ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9, ნაკვ. №01.10.13.040.046-ში მრავალფუნქციური კომპლექსის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

თბილისი
2025

შ.პ.ს. “თბილინვესტპროექტი“

ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9,
ნაკვ. №01.10.13.040.046-ში მრავალფუნქციური
კომპლექსის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

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



Tornike Khevtsuriani 01024076628 Digitally signed by Tornike Khevtsuriani Date: 2025.07.02 14:03:21

თ. ხევცურიანი

საინჟინრო-გეოლოგიის
მაგისტრი ინჟინერ-გეოლოგი:

Tornike Khevtsuriani 01024076628 Digitally signed by Tornike Khevtsuriani Date: 2025.07.02 14:03:35

თ. ხევცურიანი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9, ნაკვ. №01.10.13.040.046-ში მრავალფუნქციური კომპლექსის პროექტი

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, მერაბ ალექსიძის ქუჩაზე 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", 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 4 ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 34,0 მ-მდე, კლდოვანი ქანის გამოუფიტავ ნაწილში 3,0-4,5 მ-ის ჩაღრმავებით. 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	4	84	19.06.25	23.06.25
	შურფების გაყვანა	–	–	–	–
	ნაპრალოვანი აგეგმვა	–	–	–	–
	რეკოგნოსცირება	–	–	–	–
	SPT-ს ჩატარება	–	–	–	–
ლაბორატორიული კვლევები	გრუნტის ფიზიკური თვისებები	12	–	18.06.25	30.06.25
	გრუნტის გრანულომეტრია საცრული მეთოდით	6		18.06.25	30.06.25
	სიმტკიცის განსაზღვრა სფრული იდენტორებით	6		18.06.25	30.06.25
	წყლის ქიმიური ანალიზი	1		21.06.25	27.06.25
კამერალური სამუშაოები	ანგარიშის შედგენა	1		02.07.25	02.07.25
საბურღი აგრეგატი УРБ 2А2, სატრანსპორტო საშუალება ЗИЛ-131, სანომრე ნიშანი FY 181 Yჴ ბურღვის ოსტატი ვ. მოძღვრიშვილი					
შემსრულებელი ინჟინერ-გეოლოგები: თ. ხევცურიანი, ლ. კვირიკაშვილი, ნ. ნაცვლიშვილი, ა. ალიოღლი, მ. ბეკურაშვილი					

ჭაბურღილების გაყვანა წარმოებდა სვეტური მეთოდით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. ჭაბურღილის საწყისი დიამეტრი d=126 მმ, საბოლოო დიამეტრი d=108 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 მარჯვენა სანაპიროს ნაწილში. ტერიტორიის საერთო კლიმატური პირობები ზომიერად კონტინენტურია, საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით განეკუთვნება IIIგ კლიმატურ ქვერაიონს. წლის საშუალო ტემპერატურა 12,6 C, წლის აბსოლუტური მინიმუმი –24 C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 40 C. წლის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 66%, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 60%, ყველაზე ცხელი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 40%. ნალექების წლიური რაოდენობა 560 მმ-ს შეადგენს, ხოლო დღედამური მაქსიმუმი — 146 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.

გეომორფოლოგიურად, გამოკვლეული უბანი მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე და წარმოადგენს მდინარის ჭალისზედა II ტერასას მის უკიდურეს აღმოსავლეთ ნაწილს, სამხრეთიდან ერწყმის მდ. ვერეს ხეობას. ტერიტორიის რელიეფი ჰორიზონტულია, რომელსაც მცირე დახრა სამხრეთის მიმართულებით აქვს. სამშენებლო მოედანს ჩრდილოეთიდან და აღმოსავლეთიდან ქუჩები ესაზღვრება, დასავლეთიდან საცხოვრებელი კორპუსი, სამხრეთიდან რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთი. სამშენებლო მოედანი განაშენიანებული არ არის. მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები 435,0 – 436,5 მ ფარგლებში იცვლება.

უბნის მთავარ ჰიდროგრაფიულ ელემენტს წარმოადგენს მდ. მტკვარი. მდ. მტკვრის დინება ჩრდილოეთიდან სამხრეთითაა მიმართული, სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ მცირეოდენი გადახრით. მდინარის კალაპოტის სიგანე ძირითადად 100-200 მ-ია. საკვლევი მოედნიდან მდინარე დაშორებულია 320 მ-ით და ჰიფსომეტრიულად დაბლა მდებარეობს, ამიტომ მისი ზემოქმედება ნაკვეთზე მოსალოდნელი არ არის.

3. გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემის (გ. გუჯაბიძე, ე. გამყრელიძე 2003) მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონაში. ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის ქვიშაქვებისა და არგილიტების მორიგეობით, ქვიშაქვები მკვრივია, მდგრადი, ხოლო არგილიტები არა მდგრადია და ადვილად იშლებიან. ქვიშაქვები ძირითადად საშუალო და სქელშრეებრივია. ამ ძირითად ქანებზე ზემოდან განლაგებულია ტბიური ნალექები, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია სხვადასხვა შეფერილობის თიხური გრუნტებით ქვიშნარის ლინზებით და ღორღის ჩანართებით. ამ ფენების სახურავს წარმოადგენს ალუვიური ხრეშოვანი გრუნტები ქვიშის შემავსებლით, ეს ფენები გადაფარულია მცირე სიმძლავრის ნაყარი გრუნტით.

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. მიწისქვეშა წყალი ხრეშოვან გრუნტებშია გავრცელებული.

4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულით, თანახმად ს.ნ. და წ. 1.02.07.-87-ის დანართი 10-ის მიხედვით, უბანი განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად, აღნიშნულ მოედანზე გაყვანილია 4 ჭაბურღილი, მაქსიმალური სიღრმით 34,0 მ-მდე, კლდოვანი ქანის გამოუფიტავ ნაწილში 3,0-4,5 მ-ის ჩაღრმავებით. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე, უბანზე გამოყოფილია ხუთი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა №1 ნაყარი გრუნტი – tQ_{IV} – თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული. სამშენებლო მოედანზე გავრცელებულია პირველი ფენის სახით, ფენის სიმძლავრე 1,8-2,3 მ-ის ფარგლებში მერყეობს. ფენა ფუძის გრუნტად არ განიხილება, ამიტომ იგი არ დასინჯულა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 24-a-II კატეგორიას

ფენა №2 ხრეში – aQ_{IV} – ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე, ტენიანი. ფენა დასინჯულია 6 ნიმუშით. ფენა შედგება წვრილი და საშუალო ზომის კენჭებისაგან, კენჭების მასალა წარმოდგენილია დანალექი და ვულკანოგენური ქანების ნატეხებით. მასალა კარგად დამუშავებული და დახარისხებულია, კენჭებს აქვთ მომრგვალებული ფორმა. საცრული მეთოდით შესწავლილია გრუნტის გრანულომეტრიული შედგენილობა. შედეგები მოცემულია ცხრილ 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების მასალები წარმოდგენილია დანართებში ცხრილების და გრაფიკების სახით. 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.	13,3	17,4	20,1	6,0	9,0	2,2	2,5	2,9	4,8	6,0	6,0	6,0	3,9
ჯამური % რაოდ	13,3	30,7	50,7	56,7	65,7	67,9	70,4	73,3	78,1	84,1	90,1	96,1	100,0

ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით 10 მმ-ზე მეტი ზომის ფრაქციები გრუნტის მასაში აღემატება 50%-ს, რაც პნ 02.01-08-ის დანართი 1-ის, ცხრილი №2-ის მიხედვით კლასიფიცირდება როგორც ხრეშოვანი გრუნტი. გრუნტის მასაში ქვიშის შემავსებელი 30%-ზე მეტია, ამიტომ, გრუნტის მახასიათებლები აიღება შემავსებლის მახასიათებლების გათვალისწინებით. მაჩვენებლები წარმოდგენილია ცხრილ 3-ში. ცხრ. 3

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2,08
2	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	32^0
3	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,04
4	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	400
5	პუასონის კოეფიციენტი	μ	ერთ. ნაწ.	0,27
6	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	6,0

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

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №3 თიხა – eQ_{IV} – მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის ჩანართებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 6 ნიმუშით. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: სიმკვრივე, ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი, დენადობის მაჩვენებელი. მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით პნ 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 4-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 4

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1,90
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	ρδ	გ/სმ^3	1,53
3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,74
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,237
5	ფორიანობა	n	%	44
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,786
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,478
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,226
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	25,2
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,04
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,82
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,42
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	200
14	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	18^0
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,53
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	3,0

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-ე-III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №4 თიხა - eQ_{IV} – მონაცრისფრო-მოლურჯო, ქვიშნარის ლინზებით და შუაშრეებით, ძნელპლასტიური 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 5-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 5

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1,85
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	ρδ	გ/სმ^3	1,48
3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,73
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,248
5	ფორიანობა	n	%	46
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,844
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,377
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,189
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	18,7
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,32
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,81
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,42
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	150
14	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	16^0
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,43
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	2,6

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-ბ-II კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №5 ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა – P^3_2 – ძლიერ გამოფიტული, ნაპრალიანი, წვრილმარცვლოვანი, მონაცრისფრო-მოლურჯო, მცირე სიმტკიცის. ქვიშაქვების ტექსტურა უწესრიგოა. არგილიტების თხელი შრეები, ქვიშაქვის მკვრივ შრეებს შორის დასტებად არის განლაგებული. ქანების წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი 170-180°, დახრის კუთხე 20-25°-ია. ფენა დასინჯულია 6 ნიმუშით. ნიმუშებზე ჩატარდა სიმტკიცის განსაზღვრა სფერული იდენტორებით როგორც ბუნებრივ, ასევე წყალნაჯერ მდგომარეობაში. გრუნტის თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების მასალები და შედეგები წარმოდგენილია დანართებში, ცხრილების სახით.

ცხრ. 6

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული. მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2,42
2	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალში	Rc	მპა	8,0
3	დეფორმაციის მოდული	E	მპა	2000
4	არბილების კოეფიციენტი	K		0.55
5	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,25

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

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 28-6-VI კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედანზე მიწისქვეშა წყალი მიწის ზედაპირიდან 5,4-8,4 მ-ზე სიღრმიდან დაფიქსირდა. წყალი არ არის აგრესიული სახ.სტანდარტის 10178 - 76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული არც ერთი მარკის ბეტონის მიმართ.

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

5. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9, მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი №01.10.13.040.046 მდებარეობს ჰორიზონტულ რელიეფზე. აბსოლუტური ნიშნულებით 412,0 – 415,0 მ. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევების "ქ, თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების შეფასების ანგარიში"-ს გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას. დეტალური კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ სამშენებლო მოედნის მახლობლად და მიმდებარედ, საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, ზვავი, კარსტი, სუფოზია და სხვ.) განვითარებული არ არის, ამიტომ, მიწის ნაკვეთი მდგრადია.
2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო ხუთი ფენა და ოთხი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი: (ნაყარი გრუნტი სგე-დ არ განიხილება) ამ ს.გ.ე-ბის ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ 5-ში. ცხრ. 5

3. სგე	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ , გ/სმ³	ხვედრითი შეჭიდულობა C კგძ/სმ²	შიგახახუნის კუთხე φ გრად	დეფორმაციის მოდული E მპა	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0, კგძ/სმ²	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე R_c მპა	ჯუასთნის კოეფიციენტი μ	გრუნტის დასახელება
I	A_n	2.08	0,04	32°	40	6.0		0.27	ხრეში
II	A_n	1.90	0,53	18°	20	3.0		0.42	თიხა მოყვითალო
	α =0,85	1.88	0,53	18°					
	α =0,95	1.87	0,35	16°					
III	A_n	1.85	0,43	16°	15	2.6		0.42	თიხა მოლურჯო
	α =0,85	1.83	0,43	16°					
	α =0,95	1.82	0,29	14°					
IV	A_n	2.42			2000		8.0	0.25	ქვიშაქვა
	α =0,85	2.39					7.4		
	α=0,95	2.36					7.0		
შენიშვნა: ალბათობის საიმედოობა გრუნტის საანგარიშო მახასიათებლების განსაზღვრისას მიიღება – ფუძის ზიდვის უნარზე გაანგარიშებისას α=0.95, დეფორმაციაზე ანგარიშისას α=0.85									

4. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების და ფენების განლაგების გათვალისწინებით, ფუძის გრუნტად რეკომენდებულია IV ს.გ.ე. საძირკვლის ტიპი – რკინა-ბეტონის დგარი ხიმინჯები.
5. სამშენებლო მოედანს ჩრდილო-დასავლეთით ესაზღვრება 16 სართულიანი საცხოვრებელი კორპუსი, რომელიც მიწის ზედაპირიდან ჩაღრმავებულია 6,2 მ-ის სიღრმეზე და დაფუძნებულია IV სგე-ზე, საძირკვლის ტიპი – რკინა-ბეტონის ფილა, ფილის სისქე 0,8 მ. (იხ. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი III-III).
6. სამშენებლო მოედანზე მიწისქვეშა წყალი მიწის ზედაპირიდან 5,4-8,4 მ-ის სიღრმიდან დაფიქსირდა. წყალი სულფატურად არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ.
7. ქვაბულის მოწყობის დროს, სადრენაჟო და წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარებისთვის გათვალისწინებულ იქნეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 თავი 2-ის მოთხოვნები, ხოლო წყლის მოდენა ქვაბულის 1 მ²-ზე მიღებული იქნეს 0.01 ლ/წმ.

8. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული უნდა იქნეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3.11, 3.12, 3.15 პუნქტების გათვალისწინებით და ს.ნ. და წ. III-4-80 მე-9 თავის მიხედვით. ს.ნ. და წ. III-4-80 §9.11 ცხრ. 4-ის თანახმად 5 მ-მდე ქვაბულის მოწყობის შემთხვევაში ქვაბულის ფერდოს ქანობი ნაყარი გრუნტებისათვის მიიღება 1:1,25 ანუ 38°, თიხნარებისთვის მიიღება 1:0,75 ანუ 53°, ხოლო ქვაბულის ფერდოს ვერტიკალური ქანობის შემთხვევაში, როდესაც ქვაბული 5 მ-ზე მეტია, აუცილებელია მისი ფერდოების გამაგრება შპუნტების, ხიმინჯების, საყრდენი კედლების ან სხვა მეთოდების გამოყენებით.
9. 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 ცხრილი №1-ის მიხედვით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

საინჟინრო-გეოლოგიის
მაგისტრი ინჟინერ–გეოლოგი: Tornike Khevtsuriani 01024076628 Digitally signed by Tornike Khevtsuriani Date: 2025.07.02 14:03:53 თ. ხევცურიანი

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

1. დამკვეთი შ.პ.ს. “საბურთალო ფიჭვები” (ს/კ: 405714507)

2. ობიექტის დასახელება: მრავალფუნქციური კომპლექსი

3. ობიექტის მისამართი: ქ. თბილისი, მ. ალექსიძის ქუჩა, №9 ს/კ. 01.10.13.040.046

4. მშენებლობის ხასიათი: ახალი მშენებლობა

5. დაპროექტების სტადია: სამუშაო პროექტი

6. შენობის კლასი ნომენკლატურის მიხედვით: IV კლასი

7. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით: IV

7. შენობის სართულიანობა: მიწისზედა – 22

მიწისქვეშა – 2

8. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული: ±0,00 = 436.5

9. სარდაფის ჩაღრმავება: - 6.00

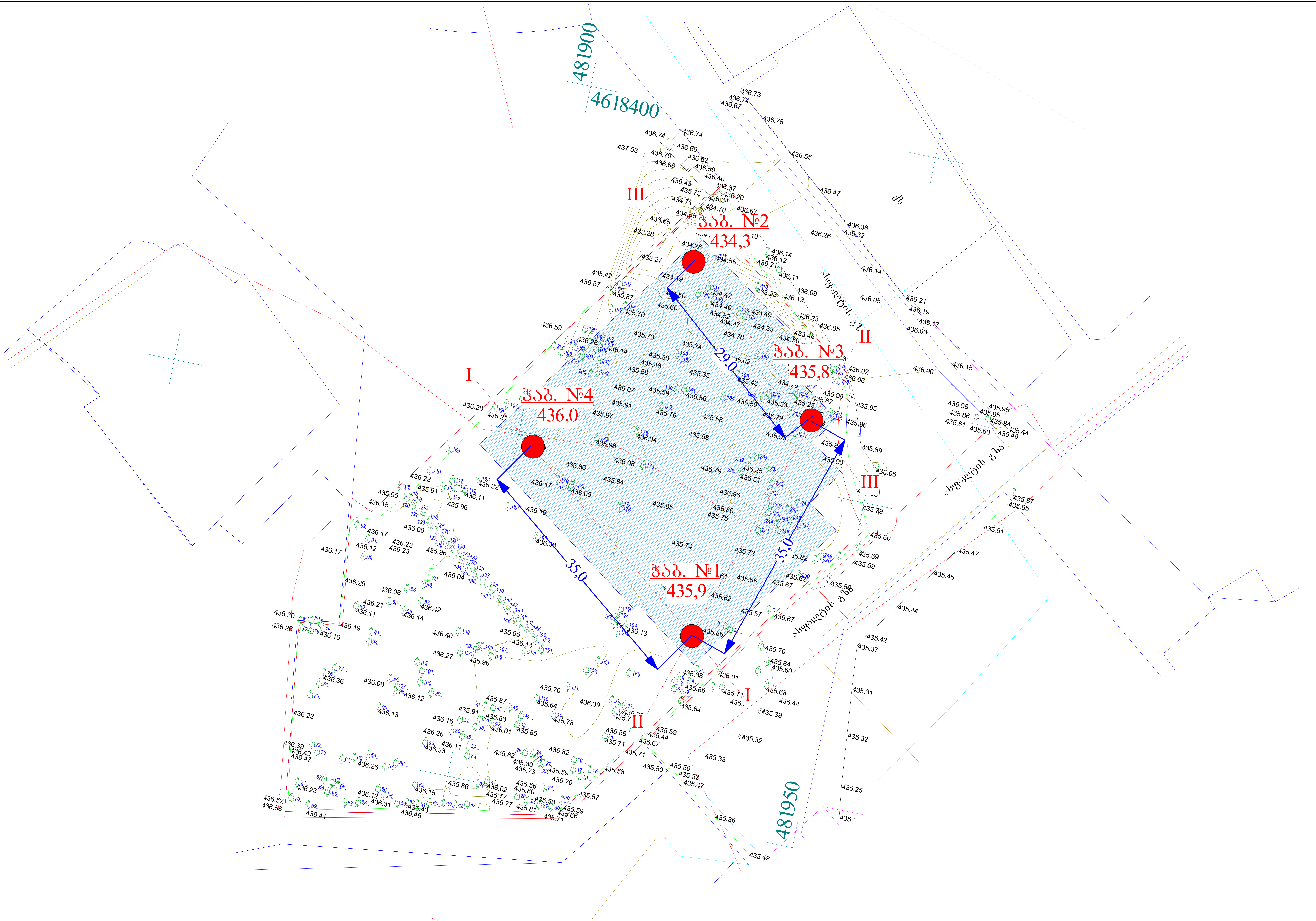
10. შენობის ტიპი: კარკასული

11. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი: დადგინდება გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე

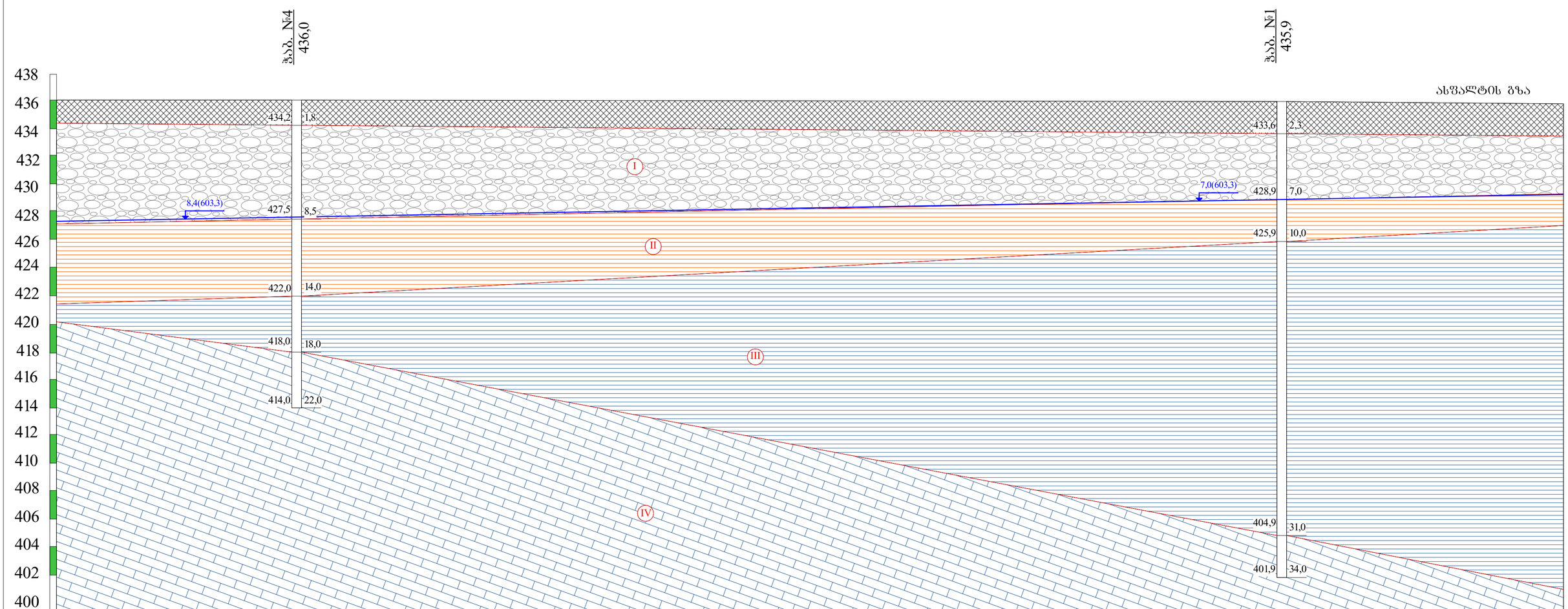
12. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე: 1000 ტ/ძ

დანართი: ტოპოგეგმა შენობის კონტურით მასშ. 1:500

პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერა:



თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9, ნაკვ. №01.10.13.040.046-ში მრავალფუნქციური კომპლექსის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხევცურიანი		ჭაბურღილების განლაგების სქემა				
ინჟ.გეოლოგი	თ. ხევცურიანი						
შეასრულა	თ. ხევცურიანი						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	1	5	უმასშტაბო	"თბილინვესტპროექტი"



პირობითი ნიშნები

ნაყარი ბრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.

I — ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე, ტენიანი.

II — თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის ჩანართებით, ნახევრადმყარი.

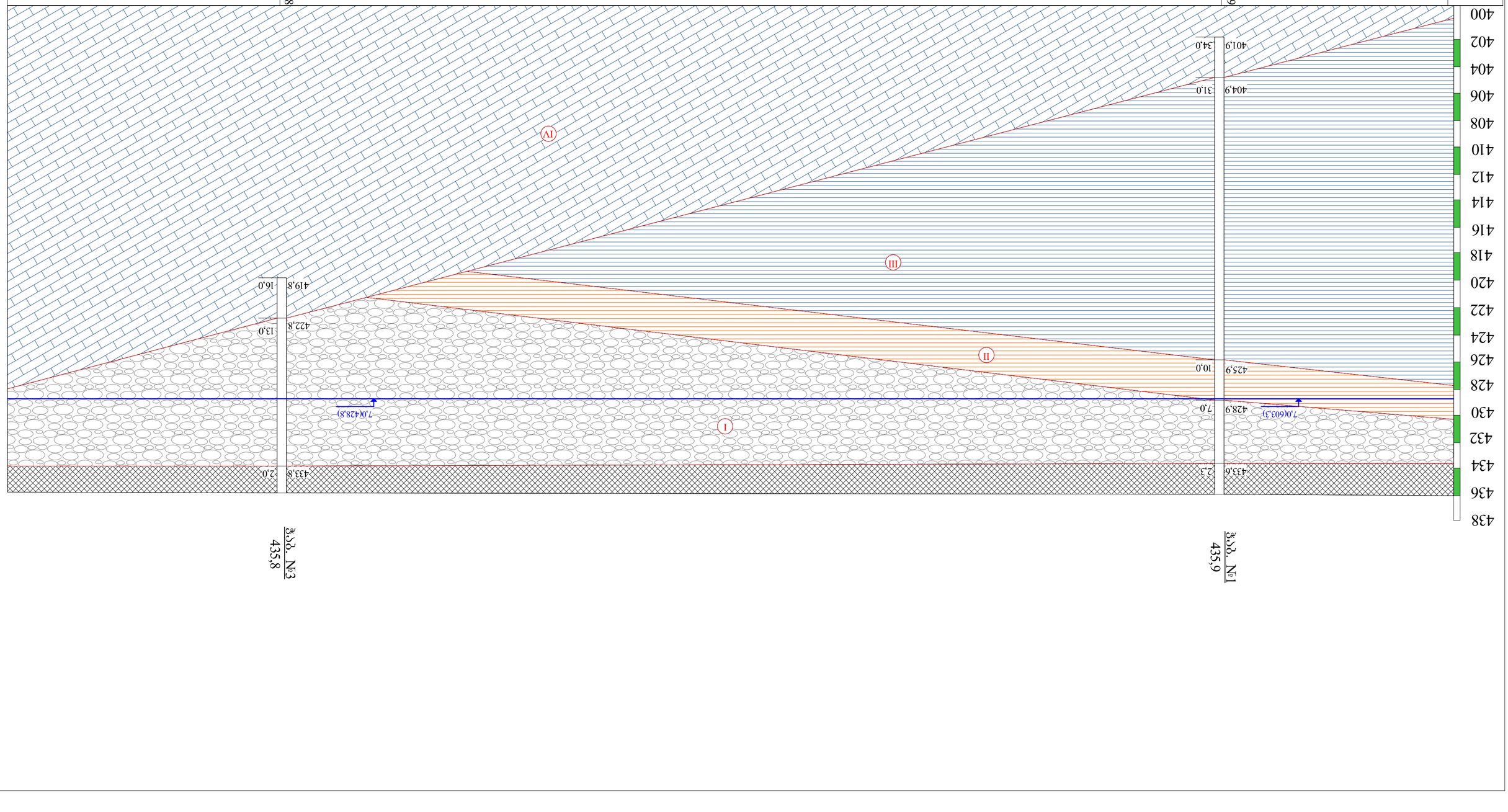
III — თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო ქვიშნარის ლინზებით და შუაშრეებით, ძნელალსატეური.

IV — ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო, მცირე სიმტკიცის.

ლითოლოგიური საზღვარი

5,4(428,9) — ბრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. ობილისი, მერია ალექსიძის ქუჩა №9, ნაკვ. №01.10.13.040.046-ში მრავალფუნქციური კომპლექსის პროექტი				
დირექტორი	ი. ხვიჩიანი						
ინჟინერ-ოლოგი	ი. ხვიჩიანი		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I				
შესრულა	ი. ხვიჩიანი						
შესამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	2	5	შკრ1:200 ამოკ1:100	

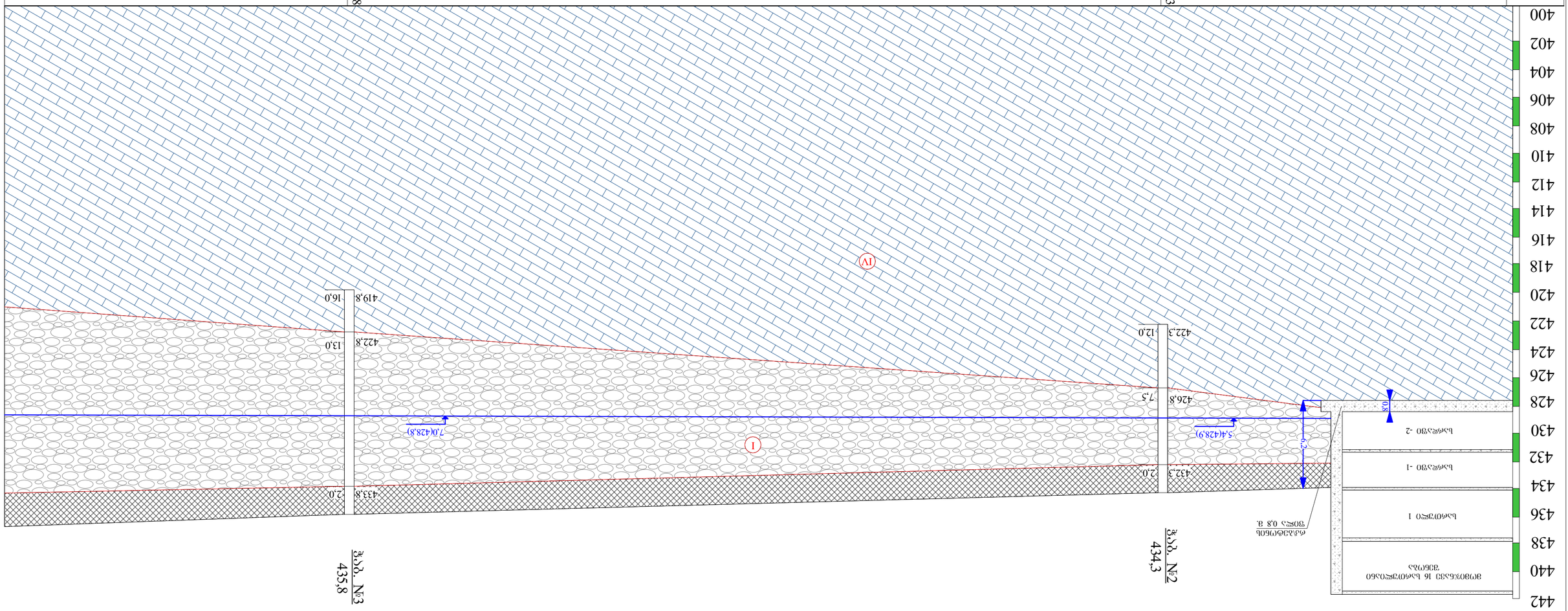


ჭრილი 1-1 გასწვრივ ბურღვილებით №1 და №3

ნაგებობა	გვირაბი
ობიექტის მისამართი	ქ. თბილისი, ზემო სართულიანი ქალაქის მიმდებარე ტერიტორია, ნაკვეთი №9, ნაკვ. №01.10.13.040.046
სამშენებლო ორგანიზაციის დასახელება	შპს „ტექნიკური ზედამხედველობის სამსახური“
ნახაზის დასახელება	ჭრილი 1-1 გასწვრივ ბურღვილებით №1 და №3
ნახაზის ნომერი	1
ფურცლების რაოდენობა	5
ფურცელი	3
მასშტაბი	1:500
დამკვეთი	შპს „ტექნიკური ზედამხედველობის სამსახური“
დირექტორი	ნ. ბერიძე
მთავარი ინჟინერი	ნ. ბერიძე
მთავარი არქიტექტორი	
ხელმძღვანელი	
შემსრულებელი	

გეოლოგიური ჭრილი

- I — ხვინჭა ქვიშა ხრეშით, ქვიშა-ხრეშოვანი ფენებით, ლოდნარით 30%-მდე, ტენიანი.
- II — ტუფი მოყავისფრო-ყავისფერი, ლითოკლაზური, ნაპრალოვანი, ნაწილობრივ დაშლილი.
- III — ტუფი მოყავისფრო-მოყვითალო-მოთეთრო, ძლიერ დაშლილი და ფხვიერი ქანების ზონა.
- IV — ანდეზიტ-ბაზალტის ლავა, ნაპრალოვანი და ჯაჭვისებრ გამოფიტული, ფენების ელემენტების ზუსტი განსაზღვრა ვერ ხერხდება.
- ნაგებობის ღერძი
- 5,4(428,9) — გრუნტის წყლის დონე



ჭაბურღილების მდებარეობა

ნაცრისფერი ბრტყელი ხაზებით: თბილისის მახლობლად ჯანდაცვის ეროვნული ცენტრის ტერიტორიაზე არსებული ჭაბურღილები №1, №2 და №3.

I — ზედა ანდეზიტული ბრექჩიების ფენა, 30%-ზე მეტი ტეხილოვანი.

II — ძირითადად ანდეზიტული ტუფების, ლავების და ტუფბრექჩიების ფენა, ნაკლებად დაშლილი.

III — ზედა ნეოგენური ტერიგენული ქანების (თიხების, ქვიშაქვების და კონგლომერატების) ფენა.

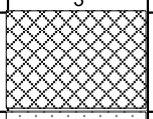
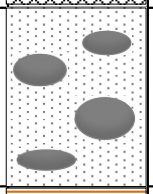
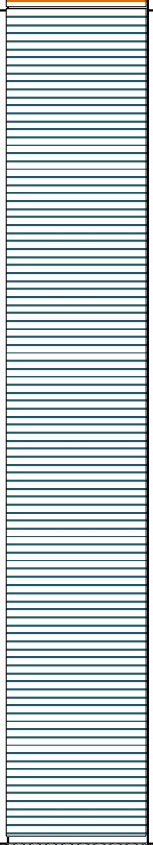
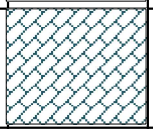
5.4(428.9) — ბრტყელი ჰორიზონტალური ნაწილის აბსოლუტური ნიშნული.

							შპს „ტექნიკური ინსპექტირების ცენტრი“
შემსრულებელი	გიორგი ლომიძე						
კონტროლი	ნინო ბერიძე						ქ. თბილისი, ზემო ფონიჭალის ქუჩა №9, ნაკვ. №81.13.04.046
ხელმძღვანელი	ალექსანდრე ჯაფარიძე						ტელ.: (032) 2 45 67 89
							ელ-ფოსტა: info@gtc.ge
							ჭაბურღილების ინჟინერ-გეოლოგიური ჭრილი
							№1 – №3 ჭაბურღილები
							ფურცელი 1
							ფურცლების რაოდენობა 1
							მასშტაბი 1:500
							ნახაზის №: 3

ՀԱՄԱՐ							
ՀՀ ՏԱՎՈՒՇԻ ՄԱՐԶԻ ՎԱՆԱՁՈՐ ՔԱՂԱՔԻ ՆԱՀԱՊԵՏԱԿԱՆ ՇԵՆՔԻ ՀԱՍՑԵ

№1 ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

დაწყება	19.06.2025	დანადგარი	URB	ბურღმასტერი: ვასილ მოძღვრიშვილი		აბს. ნიშნული	435,9		
დასრულება	20.06.2025	დიამეტრი	108x126	მასშტაბი 1:50		"თბილინვესპროექტი"			

ჭრილი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დაწყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQIV					ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით შემკვრივებული			
2			2,3	2,3	433,6				
3	apQIV					ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე, ჩვინიანი.			3,5
4									
5									5,8
6									
7			7,0	4,7	428,9		7,0		
8	eQIV					თიხა მოყვითალო-ყავისფერი ღორღის ჩანართებით ნახევრადმყარი			8,0
9									
10			10,0	3,0	425,9				9,5
11	eQIV					თიხა მოხაკრისფერო-მოლურჯო ქვიშხარის ლინზებით და შუაშრეებით, ძხელპლასტიური.			
12									
13									12,5
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									19,4
21									
22									
23									
24									23,5
25									
26									
27									26,5
28									
29									
30									
31			31,0	21,0	404,9				
32	P³2					ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მოხაკრისფერო-მოლურჯო მკვრივი სიმტკიცის.			31,5
33									33,0
34			34,0	3,0	401,9				

№2 ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

დაწყება	20.06.2025	დანადგარი	URB	ბურღმასტერი: ვასილ მოძღვრიშვილი			აბს. ნიშნული	434,3	
დასრულება	21.06.2025	დიამეტრი	108x126	მასშტაბი 1:50			"თბილინვესტპროექტი"		

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიმძლავრე მ		აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჟონა მ	დონის დაწყვრება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
			შრის საწყების სიღრმე მ						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQIV					ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით შემკვრივებული			
2			2,0	2,0	432,3				
3	apQIV					ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე, ტენიანი.			
4									4,4
5									
6					428,9		5,4		
7			7,5	5,5	426,8				
8	P³2					ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო მცირე სიმტკიცის.			
9									
10									
11									10,5
12			12,0	4,5	422,3				

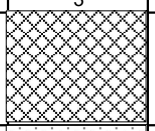
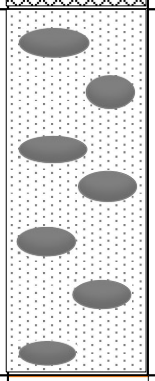
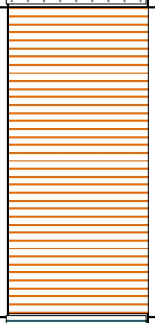
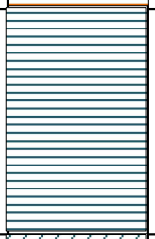
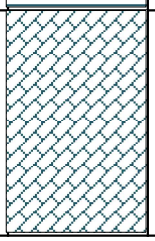
№3 ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

დაწყება	22.06.2025	დანადგარი	URB	ბურღმასტერი: ვასილ მოძღვრიშვილი	აბს. ნიშნული	435,8
დასრულება	22.06.2025	დიამეტრი	108x126	მასშტაბი 1:50		"თბილინვესპროექტი"

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	tQIV		2,0	2,0	433,8	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით შემკვრივებული			
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	apQIV		13,0	11,0	428,8 422,8	ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე, ტენიანი.	7,0		5,2 10,4
14 15 16	P³2		16,0	3,0	419,8	ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო მცირე სიმტკიცის.			14,5

№4 ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი

დაწყება	23.06.2025	დანადგარი	URB	ბურღმასტერი: ვასილ მოძღვრიშვილი	აბს. ნიშნული	436,0
დასრულება	23.06.2025	დიამეტრი	108x126	მასშტაბი 1:50		"თბილინვესტპროექტი"

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	tQIV					ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და კენჭების ჩანართებით შემკვრივებული			
2			1,8	1,8	434,2				
3	apQIV					ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე, ტენიანი.			
4									
5									
6									
7									7,0
8			8,5	6,7	427,6		8,4		
9	eQIV					თიხა მოყვითალო-ყავისფერი ღორღის ჩანართებით ნახევრადმყარი			
10									9,2
11									11,0
12									
13									12,4
14			14,0	5,5	422,0				13,2
15	eQIV					თიხა მონაცრისფრო-მოლურჯო ქვიშნარის ლინზებით და შუაშრეებით, ძნელპლასტიური.			
16									15,2
17									
18			18,0	4,0	418,0				17,4
19	P³2					ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, მონაცრისფრო-მოლურჯო მცირე სიმტკიცის.			19,0
20									
21									21,0
22			22,0	4,0	414,0				

პროექტის დასახელება: ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9, ნაკვ. №01.10.13.040.046

გრუნტების შედგენილობის და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი

რიგითი №	ჭაბურღილის/შურფის №	სინჯების აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ													ტენიანობა W%		პლასტიკურობა			კონსისტენციის მახასიათებელი	სიმკვრივე, გრ/სმ³			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წვნიანობის ხარისხი, S_r	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	შეშახებული	ზღვარი, W_L%	ზღვარი, W_p%	პლასტიკურობის რიცხვი, I_p		მინერალური ნაწილაკების ρs	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				
1	1	3,5	15,0	23,0	15,6	7,5	7,0	2,0	3,0	1,8	3,6	3,0	8,9	6,0	3,6		23,1						2,12						ხრეში ქვიშით
2	1	5,8	13,5	17,0	17,1	5,3	6,0	2,5	3,5	6,8	5,9	7,8	5,5	6,9	2,2		22,5						2,07						ხრეში ქვიშით
3	2	4,4	11,5	18,0	20,5	9,0	8,0	2,5	3,0	1,2	2,9	7,6	5,7	4,9	5,2		23,9						2,15						ხრეში ქვიშით
4	3	5,2	15,8	15,6	24,5	4,0	6,3	2,5	1,8	4,6	4,5	5,9	4,4	5,7	4,5		21,2						2,03						ხრეში ქვიშით
5	3	10,4	11,6	18,4	20,1	7,7	10,1	2,1	2,4	2,0	2,9	7,4	4,9	7,3	3,1		22,3						2,09						ხრეში ქვიშით
6	4	7,0	12,6	12,1	22,6	2,4	16,3	1,8	1,1	1,2	9,1	4,4	6,3	5,5	4,6		21,4						2,01						ხრეში ქვიშით
7	1	8,0														24,8		47,5	24,3	23,2	0,02	2,73	1,90	1,52	44	0,793	0,85	თიხა ნახევრადმყარი
8	1	9,5														23,2		46,8	21,7	25,1	0,06	2,74	1,92	1,56	43	0,758	0,84	თიხა ნახევრადმყარი
9	4	9,2														21,5		45,3	20,4	24,9	0,04	2,74	1,85	1,52	44	0,800	0,74	თიხა ნახევრადმყარი
10	4	11,0														20,7		47,3	19,8	27,5	0,03	2,73	1,89	1,57	43	0,743	0,76	თიხა ნახევრადმყარი
11	4	12,4														24,6		49,2	22,8	26,4	0,07	2,74	1,91	1,53	44	0,787	0,86	თიხა ნახევრადმყარი
12	4	13,2														27,2		50,6	26,7	23,9	0,02	2,74	1,90	1,49	45	0,834	0,89	თიხა ნახევრადმყარი
13	1	12,5														25,9		40,2	20,9	19,3	0,26	2,73	1,81	1,44	47	0,899	0,79	თიხა ძნელპლასტიური
14	1	19,4														26,3		39,8	20,2	19,6	0,31	2,74	1,87	1,48	46	0,851	0,85	თიხა ძნელპლასტიური
15	1	23,5														25,5		36,2	18,5	17,7	0,40	2,74	1,82	1,45	47	0,889	0,79	თიხა ძნელპლასტიური
16	1	26,5														23,4		36,4	18,5	17,9	0,27	2,73	1,90	1,54	44	0,773	0,83	თიხა ძნელპლასტიური
17	4	15,2														24,2		37,4	17,9	19,5	0,32	2,74	1,82	1,47	47	0,870	0,76	თიხა ძნელპლასტიური
18	4	17,4														23,7		35,9	17,6	18,3	0,33	2,72	1,89	1,53	44	0,780	0,83	თიხა ძნელპლასტიური

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

თარიღი: 30.06.2025

Mariam Bekurashvili 01001084256 Digitally signed by Mariam Bekurashvili Date: 2025.07.02 14:04:33

ბრანულომეტრიული შედგენილობის ფაქტიური მასალები

ობიექტი: ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9, ნაკვ. №01.10.13.040.046

№	ნიმუშის აღების ადგილი და სიღრმე.	განზომილების ერთეული	ფრაქციის ზომა მმ												
			80.0–40.0	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	0,1–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	<0,005
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	გრამი	300	460	312	150	140	40	60	36	72	60	178	120	72
	3,5	%	15,0	23,0	15,6	7,5	7,0	2,0	3,0	1,8	3,6	3,0	8,9	6,0	3,6
2	1	გრამი	270	340	342	106	120	50	70	136	118	156	110	138	44
	5,8	%	13,5	17,0	17,1	5,3	6,0	2,5	3,5	6,8	5,9	7,8	5,5	6,9	2,2
3	2	გრამი	230	360	410	180	160	50	60	24	58	152	114	98	104
	4,4	%	11,5	18,0	20,5	9,0	8,0	2,5	3,0	1,2	2,9	7,6	5,7	4,9	5,2
4	3	გრამი	315	312	490	80	126	50	36	92	90	118	88	113	90
	5,2	%	15,8	15,6	24,5	4,0	6,3	2,5	1,8	4,6	4,5	5,9	4,4	5,7	4,5
5	3	გრამი	232	368	402	154	202	42	48	40	58	148	98	146	62
	10,4	%	11,6	18,4	20,1	7,7	10,1	2,1	2,4	2,0	2,9	7,4	4,9	7,3	3,1
6	4	გრამი	252	242	452	48	326	36	22	24	182	88	126	110	92
	7,0	%	12,6	12,1	22,6	2,4	16,3	1,8	1,1	1,2	9,1	4,4	6,3	5,5	4,6
საშუალო		%	13,3	17,4	20,1	6,0	9,0	2,2	2,5	2,9	4,8	6,0	6,0	6,0	3,9
ჯამური		%	13,3	30,7	50,7	56,7	65,7	67,9	70,4	73,3	78,1	84,1	90,1	96,1	100,0

ბრუნტის ბრანულაციის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.13.040.046	თარიღი	30,06	2025
ძანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	1	
ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე,	ნიმუშის №	1	
ტენიანი.	სიღრმე მ	3,5	3,7

გრუნტში მარილების შემცველობა

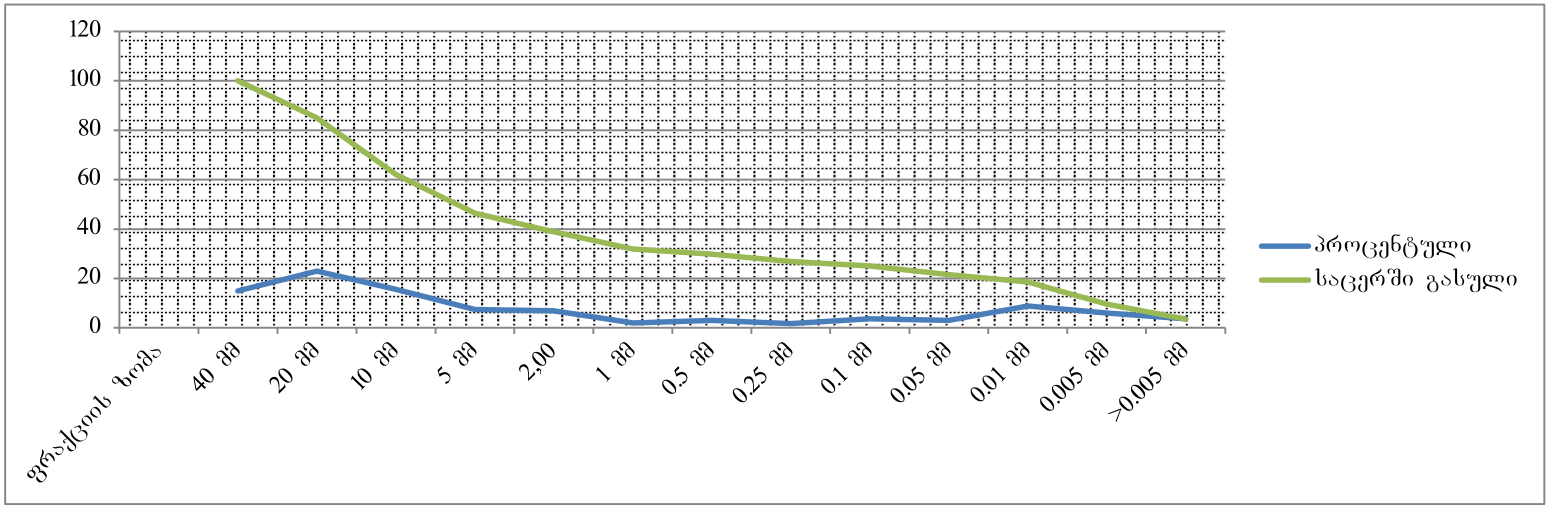
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მაჩვენებლები

დასახელება	ცვლის პირობები	ხვლისაწყობის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე 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
შემავს. ფიზიკა	ბუნებრივი		23,10	2,12								

ბრანულაციის შედეგები და გრაფიკი

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2,00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	15,0	23,0	15,6	7,5	7,0	2,0	3,0	1,8	3,6	3,0	8,9	6,0	3,6
ჯამური	15,0	38,0	53,6	61,1	68,1	70,1	73,1	74,9	78,5	81,5	90,4	96,4	100,0
საცერში გასულ	100,0	85,0	62,0	46,4	38,9	31,9	29,9	26,9	25,1	21,5	18,5	9,6	3,6



ბრუნტის გრანულაციის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.13.040.046	თარიღი	30,06	2025
ძანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	1	
ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე,	ნიმუშის №	2	
ტენიანი.	სიღრმე მ	5,8	6,0

გრუნტში მარილების შემცველობა

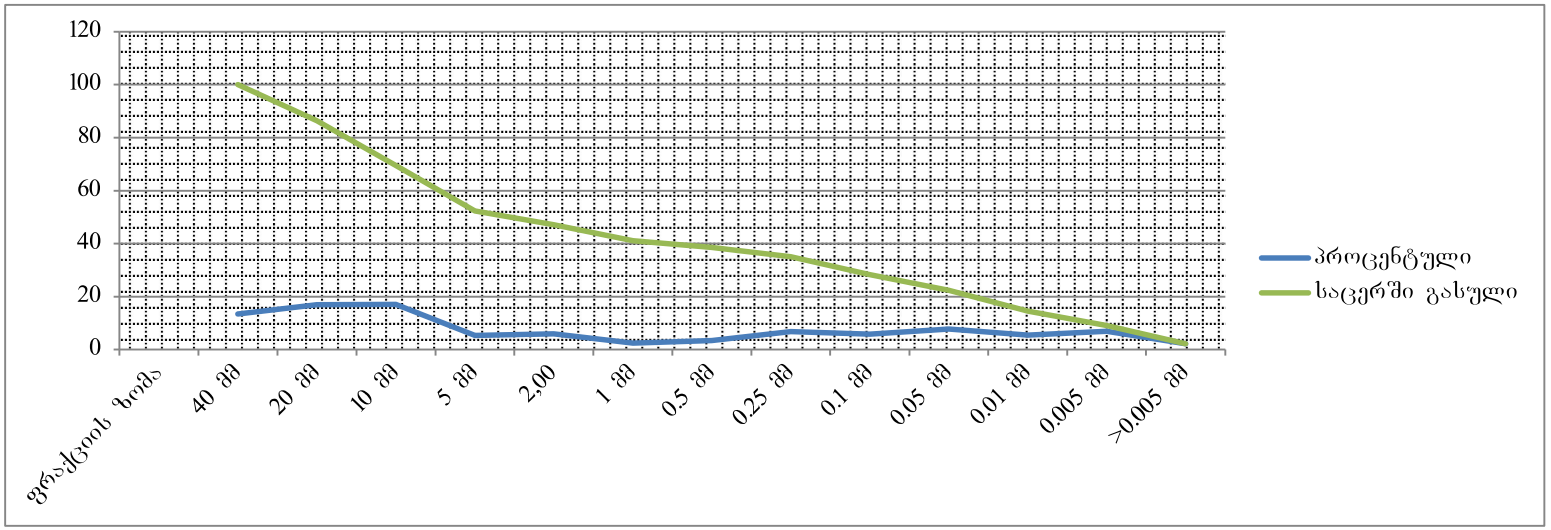
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მაჩვენებლები

დასახელება	ცვლის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე 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
შემავს. ფიზიკა	ბუნებრივი		22,50	2,07								

გრანულაციის შედეგები და გრაფიკი

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2,00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	13,5	17,0	17,1	5,3	6,0	2,5	3,5	6,8	5,9	7,8	5,5	6,9	2,2
ჯამური	13,5	30,5	47,6	52,9	58,9	61,4	64,9	71,7	77,6	85,4	90,9	97,8	100,0
საცერში გასული	100,0	86,5	69,5	52,4	47,1	41,1	38,6	35,1	28,3	22,4	14,6	9,1	2,2



ბრუნტის გრანულაციის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.13.040.046	თარიღი	30,06	2025
ჭანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	2	
ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე,	ნიმუშის №	3	
ტენიანი.	სიღრმე მ	4,4	4,6

გრუნტში მარილების შემცველობა

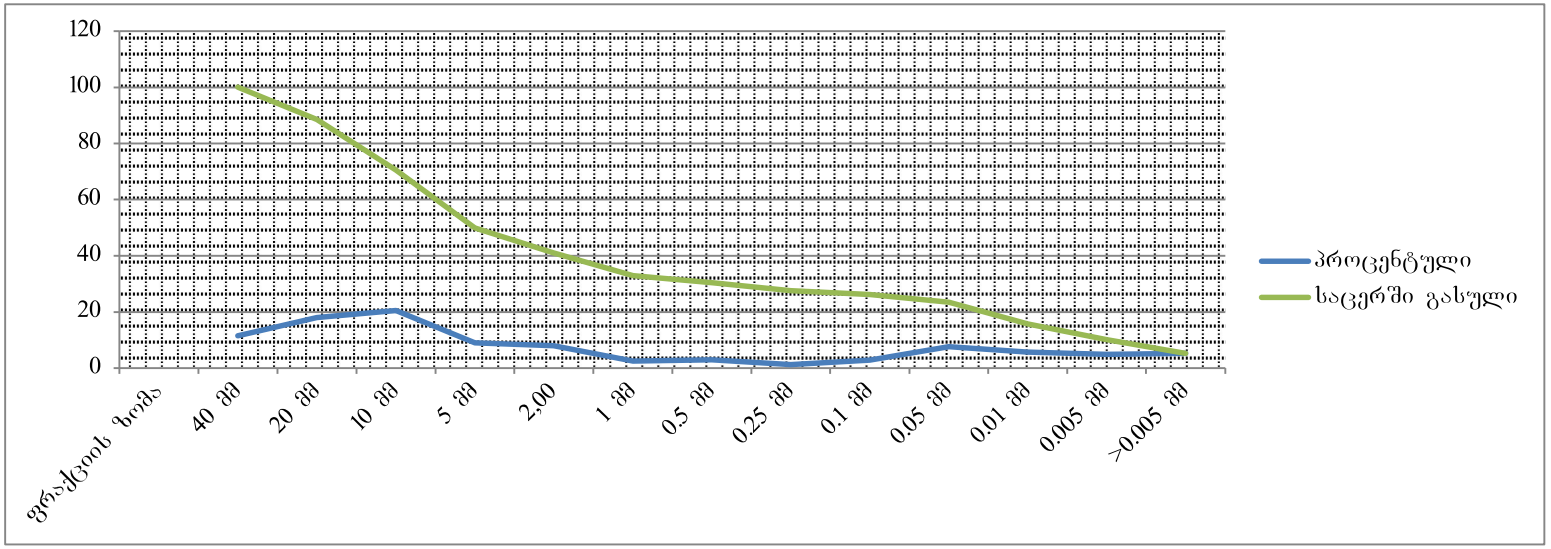
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მაჩვენებლები

დასახელება	ცდის პირობები	ხვლასაწყობის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვრივე მიწ. ნაყ. 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
შემავს. ფიზიკა	ბუნებრივი		23,90	2,15									

გრანულაციის შედეგები და გრაფიკი

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2,00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	11,5	18,0	20,5	9,0	8,0	2,5	3,0	1,2	2,9	7,6	5,7	4,9	5,2
ჯამური	11,5	29,5	50,0	59,0	67,0	69,5	72,5	73,7	76,6	84,2	89,9	94,8	100,0
საცერში გასული	100,0	88,5	70,5	50,0	41,0	33,0	30,5	27,5	26,3	23,4	15,8	10,1	5,2



ბრუნტის ბრანულაციის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.13.040.046	თარიღი	30,06	2025
ძანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	3	
ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე,	ნიმუშის №	4	
ტენიანი.	სიღრმე მ	5,2	5,4

გრუნტში მარილების შემცველობა

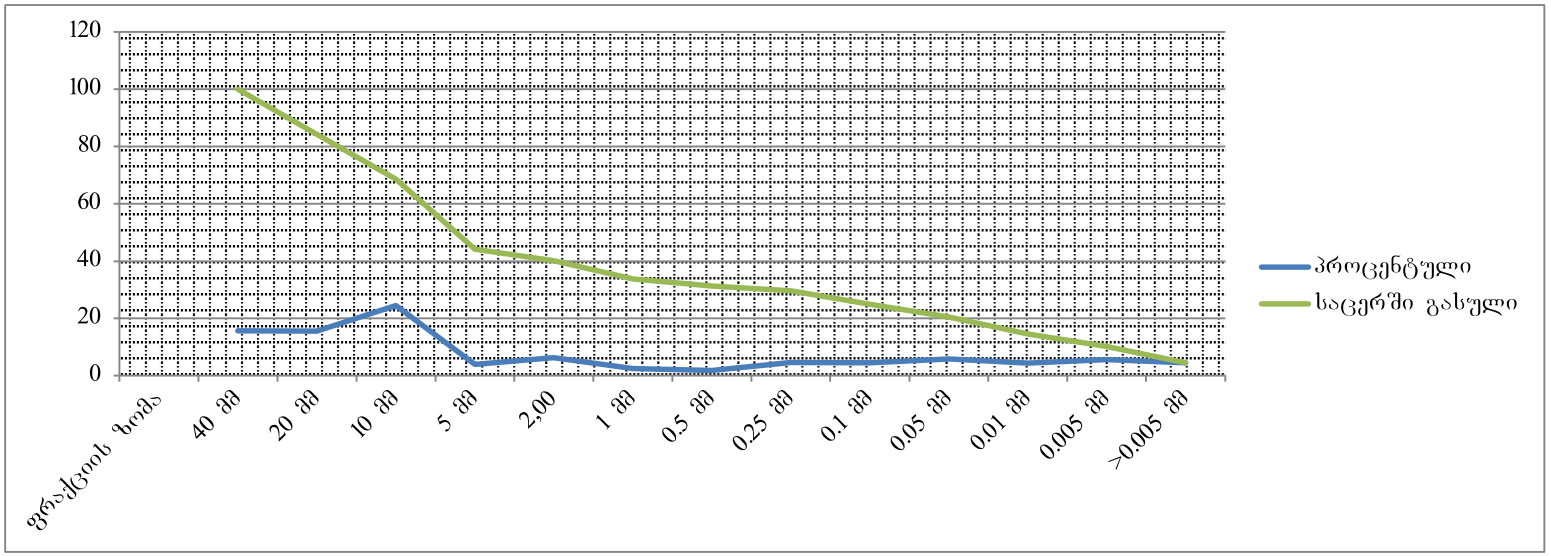
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მაჩვენებლები

დასახელება	ცხლის პირობები	ხვლისაწყლის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე 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
შემავს. ფიზიკა	ბუნებრივი		21,20	2,03								

ბრანულაციის შედეგები და გრაფიკი

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2,00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	15,8	15,6	24,5	4,0	6,3	2,5	1,8	4,6	4,5	5,9	4,4	5,7	4,5
ჯამური	15,8	31,4	55,9	59,9	66,2	68,7	70,5	75,1	79,6	85,5	89,9	95,5	100,0
საცერში გასული	100,0	84,3	68,7	44,2	40,2	33,9	31,4	29,6	25,0	20,5	14,6	10,2	4,5



ბრუნტის გრანულაციის შედეგები

აღგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.13.040.046	თარიღი	30,06	2025
ძანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	3	
ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე,	ნიმუშის №	5	
ტენიანი.	სიღრმე მ	10,4	10,6

გრუნტში მარილების შემცველობა

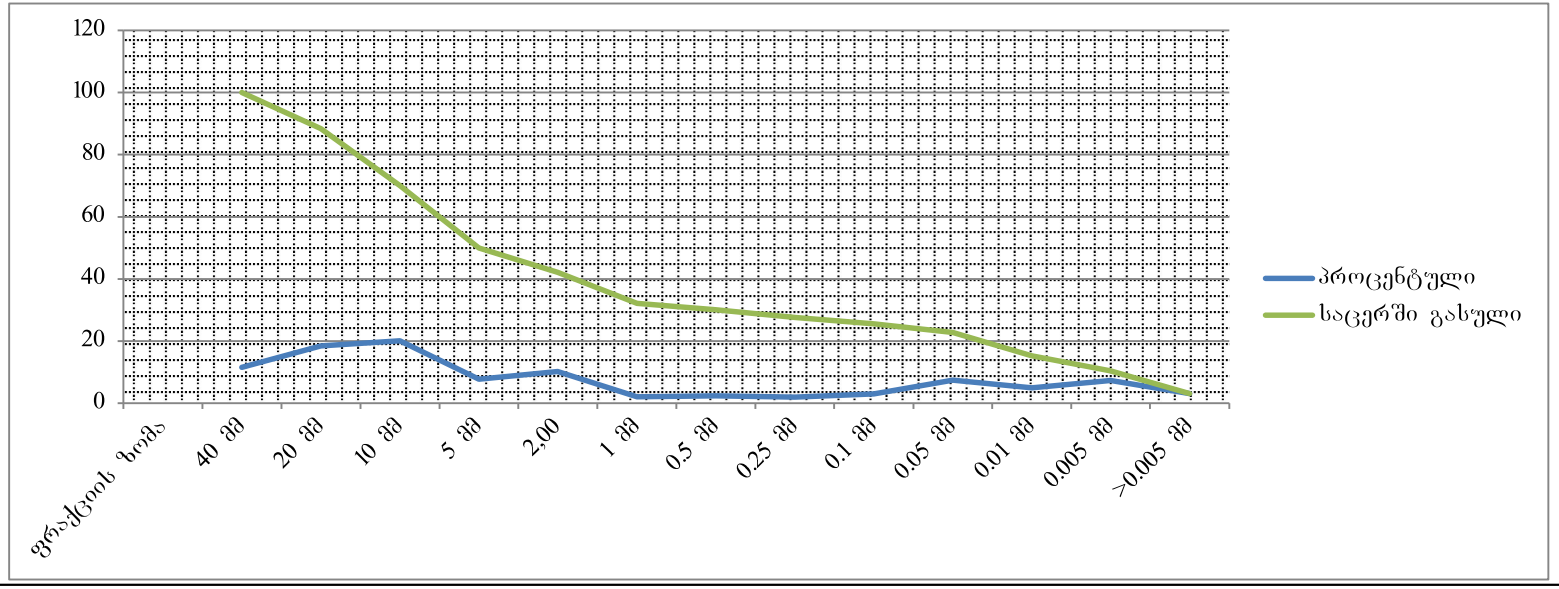
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მაჩვენებლები

დასახელება	ცდის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვრივე ნაწ. მინ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტურობის რიცხვი I_P	დენადობის მაჩვენებელი I_L	ტენიანობის ხარისხი Sr
შემავს. ფიზიკა	ბუნებრივი		22,30	2,09									

გრანულაციის შედეგები და გრაფიკი

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2,00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	11,6	18,4	20,1	7,7	10,1	2,1	2,4	2,0	2,9	7,4	4,9	7,3	3,1
ჯამური	11,6	30,0	50,1	57,8	67,9	70,0	72,4	74,4	77,3	84,7	89,6	96,9	100,0
საცერში გასული	100,0	88,4	70,0	49,9	42,2	32,1	30,0	27,6	25,6	22,7	15,3	10,4	3,1



ბრუნტის გრანულაციის შედეგები

ადგილმდებარეობა			
ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9	სტადია	პროექტი	
ნაკვ. №01.10.13.040.046	თარიღი	30,06	2025
ძანის აღწერა	ჭაბ/შურფის №	4	
ხრეში ქვიშის შემავსებლით 30%-მდე,	ნიმუშის №	6	
ტენიანი.	სიღრმე მ	7,0	7,2

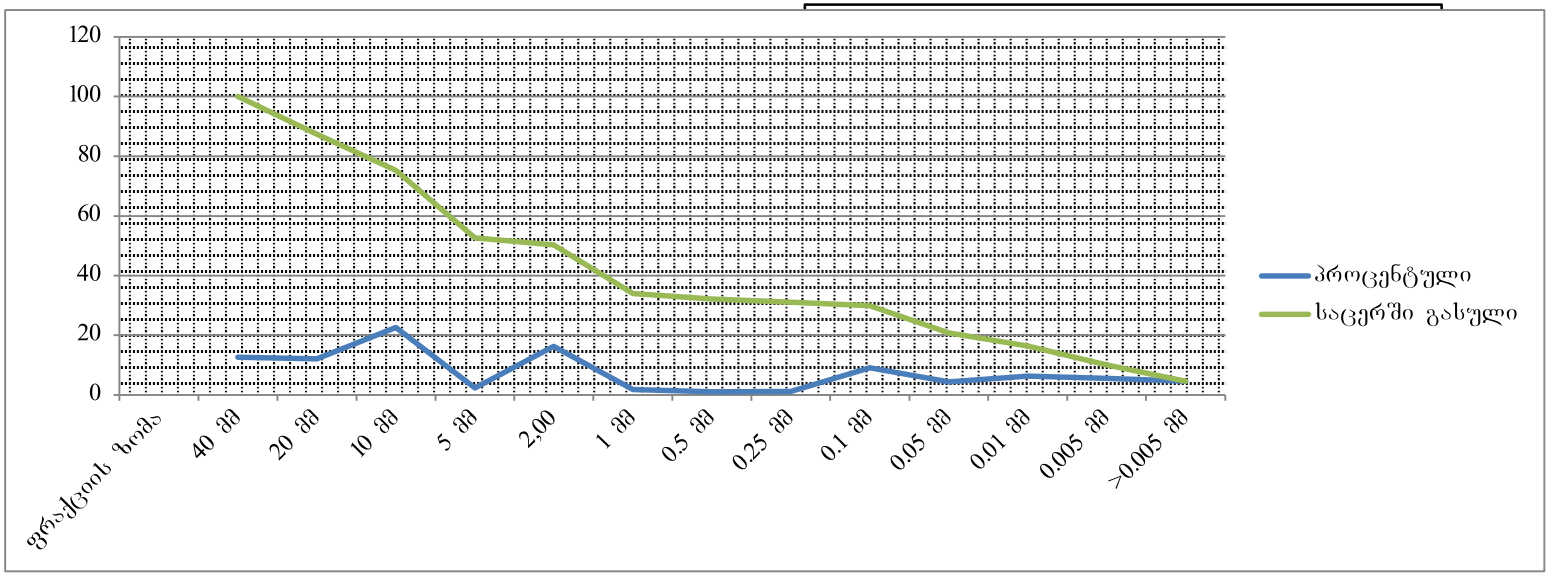
გრუნტში მარილების შემცველობა

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

დასახელება	ცვლის პირობები	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე g/სმ³	სიმკვ. მიხ. ნაწ. g/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის g/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
შემავს. ფიზიკა	ბუნებრივი		21,40	2,01									

გრანულაციის შედეგები და გრაფიკი

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2,00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	12,6	12,1	22,6	2,4	16,3	1,8	1,1	1,2	9,1	4,4	6,3	5,5	4,6
ჯამური	12,6	24,7	47,3	49,7	66,0	67,8	68,9	70,1	79,2	83,6	89,9	95,4	100,0
საცერში გასული	100,0	87,4	75,3	52,7	50,3	34,0	32,2	31,1	29,9	20,8	16,4	10,1	4,6



სიმტკიცის განსაზღვრა სფერული ინდენტორებით

ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9, ნაკვ №01.10.13.040.046	სტადია	პროექტი
	ცდის სტანდარტი	ASTM D:5731-02
	თარიღი 30,06,2025	

შპს "თბილინვესტპროექტი"-ს

გრუნტების ლაბორატორია

ჭაბ.№	სიღრმე მ	განზომილება		გახლეჩვის ფართი სმ² A	4/pi	De2	დატვირთვა p კნ	დიამეტრის ექვივალენტი De მმ	ზომის საკორექციო კოეფიციენტი F	წერტილოვანის ინდექსი მპა		კორელაციის ფაქტორი	სიმტკიცე კუმშვაზე Rc მპა	სიმტკიცე კუმშვაზე წყ Rc მპა	დარბილების კოეფიციენტი k	სიმკვრივე ρ გ/სმ3	ქანის დასახელება
		Dps	W							is	is50						
1	31,5	85,7	67	5742	1,273	7311	5300	85,50	0,785	0,725	0,569	22	12,5	6,7	0,53	2,34	ქვიშაქვა
1	33,0	90,1	72	6487	1,273	8260	8200	90,88	0,764	0,993	0,759	22	16,7	9,5	0,57	2,51	ქვიშაქვა
2	10,5	85,6	75,1	6429	1,273	8185	6700	90,47	0,766	0,819	0,627	22	13,8	7,5	0,54	2,48	ქვიშაქვა
3	14,5	89,3	72,4	6465	1,273	8232	6300	90,73	0,765	0,765	0,585	22	12,9	6,5	0,50	2,50	ქვიშაქვა
4	19,0	87,4	73,3	6407	1,273	8158	7100	90,32	0,766	0,870	0,667	22	14,7	8,6	0,59	2,37	ქვიშაქვა
4	21,0	88,0	72,3	6362	1,273	8101	7500	90,00	0,768	0,926	0,711	22	15,6	9,2	0,59	2,35	ქვიშაქვა
												საშუალო	14,4	8,0	0,55	2,42	ქვიშაქვა

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გრუნტების ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

თარიღი: 30.06.2025

Mariam Bekurashvili 01001084256 Digitally signed by Mariam Bekurashvili Date: 2025.07.02 14:06:01

მ. ბეკურაშვილი

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

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

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

საანალიზოდ გადმოცემული წყლის სინჯი აღებულია თბილისში, მერაბ ალექსიძის ქუჩის N9-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილიდან, 7.0 მ სიღრმიდან.

საერთო მინერალიზაციის სიდიდით - $M = 0.66$ გ/ლ - მტკნარი წყლების ($M < 1.0$ გ/ლ) კატეგორიას მიეკუთვნება. ქიმიური შედგენილობით სინჯი ჰიდროკარბონატულ-სულფატური კალციუმიან-მაგნიუმიან-ნატრიუმიან ტიპს წარმოადგენს. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია ($pH = 7.44$).

საანალიზო სინჯი გამაჭუჭყიანებელ აზოტოვან ნაერთებს (ამონიუმის იონი, ნიტრიტ და ნიტრატ იონები) შეიცავს.

განსახილველი წყლის სინჯი სულფატების შემცველობის მხრივ ბეტონის მიმართ აგრესიულობას არ ავლენს. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – “სუსტი”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “საშუალო”.

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი Marine Mardashova 51001006017 Digitally signed by Marine Mardashova Date: 2025.06.27 20:13:40 მ. მარდაშოვა

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

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

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

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა #9			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 2, სინჯის აღების სიღრმე- 7.0 მ		სინჯის აღების თარიღი	21.06.2025
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**ფერი:** გამჭვირვალე **სუნი:** უსუნო **გემო:** მტკნარი **ტემპერატურა** (ლაბ.):17.3^{0}C	
$(Na+K)^+$	0.035	1.529	17	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.44
Ca^{2+}	0.106	5.300	59	**მშრალი ნაშთი:**	0.51 გ/ლ
Mg^{2+}	0.026	2.200	24	**საერთო სიხისტე:**	7.5 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.168**	**9.03**	**100**	**კარბონატული:**	2.5 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	5 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.021	0.600	7	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.165	3.429	38	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.38 მგ/ლ
HCO_3^-	0.305	5.000	55	**ნიტრატი (NO_3^-) :**	47.8 მგ/ლ
ჯამი	**0.491**	**9.03**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-) :**	0.02 მგ/ლ
M გ/ლ	**0.658**	კურლოვის ფორმულა		**მარილიანობა**	0.41 ppt
				ელ. წინაღობა	817 ppt
				TDS	580 ppt
				$M_{0.66}\frac{HCO_3 55 SO_4 38}{Ca 59 Mg 24 (Na+K) 17}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	27.06.2025

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

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

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	ჭაბურღილი 2	7.0	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბად-იონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1 მ/დღ.ღ
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	ჭაბურღილი 2	7.0	არა	სუსტი	საშუალო

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	0,53	1,5	0,53	0,35
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ	გრად	6	6	0,000	0,000	0,000	18	1,15	18	16
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0,024	1,202	0,013	1,90		1,88	1,87
4	დეფორმაციის მოდული E	კპა/სმ²						200	1	200	200
5	გუნებრივი ტენიანობა W	ერთ.ნაწ	6	6				0,237	1	0,237	0,237

II ს.ბ.ე. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	ფორიანობის კოეფიციენტი e	მინ. ნაწილის სიმკვრივე ρ_s	ჩონჩხის სიმკვრივე ρ_d	კლასტიურობის ზღვარი W_L	კლასტიურობის ქვედა ზღვარი W_p	კლასტიურობის 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	0,786	2,74	1,53	0,478	0,226	25,2	0,04	0,440	0,82	0,42	3,00

III 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	0,43	1,5	0,43	0,29
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ	გრად	6	6	0,000	0,000	0,000	16	1,15	16	14
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0,036	0,036	0,019	1,85		1,83	1,82
4	დეფორმაციის მოდული E	კპა/სმ²						150	1	150	150
5	ბუნებრივი ტენიანობა W	ერთ.ნაწ	6	6				0,248	1	0,248	0,248

III 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	0,844	2,73	1,48	0,377	0,189	18,7	0,32	0,457	0,81	0,35	2,60

IV ს.ბ.ე. ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების სტატისტიკურად დამუშავების შედეგები

№№	ბრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების დასახელება	განზომილება	ნიმუშების რაოდენობა		საშუალო კვადრატული გადახრა σ	საშუალო კვადრატული გადახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფიციენტი ν	ნორმატიული მნიშვნ. An	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო					α=0,85	α=0,95
1	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე ჰაერმშრალი Rc.c	მპა	6	6	1,615	1,474	0,112	14,4	13,6	13,1
2	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერი Rc.	მპა	6	6	1,284	1,172	0,160	8,0	7,4	7,0
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0,080	0,073	0,033	2,42	2,39	2,36
4	დარბილების კოეფიციენტი ksaf		6	6				0,55	0,55	0,55

ქ. თბილისი, მერაბ ალექსიძის ქუჩა №9, ნაკვ №01.10.13.040.046	სტადია	პროექტი
	თარიღი 30,06,2025	

შპს "თბილინვესტპროექტი"-ს

გრუნტების ლაბორატორია

ფოტოფიქსაცია





