	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	8600	5300	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	162,85	78,02	0,48



"შპს თბილინვესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

აღგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54		სტადია	პროექტი
ს/კ 01.17.10.002.232		თარიღი	11,11 2024
ჭანის აღწერა		ჭაბ/შურფის №	5
ქვიშაქვა მოყვითალო-ყავისფერი		ნიმუშის №	6
		სიღრმე მ	4,2 4,4

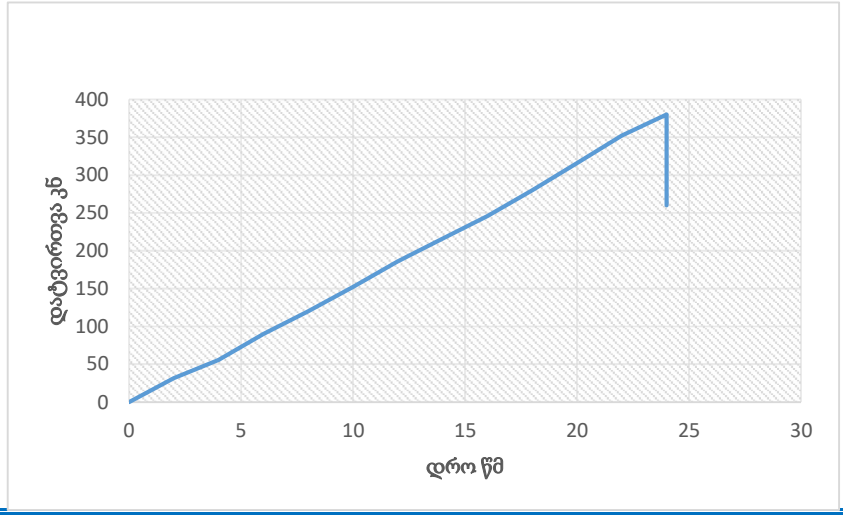
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყობის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	10,20	2,31					
წყალქვეშ								

მდგომარეობაში			წყალნაჯერი	
ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	7,8	9,6	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	12,4	13,6	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	47,8	72,4	
ნიმუშის წონა	გრ	2650	2500	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	8500	5800	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	177,89	80,13	0,45



"შპს თბილისივესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54	სტადია	პროექტი	
ს/კ 01.17.10.002.232	თარიღი	11,11	2024
ჭაბურღილის ნომერი	ჭაბ/შურფის №	1	
ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	1	
	სიღრმე მ	10,6	10,8

გრუნტში მარილების შემცველობა

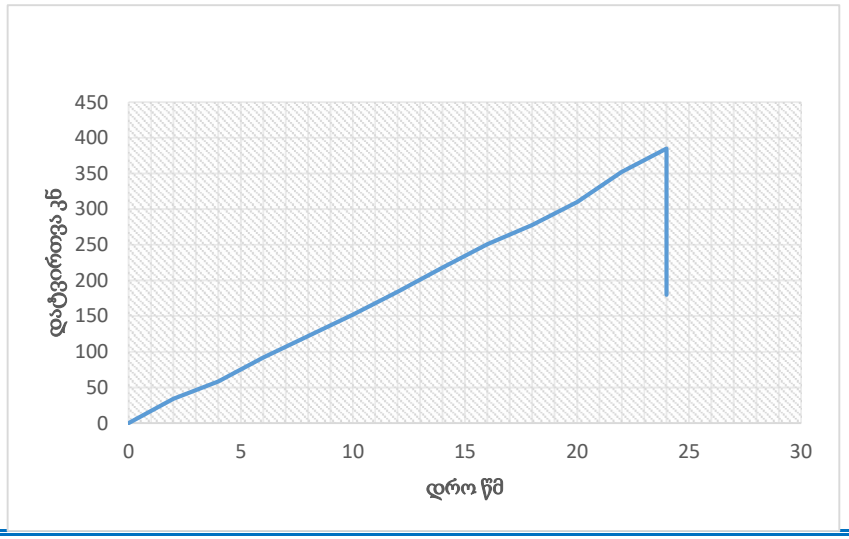
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	8,20	2,37					
წყალქვეშ								

მშრალ მდგომარეობაში წყალნაჯერი

ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	9,1	9,2	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	12,5	13,4	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	65,0	66,5	
ნიმუშის წონა	გრ	2500	2700	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	16700	13100	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	256,77	197,06	0,77



"შპს თბილინვესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54 ს/კ 01.17.10.002.232	სტადია	პროექტი	
	თარიღი	11,11	2024
ჭაბურღილის აღწერა ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ჭაბ/შურფის №	3	
	ნიმუშის №	2	
	სიღრმე მ	12,8	13,0

გრუნტში მარილების შემცველობა

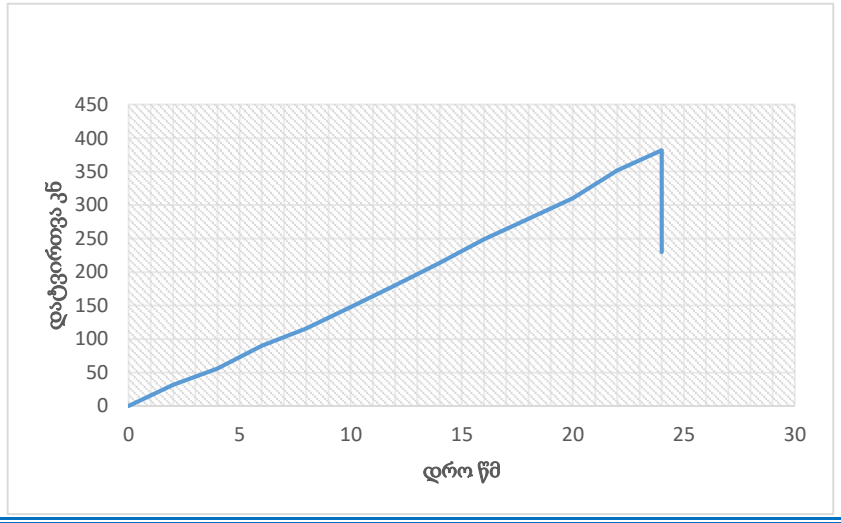
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	7,50	2,41					
წყალქვეშ								

მშრალ მდგომარეობაში წყალნაჯერი

ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	8,6	9,3	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	12,5	13,1	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	58,1	67,9	
ნიმუშის წონა	გრ	2950	2800	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	16300	14500	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	280,61	213,46	0,76



"შპს თბილინვესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54	სტადია	პროექტი	
ს/კ 01.17.10.002.232	თარიღი	11,11	2024
ჭაბურღილის ადგილმდებარეობა	ჭაბ/შურფის №	4	
ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	3	
	სიღრმე მ	13,2	13,4

გრუნტში მარილების შემცველობა

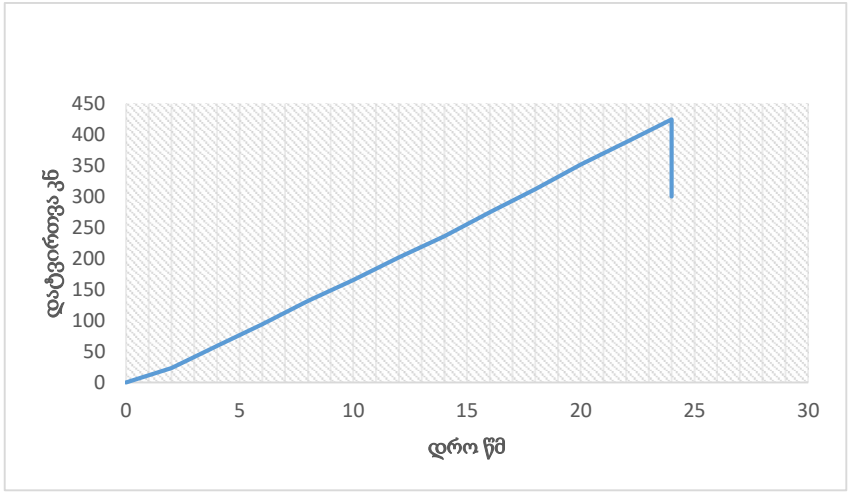
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ჭაბურღილის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მიხ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც ient e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	7,40	2,35					
წყალქვეშ								

მშრალ მდგომარეობაში წყალნაჯერი

ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	8,1	9,3	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	10,2	11,9	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	51,5	67,9	
ნიმუშის წონა	გრ	2650	2930	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	11000	10700	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	213,47	157,52	0,74



"შპს თბილინვესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

აღგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54	სტადია	პროექტი	
ს/კ 01.17.10.002.232	თარიღი	11,11	2024
ჭანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	6	
ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	4	
	სიღრმე მ	12,4	12,6

გრუნტში მარილების შემცველობა

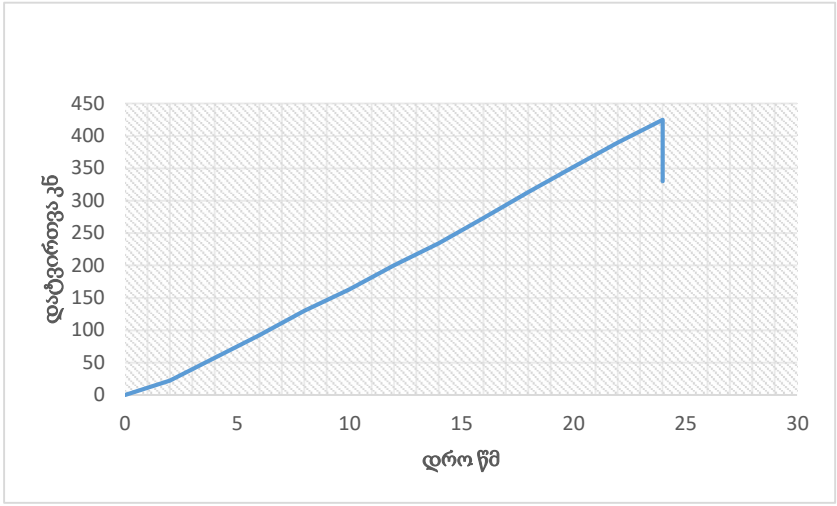
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	6,70	2,43					
წყალქვეშ								

მშრალ მდგომარეობაში წყალნაჯერი

ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	8,5	9,2	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	12,7	13,6	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	56,7	66,5	
ნიმუშის წონა	გრ	2700	2850	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	16300	15100	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	287,25	227,15	0,79



"შპს თბილინვესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54	სტადია	პროექტი	
ს/კ 01.17.10.002.232	თარიღი	11,11	2024
ჭაბურღილის ადგილმდებარეობა	ჭაბ/შურფის №	9	
ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	5	
	სიღრმე მ	12,8	13,0

გრუნტში მარილების შემცველობა

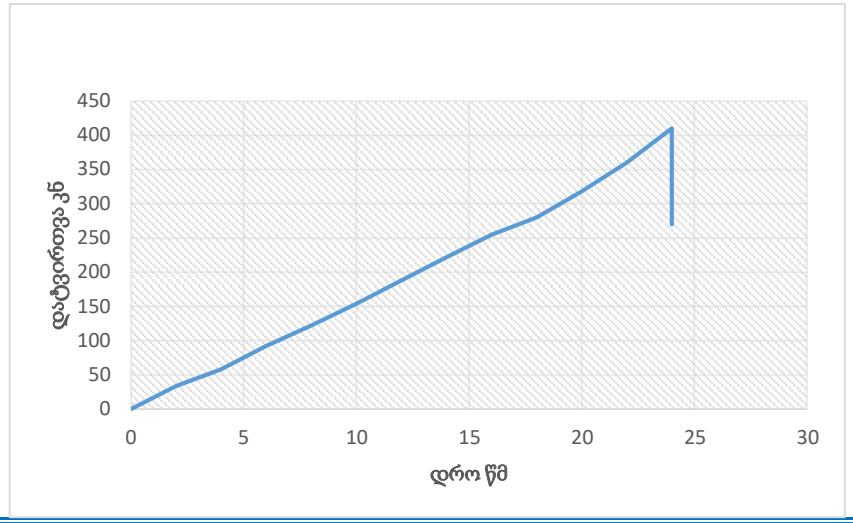
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ჭაბურღილის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მიხ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	5,50	2,42					
წყალქვეშ								

მშრალ მდგომარეობაში წყალნაჯერი

ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	8,7	9,4	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	13,7	14,6	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	59,4	69,4	
ნიმუშის წონა	გრ	2640	2790	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	12800	12100	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	215,32	174,36	0,81



"შპს თბილინვესტპროექტი"
გრუნტების ლაბორატორია

გრუნტის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

აღგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54	სტადია	პროექტი	
ს/კ 01.17.10.002.232	თარიღი	11,11	2024
ჭანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	10	
ქვიშაქვა მონაცრისფრო-მოლურჯო	ნიმუშის №	6	
	სიღრმე მ	14,0	14,2

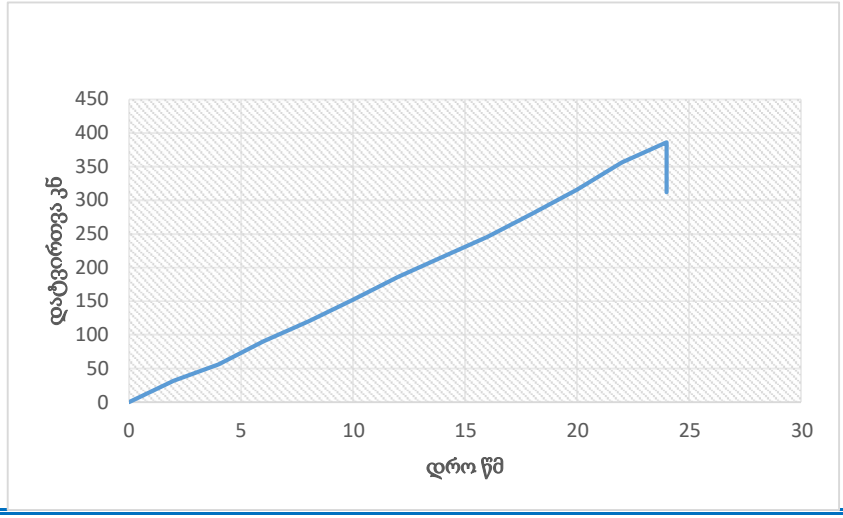
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყობის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	5,10	2,45					
წყალქვეშ								

მდგომარეობაში			წყალნაჯერი	
ნიმუშის დიამეტრი	D სმ	8,2	9,5	
ნიმუშის სიგრძე	L სმ	13,1	14,1	
ნიმუშის ფართობი	S სმ2	52,8	70,9	
ნიმუშის წონა	გრ	2830	2940	
ვერტ. დატვირთვა	P კგძ	13800	13400	დარბ. კოეფ
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	Rc კგძ/სმ2	261,31	189,05	0,72



წყლის ქიმიური და სანიტარული ანალიზი

ობიექტი ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54, ნაკვ. №01.17.10.002.232
აღების ადგილი ჭაბ. №1 7,7 მ
აღების თარიღი 01.11.2024
ლაბორატორიული № ---------- $K_{ფ}$>0.1

ანიონები	შემცველობა 1 ლიტრში		
	მგ.	მგ.ექვ.	მგ.ექვ.%
Cl'	33	0.93	2.7
SO_4''	1392	29.0	84.0
HCO_3'	281	4.6	13.3
CO_3''	-	-	-
NO_2'	0.1	-	-
NO_3'	კვ.	-	-
ჯამი	1706	34.53	100
კათიონები	შემცველობა 1 ლიტრში		
	მგ.	მგ.ექვ.	მგ.ექვ.%
$Na^+ + k^+$	35	1.53	4.4
Ca^{++}	561	28.0	81.1
Mg^{++}	61	5.0	14.5
NH_4^+	-	-	-
ჯამი	657	34.53	100
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ		2223	
მშრალი ნაშთი გამომშრალი		2258	
ქიმიური შედგენილობა კურლოვის ფორმულის მიხედვით: $M_{2.2}\frac{SO_4''84HCO_3'13}{Ca^{+2}\ 81Mg^{++}15}$			

სიხისტე

ბრადუსებში – მგ.ექვ/ლ
საერთო 33.0
კარბონატული 4.6
არაკარბონატული – 28.4
PH ---------- 7.0

სანიტარული ანალიზი

გამჭვირვალება ---გამჭვირვალე
ფერი --უფერო----
სუნი ბალებში -უსუნო----
ნალექი არის----
NH_4^+ -- .-არა
NO_2' ---- 0.1 მგ/ლ
NO_3' - კვ.
შანგვადობა O_2--------
CO_2 მგ/ლ - 26.4 მგ/ლ
CO_2 აბრესიული ----არა-

დასკვნა: წყალი საშუალოდ აგრესიულია სახ.სტანდარტის 10178- 76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4 მარკის ბეტონის მიმართ, სუსტად აგრესიულია W_6 და W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.

არ არის აგრესიული პორტლანდცემენტის სახ.სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%; C_3A არაუმეტეს 7%; $C_3A+ C_4AF$ არაუმეტეს 22%; წიდაპორტლანდცემენტზე და აგრეთვე სულფატომედეგი სახ.სტანდარტი 22266-76 ცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4, W_6, W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.

არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ წყალში რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

ს.ნ. და წ. 2.03.11.85 სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან (ცხრილი №№5,6,7)

შპს თბილინვესტპროექტის ბრუნტების ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

Mariam Bekurashvili 01001084256 Digitally signed by Mariam Bekurashvili Date: 2024.11.11 20:03:45

მ. ბეკურაშვილი

წყლის ქიმიური და სანიტარული ანალიზი

ობიექტი ქ. თბილისი, შანდორ პეტეფის ქუჩა №54, ნაკვ. №01.17.10.002.232
აღების ადგილი ჭაბ. №3 7,8 მ
აღების თარიღი 01.11.2024
ლაბორატორიული №

ანიონები	შემცველობა 1 ლიტრში		
	მგ.	მგ.ექვ.	მგ.ექვ.%
Cl'	11	0.3	1.1
SO_4''	1075	22.4	83.9
HCO_3'	244	4.00	15.0
CO_3''	-	-	-
NO_2'	კვ.	-	-
NO_3'	კვ.	-	-
ჯამი	1330	26.7	100
კათიონები	შემცველობა 1 ლიტრში		
	მგ.	მგ.ექვ.	მგ.ექვ.%
$Na^+ + k^+$	99	4.3	16.1
Ca^{++}	365	15.2	68.2
Mg^{++}	51	4.2	15.7
NH_4^+	კვ.	-	-
ჯამი	515	26,7	100
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ		1723	
მშრალი ნაშთი გამომშრალი		1785	

ქიმიური შედგენილობა კურლოვის ფორმულის მიხედვით:

$$M_{1,7}\ \frac{SO_4''84\ HCO_3'15}{Ca^{+2}68\ Na^{+}+k^{+}16\ Mg^{++}16}$$

$K_ფ$>0.1
სიხისტე

გრადუსებში – მგ.ექვ/ლ	
საერთო	22,4
კარბონატული	4,0
არაკარბონატული –	18,4
PH----------7.1	

სანიტარული ანალიზი

გამჭვირვალება	---გამჭვირვალე
ფერი	--უფეროა----
სუნი ბალებში -	უსუნო
ნალექი	არის-
NH_4^+ --	კვ
NO_2'	კვ
NO_3' -	კვ.
შანგვადობა O_2--------	
CO_2 მგ/ლ	17.6
CO_2 აგრესიული	--არა--

დასკვნა: წყალი საშუალოდ აგრესიულია სახ.სტანდარტის 10178-76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4 მარკის ბეტონის მიმართ, სუსტად აგრესიულია W_6 და W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.

არ არის აგრესიული პორტლანდცემენტის სახ.სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%; C_3A არაუმეტეს 7%; C_3A+ C_4AF არაუმეტეს 22%; წიდაპორტლანდცემენტზე და აგრეთვე სულფატომედეგი სახ.სტანდარტი 22266-76 ცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4, W_6, W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.

არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

ს.ნ. და წ. 2.03.11.85 სამშენებლო ნაგებობათა
დაცვა კოროზიისაგან (ცხრილი №№5,6,7)

შპს თბილინვესტპროექტის ბრუნტების
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

Mariam Bekurashvili 01001084256 Digitally signed by Mariam Bekurashvili Date: 2024.11.11 20:04:00

მ. ბეკურაშვილი

I ს.ბ.ე. მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№№	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	განსაზღვრის რაოდენ.		საშ.კვადრ. გადახრა σ	საშ.კვადრ. გადახრის 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	0,000	0,000	0,000	0,18	1,5	0,18	0,12
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ	გრად	6	6	0,000	0,000	0,000	19	1,15	19	17
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0,037	0,034	0,021	1,75		1,73	1,71
4	დეფორმაციის მოდული E	კპა/სმ²						100	1	100	100
5	ბუნებრივი ტენიანობა W	ერთ.ნაწ	6	6				0,232	1	0,232	0,232

I ს.ბ.ე. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	ფორიანობის კოეფიციენტი e	გან. ნაწილის სიმკვრივე ρ_s	ჩონჩხის სიმკვრივე ρ_d	კლასტერობის ზღვარი W_L	კლასტერობის ზღვარი W_p	კლასტერობის რიცხვი I_p	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ფორიანობა n	ტენიანობის ხარისხი Sr	პუასონის კოეფიციენტი μ	საანგარიშო წინაღობა R_o
		გ/სმ³	გ/სმ³	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ		კპა/სმ²
1	0,905	2,70	1,42	0,318	0,213	10,5	0,18	0,475	0,69	0,35	1,50

II ს.ბ.ე. მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№№	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	განსაზღვრის რაოდენ.		საშ.კვადრ. გადახრა σ	საშ.კვადრ. გადახრის 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	0,000	0,000	0,000	0,30	1,5	0,30	0,20
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ	გრად	6	6	0,000	0,000	0,000	23	1,15	23	20
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0,020	0,031	0,010	1,88		1,87	1,86
4	დეფორმაციის მოდული E	კპა/სმ²						200	1	200	200
5	გუნებრივი ტენიანობა W	ერთ.ნაწ	6	6				0,164	1	0,164	0,164

II ს.ბ.ე. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	ფორიანობის კოეფიციენტი e	გან. ნაწილის სიმკვრივე ρ_s	ჩონჩხის სიმკვრივე ρ_d	კლასტერობის ზღვარი W_L	კლასტერობის ზღვარი W_p	კლასტერობის რიცხვი I_p	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ფორიანობა n	ტენიანობის ხარისხი Sr	პუასონის კოეფიციენტი μ	საანგარიშო წინაღობა R_o
		გ/სმ³	გ/სმ³	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ		კპა/სმ²
1	0,685	2,72	1,61	0,315	0,185	12,9	-0,17	0,406	0,65	0,35	2,50