

დანართი 1



ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი
საბაგრო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური
მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით
ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის
ტექნიკური ანგარიში

თბილისი

2016

სარჩევი

	გვ.
ტექნიკური დავალება -----	2
I. ზოგადი ნაწილი -----	3
I.1 შესავალი -----	3
I.2 ადგილმდებარეობა -----	4
I.3 კლიმატის მახასიათებლები -----	4
I.4 გეომორფოლოგიური პირობები -----	4
I.5 გეოლოგიური აგებულება -----	4
II. სპეციალური ნაწილი -----	4
II.1 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები -----	4
II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები -----	4
III.1 გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობა და აგრესიულობა -----	8
დასკვნები და რეკომენდაციები -----	8

დანართები

1. უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა ჭაბურღილების და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილის ხაზების განლაგებით -----	1 ფ
2. უბნის სქემატური გეგმა შურფების და ჭაბურღილის განლაგებით -----	1 ფ
3. ჭაბურღილების სვეტები -----	3 ფ
4. სამირკვლის გამიშვლება შურფებით -----	5 ფ
5. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები -----	3 ფ
6. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებითი ცხრილი -----	1 ფ
7. გრუნტების გამოცდა ჭრაზე -----	4 ფ
8. გრუნტების გამოცდა კომპრესიაზე -----	4 ფ
9. გრუნტების სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობების განსაზღვრის შედეგები -----	1 ფ
10. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები -----	9 ფ
11. ფოტოდოკუმენტაცია -----	3 ფ

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების წარმოებაზე

1. პროექტის დასახელება - ქ. თბილისში მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოები;
2. კონსტრუქტორის მიერ შენობის სქემატურ გეგმაზე აღნიშნულ ადგილებში შურფებით გაშიშვლდეს საძირკვლები, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად გაყვანილ იქნეს სამი ჭაბურღილი;
3. საძირკველის ძირიდან და ჭაბურღილებიდან აღებულ იქნას გრუნტის ნიმუშები, გრუნტის წყლის გამოვლენის შემთხვევაში წყლის სინჯები და ჩატარდეს შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევები;
4. ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე წარმოდგენილი იქნას ტექნიკური ანგარიში.

ექსპერტ-კონსტრუქტორი:



ა. კაიფანჯიანი

I. ზოგადი ნაწილი

I.1. შესავალი

ტექნოლოგიური განვითარების ფონდის 16 მარტის #1001999816 მომართვის საფუძველზე ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტმა ქ. თბილისში მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩაატარა აღნიშნული შენობის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოები.

გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა:

- ქვედა ძველი სადგურის შენობის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა;
- შენობის საძირკვლის ტიპის, ჩაღრმავების, ფუძე-გრუნტების სახეობების და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების პარამეტრთა სიდიდეების დადგენა;

შენობა 3 სართულიანია. აშენებულია გასული საუკუნის 50-იან წლებში. გეგმაში ილიფსის ფორმის. შენობის მშენებლობასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შესახებ ცნობილი არ არის. წინამდებარე ანგარიშის შედგენისას გამოყენებულია ყოფილი „საქგეოლოგი“-ის და შპს „საინჟეო“-ს მიერ ამ რაიონში ჩატარებული გეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის მასალები და გამოქვეყნებული ლიტერატურა.

დასახული ამოცანის გადასაწყვეტად ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: საველე სამუშაოების დაწყებამდე მოხდა სადგურის შენობის მთელ პერიმეტრზე მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერება, განისაზღვრა გეოდინამიკური მდგომარეობა, საძირკვლის ჩაღრმავების ტიპის და ფუძე-გრუნტების დადგენის მიზნით კონსტრუქტორის მიერ მითითებულ ადგილებში გაყვანილ იქნა 3 შურფი საერთო მოცულობით 17,95 გრძივი მეტრი. უბნის ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად შენობის კონტურის მიმდებარე ფართზე გაბურღულ იქნა 3 ჭაბურღილი მათ შორის ერთი 11 მ, ხოლო ორი 12 მ სიღრმის საერთო მოცულობით 35 გრძივი მეტრი. ბურღვა ჩატარდა მექანიკური-სვეტური მეთოდით, კერძის უწყვეტი ამოღებით, მშრალი ბურღვის წესით, საბურღი დანადგარით YPB2A2, 112-131 მმ დიამეტრით. სამთო-გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებულ იქნა დარღვეული და დაურღვეველი სტრუქტურის 15 ნიმუში და გრუნტის წყლის 3 სინჯი. გრუნტების ნიმუშების გამოკვლევა ჩატარდა ბიუროს ტექნიკური და ექსპერტიზის ეროვნული კვლევების ლაბორატორიაში მთ. სპეციალისტის თ. ჯაჯანიძის მიერ. შურფების და ჭაბურღილების გაყვანა, თანმხლები საველე საინჟინრო-პეტროლოგიური აღწერა, აგრეთვე წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზები შესრულებულია საინჟინრო-ექსპერტიზის დეპარტამენტთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე შპს „გეოტექსერვისი“-ს მიერ. სადგურის შენობის ტერიტორიის ტოპოგრაფიკა 1:500 მასშტაბში ჭაბურღილების და შურფების გეგმურ-სიმაღლითი მიზმა შესრულდა საინჟინრო-ექსპერტიზის დეპარტამენტის ტოპოგრაფების მიერ.

საველე სამუშაოების, ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების და ზემოაღნიშნული ფონდური და ლიტერატურული მასალების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში. ანგარიში შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის); ს.ნ. და წ. – „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08); ს.ნ. და წ. – „სეისმომდებელი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09); სახ.სტანდარტი 25100-82 (გრუნტები). ანგარიშს თან ახლავს: გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის შედეგების კრებისთი ცხრილი და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები; საბაგირო გზის ქვედა სადგურის ტოპოგრაფიული გეგმა

სადგურის შენობის კონტურის ჭაბურღილების და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილების ხაზების დატანით; ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები; შურფების ჭრილები; გამოკვლეული მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები და ფოტოდოკუმენტაცია. საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა ჩატარდა 2016 წლის აპრილში.

I.2. ადგილმდებარეობა

მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგრო გზის ქვედა სადგურის შენობა მდებარეობს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის შენობის მიმდებარე ტერიტორიაზე. მას ჩრდილოეთიდან საზღვრავს აკადემიის შენობასა და სადგურის შენობას შორის არსებული შიდა ეზო, აღმოსავლეთიდან და სამხრეთიდან შესაბამისად ცემენტის ბლოკების და რკინის გისოსების ღობეები. შენობასთან ტრანსპორტით შესასვლელი გზა არის აღმოსავლეთი მხრიდან.

I.3. კლიმატის მახასიათებლები

უბნის კლიმატური მონაცემები აღებულია საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმიდან პნ 01.05-08. უბანთან ყველაზე ახლომდებარე მეტეოპუნქტის და თბ. ობსერვატორიის მონაცემების მიხედვით. აღნიშნული ნორმის ცხრილი 3-ს თანახმად შენობის ტერიტორია მიეკუთვნება IIIგ ქვერაიონს. საშუალო წლიური ტემპერატურაა 12,7°C. ნალექების წლიური ჯამია 560 მმ, ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი 147 მმ. თოვლის საფარის წონაა 0,5 კპა, თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი 14, ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა 66%. უბანზე ჭარბობს ჩრდილო-დასავლეთის, ჩრდილოეთის და სამხრეთ-აღმოსავლეთის ქარები. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 33% შტილია. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ 0,48 კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ 28 მ/წმ. გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე 0-ს ტოლია.

I.4. გეომორფოლოგიური პირობები

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საბაგრო გზის ქვედა სადგურის შენობა მდებარეობს მამადავითის ჩრდილო-აღმოსავლეთის ექსპოზიციის მთისწინა დამრეცი ფერდობის ქვედა ნაწილში და მოიცავს მდ. მტკვრის II ჰალისზედა ე.წ. საბურთალო-ვაკე ავლაზრის ტერასის ზედაპირის ნაწილს, რომელიც ხასიათდება ხელოვნურად მოსწორებული ზედაპირით. სუსტი ქანობით ჩრდილოეთისკენ. სადგურის შენობის ირგვლივ მიწის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები 431,80-432,64 მ-ს ფარგლებშია.

I.5. გეოლოგიური აგებულება

ტექტონიკური თვალსაზრისით სადგურის მოედანი იმყოფება მამადავითის ანტიკლინური ნაოჭის ჩრდილოეთი ფრთის ფარგლებში. სადგურის მოედნის და მიმდებარე ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ზედა ეოცენის (P²³) ასაკის ე.წ. ნუმულიტიანი წყების ფლიშური ტიპის დანალექი ქანები, რომლებიც წარმოდგენილი არიან ღია ნაცრისფერი მსხვილი და საშუალო მარცვლოვანი ქვიშაქვების და მუქი მოშაო ფერის არგილიტების შრეების მორიგეობით. შრეების დაქანების აზიმუტი 345°-ია, დაქანების კუთხე 25-30°. წყების სიმძლავრე 1250 მეტრამდეა. ძირითადი ქანები აღმავალ ჭრილში დაფარულია ალუვიური (aQ_{IV}), დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ_{IV}) და ტექნოგენური (tQ_{IV}) გრუნტებით. საფარი ქანების სიმძლავრე 9,2 მეტრამდეა.

II. სპეციალური ნაწილი

II.1 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

სადგურის შენობის მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერების შედეგად საშიში გეოლოგიური მოვლენების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ დაფიქსირდა. ტერიტორია მდგრადია და დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება ს.ნ. და წ. 1.02-07-87-ს დანართი 10-ს მიხედვით. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას.

საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების მიხედვით ქვედა სადგურის მოედნის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყოფა ერთმანეთისგან განსხვავებული გენეზისის, შემადგენლობის და მდგომარეობის გრუნტების 6 სახესხვაობა ანუ ფენა: ფენა #1 - ნაყარი გრუნტი (t_{QIV}); ფენა #2 - თიხნარი ნახევრად მყარი (dp_{QIV}); ფენა #3 - თიხნარი ძნელპლასტიკური (dp_{QIV}); ფენა #4 - ხრემოვანი გრუნტი (a_{QIV}); ფენა #5 - გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები (P_2^3); ფენა #6 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები (P_2^3);

ქვემოთ მოცემულია აღნიშნული ფენების დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება.

ფენების აღწერა, სიღრმის ინტერვალები მოცემულია ჭაბურღილების ლითოლოგიურ სვეტებში .

II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა #1 - ნაყარი გრუნტი (t_{QIV}) გავრცელებულია მთელ საკვლევ მოედანზე პირველი ფენის სახით მიწის ზედაპირიდან და სარდაფის ზედაპირიდან. თვითშემკვრივების პერიოდი დასრულებულია. გახსნილია ყველა სამთო-გამონამუშევრით, წარმოდგენილია ღორღით და ხვინჭით, სამშენებლო მასალის ნაგვის სახით, ქვიშის, თიხაქვიშის შემავსებლით. ფენა სადგურის შენობის საძირკვლის ზევითაა გავრცელებული ამიტომ ის არ დასინჯულა ფონდური მასალების მიხედვით ფენის სიმკვრივე $\rho=1,8$ გ/სმ³-ის ფარგლებშია. ფენა უწყლოა. ფენის სიმძლავრე 0,4-5,9 მეტრია.

ფენა #2 - თიხნარი ყავისფერი, ნახევრად მყარი (dp_{QIV}), კარბონატული, ჟანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით, გავრცელებულია შენობის კონტურის ფარგლებში და შენობის კონტურის მიმდებარედ ნაყარი გრუნტის ქვეშ, გახსნილია #2 ჭაბურღილით და #2 შურფით შესაბამისად 0,6 და 4,6 მ სიღრმეებზე. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 2 ნიმუშით. ქვემოთ #1 ცხრილში მოცემულია ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული ფიზიკური თვისებების ძირითადი მახასიათებლების პარამეტრთა სიდიდეების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო ნორმატიული მნიშვნელობა.

ცხრილი #1

#	ფიზიკური მახასიათებლები	განზომილება	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო არითმეტიკული (ნორმატიული)		
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	-	10,5-13,4	12	
2	ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	22,7-24,0	23,4	
3	სიმკვრივე	გრუნტის	გ/სმ ³	1,86-1,96	1,93	
		მშრალი გრუნტის		ρ_d	1,50-1,62	1,56
		გრუნტის ნაწილაკების		ρ_s	2,69-2,70	2,70
4	ფორიანობა	n	%	39,9-44,2	12,1	
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-		0,729	
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	0,02-0,10	0,06	
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-		0,868	

ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით ფენა კლასიფიცირდება როგორც თიხნარი ნახევრად მყარი ვინაიდან $I_p=12$, ხოლო დენადობის მაჩვენებელი $I_L=0,06$.

ცხრილში მოცემული ტენიანობის ხარისხის მიხედვით თიხნარი წყალგაჯერებულია $S_r>0,8$ -ზე. ცხრილში მოყვანილი სიდიდეები საჭიროების შემთხვევაში შეიძლება გამოყენებულ იქნას საანგარიშოდ.

ჩატარდა ბუნებრივი ტენიანობის 1 ნიმუშის კომპრესიული გამოცდა ერთი მრუდის მეთოდით, საფეხურებრივი დატვირთვით 1,0 კგ/სმ² 4,0 კგ/სმ²-მდე მიყვანით. 3,0 კგ/სმ² მიეწოდა წყალი. თიხნარი წყალზე პრაქტიკულად არ რეაგირებს. ფარდობითი ჩაჯდომადობის მაჩვენებელი $\epsilon_a=0,0032$. ფარდობითი ჩაჯდომის მოდული $\epsilon_p=61$ მმ/მ-ს, რომლის მიხედვითაც თიხნარი მიეკუთვნება ძლიერ კუმშვად IV კატეგორიას. ექსპერიმენტალურად მიღებული დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობა დაბალია.

ჩატარდა გრუნტის ბუნებრივი ტენიანობის 1 ნიმუშის ძვრაზე გამოცდა სწრაფი ძვრის სქემით 1,0; 2,0; 3,0 კგ. დატვირთვაზე. ექსპერიმენტალურად მიღებული კუთრი შეჭიდულობის მნიშვნელობა არარეალურია (ძალიან მაღალია). დეფორმაციის მოდულის (E) სიმტკიცის (ρ ; C) მნიშვნელობები აღებულია ფიზიკური მახასიათებლების (ϵ ; I_L) მიხედვით ს.ნ. და წ. „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08)-ს დანართი 3-ს ცხრილებიდან და შეადგენენ: დეფორმაციის მოდული $E=180$ კგ/სმ²; შიგა ხახუნის კუთხე $\phi=23^\circ$; კუთრი შეჭიდულობა $C=0,25$ კგ/სმ². პირობითი საანგარიშო წინააღობის მნიშვნელობა გამოთვლილია ორმაგი ინტერპოლაციის მეთოდით შესაბამისი ფორმულის გამოყენებით $R_a=2,4$ კგ/სმ². ფენა უწყლოა. ფენის სიმძლავრე 0,9-4,6 მეტრია.

ფენა #3 - თიხნარი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური (dp_{QIV}), კარბონატული, თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით, გავრცელებულია ნაყარი გრუნტის ქვეშ, გახსნილია ##1 და 3 ჭაბურღილებით სადგურის შენობის კონტურის მიმდებარე ფართზე შესაბამისად 1,4 და 0,7 მ სიღრმეებზე. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 3 ნიმუშით. ქვემოთ #2 ცხრილში მოცემულია ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული ფიზიკური თვისებების ძირითადი მახასიათებლების პარამეტრთა სიდიდეების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი #2

#	ფიზიკური მახასიათებლები	განზომილება	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო არითმეტიკული (ნორმატიული)
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	-	13,1
2	ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	27,3
3	სიმკვრივე	გრუნტის	გ/სმ ³	1,95
		მშრალი გრუნტის		1,53
		გრუნტის ნაწილაკების		2,70
4	ფორიანობა	n	%	43,1
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,759
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	0,33
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0,973

ცხრილში მოყვანილი სიდიდეების მიხედვით ფენა კლასიფიცირდება როგორც თიხნარი ძნელპლასტიკური ვინაიდან $I_p=13,1$, ხოლო დენადობის მაჩვენებელი $I_L=0,33$.

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით თიხნარი წყალგაჯერებულია $S_r>0,8$ -ზე.

ცხრილში მოცემული სიდიდეები საჭიროების შემთხვევაში შეიძლება გამოყენებულ იქნას საანგარიშოდ.

ჩატარდა ბუნებრივი ტენიანობის 3 ნიმუშის კომპრესიული გამოცდა ერთი მრუდის მეთოდით, საფეხურებრივი დატვირთვით 1,0 კგ/სმ² 4,0 კგ/სმ²-მდე მიყვანით. 3,0 კგ/სმ²-ზე

მიეწოდა წყალი. თიხნარი წყალზე პრაქტიკულად არ რეაგირებს. ფარდობითი ჩაჯდომის მაჩვენებელი $E_e=0,0007-0,0034$ -ს ფარგლებშია. რაც თიხნარის არაჩაჯდომად ხასიათზე მიუთითებს. ჩაჯდომის მოდული E_p 3,0 კგ/სმ² დატვირთვისას $E_p=62-77$ მმ/მ-ს ფარგლებშია, რომლის მიხედვითაც თიხნარი მიეკუთვნება ძლიერ კუმშვად IV კატეგორიას. ექსპერიმენტალურად მიღებული დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობა ძალიან დაბალია. ფენის სიმტკიცის (ρ ; C), დეფორმაციის მოდულის (E) მნიშვნელობები აღებულია ფიზიკური მახასიათებლების (e ; I_L) მიხედვით ს.ნ. და წ. „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08)-ს დანართი 3-ს ცხრილებიდან და შეადგენენ: შიგა ხახუნის კუთხე $\phi=21^\circ$; კუთრი შეჭიდულობა $C=0,23$ კგ/სმ²; დეფორმაციის მოდული $E=140$ კგ/სმ²; ფენის პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობა გაანგარიშებულია ორმაგი ინტერპოლაციის მეთოდით შესაბამისი ფორმულის გამოყენებით $R_o=2,2$ კგ/სმ². ფენა გაწყლიანებულია ნაწილობრივ. ფენის სიმძლავრე 4,5-4,9 მეტრია.

ფენა #4 - ხრეშოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით, გავრცელებულია სადგურის შენობის კონტურის ფარგლებში და მის მიმდებარე ფართზე, გახსნილია ##1 და 2 შურფებით და სამივე ჭაბურღილით მიწის ზედაპირიდან 4,7 და 5,9 მ სიღრმეებზე. ნატეხოვანი მასალა კარგადაა დამუშავებული, მათ შემადგენლობაში თანაბრადაა დანალექი, მეტამორფული და ეფუზიური ქანების ნაირსახეობები. ფენა დასინჯულია დარღვეული სტრუქტურის 4 ნიმუშით. ქვემოთ #3 ცხრილში მოცემულია ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული ძირითადი ფიზიკური თვისებების პარამეტრთა სიდიდეების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა.

ცხრილი #3

#	ფიზიკური მახასიათებლები	განზომილება	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო არითმეტიკული (ნორმატიული)		
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	-	4,0-5,8	5,1	
2	ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	1,0-5,9	3,6	
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	2,05-2,10	2,08	
		მშრალი გრუნტის		ρ_d	1,95-2,07	2,0
		გრუნტის ნაწილაკების		ρ_s	2,51-2,54	2,53
4	ფორიანობა	n	%	18,2-23,4	20,9	
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,223-0,306	0,265	
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	-1,14-2,40	-2,07	
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0,114-0,490	0,334	

გრანულომეტრიული შედგენილობის მიხედვით ფენა კლასიფიცირდება, როგორც ხრეშოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით. ცხრილში დენადობის მაჩვენებლის და პლასტიკურობის რიცხვის მნიშვნელობები მოცემულია შემავსებლისთვის.

ფენის სიმტკიცის (ϕ ; C), დეფორმაციის მოდულის (E) მნიშვნელობები გაანგარიშებულია არსებული მეთოდის დასახელების მიხედვით ფიზიკურ მახასიათებლებზე დაყრდნობით და კონსოლიდირებული გრუნტისთვის შეადგენენ: შიგა ხახუნის კუთხე $\phi=27^\circ$; კუთრი შეჭიდულობა $C=0,08$ კგ/სმ²; დეფორმაციის მოდული $E=536$ კგ/სმ²; პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობა აღებულია ს.ნ. და წ. „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08)-ს დანართი 3-ს ცხრილიდან $R_o=4,5$ კგ/სმ². ფენა გაწყლიანებულია. ფენის სიმძლავრე 3,1-3,6 მეტრია.

ფენა #5 - გამოფიტული ქვიშავეების და არგილიტების მორიგეობა (P_2^3), გახსნილია სამივე ჭაბურღილით ხრეშოვანი გრუნტის (ფენა #4) ქვეშ 9,0-9,2 მ სიღრმეებზე. წარმოდგენილია ნაპრალოვანი ნაცრისფერი მოლურჯო თხელ და საშუალომრეებრივი პოლიმიქტური ქვიშაქვების და მუქი ნაცრისფერი ნაპრალოვანი მოშაო ლურჯამდე ფერის თხელშრეებრივი

ფურცლოვანი არგილიტებით. აღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობების თანაფარდობა გეოლოგიურ ჭრილში 70:30%-ის ფარგლებშია. ეროზიული ზედაპირიდან 1,0-2,0 მ სიღრმემდე გამოფიტული სიღრმისკენ გამოფიტვის ხარისხი თანდათან კლებულობს. არგილიტები გამოფიტვის აგენტებზე ადვილად რეაგირებენ, ხოლო ქვიშაქვები მედეგნი არიან. ფენა გაწყლიანებულია. ფენის სიმძლავრე 1,5-2,0 მეტრამდეა.

ფენა #6 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P_2^3), სუსტად ნაპრალოვანი თხელი და საშუალო შრეებრივი პოლიმიქტური ქვიშაქვები თიხოვან ცემენტზე და თხელშრეებრივი ფურცლოვანი არგილიტები. გახსნილია სამივე ჭაბურღილით 8,4-10,5 მ სიღრმეებზე. არგილიტებიდან მათი აღნაგობის და მსხვრევადობის გამო ნიმუშების აღება ვერ მოხერხდა. ქვიშაქვებიდან აღებულ იქნა 7 ნიმუში. ქვემოთ ცხრილ #4-ში მოცემულია ქვიშაქვების ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები.

ცხრილი #4

ჭაბურღილის ##	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერძა კუმშვაზე R_c მპა (კგმ/სმ ²)		დარბილების კოეფიციენტი K_{sof}
			ბუნებრივი	წყალგაჯერებული	
1	9,5-9,7	2,50	492	362	0,74
1	11,3-11,5	2,43	276	159	0,58
2	9,5-9,7	2,56	582	433	0,74
2	10,8-11,0	2,51	253	152	0,60
3	10,0-10,2	2,50	564	408	0,72
3	11,3-11,5	2,58	550	394	0,72
3	11,8-12,0	2,60	598	446	0,75
საშუალო სიდიდეები		2,53	474	336	0,69

როგორც ცხრილიდან ჩანს ქვიშაქვებისთვის ერთლერძა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარი ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში იცვლება 253-598 კგმ/სმ² ფარგლებში, საშუალო მნიშვნელობად მიღებულია 474 კგმ/სმ². წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში ქვიშაქვების R_c -ის მნიშვნელობა იცვლება 152-408 კგმ/სმ²-ს ფარგლებში, $R_{cls.შ.}$ 336 კგმ/სმ². დარბილების კოეფიციენტი K_{sof} 0,58-0,75-ის ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობა 0,69-ს ტოლია. სახ.სტანდარტი 25100-82 მიხედვით გრუნტი მიეკუთვნება :

- კლდოვან ქანს, რადგან წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში გრუნტის R_c -ის მნიშვნელობები 150-500 კგმ/სმ² ფარგლებშია.
- დარბილებად გრუნტს, რადგან დარბილების კოეფიციენტი $K_{sofcls.შ.} < 0,75$ -ზე.

გრუნტის საშუალო სიმკვრივე $\rho = 2,53$ გ/სმ³, იმის გამო, რომ არგილიტების ნიმუშების აღება და გამოცდა ვერ მოხერხდა. არგილიტების სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში აღებულია ბარნოვისა და ძმები კაკაბაძეების ქუჩების უბანზე შპს „საინჟინერო“-ს მიერ 2003 წელს მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებული საინჟინერო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიშიდან და შეადგენს $R_c = 12,8$ კგმ/სმ². გეოლოგიურ ჭრილში ქვიშაქვების და არგილიტების თანაფარდობიდან გამომდინარე ფენის სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობის გაანგარიშებისას სიფრთხილით ვიღებთ ქვიშაქვების სიმტკიცის ზღვრის ექსპერიმენტალურად მიღებულ ყველაზე დაბალ მნიშვნელობას წყალნაჯერ მდგომარეობაში.

$$R_c = 152 \times 0,7 + 10,8 \times 0,3 = 110 \text{ კგმ/სმ}^2.$$

ფენა გაწყლიანებულია. ფენის გახსნილი სიმძლავრე 1,5-2,6 მეტრია.

III.1 გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობა და აგრესიულობა ბეტონებისადმი

ბეტონის სამშენებლო კონსტრუქციებისადმი აგრესიულობის დადგენის მიზნით ჩატარდა ჭაბურღილებიდან აღებული გრუნტის წყლის 3 სინჯის ქიმიური ანალიზი. განისაზღვრა მათი აგრესიულობის ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციებისადმი. გრუნტის წყალი სულფატური კომპონენტის მიხედვით ავლენს სხვადასხვა ხარისხით გამოხატულ აგრესიულობას პორტლანდცემენტზე (სახ.სტანდარტი 1017876) დამზადებული W_4 ; W_6 და W_8 მარკის ბეტონებისადმი. სულფატომედეგი ცემენტის გამოყენებისას არააგრესიულია W_4 ; W_6 ; W_8 მარკის ბეტონების მიმართ. არმატურის მიმართ არააგრესიულია მუდმივად წყალში დაძირვის პირობებში. სუსტად აგრესიულია პერიოდულად დასველების დროს. ქანების აგრესიულობის ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე გრუნტის წყლის დონის დაბლა რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_f > 0,1$ მ/დღ.დ. არის საშუალო.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისში, საბაგირო გზის ქვედა სადგურის ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის (P_2^3) ქვიშაქვებით და არგილიტებით რომლებიც დაფარულია მეოთხეული ასაკის ალუვიური ხრეშოვანი გრუნტით (aQ_{IV}), დელუვიურ-პროლუვიური თიხნარებით (dpQ_{IV}) და ნაყარი გრუნტით (tQ_{IV}). საფარი ქანების სიმძლავრე 9,2 მეტრამდეა.
2. გრუნტის წყალი გამოვლენილია სამივე ჭაბურღილში 5,5-6,0 მ სიღრმეებზე. დამყარების დონე 4,3-4,8 მეტრზეა (აპრილი 2016 წ). გრუნტის წყლის დონის სეზონური ცვალებადობის ამპლიტუდა შესწავლილი არ არის, ის საორიენტაციოდ შეიძლება მიღებულ იქნას $\pm 1,0$ მ დამყარების დონესთან შეფარდებით.
3. გრუნტის წყლის დონის დაბლა ბეტონის ლითონკონსტრუქციებისთვის გამოყენებულ იქნას სულფატომედეგი ცემენტი.
4. გამოკვლეული ტერიტორიის ამგებ გრუნტებში ნაყარი გრუნტის გამოკვლით (ფენა #1) რომელიც საძირკვლის ზევითაა გავრცელებული გენეზისის, შედგენილობის, სახეობების, მდგომარეობის გათვალისწინებით გამოიყოფა 4 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.):

I ს.გ.ე. - თიხნარი ნახევრად მყარი (dpQ_{IV}) ფენა #2;

II ს.გ.ე. - თიხნარი ძნელპლასტიკური (dpQ_{IV}) ფენა #3;

III ს.გ.ე. - ხრეშოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით (aQ_{IV}) ფენა #4;

IV ს.გ.ე. - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები (P_2^3) ფენა #6.

საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები გრაფიკულად ასახულია გამოკვლეული ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ ჭრილებზე.

ქვემოთ ცხრილ #5-ში მოცემულია ოთხივე ს.გ.ე-ს ყველა აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები მიღებული ლაბორატორიულად განსაზღვრული მონაცემების, ს.ნ. და წ. „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08)-ის დანართი 2-ს და 3-ს ცხრილების და აგრეთვე არსებული მეთოდიკის „Методика оценки прочности и сжимеемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями“ ДальНИИС Гостроя СССР 1989 г. და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით, რომლებიც გამოყენებულ უნდა იქნას საპროექტო გაანგარიშებაში.

#	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები			
		I ს.გ.ე. ფენა #2	II ს.გ.ე. ფენა #3	III ს.გ.ე. ფენა #4	IV ს.გ.ე. ფენა #6
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1,93	1,95	2,08	2,53
2	შიგა ხახუნის კუთხე ϕ°	23	21	27	-
3	კუთრი შეჭიდულობა C კგძ/სმ ²	0,25	0,23	0,08	-
4	დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ ²	180	140	536	-
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კგძ/სმ ²	2,4	2,2	4,5	-
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_3^f მპა (კგძ/სმ ²)	-	-	-	110
7	საგების კოეფიციენტი კგძ/სმ ³	3	2	6	100
8	პუასანის კოეფიციენტი μ	0,35	0,35	0,27	0,20

5. ქვედა სადგურის შენობის საძირკველი გახსნილი იქნა შურფებით. აღმოჩნდა, რომ შენობა დაფუძნებულია წერტილოვანი საძირკველით და ფილით III ს.გ.ე.-ზე. საძირკველის ჩაღრმავება და გეომეტრიული ზომები მოცემულია შურფების ჭრილებზე.
6. შენობის გამაგრება-გამლიერების პროექტის განხორციელების დროს თხრილების ხელოვნური ფერდობების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3,11; 3,12 და ს.ნ. და წ. III-4-80 მოთხოვნათა გათვალისწინებით.
7. ს.ნ. და წ. „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას.
იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრ. #1-ის თანახმად სეისმური თვისებების მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორიის ამგები გრუნტები მიეკუთვნებიან: ფენა #1 - III კატეგორიას; ფენები ##2,3 და 4 - II კატეგორიას; ფენა #5 - II კატეგორიას; ფენა #6 - I კატეგორიას.
უბნის საანგარიშო სეისმურობად მიღებულ იქნას 8 ბალი.
8. უბნის ამგები გრუნტების ჯგუფები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მოცემულია ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის 1.1 ცხრილის მიხედვით და მიეკუთვნებიან:
ფენა #1 -24ა-ს;
ფენები #2 და #3 - 33გ-ს;
ფენა #4 - 6გ-ს.
9. ბურღვით ნატენი ხიმინჯების მოსაწყობად გრუნტის კლასიფიკაცია ჯგუფის მიხედვით ბურღვის მეთოდისა და სიძნელიდან გამომდინარე მიღებულ იქნეს ს.ნ. და წ. IV-282 მე-4 კრებ.45 ცხრილიდან.

ინჟინერ-გეოლოგი







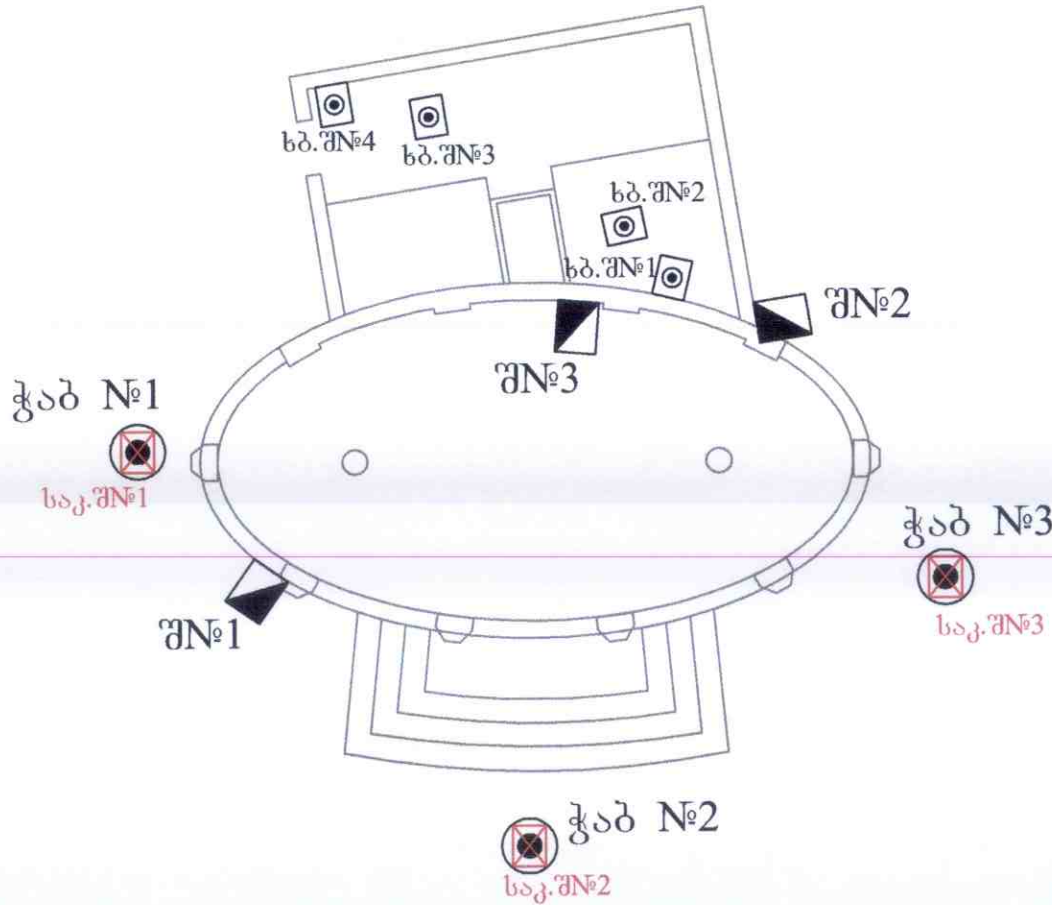
გაბრიელ ჭინჭარაული

საველე და ლაბორატორიული კვლევების
შედეგები

პირობითი აღნიშვნები

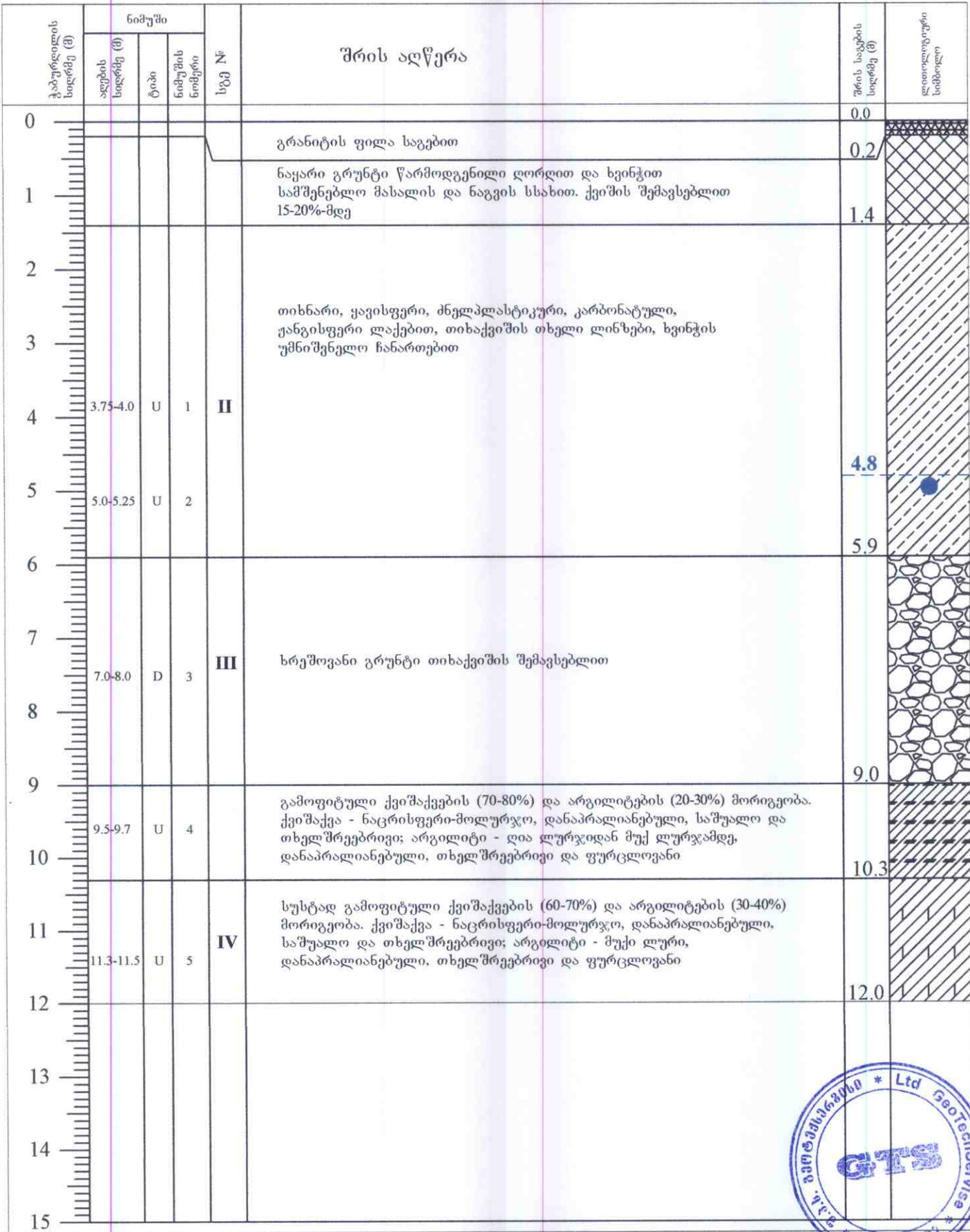


-  შ№1 შურფი და მისი ნომერი
-  სბ.შ№3 ხელბურღის შურფი და მისი ნომერი
-  ჭაბ №2 ჭაბურღილი და მისი ნომერი
-  საკ.შ№1 კომუნიკაციის გამოსაღვნი შურფი და მისი ნომერი



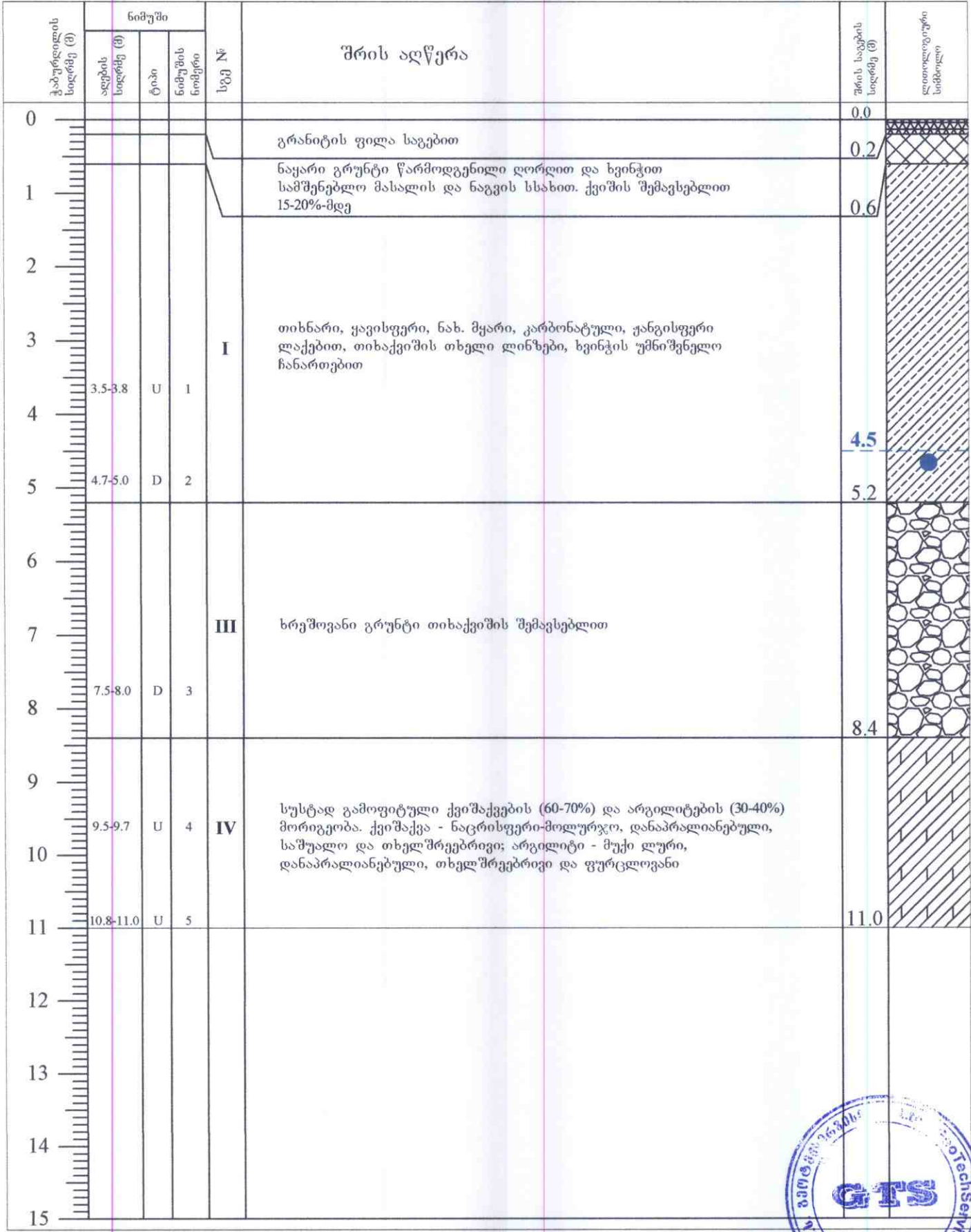
შპს „გეოტექნიკისი“			
ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა სადგურის შენობის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა			
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა შურფების და ზაბურღილების ბანლაშების სქემა			
თანამდებობა	ხელმოწერა	ბმარი	ნახაზი № 1
ღირებულება	<i>ვ. ბერიძე</i>	ბ. ბენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა	<i>ს. ლაღიძე</i>	ს. ლაღიძე	სტადია მ.პ.
შეამოწმა	<i>ს. ლაღიძე</i>	ს. ლაღიძე	

დაწვევის თარიღი: 22.04.16	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 1
დაწვევის დრო:	0.0 მ-დან 6.5 მ-დე 127 (მმ)	
დასრულების თარიღი: 22.04.16	6.5 მ-დან 12.0 მ-დე 89 (მმ)	
დასრულების დრო:		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური	ჭაბურღილის დიამეტრი:	
შემსრულებელი: გეოტექნიკური	0.0 მ-დან 8.5 მ-დე 108 (მმ)	
საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2		
მბურღავი: ბ. ჩიხაშვილი		



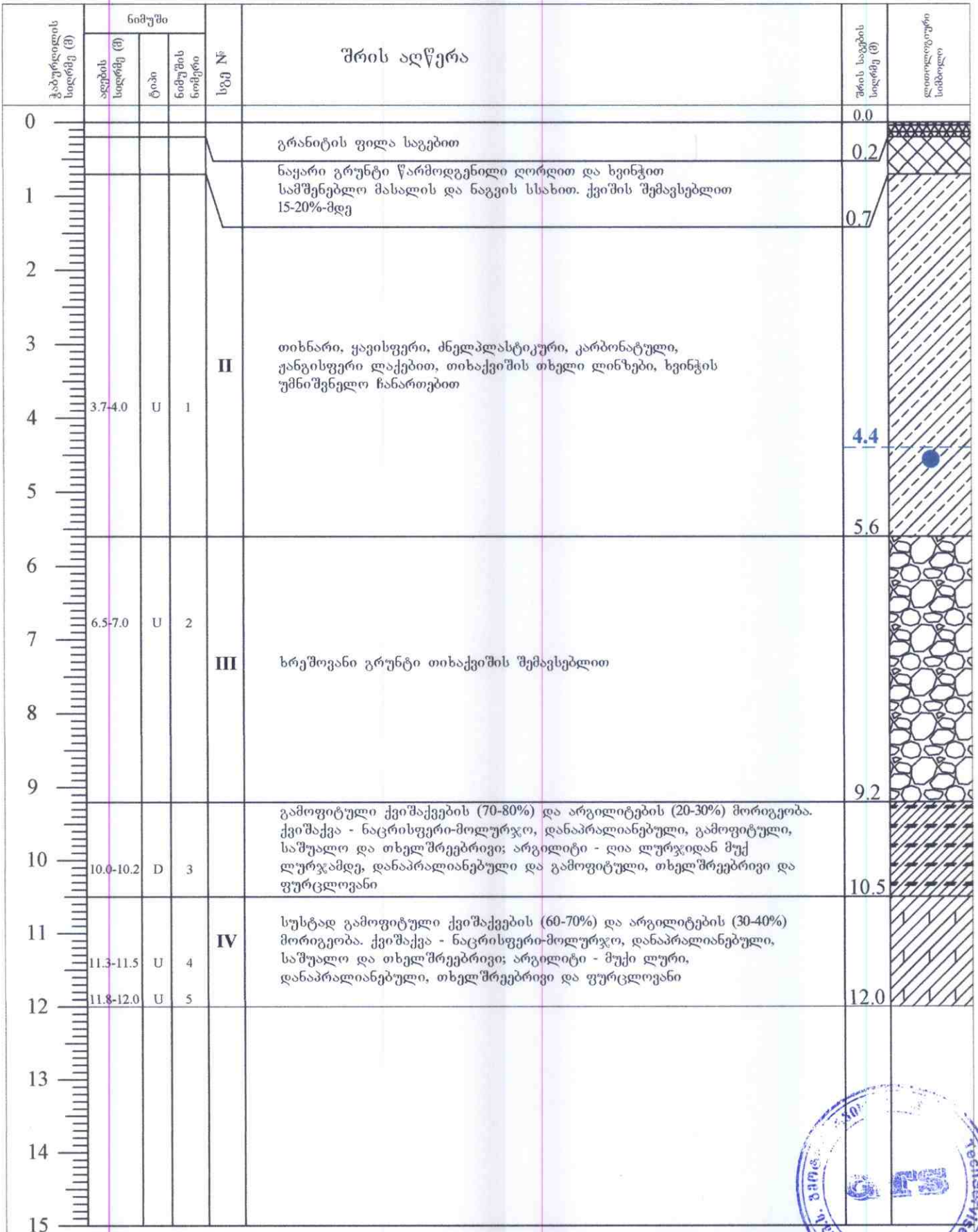
შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოსვლიანობა, მ: 6.0	შემსრულებელი: ბ. დადანიძე
	დამატარებული დონე, მ: 4.8	
გეოტექნიკური კვლევა	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.1
	ქ. თბილისში, შთაქმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა ხაფიჭურის შენობის ხანძარის გეოლოგიური კვლევა	ფურცელი №: 1

დაწყების თარიღი: 21.04.16	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 2
დაწყების დრო:	0.0 მ-დან 6.0 მ-დე 127 (მმ)	
დასრულების თარიღი: 21.04.16	6.0 მ-დან 11.0 მ-დე 89 (მმ)	
ბურღვის მეთოდი: სვეტური	ჭაბურღილის დიამეტრი:	
შემსრულებელი: გეოტექსტურების საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2	0.0 მ-დან 8.5 მ-დე 108 (მმ)	
მბურღავი: ბ. ჩიხაშვილი		



შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამიჯვინება, მ.: 5.5	შემსრულებელი: ზ. ლადანიძე
	დამყარებული დონე, მ.: 4.5	
გეოტექსტურისი	პროექტის დახაზვლებაც	ნახაზი № 2.2
	ქ. თბილისში, შიპაშინდის პარკთან დამაკავშირებელი ხაბაგირო გზის ქვედა ხაფგურის შენობის ხაინუნრო გეოლოგიური კვლევა	ფურცელი №: 1

დაწვევის თარიღი: 20.04.16	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 3
დაწვევის დრო: დასრულების თარიღი: 20.04.16	0.0 მ-დან 8.0 მ-დე 127 (მმ) 8.0 მ-დან 12.0 მ-დე 89 (მმ)	
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსტის საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2 მბურღავი: ხ. ჩიხაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 8.5 მ-დე 108 (მმ)	



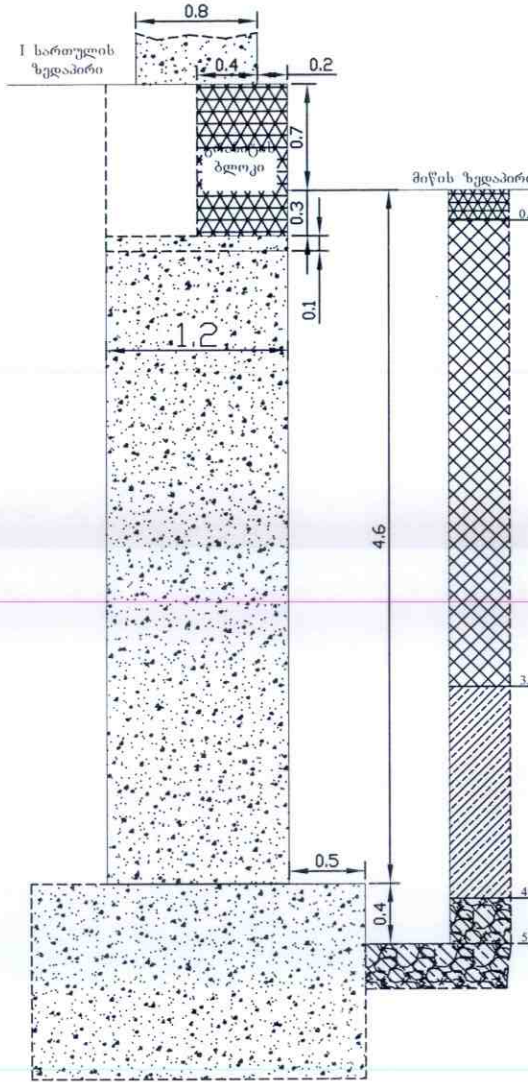
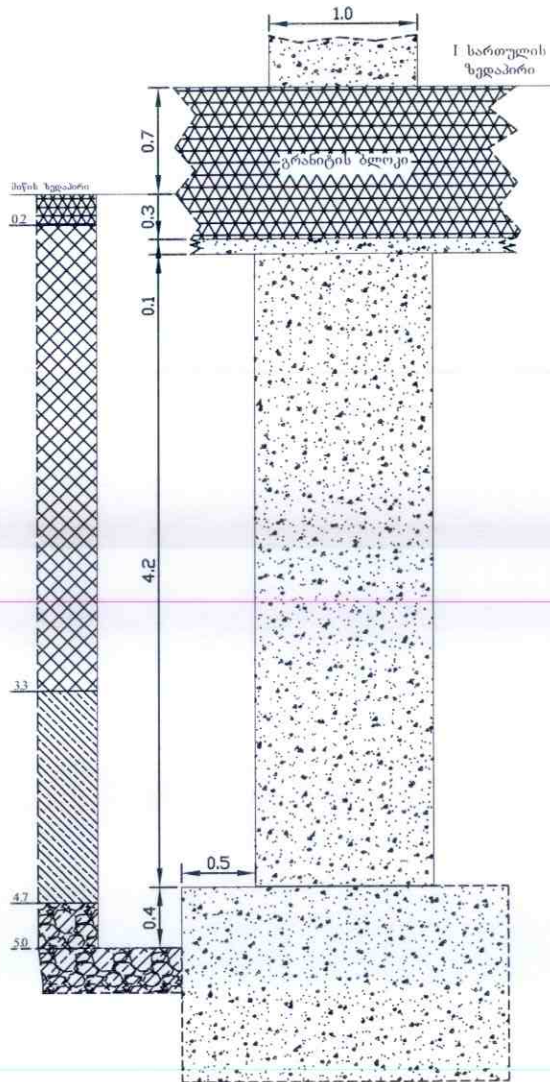
შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლიანება, მ: 6.0 დამცარებული დონე, მ: 4.4	შემსრულებელი: ზ. ლაღანიძე
გეოტექსტის	პროექტის დასახელება: ქ. თბილისში, შიპაშვილის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა საფეხურის შენობის ხაინძინო გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.3
		ფურცელი №: 1

შურვი №1


პირობითი აღნიშვნები


I ჭრილი (მარცხენა)


II ჭრილი (მარჯვენა)



 ბეტონი

 ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხვინჭით სამშენებლო მასალის და ნაგვის სახით ქვიშის, თიხაქვიშის და თიხნარის შემავსებლით 20-40%-მდე

 თიხნარი, ყავისფერი, ნახ. მყარი, კარბონატული, ჟანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი ლინზები, ხვინჭის უმნიშვნელო ჩანარებით

 კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ზომის. ნაცრისფერი-მომწვანო, ძნელპლასტიკური, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20-30%-მდე



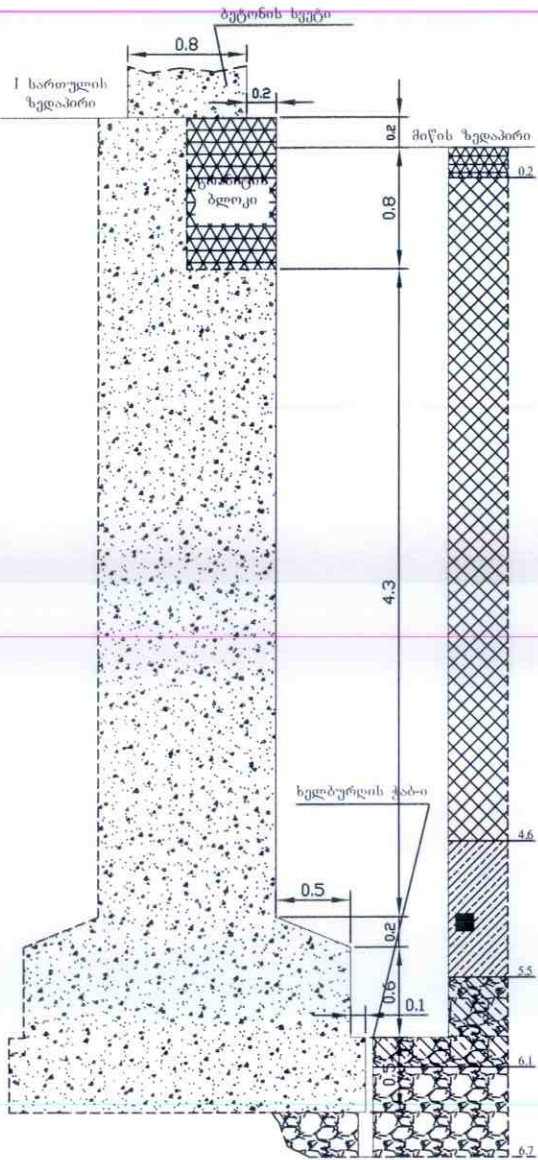
შპს „გეოტექნიკა“

ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან
დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა სადგურის
შენიშვნის საინჟინერო გეოლოგიური კვლევა

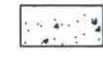
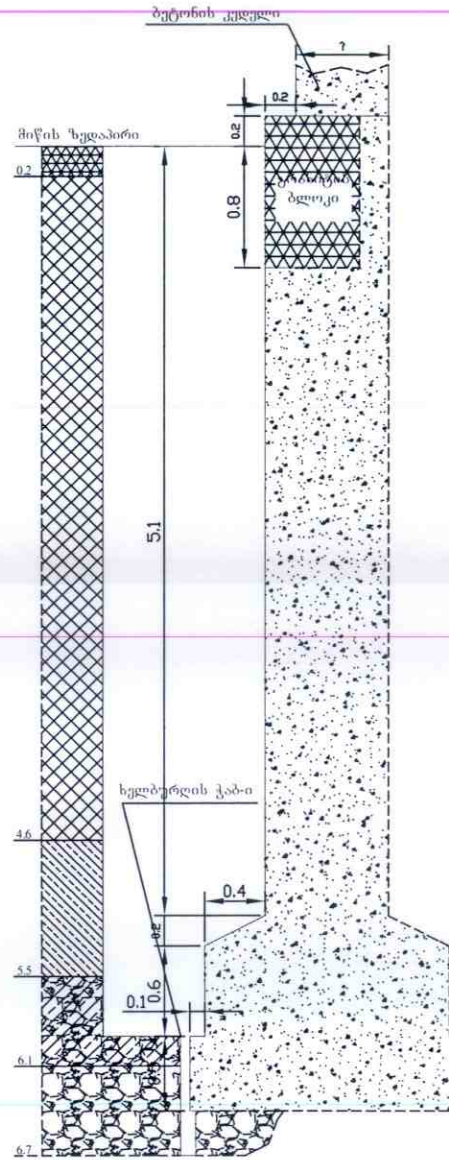
საპროექტოს განიშვლება №1 შურვით

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 3.1
დირექტორი	<i>ვ. ბერიძე</i>	ბ. ბენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა	<i>მ. ბერიძე</i>	ს. ლაღანიძე	სტადია შ.პ.
შეამოწმა	<i>ს. ბერიძე</i>	ს. ლაღანიძე	
			მასშტაბი 1:50

I ჭრილი (მარცხენა)



II ჭრილი (მარჯვენა)



ბეტონი



ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხეინჭით სამშენებლო მასალის და ნაგვის სახით. ქვიშის, თიხაქვიშის და თიხნარის შემავსებლით 20-40%-მდე



თიხნარი, ღია ყავისფერი-მოყვითალო, მძიმე, ნახ. მყარი, კარბონატული



კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ზომის. ნაცრისფერი-მოშვეწანო, მნელპლასტიკური, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20-30%-მდე



კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ზომის. მსხვილი და უხეშმარცვლოვანი, ნაცრისფერი-მოყვითალო ქვიშის შემავსებლით 20-25%-მდე



გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი

შენიშვნა:

მოცემული შურფი შესრულდა შენობის გარედან დასავლეთ კედელზე, სადაც საკვლევი შენობის ორი განყოფილების შეერთების ადგილია

მოცემული შურფი 5.9 მ-მდე შესრულდა ტრაქტორის საშუალებით, ხოლო შემდეგ ხელობურღის და სხვა საშუალებებით ჩაღრმავდა საძირკვლის ძირამდე (6.4მ)

საძირკვლის ძირი მიწის პირიდან - 6.4 მ

საძირკვლის ძირი შენობის იატაკიდან - 6.6 მ



შპს „ბეოტექსერვისი“

ქ. თბილისში, შთაწმინდის პარკთან დახაკავშირებელი საბავირო გზის ქვედა სადგურის შენობის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა

საპროექტის გაშიშვლება №2 შურფით

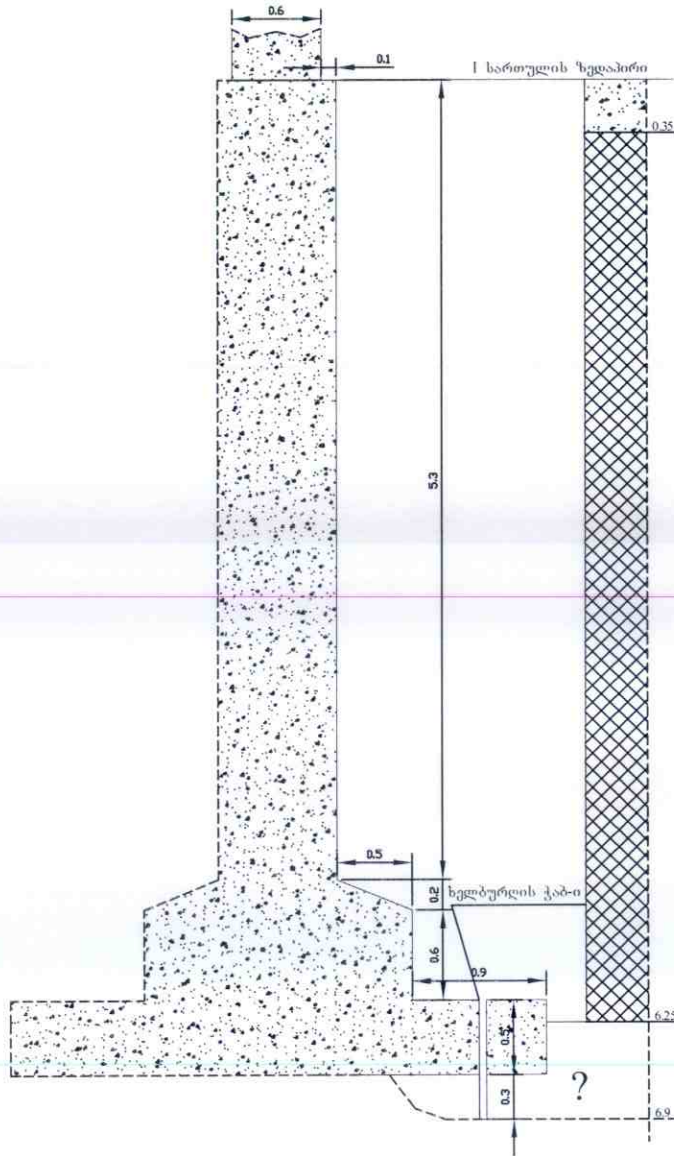
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 32
დირექტორი	<i>ხელი</i>	ბ. პენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა	<i>ბ. ციცი</i>	ზ. ლალანიძე	სტადია შ.პ.
შეამოწმა	<i>ს. ლალანიძე</i>	ს. ლალანიძე	მასშტაბი 1:50



ბეტონი



ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხეინჯით
სამშენებლო მასალის და ნაგვის სახით ქვიშის,
თიხაქვიშის და თიხნარის შემავსებლით 20-40%-მდე



შენიშვნა:

მოცემული შურვი შესრულდა შენობის შიგნიდან შუა
კედელზე, რომელშიც გამოვლინდა საძირკვლის ორ
საფეხუროვანი კონსტრუქცია, სადაც საძირკვლის მეორე
საფეხურის (ბალიშის) სისქის დადგენა მოხერხდა ელექტრო
ხელბურღის საშუალებით

საძირკვლის ძირი შენობის იატაკიდან - 6.6 მ



საპროექტო-კონსტრუქციო კომპანია „ბა(ო)ტაქსერვისი“
ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან
დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა სადგურის
შენობის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა
საპროექტო-კონსტრუქციო კომპანია „ბა(ო)ტაქსერვისი“

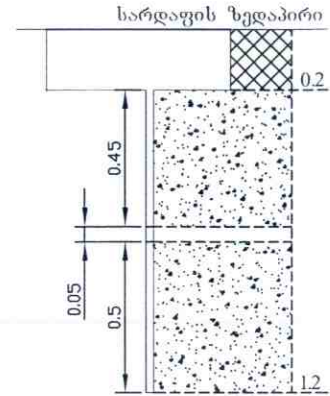
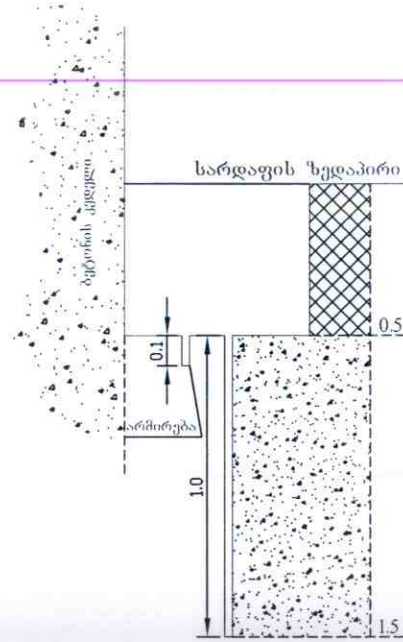
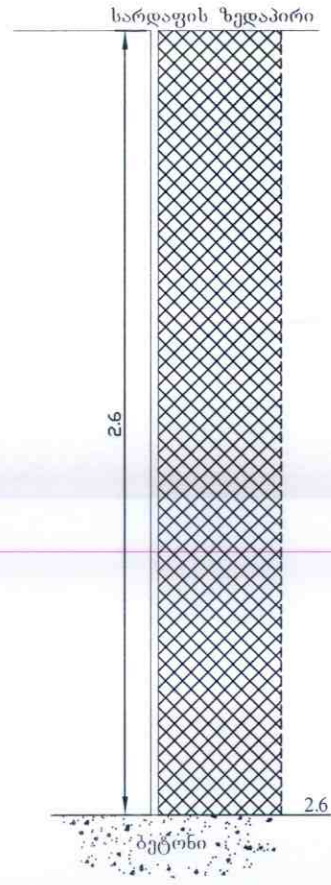
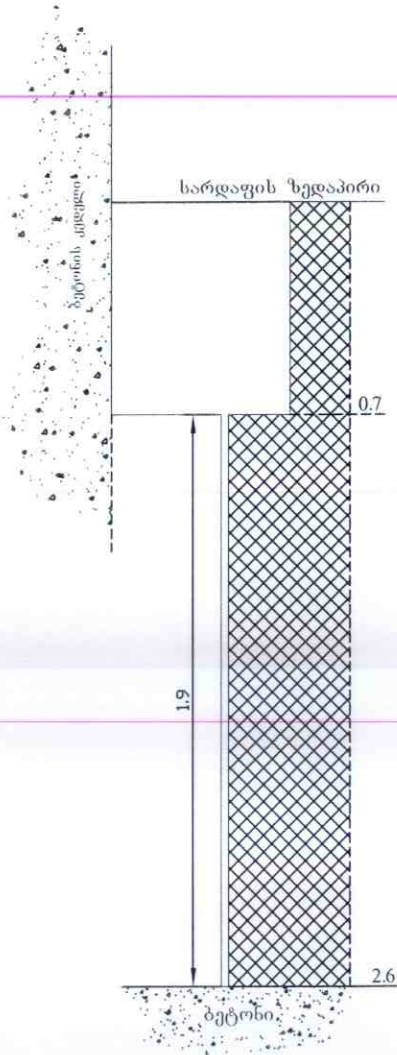
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 3.3
დირექტორი	<i>ჭიჭი</i>	ბ. პანდუქიძე	ფურცელი №1
ლახაზა	<i>გ. ციცი</i>	ზ. ლალანიძე	სტადია
შეამოწმა	<i>ს. ა.</i>	ს. ლალანიძე	მ.პ.
			მასშტაბი 1:50

ხ-ბ.შურვი №3

ხ-ბ.შურვი №4

ხ-ბ.შურვი №1

ხ-ბ.შურვი №2



პირობითი აღნიშვნები



ბეტონი



ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი დორღით და ხეინჭით სამშენებლო მასალის და ნაკვის სახით. ქვიშის, თიხაქვიშის და თიხნარის შემაჯავებელი 20-40%-მდე

შენიშვნა:

მოცემული ხელბურღის შურვები შესრულდა საკვლევი შენობის შიგნიდან

შენობის ამ ნაწილში მდებარეობს სარდაფი, რომლის ყველაზე დრმა ადგილი (ბეტონის ფენა) შენობის I სართულის იატაკიდან მდებარეობს 5.3 მ-ზე

შესრულებული ხელბურღის შურვებით გამოვლინდა, რომ მოცემულ წერტილებში ფიქსირდება ბეტონის ფენა, რომლის სისქე (სიმძლავრე) განისაზღვრა ხ-ბ.შ№1 და ხ-ბ.შ№2 შურვებში, საიდანაც დადგინდა, რომ ხ-ბ.შ№1-ში 100 სმ-ზე ფიქსირდება ბეტონის ფენა, ხოლო ხ-ბ.შ№2-ში 45 სმ-ზე შეგვეხდა 5 სმ-იანი სიცარიელე, რის შემდგომც ისევე გაგრძელდა ბურღვის პროცესი იგივე სიმტკიცის უცნობ მასალაში



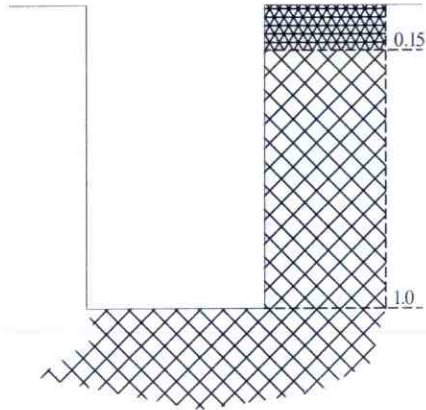
შ.ს. „გეოტექნიკური“

ქ.თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დაშავებული საბაგირო გზის ქვედა სადგურის შენობის საინჟინერო გეოლოგიური კვლევა

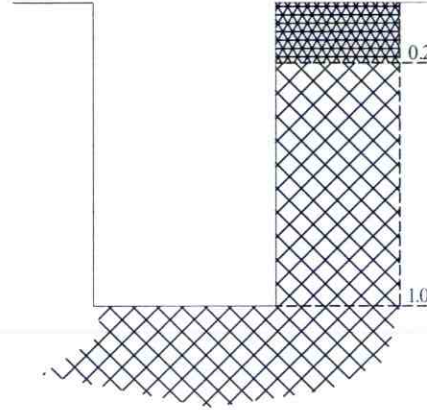
საპიპრო ხელაპურღის შურვები №1, №2, №3 და №4

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 3.4
დირექტორი	<i>ვ. ბენდუქიძე</i>	ბ. ბენდუქიძე	ფურცელი №1
ღანაზა	<i>ს. ლაღანიძე</i>	ს. ლაღანიძე	სტადია მ.პ.
შეამოწმა	<i>ს. ლაღანიძე</i>	ს. ლაღანიძე	მასშტაბი 1:25

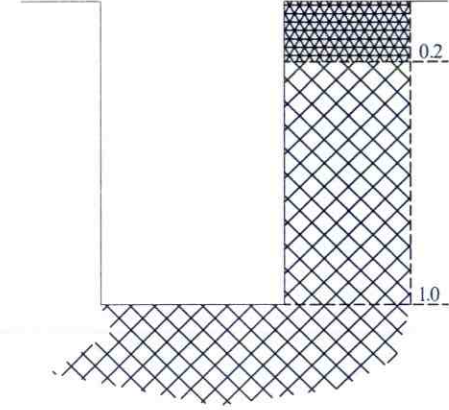
საკ. შ №1



საკ. შ №2



საკ. შ №3



პრობითი აღნიშვნები



ბაზალტის ფილა საგებით



ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხვინჭით
სამშენებლო მასალის და ნაგვის სახით, თიხნარის
შემავესებლით 20-25%-მდე



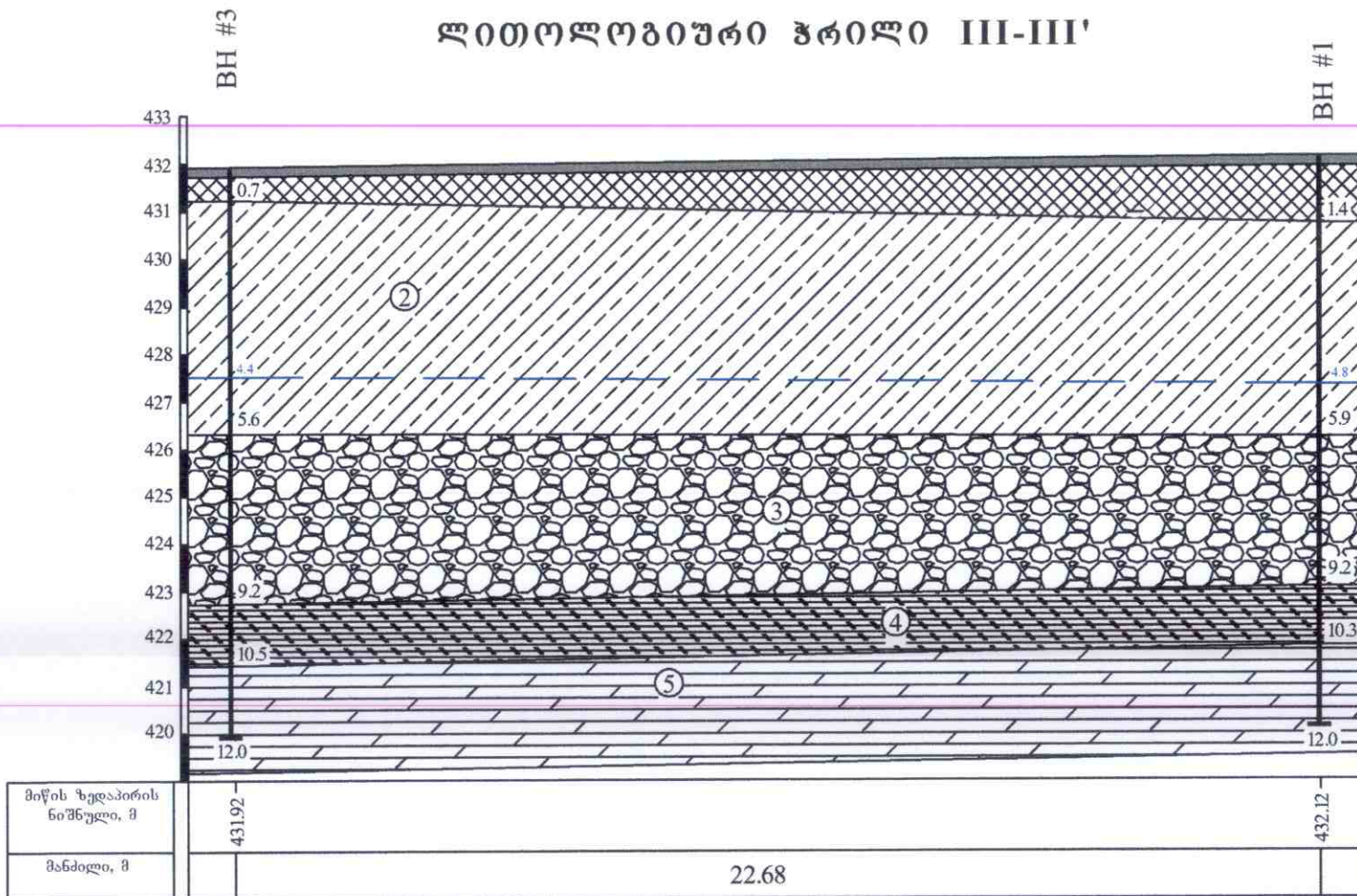
შპს „ბეოტექსერვისი“

ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან
დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა სადგურის
შენიშნის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა

საკომუნიკაციო შურვები №1, №2 და №3

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 3.5
დირექტორი	<i>ვ. ბერიძე</i>	ბ. ბენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა	<i>მ. ბერიძე</i>	ხ. ლაღანიძე	სტადია
შეამოწმა	<i>ს. ბერიძე</i>	ხ. ლაღანიძე	შ.პ.
			მასშტაბი 1:50

ლითოლოგიური ზარი III-III'



პირობითი აღნიშვნები



გრანიტის ფილა, საგებით



ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხვინჭით, სამშენებლო მასალის და ნაგვის სახით. ქვიშის შემავსებლით 15-20%-მდე



თიხნარი, ყვიცფერი, მწვანე-ლავატიური, კარბონატული, ეანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი ღინჭები, ხვინჭის უმნიშვნელო ჩანართებით



სრეშოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით



გამოფიტული ქვიშაქვების (70-80%) და არგილიტების (20-30%) მორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერ-მოლურჯო, დანაპრალიანებული, საშუალო და თხელ შრეებრივი; არგილიტი - ღია ლურჯიდან მუქ ლურჯამდე, დანაპრალიანებული, თხელ შრეებრივი და ფურცლოვანი



სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების (60-70%) და არგილიტების (20-30%) მორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერ-მოლურჯო, დანაპრალიანებული, საშუალო და თხელ შრეებრივი; არგილიტი - მუქი ლურჯი, დანაპრალიანებული, თხელ შრეებრივი და ფურცლოვანი



გრუნტის წყლის დონე, მ.

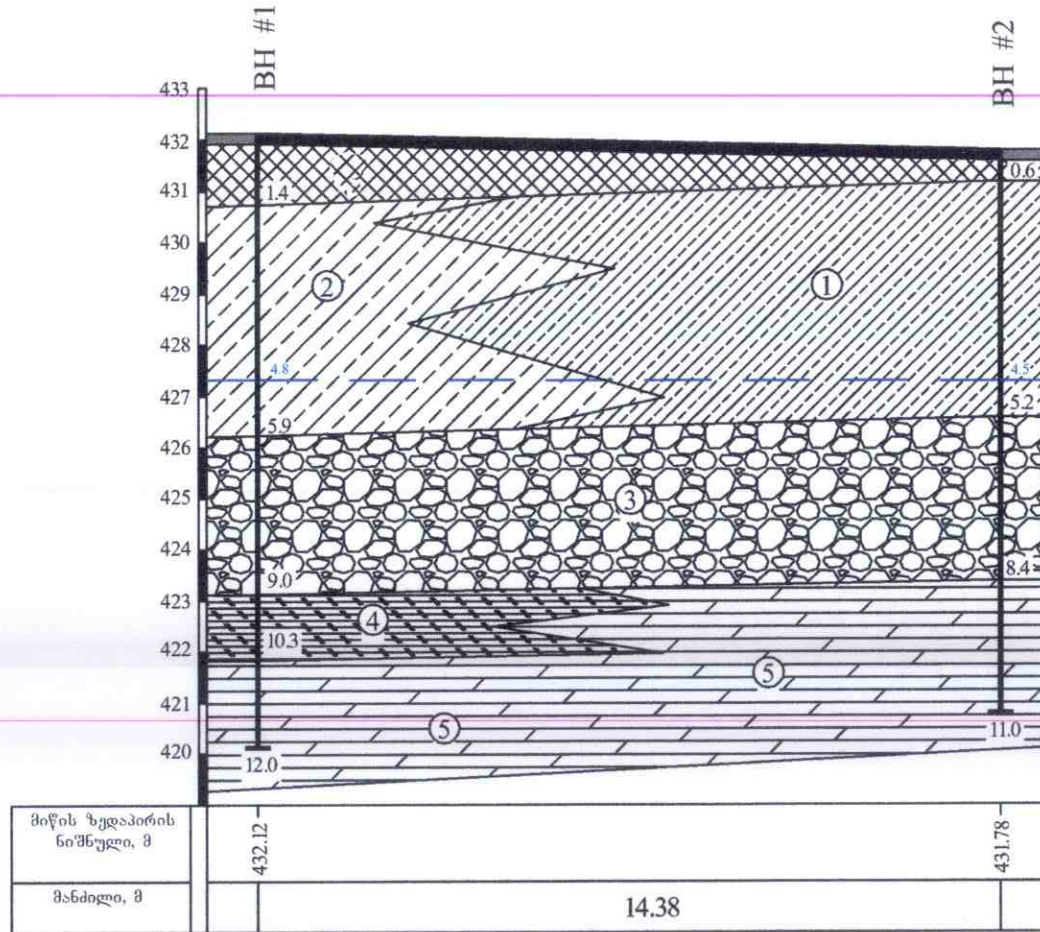


ჭაბურღილი მისი ნომერი და სიღრმე



საინჟინერო-გეოტექნიკური კომპანია "გეოტექნიკა" სსიპ			
პროექტის დასახელება: ქ. თბილისში, მთაწმინდის რაიონში, დამაკვეთილებელი საბაგრო ობიექტის ქვედა საფურცის შერჩობის საინჟინერო გეოლოგიური კვლევა	სტადია	ფურცელი	ფურცელჯამი
ლითოლოგიური ზარი 080	3	1	1
მასშტაბი:	ვერტიკალიური 1:100	ნახაზი № 3.1	
	ჰორიზონტალური 1:100		

ლითოლოგიური ზარილი II-II'



პირობითი აღნიშვნები



გრანიტის ფილა, საგვებით



ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხვინჯით, სამშენებლო მასალის და ნაგვის სახით. ქვიშის შემავსებლით 15-20%-მდე



თიხნარი, ყვეისფერი, ნახ. მყარი, კარბონატული, უანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი ღინჯები, ხვინჯის უმნიშვნელო ჩანართებით



თიხნარი, ყვეისფერი, მნელბლასტიკური, კარბონატული, უანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი ღინჯები, ხვინჯის უმნიშვნელო ჩანართებით



ხრეშოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით



გამოფიტული ქვიშაქვების (70-80%) და არგილიტების (20-30%) შორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერ-მოლურჯო, დანაპრალიანებული, საშუალო და თხელ შრეებრივი; არგილიტი - ღია ღურჯიდან მუქ ღურჯამდე; დანაპრალიანებული, თხელ შრეებრივი და ფურცლოვანი



სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების (60-70%) და არგილიტების (20-30%) შორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერ-მოლურჯო, დანაპრალიანებული, საშუალო და თხელ შრეებრივი; არგილიტი - მუქი ღურჯი, დანაპრალიანებული, თხელ შრეებრივი და ფურცლოვანი



გრუნტის წყლის დონე, მ.

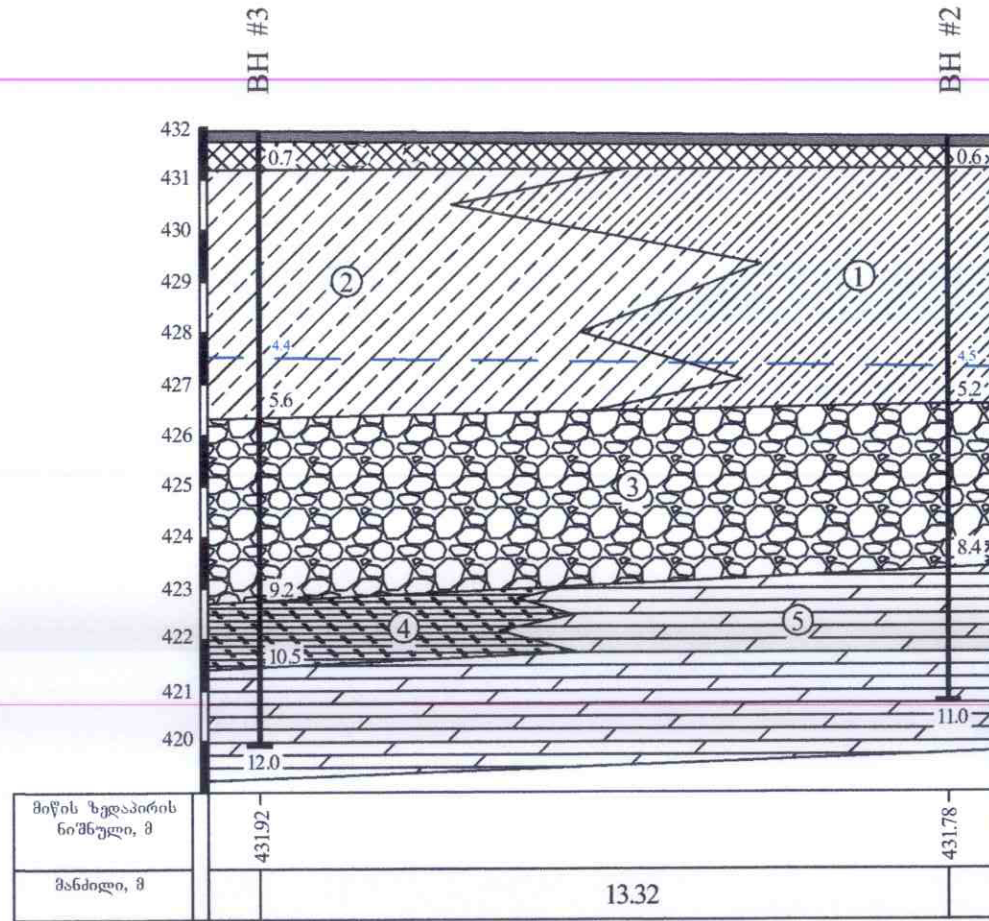
I - BH

ჭაბურღილი მისი ნიშნული და სიღრმე



შპს „გეოტექნიკური“			
პროექტის დასახელება ქ. თბილისში, მთაწმინდის რაიონში დამაკვეთრებელი საბაზრო გზის ქვედა სიღრმის მუშის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
ლითოლოგიური ზარილი	კ	1	1
შპს „გეოტექნიკური“	ინჟინერი	1:100	ნახაზი № 3.1
პროექტირება	კონსტრუქტორი	1:100	

ლითოლოგიური ზარილი I-I'



პირობითი აღნიშვნები



გრანიტის ფილა, საგებით



ნაკარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხეინჯით, სამშენებლო მასალის და ნაგვის სახით. ქვიშის შემავსებლით 15-20%-მდე



თიხნარი, ყავისფერი, ნახ. მყარი, კარბონატული, ჟანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი ლინზები, ხეინჯის უმნიშვნელო ჩანართებით



თიხნარი, ყავისფერი, მნელვლასტიკური, კარბონატული, ჟანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი ლინზები, ხეინჯის უმნიშვნელო ჩანართებით



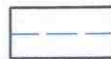
ხრეშოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით



გამოფიტული ქვიშაქვების (70-80%) და არგილიტების (20-30%) მორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერ-მოლურჯო, დანაპრალიანებული, საშუალო და თხელ შრეებრივი; არგილიტი - ღია ლურჯიდან მუქ ლურჯამდე, დანაპრალიანებული, თხელ შრეებრივი და ფურცლოვანი



სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების (60-70%) და არგილიტების (20-30%) მორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერ-მოლურჯო, დანაპრალიანებული, საშუალო და თხელ შრეებრივი; არგილიტი - მუქი ლურჯი, დანაპრალიანებული, თხელ შრეებრივი და ფურცლოვანი



გრუნტის წყლის დონე, მ

I — BH

ჭაბურღილი მისი ნომერი და სიღრმე



შპს „გეოტექსპერვისი“			
პროექტის დასახელება: ქ. თბილისი, მთაწმინდის რაიონი, დამსავარებელი საბაჟო გზის ქვედა ხაფიზის უბნის საინჟინრო გეოლოგიური დოკუ.	სტადია	ფურცელი	ფურცლნარი
ლითოლოგიური ზარილი	კ	1	1
მასშტაბი:	ვერტიკალური 1:100	6ახაზი № 3.1	
	ჰორიზონტალური 1:100		

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებისთი ცხრილი

№	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღზის ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ												პლასტიკურობა	სიმკვრივე, გრ/სმ ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S _v	შიგა ხახუნის კუთხე, φ გრად.	ხვედრილი შექიდულობა, C კვ/სმ ²	დეფორმაციის მოდული, E კვ/სმ ²	სიმტკიცე ერთელებზე კუმუგ.ზე, Rc კვ/სმ ²	სიმტკიცე ერთელებზე კუმუგ.ზე, Rc კვ/სმ ²	დარბილუბის კოეფიციენტი, K _{sof}	გრუნტის აღწერა									
			> 60.0	60.0 - 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	ბუნებრივი ტენიანობა, W, %											ზედა ზღვარი, W _L , %	ქვედა ზღვარი, W _p , %	პლასტიკურობის რიცხვი, Ip	დენადობის მაჩვენებელი, I _c	მინერალური ნაწილაკების, ρ _s	ბუნებრივი, ρ	ჩინჩის, ρ _d		
1	1	3.75-4.0					1.2	3.0	2.9	6.1	6.1	11.0	10.8	25.4	21.0	12.5	25.4	32.2	19.9	12.3	0.45	2.69	2.00	1.59	40.7	0.687	0.995	9	0.52	61							თიხნარი ძნელპლასტიკური
2	1	5.0-5.25						0.2	0.3	0.4	0.2	0.3	17.7	30.0	28.6	22.3	28.6	38.8	24.7	14.1	0.28	2.70	1.94	1.51	44.1	0.790	0.978	26	0.24	50							თიხნარი ძნელპლასტიკური
3	1	7.0-8.0	33.0	25.7	19.5	7.9	2.7	1.5	2.3	1.5	1.0	4.9			3.6	18.0	14.0	4.0	-2.40	2.55	2.05	1.98	22.4	0.289	0.318	27	0.06	609							ხრემოვანი გრუნტი თიხაქვიმის შემავსებლით		
4	1	9.5-9.7																																			ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
5	1	11.3-11.5																																			ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
6	2	3.5-3.8					0.3	0.8	0.7	0.4	0.9	2.4	18.7	35.1	19.8	20.9	22.7	35.8	22.4	13.4	0.02	2.70	1.99	1.62	39.9	0.665	0.922	16	0.84	61						თიხნარი ნახევრად მყარი	
7	2	4.7-5.0	23.0	22.4	12.1	8.2	3.2	2.6	4.9	4.6	2.8	16.2			5.9	21.4	15.6	5.8	-1.14	2.54	2.06	1.95	23.4	0.306	0.490	26	0.10	406						ხრემოვანი გრუნტი თიხაქვიმის შემავსებლით			
8	2	7.5-8.0	4.8	12.3	27.4	24.0	11.1	5.5	4.1	3.1	2.2	0.9	4.6			4.0	23.7	18.0	5.7	-1.58	2.51	2.10	2.02	19.6	0.243	0.413	27	0.08	595						ხრემოვანი გრუნტი თიხაქვიმის შემავსებლით		
9	2	9.5-9.7																																			ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
10	2	10.8-11.0																																			ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
11	3	3.7-4.0					0.5	0.5	1.9	2.9	1.9	3.4	15.6	25.6	27.8	19.9	28.0	37.6	24.7	12.9	0.26	2.70	1.92	1.50	44.4	0.800	0.945	12	0.70	55						თიხნარი ძნელპლასტიკური	
12	3	6.5-7.0	6.7	11.9	28.1	16.1	10.4	6.1	5.1	5.2	2.6	1.8	6.0			1.0	21.8	16.8	5.0	-3.16	2.53	2.09	2.07	18.2	0.223	0.114	27	0.09	535						ხრემოვანი გრუნტი თიხაქვიმის შემავსებლით		
13	3	10.0-10.2																																			ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
14	3	11.3-11.5																																			ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
15	3	11.8-12.0																																			ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
16	შ-2	5.0-5.2					8.4	3.8	1.6	1.7	0.9	3.5	22.1	20.7	22.6	14.7	24.0	33.4	22.9	10.5	0.10	2.69	1.86	1.50	44.2	0.793	0.814									თიხნარი ნახევრად მყარი	

მოავარი სპეციალისტი:



თათია ჯაფარიძე



ბრუნტის კმრაზე გამოცდის შედეგები

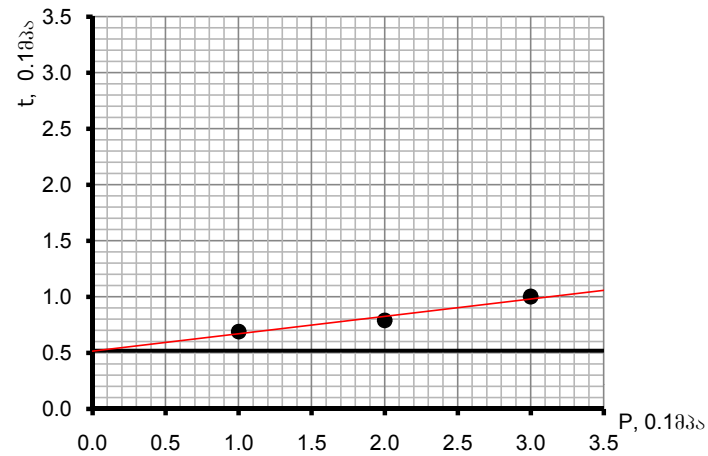
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	პროექტი	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოები
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი ძნელპლასტიკური	ჭაბ./შურფი №	1
		სიღრმე	3.75-4.0 მ
		თარიღი	24.06.2016

ვერტიკალური დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ძვრის ძალა, τ კგ/სმ ²	შიდა ხაზუნის კოეფიციენტი, μ_0 ცფ	შიდა ხაზუნის კუთხე, ϕ^0	შეჭიდულობა, C კგ/სმ ²
ბუნებრივ მდგომარეობაში				
1	0.690	0.2	9	0.52
2	0.790			
3	1.000			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურ ობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	ლენალობის მაჩვენებელი, I_L
			ბუნებრივის, ρ	ჩონჩხის, ρ_a				ზელა, W_L	ქველა, W_P		
ბუნებრივ მდგომარეობაში	25.4	2.69	2.00	1.59	40.7	0.687	0.995	32.2	19.9	12.3	0.45

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

ხვინჯა	ქვიშა	მტკვერი	თიხა
>2.0	2.0-0.05	0.05-0.005	<0.005
4.2	26.1	57.2	12.5



მთავარი სპეციალისტი:

Handwritten signature

თათია ჯაფარიძე



ბრუნტის კვრახე გამოცდის შედეგები

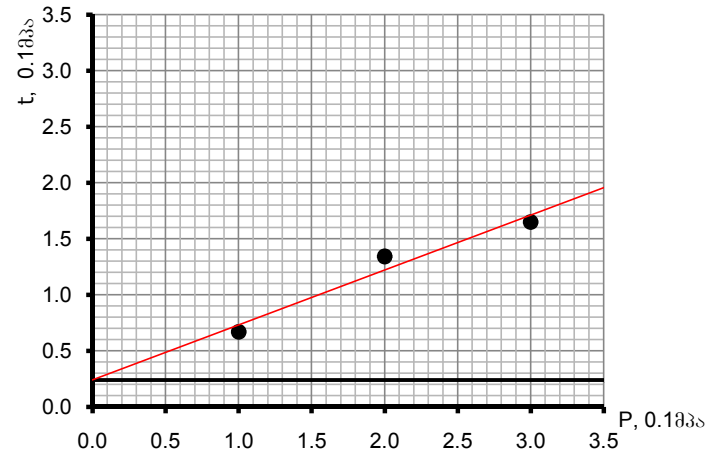
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	პროექტი	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოები
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი ძნელპლასტიკური	ჭაბ./შურფი №	1
		სიღრმე	5.0-5.25 მ
		თარიღი	24.06.2016

ვერტიკალური დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ძვრის ძალა, τ კგ/სმ ²	შიდა ხაზუნის კოეფიციენტი, α_0 %	შიდა ხაზუნის კუთხე, ϕ_0	შეჭიდულობა, C კგ/სმ ²
ბუნებრივ მდგომარეობაში				
1	0.670	0.5	26	0.24
2	1.340			
3	1.650			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურ ობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	ლენალობის მაჩვენებელი, I_L
			ბუნებრივის, ρ	ჩონჩხის, ρ_a				ზელა, W_L	ქველა, W_P		
ბუნებრივ მდგომარეობაში	28.6	2.70	1.94	1.51	44.1	0.790	0.978	38.8	24.7	14.1	0.28

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

ხვინჯა	ქვიშა	მტკვერი	თიხა
>2.0	2.0-0.05	0.05-0.005	<0.005
0.2	1.2	76.3	22.3



მთავარი სპეციალისტი:

ი. მჭინ

თათია ჯაფარიძე



ბრუნტის კმრაზე გამომცდის შედეგები

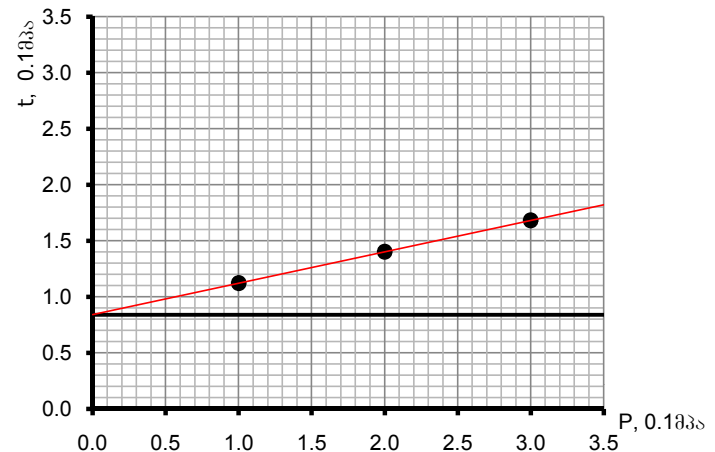
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	პროექტი	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოები
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი ნახევრად მყარი	ჭაბ./შურფი №	2
		სიღრმე	3.5-3.8 მ
		თარიღი	24.06.2016

ვერტიკალური დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ძვრის ძალა, τ კგ/სმ ²	შიდა ნახუნის კოეფიციენტი, ω_0 %	შიდა ნახუნის კუთხე, ϕ_0	შეჭიდულობა, C კგ/სმ ²
ბუნებრივ მდგომარეობაში				
1	1.120	0.3	16	0.84
2	1.400			
3	1.680			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	ლენალობის მაჩვენებელი, I_L
			ბუნებრივის, ρ	ჩონჩხის, ρ_a				ზელა, W_L	ქველა, W_P		
ბუნებრივ მდგომარეობაში	22.7	2.70	1.99	1.62	39.9	0.665	0.922	35.8	22.4	13.4	0.02

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

ხვინჯა	ქვიშა	მტკვერი	თიხა
>2.0	2.0-0.05	0.05-0.005	<0.005
1.1	4.4	73.6	20.9



მთავარი სპეციალისტი:

ი. მტინი

თათია ჯაფარიძე



ბრუნტის კმრაზე გამოცდის შედეგები

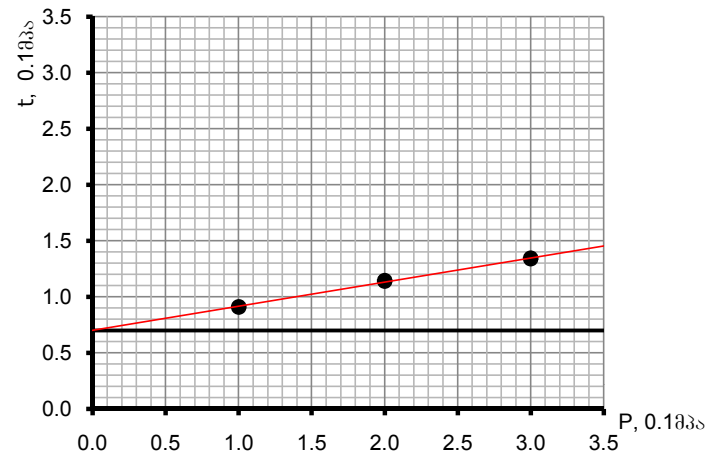
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	პროექტი	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოები
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი ძნელპლასტიკური	ჭაბ./შურფი №	3
		სიღრმე	3.7-4.0 მ
		თარიღი	24.06.2016

ვერტიკალური დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ძვრის ძალა, τ კგ/სმ ²	შიდა სახუნის კოეფიციენტი, α_0 %	შიდა სახუნის კუთხე, ϕ_0	შეჭიდულობა, C კგ/სმ ²
ბუნებრივ მდგომარეობაში				
1	0.910	0.2	12	0.70
2	1.140			
3	1.340			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	ლენალობის მაჩვენებელი, I_L
			ბუნებრივის, ρ	ჩონჩხის, ρ_a				ზელა, W_L	ქველა, W_P		
ბუნებრივ მდგომარეობაში	28.0	2.70	1.92	1.50	44.4	0.800	0.945	37.6	24.7	12.9	0.26

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

ხვინჯა	ქვიშა	მტკვერი	თიხა
>2.0	2.0-0.05	0.05-0.005	<0.005
1.0	10.1	69.0	19.9



მთავარი სპეციალისტი:

ი. მტინი

თათია ჯაფარიძე



გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაფხურო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკველვეო სამუშაოები		
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	ჭაბურღილის №	1
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი მნელპლასტიკური	სიღრმე	3.75-4.0 მ
		თარიღი	25.05.2016

განსაზღვრულია	ხელსაწყო, №	ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s კგ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, Ip	დენაობის ზღვარი, IL
				ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				ზედა, WL	ქვედა, WP		
ბუნებრივ მდგომარეობაში, ცდამდე	1	25.4	2.68	2.00	1.59	40.5	0.680	1.001	32.2	19.9	12.3	0.45
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, ცდის შემდეგ	1	25.2		2.01	1.60	40.2	0.672	1.005				

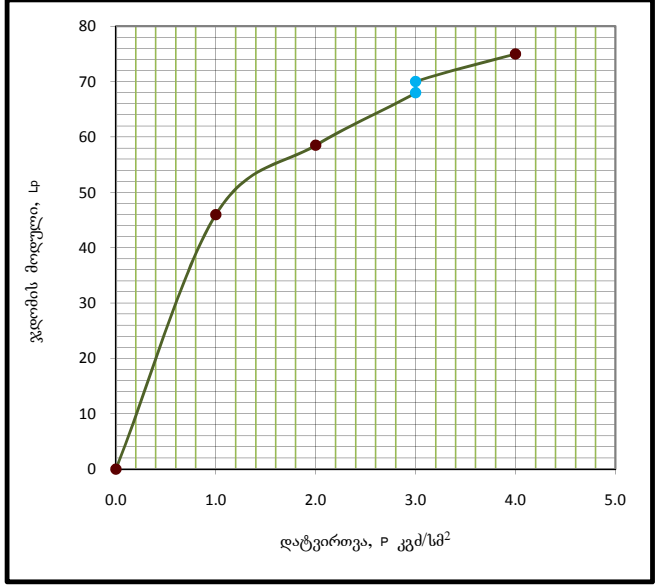
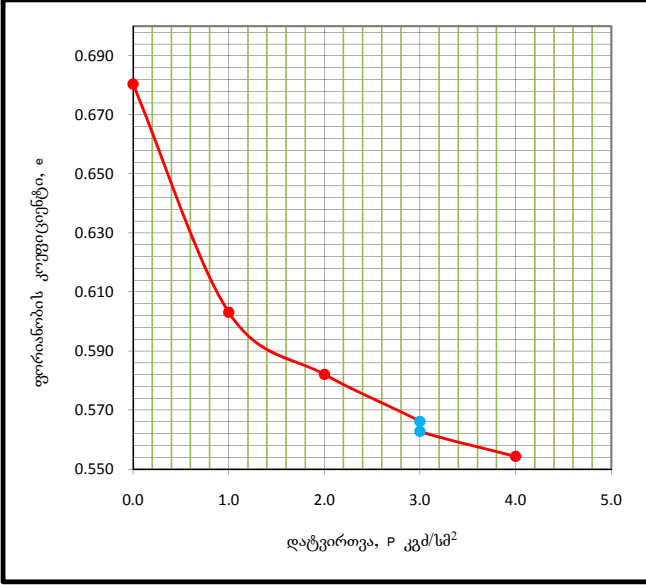
გამოცდის პირობები	დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ხელსაწყო, №	აბსოლუტური დეფორმაცია, Δh მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, Δh	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩაჯდომის მიღული, L_p	შეკვრის კოეფიციენტი, a კგ/სმ ² -1	დეფორმაციის ლაბორატორიული მიღული, E კგ/სმ ²	ემპირიული კოეფიციენტები		დეფორმაციის მიღული, E კგ/სმ ²
									b	m ₀	
ბუნებრივ მდგომარეობაში	0.0	1	-	0.000	0.680	-	-	-	0.62	1.0	61
	1.0		0.920	0.046	0.603	46	0.077	22			
	2.0		1.170	0.059	0.582	59	0.021	76			
	3.0		1.360	0.068	0.566	68	0.016	99			
	3.0		1.400	0.070	0.563	70	-	-			
	4.0		1.500	0.075	0.554	75	0.008	186			

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

სრეში, მმ	ქვიშა, მმ	მტვერი, მმ	თიხა, მმ
>2.0	2.0-0.05	0.05-0.005	<0.005
4.2	26.1	57.2	12.5

დამოკიდებულება $E_{sl}=f(p)$

P	1	2	3
Esl	-	0.0034	-



მთავარი სპეციალისტი:

(Handwritten signature)

თათია ჯაჯანიძე



გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაფხურო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკველვეო სამუშაოები		
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	ჭაბურღილის №	1
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი მნელპლასტიკური	სიღრმე	5.0-5.25 მ
		თარიღი	25.05.2016

განსაზღვრულია	ხელსაწყო, №	ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s კგ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, Ip	დენაობის ზღვარი, IL
				ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				ზედა, WL	ქვედა, WP		
ბუნებრივ მდგომარეობაში, ცდამდე	2	28.6	2.70	1.94	1.51	44.1	0.790	0.978	38.8	24.7	14.1	0.28
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, ცდის შემდეგ	2	28.1		1.96	1.52	43.6	0.772	0.983				

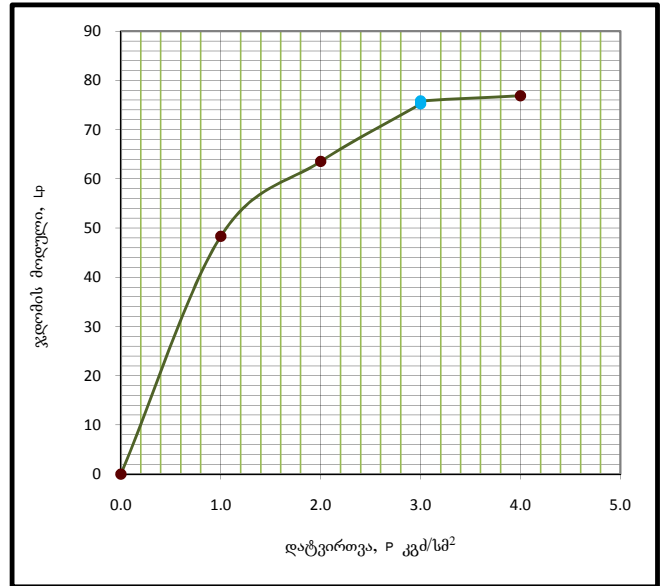
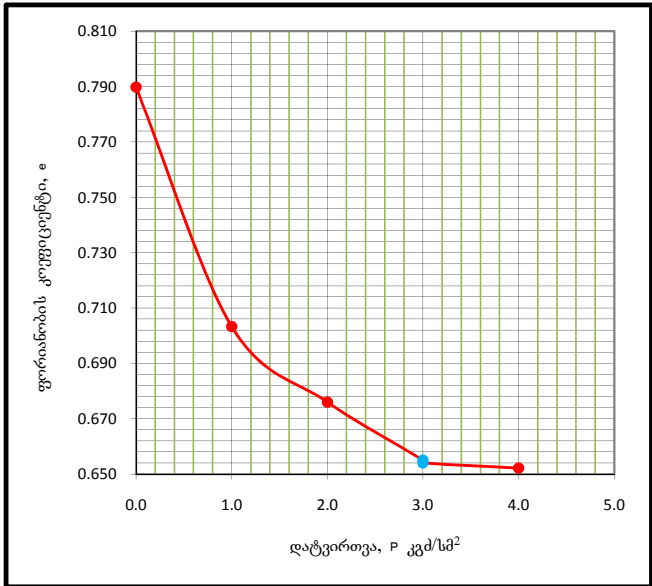
გამოცდის პირობები	დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ხელსაწყო, №	აბსოლუტური დეფორმაცია, Δh მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, Δh	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩაჯდომის მიღული, L_p	შეკვრის კოეფიციენტი, a კგ/სმ ² -1	დეფორმაციის ლაბორატორული მიღული, E კგ/სმ ²	ემპირიული კოეფიციენტები		დეფორმაციის მიღული, E კგ/სმ ²
									b	m ₀	
ბუნებრივ მდგომარეობაში	0.0	2	-	0.000	0.790	-	-	-	0.62	1.0	50
	1.0		0.967	0.048	0.703	48	0.087	21			
	2.0		1.271	0.064	0.676	64	0.027	63			
	3.0		1.505	0.075	0.655	75	0.021	80			
	3.0		1.517	0.076	0.654	76	-	-			
	4.0		1.538	0.077	0.652	77	0.002	880			

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

სრეში, მმ	ქვიშა, მმ	მტვერი, მმ	თიხა, მმ
>2.0	2.0-0.05	0.05-0.005	<0.005
0.2	1.2	76.3	22.3

დამოკიდებულება $E_{sl}=f(p)$

P	1	2	3
E _{sl}	-	0.0011	-



მთავარი სპეციალისტი:

(Handwritten signature)

თათია ჯაჯანიძე



გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი:	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაფხურო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკველვეო სამუშაოები		
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	ჭაბურღილის №	2
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი ნახევრად მყარი	სიღრმე	3.5-3.8 მ
		თარიღი	25.05.2016

განსაზღვრულია	ხელსაწყო, №	ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s კგ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, Ip	დენაობის ზღვარი, IL
				ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				ზედა, WL	ქვედა, WP		
ბუნებრივ მდგომარეობაში, ცდამდე	3	22.7	2.70	1.99	1.62	39.9	0.665	0.922	35.8	22.4	13.4	0.02
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, ცდის შემდეგ	3	22.5		2.00	1.63	39.6	0.656	0.925				0.01

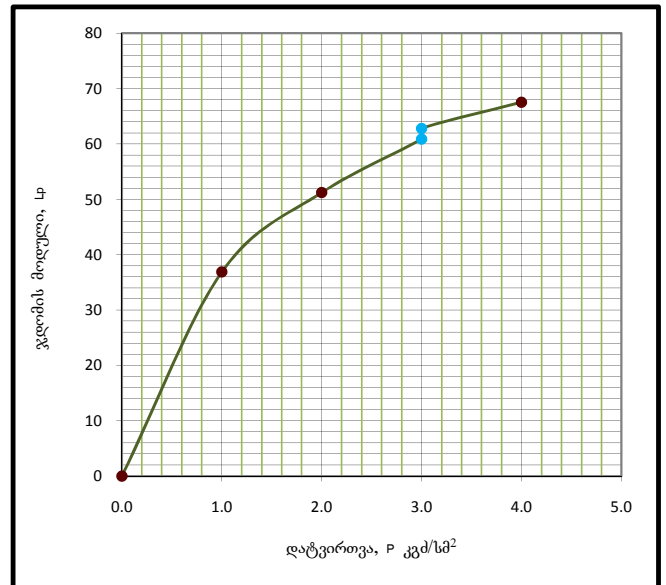
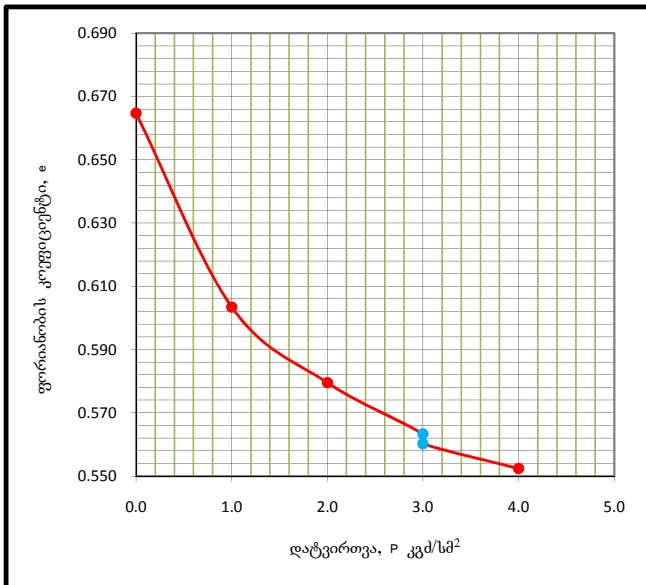
გამოცდის პირობები	დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ხელსაწყო, №	აბსოლუტური დეფორმაცია, Δh მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, Δh	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩაჯდომის მიღული, L_p	შეკვრის კოეფიციენტი, a კგ/სმ ² -1	დეფორმაციის ლაბორატორული მიღული, E კგ/სმ ²	ემპირიული კოეფიციენტები		დეფორმაციის მიღული, E კგ/სმ ²
									b	m ₀	
ბუნებრივ მდგომარეობაში	0.0	3	-	0.000	0.665	-	-	-	0.62	1.0	-
	1.0		0.737	0.037	0.603	37	0.061	27			
	2.0		1.024	0.051	0.580	51	0.024	67			
	3.0		1.218	0.061	0.563	61	0.016	98			
	3.0		1.256	0.063	0.560	63	-	-			
	4.0		1.350	0.068	0.552	68	0.008	199			

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

სრეში, მმ	ქვიშა, მმ	მტვერი, მმ	თიხა, მმ
>2.0	2.0-0.05	0.05-0.005	<0.005
1.1	4.4	73.6	20.9

დამოკიდებულება $E_{sl}=f(p)$

P	1	2	3
Esl	-	0.0032	-



მთავარი სპეციალისტი:

(Handwritten signature)

თათია ჯაჯანიძე



გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი:

ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოკველვეო სამუშაოები

ადგილმდებარეობა:

ქ. თბილისი

ჭაბურღილის №

3

გრუნტის აღწერა:

თიხნარი მნელპლასტიკური

სიღრმე

3.7-4.0 მ

თარიღი

25.05.2016

განსაზღვრულია	ხელსაწყო, №	ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s კგ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, Ip	დეზაბობის ზღვარი, IL
				ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				ზედა, WL	ქვედა, WP		
ბუნებრივ მდგომარეობაში, ცდამდე	4	28.0	2.70	1.92	1.50	44.4	0.800	0.945	37.6	24.7	12.9	0.26
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, ცდის შემდეგ	4	28.0		1.94	1.52	43.9	0.781	0.967				

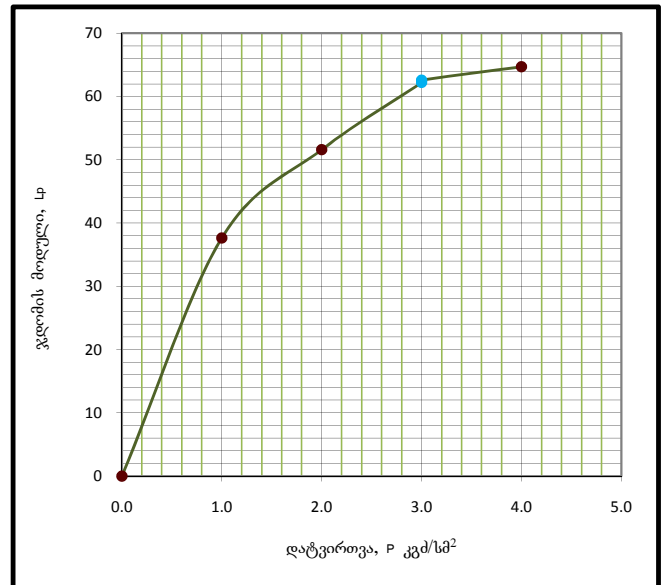
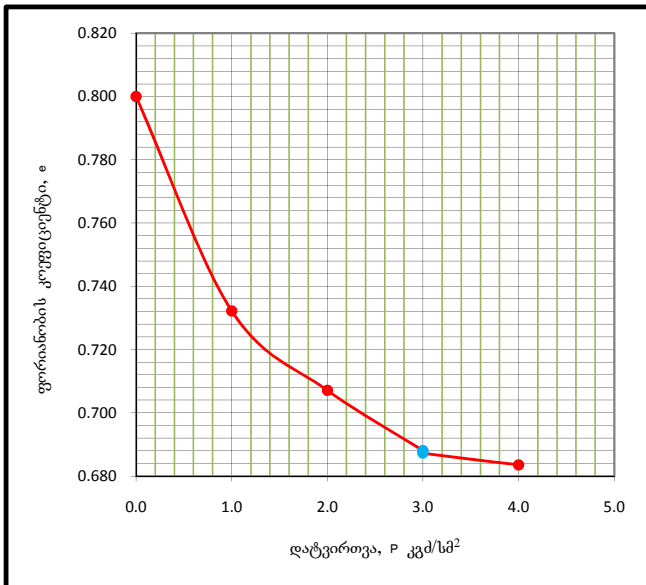
გამოცდის პირობები	დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ხელსაწყო, №	აბსოლუტური დეფორმაცია, Δh მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, Δh	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩაჯდომის მიღწევა, L_p	შეკვრის კოეფიციენტი, a კგ/სმ ² -1	დეფორმაციის ლაბორატორული მიღწევა, E კგ/სმ ²	ემპირიული კოეფიციენტები		დეფორმაციის მიღწევა, E კგ/სმ ²
									b	m ₀	
ბუნებრივ მდგომარეობაში	0.0	4	-	0.000	0.800	-	-	-	0.62	1.0	55
	1.0		0.753	0.038	0.732	38	0.068	27			
	2.0		1.032	0.052	0.707	52	0.025	69			
	3.0		1.244	0.062	0.688	62	0.019	89			
	3.0		1.252	0.063	0.687	63	-	-			
	4.0		1.294	0.065	0.684	65	0.004	446			

გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %

სრეში, მმ	ქვიშა, მმ	მტვერი, მმ	თიხა, მმ
>2.0	2.0-0.05	0.05-0.005	<0.005
1.0	10.1	69.0	19.9

დამოკიდებულება $E_{sl}=f(p)$

P	1	2	3
Esl	-	0.0007	-



მთავარი სპეციალისტი:

(Handwritten signature)

თათია ჯაჯანიძე

გრუნტების სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობების განსაზღვრის შედეგები

№		ჭაბურღილის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ ³	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	ჩანართების სიმტკიცე, კგ/სმ ²	გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნატების დამრგვალების კოეფიციენტი შინაგანი ხაზუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატების დამრგვალების კოეფიციენტი ხვედრითი შეზღუდულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური მკვდვალენტი	კოეფიციენტი M_t მაჩვენებლის შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები M_t -ს მკვდვალენტური მაჩვენებლისათვის	$\varphi_n = k_1 k_\phi 37(0.234)^{M_t}$, გრად	$c_n = k_2 k_p 87 M_t^{0.51} / (1 + I_L)^{3.85}$, კგ/სმ ²	$E = k_E k_p * 1 / (0.088 M_t - 0.115 M_t k_p + 0.017)$, კგ/სმ ²	გრუნტის დასახელება
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	1	7.0-8.0	0.040	0	2.05	11.2	88.8	200	1.94	0.872	0.9	0.0050	0.8414	1.1	0.964	1	27	0.06	609	ხრეშოვანი გრუნტი თიხაკვიშის შემავსებლით
2	2	4.7-5.0	0.058	0	2.06	31.1	68.9	220	2.24	0.874	0.9	0.0262	0.8442	0.8	0.967	1	26	0.10	406	ხრეშოვანი გრუნტი თიხაკვიშის შემავსებლით
3	2	7.5-8.0	0.057	0	2.10	14.9	85.1	250	2.02	0.874	0.9	0.0100	0.8414	1.1	0.963	1	27	0.08	595	ხრეშოვანი გრუნტი თიხაკვიშის შემავსებლით
4	3	6.5-7.0	0.050	0	2.09	20.7	79.3	210	2.14	0.882	0.9	0.0131	0.8414	1.0	0.965	1	27	0.09	535	ხრეშოვანი გრუნტი თიხაკვიშის შემავსებლით

მთავარი სპეციალისტი:

თ. ჯაჯანიძე

თ. ჯაჯანიძე

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

პროექტი	საბაზირი (ქვედა საღებური)	ჭაბურღილი №	1
ნიმუში №	1017	სიღრმე, მ	4.8
აღების თარიღი	23.04.2016	გამოცდის თარიღი	27.04.2016

ანიონები (A)	შემცველობა 1 ლიტრში			მიკროკომპონენტები მგ/ლ	სხვა პარამეტრები
	მილიგრამი	მგ-აქვივ.	მგ-აქვივ. %		
Cl ⁻	38.6	1.09	4.40	Cu -	<u>სიხისტე გრადუსები მგ-აქვივ.</u>
SO ₄ ²⁻	996.6	20.75	83.86	Zn -	საერთო 56.28° - 20.1
HCO ₃ ⁻	177.2	2.90	11.74	Cd -	კარბონატული 7.6° - 3.1
CO ₃ ²⁻				Pb -	pH 7.5
NO ₂ ⁻				Fe -	თავისუფალი CO ₂ , -
NO ₃ ⁻				Co -	აგრესიული CO ₂ , მგ/ლ -
ჯამი	1212.4	24.74	100.00	Ni -	ქანგვადობა O ₂ მგ/ლ -
კათიონები (K)	შემცველობა 1 ლიტრში			Mn -	NH ₄ ⁺ მგ/ლ -
	მილიგრამი	მგ-აქვივ.	მგ-აქვივ. %	Sr -	NO ₂ ⁻ მგ/ლ -
Na ⁺ +K ⁺	70.3	3.06	12.33	Li -	NO ₃ ⁻ მგ/ლ -
Ca ²⁺	428.6	21.39	86.30	I -	<u>ფიზიკური თვისებები</u>
Mg ²⁺	4.1	0.34	1.36	Br -	გამჭვირვალობა გამჭვირვალე
NH ₄ ⁺				B -	გემო არ გასინჯულა
				F -	ფერი უფერული
				SiO ₂ -	სუნი უსუნო
ჯამი	503	24.78	100.00		ნალექი მნიშვნელოვანი რაოდენობით ფსკერზე

საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ	1600.3	შენიშვნა:
მკვრივი ნაშთი, გამომშრ. t=105°C, გ/ლ	1.614	
<u>წყლის ქიმიური სედეციენტობის ფორმულა</u>		
M₁₋₆	SO ₄ ²⁻ 83	შეასრულა მინამე
	Ca ²⁺ 86	შეამოწმა თედლიაშვილი
		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი



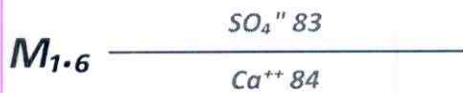
წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

პროექტი	საბაპირი ^(*) (ქველა საღებური)	ჭაბურღილი №	2
ნიმუში №	1018	სიღრმე მ	4.5
აღების თარიღი	22.04.2016	გამოცდის თარიღი	27.04.2016

ანიონები (A)	შემცველობა 1 ლიტრში			მიკროკომპონენტები მგ/ლ	სხვა პარამეტრები
	მილიგრამი	მგ-ექვივ.	მგ-ექვივ. %		
Cl ⁻	37.1	1.05	4.23	Cu -	<u>სიხისტე გრადუსები მგ-ექვივ.</u>
SO ₄ ²⁻	995.2	20.72	83.81	Zn -	საერთო 58.28° - 20
HCO ₃ ⁻	180.4	2.96	11.96	Cd -	კარბონატული 7.8° - 3.2
CO ₃ ²⁻				Pb -	pH 7.5
NO ₂ ⁻				Fe -	თავისუფალი CO ₂ -
NO ₃ ⁻				Co -	აგრესიული CO ₂ მგ/ლ -
ჯამი	1212.7	24.72	100.00	Ni -	ჯანგვალობა O ₂ მგ/ლ -
კათიონები (K)	შემცველობა 1 ლიტრში			Mn -	NH ₄ ⁺ მგ/ლ -
	მილიგრამი	მგ-ექვივ.	მგ-ექვივ. %	Sr -	NO ₂ ⁻ მგ/ლ -
Na ⁺ +K ⁺	75.8	3.30	13.34	Li -	NO ₃ ⁻ მგ/ლ -
Ca ²⁺	420.5	20.98	84.93	I -	ფიზიკური თვისებები
Mg ²⁺	5.2	0.43	1.73	Br -	გამჭვირვალობა გამჭვირვალე
NH ₄ ⁺				B -	გემო არ გასინჯულა
				F -	ფერი უფერული
				SiO ₂ -	სუნი უსუნო
ჯამი	501.5	24.71	100.00	ნალექი	მნიშვნელოვანი რაოდენობით ფსკერზე

საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ **1610.2**
 მკვრივი ნაშთი, გამომშრ. t= 105°C, გ/ლ **1.628**

წყლის ქიმიური სედეგენილობის ფორმულა



შენიშვნა:

- შეასრულა მინამე
- შეამოწმა თედლიაშვილი
- დაამტკიცა ნაცვლიშვილი



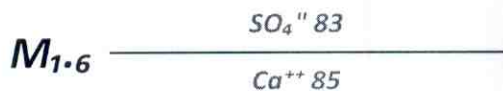
წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

პროექტი	საბაბიძე (ძველი საღებური)	ჭაბურღილი №	3
ნიმუში №	1019	სიღრმე, მ	4.4
აღების თარიღი	22.04.2016	გამოცდის თარიღი	27.04.2016

ანიონები (A)	შემცველობა 1 ლიტრში			მიკროკომპონენტები მგ/ლ	სხვა პარამეტრები		
	მილიგრამი	მგ-ექვივ.	მგ-ექვივ. %				
Cl ⁻	35.5	1.00	4.10	Cu	-	<u>სიხისტე გრადუსები მგ-ექვივ.</u>	
SO ₄ ²⁻	980.8	20.42	83.62	Zn	-	საერთო 59.36° - 21.2	
HCO ₃ ⁻	183.0	3.00	12.28	Cd	-	კარბონატული 8.4° - 3	
CO ₃ ²⁻				Pb	-	pH 7.5	
NO ₂ ⁻				Fe	-	თავისუფალი CO ₂	-
NO ₃ ⁻				Co	-	აგრესიული CO ₂ , მგ/ლ	-
ჯამი	1199.3	24.42	100.00	Ni	-	ქანგვადობა O ₂ , მგ/ლ	-
კათიონები (K)	შემცველობა 1 ლიტრში			Mn <td rowspan="2">-</td> <td rowspan="2">NH₄⁺, მგ/ლ</td> <td rowspan="2">-</td>	-	NH ₄ ⁺ , მგ/ლ	-
	მილიგრამი	მგ-ექვივ.	მგ-ექვივ. %				
Na ⁺ +K ⁺	73.6	3.20	13.11	Sr	-	NO ₂ ⁻ , მგ/ლ	-
Ca ²⁺	416.8	20.80	85.23	Li	-	NO ₃ ⁻ , მგ/ლ	-
Mg ²⁺	4.9	0.40	1.65	I	-	<u>ფიზიკური თვისებები</u>	
NH ₄ ⁺				Br	-	გამჭვირვალო	გამჭვირვალე
				B	-	გემო	არ გასინჯულა
				F	-	ფერი	უფერული
				SiO ₂	-	სუნი	უსუნი
ჯამი	495.3	24.40	100.00			ნალექი	დიდი რაოდენობით ფსკერზე

საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ 1603.1
მკვრივი ნაშთი, გამომშრ. t= 105°C, გ/ლ 1.62

წყლის ქიმიური შედგენილობის ფორმულა



შენიშვნა:

შეასრულა მინამე
შეამოწმა თედლიანფილი
დაამტკიცა ნაცვლიშვილი



წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების ხილრმე, მ	აგრესიულობის მახვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (მანლ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევაადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1017	ჭაბ №1	4.80	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მახვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის	CHuП 2.03.11-85 (მანლ. 6)					
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	საშ.	საშ.	საშ.	საშ.	საშ.	სუსტი
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების ხილრმე, მ	აგრესიულობის მახვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (მანლ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევაადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1018	ჭაბ №2	4.50	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მახვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის	CHuП 2.03.11-85 (მანლ. 6)					
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	საშ.	საშ.	საშ.	საშ.	საშ.	სუსტი
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა



რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნამუშევრის აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მანქენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 5)							
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.დ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.დ				
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით							
				W4	W6	W8	W4	W6	W8		
1019	ჭაბ №3	4.40	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ეკვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			წყალბადიონის მანქენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა		
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა		
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-		
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			სულფატები ბეტონებისათვის			CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 6)					
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	საშ.	საშ.	საშ.	საშ.	საშ.	სუსტი		
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			სულფატმდეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა		

ბარემოს აბრეშისული ზემოქმედების ხარისხი მუშაის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნამუშევრის აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 7)		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი > 0.1 მ/დღე-ღამე CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 28)
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1017	ჭაბ №1	4.8	არა	სუსტი	საშუალო
1018	ჭაბ №2	4.5	არა	სუსტი	საშუალო
1019	ჭაბ №3	4.4	არა	სუსტი	საშუალო



ფოტოდოკუმენტაცია





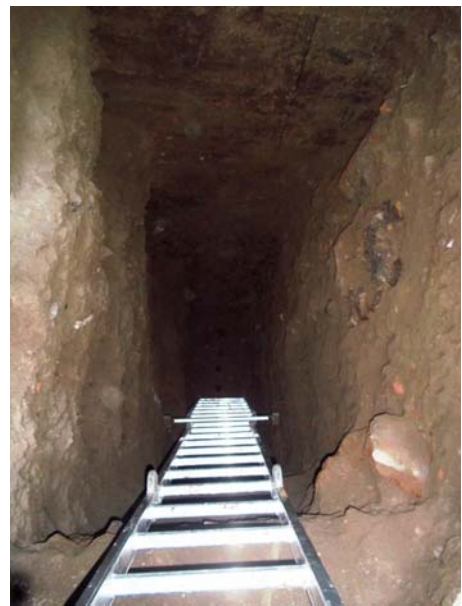
შურფი #1



შურფი #2



შურფი #3



დანართი 2

საბაგრო გზის ქვედა სადგური

გამოკვლევა ჩატარდა სს „ტექნოლოგიური განვითარების ფონდი“-ს მომართვის საფუძველზე (ბ/რ N10011999816). ქ. თბილისში, საბაგრო გზის ქვედა სადგურის შენობის (საქ. მეცნ. აკადემიის შენობის მიმდებარედ) ტექნიკური მდგომარეობის დადგენის მიზნით, რისთვისაც გამოკვლეული იქნა აღნიშნული შენობის ბეტონისა და არმატურის ხარისხი.

გამოკვლევები ჩატარებული იქნა ნორმატიული დოკუმენტის: სსტ EN 12504-2: 2009, (ბეტონის გამოცდა კონსტრუქციებში. ნაწილი 2. არამრღვევი გამოცდა) მოთხოვნების შესაბამისად. გამოკვლეული იქნა ქ. თბილისში საბაგროს ქვედა სადგურის შენობაში კონსტრუქციული ელემენტების ბეტონის ხარისხი გამზომი ხელსაწყოს: ციფრული-„ Silver Schmidt“-ის (შმიდტის სანიმუშო ჩაქუჩი) გამოყენებით, რომელიც დაკალიბრებულია შპს „მეტროლოგი“-ს მიერ, დაკალიბრების სერტიფიკატები №1465. ხოლო სიმტკიცის მნიშვნელობის საანგარიშო ფორმულა აღნიშნული სკლერომეტრისათვის გამოყვანილია ულტრაბგერის მეთოდის, კუმშვაზე ბეტონის ნიმუშების სიმტკიცის მნიშვნელობისა და ურღვევი მეთოდით გამოკვლევისათვის გამოყენებულ ხელსაწყოს ჩვენებებს შორის არსებული ირიბი დამოკიდებულებების დაზუსტებით. კერძოდ, ულტრაბგერის მეთოდით შემოწმებული იქნა, შმიდტის ჩაქუჩთან ერთად ობიექტის კონსტრუქციული ელემენტების ბეტონის სიმტკიცის მნიშვნელობები. შემდეგ იგივე ხელსაწყოს საშუალებით შემოწმებული იქნა სანიმუშო ბეტონის სიმტკიცის მნიშვნელობები, ნიმუშების რღვევამდე და რღვევის შემდეგ. რის შედეგად დადგენილი იქნა გამზომი ხელსაწყოს მონაცემებით ბეტონის სიმტკიცის საანგარიშო ფორმულა ზედაპირისადმი 90°-იანი კუთხით მოქმედებისას:

$$R=Kh$$

სადაც h არის შმიდტის ჩაქუჩის საცემელას ასხლეტვის სიმაღლე. ხოლო $K=0,75$ არის კოეფიციენტი, რომელიც დადგენილი იქნა შესაბამისი გამოცდების საფუძველზე. მიღებული ფორმულის საშუალებით გამოთვლილ იქნა ბეტონის სიმტკიცის მნიშვნელობები საკვლევ ელემენტებში. გამოკვლევები ტარდებოდა კონსტრუქციის ელემენტების 100 სმ²- დან 600 სმ²-ის მონაკვეთზე. ყოველ გამოსაკვლევ მონაკვეთზე ხდებოდა არანაკლებ 20 ანათვალის აღება ისე, რომ ანათვლებს შორის მანძილი იყო 30მმ, დაშორება კონსტრუქციის ნაპირებიდან 50მმ, ხოლო ყოველი გამოკვლეული სისქე მეტი იყო 100მმ-ზე. მიღებული შედეგები მოყვანილია ცხრილი #1-ში.

საბაგრო გზის ქვედა სადგურის კონსტრუქციული ელემენტების ბეტონის ხარისხის შემოწმების შედეგები. ცხრილი1.

კონსტრუქციის მარკა	სკლერო მეტრის ჩვენება	ბეტონის სიმტკიცე მპა	ბეტონის მარკა M	ბეტონის კლასი B	დამცავი შრე სმ	შენიშვნა
ქვედა სართულის სვეტები						
სვეტი ს-1	46	34,5	350	25	6	განშრევება ზედა ნაწილში
სვეტი ს-2	30	22,5	200	15	7	განშრევება
სვეტი ს-3	40	30,0	300	22,5	7	განშრევება, არმატურა კოროზირებულია
სვეტი ს-4	28	21,0	200	15	7	განშრევება, არმატურა კოროზირებულია
სვეტი ს-5	24	18,0	200	15	7	განშრევება
სვეტი ს-6	50	37,5	350	27,5	7	განშრევება,
მონოლითური კედელი	50	37,5	350	27,5	5	განშრევება
	43	32,3	350	25	5	განშრევება
	43	32,3	350	25	5	განშრევება
	46	34,5	350	25	5	განშრევება
	52	38,9	400	30		განშრევება
ზედა სართულის სვეტები						
სვეტი ს-7	43	32,3	350	25	6	განშრევება
სვეტი ს-8	60	45,0	450	35	6	განშრევება
სვეტი ს-9	54	40,5	400	30	6	განშრევება
სვეტი ს-10	46	34,5	350	25	6	ბეტონის ზედაპირი კარგ მდგომარეობაშია
თაღისებური ზღუდარი	26	19,5	200	15	6	განშრევება
	32	24,0	250	20	6	
ანაკრები გადახურვის ფილები	44	33,0	350	25		ბეტონი არის კარგ მდგომარეობაში
	41	31,0	300	22,5		
	42	31,5	350	25		
პანდუსი						
მთავარი შესასვლელის მხარეს პირველ საყრდენთან	50	37,5	350	27,5	6-8	განშრევება
საძირკველი						
წერტილოვანი საძირკველი - 4,50 ნიშნულზე	21	15,8	150	12,5		ბეტონის ზედაპირი კარგ მდგომარეობაშია
წერტილოვანი საძირკველი - 1,50 ნიშნულზე	34	25,5	250	20		

როგორც ცხრილიდან ჩანს ბეტონის ხარისხი შენობის კონსტრუქციებში არაერთგვაროვანია და მთლიანად შენობაში მერყეობს 18მპა-დან 45 მპა-ს შორის. აქედან პირველ სართულზე 18მპა-სა და 37,5 მპა-ს შორის, ხოლო ზედა სართულზე 24, 0 მპა-დან 40,7 მპა-მდე.

შენობის საძირკვლის ბეტონის ხარისხი შემოწმებული იქნა -4,50 მ სიღრმეზე და ზემოთ ყოველ 50 სმ-ში. ძირში ბეტონის მარკა აღმოჩნდა M150, ზედა ნაწილში M250-M300.

შენობაში შემოსასვლელის მხარეს არსებული პანდუსის შემოწმება განხორციელდა პირველივე საყრდენის ზონაში, რის შედეგად დადგინდა, რომ პანდუსის სიხისტის წიბოს კარკასი დაარმირებულია 4Ø18AI მუშა არმატურით და Ø8AI არმატურის საკიდებით, ბიჯით 20-30 სმ (ფოტო 1). პანდუსში, განივი მიმართულებით განლაგებულია Ø32AIII არმატურა და ლითონის პროფილი, რომელიც გაბარიტული ზომებით უახლოვდება მარკას KP50 („Рельсы крановые“ ГОСТ 4121-62*). პანდუსის არმირების აღნიშნული ელემენტები სავარაუდოთ ჩაანკერებულნი არიან მონოლითურ სვეტში.

მონოლითური სვეტების გამოკვლევა ქვედა სართულზე ჩატარებულია ყველა სვეტზე, ხოლო ზედა სართულზე მხოლოდ ოთხ სვეტზე (იხ. სქემა 1 და სქემა 2). ბეტონის სიმტკიცისა და არმირების განსაზღვრა ქვედა სართულზე განხორციელდა ორ დონეზე: 0,000±+6,000 ნიშნულებს შორის და +6,000±+11,850 ნიშნულებს შორის, რის შედეგად დადგინდა, რომ ზედა ნაწილში სვეტების არმირება განსხვავდება ქვედა ნაწილში სვეტების არმირებისაგან (იხ. სქემა 3-6). აღსანიშნავია, რომ გარედან არსებული მოპირკეთების შენარჩუნების მიზნით, სვეტებზე გამოკვლევა ჩატარებულია ძირითადად შენობის შიგა მხრიდან (ფოტო 2-5), სვეტი ს-6-ის გარდა (ფოტო 6-7), რომელზეც გარედან, მხოლოდ ერთ ადგილზე იქნა მოხსნილი მოპირკეთება და გაშიშვლებული იქნა არმირება (იხ. სქემა 3). რაც შეეხება ზედა სართულს, ყველა გამოკვლეული სვეტის არმირების გაშიშვლება განხორციელდა შიგა მხრიდან ერთ დონეზე (იხ. სქემა 7).

ასევე გამოკვლეული იქნა ქვედა სართულის ერთ-ერთი თაღისებური ზღუდარი, რომლის კარკასი არმირებულია 4Ø28 AIII მუშა არმატურებით და Ø8AI საკიდებით, ბიჯით 30სმ (იხ. სქემა 8; ფოტო 8-9).

მონოლითური კედელი, სისქით 40 სმ არმირებულია Ø10AI ბიჯით 10 სმ.

სართულშუა გადახურვა შესრულებულია ბეტონის ანაკრები ფილებით, ზომით 60X120X6სმ, რომლებიც დაყრდნობილია ლითონის მზიდ ორტესებრ კოჭებზე (იხ. სქემა 9). აღნიშნული ფილები ჩამოდებულია ორტესებრის ქვედა და ზედა თაროებზე. ლითონის კოჭების ზომებია 450x200 მმ. თაროების სისქე შეადგენს 14 მმ-ს. ლითონის კოჭების ზედაპირი კოროზირებულია (ფოტო 10-11).



ფოტო 1.



ფოტო 2.



ფოტო 3.



ფოტო 4.



ფოტო 5.



ფოტო 6.



ფოტო 7



ფოტო 8.



ფოტო 9



ფოტო 10

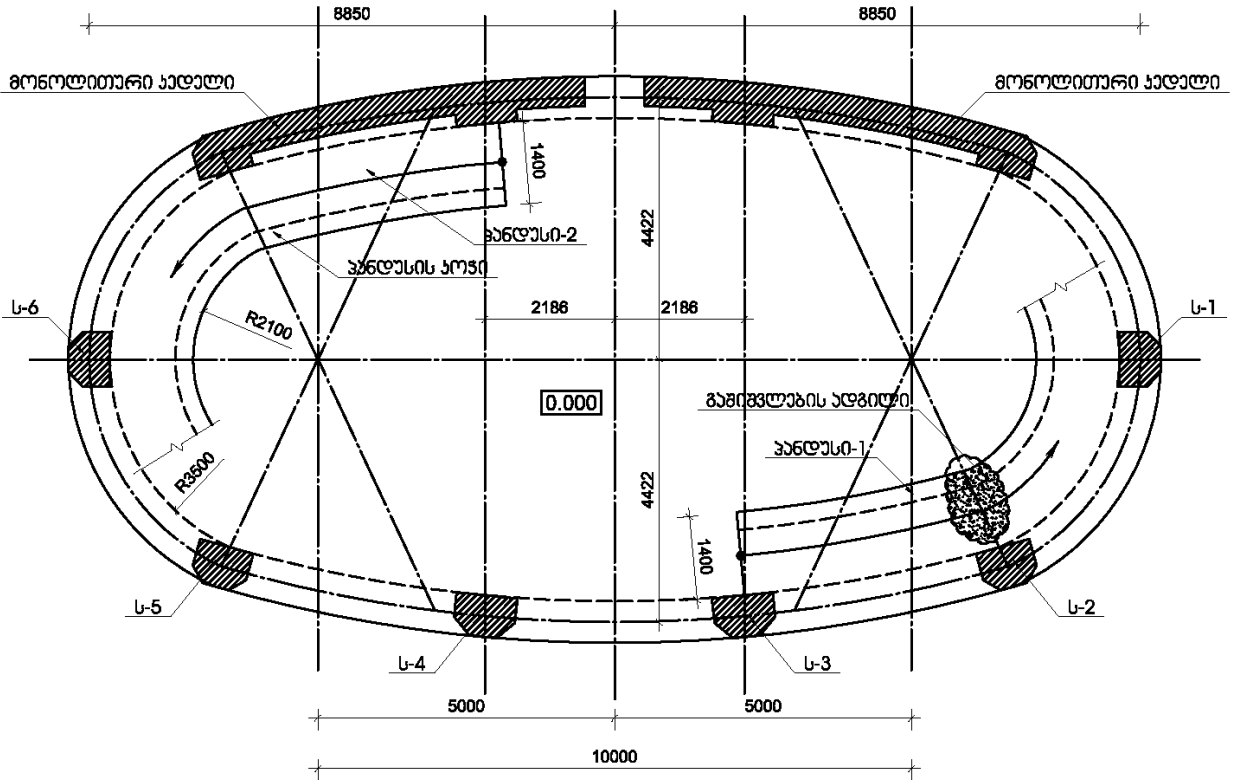


ფოტო 11.

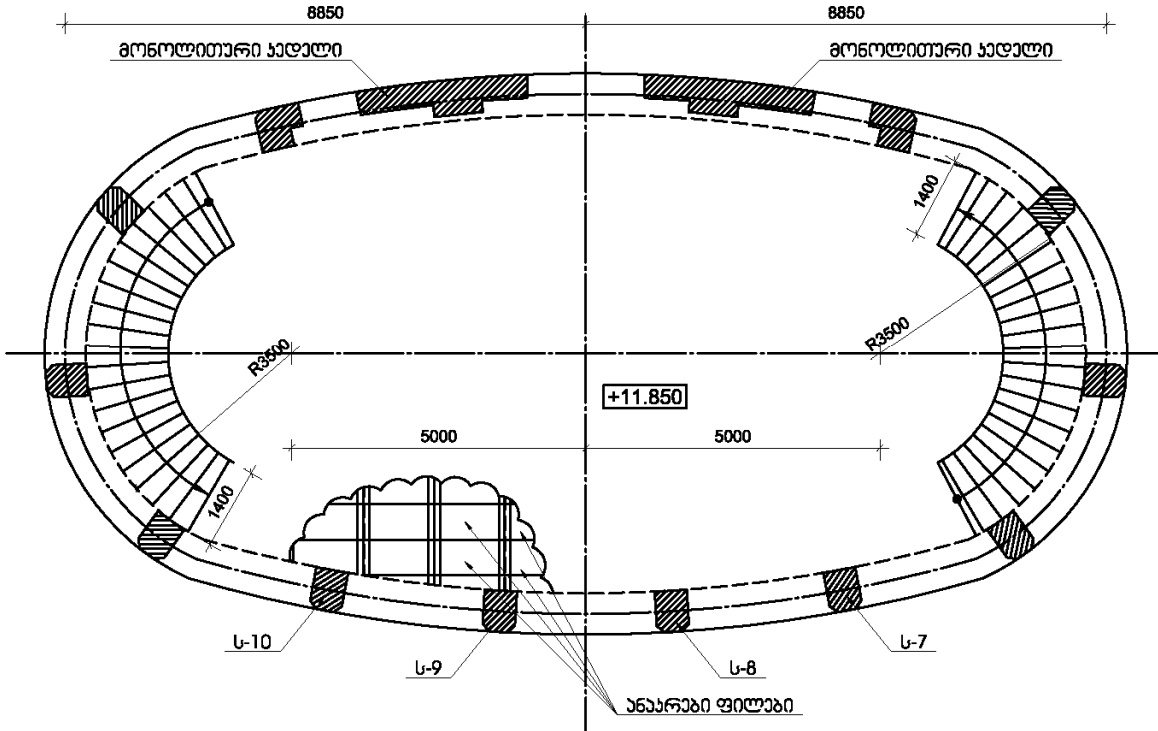


ფოტო 12

სქემა 1. სადგურის გეგმა 0.00 ნიშნულზე



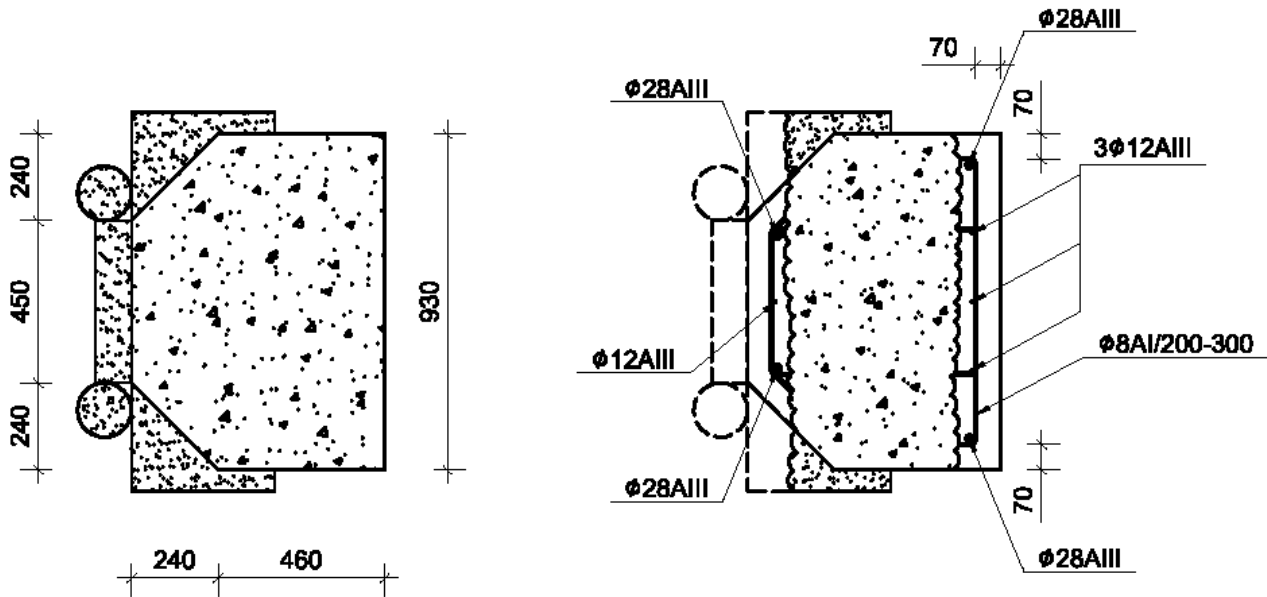
სქემა 2. სადგურის გეგმა +11.850 ნიშნულზე



სქემა 3. სვეტი "ს-3"; "ს-4". 0.00....+6.00 ნიშნულაზე ზოლის

გეომეტრიული პარამეტრები

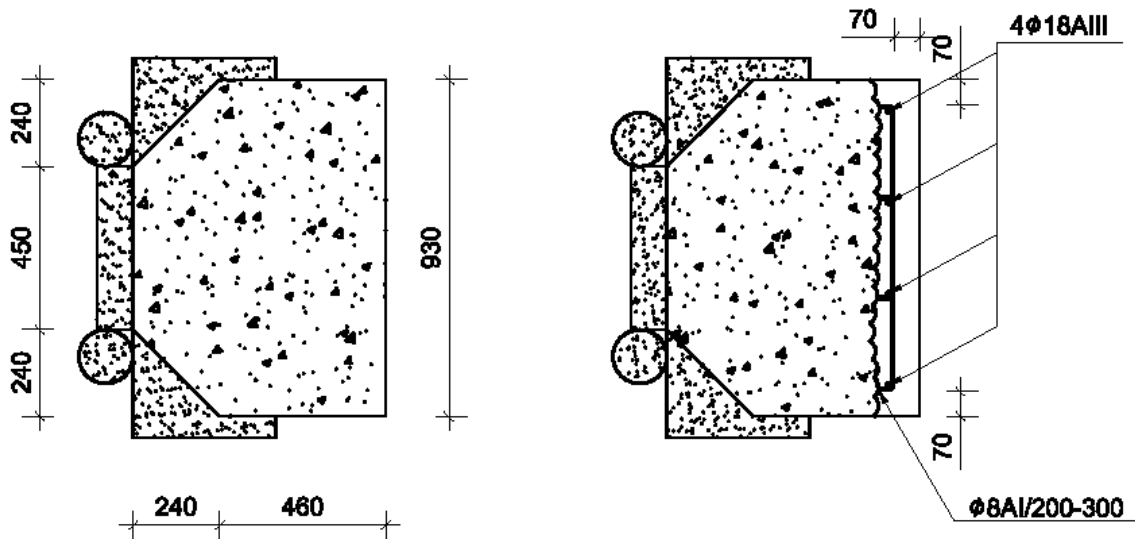
არმირება



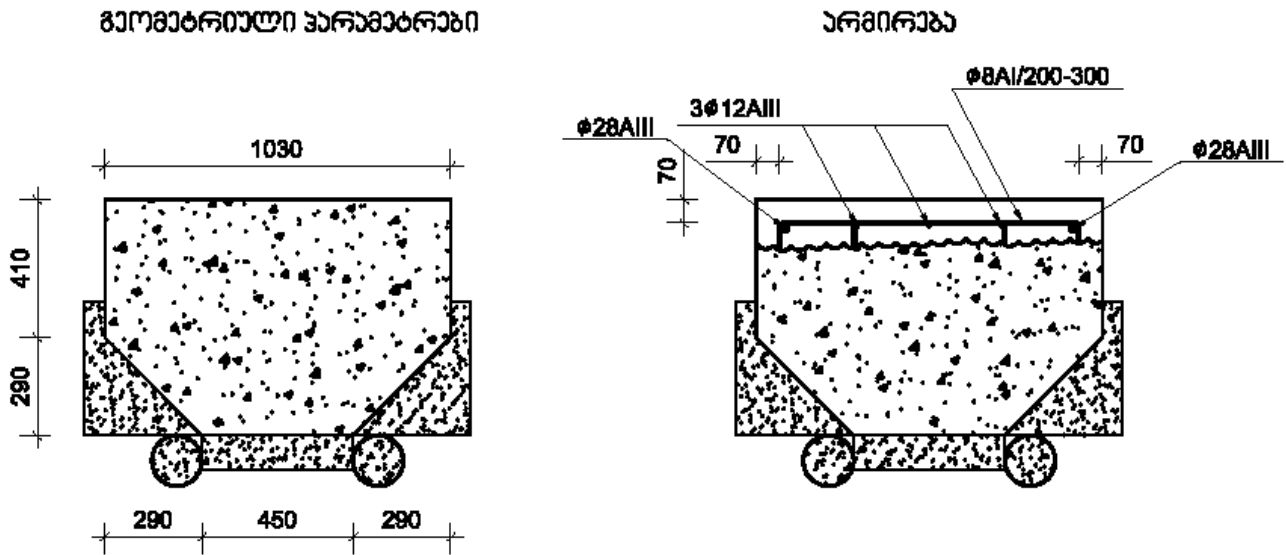
სქემა 4. სვეტი "ს-3"; "ს-4". +6.00....+11.85 ნიშნულაზე ზოლის

გეომეტრიული პარამეტრები

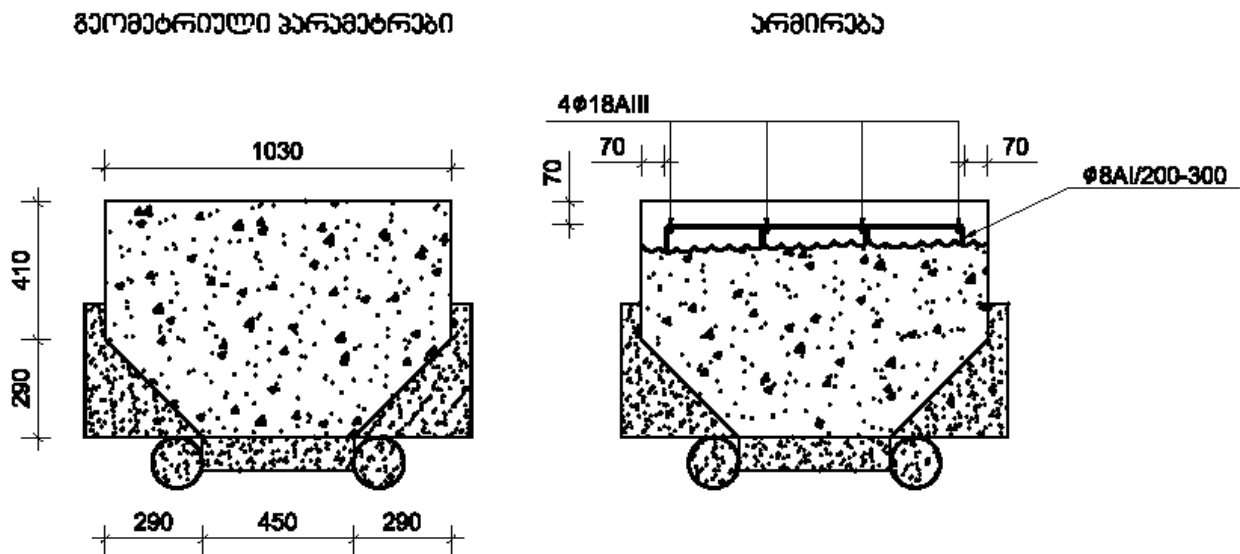
არმირება



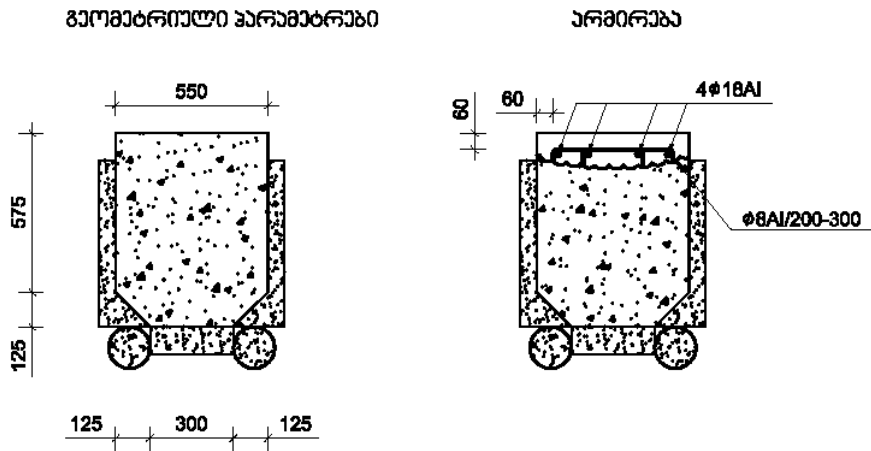
სქემა 5. სვეტი "ს-1"; "ს-2"; "ს-5"; "ს-6". 0.00...+6.00 ნიშნულაჲს ზორის



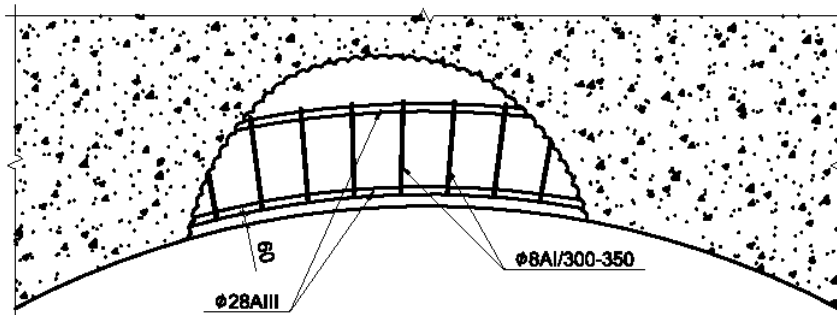
სქემა 6. სვეტი "ს-1"; "ს-2"; "ს-5"; "ს-6". +6.00...+11.85 ნიშნულაჲს ზორის



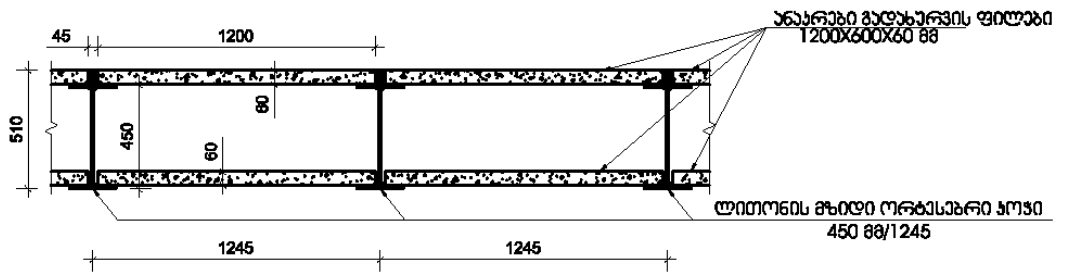
სქემა 7. სკები "ს-7"; "ს-8"; "ს-9"; "ს-10". +11.85...+18.00 ნიშნულაზე სპორის



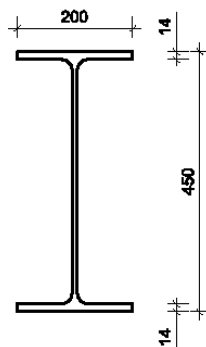
სქემა 8. თაღისებური ზღუდარის არმირება

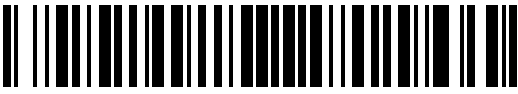


სქემა 9. სართულშუა გადახურვა.



ლითონის გზიდი ორბაძეპრი ჯოჭი





003847516

ექსპერტის დასკვნა № 003847516

გაფრთხილება

კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის, სეისმომდეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის ცენტრი ს(დეპარტამენტი) უფროსის მიერ განმეორება ექსპერტის უფლება-მოვალეობები, რაც გათვალისწინებულია საქართველოს სამოქალაქო საპროცესო კოდექსის 168-ე და საქართველოს სისხლის სამართლის საპროცესო კოდექსის 51-ე და 52-ე მუხლებით. ამასთან, ცრუ ჩვენების, ყალბი დასკვნის, საექსპერტო კვლევის ობიექტის დაუცველობისათვის სისხლისსამართლებრივი პასუხისმგებლობის შესახებ გაფრთხილებული ვარ საქართველოს სისხლის სამართლის კოდექსის 370-ე მუხლის შესაბამისად.

ექსპერტიზის ჩატარების საფუძველი

ექსპერტიზის სახეობა: საინჟინრო ექსპერტიზა

დამნიშნავი :

სტრუქტურა: სსიპ ტექნოლოგიური განვითარების ფონდი

ქვესტრუქტურა:

თანამდებობა: ფონდის უფროსი

მისამართი: ქ. თბილისი. მიცკევიჩის ქ. #29 ა; მე-4 სართ

სახელი და გვარი: კ. გვანცელაძე

საფუძველი: მომართვა

შემსრულებელი ექსპერტები :

ალექსანდრე კაიფანჯიანი / კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის, სეისმომდეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის ცენტრი (დეპარტამენტი)ს სამშენებლო მექანიკისა და ნაგებობათა სეისმომდეგობის სამმართველოს ექსპერტი, სპეციალობით მუშაობის 8 წლის სტაჟით.

ექსპერტიზის წინაშე დასმული კითხვები

გთხოვთ, დეტალურად შეისწავლოთ ქ.თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა სადგურის შენობის ტექნიკური მდგომარეობა და ჩაატაროთ ხსენებული შენობის მიმდებარე ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

შემოსვლის თარიღი: 16.03.2016წ.

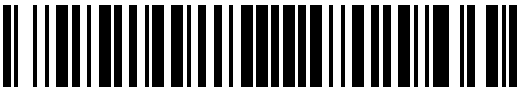
გასვლის თარიღი: 01.07.2016წ

დასკვნა

ქ.თბილისში, რუსთაველის გამზირზე მდებარე მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა სადგურის შენობის დეტალური გამოკვლევის შედეგების მიხედვით გარკვეული კონსტრუქციული ელემენტების სიმტკიცეები და ფიზიკური მდგომარეობა ცალკეულ შემთხვევაში არ აკმაყოფილებენ სამშენებლო ნორმებს, რის გამოც აუცილებელია შენობის კონსტრუქციებს ჩაუტარდეს გაძლიერებითი სამუშაოები წინასწარ დამუშავებული კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით. შენობის დეტალური გამოკვლევისა და მიმდებარე ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები მოყვანილია დანართებში.

ალექსანდრე კაიფანჯიანი

გამოკვლევა



003847516

ჩვენს მიერ დეტალურად შესწავლილი იქნა ქ.თბილისში, რუსთაველის გამზირზე მდებარე მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა სადგურის შენობა ტექნიკური მდგომარეობის დადგენის მიზნით.

საკვლევი შენობა აშენებულია გასული საუკუნის 50-იან წლებში. გეგმაში შენობა რთული კონფიგურაციისაა: წინა ნაწილი ელიფსის ფორმისაა, რომელზეც უკანა ეზოს მხრიდან ირიბად მოდგმულია მართკუთხა ფორმის ნაწილი. მიუხედავად იმისა, რომ ორივე ნაწილი კონსტრუქციულად ერთმანეთისაგან განსხვავებულია, მათ შორის არ არის გათვალისწინებული დეფორმაციული ნაკერი. დამკვეთის მოთხოვნის საფუძველზე დეტალური კვლევა ჩატარდა მხოლოდ ელიფსურ ნაწილზე.

შენობის აღნიშნული ნაწილის კონსტრუქციული სქემა წარმოდგენილია მონოლითური რკინაბეტონის კარკასის სახით. ელიფსის უკანა ნაწილში მოწყობილია რკინაბეტონის მონოლითური კედელი, რომელიც მდებარეობს შენობის ორი ნაწილის მიჯნაზე. ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით დადგინდა, რომ წინა, ელიფსური ნაწილის კარკასის საძირკველი წერტილოვანი ტიპისაა, ხოლო უკანა მხარეს მიდგმული მართკუთხა ტექნიკური ნაწილის საძირკველს წარმოადგენს მონოლითური რკინაბეტონის ფილა (იხილეთ დანართი 1). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით შენობა დაფუძნებულია ხრემოვან გრუნტზე.

საკვლევი შენობის ელიფსური ნაწილი ორსართულიანია, უსარდაფო. პირველი სართულის სიმაღლე შეადგენს 11.85 მ-ს, ხოლო მეორე სართულის სიმაღლე შეადგენს 6,15 მ-ს. პირველსა და მეორე სართულზე გეგმაში სვეტების განაწილება სხვადასხვანაირია. პირველ სართულზე მოწყობილია ექვსი, ხოლო მეორე სართულზე ათი სვეტი (ფოტო 1). მეორე სართულზე ასასვლელად მოწყობილია ორი სპირალური მონოლითური რკინაბეტონის პანდუსი (ფოტო 2-3), რომლებიც ჩამაგრებულია რკინაბეტონის სვეტებსა და მონოლითურ კედელში. ამასთანავე აღნიშნული პანდუსები ასრულებენ სვეტების შემკრავის ფუნქციას, რაც სვეტების სიმაღლიდან გამომდინარე აუცილებელია.

სართულშუა გადახურვა წარმოდგენილია ლითონის მზიდ ორტესებრი კვეთის კოჭებზე მოწყობილი რკინაბეტონის ანაკრები გადახურვის ფილებით. ანაკრები ფილები მოთავსებულია ორტესებრი კოჭების ზედა და ქვედა თაროებზე (ფოტო 4-5). აღნიშნული ლითონის კოჭები განლაგებულია ბიჯით 120 სმ და ჩამაგრებულია მონოლითურ კედელსა და სვეტებს შორის არსებულ თაღებში.

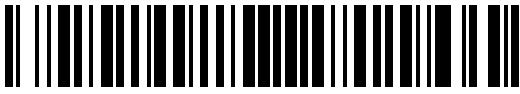
მეორე სართულის გადახურვა წარმოდგენილია რკინაბეტონის ელიფსური ფორმის გარსის სახით, რომელზეც მოწყობილია თუნუქის ფენილი (ფოტო 6).

დეტალური კვლევა ჩატარდა შენობის მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების სიმტკიცისა და არსებული არმირების დადგენის მიზნით. ამისათვის ორივე სართულზე სვეტებსა და მონოლითურ კედელზე, შიგა მხრიდან, ნალესისაგან გაშიშვლებული იქნა ბეტონის ზედაპირი, რაზედაც აღებული იქნა ანათვლები სათანადო ხელსაწყოების გამოყენებით, რის შემდეგ მოხსნილი იქნა ბეტონის დამცავი შრე და გაშიშვლებული იქნა კონსტრუქციების არმირება. ნალესის მოხსნისას, ვიზუალურად შეფასდა ბეტონის მდგომარეობა, ხოლო ბეტონის შრის მოხსნის შემდეგ დადგინდა იქნა არმატურების დიამეტრები, მათი განლაგება (ბიჯი) და ბეტონის დამცავი შრის სიდიდეები. აღნიშნული კვლევის შედეგები დეტალურად მოყვანილია დანართი 2-ში. აღსანიშნავია, რომ ვინაიდან შენობა გარედან მოპირკეთებულია ქვის ფილებით, მათი შენარჩუნების მიზნით გარედან გაშიშვლებული იქნა მხოლოდ ერთი სვეტი (ფოტო 7).

შენობის ვიზუალური კვლევის ჩატარებისას, კონსტრუქციების რაიმე მნიშვნელოვანი დაზიანებები ან დეფორმაციები არ დაფიქსირებულა, თუმცა რკინაბეტონის სვეტების გაშიშვლებისას აღმოჩნდა, რომ მათი ბეტონი არაერთგვაროვანია: სვეტების ძირითადი ნაწილი უხარისხოდ არის დაბეტონებული (ფოტო 10-13), თუმცა ზოგიერთი სვეტის ბეტონი ვიზუალურად დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია (ფოტო 8-9). მონოლითური კედლის ზედაპირზე ასევე შეიმჩნევა ბეტონის განშრევებები (ფოტო 14). მთლიანობაში შენობაში გამოყენებულია მსხვილფრაქციული ბეტონი, რომელსაც არ გააჩნია სათანადო ვიბრირება, რამაც შესაძლებელია ბეტონის სიმტკიცის დადგენისას აჩვენოს რეალურთან შედარებით მომატებული შედეგები. დეტალური კვლევის შედეგად ასევე დადგინდა, რომ ცალკეულ კონსტრუქციულ ელემენტებში გამოყენებულია სხვადასხვა კლასის არმატურა: მაგალითად პირველ სართულზე არსებულ სვეტებში განთავსებულია მუშა არმატურა AIII კლასის, ხოლო ზედა სართულის სვეტებში მუშა არმატურა AI კლასისაა; პანდუსში გამოყენებულია არმატურა AIII კლასის, AI კლასის და ლითონის პროფილი (ფოტო 15), რაც ფაქტიურად კონსტრუქციის არასტანდარტული არმირებაა.

მიუხედავად იმისა, რომ შენობის კონსტრუქციებს ვიზუალურად არ აღენიშნებათ რაიმე მნიშვნელოვანი დეფორმაციები, დეტალური გამოკვლევის შედეგების მიხედვით, მათი სიმტკიცეები და ფიზიკური მდგომარეობა ცალკეულ შემთხვევაში არ აკმაყოფილებენ სამშენებლო ნორმებს, რის გამოც აუცილებელია შენობის კონსტრუქციებს ჩაუტარდეს გაძლიერებითი სამუშაოები წინასწარ დამუშავებული კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით.

ამრიგად, ქ.თბილისში, რუსთაველის გამზირზე მდებარე მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა სადგურის შენობის დეტალური გამოკვლევის შედეგების მიხედვით გარკვეული კონსტრუქციული ელემენტების სიმტკიცეები და



003847516

ექსპერტის დასკვნა № 003847516

ფიზიკური მდგომარეობა ცალკეულ შემთხვევაში არ აკმაყოფილებენ სამშენებლო ნორმებს, რის გამოც აუცილებელია შენობის კონსტრუქციებს ჩაუტარდეს გაძლიერებითი სამუშაოები წინასწარ დამუშავებული კონსტრუქციული პროექტის მიხედვით. შენობის დეტალური გამოკვლევისა და მიმდებარე ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები მოყვანილია დანართებში.

ალექსანდრე კაიფანჯიანი

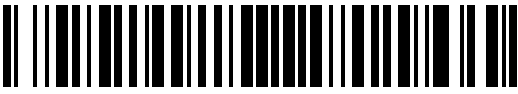
გამოყენებული მასალები

СП-13-102-2003

საქართველოს რესპუბლიკის ტერიტორიაზე განლაგებული საცხ. და საზ. შენობების გამოკვლევისა და სეისმომედეგობის თვალსაზრისით მათი ტექნიკური მდგომარეობის დადგენის ინსტრუქცია. თბილისი 1992 წ.

ექსპერტის დასკვნა ტექნიკური წესით გადაამოწმა: ზაზა ყიფიანი

ექსპერტის დასკვნა ადმინისტრაციული წესით გადაამოწმა: კახაბერ კახელი



003847516

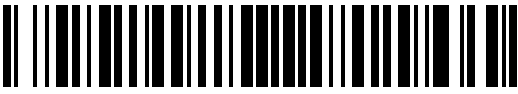
ფოტოილუსტრაცია



ფოტო 1



ფოტო 2



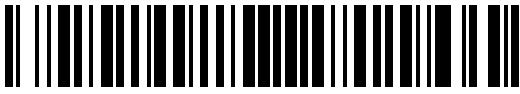
003847516



ფოტო 3



ფოტო 4



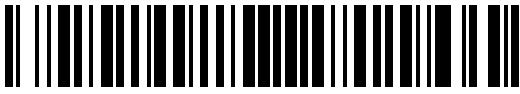
003847516



ფოტო 5



ფოტო 6



003847516

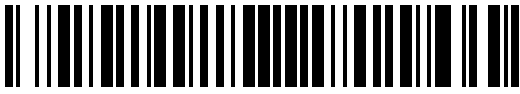
ექსპერტის დასკვნა № 003847516



ფოტო 7



ფოტო 8



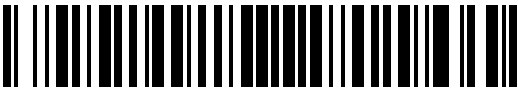
003847516



ფოტო 9



ფოტო 10



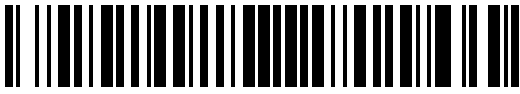
003847516



ფოტო 11



ფოტო 12



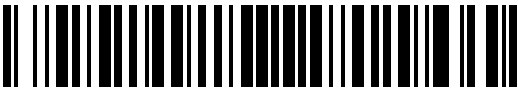
003847516



ფოტო 13



ფოტო 14



003847516



ფოტო 15



ქ. თბილისში, მთაწმინდის საბაგირო გზის სრული
რეკონსტრუქციის პროექტის შესადგენად
ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის
ტექნიკური ანგარიში

თბილისი

2016

სარჩევი

	83
ტექნიკური დავალება -----	2
I. ზოგადი ნაწილი -----	3
I.1 შესავალი -----	3
I.2 მეტეოროლოგიური მახასიათებლები -----	4
I.3 მორფომეტრია -----	5
I.4. ზედაპირული წყლები -----	5
I.5 გეომორფოლოგია -----	6
I.6 გეოლოგიური აგებულება -----	7
I.7 ჰიდროგეოლოგიური პირობები -----	7
II. სპეციალური ნაწილი -----	8
II.1 მე-2 საყრდენი ბოძის განთავსებისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები -----	8
II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები -----	9
დასკვნები და რეკომენდაციები -----	11

დანართები

1. უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა ჭაბურღილის და შურფის განლაგებით-----	2 ფ
2. ჭაბურღილების სვეტი -----	3 ფ
3. შურფის ჭრილი -----	1 ფ
4. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებითი ცხრილი -----	1 ფ
5. გრუნტების სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობების განსაზღვრის შედეგები -----	1 ფ
6. ფოტოდოკუმენტაცია -----	2 ფ

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების წარმოებაზე

1. პროექტის დასახელება - ქ. თბილისში მთაწმინდის პარკთან დამაკმაკმავშირებელი საბაგირო გზის მოწყობა;
2. დამკვეთის მიერ სქემატურ გეგმაზე აღნიშნულ ადგილებში (არსებული ანძების საყრდენების საძირკვლებთან) გაყვანილი იქნას შურფები.
3. #2 საყრდენთან ძირითადი გამოუფიტავი ქანების ნიშნულის დასადგენად გაყვანილი იქნას ჭაბურღილი.
4. შურფებიდან აღებულ იქნას გრუნტის ნიმუშები, გრუნტის წყლის გამოვლენის შემთხვევაში წყლის სინჯები და ჩატარდეს შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევები;
5. ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე წარმოდგენილი იქნას ტექნიკური ანგარიში.

ექსპერტ-კონსტრუქტორი:



ა. კაიფანჯიანი

I. ზოგადი ნაწილი

I.1. შესავალი

თბილისის სატრანსპორტო კომპანიის 2016 წლის 6 ივნისის #1004820116 დაკვეთის საფუძველზე, სსიპ ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის სეისმომდეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტმა 2016 წლის აგვისტოდან ოქტომბრის ჩათვლით, ქ. თბილისის ცენტრალურ ნაწილში, ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევითი სამუშაოები, მთაწმინდის საბაგირო გზის სრული რეკონსტრუქციის პროექტის შესადგენად. პროექტი გულისხმობს ქვედა სადგურის რეკონსტრუქციას, ახალი ზედა სადგურის დაპროექტებას და მთაწმინდის ფერდობის ცალკეულ წინასწარ გამოზნულ ადგილებში ბაგირებისათვის განკუთვნილი 4 საყრდენი ბოძის განთავსებას.

ამჟამად, ტექნიკური დავალება ითვალისწინებს საყრდენების მოცემულ წერტილებზე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარებას:

1. არაკლოდოვანი გრუნტებისათვის – შემადგენლობის და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების, მიწისქვეშა წყლების და აგრესიულობის განსაზღვრა სამშენებლო მასალების (ბეტონი, მეტალი) მიმართ.

2. კლოდოვანი გრუნტებისათვის – გამოფიტვის სიღრმეების დადგენა, ზღვრული დატვირთვის ნორმატიული მნიშვნელობის განსაზღვრები.

ბაგირების 4 საყრდენის გარშემო საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით: გეოლოგიური მარშრუტებით დეტალურად გამოკვლეული იქნა მათი განთავსების ადგილები და მიმდებარე ტერიტორიები, გეოლოგიური ჭრილების დადგენის მიზნით გაყვანილი იქნა შურფი და ჭაბურღილი, დამატებით განხორციელდა გაწმენდები. ბურღვითი სამუშაოები განხორციელდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებისათვის განკუთვნილი დანადგარით YPB 2A2 მშრალად, გამრეცხი სითხის გამოყენების გარეშე, კერძის სრული აღებით. ბურღვითი სამუშაოების საერთო მოცულობა 46, ხოლო შურფის 7 გრძივი მეტრია.

სამუშაოები შესრულდა ავსტრიული ფირმა „დოპელმაიერი“-ს დაკვეთით, საბაგირო გზის ტრასის გასწვრივ 2016 წელს შედგენილი 1:1000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული და პროფილის მიხედვით და მე-4 საწარმოს მიერ ქ. თბილისის 1978 წელს შედგენილი და 1987 წელს განახლებული 1:2000 მასშტაბის გეგმის გამოყენებით.

ჭაბურღილიდან აღებული იქნა შეკავშირებული გრუნტის 8 ნიმუში. დაკვირვების წერტილების ადგილმდებარეობის განსაზღვრა და გამონამუშევრების მიზმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ ნაჩვენებ ადგილებში. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ გამონამუშევრები ამოივსო.

გარდა ტერიტორიების გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური შესწავლისა, განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესების გამოვლენას, ფერდობების მდგრადობის შეფასებას და გრუნტების თვისობრიობის დადგენას. ზემოაღნიშნული სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში დასკვნა, რომელშიც გამოყენებულია სხვადასხვა გეოლოგიური და საპროექტო ორგანიზაციების მიერ ამ მიდამოებში ადრე ჩატარებული გეოლოგიური, საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური კვლევების შედეგები.

საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა და ტექნიკური ანგარიში შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი, ნორმატიული დოკუმენტების – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 1. პნ 02.01.08; 2. 2.02.01-83 (შენობა

ნაგებობათა ფუძეები); 3. პნ 01.01-09 „სეისმომედეგი მშენებლობა“; 4. პნ 01.05-08 „სამშენებლო კლიმატოლოგია“; 5. სახ.სტანდარტი 25100-82 გრუნტები, გამოყენებით.

I.2 მეტეოროლოგიური მახასიათებლები

შესწავლილი ტერიტორია შედის ქვემო ქართლის ბარის ძმრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით (სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების IIIგ ქვერაიონი). კლიმატური ელემენტები მოცემულია კლიმატოგრაფიულ ცნობარებში მოყვანილი და ამავე კლიმატურ-ლანდშაფტურ ზონაში მყოფი, ქ. თბილისის უახლოესი – „მთაწმინდა“ და „ობსერვატორიის“ მეტეოსადგურების მონაცემების მიხედვით.

კლიმატური ელემენტების დახასიათება

ცხრილი #1

მეტეოსადგური	სიმაღლე მეტრებში	ჰაერის ტემპერატურა გრადუსებში			ფარდობითი სინოტივე %			ქარის საშუალო სიჩქარე მ/წმ	ნალექი მმ			ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი
		ყველაზე ცივი	ყველაზე თბილი თვის	საშუალო წლიური	საშუალო წლიური	ყველაზე ძმრალი	წლიური ჯამი		ცივ პერიოდში	თბილ პერიოდში		
თბილისი – „მთაწმინდა“	930	-6	22,1	10,8	68	57	3,5	635	179	456	154	
თბილისი – „ობსერვატორია“	404	1,0	24,4	12,7	66	57	2,4	559	164	452	147	

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 10,8/12,7°C. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით -0,6/1,0°C. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია -24/-23°C. წლის ყველაზე თბილი თვე ივლისია, საშუალო ტემპერატურით 22,1/24,4°C აბსოლუტური მაქსიმუმია 38/41°C.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 635/559 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაის-ივნისში, მინიმალური კი იანვარში, მეორე მინიმუმია აგვისტოში. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმია 154/147 მმ. თოვლი შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე. თოვლი ყოველ წელს არ მოდის, შესაბამისად მყარი თოვლის საბურველიც შედარებით იშვიათია ან შეიძლება გასტანოს 21/14 დღეს. თოვლის საშუალო სიმაღლეა -/- სმ, ხოლო მაქსიმალური 55/44 სმ. თოვლის საფარის წონა ორივე შემთხვევაში შეადგენს 0,50 კპა-ს.

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის საშუალო წლიური მაჩვენებელია 68/66%. საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე იანვარში 61/39%-ია, ხოლო ივლისში 43/39%. ფარდობითი ტენიანობის საშუალო დღე-ღამური ამპლიტუდა ამავე თვეებისათვის 11/25 და 26/35-ია.

მიუხედავად სადგურების სიმაღლეთა სხვაობის ქარების უმეტესი მახასიათებლები მიახლოებულია ერთმანეთს. წლის განმავლობაში უბნებზე გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთის (39/28%), ჩრდილოეთის (10/26%) და სამხრეთ-აღმოსავლეთის (32/25%) ქარები. გაცილებით ნაკლებია სამხრეთის (7/8%), სამხრეთ-დასავლეთის (5/2%), აღმოსავლეთის და დასავლეთის (ორივე 3/4%) ქარები, ხოლო ყველაზე ნაკლებია ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულება – 1/3%. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 22/23% შტილია. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი საშუალო სიჩქარეები – იანვარში მთაწმინდაზე 5,6/1,7 მ/წმ და ობსერვატორიასთან 4,8/0,5 მ/წმ, ხოლო ივლისში მთაწმინდაზე 6,7/2,8 და ობსერვატორიასთან 4,6/1,0 მ/წმ-ში. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 და 15 წელიწადში ერთხელ მათთვის შესაბამისად შეადგენს 0,30/0,38 და 0,48/0,48 კპა-ს.

ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე ერთხელ მაინც მ/წმ-ში

ცხრილი №2

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
21/19	23/24	27/27	28/28	29/30

უბანზე ელქეკი შეიძლება იყოს მთელი წლის განმავლობაში მაქსიმალური ინტენსივობით მაისიდან აგვისტოს ჩათვლით. სეტყვა შედარებით იშვიათია, მაგრამ შეიძლება მოვიდეს აპრილიდან ნოემბრის ჩათვლით, მაქსიმუმით მაისში. ნისლი შესაძლებელია წლის განმავლობაში მაქსიმალურად ნოემბერ-მარტში. ქარბუქი იშვიათია, უფრო ხშირად იანვარსა და თებერვალში.

ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენები წლის განმავლობაში, დღე

ცხრილი#3

სადგური	ელქეკი		სეტყვა		ნისლი		ქარბუქი	
	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური
მთაწმინდა	34	48	1,6	5	41	82	0,3	4
ობსერვატორია	35	52	1,6	7	33	62	-	-

გრუნტების ნორმატიული გაყინვის სიღრმე მთაწმინდაზე შეადგენს: თიხოვან-თიხნაროვანი გრუნტებისათვის 18 სმ, წვრილი ქვიშის და ქვიშნარისათვის 22 სმ, მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის ხრეშისათვის 23 სმ, ხოლო მსხვილნატეხოვანი გრუნტებისათვის 27 სმ-ს.

I.3. მორფომეტრია

საბაგირო გზის ტრასა მკაცრად სწორხაზოვანია. ქვედა სადგურთან, რუსთაველის პროსპექტის მიდამოებში, ხელოვნურად მოსწორებულ ტერასულ საფეხურზე, აბსოლუტური ნიშნულები 432-434 მ-ია. სამხრეთ-სამხრეთ-დასავლეთისაკენ, ზედა სადგურის მიმართულებით, მეორე საყრდენთან, არასწორი ფორმის წაკვეთილი კონუსის ფორმის მოსწორებულ მწვერვალზე, ფერდის ქანობით 40-45°-მდე, სიმაღლე 464-465 მეტრს აღწევს. იმავე მიმართულებით, მესამე საყრდენი განლაგებულია მთაწმინდის ფერდის თითქმის შუა-ციცაბო (ქანობი 25-28-დან 33°-მდე) ნაწილში, ორ მშრალ ხევს შორის განლაგებულ ფერდის ქარაფოვან წიბოს 540-541 მ ნიშნულზე. საბაგიროს ტრასის ბოლო მონაკვეთზე მთაწმინდის პლატოსწინა ფერდის ქანობი, შესამჩნევი მორფოლოგიური გარდახების შემდეგ (მე-4 საყრდენთან), შედარებით მცირდება ჯერ 20, შემდეგ 10 და 8°-მდე. აქ ორი ბოლო საყრდენია განთავსებული მე-4 - 690-691 მ და მე-5 - 708-709 მ აბსოლუტურ სიმაღლეებზე. საბაგიროს ზედა სადგური უკვე მთაწმინდის პლატოს ჩრდილოეთ კიდის სწორ ზედაპირზეა აბსოლუტური სიმაღლით 716 მ. ამრიგად, სიმაღლეთა მაქსიმალური სხვაობა მთლიანად საბაგირო გზის გასწვრივ შეადგენს 285 მეტრს.

I.4. ზედაპირული წყლები

ზედაპირული წყლების მუდმივი წყალსადინარი უშუალოდ გამოკვლეულ ტერიტორიაზე არ არის. სადგურების და საყრდენების მიმდებარედ ზედაპირული წყლები ყალიბდება მხოლოდ ფრონტალური წვიმების ან უფრო იშვიათად თოვლის დნობის დროს დროებითი ნაკადების სახით. აქ მაშინვე ხდება ატმოსფერული ნალექების მცირე ნაწილის უშუალო ინფილტრაცია გრუნტებში, ხოლო დარჩენილი ნაკადები სწრაფად იწრიტება აქ ფართოდ განვითარებულ ღარებში, ღარტაფებში და საბოლოოდ ხევ-ხრამთა სისტემებით ფერდის ქვედა ნაწილში ქუჩების გასწვრივ მდებარე სანიაღვრე კოლექტორების ჭებში. ყველა

წყალსადინარი მიმართულია ჩრდილოეთით ფერდის ძირისაკენ. შესაბამისად ბაგირგზის თვითოეულ ობიექტს ზედაპირს დატბორვის საფრთხე არ ემუქრება.

1.5. გეომორფოლოგია

საბაგრო გზის ხაზი ყველა ობიექტი განლაგებულია თრიალეთის ქედის ერთ-ერთი ბოლო განშტოების – მთაწმინდის ქედის დაბოლოებაზე და მოიცავს ქედის ჩრდილოეთი ორიენტაციის ფერდობს მთელ სიგრძეზე. გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით მისი ცალკეული ნაგებობები მკვეთრად განსხვავებულ პირობებში იმყოფებიან.

ქვედა სადგური მდებარეობს მდ. მტკვრის მაღალ, აკუმულაციურ, ტერასულ საფეხურზე. რიგითობის მიხედვით იგი მეორეა, ზედა პლეისტოცენური ასაკისაა და „ვაკე-საბურთალოს“ ტერასის სახელითაა ცნობილი. საფეხური აგებულია ალუვიური თიხებით, თიხნარებით და კენჭნარით ქვიშა-ქვიშნაროვანი შემავსებლით. მისი სწორი ზედაპირი უჭირავთ – განივ რუსთაველის გამზირს და კოსტავას ქუჩას, მოკლე, პატარა განშტოებებით და კარგად განვითარებული ინფრასტრუქტურით.

საბაგროს მეორე საყრდენი მოიცავს, მერიდიანული დაბალი სერის ბოლოში მდებარე, კონუსური ფორმის ბორცვის მწვერვალს, ნაწილობრივ გამაგრებული ეროზიული ფერდობებით. აქ, მთაწმინდის ფერდის ძირში ინტენსიურად მიმდინარეობდა ფერდობიდან ჩამოტანილი კლდოვანი ქანების დაშლის პროდუქტების აკუმულაცია. სერი მთლიანად აგებულია ზედა პლეისტოცენური ასაკის მძლავრი დელუვიურ-პროლუვიური თიხნაროვანი გრუნტებით წვრილი ნატეხი მასალის უხვი ჩანარებით. რელიეფის განვითარების მომდევნო ეტაპზე აკუმულაცია შეცვალა ეროზიულმა პროცესებმა, რის შედეგად ჩამოყალიბდა ორი მშრალი ხევი განშტოებებით და მათ შორის განლაგებული წყალგამყოფი სერი. დღეისათვის ხევების ძირებს მოიცავენ სარაჯიშვილის და ძმები კაკაბაძეების, ხოლო სერის თხემს ზალდასტანიშვილის და 8 მარტის მჭიდროდ დასახლებული ქუჩები.

მესამე საყრდენი განლაგებულია მთაწმინდის ფერდის შუა ნაწილში. აქ ფერდობის მაღალი დახრილობის პირობებში ინტენსიურად მიმდინარეობს კლდოვანი ქანების დეზინტეგრაცია, ეროზიული გადარეცხვა და გრავიტაციული გადატანა. შედეგად აქ ჩამოყალიბდა მკვეთრად გამოკვეთილი, ეროზიულ-გრავიტაციული, კლდოვან-ქარაფოვანი, სკულპტურული რელიეფის ფორმები. საყრდენის ფუძე ფერდის წიბოს ქარაფოვან კიდესთანაა განლაგებული. გარშემო ყველგან კლდოვანი ქანების შვერილებია დაფარული მცირე სიმძლავრის ლორღიან-ქვიშიანი გრუნტებით, მათზე სუსტად განვითარებული ხიხატიანი ნიადაგით.

მეოთხე და მეხუთე საყრდენები მოცავენ მთაწმინდის ფერდის ზედა – თხემისპირა ნაწილს. აქ ფერდის ქანობი, 768 მ ნიშნულის შემდეგ, საგრძნობლად მცირდება და იქმნება მორფოლოგიური ბარიერი, რომლის ზევით ეროზიულ-გრავიტაციული ფორმები გაცილებით ნაკლებია, ხოლო ზედაპირი უფრო ერთიანი და დაუნაწევრებელი. ასევე პირველქმნილი რელიეფი ძლიერ შეცვლილია ანტროპოგენულით. საბაგროს ძველი ინფრასტრუქტურის დაშლით გაჩენილია კლდოვან ქანებში გაყვანილი ორმოები, ღრმულები, თხრილები, ძველი საძირკვლების შვერილები, მოსწორებული ზედაპირები და ა.შ. ირგვლივ კლდოვანი ქანების გამოსავლებია დაფარული უხეშნატეხოვანი მასალით.

ზედა სადგური მოიცავს მთაწმინდის ქედის პენეპლენიზებული თხემის ჩრდილოეთ კიდეს. აქაც ზედაპირის დღევანდელი სახის ჩამოყალიბება მოხდა ადამიანის მნიშვნელოვანი სამეურნეო მოქმედებით. ტერიტორია გადათხრილია და უმეტესწილად ამოღებულია ძველი სადგურის ქვაბული საძირკვლის ნარჩენებით, ძველი კედლებით და ბეტონის სვეტებით, ირგვლივ უხვადაა მიმოფანტული სამშენებლო ნაგავი.

I.6 გეოლოგიური აგებულება

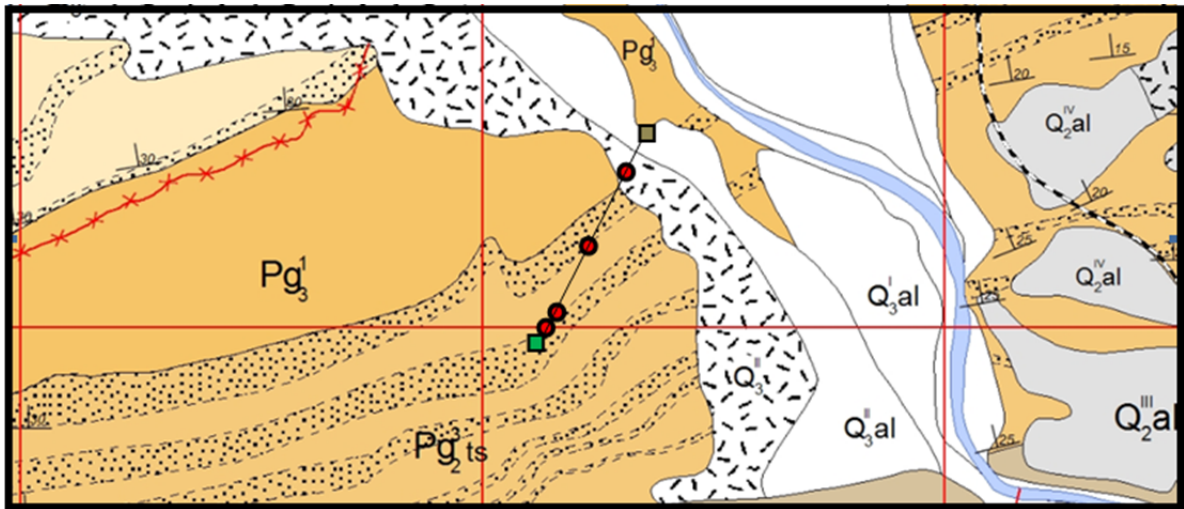
ტექტონიკურად გამოკვლეული უბანი მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ზონის, სამხრეთი ქვეზონის აღმოსავლეთ საზღვარზე და მოიცავს მთაწმინდის ანტიკლინური ნაოჭის ჩრდილოეთ ფრთას.

საქართველოს გეოლოგიური სამასახურის მიერ 1971 წელს შედგენილი 1:25000 მასშტაბის გეოლოგიური რუქის ქვემოთ მოყვანილი ფრაგმენტების მიხედვით, ტერიტორიის გეოლოგიური საფუძველი აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის თბილისის ნუმულიტური წყების (P_2^{ts}) თხელშრეებრივი ქვიშაქვების და არგილიტისებური თიხების დასტების ან შუაშრეების მორიგეობით.






სადი, გამოუფიტავი ქვიშაქვები ნაცრისფერი, ღია ნაცრისფერი, მოცისფრო-ფოლადისფერი, თიხოვან ცემენტზე, წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი, თხელ, საშუალო და სქელშრეებრივებია. არგილიტისებური თიხები მუქი, მოშავო, მოყავისფრო, მურა ფერის, თხელშრეებრივ-ფურცლოვნებია. ორივე ლითოლოგიური სახესხვაობა გეოლოგიური ჭრილის ზედა ნაწილში სხვადასხვა ხარისხითაა გამოფიტული, დანაპრალებული და ფერშეცვლილი. ამ ქანების უშუალო გამოსავლები ზედაპირზე დაფიქსირებულია მთაწმინდის ფერდის მთელ სიგრძეზე, პოლიკარპე კავბადის ქუჩიდან საბაგიროს ზედა სადგურის ჩათვლით.

გეოლოგიური რუკა

(ამონარიდი დ. პაპავას, ე. დევდარიანის და ვ. აგევეის მიერ 1971 წელს შედგენილი აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთი ნაწილის 1:25000 მასშტაბის გეოლოგიური რუკიდან)



პირობითი ნიშნები

 P_2^{ts} ზედა ეოცენი. თბილისის ნუმულიტური წყება. ქვიშაქვები არგილიტების თხელი შუაშრეებით.  dpQ_3 ზედა პლეისტოცენი. თიხნარები, ღორღის და ხვინჭის ჩანარებით.  ქვედა სადგური.  ზედა სადგური.  საყრდენი.

საბაგირო გზის ქვედა ნაწილში, პოლიკარპე კავბადის ქუჩასა და რუსთაველის გამზირს შორის, ძირითადი კლდოვანი ქანები გადაფარულია პლეისტოცენური დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ_3) წარმონაქმნებით, გახსნილი სიმძლავრით 46 მ-მდე და ამავე ასაკის ალუვიური ნალექებით (aQ_3).

I.7 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ძირითადად განისაზღვრება მთაწმინდის ქედის ჩრდილოეთი ფერდის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

მთელ სიგრძეზე ფერდი კარგადაა დრენირებული ზედაპირული წყლებისაგან და მათი ინფილტრაცია კლდოვან გრუნტებში მინიმალურია. ფერდზე გრუნტის წყლების გავრცელება სპორადულია, გაწყლოვანების დაბალი ხარისხით. ამასთან არც ერთ გამოკვლეულ უბანზე გრუნტის წყლების ბუნებრივი გამოსავლები წყაროების ან ნაჟონების სახით არ დაფიქსირებულა.

წყალშემცველია აგრეთვე ზედაპირული, საფარი ქანები ფერდობის ქვედა ნაწილში. აქ ქანები უწყლო და მშრალეხია – მეორე საყრდენთან 46, ხოლო ქვედა სადგურთან 5,0-6,0 მ-მდე.

ამრიგად, საველე და საფონდო მონაცემებით წყლები უფრო ღრმადაა განლაგებულები და რაიმე სახის ხელის შემშლელ პირობებს ცალკეულ უბნებზე მშენებლობისათვის არ ქმნიან.

II. სპეციალური ნაწილი

II.1 მე-2 საყრდენი ბოძის განთავსებისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საბაგრო გზის მე-2 საყრდენი ბოძი მდებარეობს 8 მარტის ქ. #34-ის ეზოს საბაღე ნაკვეთში, რომელთანაც მისვლა შეიძლება მხოლოდ სარაჯიშვილის ან ძმები კაკაბაძეების ქუჩების გავლით. აქ ჩატარებული სარეკონსტრუქციო მარშრუტების შედეგად დადგინდა, რომ უბანზე და მიმდებარე ტერიტორიებზე საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების კვალი არ აღინიშნება. მიწის ნაკვეთის დასავლეთი და ჩრდილოეთი ფერდობები ძირითადად საყრდენი კედლებითაა გამაგრებული. გაუმაგრებელია მხოლოდ ჩრდილოეთი ფერდის ზედა კიდის მიმდებარე ნაწილი, ხოლო აღმოსავლეთი ფერდი სრულიად გაუმაგრებელია. აქვე, ზედა ნაწილში, ფერდის წარბასთან, ლოკალური ფართობის და მცირე სიმძლავრის მეწყრული გადაადგილების კვალია დაფიქსირებული. აღნიშნული გარემოება უარყოფით ფაქტორს წარმოადგენს საკვლევი მიწის ნაკვეთის მდგრადობის შეფასების დროს. მიწის ნაკვეთის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად გრძელვადიან პრესპექტივაში საჭირო იქნება პროექტში საინჟინრო ღონისძიების გათვალისწინება, კერძოდ გაუმაგრებელი აღმოსავლეთი ფერდობის და ჩრდილოეთი ფერდობის ზედა გაუმაგრებელი ნაწილის საყრდენი კედლებით გამაგრება. ს.ნ. და წ. 1.02-07-87-ს დანართი 10-ს მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას.

საკვლევი უბნის ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ლაბორატორიული გამოკვლევისათვის გრუნტის ნიმუშების ასაღებად საკვლევ უბანზე გაყვანილ იქნა ერთი 7,0 მ სიღრმის შურფი და გაბურღულ იქნა ერთი 46 მ სიღრმის საძიებო ჭაბურღილი. ბურღვა ჩატარდა მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით YPB 2A2 112-131 მმ დიამეტრით კერნის უწყვეტი ამოღებით მშრალი ბურღვის წესით. ბურღვის პროცესში აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 8 ნიმუში. ნიმუშების ლაბორატორიული გამოკვლევა ჩატარდა საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტის გეოტექნიკის ლაბორატორიაში მთავარი სპეციალისტის თ. ჯაჯანიძის მიერ. საველე ბურღვითი სამუშაო და თანმხლები კერნის საველე ვიზუალური საინჟინრო პეტროლოგიური აღწერა ექსპერტიზის დეპარტამენტთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე შესრულებულია შპს „გეოტექსერვისი“-ს მიერ.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყოფა გრუნტების ერთმანეთისგან განსხვავებული 5 სახესხვაობა ანუ ფენა: ფენა #1 - ნიადაგის ფენა (Q); ფენა #2 - ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}); ფენა #3 - თიხნარი მყარი (dpQ_{IV}); ფენა #4 - თიხნარი მყარი ღორღის შემცველობით (dpQ_{IV}); ფენა #5 - თიხნარი მყარი ღორღოვანი (dpQ_{IV}).

ქვემოთ მოცემულია აღნიშნული ფენების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება.

ფენების გავრცელების სიღრმეები მოცემულია ჭაბურღილის და შურფის ლითოლოგიურ სვეტებზე (იხ. დანართი #--).

გრუნტების კლასიფიკაცია გაკეთებულია სახ.სტანდარტი 25100-82 მიხედვით.

II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა #1 - ნიადაგის ფენა (Q) გავრცელებულია მთელ საკვლევ ტერიტორიაზე, წარმოადგენს პირველ შრეს ზედაპირიდან. ფენა არ დასინჯულა. ფენის სიმძლავრე 0,15-0,2 მეტრია.

ფენა #2 - ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}) გავრცელებულია მეორე ფენის სახით ნიადაგის საფარის ქვეშ. გახსნილია ორივე სამთო-გამონამუშევრით, წარმოადგენილია მუქი ყავისფერი მყარი კარბონატული თიხნარით ხვინჭის, ღორღით და სამშენებლო ნაგვის ნარჩენებით, თვითმემკვრივების პროცესი დასრულებულია. ფენა არ დასინჯულა. ფენა აღწერილი და შეფასებულია ვიზუალურად. გრუნტის სიმკვრივე (ρ) ფონდური მასალების მიხედვით 1,75 გ/სმ³-ია. ფენა უწყლოა. ფენის სიმძლავრე 2,4-3,1 მეტრის ფარგლებშია.

ფენა #3 - თიხნარი მუქი ყავისფერი, მყარი კარბონატული (dpQ_{IV}), ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით გახსნილია შურფით 3,8 მ სიღრმეზე და ჭაბურღილით 3,8-33,5 მ სიღრმეებზე. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 2 ნიმუშით. ქვემოთ #4 ცხრილში მოცემულია ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული ფიზიკური თვისებების ძირითადი მახასიათებლების პარამეტრთა სიდიდეების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო ნორმატიული მნიშვნელობა.

ცხრილი #4

#	ფიზიკური მახასიათებლები	განზომილება	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო არითმეტიკული (ნორმატიული)
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	-	9,2
2	ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	16,1
3	გრუნტის სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1,99
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,71
	გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,69
4	ფორიანობა	n	%	36,4
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,573
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	-0,44
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0,752

ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით ფენა კლასიფიცირდება როგორც თიხნარი მყარი ვინაიდან $I_p=9,2$, დენადობის მაჩვენებელი $I_L=-0,44$.

ცხრილში მოყვანილი სიდიდეები საჭიროების შემთხვევაში შეიძლება გამოყენებულ იქნას საანგარიშოდ.

ფენის სიმტკიცის (ϕ, C), დეფორმაციის მოდულის (E) მნიშვნელობები აღებულია ფენის ფიზიკური მახასიათებლების (I_L, e) მიხედვით ს.ნ. და წ. „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08)-ს დანართი 2-ს და 3-ს ცხრილების მიხედვით და შეადგენენ: შიგა ხახუნის კუთხე $\phi=24^\circ$; კუთრი შეჭიდულობა $C=0,35$ კგმ/სმ²; დეფორმაციის მოდული $E=270$ კგმ/სმ²; პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობა გამოთვლილია ორმაგი ინტერპოლაციის მეთოდით შესაბამისი ფორმულის გამოყენებით $R_0=3,1$ კგმ/სმ². ფენა უწყლოა.

ფენა #4 - თიხნარი ყავისფერი, მყარი, ღორღის შემცველობით (dpQ_{IV}), ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით. ფენა გახსნილია ჭაბურღილით 5,2 მ სიღრმეზე. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 3 ნიმუშით. ქვემოთ #5 ცხრილში მოყვანილია ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული გრუნტის ფიზიკური თვისებების

ძირითადი მახასიათებლების პარამეტრთა სიდიდეების ცვალებადობის დიაპაზონი და გამოთვლილია საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი #5

#	ფიზიკური მახასიათებლები	განზომილება	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო არითმეტიკული (ნორმატიული)		
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	-	7,1-8,3	7,7	
2	ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	7,6-10,8	8,9	
3	სიმკვრივე	გრუნტის	გ/სმ ³	1,93-1,97	1,94	
		მშრალი გრუნტის		ρ_d	1,78-1,79	1,78
		გრუნტის ნაწილაკების		ρ_s	2,68-2,70	2,69
4	ფორიანობა	n	%	33,1-34,1	33,7	
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,494-0,516	0,508	
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	-0,89-1,50	-1,25	
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0,412-0,566	0,473	

ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით ფენა კლასიფიცირდება როგორც თიხნარი მყარი ვინაიდან პლასტიკურობის $I_p=7,7$, ხოლო დენადობის მაჩვენებელი $I_L=-1,25$.

ფენის შიგა ხახუნის კუთხე (φ°), კუთრი შეჭიდულობა (C) და დეფორმაციის მოდულის (E) მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით „Методика оценки прочности и сжимеемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями“ ДальНИИС Гостроя СССР 1989 г. გრუნტის ფიზიკურ მახასიათებლებზე დაყრდნობით იხ. დანართი #-- და კონსოლიდირებული გრუნტისთვის, შეადგენენ: შიგა ხახუნის კუთხე $\varphi=22^\circ$; კუთრი შეჭიდულობის $C=0,35$ კგმ/სმ²; დეფორმაციის მოდული $E=214$ კგმ/სმ². პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობის მნიშვნელობა გაანგარიშებულია ორმაგი ინტერპოლაციის მეთოდით შესაბამისი ფორმულის გამოყენებით $R_0=3,5$ კგმ/სმ².

ფენა #5 - თიხნარი ყავისფერი, მყარი ღორღოვანი, კარბონატული ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით გახსნილია ჭაბურღილით 23,5 მ სიღრმეზე. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 3 ნიმუშით. ქვემოთ #6 ცხრილში მოყვანილია ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული გრუნტის ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების პარამეტრთა სიდიდეების ცვალებადობის დიაპაზონი და გამოთვლილია საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა.

ცხრილი #6

#	ფიზიკური მახასიათებლები	განზომილება	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო არითმეტიკული (ნორმატიული)		
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	-	8,0-11,3	9,1	
2	ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	10,4-14,4	11,6	
3	სიმკვრივე	გრუნტის	გ/სმ ³	1,90-1,97	1,93	
		მშრალი გრუნტის		ρ_d	1,66-1,79	1,73
		გრუნტის ნაწილაკების		ρ_s	2,68-2,70	2,69
4	ფორიანობა	n	%	33,7-38,0	35,7	
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,544-0,614	0,556	
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	-0,67-1,16	-0,96	
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0,516-0,629	0,560	

ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით ფენა კლასიფიცირდება როგორც თიხნარი მყარი ვინაიდან $I_p=9,1$, ხოლო დენადობის მაჩვენებელი $I_L=-0,96$.

ფენის შიგა ხახუნის კუთხე (ϕ°), კუთრი შეჭიდულობა (C) ასევე დეფორმაციის მოდულის (E) მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით „Методика оценки прочности и сжимеемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями“ ДальНИИС Гостроя СССР 1989 г. გრუნტის ფიზიკურ მახასიათებლებზე დაყრდნობით იხ. დანართი #-- და შეადგენენ: შიგა ხახუნის კუთხე $\phi=23^\circ$; კუთრი შეჭიდულობის $C=0,32$ კგმ/სმ²; დეფორმაციის მოდული $E=233$ კგმ/სმ². პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობა გაანგარიშებულია ორმაგი ინტერპოლაციის მეთოდით შესაბამისი ფორმულის გამოყენებით $R_0=3,4$ კგმ/სმ². ფენა უწყლოა.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. II საბაგრო გზის II საყრდენი ბოძის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს ქ. თბილისში, 8 მარტის ქ. #34-ში მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირეთში კონუსისებური ბორჩვის თხემურ ნაწილში აბს. ნიშნულით 464 მეტრის ფარგლებში.
2. ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური (P_2^3) ასაკის დანალექი ქანებით ე.წ. თბილისის ნუმულიტიანი წყების ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით, რომლებიც ზევიდან დაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის თიხნარებით (dpQ_{IV}) და ნაყარი გრუნტით (tQ_{IV}). საფარი ქანების სიმძლავრე 46 მეტრზე მეტია.
3. გრუნტის წყალი გამოკვლეულ 46 მ სიღრმემდე არ დაფიქსირდა.
4. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ საშიში გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღინიშნება.
5. საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების ანალიზის საფუძველზე გამოკვლეული ტერიტორიის ლითოლოგიურ ჭრილში ნიადაგის ფენის და ნაყარი გრუნტის გამოკლებით რომლებიც დაფუძნებისათვის შესაბამისად მცირე სიმძლავრისა და არაერთგვაროვანი შემადგენლობის გამო არ იქნება გამოყენებული გამოიყოფა 3 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.):

I ს.გ.ე. - თიხნარი მყარი (dpQ_{IV}) ფენა #3;

II ს.გ.ე. - თიხნარი მყარი ღორღის შემცველობით (dpQ_{IV}) ფენა #4;

III ს.გ.ე. - თიხნარი მყარი ღორღოვანი (dpQ_{IV}) ფენა #5;

ქვემოთ ცხრილ #7-ში მოცემულია სამივე ს.გ.ე-ს ყველა აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები მიღებული ლაბორატორიულად განსაზღვრული მონაცემების, ს.ნ. და წ. „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08)-ის დანართი 2-ს და 3-ს ცხრილების და აგრეთვე არსებული მეთოდის „Методика оценки прочности и сжимеемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями“ ДальНИИС Гостроя СССР 1989 г. და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით, რომლებიც გამოყენებულ უნდა იქნას საპროექტო გაანგარიშებაში.

ცხრილი #7

#	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები		
		I ს.გ.ე. ფენა #3	II ს.გ.ე. ფენა #4	III ს.გ.ე. ფენა #5
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1,99	1,94	1,93
2	შიგა ხახუნის კუთხე ϕ°	24	22	23
3	კუთრი შეჭიდულობა C კგმ/სმ ²	0,35	0,35	0,32
4	დეფორმაციის მოდული E კგმ/სმ ²	270	214	233

5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კგძ/სმ ²	3,1	3,5	3,4
6	საგების კოეფიციენტი კგძ/სმ ³	4	4	4
7	პუასონის კოეფიციენტი μ	0,35	0,35	0,35

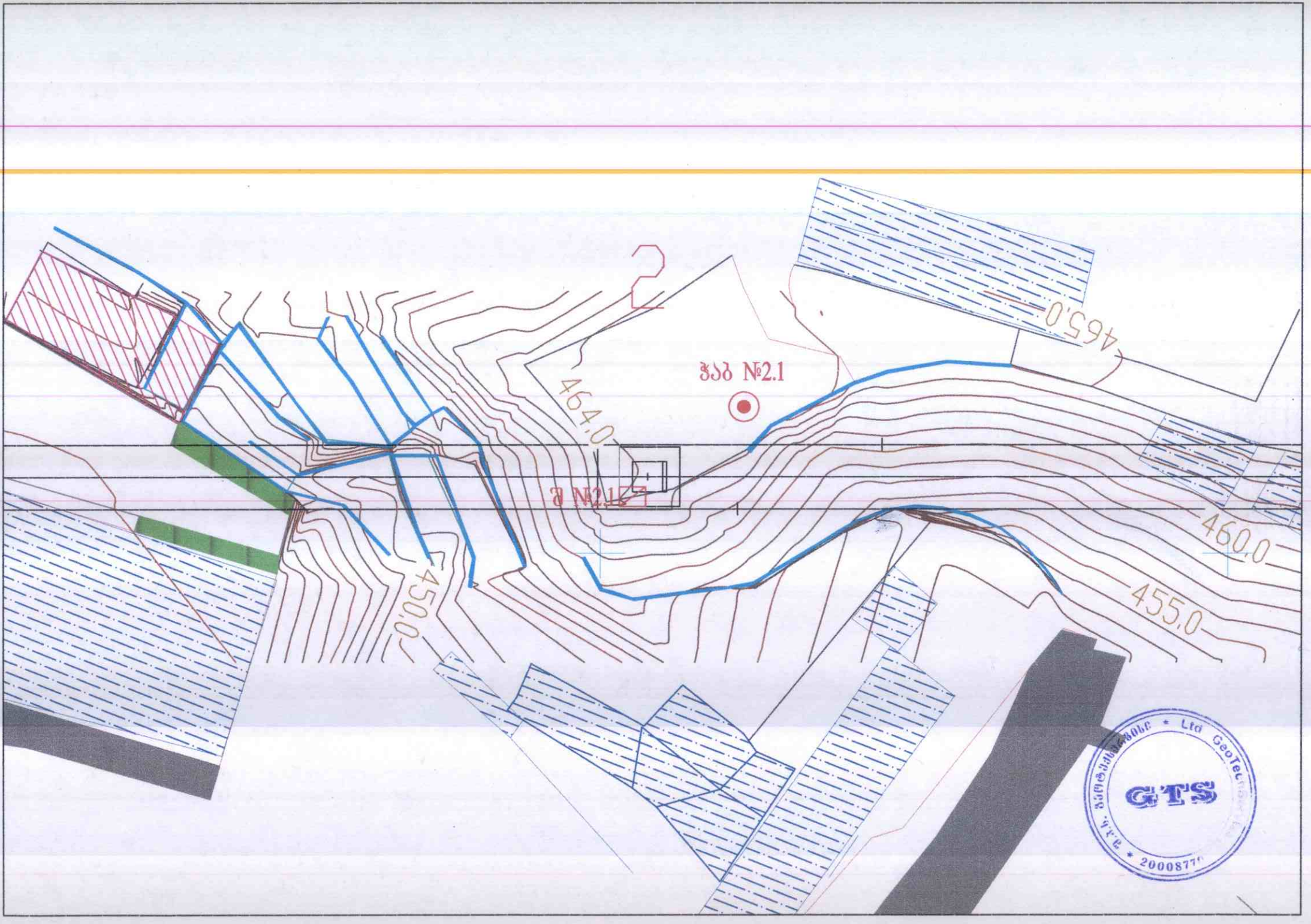
6. გამოკვლეული ტერიტორიის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია ჩრდილოეთი ფერდობის გაუმაგრებელი ზედა ნაწილის და აღმოსავლეთი ფერდობის საყრდენი კედლებით გამაგრება.
7. საჭიროა საყრდენი ბოძის მოედნიდან მოსული ატმოსფერული ნალექების შეკრება-გაყვანის ღონისძიებების განხორციელება. ამავედროულად სასურველია ზედაპირის მოშინდაკება, ხოლო არსებული ხეხილის ბაღის ფართობული მორწყვის შეცვლა წვეთოვანი მეთოდით.
8. საყრდენი ბოძისთვის ქვაბულის ამოღება და საძირკვლის მოწყობა უნდა მოხდეს მაქსიმალურად შესაძლო შემჭიდროვებულ ვადებში.
9. საყრდენი ბოძის დაფუძნებისათვის ამოღებული ქვაბულის ხელოვნური ფერდობის მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3,11; 3,12 და ს.ნ. და წ. III-4-80 მოთხოვნათა გათვალისწინებით.
10. ს.ნ. და წ. „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას.
 იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრ. #1-ის თანახმად სეისმური თვისებების მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორიის გრუნტები მიეკუთვნებიან: ფენები ##1 და 2 - III კატეგორიას; ფენები ##3; 4 და 5 - II კატეგორიას.
 საანგარიშო სეისმურობად მიღებულ იქნას 8 ბალი.
11. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტების ჯგუფები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მოცემულია ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის 1.1 ცხრილის მიხედვით და მიეკუთვნებიან:
 ფენა #1 -9ვ-ს;
 ფენა #2 - 24ა-ს;
 ფენები ## 3; 4 და 5 33გ-ს.

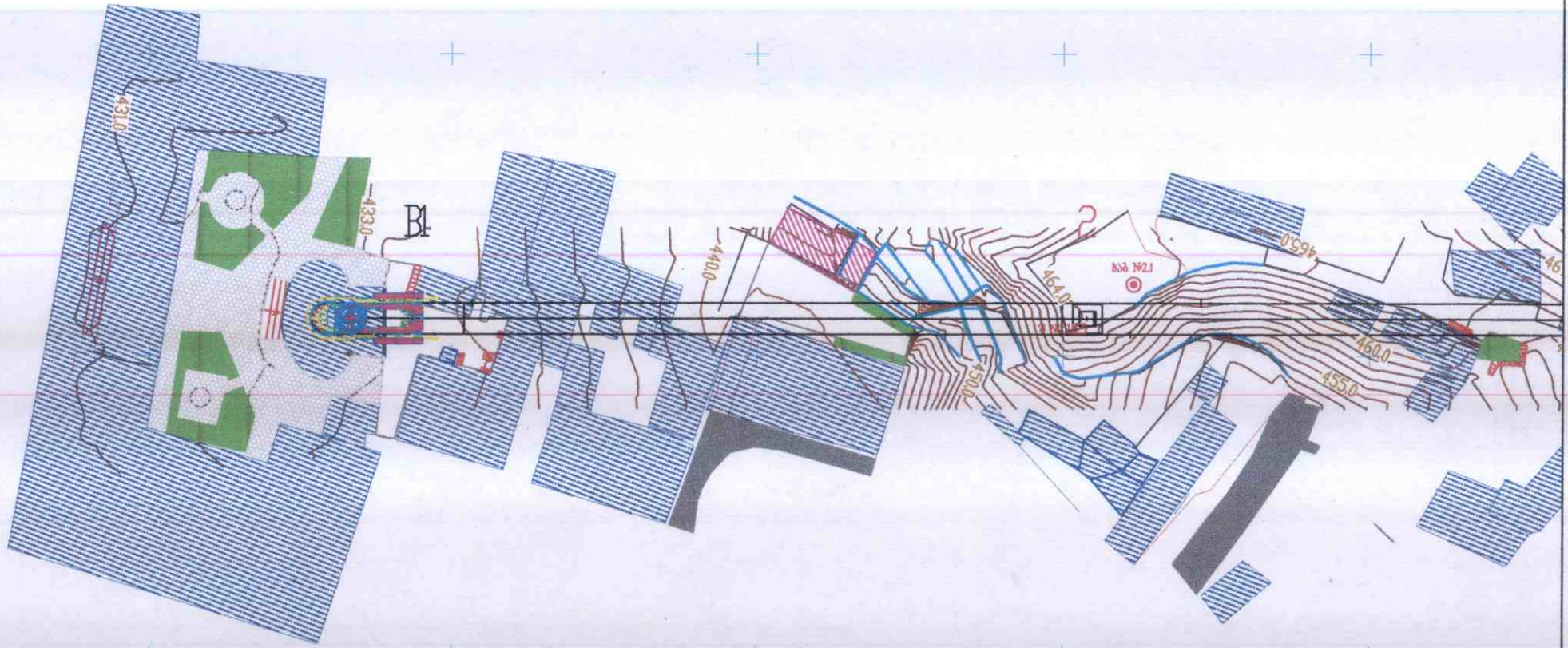
ინჟინერ-გეოლოგი



გაბრიელ ჭინჭარაული

საკვლე და ლაბორატორიული კვლევების
შედეგები





დაწვევის თარიღი: 07.09.16 დაწვევის დრო: დასრულების თარიღი: 09.09.16 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 1
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსტურვისი საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2 მბურღელი: ხ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 15.0 მ-დე 127 (მმ) 15.0 მ-დან 41.0 მ-დე 108 (მმ) 41.0 მ-დან 46.0 მ-დე 89 (მმ)	აბს. ნიშნული - მ

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტ №	შრის აღწერა	შრის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნიმუში				
20						0.0	
21				II	თიხნარი, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული, ღორღის შემცველობით, ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (dpQ _{IV})		
22							
23						23.5	
24	23.5-23.8	U	7				
25							
26							
27							
28	28.3-28.5	U	8	III	თიხნარი, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული, ღორღოვანი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (dpQ _{IV})		
29							
30							
31							
32							
33						33.5	
34	33.5-33.8	U	9	I	თიხნარი, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული (dpQ _{IV})		
35						34.5	
36							
37				III	თიხნარი, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული, ღორღოვანი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (dpQ _{IV})		
38							
39							
40	39.8-40.0	U	10				



შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამყოფინება, მ: დასაზრებელი დონე, მ:	შემსრულებელი: ზ. ლაღანიძე
გეოტექსტურვისი	ქ. თბილისში, მთაწმინდის რაიონის საბაგრო გზის სრული რეკონსტრუქციის პროექტის შესაბამისად ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური გამოკვლევა	ნახაზი № 2.2
		ფურცელი №: 1

დაწვევის თარიღი: 07.09.16 დაწვევის დრო: დასრულების თარიღი: 09.09.16 დასრულების დრო:	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 1
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსტურების საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2 მბურღავი: ხ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 15.0 მ-დე 127 (მმ) 15.0 მ-დან 41.0 მ-დე 108 (მმ) 41.0 მ-დან 46.0 მ-დე 89 (მმ)	აბს. ნიშნული - მ

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტის №	შრის აღწერა	შრის საფეხის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
20						0.0	
21				II	თიხნარი, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული, ღორღის შემცველობით, ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (dpQ _{IV})		
22							
23							
24	23.5-23.8	U	7			23.5	
25							
26							
27							
28	28.3-28.5	U	8	III	თიხნარი, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული, ღორღოვანი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (dpQ _{IV})		
29							
30							
31							
32							
33							
34	33.5-33.8	U	9	I	თიხნარი, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული (dpQ _{IV})	33.5	
35							
36							
37				III	თიხნარი, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული, ღორღოვანი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (dpQ _{IV})		
38							
39							
40	39.8-40.0	U	10			34.5	



შენიშვნები:	გურნეტის წყლის გამოედინება, მ:	შემსრულებელი:
	დამკვეთის დონე, მ:	ხ. ლაღანიძე
გეოტექსტურის	ქ. თბილისში, მთაწმინდის საბაგირო გზის სრული რეკონსტრუქციის პროექტის შესაღწევად ჩატარებული საინჟინერო გეოლოგიური გამოკვლევა	ნახაზი № 2.2
		ფურცელი № 1

დაწვევის თარიღი: 07.09.16 დაწვევის დრო: დასრულების თარიღი: 09.09.16 დასრულების დრო:	დამკვეთი მხლის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 1
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსტურების საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 15.0 მ-დე 127 (მმ) 15.0 მ-დან 41.0 მ-დე 108 (მმ) 41.0 მ-დან 46.0 მ-დე 89 (მმ)	აბს. ნიშნული - მ

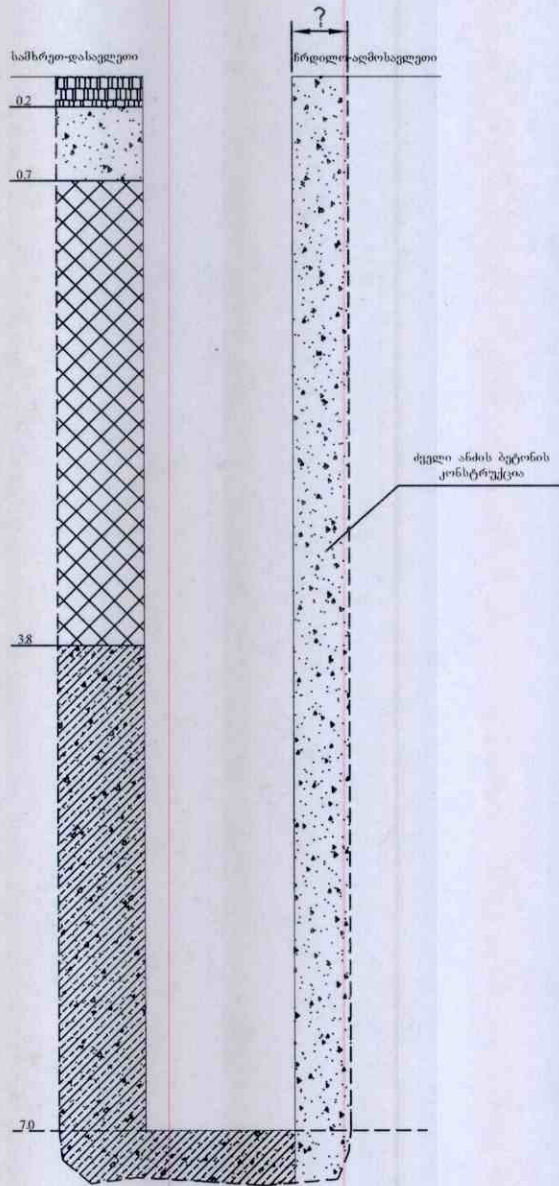
ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტის №	შრის აღწერა	შრის საფარის სიღრმე (მ)	ლოთილოვანი სიღრმე
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
40						0.0	
41							
42							
43				III	თიხნარი, ყავისფერი, მკარი, კარბონატული, ღორღოვანი, ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (dpQIV)		
44							
45	44.5-44.7	U	11				
46						46.0	
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							



შენიშვნები:	გრუნტის წელის გამოვლინება, მ: დამყარებული დონე, მ:	შემსრულებელი: ზ. ღაღანიძე
გეოტექსტურისი	ქ. თბილისში, შიაჭინდის საბაგირო გზის სრული რეკონსტრუქციის პროექტის შესაბამისად ჩატარებული საინჟინერო გეოლოგიური გამოკვლევა	ნახაზი № 2.3
		ფურცელი №: 1

ანბა №2

შურში №2.1



პირობითი აღნიშვნები



ბეტონის კონსტრუქცია



ნიადაგის ფენა



ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი თიხნარით - მუქი ყავისფერი, მყარი, კარბონატული, ხეინჭის და ღორღის ჩნარტებით (ასევე სამშენებლო ნაგვის ნარჩენებით) 15-20%-მდე



თიხნარი, მუქი ყავისფერი, მყარი, კარბონატული, ხეინჭის და ღორღის ჩანარტებით 10-15%-მდე. ქვიშის თხელი შუაშრებით



შპს „გეოტექნიკური“			
ქ. თბილისში, შთაწმინდის საბაგირო გზის სრული რეკონსტრუქციის პროექტის შესაღვენად ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური გამოკვლევა			
ლითოლოგიური შურში №2.1			
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 3.1
ღირებულება	<i>ჭყნაძე</i>	ბ. ბანდუქიძე	ფურცელი №1
დახასა	<i>მ. ბაქაძე</i>	ხ. ლაღანიძე	სტადია
შეამოწმა	<i>ს. ჯ</i>	ს. ლაღანიძე	მ.პ.
			მასშტაბი 1:25

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებებითი ცხრილი

№	ქაბურღილის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ												ბუნებრივი ტენიანობა, W %	პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გრ/სმ ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S _x	შიგა ხახუნის კუთხე, φ გრად.	ხვედრითი შეჭიდულობა, C კგ/სმ ²	დეფორმაციის მოდული, E კგ/სმ ²	გრუნტის აღწერა		
			> 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		ზედა ზღვარი, W _L %	ქვედა ზღვარი, W _p %	პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	დენადობის მაჩვენებელი, I _L	მინერალური ნაწილაკების, ρ _s	ბუნებრივი, ρ								ჩიხნის, ρ _d	
1	1	3.5-3.8		2.5	4.3	7.6	6.0	12.8	13.4	16.7	6.1	10.2	14.8	5.6	14.5	25.9	17.2	8.7	-0.31	2.69	1.99	1.74	35.4	0.548	0.712					თიხნარი მყარი
2	1	6.0-6.3		1.4	3.9	17.0	5.6	9.0	10.0	13.0	8.3	12.1	12.6	7.1	7.6	26.6	19.0	7.6	-1.50	2.68	1.93	1.79	33.1	0.494	0.412	22	0.35	211		თიხნარი მყარი, ღორღის შემცველობით
3	1	16.0-16.2			7.5	14.4	7.3	15.2	12.7	11.5	9.2	4.7	8.5	9.0	10.8	24.2	17.1	7.1	-0.89	2.69	1.97	1.78	33.9	0.513	0.566	22	0.35	215		თიხნარი მყარი, ღორღის შემცველობით
4	1	19.7-20.0			9.0	15.6	8.7	14.4	9.6	11.4	4.5	8.0	10.2	8.6	8.4	27.9	19.6	8.3	-1.35	2.70	1.93	1.78	34.1	0.516	0.439	22	0.35	217		თიხნარი მყარი, ღორღის შემცველობით
5	1	23.5-23.8		7.4	9.7	12.9	5.8	10.9	8.4	10.5	7.9	10.4	9.3	6.8	10.4	26.8	18.8	8.0	-1.05	2.70	1.93	1.75	35.3	0.544	0.516	24	0.30	245		თიხნარი მყარი, ღორღოვანი
6	1	28.3-28.5	4.6	3.0	8.4	13.7	5.2	8.0	7.0	10.6	9.6	11.0	10.4	8.5	10.1	27.6	19.5	8.1	-1.16	2.70	1.97	1.79	33.7	0.509	0.536	24	0.30	243		თიხნარი მყარი, ღორღოვანი
7	1	33.5-33.8				0.9	1.7	12.7	14.1	14.1	14.7	12.7	15.1	14.0	17.6	32.8	23.1	9.7	-0.57	2.69	1.98	1.68	37.4	0.598	0.792					თიხნარი მყარი
8	1	39.8-40.0		8.1	9.3	11.0	6.0	9.6	6.2	9.2	9.5	6.3	15.2	9.6	14.4	33.3	22.0	11.3	-0.67	2.68	1.90	1.66	38.0	0.614	0.629	22	0.37	211		თიხნარი მყარი, ღორღოვანი

მთავარი სპეციალისტი:

თ. ხუბი

თათია ჯაჯანიძე

გრუნტების სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობების განსაზღვრის შედეგები

№		ჭაბურღილის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ ³	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	ჩანართების სიმტკიცე, კგ/სმ ²	გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი შინაგანი ხახუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი ხვედრითი შევიდულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური მკვებუნეობა	კოეფიციენტი M_t მაჩვენებლის შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები M_t -ს მაკვალენტური მაჩვენებლისათვის	$\varphi_n = k_1 k_\varphi 37(0.234)^{M_t}$, გრად	$c_n = k_2 k_p 87 M_t^{0.51} / (1 + I_L)^{3.85}$, კგ/სმ ²	$E = k_E k_L k_p * 1 / (0.088 M_t - 0.15 M_{t,p} + 0.017)$, კგ/სმ ²	გრუნტის დასახელება
1	2			I_p	I_L	ρ	P_1	P_2	σ	ρ_n	K_1	K_2	M_t	K_φ	K_p	K_E				
1	1	6.0-6.3	0.076	0.00	1.93	77.7	22.3	200	2.17	1	1	0.2648	0.879	0.8	0.983	1	22	0.35	211	თიხნარი მყარი, ღორღის შემცველობით
2	1	16.0-16.2	0.071	0.00	1.97	78.1	21.9	205	2.16	1	1	0.2532	0.868	0.8	0.983	1	22	0.35	215	თიხნარი მყარი, ღორღის შემცველობით
3	1	19.7-20.0	0.083	0.00	1.93	75.4	24.6	190	2.22	1	1	0.2544	0.877	0.8	0.982	1	22	0.35	217	თიხნარი მყარი, ღორღის შემცველობით
4	1	23.5-23.8	0.080	0.00	1.93	70.0	30.0	220	2.26	1	1	0.1867	0.855	0.8	0.956	1	24	0.30	245	თიხნარი მყარი, ღორღოვანი
5	1	28.3-28.5	0.081	0.00	1.97	70.3	29.7	200	2.26	1	1	0.1917	0.864	0.8	0.960	1	24	0.30	243	თიხნარი მყარი, ღორღოვანი
6	1	39.8-40.0	0.113	0.00	1.90	71.6	28.4	200	2.26	1	1	0.2849	0.884	0.8	0.981	1	22	0.37	211	თიხნარი მყარი, ღორღოვანი

მოავარი სპეციალისტი:



თ. ჯაჯანიძე

ფოტოდოკუმენტაცია



ჭაბ №1
0.0-11.0 მ





ქ. თბილისში, მთაწმინდის საზაგრო გზის სრული
რეკონსტრუქციის პროექტის შესადგენად
ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის
ტექნიკური ანგარიში

(საზაგრო გზის III საყრდენი ბოძი)

თბილისი

2017

სარჩევი

	გვ.
ტექნიკური დავალება -----	2
I. ზოგადი ნაწილი -----	3
I.1 შესავალი -----	3
I.2 ადგილმდებარეობა -----	3
I.3 მეტეოროლოგიური მახასიათებლები -----	3
I.4 გეომორფოლოგია -----	5
I.5 გეოლოგიური აგებულება -----	5
I.6 ჰიდროგეოლოგიური პირობები -----	6
II. სპეციალური ნაწილი -----	6
II.1 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები -----	6
II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები -----	6
დასკვნები და რეკომენდაციები -----	8

დანართები

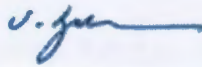
1. შურფის ჭრილი ----- 1 ფ
2. ქანების ლაბორატორიული კვლევების კრებითი ცხრილი ----- 1 ფ

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების წარმოებაზე

1. პროექტის დასახელება - ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკმავეშირებელი საბაგირო გზის მოწყობა;
2. დამკვეთის მიერ მითითებულ ადგილას გაყვანილ იქნას შურფი (გეოგრაფიული კოორდინატები: $X=482428.865$; $Y=4616476.924$; $Z=0.000$);
3. შურფიდან აღებულ იქნას გრუნტის ნიმუშები, გრუნტის წყლის გამოვლენის შემთხვევაში წყლის სინჯები და ჩატარდეს შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევები;
4. ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე წარმოდგენილი იქნას ტექნიკური ანგარიში.

ექსპერტ-კონსტრუქტორი:



ა. კაიფანჯიანი

I. ზოგადი ნაწილი

I.1. შესავალი

სატრანსპორტო კომპანიის 2017 წლის 25 აპრილის მომართვის საფუძველზე ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის და საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტმა ქ. თბილისში საბაგირო გზის III საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედანზე (გეოგრაფიული კოორდინატები: X=482428.865; Y=4616476.924; Z=0.000) ჩატარა საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევითი სამუშაოები.

გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა ანძის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა და ანძის დაფუძნების პირობების დადგენა.

ადრეულ წლებში საკვლევ სამშენებლო მოედანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შესახებ ცნობილი არ არის. წინამდებარე ანგარიშის შედგენისას გამოყენებულია ყოფილი „საქგეოლოგიის“ და სხვადასხვა ორგანიზაციების მიერ ამ რაიონში ჩატარებული გეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის მასალები და გამოქვეყნებული ლიტერატურა.

დასახული მიზნების შესასრულებლად ჩატარდა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: საწყის ეტაპზე საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით მოხდა საკვლევ სამშენებლო მოედნის და მისი მიმდებარე ტერიტორიების ვიზუალური დათვალიერება; ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და კლდოვანი ქანიდან ლაბორატორიული გამოცდისათვის ნიმუშების აღების მიზნით საკვლევ მოედნის კონტურის ფარგლებში გაყვანილ იქნა ერთი 1,3 მ სიღრმის შურფი. შურფის გაყვანის დროს აღებულ იქნა კლდოვანი ქანის 4 ნიმუში. ნიმუშების გამოკვლევა ჩატარდა ბიუროს ტექნიკური და ექსპერიმენტალური კვლევების ლაბორატორიაში მთავარი სპეციალისტის თ. ჯაჯანიძის მიერ.

ჩატარებული საველე სამუშაოების, ლაბორატორიული კვლევების და ზემოაღნიშნული ფონდური და ლიტერატურული მასალების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში.

ანგარიში შედგენია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის); ს.ნ. და წ. – „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08); ს.ნ. და წ. – „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09); სახ.სტანდარტი 25100-82 გრუნტები. ანგარიშს თან ახლავს გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი და შურფის ლითოლოგიური ჭრილი.

საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა ჩატარდა 2017 წლის მაის-ივნისის თვეებში.

I.2. ადგილმდებარეობა

III საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს ქ. თბილისის მთაწმინდის რაიონში ჭონქაძის ქუჩის სამხრეთიდან მიმდებარე ტერიტორიაზე. მისი გეოგრაფიული კოორდინატებია: X=482428.865; Y=4616476.924; Z=0.000.

I.3 მეტეოროლოგიური მახასიათებლები

საკვლევი სამშენებლო მოედანი შედის ქვემო ქართლის ბარის მშრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით (სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების IIIგ ქვერაიონი). კლიმატური ელემენტები მოცემულია კლიმატოგრაფიულ ცნობარებში მოყვანილი და ამავე კლიმატურ-ლანდშაფტურ ზონაში

მყოფი, ქ. თბილისის უახლოესი – „მთაწმინდის“ და „ობსერვატორიის“ მეტეოსადგურების მონაცემების მიხედვით.

კლიმატური ელემენტების დახასიათება

ცხრილი #1

მეტეოსადგური	სიმაღლე მეტრებში	ჰაერის ტემპერატურა გრადუსებში			ფარდობითი სინოტივე %		ქარის საშუალო სიჩქარე მ/წმ	ნალექი მმ			ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი
		ყველაზე ცივი	ყველაზე თბილი თვის	საშუალო წლიური	საშუალო წლიური	ყველაზე მშრალი		წლიური ჯამი	ცოც პერიოდში	თბილ პერიოდში	
თბილისი – „მთაწმინდა“	930	-6	22,1	10,8	68	57	3,5	635	179	456	154
თბილისი – „ობსერვატორია“	404	1,0	24,4	12,7	66	57	2,4	559	164	452	147

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 10,8/12,7°C. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით -0,6/1,0°C. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია -24/-23°C. წლის ყველაზე თბილი თვე ივლისია, საშუალო ტემპერატურით 22,1/24,4°C აბსოლუტური მაქსიმუმია 38/41°C.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 635/559 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაის-ივნისში, მინიმალური კი იანვარში, მეორე მინიმუმია აგვისტოში. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმია 154/147 მმ. თოვლი შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე. თოვლი ყოველ წელს არ მოდის, შესაბამისად მყარი თოვლის საბურველიც შედარებით იშვიათია ან შეიძლება გასტანოს 21/14 დღეს. თოვლის საფარის წონა ორივე შემთხვევაში შეადგენს 0,50 კპა-ს.

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის საშუალო წლიური მაჩვენებელია 68/66%. საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე იანვარში 61/39%-ია, ხოლო ივლისში 43/39%. ფარდობითი ტენიანობის საშუალო დღე-ღამური ამპლიტუდა ამავე თვეებისათვის 11/25 და 26/35-ია.

მიუხედავად სადგურების სიმაღლეთა სხვაობის ქარების უმეტესი მახასიათებლები მიახლოებულია ერთმანეთს. წლის განმავლობაში უბნებზე გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთის (39/28%), ჩრდილოეთის (10/26%) და სამხრეთ-აღმოსავლეთის (32/25%) ქარები. გაცილებით ნაკლებია სამხრეთის (7/8%), სამხრეთ-დასავლეთის (5/2%), აღმოსავლეთის და დასავლეთის (ორივე 3/4%) ქარები, ხოლო ყველაზე ნაკლებია ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულება – 1/3%. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 22/23% შტილია. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი საშუალო სიჩქარეები – იანვარში მთაწმინდაზე 5,6/1,7 მ/წმ და ობსერვატორიასთან 4,8/0,5 მ/წმ, ხოლო ივლისში მთაწმინდაზე 6,7/2,8 და ობსერვატორიასთან 4,6/1,0 მ/წმ-ში. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 და 15 წელიწადში ერთხელ მათთვის შესაბამისად შეადგენს 0,30/0,38 და 0,48/0,48 კპა-ს.

ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე ერთხელ მაინც მ/წმ-ში

ცხრილი №2

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
21/19	23/24	27/27	28/28	29/30

უბანზე ელჭექი შეიძლება იყოს მთელი წლის განმავლობაში მაქსიმალური ინტენსივობით მაისიდან აგვისტოს ჩათვლით. სეტყვა შედარებით იშვიათია, მაგრამ შეიძლება მოვიდეს აპრილიდან ნოემბრის ჩათვლით, მაქსიმუმით მაისში. ნისლი შესაძლებელია წლის განმავლობაში მაქსიმალურად ნოემბერ-მარტში. ქარბუქი იშვიათია, უფრო ხშირად იანვარსა და თებერვალში.

სადგური	ელქევი		სეტყვა		ნისლი		ქარბუქი	
	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური
მთაწმინდა	34	48	1,6	5	41	82	0,3	4
ობსერვატორია	35	52	1,6	7	33	62	-	-

გრუნტების ნორმატიული გაყინვის სიღრმე მთაწმინდაზე შეადგენს: თიხოვან-თიხნაროვანი გრუნტებისათვის 18 სმ, წვრილი ქვიშის და ქვიშნარისათვის 22 სმ, მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის ხრეშისათვის 23 სმ, ხოლო მსხვილნატეხოვანი გრუნტებისათვის 27 სმ-ს.

I.4. გეომორფოლოგია

საკვლევი მესამე საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს თრიალეთის ქედის ერთ-ერთი ბოლო განშტოების მთაწმინდის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლური ორიენტაციის ფერდობის ქვედა ნაწილში და მოიცავს ატმოსფერული ნალექების შედეგად წარმოქმნილი პერიოდულად მოქმედი წყლის ნაკადების ეროზიული მოქმედების შედეგად წარმოქმნილი მშრალი ხევის დაბოლოების ნაწილს. ხევის სათავე ფერდის ზედა თხემისპირა ნაწილშია, ხოლო ბოლო ჭონქაძის ქუჩასთან. აქ ხევის განივი კვეთის ფორმა ტრაპეციულია კარგად გამოკვეთილი 10 მეტრამდე სიგანის ძირის კონტურით, რომლის ზედაპირი ერთიანი და დაუნაწევრებელია. ზედაპირის ქანობი 12°-ს ფარგლებშია, ფერდები დამრეცია. ხევის ძირი და ფერდები გაწონასწორებულ მდგომარეობაშია და ფოთლოვანი ხე-ბუჩქებით და წიწვოვანი ხეებითაა დაფარული. უხვი ნალექების დროს წარმოქმნილი წყლის დროებითი ნაკადები მიემართება ჭონქაძის ქუჩაზე, იშლება და სანიაღვრე კოლექტორის ჭებში იწრიტება. საკვლევი მოედნის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები 510 მეტრის ფარგლებშია.

I.5 გეოლოგიური აგებულება

ტექტონიკურად გამოკვლეული საბაგრო გზის საკვლევი მესამე საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ზონის, სამხრეთი ქვეზონის აღმოსავლეთ საზღვარზე და მოიცავს მთაწმინდის ანტიკლინური ნაოჭის ჩრდილოეთ ფრთას.

საქართველოს გეოლოგიური სამასახურის მიერ 1971 წელს შედგენილი 1:25000 მასშტაბის გეოლოგიური რუკის ქვემოთ მიხედვით, საკვლევი სამშენებლო მოედანი აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის თბილისის ნუმულიტური წყების (P²ts) ქვიშაქვების და არგილიტისებური თიხების დასტების ან შუაშრეების მორიგეობით. შრეების დაქანების კუთხე 25-30°-ია, დაქანების აზიმუტი ჩდ 345°.

სადი, გამოუფიტავი ქვიშაქვები ნაცრისფერი, ღია ნაცრისფერი, მოცისფრო-ფოლადისფერი, თიხოვან ცემენტზე, წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი, თხელ, საშუალო და სქელშრეებრივებია. არგილიტისებური თიხები მუქი, მოშავო, მოყავისფრო, მურა ფერის, თხელშრეებრივ-ფურცლოვანებია. ორივე ლითოლოგიური სახესხვაობა გეოლოგიური ჭრილის ზედა ნაწილში სხვადასხვა ხარისხითაა გამოფიტული, დანაპრალებული და ფერშეცვლილი. ამ ქანების უშუალო გამოსავლები ზედაპირზე დაფიქსირებულია მთაწმინდის ფერდის მთელ სიგრძეზე, ჭონქაძის ქუჩიდან საბაგროს ზედა სადგურის ჩათვლით. საკვლევი სამშენებლო მოედნის ფარგლებში ზევიდან დაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური თიხნარის თხელი საფარით.

I.6 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება გამოკვლეულ სამშენებლო მოედანზე ძირითადად განისაზღვრება მთწმინდის ქედის ჩრდილოეთი ფერდის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

მთელ სიგრძეზე ფერდი კარგადაა დრენირებული ზედაპირული წყლებისაგან და მათი ინფილტრაცია კლდოვან გრუნტებში მინიმალურია. ფერდზე გრუნტის წყლების გავრცელება სპორადულია, გაწყლოვანების დაბალი ხარისხით. ამასთან არც ერთ გამოკვლეულ უბანზე და მის მიმდებარედ გრუნტის წყლების ბუნებრივი გამოსავლები წყაროების ან ნაჟონების სახით არ დაფიქსირებულა. წყლები ფონდური მასალების მიხედვით ღრმადაა განლაგებული და საკვლევ სამშენებლო მოედანზე მშენებლობისათვის რაიმე ხელშემშლელ პირობებს არ ქმნიან.

II. სპეციალური ნაწილი

II.1. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

ჩატარდა საბაგიროს მე-3 საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედნის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური დათვალიერება, საშიში გეოლოგიური მოვლენების კვალი არ დაფიქსირდა. სამშენებლო მოედანი მდგრადია და დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ს ცხრილი 10-ს თანახმად მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას.

საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების მიხედვით საკვლევი სამშენებლო მოედნის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყოფა ერთმანეთისგან განსხვავებული სახეობის და მდგომარეობის გრუნტების 3 სახესხვაობა ანუ ფენა:

ფენა #1- თიხნარი მყარი ღორღის ჩანართებით 30%-მდე, მცენარეების ფესვებით (dpQ_{IV}); ფენა #2 - გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები (p_2^3); ფენა #3 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები (p_3^3).

ფენები გრაფიკულად ასახულია შურფის ჭრილზე.

ქვემოთ მოცემულია აღნიშნული ფენების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება. გრუნტების კლასიფიკაცია გაკეთებულია სახ.სტანდარტის 25100-82-ს მიხედვით.

II.2. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა #1 - თიხნარი ყავისფერი, მყარი, ღორღის ჩანართებით 30%-მდე, მცენარეების ფესვებით (dpQ_{IV}). გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან პირველი ფენის სახით. ფენა არ დასინჯულა. ფონდური მასალების მიხედვით ფენის სიმკვრივე $\rho=1,8$ გ/სმ³. ფენა უწყლოა. ფენის სიმძლავრე 0,5 მეტრია.

ფენა #2 - გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P_2^3) გახსნილია 0,5 მ სიღრმიდან ფენა #1-ს ქვეშ. წარმოდგენილია მოყავისფრო-ნაცრისფერი დანაპრალებული წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილიტების მორიგეობით. ლითოლოგიურ ჭრილში აღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობების თანაფარდობა 90:10%-ის ფარგლებშია. ქვიშაქვები მედეგნი არიან გამოფიტვის აგენტების მიმართ, ხასიათდებიან მკვრივი აგებულებით. არგილიტები სუსტი გრუნტია ადვილად რეაგირებს გამოფიტვის აგენტების მიმართ. 0,8 მეტრიდან იცვლება ქვიშაქვების შეფერილობა იცვლება და ხდება ნაცრისფერი. ამავე მიმართულებით მატულობს სიმკვრივე და სიმტკიცე. ფენა აღწერილი და შეფასებულია ვიზუალურად. ფენის სიმძლავრე 0,3 მეტრია.

ფენა #3 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P₂) სუსტად ნაპრალოვანი გახსნილია 0,8 მ სიღრმიდან. წარმოდგენილია ნაცრისფერი საშუალო და წვრილმარცვლოვანი თხელი და საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვებით თიხოვან ცემენტზე. თხელშრეებრივი მუქი მოშაო ფურცლოვანი აღნაგობის არგილიტების შუაშრეებით. ლითოლოგიურ ჭრილში დომინირებენ ქვიშაქვები 90%, არგილიტებიდან მათი აღნაგობის და მსხვრევადობის გამო ნიმუშების აღება ვერ მოხერხდა. ქვიშაქვებიდან აღებულ იქნა 4 ნიმუში. ქვემოთ #4 ცხრილში მოცემულია ქვიშაქვების ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები.

ცხრილი #4

შურფის ##	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერძა კუმშვაზე R _კ მპა (კგმ/სმ ²)		დარბილების კოეფიციენტი K _{sof}	შიგა ხახუნის კუთხე φ°	კუთრი შეჭიდუ ლობა C მპა
			ბუნებრივი	წყალგაჯერე ბული			
1	0,8-0,9	2,64	596	569	0,95	-	-
1	0,9-1,0	2,65	644	590	0,92	-	-
1	1,1-1,2	2,65	605	589	0,97	-	-
1	1,2-1,3	2,65	-	-	-	40	22,9
საშუალო სიდიდეები		2,65	615	583	0,95	40	22,9

როგორც ცხრილიდან ჩანს ქვიშაქვებისთვის სიმტკიცის ზღვარი ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში იცვლება 596-644 კგმ/სმ² ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობად მიღებულია 615 კგმ/სმ². წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში ქვიშაქვის R_კ-ის მნიშვნელობა 569-590 კგმ/სმ² ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობა R_{კ,საშ}=583 კგმ/სმ². დარბილების კოეფიციენტი K_{sof} 0,92-0,97-ის ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობა 0,95-ს ტოლია.

სახსტანდარტის 25100-82-ს მიხედვით ქვიშაქვა მიეკუთვნება მტკიცე კლდოვანი ქანის ნაირსახეობას. იგი დარბილებადი არ არის, დარბილების კოეფიციენტის მნიშვნელობა K_{sof,საშ}>0,75-ზე. იმის გამო, რომ არგილიტების ნიმუშების აღება ვერ მოხერხდა არგილიტების სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა აღებულია ბარნოვისა და ძმები კაკაბაძეების ქუჩების უბანზე შპს „საინჟეგო“-ს მიერ 2003 წელს მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიშიდან და შეადგენს 12,8 კგმ/სმ² გეოლოგიურ ჭრილში ქვიშაქვების და არგილიტების თანაფარდობიდან გამომდინარე ფენის სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული საშუალო გაწონასწორებული მნიშვნელობის გაანგარიშებისას სიფრთხილით ვიღებთ ქვიშაქვების სიმტკიცის ზღვრის ექსპერიმენტალურად მიღებულ ყველაზე დაბალ მნიშვნელობას წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. ფენის სიმტკიცის ზღვრის საშუალო გაწონასწორებული მნიშვნელობა იქნება 569×0,9+12,8×0,1=513 კგმ/სმ². ფენა უწყლოა. ფენის გახსნილი სიმძლავრე 0,5 მეტრია.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საბაგირო გზის III საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს მთაწმინდის ფერდის ქვედა ნაწილში მშრალი ხევის ბოლოში ჭონქაძის ქუჩის სამხრეთიდან მიმდებარე ტერიტორიაზე (გეოგრაფიული კოორდინატები: X=482428.865; Y=4616476.924; Z=0.000). საკვლევ ტერიტორიაზე აბსოლუტური ნიშნულები GPS-ის მიხედვით 510 მეტრის ფარგლებშია.
2. გამოკვლეულ სამშენებლო მოედანზე მისვლა შესაძლებელია ჭონქაძის ქუჩიდან.
3. გამოკვლეული სამშენებლო მოედანი აგებულია ზედა ეოცენური (P²³) ასაკის დანალექი ქანებით ე.წ. თბილისის ნუმულიტიანი წყების ქვიშაქვებით არგილიტების შუაშრეებით, რომლებიც ზევიდან დაფარულია თიხნარის თხელი ფენით.
4. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული ტერიტორია იმყოფება კარგ პირობებში რაც განპირობებულია გრუნტის წყლების არ არსებობით.
5. საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოკვლეული სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიურ ჭრილში ფენა #1-ის თიხნარის და ფენა #2-ის გამოფიტული ქვიშაქვები არგილიტების შუაშრეებით გამოკლებით რომლებიც მცირე სიმძლავრის გამო ქვაბულით მოხსნილი იქნება გამოიყოფა 1 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.):

I ს.გ.ე. - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვები არგილიტების შუაშრეებით (P²³) ფენა #3; ქვემოთ #5 ცხრილში საპროექტო გაანგარიშებისათვის გამოსაყენებლად მოცემულია აღნიშნული ს.გ.ე-ს ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების პარამეტრთა ნორმატიული სიდიდეები მიღებული როგორც ლაბორატორიული გამოკვლევით ასევე საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით.

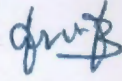
ცხრილი #5

#	გრუნტების მახასიათებლები	ნორმატიული მნიშვნელობები
		I ს.გ.ე. ფენა #3
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	2,65
2	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერმა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში R_c^f კგძ/სმ ²	513
3	საგების კოეფიციენტი კგძ/სმ ³	100
4	პუასანის კოეფიციენტი μ	0,20

6. საყრდენი ანძისთვის ქვაბულის ამოღება და საძირკვლის მოწყობა უნდა მოხდეს მაქსიმალურად შესაძლო შემჭიდროვებულ ვადებში.
7. საყრდენი ანძის დაფუძნებისათვის ამოღებული ქვაბულის ხელოვნური ფერდობის მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3,11; 3,12 და ს.ნ. და წ. III-4-80 მოთხოვნათა გათვალისწინებით.
8. ს.ნ. და წ. „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას. იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრ. #1-ის თანახმად სეისმური თვისებების მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორიის გრუნტები მიეკუთვნებიან: ფენები ##1 და 2 - II კატეგორიას; ფენა #3 - I კატეგორიას. საანგარიშო სეისმურობად მიღებულ იქნას 8 ბალი.

9. გამოკვლულ ტერიტორიაზე, გავრცელებული გრუნტების ჯგუფები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მოცემულია ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის 1.1 ცხრილის მიხედვით და მიეკუთვნებიან:
ფენა #1 -33გ-ს;
ფენები ##2 და 3-28გ-ს.

ინჟინერ-გეოლოგი



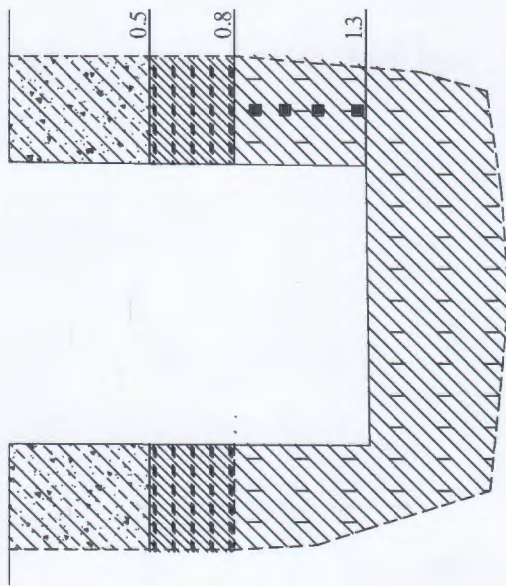
გაბრიელ ჭინკარაული

საველე და ლაბორატორიული კვლევების
შედეგები





საველე და ლაბორატორიული კვლევების
შედეგები

ანძა №3

შპრფო №1



პირობითი აღნიშვნები

-  თიხნარი ვაისფერი, მყარი, ღორღის ჩანართებით 30 %-მდე. მცენარის ფესვებით.
-  ქვიშაქვების და არგლიტების მორიგობა (ქვიშაქვა 85-90%, არგლიტი 10-15%). გამოფიტული და დანაპრალიანებული, საშუალო და თხელშრებრივი
-  ქვიშაქვების და არგლიტების მორიგობა (ქვიშაქვა 90-95%, არგლიტი 5-10%). სუსტად გამოფიტული და სუსტად დანაპრალიანებული, საშუალო და თხელშრებრივი
-  გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი

№	კაბურღილის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ბუნებრივი სიმკვრივე, ρ	სიმტვიცე ერთეულზე, Rc კგ/სმ ²		დარბილების კოეფიციენტი, K _{sof}	შიგა სახუნის კუთხე φ°	კუთრი შეჭიდულობა C მპა	გრუნტის აღწერა
				ბუნებრივი	წყალგაჯერებული				
1	შ-1	0.8-0.9	2.64	596	569	0.95			ქვიშაქვა მტკიცე
2	შ-1	0.9-1.0	2.65	644	590	0.92			ქვიშაქვა მტკიცე
3	შ-1	1.1-1.2	2.65	605	589	0.97			ქვიშაქვა მტკიცე
4	შ-1	1.2-1.3	2.65				40	22.9	ქვიშაქვა მტკიცე
საშუალო			2.65	615	583	0.95	40	22.9	

მთავარი სპეციალისტი:

თ. ხუბუ

თათია ჯაჯანიძე

I. ზოგადი ნაწილი

I.1. შესავალი

სატრანსპორტო კომპანიის 2017 წლის 25 აპრილის მომართვის საფუძველზე ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის და საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტმა ქ. თბილისში საბაგირო გზის III საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედანზე (გეოგრაფიული კოორდინატები: X=482428.865; Y=4616476.924; Z=0.000) ჩატარა საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევითი სამუშაოები.

გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა ანძის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა და ანძის დაფუძნების პირობების დადგენა.

ადრეულ წლებში საკვლევ სამშენებლო მოედანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შესახებ ცნობილი არ არის. წინამდებარე ანგარიშის შედგენისას გამოყენებულია ყოფილი „საქგეოლოგიის“ და სხვადასხვა ორგანიზაციების მიერ ამ რაიონში ჩატარებული გეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის მასალები და გამოქვეყნებული ლიტერატურა.

დასახული მიზნების შესასრულებლად ჩატარდა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: საწყის ეტაპზე საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით მოხდა საკვლევი სამშენებლო მოედნის და მისი მიმდებარე ტერიტორიების ვიზუალური დათვალიერება; ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და კლდოვანი ქანიდან ლაბორატორიული გამოცდისათვის ნიმუშების აღების მიზნით საკვლევი მოედნის კონტურის ფარგლებში გაყვანილ იქნა ერთი 1,3 მ სიღრმის შურფი. შურფის გაყვანის დროს აღებულ იქნა კლდოვანი ქანის 4 ნიმუში. ნიმუშების გამოკვლევა ჩატარდა ბიუროს ტექნიკური და ექსპერიმენტალური კვლევების ლაბორატორიაში მთავარი სპეციალისტის თ. ჯაჯანიძის მიერ.

ჩატარებული საველე სამუშაოების, ლაბორატორიული კვლევების და ზემოაღნიშნული ფონდური და ლიტერატურული მასალების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში.

ანგარიში შედგენია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის); ს.ნ. და წ. – „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08); ს.ნ. და წ. – „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09); სახ.სტანდარტი 25100-82 გრუნტები. ანგარიშს თან ახლავს გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი და შურფის ლითოლოგიური ჭრილი.

საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა ჩატარდა 2017 წლის მაის-ივნისის თვეებში.

I.2. ადგილმდებარეობა

III საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს ქ. თბილისის მთაწმინდის რაიონში ჭონქაძის ქუჩის სამხრეთიდან მიმდებარე ტერიტორიაზე. მისი გეოგრაფიული კოორდინატებია: X=482428.865; Y=4616476.924; Z=0.000.

I.3 მეტეოროლოგიური მახასიათებლები

საკვლევი სამშენებლო მოედანი შედის ქვემო ქართლის ბარის მშრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით (სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების IIIგ ქვერაიონი). კლიმატური ელემენტები მოცემულია კლიმატოგრაფიულ ცნობარებში მოყვანილი და ამავე კლიმატურ-ლანდშაფტურ ზონაში

მყოფი, ქ. თბილისის უახლოესი – „მთაწმინდის“ და „ობსერვატორიის“ მეტეოსადგურების მონაცემების მიხედვით.

კლიმატური ელემენტების დახასიათება

ცხრილი #1

მეტეოსადგური	სიმაღლე მეტრებში	ჰაერის ტემპერატურა გრადუსებში			ფარდობითი სინოტივე %		ქარის საშუალო სიჩქარე მ/წმ	ნალექი მმ			ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი
		ყველაზე ცივი	ყველაზე თბილი თვის	საშუალო წლიური	საშუალო წლიური	ყველაზე მშრალი		წლიური ჯამი	ცივ პერიოდში	თბილ პერიოდში	
თბილისი – „მთაწმინდა“	930	-6	22,1	10,8	68	57	3,5	635	179	456	154
თბილისი – „ობსერვატორია“	404	1,0	24,4	12,7	66	57	2,4	559	164	452	147

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 10,8/12,7°C. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით -0,6/1,0°C. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია -24/-23°C. წლის ყველაზე თბილი თვე ივლისია, საშუალო ტემპერატურით 22,1/24,4°C აბსოლუტური მაქსიმუმია 38/41°C.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 635/559 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაის-ივნისში, მინიმალური კი იანვარში, მეორე მინიმუმია აგვისტოში. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმია 154/147 მმ. თოვლი შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე. თოვლი ყოველ წელს არ მოდის, შესაბამისად მყარი თოვლის საბურველიც შედარებით იშვიათია ან შეიძლება გასტანოს 21/14 დღეს. თოვლის საფარის წონა ორივე შემთხვევაში შეადგენს 0,50 კპა-ს.

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის საშუალო წლიური მაჩვენებელია 68/66%. საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე იანვარში 61/39%-ია, ხოლო ივლისში 43/39%. ფარდობითი ტენიანობის საშუალო დღე-ღამური ამპლიტუდა ამავე თვეებისათვის 11/25 და 26/35-ია.

მიუხედავად სადგურების სიმაღლეთა სხვაობის ქარების უმეტესი მახასიათებლები მიახლოებულია ერთმანეთს. წლის განმავლობაში უბნებზე გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთის (39/28%), ჩრდილოეთის (10/26%) და სამხრეთ-აღმოსავლეთის (32/25%) ქარები. გაცილებით ნაკლებია სამხრეთის (7/8%), სამხრეთ-დასავლეთის (5/2%), აღმოსავლეთის და დასავლეთის (ორივე 3/4%) ქარები, ხოლო ყველაზე ნაკლებია ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულება – 1/3%. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 22/23% შტილია. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი საშუალო სიჩქარეები – იანვარში მთაწმინდაზე 5,6/1,7 მ/წმ და ობსერვატორიასთან 4,8/0,5 მ/წმ, ხოლო ივლისში მთაწმინდაზე 6,7/2,8 და ობსერვატორიასთან 4,6/1,0 მ/წმ-ში. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 და 15 წელიწადში ერთხელ მათთვის შესაბამისად შეადგენს 0,30/0,38 და 0,48/0,48 კპა-ს.

ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე ერთხელ მაინც მ/წმ-ში

ცხრილი №2

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
21/19	23/24	27/27	28/28	29/30

უბანზე ელქექი შეიძლება იყოს მთელი წლის განმავლობაში მაქსიმალური ინტენსივობით მაისიდან აგვისტოს ჩათვლით. სეტყვა შედარებით იშვიათია, მაგრამ შეიძლება მოვიდეს აპრილიდან ნოემბრის ჩათვლით, მაქსიმუმით მაისში. ნისლი შესაძლებელია წლის განმავლობაში მაქსიმალურად ნოემბერ-მარტში. ქარბუქი იშვიათია, უფრო ხშირად იანვარსა და თებერვალში.

სადგური	ელქეი		სეტყვა		ნისლი		ქარბუქი	
	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური
მთაწმინდა	34	48	1,6	5	41	82	0,3	4
ობსერვატორია	35	52	1,6	7	33	62	-	-

გრუნტების ნორმატიული გაყინვის სიღრმე მთაწმინდაზე შეადგენს: თიხოვან-თიხნაროვანი გრუნტებისათვის 18 სმ, წვრილი ქვიშის და ქვიშნარისათვის 22 სმ, მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის ხრემისათვის 23 სმ, ხოლო მსხვილნატეხოვანი გრუნტებისათვის 27 სმ-ს.

I.4. გეომორფოლოგია

საკვლევი მესამე საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს თრიალეთის ქედის ერთ-ერთი ბოლო განშტოების მთაწმინდის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლური ორიენტაციის ფერდობის ქვედა ნაწილში და მოიცავს ატმოსფერული ნალექების შედეგად წარმოქმნილი პერიოდულად მოქმედი წყლის ნაკადების ეროზიული მოქმედების შედეგად წარმოქმნილი მშრალი ხევის დაბოლოების ნაწილს. ხევის სათავე ფერდის ზედა თხემისპირა ნაწილშია, ხოლო ბოლო ჭონქაძის ქუჩასთან. აქ ხევის განივი კვეთის ფორმა ტრაპეციულია კარგად გამოკვეთილი 10 მეტრამდე სიგანის ძირის კონტურით, რომლის ზედაპირი ერთიანი და დაუნაწევრებელია. ზედაპირის ქანობი 12°-ს ფარგლებშია, ფერდები დამრეცია. ხევის ძირი და ფერდები გაწონასწორებულ მდგომარეობაშია და ფოთლოვანი ხე-ბუჩქებით და წიწვოვანი ხეებითაა დაფარული. უხვი ნალექების დროს წარმოქმნილი წყლის დროებითი ნაკადები მიემართება ჭონქაძის ქუჩაზე, იშლება და სანიაღვრე კოლექტორის ქვებში იწრიტება. საკვლევი მოედნის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები 510 მეტრის ფარგლებშია.

I.5 გეოლოგიური აგებულება

ტექტონიკურად გამოკვლეული საბაგრო გზის საკვლევი მესამე საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ზონის, სამხრეთი ქვეზონის აღმოსავლეთ საზღვარზე და მოიცავს მთაწმინდის ანტიკლინური ნაოჭის ჩრდილოეთ ფრთას.

საქართველოს გეოლოგიური სამასახურის მიერ 1971 წელს შედგენილი 1:25000 მასშტაბის გეოლოგიური რუკის ქვემოთ მიხედვით, საკვლევი სამშენებლო მოედანი აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის თბილისის ნუმულიტური წყების (P₂ts) ქვიშაქვების და არგილიტისებური თიხების დასტების ან შუაშრების მორიგეობით. შრეების დაქანების კუთხე 25-30°-ია, დაქანების აზიმუტი ჩდ 345°.

სადი, გამოუფიტავი ქვიშაქვები ნაცრისფერი, ღია ნაცრისფერი, მოცისფრო-ფოლადისფერი, თიხოვან ცემენტზე, წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი, თხელ, საშუალო და სქელშრეებრივებია. არგილიტისებური თიხები მუქი, მოშავო, მოყავისფრო, მურა ფერის, თხელშრეებრივ-ფურცლოვნებია. ორივე ლითოლოგიური სახესხვაობა გეოლოგიური ჭრილის ზედა ნაწილში სხვადასხვა ხარისხითაა გამოფიტული, დანაპრალებული და ფერშეცვლილი. ამ ქანების უშუალო გამოსავლები ზედაპირზე დაფიქსირებულია მთაწმინდის ფერდის მთელ სიგრძეზე, ჭონქაძის ქუჩიდან საბაგროს ზედა სადგურის ჩათვლით. საკვლევი სამშენებლო მოედნის ფარგლებში ზევიდან დაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური თიხნარის თხელი საფარით.

I.6 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება გამოკვლეულ სამშენებლო მოედანზე ძირითადად განისაზღვრება მთწმინდის ქედის ჩრდილოეთი ფერდის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

მთელ სიგრძეზე ფერდი კარგადაა დრენირებული ზედაპირული წყლებისაგან და მათი ინფილტრაცია კლდოვან გრუნტებში მინიმალურია. ფერდზე გრუნტის წყლების გავრცელება სპორადულია, გაწყლოვანების დაბალი ხარისხით. ამასთან არც ერთ გამოკვლეულ უბანზე და მის მიმდებარედ გრუნტის წყლების ბუნებრივი გამოსავლები წყაროების ან ნაჟონების სახით არ დაფიქსირებულა. წყლები ფონდური მასალების მიხედვით ღრმადაა განლაგებული და საკვლევ სამშენებლო მოედანზე მშენებლობისათვის რაიმე ხელშემშლელ პირობებს არ ქმნიან.

II. სპეციალური ნაწილი

II.1. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

ჩატარდა საბაგროს მე-3 საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედნის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური დათვალიერება, საშიში გეოლოგიური მოვლენების კვალი არ დაფიქსირდა. სამშენებლო მოედანი მდგრადია და დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ს ცხრილი 10-ს თანახმად მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას.

საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების მიხედვით საკვლევ სამშენებლო მოედნის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყოფა ერთმანეთისგან განსხვავებული სახეობის და მდგომარეობის გრუნტების 3 სახესხვაობა ანუ ფენა:

ფენა #1- თიხნარი მყარი ღორღის ჩანართებით 30%-მდე, მცენარეების ფესვებით (dpQ_{IV}); ფენა #2 - გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები (p²³); ფენა #3 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები (p²³).

ფენები გრაფიკულად ასახულია შურფის ჭრილზე.

ქვემოთ მოცემულია აღნიშნული ფენების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება. გრუნტების კლასიფიკაცია გაკეთებულია სახ.სტანდარტის 25100-82-ს მიხედვით.

II.2. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა #1 - თიხნარი ყავისფერი, მყარი, ღორღის ჩანართებით 30%-მდე, მცენარეების ფესვებით (dpQ_{IV}). გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან პირველი ფენის სახით. ფენა არ დასინჯულა. ფონდური მასალების მიხედვით ფენის სიმკვრივე $\rho=1,8$ გ/სმ³. ფენა უწყლოა. ფენის სიმძლავრე 0,5 მეტრია.

ფენა #2 - გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P²³) გახსნილია 0,5 მ სიღრმიდან ფენა #1-ს ქვეშ. წარმოდგენილია მოყავისფრო-ნაცრისფერი დანაპრალებული წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილიტების მორიგეობით. ლითოლოგიურ ჭრილში აღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობების თანაფარდობა 90:10%-ის ფარგლებშია. ქვიშაქვები მედეგნი არიან გამოფიტვის აგენტების მიმართ, ხასიათდებიან მკვრივი აგებულებით. არგილიტები სუსტი გრუნტია ადვილად რეაგირებს გამოფიტვის აგენტების მიმართ. 0,8 მეტრიდან იცვლება ქვიშაქვების შეფერილობა იცვლება და ხდება ნაცრისფერი. ამავე მიმართულებით მატულობს სიმკვრივე და სიმტკიცე. ფენა აღწერილი და შეფასებულია ვიზუალურად. ფენის სიმძლავრე 0,3 მეტრია.

ფენა #3 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P_2^3) სუსტად ნაპრალოვანი გახსნილია 0,8 მ სიღრმიდან. წარმოდგენილია ნაცრისფერი საშუალო და წვრილმარცვლოვანი თხელი და საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვებით თიხოვან ცემენტზე. თხელშრეებრივი მუქი მოშაო ფურცლოვანი აღნაგობის არგილიტების შუაშრეებით. ლითოლოგიურ ჭრილში დომინირებენ ქვიშაქვები 90%, არგილიტებიდან მათი აღნაგობის და მსხვრევადობის გამო ნიმუშების აღება ვერ მოხერხდა. ქვიშაქვებიდან აღებულ იქნა 4 ნიმუში. ქვემოთ #4 ცხრილში მოცემულია ქვიშაქვების ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები.

ცხრილი #4

შურფის ##	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერძა კუმშვაზე R_k მპა (კგმ/სმ ²)		დარბილების კოეფიციენტი K_{sof}	შიგა ხახუნის კუთხე φ°	კუთრი შეჭიდულობა C მპა
			ბუნებრივი	წყალგაჯერებული			
1	0,8-0,9	2,64	596	569	0,95	-	-
1	0,9-1,0	2,65	644	590	0,92	-	-
1	1,1-1,2	2,65	605	589	0,97	-	-
1	1,2-1,3	2,65	-	-	-	40	22,9
საშუალო სიდიდეები		2,65	615	583	0,95	40	22,9

როგორც ცხრილიდან ჩანს ქვიშაქვებისთვის სიმტკიცის ზღვარი ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში იცვლება 596-644 კგმ/სმ² ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობად მიღებულია 615 კგმ/სმ². წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში ქვიშაქვის R_{cs} -ის მნიშვნელობა 569-590 კგმ/სმ² ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობა $R_{cs,შ} = 583$ კგმ/სმ². დარბილების კოეფიციენტი K_{sof} 0,92-0,97-ის ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობა 0,95-ს ტოლია.

სახსტანდარტის 25100-82-ს მიხედვით ქვიშაქვა მიეკუთვნება მტკიცე კლდოვანი ქანის ნაირსახეობას. იგი დარბილებადი არ არის, დარბილების კოეფიციენტის მნიშვნელობა $K_{sof,საშ} > 0,75$ -ზე. იმის გამო, რომ არგილიტების ნიმუშების აღება ვერ მოხერხდა არგილიტების სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა აღებულია ბარნოვისა და ძმები კაკაბაძეების ქუჩების უბანზე შპს „საინჟინო“-ს მიერ 2003 წელს მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიშიდან და შეადგენს 12,8 კგმ/სმ² გეოლოგიურ ჭრილში ქვიშაქვების და არგილიტების თანაფარდობიდან გამომდინარე ფენის სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული საშუალო გაწონასწორებული მნიშვნელობის გაანგარიშებისას სიფრთხილით ვიღებთ ქვიშაქვების სიმტკიცის ზღვრის ექსპერიმენტალურად მიღებულ ყველაზე დაბალ მნიშვნელობას წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. ფენის სიმტკიცის ზღვრის საშუალო გაწონასწორებული მნიშვნელობა იქნება $569 \times 0,9 + 12,8 \times 0,1 = 513$ კგმ/სმ². ფენა უწყლოა. ფენის გახსნილი სიმძლავრე 0,5 მეტრია.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საბაგრო გზის III საყრდენი ანძის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს მთაწმინდის ფერდის ქვედა ნაწილში მშრალი ხევის ბოლოში ჭონქაძის ქუჩის სამხრეთიდან მიმდებარე ტერიტორიაზე (გეოგრაფიული კოორდინატები: X=482428.865; Y=4616476.924; Z=0.000). საკვლევ ტერიტორიაზე აბსოლუტური ნიშნულები GPS-ის მიხედვით 510 მეტრის ფარგლებშია.
2. გამოკვლეულ სამშენებლო მოედანზე მისვლა შესაძლებელია ჭონქაძის ქუჩიდან.
3. გამოკვლეული სამშენებლო მოედანი აგებულია ზედა ეოცენური (P²³) ასაკის დანალექი ქანებით ე.წ. თბილისის ნუმულიტიანი წყების ქვიშაქვებით არგილიტების შუაშრეებით, რომლებიც ზევიდან დაფარულია თიხნარის თხელი ფენით.
4. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული ტერიტორია იმყოფება კარგ პირობებში რაც განპირობებულია გრუნტის წყლების არ არსებობით.
5. საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოკვლეული სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიურ ჭრილში ფენა #1-ის თიხნარის და ფენა #2-ის გამოფიტული ქვიშაქვები არგილიტების შუაშრეებით გამოკლებით რომლებიც მცირე სიმძლავრის გამო ქვაბულით მოხსნილი იქნება გამოიყოფა 1 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.):

I ს.გ.ე. - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვები არგილიტების შუაშრეებით (P²³) ფენა #3; ქვემოთ #5 ცხრილში საპროექტო გაანგარიშებისათვის გამოსაყენებლად მოცემულია აღნიშნული ს.გ.ე-ს ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების პარამეტრთა ნორმატიული სიდიდეები მიღებული როგორც ლაბორატორიული გამოკვლევით ასევე საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით.

ცხრილი #5

# #	გრუნტების მახასიათებლები	ნორმატიული მნიშვნელობები
		I ს.გ.ე. ფენა #3
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	2,65
2	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში R_c კგმ/სმ ²	513
3	საგების კოეფიციენტი კგმ/სმ ³	100
4	ჰუასანის კოეფიციენტი μ	0,20

6. საყრდენი ანძისთვის ქვაბულის ამოღება და საძირკვლის მოწყობა უნდა მოხდეს მაქსიმალურად შესაძლო შემჭიდროვებულ ვადებში.
7. საყრდენი ანძის დაფუძნებისათვის ამოღებული ქვაბულის ხელოვნური ფერდობის მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3,11; 3,12 და ს.ნ. და წ. III-4-80 მოთხოვნათა გათვალისწინებით.
8. ს.ნ. და წ. „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას. იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრ. #1-ის თანახმად სეისმური თვისებების მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორიის გრუნტები მიეკუთვნებიან: ფენები ##1 და 2 - II კატეგორიას; ფენა #3 - I კატეგორიას.
საანგარიშო სეისმურობად მიღებულ იქნას 8 ბალი.

9. გამოკვლევულ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტების ჯგუფები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მოცემულია ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის 1.1 ცხრილის მიხედვით და მიეკუთვნებიან:

ფენა #1 -33გ-ს;

ფენები ##2 და 3-28გ-ს.

ინჟინერ-გეოლოგი

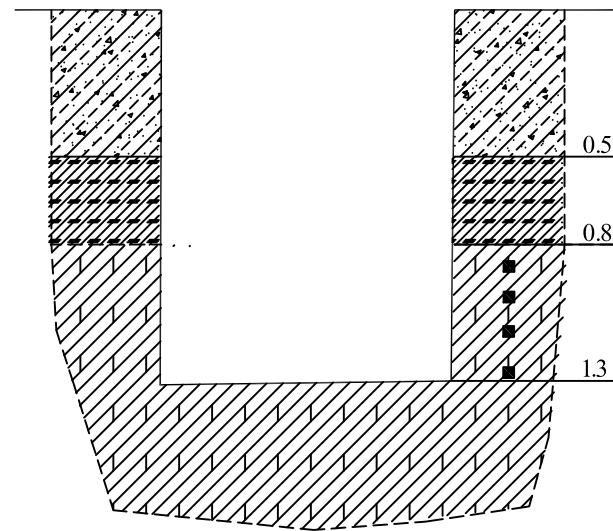


გაბრიელ ჭინჭარაული





საკვლე და ლაბორატორიული კვლევების
შედეგები

ანბა №3

შურვი №1



პირობითი აღნიშვნები

-  თიხნარი ყავისფერი, მყარი, ღორღის ჩანართებით 30 %-მდე. მცენარის ფესვებით.
-  ქვიშაქვების და არგლიტების მორიგეობა (ქვიშაქვა 85-90%, არგლიტი 10-15%). გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, საშუალო და თხელშრეებრივი
-  ქვიშაქვების და არგლიტების მორიგეობა (ქვიშაქვა 90-95%, არგლიტი 5-10%). სუსტად გამოფიტული და სუსტად დანაპრაღიანებული, საშუალო და თხელშრეებრივი
-  გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი

№	კაბურღილის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ბუნებრივი სიმკვრივე, ρ	სიმტკიცე ერთდერმა კუმშვაზე, Rc კგ/სმ ²		დარბილების კოეფიციენტი, K _{sof}	შიგა ხახუნის კუთხე φ°	კუთრი შეჭიდულობა C მპა	გრუნტის აღწერა
				ბუნებრივი	წყალგაჯერებული				
1	შ-1	0.8-0.9	2.64	596	569	0.95			ქვიშაქვა მტკიცე
2	შ-1	0.9-1.0	2.65	644	590	0.92			ქვიშაქვა მტკიცე
3	შ-1	1.1-1.2	2.65	605	589	0.97			ქვიშაქვა მტკიცე
4	შ-1	1.2-1.3	2.65				40	22.9	ქვიშაქვა მტკიცე
საშუალო			2.65	615	583	0.95	40	22.9	

მოავარი სპეციალისტი:

თ. 

თათია ჯაჯანიძე



ქ. თბილისში, მთაწმინდის საბაგირო გზის სრული
რეკონსტრუქციის პროექტის შესადგენად
ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის
ტექნიკური ანგარიში

(საბაგირო გზის IV საყრდენი ბოძი)

თბილისი

2016

სარჩევი

	83.
ტექნიკური დავალება -----	2
I. ზოგადი ნაწილი -----	3
I.1 შესავალი -----	3
I.2 მეტეოროლოგიური მახასიათებლები -----	4
I.3 მორფომეტრია -----	5
I.4. ზედაპირული წყლები -----	5
I.5 გეომორფოლოგია -----	6
I.6 გეოლოგიური აგებულება -----	7
I.7 ჰიდროგეოლოგიური პირობები -----	7
II. სპეციალური ნაწილი -----	8
II.1 მე-4 საყრდენი ბოძის განთავსებისთვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები-----	8
II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები -----	9
დასკვნები და რეკომენდაციები -----	10

დანართები

1. უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა შურფების განლაგებით----- 1 ფ
2. შურფების ჭრილი ----- 1 ფ
3. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებითი ცხრილი ----- 1 ფ

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების წარმოებაზე

1. პროექტის დასახელება - ქ. თბილისში მთაწმინდის პარკთან დამაკმაკმავშირებელი საბაგირო გზის მოწყობა;
2. დამკვეთის მიერ სქემატურ გეგმაზე აღნიშნულ ადგილებში (არსებული ანძების საყრდენების საძირკვლებთან) გაყვანილი იქნას შურფები.
3. შურფებიდან აღებულ იქნას გრუნტის ნიმუშები, გრუნტის წყლის გამოვლენის შემთხვევაში წყლის სინჯები და ჩატარდეს შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევები;
4. ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე წარმოდგენილი იქნას ტექნიკური ანგარიში.

ექსპერტ-კონსტრუქტორი:



ა. კაიფანჯიანი

I. ზოგადი ნაწილი

I.1. შესავალი

თბილისის სატრანსპორტო კომპანიის 2016 წლის 6 ივნისის #1004820116 დაკვეთის საფუძველზე, სსიპ ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის სეისმომდეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტმა 2016 წლის აგვისტოდან ოქტომბრის ჩათვლით ქ. თბილისის ცენტრალურ ნაწილში ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევითი სამუშაოები მთაწმინდის საბაგირო გზის სრული რეკონსტრუქციის პროექტის შესადგენად. პროექტი გულისხმობს ქვედა სადგურის რეკონსტრუქციას, ახალი ზედა სადგურის დაპროექტებას და მთაწმინდის ფერდობის ცალკეულ წინასწარ გამოზნულ ადგილებში ბაგირებისათვის განკუთვნილი 4 საყრდენი ბოძების განთავსებას.

ამჟამად ტექნიკური დავალება ითვალისწინებს საყრდენების მოცემულ წერტილებზე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარებას:

1. არაკლოდოვანი გრუნტებისათვის – შემადგენლობის და ფიზიკო-მექანიკური თვისებების, მიწისქვეშა წყლების და აგრესიულობის განსაზღვრა სამშენებლო მასალების (ბეტონი, მეტალი) მიმართ.

2. კლდოვანი გრუნტებისათვის – გამოფიტვის სიღრმეების დადგენა, ზღვრული დატვირთვის ნორმატიული მნიშვნელობის განსაზღვრები.

ბაგირების 4 საყრდენის გარშემო საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით: გეოლოგიური მარშრუტებით დეტალურად გამოკვლეული იქნა მათი განთავსების ადგილები და მიმდებარე ტერიტორიები, გეოლოგიური ჭრილების დადგენის მიზნით გაყვანილი იქნა შურფები და ჭაბურღილი, დამატებით განხორციელდა გაწმენდები. ბურღვითი სამუშაოები განხორციელდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებისათვის განკუთვნილი დანადგარით YPB 2A2 მშრალად, გამრეცხი სითხის გამოყენების გარეშე, კერძის სრული აღებით. ბურღვითი სამუშაოების საერთო მოცულობა 46, ხოლო შურფების 13,7 გრძივი მეტრია.

სამუშაოები შესრულდა ავსტრიული ფირმა „დოპელმაიერი“-ს დაკვეთით, საბაგირო გზის ტრასის გასწვრივ 2016 წელს შედგენილი 1:1000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული და პროფილის მიხედვით და მე-4 საწარმოს მიერ ქ. თბილისის 1978 წელს შედგენილი და 1987 წელს განახლებული 1:2000 მასშტაბის გეგმის გამოყენებით.

სამთო გამონამუშევრებიდან აღებული იქნა შეკავშირებული გრუნტის 8 კლდოვანი ქანის 9 ნიმუში. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ასახულია კრებსით ცხრილში (იხ. დანართი). დაკვირვების წერტილების ადგილმდებარეობის განსაზღვრა და გამონამუშევრების მიზმა განახორციელა დამკვეთის მიერ ნატურაში ნაჩვენებ ადგილებში. სავლე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ გამონამუშევრები ამოივსო.

გარდა ტერიტორიების გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური შესწავლისა, განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესების გამოვლენას, ფერდობების მდგრადობის შეფასებას და გრუნტების თვისობრიობის დადგენას. ზემოაღნიშნული სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში დასკვნა, რომელშიც გამოყენებულია სხვადასხვა გეოლოგიური და საპროექტო ორგანიზაციების მიერ ამ მიდამოებში ადრე ჩატარებული გეოლოგიური, საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური კვლევების შედეგები.

სავლე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა და ტექნიკური ანგარიში შედგენილია გაცემული და საქართველოში ამჟამად მოქმედი, ნორმატიული დოკუმენტების – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 1. პნ 02.01.08; 2. 2.02.01-

83 (შენიშნა ნაგებობათა ფუძეები); 3. პნ 01.01-09 „სეისმომედეგი მშენებლობა“; 4. პნ 01.05-08 „სამშენებლო კლიმატოლოგია“; 5. სახ.სტანდარტი 25100-82 გრუნტები გამოყენებით.

I.2 მეტეოროლოგიური მახასიათებლები

შესწავლილი ტერიტორია შედის ქვემო ქართლის ბარის ძმრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით (სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების IIIგ ქვერაიონი). კლიმატური ელემენტები მოცემულია კლიმატოგრაფიულ ცნობარებში მოყვანილი და ამავე კლიმატურ-ლანდშაფტურ ზონაში მყოფი, ქ. თბილისის უახლოესი – „მთაწმინდა“ და „ობსერვატორიის“ მეტეოსადგურების მონაცემების მიხედვით.

კლიმატური ელემენტების დახასიათება

ცხრილი #1

მეტეოსადგური	სიმაღლე მეტრებში	ჰაერის ტემპერატურა გრადუსებში			ფარდობითი სინოტივე %			ქარის საშუალო სიჩქარე მ/წმ	ნალექი მმ			ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი
		ყველაზე ცივი	ყველაზე თბილი თვის	საშუალო წლიური	საშუალო წლიური	ყველაზე ძმრალი	წლიური ჯამი		ცივ პერიოდში	თბილ პერიოდში		
თბილისი – „მთაწმინდა“	930	-6	22,1	10,8	68	57	3,5	635	179	456	154	
თბილისი – „ობსერვატორია“	404	1,0	24,4	12,7	66	57	2,4	559	164	452	147	

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 10,8/12,7°C. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით -0,6/1,0°C. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია -24/-23°C. წლის ყველაზე თბილი თვე ივლისია, საშუალო ტემპერატურით 22,1/24,4°C აბსოლუტური მაქსიმუმია 38/41°C.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 635/559 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაის-ივნისში, მინიმალური კი იანვარში, მეორე მინიმუმია აგვისტოში. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმია 154/147 მმ. თოვლი შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე. თოვლი ყოველ წელს არ მოდის, შესაბამისად მყარი თოვლის საბურველიც შედარებით იშვიათია ან შეიძლება გასტანოს 21/14 დღეს. თოვლის საფარის წონა შეადგენს 0,50 კვა-ს.

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის საშუალო წლიური მაჩვენებელია 68/66%. საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე იანვარში 61/39%-ია, ხოლო ივლისში 43/39%. ფარდობითი ტენიანობის საშუალო დღე-ღამური ამპლიტუდა ამავე თვეებისათვის 11/25 და 26/35-ია.

მიუხედავად სადგურების სიმაღლეთა სხვაობის ქარების უმეტესი მახასიათებლები მიახლოებულია ერთმანეთს. წლის განმავლობაში უბნებზე გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთის (39/28%), ჩრდილოეთის (10/26%) და სამხრეთ-აღმოსავლეთის (32/25%) ქარები. გაცილებით ნაკლებია სამხრეთის (7/8%), სამხრეთ-დასავლეთის (5/2%), აღმოსავლეთის და დასავლეთის (ორივე 3/4%) ქარები, ხოლო ყველაზე ნაკლებია ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულება – 1/3%. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 22/23% შტილია. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი საშუალო სიჩქარეები – იანვარში მთაწმინდაზე 5,6/1,7 მ/წმ და ობსერვატორიასთან 4,8/0,5 მ/წმ, ხოლო ივლისში მთაწმინდაზე 6,7/2,8 და ობსერვატორიასთან 4,6/1,0 მ/წმ-ში. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 და 15 წელიწადში ერთხელ მათთვის შესაბამისად შეადგენს 0,30/0,38 და 0,48/0,48 კვა-ს.

ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე ერთხელ მაინც მ/წმ-ში

ცხრილი №2

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
21/19	23/24	27/27	28/28	29/30

უბანზე ელქეკი შეიძლება იყოს მთელი წლის განმავლობაში მაქსიმალური ინტენსივობით მაისიდან აგვისტოს ჩათვლით. სეტყვა შედარებით იშვიათია, მაგრამ შეიძლება მოვიდეს აპრილიდან ნოემბრის ჩათვლით, მაქსიმუმით მაისში. ნისლი შესაძლებელია წლის განმავლობაში მაქსიმალურად ნოემბერ-მარტში. ქარბუქი იშვიათია, უფრო ხშირად იანვარსა და თებერვალში.

ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენები წლის განმავლობაში, დღე

ცხრილი#3

სადგური	ელქეკი		სეტყვა		ნისლი		ქარბუქი	
	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური
მთაწმინდა	34	48	1,6	5	41	82	0,3	4
ობსერვატორია	35	52	1,6	7	33	62	-	-

გრუნტების ნორმატიული გაყინვის სიღრმე მთაწმინდაზე შეადგენს: თიხოვან-თიხნაროვანი გრუნტებისათვის 18 სმ, წვრილი ქვიშის და ქვიშნარისათვის 22 სმ, მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის ხრეშისათვის 23 სმ, ხოლო მსხვილნატეხოვანი გრუნტებისათვის 27 სმ-ს.

I.3. მორფომეტრია

საბაგირო გზის ტრასა მკაცრად სწორხაზოვანია. ქვედა სადგურთან, რუსთაველის პროსპექტის მიდამოებში, ხელოვნურად მოსწორებულ ტერასულ საფეხურზე, აბსოლუტური ნიშნულები 432-434 მ-ია. სამხრეთ-სამხრეთ-დასავლეთისაკენ, ზედა სადგურის მიმართულებით, მეორე საყრდენთან, არასწორი ფორმის წაკვეთილი კონუსის ფორმის მოსწორებულ მწვერვალზე, ფერდის ქანობით 40-45°-მდე, სიმაღლე 464-465 მეტრს აღწევს. იმავე მიმართულებით, მესამე საყრდენი განლაგებულია მთაწმინდის ფერდის თითქმის შუა-ციცაბო (ქანობი 25-28-დან 33°-მდე) ნაწილში, ორ მშრალ ხევს შორის განლაგებულ ფერდის ქარაფოვან წიბოს 540-541 მ ნიშნულზე. საბაგიროს ტრასის ბოლო მონაკვეთზე მთაწმინდის პლატოსწინა ფერდის ქანობი, შესამჩნევი მორფოლოგიური გარდახების შემდეგ (მე-4 საყრდენთან), შედარებით მცირდება ჯერ 20, შემდეგ 10 და 8°-მდე. აქ ორი ბოლო საყრდენია განთავსებული მე-4 - 690-691 მ და მე-5 - 708-709 მ აბსოლუტურ სიმაღლეებზე. საბაგიროს ზედა სადგური უკვე მთაწმინდის პლატოს ჩრდილოეთ კიდის სწორ ზედაპირზეა აბსოლუტური სიმაღლით 716 მ. ამრიგად სიმაღლეთა მაქსიმალური სხვაობა მთლიანად საბაგირო გზის გასწვრივ შეადგენს 285 მეტრს.

I.4. ზედაპირული წყლები

ზედაპირული წყლების მუდმივი წყალსადინარი უშუალოდ გამოკვლეულ ტერიტორიაზე არ არის. სადგურების და საყრდენების მიმდებარედ ზედაპირული წყლები ყალიბდება მხოლოდ ფრონტალური წვიმების ან უფრო იშვიათად თოვლის დნობის დროს დროებითი ნაკადების სახით. აქ მაშინვე ხდება ატმოსფერული ნალექების მცირე ნაწილის უშუალო ინფილტრაცია გრუნტებში, ხოლო დარჩენილი ნაკადები სწრაფად იწრიტება აქ ფართოდ განვითარებულ ღარებში, ღარტაფებში და საბოლოოდ ხევ-ხრამთა სისტემებით ფერდის ქვედა ნაწილში ქუჩების გასწვრივ მდებარე სანიაღვრე კოლექტორების ჭებში. ყველა

წყალსადინარი მიმართულია ჩრდილოეთით ფერდის ძირისაკენ. შესაბამისად ბაგირგზის თვითოეულ ობიექტს ზედაპირს დატბორვის საფრთხე არ ემუქრება.

1.5. გეომორფოლოგია

საბაგრო გზის ხაზი ყველა ობიექტი განლაგებულია თრიალეთის ქედის ერთ-ერთი ბოლო განშტოების – მთაწმინდის ქედის დაბოლოებაზე და მოიცავს ქედის ჩრდილო-აღმოსავლური ორიენტაციის ფერდობს მთელ სიგრძეზე. გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით მისი ცალკეული ნაგებობები მკვეთრად განსხვავებულ პირობებში იმყოფებიან.

ქვედა სადგური მდებარეობს მდ. მტკვრის მაღალ, აკუმულაციურ, ტერასულ საფეხურზე. რიგითობის მიხედვით იგი მეორეა, ზედა პლეისტოცენური ასაკისაა და „ვაკე-საბურთალოს“ ტერასის სახელითაა ცნობილი. საფეხური აგებულია ალუვიური თიხებით, თიხნარებით და კენჭნარით ქვიშა-ქვიშნაროვანი შემავსებლით. მისი სწორი ზედაპირი უჭირავთ – განივ რუსთაველის გამზირს და კოსტავას ქუჩას, მოკლე, პატარა განშტოებებით და კარგად განვითარებული ინფრასტრუქტურით.

საბაგროს მეორე საყრდენი მოიცავს, მერიდიანული დაბალი სერის ბოლოში მდებარე, კონუსური ფორმის ბორცვის მწვერვალს, ნაწილობრივ გამაგრებული ეროზიული ფერდობებით. აქ, მთაწმინდის ფერდის ძირში ინტენსიურად მიმდინარეობდა ფერდობიდან ჩამოტანილი კლდოვანი ქანების დაშლის პროდუქტების აკუმულაცია. სერი მთლიანად აგებულია ზედა პლეისტოცენური ასაკის მძლავრი დელუვიურ-პროლუვიური თიხნაროვანი გრუნტებით წვრილი ნატეხი მასალის უხვი ჩანარებით. რელიეფის განვითარების მომდევნო ეტაპზე აკუმულაცია შეცვალა ეროზიულმა პროცესებმა, რის შედეგად ჩამოყალიბდა ორი მშრალი ხევი განშტოებებით და მათ შორის განლაგებული წყალგამყოფი სერი. დღეისათვის ხევების ძირებს მოიცავენ სარაჯიშვილის და ძმები კაკაბაძეების, ხოლო სერის თხემს ზალდასტანიშვილის და 8 მარტის მჭიდროდ დასახლებული ქუჩები.

მესამე საყრდენი განლაგებულია მთაწმინდის ფერდის შუა ნაწილში. აქ ფერდობის მაღალი დახრილობის პირობებში ინტენსიურად მიმდინარეობს კლდოვანი ქანების დეზინტეგრაცია, ეროზიული გადარეცხვა და გრავიტაციული გადატანა. შედეგად აქ ჩამოყალიბდა მკვეთრად გამოკვეთილი, ეროზიულ-გრავიტაციული, კლდოვან-ქარაფოვანი, სკულპტურული რელიეფის ფორმები. საყრდენის ფუძე ფერდის წიბოს ქარაფოვან კიდესთანაა განლაგებული. გარშემო ყველგან კლდოვანი ქანების შვერილებია დაფარული მცირე სიმძლავრის ლორღიან-ქვიშიანი გრუნტებით, მათზე სუსტად განვითარებული ხიხატიანი ნიადაგით.

მეოთხე და მეხუთე საყრდენები მოცავენ მთაწმინდის ფერდის ზედა – თხემისპირა ნაწილს. აქ ფერდის ქანობი, 768 მ ნიშნულის შემდეგ, საგრძნობლად მცირდება და იქმნება მორფოლოგიური ბარიერი, რომლის ზევით ეროზიულ-გრავიტაციული ფორმები გაცილებით ნაკლებია, ხოლო ზედაპირი უფრო ერთიანი და დაუნაწევრებელი. ასევე პირველქმნილი რელიეფი ძლიერ შეცვლილია ანტროპოგენულით. საბაგროს ძველი ინფრასტრუქტურის დაშლით გაჩენილია კლდოვან ქანებში გაყვანილი ორმოები, ღრმულები, თხრილები, ძველი საძირკვლების შვერილები, მოსწორებული ზედაპირები და ა.შ. ირგვლივ კლდოვანი ქანების გამოსავლებია დაფარული უხეშნატეხოვანი მასალით.

ზედა სადგური მოიცავს მთაწმინდის ქედის პენეპლენიზებული თხემის ჩრდილოეთ კიდეს. აქაც ზედაპირის დღევანდელი სახის ჩამოყალიბება მოხდა ადამიანის მნიშვნელოვანი სამეურნეო მოქმედებით. ტერიტორია გადათხრილია და უმეტესწილად ამოღებულია ძველი სადგურის ქვაბული საძირკვლის ნარჩენებით, ძველი კედლებით და ბეტონის სვეტებით, ირგვლივ უხვადაა მიმოფანტული სამშენებლო ნაგავი.

I.6 გეოლოგიური აგებულება

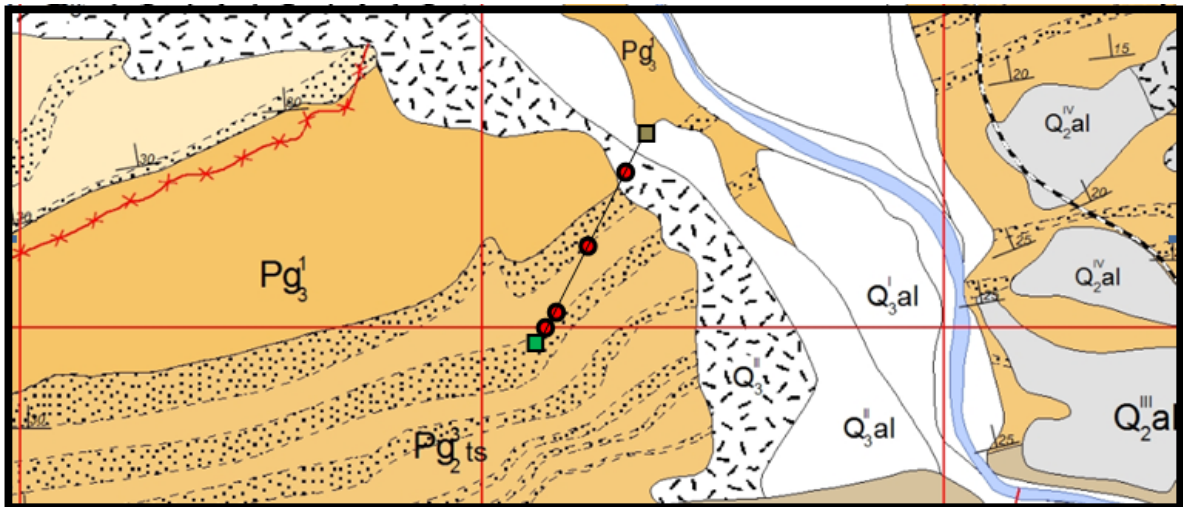
ტექტონიკურად გამოკვლეული უბანი მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ზონის, სამხრეთი ქვეზონის აღმოსავლეთ საზღვარზე და მოიცავს მთაწმინდის ანტიკლინური ნაოჭის ჩრდილოეთ ფრთას.

საქართველოს გეოლოგიური სამასხურის მიერ 1971 წელს შედგენილი 1:25000 მასშტაბის გეოლოგიური რუქის ქვემოთ მოყვანილი ფრაგმენტების მიხედვით, ტერიტორიის გეოლოგიური საფუძველი აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის თბილისის ნუმულიტური წყების (P_2^{ts}) თხელშრეებრივი ქვიშაქვების და არგილიტისებური თიხების დასტების ან შუაშრეების მორიგეობით.






სადი, გამოუფიტავი ქვიშაქვები ნაცრისფერი, ღია ნაცრისფერი, მოცისფრო-ფოლადისფერი, თიხოვან ცემენტზე, წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი, თხელ, საშუალო და სქელშრეებრივებია. არგილიტისებური თიხები მუქი, მოშავო, მოყავისფრო, მურა ფერის, თხელშრეებრივ-ფურცლოვნებია. ორივე ლითოლოგიური სახესხვაობა გეოლოგიური ჭრილის ზედა ნაწილში სხვადასხვა ხარისხითაა გამოფიტული, დანაპრალებული და ფერშეცვლილი. ამ ქანების უშუალო გამოსავლები ზედაპირზე დაფიქსირებულია მთაწმინდის ფერდის მთელ სიგრძეზე, ძმები კაკაბაძეების ქუჩიდან საბაგიროს ზედა სადგურის ჩათვლით.

გეოლოგიური რუკა

(ამონარიდი დ. პაპავას, ე. დევდარიანის და ვ. აგევეის მიერ 1971 წელს შედგენილი აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთი ნაწილის 1:25000 მასშტაბის გეოლოგიური რუკიდან)



პირობითი ნიშნები

 P_2^{ts} ზედა ეოცენი. თბილისის ნუმულიტური წყება. ქვიშაქვები არგილიტების თხელი შუაშრეებით.  dpQ_3 ზედა პლეისტოცენი. თიხნარები, ღორღის და ხვინჭის ჩანარებით.  ქვედა სადგური.  ზედა სადგური.  საყრდენი.

საბაგირო გზის ქვედა ნაწილში, პოლიკარპე კაკაბაძის ქუჩასა და რუსთაველის გამზირს შორის, ძირითადი კლდოვანი ქანები გადაფარულია პლეისტოცენური დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ_3) წარმონაქმნებით, გახსნილი სიმძლავრით 46 მ-მდე და ამავე ასაკის ალუვიური ნალექებით (aQ_3).

I.7 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ძირითადად განისაზღვრება მთაწმინდის ქედის ჩრდილოეთი ფერდის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

მთელ სიგრძეზე ფერდი კარგადაა დრენირებული ზედაპირული წყლებისაგან და მათი ინფილტრაცია კლდოვან გრუნტებში მინიმალურია. ფერდზე გრუნტის წყლების გავრცელება სპორადულია, გაწყლოვანების დაბალი ხარისხით. ამასთან არც ერთ გამოკვლეულ უბანზე გრუნტის წყლების ბუნებრივი გამოსავლები წყაროების ან ნაჟონების სახით არ დაფიქსირებულა.

წყალშემცველია აგრეთვე ზედაპირული, საფარი ქანები ფერდობის ქვედა ნაწილში. აქ ქანები უწყლო და მშრალეხია – მეორე საყრდენთან 46, ხოლო ქვედა სადგურთან 5,0-6,0 მ-მდე.

ამრიგად, სავლე და საფონდო მონაცემებით წყლები უფრო ღრმადაა განლაგებულები და რაიმე სახის ხელის შემშლელ პირობებს ცალკეულ უბნებზე მშენებლობისათვის არ ქმნიან.

II. სპეციალური ნაწილი

II.1 მე-4 საყრდენი ბოდის განთავსებისთვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საბაგროს ბოლოსწინა მე-4 საყრდენი მდებარეობს გზის დაბოლოებასთან ახლოს. იგი ზედა სადგურიდან 90 მეტრშია, ხოლო მანძილი შემდეგ მე-5 საყრდენამდე 70 მ-დეა. მე-4 საყრდენის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს მთაწმინდის ფერდის ზედა ნაწილში არსებულ, თვალთ შესამჩნევ მორფოლოგიურ გარდატეხასთან, სადაც ფერდის ძლიერ მაღალი დახრილობა (32-33° მდე) უკვე თხემისპირა ნაწილის დასაწყისში 18-20° მდე მკვეთრად მცირდება. საყრდენის ძირის აბსოლუტური სიმაღლე აქ იქნება 690 მეტრი.

სამშენებლო მოედნამდე სამანქანო გზა არ მიდის. სანაცვლოდ აქ ადრე ჩატარებული მოსამზადებელი სამუშაოების შემდეგ დარჩენილია ნახევართხრილი, რომლის გასწვრივ ზედა სადგურის ძირის, მე 5 და მე-4 საყრდენებს შორის შესაძლებელი იქნება მცირე სამშენებლო ტექნიკის გადაადგოლება. დღეისათვის მე-4 საყრდენის სამშენებლო მოედანზე მოხვედრა შესაძლებელია მხოლოდ ზედა სადგურთან დარჩენილი ბეტონის ციცაბო კიბით და ფერდობზე გაყვანილი ბილიკების საშუალებით.

სარეკონსტრუქციო მარშრუტებით დადგინდა, რომ მე-4 საყრდენის სამშენებლო მოედანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე სამიში გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღინიშნება. ტერიტორია იმყოფება დამაკმაყოფილებელ პირობებში. ტერიტორიის ჯერ კიდევ მაღალი დახრილობა წარმოადგენს უარყოფით ფაქტორს მისი საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასებისათვის, ხოლო ძირითადი ქანების შრეების ჩრდილო-დასავლური დაქანების საერთო ფონზე, ფერდის ჩრდილო-აღმოსავლური მიმართულება, დადებითი ფაქტორია. აქედან გამომდინარე ს.ნ. და წ. 1.02-07-87-ს დანართი 10-ს თანახმად საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას.

საკვლევი უბნის ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ლაბორატორიული გამოკვლევებისათვის გრუნტის ნიმუშების ასაღებად საკვლევი უბანზე გაყვანილ იქნა ორი 0,8 და 1,1 მ სიღრმის შურფი საერთო მოცულობით 1,9 გრძივი მეტრი. შურფების გაყვანის დროს ლაბორატორიული გამოკვლევებისათვის აღებულ იქნა კლდოვანი ქანის (ქვიშაქვის) 3 ნიმუში. ნიმუშების ლაბორატორიული გამოკვლევა ჩატარდა საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტის გეოტექნიკის ლაბორატორიაში მთავარი სპეციალისტის თ. ჯაჯანიძის მიერ. შურფების გაყვანა და თანმხლები სავლე საინჟინრო-პეტროლოგიური აღწერა საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე შესრულებულია შპს „გეოტექსერვისი“-ს მიერ.

სავლე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების ანალიზის შედეგად საკვლევი უბნის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყოფა ერთმანეთისგან განსხვავებული მდგომარეობის გრუნტების 2 სახესხვაობა ანუ ფენა: ფენა #1 - გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების

მორიგეობა (P_2^3) და ფენა #2 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P_2^3).

ფენები გრაფიკულად ასახულია შურფების ლითოლოგიურ სვეტებზე.

ქვემოთ მოცემულია აღნიშნული ფენების დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება.

II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა #1 - გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P_2^3) გახსნილია ორივე შურფით მიწის ზედაპირიდან 1-ლი ფენის სახით. წარმოდგენილია მოყავისფრო-ნაცრისფერი დანაპრალებული წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი პოლიმიქტური თხელი და საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილიტების მორიგეობით. ლითოლოგიურ ჭრილში აღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობების თანაფარდობა 90-95:5-10%-ის ფარგლებშია. ქვიშაქვები მედეგნი არიან გამოფიტვის აგენტების მიმართ ხასიათდებიან მკვრივი აგებულებით. არგილიტები სუსტი გრუნტია ადვილად რეაგირებს გამოფიტვის აგენტების მიმართ. 0,6 მეტრიდან იცვლება ქვიშაქვების შეფერილობა და ხდება ნაცრისფერი ამავე მიმართულებით მატულობს სიმკვრივე და სიმტკიცე. ფენა აღწერილი და შეფასებულია ვიზუალურად. ფენა უწყლოა. ფენის გახსნილი სიმძლავრე 0,6 მეტრის ფარგლებშია.

ფენა #2 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P_2^3) სუსტად ნაპრალოვანი გახსნილია ორივე შურფით 0,3-0,6 მ სიღრმიდან. წარმოდგენილია ნაცრისფერი თხელი და საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი მუქი მოშაო ფურცლოვანი აღნაგობის არგილიტების შუაშრეებით. გეოლოგიური ჭრილში დომინირებენ ქვიშაქვები 90-95%, არგილიტებიდან მცირე სიმძლავრის და აღნაგობის ნიმუშების აღება ვერ მოხერხდა. ქვიშაქვებიდან აღებულ იქნა 3 ნიმუში. ქვემოთ #4 ცხრილში მოცემულია ქვიშაქვების ნიმუშების ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები.

ცხრილი #4

შურფის ##	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერძა კუმშვაზე R_c მპა (კგმ/სმ ²)		დარბილების კოეფიციენტი K_{sof}
			ბუნებრივი	წყალგაჯერებული	
1	0.4-0.7	2.46	247	210	0.85
2	0.9-1.0	2.44	266	222	0.83
3	0.5-0.8	2.47	248	215	0.87
საშუალო სიდიდეები		2.46	254	216	0.85

როგორც ცხრილიდან ჩანს ქვიშაქვებისთვის სიმტკიცის ზღვარი ერთლერძა კუმშვაზე ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში იცვლება 247-266 კგმ/სმ² ფარგლებში, საშუალო მნიშვნელობად მიღებულია 254 კგმ/სმ². წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში ქვიშაქვების R_c -ის მნიშვნელობა 210-222 კგმ/სმ² ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობა $R_{c_{საშ}}=216$ კგმ/სმ². დარბილების კოეფიციენტი $K_{sof}=0,83-0,87$ -ის ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობა 0,85-ის ტოლია.

სახსტანდარტის 25100-82-ს მიხედვით ქვიშაქვა მიეკუთვნება საშუალო სიმტკიცის კლდოვან ქანს. იგი დარბილებადი არ არის, დარბილების კოეფიციენტის მნიშვნელობა $K_{sof_{საშ}} > 0,75$ -ზე. იმის გამო, რომ არგილიტების ნიმუშების აღება ვერ მოხერხდა არგილიტების სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა ერთლერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში აღებულია ბარნოვისა და ძმები კაკაბაძეების ქუჩების უბანზე შპს „საინჟინრო“-ს მიერ 2003 წელს მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიშიდან და შეადგენს $R_c^f=12,8$ კგმ/სმ² გეოლოგიურ

ჭრილში ქვიშაქვების და არგილიტების თანაფარდობიდან გამომდინარე ფენის სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული საშუალო გაწონასწორებული მნიშვნელობის გაანგარიშებისას სიფრთხილით ვიღებთ ქვიშაქვების სიმტკიცის ზღვრის ექსპერიმენტალურად მიღებულ ყველაზე დაბალ მნიშვნელობას წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. ფენის სიმტკიცის ზღვრის საშუალო გაწონასწორებული მნიშვნელობა იქნება $210 \times 0,9 + 12,8 \times 0,1 = 190$ კგმ/სმ². ფენა უწყლოა. ფენის გახსნილი სიმძლავრე 0,5 მეტრია.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საბაგრო გზის მე-4 საყრდენი ბოძის განთავსებისათვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს მთაწმინდის ფერდის ზედა ნაწილში არსებულ თვალთ შესამჩნევ გარდატეხასთან, სადაც ფერდის ძლიერ მაღალი დახრილობა 32-33°-მდე თხემისპირა დასაწყისში 18-20°-მდე მკვეთრად მცირდება. საყრდენი ბოძის ძირის აბსოლუტური სიმაღლე იქნება 690 მეტრის ფარგლებში. სამშენებლო მოედნამდე სამანქანო გზა არ მიდის სანაცვლოდ აქ ადრე ჩატარებული მოსამზადებელი სამუშაოების შემდეგ დარჩენილია ნახევართხრილი, რომლის გასწვრივ სადგურის ძირის მე-5 და მე-4 საყრდენებს შორის შესაძლებელი იქნება მცირე სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილება. დღეის მდგომარეობით მე-4 საყრდენი ბოძის მოედანზე მისვლა შესაძლებელია მხოლოდ ზედა სადგურთან დარჩენილი ბეტონის ციცაბო კიბით და ფერდობზე გაყვანილი საცალფეხო ბილიკებით.
2. გამოკვლეული ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური (P₂³) ასაკის დანალექი ქანებით ე.წ. თბილისის ნუმულიტიანი წყების ქვიშაქვებით არგილიტების შუაშრებით.
3. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ საშიში გეოლოგიური პროცესები არ აღინიშნება უბანი მდგრადია და მშენებლობისათვის დამაკმაყოფილებელ პირობებში იმყოფება.
4. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული ტერიტორია იმყოფება კარგ პირობებში რაც განპირობებულია გრუნტის წყლების არ არსებობით.
5. საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოკვლეული ტერიტორიის გეოლოგიურ გარემოში ფენა #1-ის გამოკლებით რომელიც ქვაბულით მოხსნილი იქნება გამოიყოფა ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.):
I ს.გ.ე. - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვები არგილიტების შუაშრებით (P₂³) ფენა #2;
ქვემოთ #5 ცხრილში საპროექტო გაანგარიშებისათვის გამოსაყენებლად მოცემულია აღნიშნული ს.გ.ე-ს ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული ბუნებრივი სიმკვრივის (ρ) და სიმტკიცის ზღვრის (R_წ) ერთდერმა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში ნორმატიული მნიშვნელობები.

ცხრილი #5

#	გრუნტების მახასიათებლები	ნორმატიული მნიშვნელობები
		I ს.გ.ე. ფენა #2
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	2,54
2	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერმა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში R _წ კგმ/სმ ²	190
3	საგების კოეფიციენტი კგმ/სმ ³	100
4	პუასანის კოეფიციენტი μ	0,20

6. საყრდენი ბოძის დაფუძნებისათვის ამოღებული ქვაბულის ხელოვნური ფერდობის მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3,11; 3,12 და ს.ნ. და წ. III-4-80 მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

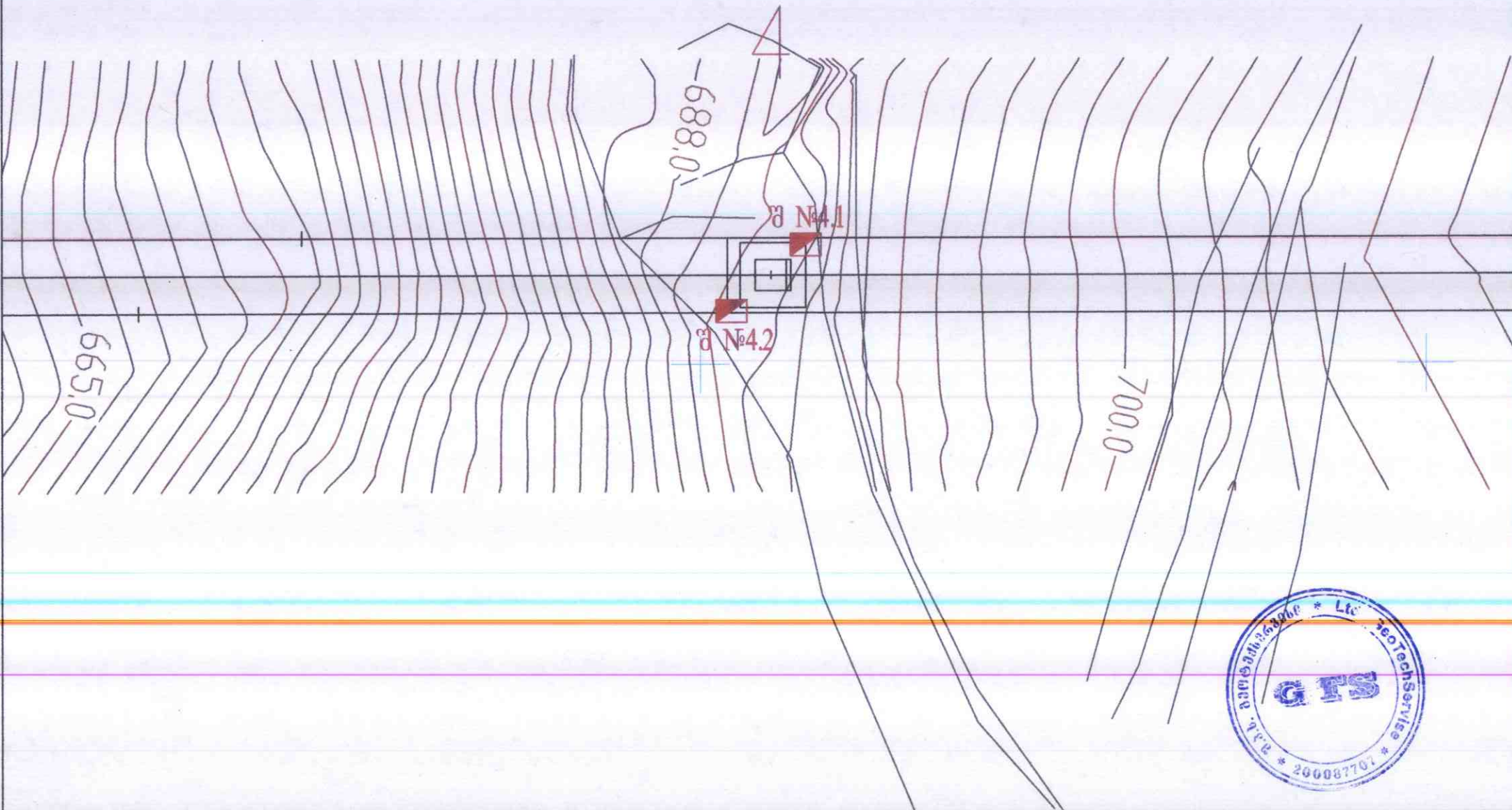
7. ს.ნ. და წ. „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას.
იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრ. #1-ის თანახმად სეისმური თვისებების მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორიის გრუნტები მიეკუთვნებიან: ფენა #1 - II კატეგორიას; ფენა #2 - I კატეგორიას.
საანგარიშო სეისმურობად მიღებულ იქნას 8 ბალი.
8. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტების ჯგუფები დამუშავების სიმნელის მიხედვით მოცემულია ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის 1.1 ცხრილის მიხედვით და მიეკუთვნებიან:
ფენები ##1 და 2-28ვ-ს.

ინჟინერ-გეოლოგი



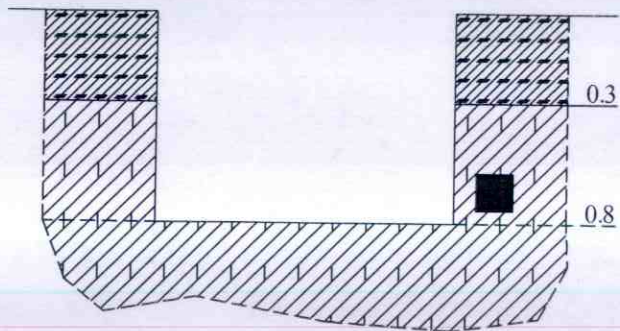
გაბრიელ ჭინჭარაული

საკვლე და ლაბორატორიული კვლევების
შედეგები

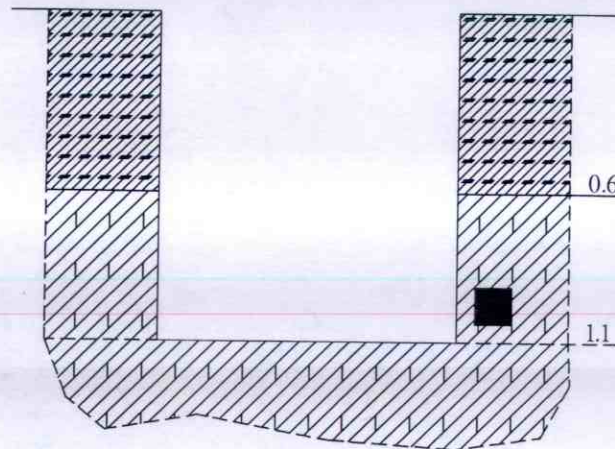


ანბნა №4

შურვი №4.1



შურვი №4.2



პირობითი აღნიშვნები



ქვიშაქვის და არგლიტის მორიგეობა (ქვიშაქვა 85-90%, არგლიტი 10-15%). გამოფიტული და დანაპრალიანებული, მოყავისფრო-ნაცრისფერი, საშუალო და თხელშრეებრივი



ქვიშაქვის და არგლიტის მორიგეობა (ქვიშაქვა 90-95%, არგლიტი 5-10%). ნაცრისფერი-მოშავო, ხუსტად გამოფიტული და ხუსტად დანაპრალიანებული, საშუალო და თხელშრეებრივი



გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი



შპს „გეოტექნიკური“			
ქ. თბილისში, მთაწმინდის საბაგირო გზის სრული რეკონსტრუქციის პროექტის შესაღწევად ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური გამოკვლევა			
ლითოლოგიური შურვები №4.1 და №4.2			
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 33
დირექტორი	<i>[Signature]</i>	ბ. ბენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა	<i>[Signature]</i>	ს. ლაღანიძე	სტადია
შეამოწმა	<i>[Signature]</i>	ს. ლაღანიძე	მ.პ.
მასშტაბი 1:25			

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი

№	კაბურღილის №	ნიმუშის აღზის ინტერვალი, მ	ბუნებრივი, ρ	სიმტკიცე ერთდერძ კუმშვაზე, Rc კგ/სმ ²		დარბილების კოეფიციენტი, K _{sof}	გრუნტის აღწერა	
				ბუნებრივი	წყალგაჯერებული			
1	ანმა #4	შ-1	0.4-0.7	2.46	247	210	0.85	ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
2		შ-2	0.9-1.0	2.44	266	222	0.83	ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
3		შ-3	0.5-0.8	2.47	248	215	0.87	ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის

მთავარი სპეციალისტი:

თ. ხუცი

თათია ჯაფარიძე



ქ. თბილისში, მთაწმინდის საბაგრო გზის სრული
რეკონსტრუქციის პროექტის შესადგენად
ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის
ტექნიკური ანგარიში

(საბაგრო გზის V საყრდენი ბოძი)

თბილისი

2016

სარჩევი

	83.
ტექნიკური დავალება -----	2
I. ზოგადი ნაწილი -----	3
I.1 შესავალი -----	3
I.2 მეტეოროლოგიური მახასიათებლები -----	4
I.3 მორფომეტრია -----	5
I.4. ზედაპირული წყლები -----	5
I.5 გეომორფოლოგია -----	6
I.6 გეოლოგიური აგებულება -----	7
I.7 ჰიდროგეოლოგიური პირობები -----	7
II. სპეციალური ნაწილი -----	8
II.1 მე-5 საყრდენი ბოძის განთავსებისთვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები-----	8
II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები -----	9
დასკვნები და რეკომენდაციები -----	10

დანართები

1. უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა შურფების განლაგებით----- 1 ფ
2. შურფების ჭრილი ----- 1 ფ
3. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებითი ცხრილი ----- 1 ფ

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების წარმოებაზე

1. პროექტის დასახელება - ქ. თბილისში მთაწმინდის პარკთან დამაკმაკმავშირებელი საბაგირო გზის მოწყობა;
2. დამკვეთის მიერ სქემატურ გეგმაზე აღნიშნულ ადგილებში (არსებული ანძების საყრდენების საძირკვლებთან) გაყვანილი იქნას შურფები.
3. შურფებიდან აღებულ იქნას გრუნტის ნიმუშები, გრუნტის წყლის გამოვლენის შემთხვევაში წყლის სინჯები და ჩატარდეს შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევები;
4. ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე წარმოდგენილი იქნას ტექნიკური ანგარიში.

ექსპერტ-კონსტრუქტორი:



ა. კაიფანჯიანი

I. ზოგადი ნაწილი

I.1. შესავალი

თბილისის სატრანსპორტო კომპანიის 2016 წლის 6 ივნისის #1004820116 დაკვეთის საფუძველზე, სსიპ ლევან სამხარაულის სახელობის სასამართლო ექსპერტიზის ეროვნული ბიუროს კირიაკ ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის სეისმომდეგობის და საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტმა 2016 წლის აგვისტოდან ოქტომბრის ჩათვლით ქ. თბილისის ცენტრალურ ნაწილში ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევითი სამუშაოები მთაწმინდის საბაგირო გზის სრული რეკონსტრუქციის პროექტის შესადგენად. პროექტი გულისხმობს ქვედა სადგურის რეკონსტრუქციას, ახალი ზედა სადგურის დაპროექტებას და მთაწმინდის ფერდობის ცალკეულ წინასწარ გამოზრულ ადგილებში ბაგირებისათვის განკუთვნილი 4 საყრდენი ბოძების განთავსებას.

ამჟამად ტექნიკური დავალება ითვალისწინებს საყრდენების მოცემულ წერტილებზე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარებას:

1. არაკლოდოვანი გრუნტებისათვის – შემადგენლობის და ფიზიკო-მექანიკური თვისებების, მიწისქვეშა წყლების და აგრესიულობის განსაზღვრა სამშენებლო მასალების (ბეტონი, მეტალი) მიმართ.

2. კლდოვანი გრუნტებისათვის – გამოფიტვის სიღრმეების დადგენა, ზღვრული დატვირთვის ნორმატიული მნიშვნელობის განსაზღვრები.

ბაგირების 4 საყრდენის გარშემო საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით: გეოლოგიური მარშრუტებით დეტალურად გამოკვლეული იქნა მათი განთავსების ადგილები და მიმდებარე ტერიტორიები, გეოლოგიური ჭრილების დადგენის მიზნით გაყვანილი იქნა შურფები და ჭაბურღილი, დამატებით განხორციელდა გაწმენდები. ბურღვითი სამუშაოები განხორციელდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებისათვის განკუთვნილი დანადგარით YPB 2A2 მშრალად, გამრეცხი სითხის გამოყენების გარეშე, კერძის სრული აღებით. ბურღვითი სამუშაოების საერთო მოცულობა 46, ხოლო შურფების 13,7 გრძივი მეტრია.

სამუშაოები შესრულდა ავსტრიული ფირმა „დოპელმაიერი“-ს დაკვეთით, საბაგირო გზის ტრასის გასწვრივ --- 2016 წელს შედგენილი 1:1000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული და პროფილის მიხედვით და მე-4 საწარმოს მიერ ქ. თბილისის 1978 წელს შედგენილი და 1987 წელს განახლებული 1:2000 მასშტაბის გეგმის გამოყენებით.

სამთო გამონამუშევრებიდან აღებული იქნა შეკავშირებული გრუნტის 8 კლდოვანი ქანის 9 ნიმუში. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ასახულია კრებსით ცხრილში (იხ. დანართი). დაკვირვების წერტილების ადგილმდებარეობის განსაზღვრა და გამონამუშევრების მიზმა განახორციელა დამკვეთის მიერ ნატურაში ნაჩვენებ ადგილებში. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ გამონამუშევრები ამოივსო.

გარდა ტერიტორიების გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური შესწავლისა, განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესების გამოვლენას, ფერდობების მდგრადობის შეფასებას და გრუნტების თვისობრიობის დადგენას. ზემოაღნიშნული სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში დასკვნა, რომელშიც გამოყენებულია სხვადასხვა გეოლოგიური და საპროექტო ორგანიზაციების მიერ ამ მიდამოებში ადრე ჩატარებული გეოლოგიური, საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური კვლევების შედეგები.

საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა და ტექნიკური ანგარიში შედგენილია გაცემული და საქართველოში ამჟამად მოქმედი, ნორმატიული დოკუმენტების – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 1. პნ 02.01.08; 2. 2.02.01-

83 (შენიშნა ნაგებობათა ფუძეები); 3. პნ 01.01-09 „სეისმომედეგი მშენებლობა“; 4. პნ 01.05-08 „სამშენებლო კლიმატოლოგია“; 5. სახ.სტანდარტი 25100-82 გრუნტები გამოყენებით.

I.2 მეტეოროლოგიური მახასიათებლები

შესწავლილი ტერიტორია შედის ქვემო ქართლის ბარის ძმრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით (სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების IIIგ ქვერაიონი). კლიმატური ელემენტები მოცემულია კლიმატოგრაფიულ ცნობარებში მოყვანილი და ამავე კლიმატურ-ლანდშაფტურ ზონაში მყოფი, ქ. თბილისის უახლოესი – „მთაწმინდა“ და „ობსერვატორიის“ მეტეოსადგურების მონაცემების მიხედვით.

კლიმატური ელემენტების დახასიათება

ცხრილი #1

მეტეოსადგური	სიმაღლე მეტრებში	ჰაერის ტემპერატურა გრადუსებში			ფარდობითი სინოტივე %			ქარის საშუალო სიჩქარე მ/წმ	ნალექი მმ			ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი
		ყველაზე ცივი	ყველაზე თბილი თვის	საშუალო წლიური	საშუალო წლიური	ყველაზე ძმრალი	წლიური ჯამი		ცივ პერიოდში	თბილ პერიოდში		
თბილისი – „მთაწმინდა“	930	-6	22,1	10,8	68	57	3,5	635	179	456	154	
თბილისი – „ობსერვატორია“	404	1,0	24,4	12,7	66	57	2,4	559	164	452	147	

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 10,8/12,7°C. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით -0,6/1,0°C. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია -24/-23°C. წლის ყველაზე თბილი თვე ივლისია, საშუალო ტემპერატურით 22,1/24,4°C აბსოლუტური მაქსიმუმია 38/41°C.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 635/559 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაის-ივნისში, მინიმალური კი იანვარში, მეორე მინიმუმია აგვისტოში. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმია 154/147 მმ. თოვლი შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე. თოვლი ყოველ წელს არ მოდის, შესაბამისად მყარი თოვლის საბურველიც შედარებით იშვიათია ან შეიძლება გასტანოს 21/14 დღეს. თოვლის საფარის წონა შეადგენს 0,50 კვა-ს.

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის საშუალო წლიური მაჩვენებელია 68/66%. საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე იანვარში 61/39%-ია, ხოლო ივლისში 43/39%. ფარდობითი ტენიანობის საშუალო დღე-ღამური ამპლიტუდა ამავე თვეებისათვის 11/25 და 26/35-ია.

მიუხედავად სადგურების სიმაღლეთა სხვაობის ქარების უმეტესი მახასიათებლები მიახლოებულია ერთმანეთს. წლის განმავლობაში უბნებზე გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთის (39/28%), ჩრდილოეთის (10/26%) და სამხრეთ-აღმოსავლეთის (32/25%) ქარები. გაცილებით ნაკლებია სამხრეთის (7/8%), სამხრეთ-დასავლეთის (5/2%), აღმოსავლეთის და დასავლეთის (ორივე 3/4%) ქარები, ხოლო ყველაზე ნაკლებია ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულება – 1/3%. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 22/23% შტილია. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი საშუალო სიჩქარეები – იანვარში მთაწმინდაზე 5,6/1,7 მ/წმ და ობსერვატორიასთან 4,8/0,5 მ/წმ, ხოლო ივლისში მთაწმინდაზე 6,7/2,8 და ობსერვატორიასთან 4,6/1,0 მ/წმ-ში. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 და 15 წელიწადში ერთხელ მათთვის შესაბამისად შეადგენს 0,30/0,38 და 0,48/0,48 კვა-ს.

ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე ერთხელ მაინც მ/წმ-ში

ცხრილი №2

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
21/19	23/24	27/27	28/28	29/30

უბანზე ელქეკი შეიძლება იყოს მთელი წლის განმავლობაში მაქსიმალური ინტენსივობით მაისიდან აგვისტოს ჩათვლით. სეტყვა შედარებით იშვიათია, მაგრამ შეიძლება მოვიდეს აპრილიდან ნოემბრის ჩათვლით, მაქსიმუმით მაისში. ნისლი შესაძლებელია წლის განმავლობაში მაქსიმალურად ნოემბერ-მარტში. ქარბუქი იშვიათია, უფრო ხშირად იანვარსა და თებერვალში.

ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენები წლის განმავლობაში, დღე

ცხრილი#3

სადგური	ელქეკი		სეტყვა		ნისლი		ქარბუქი	
	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური	საშუალო	მაქსიმალური
მთაწმინდა	34	48	1,6	5	41	82	0,3	4
ობსერვატორია	35	52	1,6	7	33	62	-	-

გრუნტების ნორმატიული გაყინვის სიღრმე მთაწმინდაზე შეადგენს: თიხოვან-თიხნაროვანი გრუნტებისათვის 18 სმ, წვრილი ქვიშის და ქვიშნარისათვის 22 სმ, მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის ხრეშისათვის 23 სმ, ხოლო მსხვილნატეხოვანი გრუნტებისათვის 27 სმ-ს.

I.3. მორფომეტრია

საბაგირო გზის ტრასა მკაცრად სწორხაზოვანია. ქვედა სადგურთან, რუსთაველის პროსპექტის მიდამოებში, ხელოვნურად მოსწორებულ ტერასულ საფეხურზე, აბსოლუტური ნიშნულები 432-434 მ-ია. სამხრეთ-სამხრეთ-დასავლეთისაკენ, ზედა სადგურის მიმართულებით, მეორე საყრდენთან, არასწორი ფორმის წაკვეთილი კონუსის ფორმის მოსწორებულ მწვერვალზე, ფერდის ქანობით 40-45°-მდე, სიმაღლე 464-465 მეტრს აღწევს. იმავე მიმართულებით, მესამე საყრდენი განლაგებულია მთაწმინდის ფერდის თითქმის შუა-ციცაბო (ქანობი 25-28-დან 33°-მდე) ნაწილში, ორ მშრალ ხევს შორის განლაგებულ ფერდის ქარაფოვან წიბოს 540-541 მ ნიშნულზე. საბაგიროს ტრასის ბოლო მონაკვეთზე მთაწმინდის პლატოსწინა ფერდის ქანობი, შესამჩნევი მორფოლოგიური გარდახების შემდეგ (მე-4 საყრდენთან), შედარებით მცირდება ჯერ 20, შემდეგ 10 და 8°-მდე. აქ ორი ბოლო საყრდენია განთავსებული მე-4 - 690-691 მ და მე-5 - 708-709 მ აბსოლუტურ სიმაღლეებზე. საბაგიროს ზედა სადგური უკვე მთაწმინდის პლატოს ჩრდილოეთ კიდის სწორ ზედაპირზეა აბსოლუტური სიმაღლით 716 მ. ამრიგად სიმაღლეთა მაქსიმალური სხვაობა მთლიანად საბაგირო გზის გასწვრივ შეადგენს 285 მეტრს.

I.4. ზედაპირული წყლები

ზედაპირული წყლების მუდმივი წყალსადინარი უშუალოდ გამოკვლეულ ტერიტორიაზე არ არის. სადგურების და საყრდენების მიმდებარედ ზედაპირული წყლები ყალიბდება მხოლოდ ფრონტალური წვიმების ან უფრო იშვიათად თოვლის დნობის დროს დროებითი ნაკადების სახით. აქ მაშინვე ხდება ატმოსფერული ნალექების მცირე ნაწილის უშუალო ინფილტრაცია გრუნტებში, ხოლო დარჩენილი ნაკადები სწრაფად იწრიტება აქ ფართოდ განვითარებულ ღარებში, ღარტაფებში და საბოლოოდ ხევ-ხრამთა სისტემებით ფერდის ქვედა ნაწილში ქუჩების გასწვრივ მდებარე სანიაღვრე კოლექტორების ჭებში. ყველა

წყალსადინარი მიმართულია ჩრდილოეთით ფერდის ძირისაკენ. შესაბამისად ბაგირგზის თვითოეულ ობიექტს ზედაპირს დატბორვის საფრთხე არ ემუქრება.

1.5. გეომორფოლოგია

საბაგრო გზის ხაზი ყველა ობიექტი განლაგებულია თრიალეთის ქედის ერთ-ერთი ბოლო განშტოების – მთაწმინდის ქედის დაბოლოებაზე და მოიცავს ქედის ჩრდილო-აღმოსავლური ორიენტაციის ფერდობს მთელ სიგრძეზე. გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით მისი ცალკეული ნაგებობები მკვეთრად განსხვავებულ პირობებში იმყოფებიან.

ქვედა სადგური მდებარეობს მდ. მტკვრის მაღალ, აკუმულაციურ, ტერასულ საფეხურზე. რიგითობის მიხედვით იგი მეორეა, ზედა პლეისტოცენური ასაკისაა და „ვაკე-საბურთალოს“ ტერასის სახელითაა ცნობილი. საფეხური აგებულია ალუვიური თიხებით, თიხნარებით და კენჭნარით ქვიშა-ქვიშნაროვანი შემავსებლით. მისი სწორი ზედაპირი უჭირავთ – განივ რუსთაველის გამზირს და კოსტავას ქუჩას, მოკლე, პატარა განშტოებებით და კარგად განვითარებული ინფრასტრუქტურით.

საბაგროს მეორე საყრდენი მოიცავს, მერიდიანული დაბალი სერის ბოლოში მდებარე, კონუსური ფორმის ბორცვის მწვერვალს, ნაწილობრივ გამაგრებული ეროზიული ფერდობებით. აქ, მთაწმინდის ფერდის ძირში ინტენსიურად მიმდინარეობდა ფერდობიდან ჩამოტანილი კლდოვანი ქანების დაშლის პროდუქტების აკუმულაცია. სერი მთლიანად აგებულია ზედა პლეისტოცენური ასაკის მძლავრი დელუვიურ-პროლუვიური თიხნაროვანი გრუნტებით წვრილი ნატეხი მასალის უხვი ჩანარებით. რელიეფის განვითარების მომდევნო ეტაპზე აკუმულაცია შეცვალა ეროზიულმა პროცესებმა, რის შედეგად ჩამოყალიბდა ორი მშრალი ხევი განშტოებებით და მათ შორის განლაგებული წყალგამყოფი სერი. დღეისათვის ხევების ძირებს მოიცავენ სარაჯიშვილის და ძმები კაკაბაძეების, ხოლო სერის თხემს ზალდასტანიშვილის და 8 მარტის მჭიდროდ დასახლებული ქუჩები.

მესამე საყრდენი განლაგებულია მთაწმინდის ფერდის შუა ნაწილში. აქ ფერდობის მაღალი დახრილობის პირობებში ინტენსიურად მიმდინარეობს კლდოვანი ქანების დეზინტეგრაცია, ეროზიული გადარეცხვა და გრავიტაციული გადატანა. შედეგად აქ ჩამოყალიბდა მკვეთრად გამოკვეთილი, ეროზიულ-გრავიტაციული, კლდოვან-ქარაფოვანი, სკულპტურული რელიეფის ფორმები. საყრდენის ფუძე ფერდის წიბოს ქარაფოვან კიდესთანაა განლაგებული. გარშემო ყველგან კლდოვანი ქანების შვერილებია დაფარული მცირე სიმძლავრის ლორღიან-ქვიშიანი გრუნტებით, მათზე სუსტად განვითარებული ხიხატიანი ნიადაგით.

მეოთხე და მეხუთე საყრდენები მოცავენ მთაწმინდის ფერდის ზედა – თხემისპირა ნაწილს. აქ ფერდის ქანობი, 768 მ ნიშნულის შემდეგ, საგრძნობლად მცირდება და იქმნება მორფოლოგიური ბარიერი, რომლის ზევით ეროზიულ-გრავიტაციული ფორმები გაცილებით ნაკლებია, ხოლო ზედაპირი უფრო ერთიანი და დაუნაწევრებელი. ასევე პირველქმნილი რელიეფი ძლიერ შეცვლილია ანტროპოგენულით. საბაგროს ძველი ინფრასტრუქტურის დაშლით გაჩენილია კლდოვან ქანებში გაყვანილი ორმოები, ღრმულები, თხრილები, ძველი საძირკვლების შვერილები, მოსწორებული ზედაპირები და ა.შ. ირგვლივ კლდოვანი ქანების გამოსავლებია დაფარული უხეშნატეხოვანი მასალით.

ზედა სადგური მოიცავს მთაწმინდის ქედის პენეპლენიზებული თხემის ჩრდილოეთ კიდეს. აქაც ზედაპირის დღევანდელი სახის ჩამოყალიბება მოხდა ადამიანის მნიშვნელოვანი სამეურნეო მოქმედებით. ტერიტორია გადათხრილია და უმეტესწილად ამოღებულია ძველი სადგურის ქვაბული საძირკვლის ნარჩენებით, ძველი კედლებით და ბეტონის სვეტებით, ირგვლივ უხვადაა მიმოფანტული სამშენებლო ნაგავი.

I.6 გეოლოგიური აგებულება

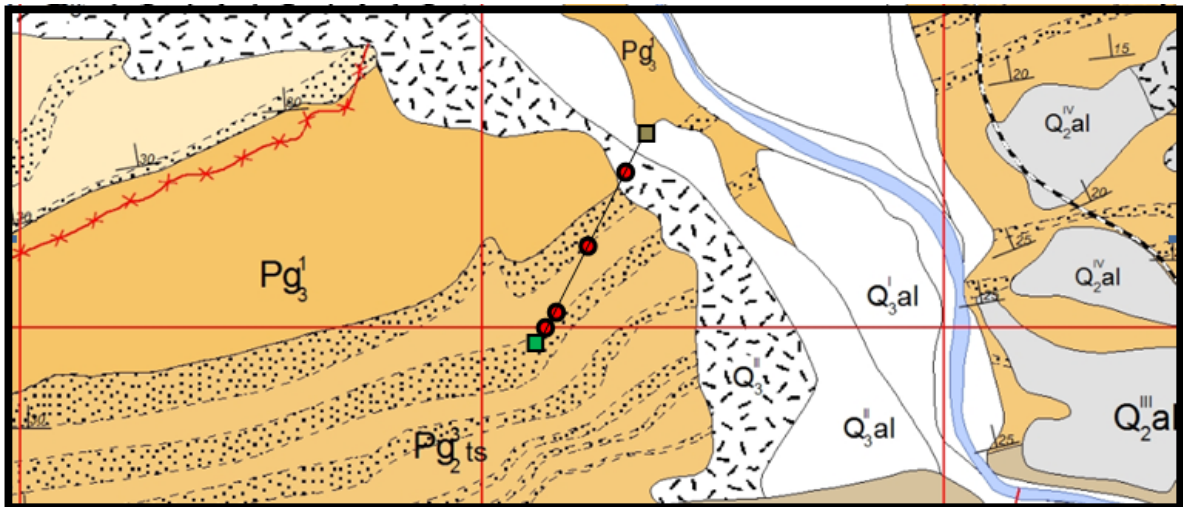
ტექტონიკურად გამოკვლეული უბანი მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ზონის, სამხრეთი ქვეზონის აღმოსავლეთ საზღვარზე და მოიცავს მთაწმინდის ანტიკლინური ნაოჭის ჩრდილოეთ ფრთას.

საქართველოს გეოლოგიური სამასახურის მიერ 1971 წელს შედგენილი 1:25000 მასშტაბის გეოლოგიური რუქის ქვემოთ მოყვანილი ფრაგმენტების მიხედვით, ტერიტორიის გეოლოგიური საფუძველი აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის თბილისის ნუმულიტური წყების (P_2^{ts}) თხელშრეებრივი ქვიშაქვების და არგილიტისებური თიხების დასტების ან შუაშრეების მორიგეობით.






სადი, გამოუფიტავი ქვიშაქვები ნაცრისფერი, ღია ნაცრისფერი, მოცისფრო-ფოლადისფერი, თიხოვან ცემენტზე, წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი, თხელ, საშუალო და სქელშრეებრივებია. არგილიტისებური თიხები მუქი, მოშავო, მოყავისფრო, მურა ფერის, თხელშრეებრივ-ფურცლოვნებია. ორივე ლითოლოგიური სახესხვაობა გეოლოგიური ჭრილის ზედა ნაწილში სხვადასხვა ხარისხითაა გამოფიტული, დანაპრალებული და ფერშეცვლილი. ამ ქანების უშუალო გამოსავლები ზედაპირზე დაფიქსირებულია მთაწმინდის ფერდის მთელ სიგრძეზე, ძმები კაკაბაძეების ქუჩიდან საბაგიროს ზედა სადგურის ჩათვლით.

გეოლოგიური რუკა

(ამონარიდი დ. პაპავას, ე. დევდარიანის და ვ. აგევეის მიერ 1971 წელს შედგენილი აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთი ნაწილის 1:25000 მასშტაბის გეოლოგიური რუკიდან)



პირობითი ნიშნები

 P_2^{ts} ზედა ეოცენი. თბილისის ნუმულიტური წყება. ქვიშაქვები არგილიტების თხელი შუაშრეებით.  dpQ_3 ზედა პლეისტოცენი. თიხნარები, ღორღის და ხვინჭის ჩანარებით.  ქვედა სადგური.  ზედა სადგური.  საყრდენი.

საბაგირო გზის ქვედა ნაწილში, პოლიკარპე კაკაბაძის ქუჩასა და რუსთაველის გამზირს შორის, ძირითადი კლდოვანი ქანები გადაფარულია პლეისტოცენური დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ_3) წარმონაქმნებით, გახსნილი სიმძლავრით 46 მ-მდე და ამავე ასაკის ალუვიური ნალექებით (aQ_3).

I.7 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ძირითადად განისაზღვრება მთაწმინდის ქედის ჩრდილოეთი ფერდის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

მთელ სიგრძეზე ფერდი კარგადაა დრენირებული ზედაპირული წყლებისაგან და მათი ინფილტრაცია კლდოვან გრუნტებში მინიმალურია. ფერდზე გრუნტის წყლების გავრცელება სპორადულია, გაწყლოვანების დაბალი ხარისხით. ამასთან არც ერთ გამოკვლეულ უბანზე გრუნტის წყლების ბუნებრივი გამოსავლები წყაროების ან ნაჟონების სახით არ დაფიქსირებულა.

წყალშემცველია აგრეთვე ზედაპირული, საფარი ქანები ფერდობის ქვედა ნაწილში. აქ ქანები უწყლო და მშრალეხია – მეორე საყრდენთან 46, ხოლო ქვედა სადგურთან 5,0-6,0 მ-მდე.

ამრიგად, სავლე და საფონდო მონაცემებით წყლები უფრო ღრმადაა განლაგებული და რაიმე სახის ხელის შემშლელ პირობებს ცალკეულ უბნებზე მშენებლობისათვის არ ქმნიან.

II. სპეციალური ნაწილი

II.1 მე-5 საყრდენი ბოდის განთავსებისთვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საბაგროს ბოლო მე-5 საყრდენი მდებარეობს უშუალოდ გზის დაბოლოებასთან. იგი ზედა სადგურის ბაქანიდან დაცილებულია მხოლოდ 20 მეტრით. მე-5 საყრდენის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს მთაწმინდის ფერდის ზედა, თხემისპირა ნაწილში, სადაც მთაწმინდის ფერდის ძლიერ მაღალი დახრილობა უკვე მეორედ, 10°-მდე მდორედ მცირდება. საყრდენი ვერტიკალურია, ძირის საპროექტო აბსოლუტური სიმაღლით 709 მეტრი.

უშუალოდ სამშენებლო მოედნამდე სამანქანო გზა არ მიდის. აქ, მე-5 საყრდენთან და ყოფილი (ამჟამად დანგრეული) ზედა სადგურის ფუძის მიდამოებში, ადრე ჩატარებული ფართომასშტაბიანი მოსამზადებელი სამუშაოების შემდეგ, ზედაპირი მნიშვნელოვნადაა შეცვლილი. დარჩენილია ამოღებული ღრმულები, მიმოფანტულია სამშენებლო ნაგავი ან მათი ზვინულები, საძირკვლების დარჩენილი შვერილები და ა.შ. მე-5 საყრდენის სამშენებლო მოედანზე გარკვეული რაოდენობის, ზომა-წონის და დანიშნულების სამშენებლო ტექნიკის შეყვანა შესაძლებელია ზედა სადგურის წინა მოედნიდან ამწეებით ან სხვა აპრობირებული მეთოდებით.

დღეისათვის მე-5 საყრდენის სამშენებლო მოედანზე მოხვედრა შესაძლებელია მხოლოდ ზედა სადგურთან დარჩენილი ბეტონის ციცაბო კიბით და ფერდობზე გაყვანილი ბილიკების საშუალებით.

სარეკონოსცირო მარშრუტებით დადგინდა, რომ მე-5 საყრდენის სამშენებლო მოედანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე საშიში გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღინიშნება. ტერიტორია იმყოფება დამაკმაყოფილებელ პირობებში, ხოლო ს.ნ. და წ. 1.02-07-87-ს დანართი 10-ს თანახმად საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება I (მარტივი) სირთულის კატეგორიას. ტერიტორია მდგრადია და შეინარჩუნებს მდგრად მდგომარეობას მომავალშიც.

საკვლევი ტერიტორიის ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ლაბორატორიული გამოკვლევებისათვის გრუნტის ნიმუშების ასაღებად საკვლევ უბანზე გაყვანილ იქნა 1,7 მ სიღრმის ორი შურფი საერთო მოცულობით 3,4 გრძივი მეტრი. შურფების გაყვანისას ლაბორატორიული გამოკვლევებისათვის აღებულ იქნა კლდოვანი ქანის (ქვიშაქვის) 3 ნიმუში. ნიმუშების ლაბორატორიული გამოკვლევა ჩატარდა საინჟინრო ექსპერტიზის დეპარტამენტის გეოტექნიკის ლაბორატორიაში მთავარი სპეციალისტის თ. ჯაჯანიძის მიერ. სავლე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიურ გარემოში გამოიყოფა ერთმანეთისგან განსხვავებული გენეზისის და მდგომარეობის გრუნტების 4 სახესხვაობა ანუ ფენა: ფენა #1 - ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}); ფენა #2 - თიხნარი მყარი (dpQ_{IV}); ფენა #3 - გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P₂³) და ფენა #4 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P₂³).

ფენები გრაფიკულად ასახულია შურფების ლითოლოგიურ სვეტებზე.
 ქვემოთ მოცემულია აღნიშნული ფენების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება დადმავალ
 ჭრილში. ახლიდან ძვილისკენ.
 გრუნტების კლასიფიკაცია გაკეთებულია სახ.სტანდარტის 25100-82 მიხედვით.

II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა #1 - ნაყარი გრუნტი (tQIV) საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 1-ლი ფენის სახით. გახსნილია ორივე შურფით, წარმოდგენილია ღორღით, ხვინჭით და სამშენებლო მასალის ნამტვრევებით მყარი თიხნარის შემავსებლით. ფენა არ დასინჯულა. ფენა აღწერილია ვიზუალურად. ფენა უწყლოა. ფენის სიმძლავრე 1,0 მეტრამდეა.

ფენა #2 - თიხნარი ყავისფერი, მყარი (dpQIV), გავრცელებულია ნაყარი გრუნტის ქვეშ თხელი შრის სახით. გახსნილია ორივე შურფით. ფენა არ დასინჯულა. ფენა უწყლოა. ფენის სიმძლავრე 0,2 მეტრია.

ფენა #3 - გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P₂³) გავრცელებულია თიხნარის ფენის ქვეშ. გახსნილია ორივე შურფით 12 მ სიღრმიდან. წარმოდგენილია მოყავისფრო-ნაცრისფერი დანაპრალებული წვრილი და საშუალომარცვლოვანი პოლიმიქტური თხელი და საშუალოშრეებრივი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილიტების მორიგეობით. გეოლოგიურ ჭრილში აღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობების თანაფარდობა 85-90-0-15%-ის ფარგლებშია. ქვიშაქვები მედეგნი არიან გამოფიტვის აგენტების მიმართ ხასიათდებიან მკვრივი აგებულებით. არგილიტები სუსტი გრუნტია ადვილად რეაგირებს გამოფიტვის აგენტების მიმართ. 1,7 მ სიღრმიდან ქვიშაქვების შეფერილობა იცვლება და ხდება ნაცრისფერი. სიღრმისკენ მატულობს სიმკვრივე და სიმტკიცე. ფენა აღწერილი და შეფასებულია ვიზუალურად. ფენა უწყლოა. ფენის სიმძლავრე 0,5 მეტრია.

ფენა #4 - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა (P₂³) სუსტად ნაპრალოვანი გახსნილია ორივე შურფით 1,7 მ სიღრმიდან. წარმოდგენილია ნაცრისფერი საშუალო და წვრილმარცვლოვანი პოლიმიქტური თხელი და საშუალოშრეებრივი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი მუქი მოშაო ფურცლოვანი აღნაგობის არგილიტების შუაშრეებით. გეოლოგიური ჭრილში დომინირებენ ქვიშაქვები 85-90%, არგილიტებიდან მცირე სიმძლავრის და აღნაგობის გამო ნიმუშების აღება ვერ მოხერხდა. ქვიშაქვებიდან აღებულია 3 ნიმუში. ქვემოთ #4 ცხრილში მოცემულია ქვიშაქვების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები.

ცხრილი #4

შურფის ##	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერძა კუმშვაზე R _c მპა (კგმ/სმ ²)		დარბილების კოეფიციენტი K _{sof}
			ბუნებრივი	წყალგაჯერებული	
1	1,5-1,7	2,43	203	178	0,88
2	1,5-1,7	2,47	255	214	0,84
3	1,3-1,5	2,44	196	155	0,79
საშუალო სიდიდეები		2,45	218	182	0,84

როგორც ცხრილიდან ჩანს ქვიშაქვების სიმტკიცის ზღვარი (R_c) ერთლერძა კუმშვაზე ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში იცვლება 196-255 კგმ/სმ² ფარგლებში, საშუალო მნიშვნელობა შეადგენს 218 კგმ/სმ². წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში ქვიშაქვის სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობები 155-214 კგმ/სმ² ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობა შეადგენს

$R_{\text{class}}=182$ კგ/სმ². დარბილების კოეფიციენტი $K_{\text{sof}}=0,79-0,88$ -ის ფარგლებშია, საშუალო მნიშვნელობა 0,84-ის ტოლია.

სახსტანდარტის 25100-82-ს მიხედვით ქვიშაქვა მიეკუთვნება საშუალო სიმტკიცის კლდოვან ქანს. იგი დარბილებადი არ არის, დარბილების კოეფიციენტის მნიშვნელობა $K_{\text{sof}_{\text{სა}}}>0,75$ -ზე. იმის გამო, რომ არგილიტების ნიმუშების აღება ვერ მოხერხდა არგილიტების სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა ერთდერმა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში აღებულია ბარნოვისა და ძმები კაკაბაძეების ქუჩების უბანზე შპს „საინჟინო“-ს მიერ 2003 წელს მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიშიდან და შეადგენს $R_c^{\text{წ}}=12,8$ კგ/სმ². გამოკვლეული ტერიტორიის გეოლოგიურ ჭრილში ქვიშაქვების და არგილიტების თანაფარდობიდან გამომდინარე ფენის სიმტკიცის ზღვრის (R_c) ნორმატიული საშუალო გაწონასწორებული მნიშვნელობის გაანგარიშებისას სიფრთხილით ვიღებთ ქვიშაქვების სიმტკიცის ზღვრის ექსპერიმენტალურად მიღებულ ყველაზე დაბალ მნიშვნელობას წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. ფენის სიმტკიცის ზღვრის საშუალო გაწონასწორებული (ნორმატიული) მნიშვნელობა წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში იქნება: $155 \times 0,9 + 10,8 \times 0,1 = 141$ კგ/სმ². ფენა უწყლოა. ფენის გახსნილი სიმძლავრე 0,5 მეტრის ფარგლებშია.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. მე-5 საყრდენი ბოძის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს უშუალოდ საბაგირო გზის ზედა დაბოლოებასთან მთაწმინდის ფერდის ზედა თხემისპირა ნაწილში სადაც ფერდის მაღალი დახრილობა 10°-მდე მცირდება. საყრდენი ბოძის ძირის აბსოლუტური სიმაღლე 709 მეტრია.
2. უშუალოდ მე-5 საყრდენი ბოძის სამშენებლო მოედნამდე სამანქანო გზა არ მიდის, მისვლა შესაძლებელია მხოლოდ ზედა სადგურთან დარჩენილი ბეტონის ციცაბო კიბით და ფერდობზე არსებული ბილიკების საშუალებით.
3. მე-5 საყრდენი ბოძის სამშენებლო მოედნამდე გარკვეული დანიშნულების და ზომა-წონის სამშენებლო ტექნიკის შეყვანა შესაძლებელია ზედა სადგურის წინა მოედნიდან ამწეებით ან სხვა აპრობირებული მეთოდებით.
4. გამოკვლეული ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური (P_2^3) ასაკის დანალექი ქანებით ე.წ. თბილისის ნუმულიტიანი წყების ქვიშაქვებით არგილიტების შუაშრეებით.
5. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ საშიში გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღინიშნება, ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ტერიტორია მდგრადია და შეინარჩუნებს მდგრად მდგომარეობას მომავალშიც.
6. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული ტერიტორია იმყოფება კარგ მდგომარეობაში რაც განპირობებულია გრუნტის წყლების არ არსებობით.
7. საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოკვლეული ტერიტორიის გეოლოგიურ გარემოში ფენები #1; 2 და 3-ის გამოკვლებით რომელიც ქვაბულით მოხსნილი იქნება გამოიყოფა ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.):

I ს.გ.ე. - სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვები არგილიტების შუაშრეებით (P_2^3) ფენა #4;

ქვემოთ #5 ცხრილში საპროექტო გაანგარიშებისათვის გამოსაყენებლად მოცემულია აღნიშნული ს.გ.ე.-ს ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული ბუნებრივი

სიმკვრივის (ρ) და სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა ერთლერმა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში.

ცხრილი #5

#	გრუნტების მახასიათებლები	ნორმატიული მნიშვნელობები
		I ს.გ.ე. ფენა #4
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	2,45
2	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერმა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში R_c კგმ/სმ ²	141
3	საგების კოეფიციენტი კგმ/სმ ³	100
4	პუასანის კოეფიციენტი μ	0,20

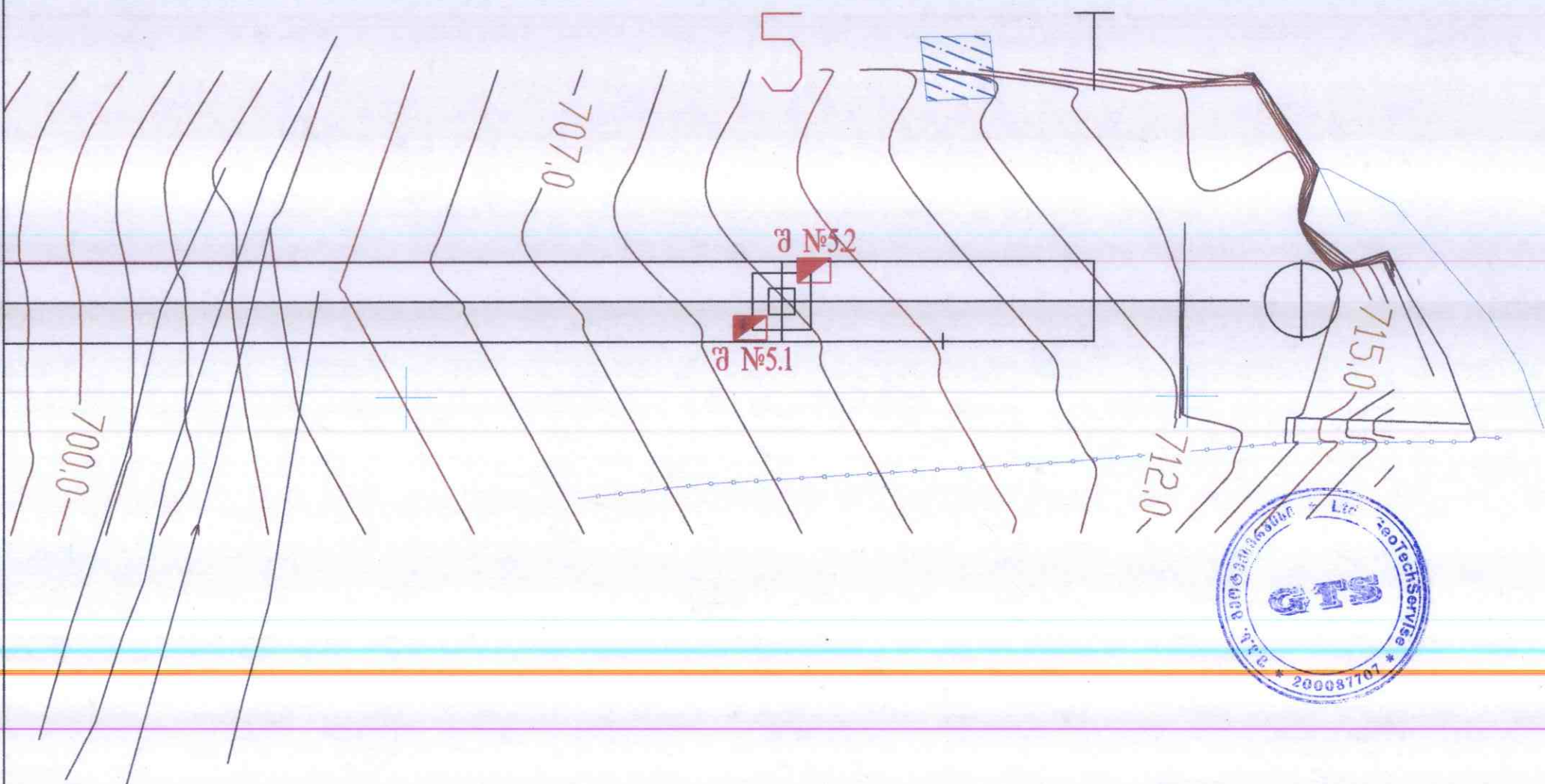
8. ს.ნ. და წ. „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრ. #1-ის თანახმად სეისმური თვისებების მიხედვით გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთვნებიან: ფენა #1 - III კატეგორიას; ფენები ##2 და 3 - II კატეგორიას; ფენა #4 – I კატეგორიას. საანგარიშო სეისმურობად მიღებულ იქნას 8 ბალი.
9. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის 1.1 ცხრილის მიხედვით მიეკუთვნებიან:
 ფენა #1 – 24ა-ს;
 ფენა #2 – 33გ-ს;
 ფენები ##3 და 4 – 28ვ-ს.

ინჟინერ-გეოლოგი



გაბრიელ ჭინჭარაული

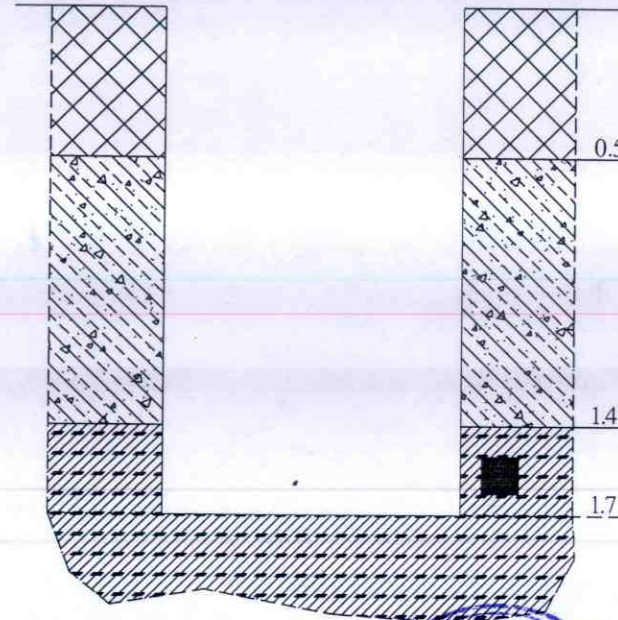
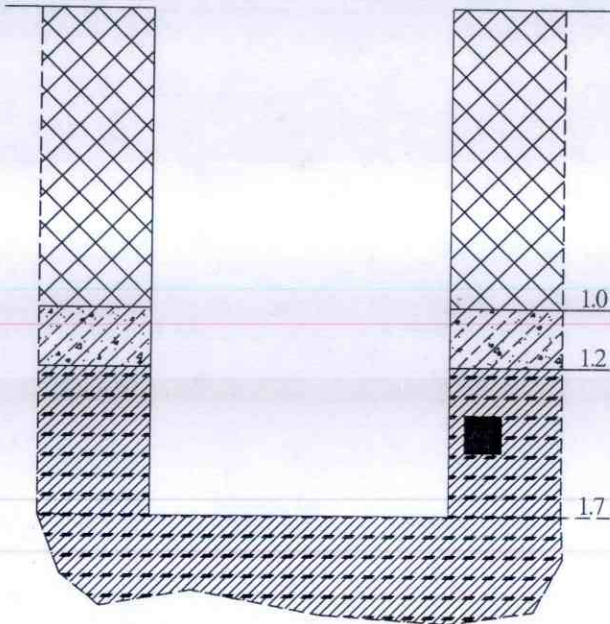
საკვლე და ლაბორატორიული კვლევების
შედეგები




ანბან №5


შურვი №5.1

შურვი №5.2



პირობითი აღნიშვნები

 ნაყარი გრუნტი, წარმოდგენილი ღორღით და კენჭით, საშუალო მასალის ნაბეჭვრეებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით, მცენარის ფესვების ხშირი შემცველობით

 თიხნარი, ყავისფერი, მყარი, მცენარის ფესვების შემცველობით. ღორღის და ხვინჯის ჩანართებით 30-40%-მდე



ქვიშაქვისა და არგილიტის მორიგეობა (ქვიშაქვა 85-90%, არგილიტი 10-15%), გამოფიტული და დანაპრალიანებული, ქვიშაქვა ნაცრისფერი, თხელი და საშუალო შრეებრივი; არგილიტი მუქი ნაცრისფერი-მოშავი, თხელ შრეებრივი



გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი



„ბეოტექსერვისი“			
ქ. თბილისი, მთაწმინდის საბაგირო გზის სრული რეკონსტრუქციის პროექტის შესადგენად ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური გამოკვლევა			
საინჟინრო გეოლოგიური გამოკვლევის საბუღალტრო შურვი №5.1 და №5.2			
თანამდებობა	საფუძვლი	შვარი	ნახაზი № 3.4
დირექტორი	<i>ბ. ბენდუქიძე</i>	ბ. ბენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა	<i>ს. ლაღანიძე</i>	ს. ლაღანიძე	სტადია მ.პ.
შეამოწმა	<i>ს. ლაღანიძე</i>	ს. ლაღანიძე	
მასშტაბი 1:25			

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი

№	ქაბურღილის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ბუნებრივი, ρ	სიმტკიცე ერთდერმა კუმშვაზე, Rc კგმ/სმ ²		დარბილების კოეფიციენტი, K _{sof}	გრუნტის აღწერა	
				ბუნებრივი	წყალგაჯერებული			
1	ანმა #5	შ-1	1.5-1.7	2.43	203	178	0.88	ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
2		შ-2	1.5-1.7	2.47	255	214	0.84	ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის
3		შ-3	1.3-1.5	2.44	196	155	0.79	ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის

მთავარი სპეციალისტი:



თათია ჯაჯანიძე

ს ა ე ქ ს პ ე რ ტ ო შ ე ფ ა ს ე ბ ა

ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკში მდებარე მიწის ნაკვეთებზე
(ს/კ: 01.15.06.001.002; 01.15.06.001.056; 01.15.01.003.039; 01.15.01.003.004; 01.15.01.003.042)

დაპროექტებული რუსთაველის გამზირისა და მთაწმინდის პარკის დამაკავშირებელი

საბაგირო გზის ზედა სადგურის შენობის არქიტექტურული პროექტის „ტექნიკური რეგლამენტის – შენობა-ნაგებობის უსაფრთხოების წესების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვრის №41 დადგენილების მოთხოვნებთან შესაბამისობის დადგენის მიზნით

ექსპერტი:



მაკა მიმიგური

თ ბ ო ლ ო ს ო

2 0 2 0

ობიექტის მისამართი: ქ.თბილისი, მთაწმინდის პარკი (ს/კ: 01.15.06.001.002; 01.15.06.001.056;
01.15.01.003.039; 01.15.01.003.004; 01.15.01.003.042)

ობიექტის ფუნქციური დანიშნულება: რუსთაველის გამზირისა და მთაწმინდის პარკის დამაკავშირებელი
საბაგრო გზის ზედა სადგურის შენობა

საპროექტო ორგანიზაცია: შ.პ.ს „ქალაქპროექტი“

საექსპერტო დასკვნა საქართველოს მთავრობის 2019 წლის №255 დადგენილების 21-ე მუხლის მე-5
პუნქტის მიხედვით მოიცავს შემდეგ ნაწილებს:

- ა) დაკავებულობ(ებ)ისა და დაკავებულობის დატვირთვების შეფასებას;
- ბ) კონსტრუქციის ტიპების შეფასებას;
- გ) სიმაღლისა და ფართობის შეფასებას;
- დ) გასასვლელების, გასასვლელთან მისადგომების, გასავლელებისა და შენობიდან გამოსასვლელების შეფასებას;
- ე) გზა-კიბეებისა და სხვა გასასვლელი საშუალებების გამტარუნარიანობების შეფასებას;
- ვ) მისაწვდომობის შეფასებას;
- ზ) გარე კედლებისადმი მოთხოვნების შეფასებას;
- თ) სახურავის ანაწყოების შეფასებას;
- ი) ცეცხლმდეგობის ხარისხიანი მოთხოვნილი გამმიჯნავების შეფასებას;
- კ) ხანძრისაგან დაცვის სისტემების შეფასებას;
- ლ) წყალსადენი სისტემის ფიქსირებული მოწყობილობების შეფასებას;

შენიშვნა: მოცემული დოკუმენტაციის სისწორეზე და რეალობასთან შესაბამისობაზე პასუხისმგებელია მომწოდებელი მხარე.

გადმოცემული მასალა სრულად იძლევა ექსპერტიზის ჩატარების შესაძლებლობას.

შ ი ნ ა ა რ ს ი:

საბაგირო გზა „მშენებლობის ნებართვის გაცემის წესისა და სანებართვო პირობების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2009 წლის 24 მარტის N57 დადგენილების მე-3 მუხლის 89-ე პუნქტის შესაბამისად წარმოადგენს ხაზობრივ ნაგებობას, ხოლო ხაზობრივი ნაგებობები “ტექნიკური რეგლამენტის “შენობა-ნაგებობის უსაფრთხოების წესები” დამტკიცების თაობაზე” საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვრის N41 დადგენილების რეგულირების სფეროში არ შედის (საფუძველი: „წესების“ 101.2 ქვეთავის N2 გამონაკლისი). აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ საბაგირო გზის ქვედა სადგურის შენობა, თავისი მახასიათებლებით, ექსპერტის აზრით არის ისტორიული შენობა, რისთვისაც „წესების“ დებულებები სავალდებულო არ გახლავთ თუ ეს შენობა ადამიანების სიცოცხლეს საფრთხეს არ უქმნის (იხ. „წესების“ 2109.1 ქვეთავი). ის ფაქტი, რომ 1958 წელს არქიტექტორ კოტე ჩხეიძის მიერ დაპროექტებული ქვედა სადგურის შენობა მიეკუთვნება ისტორიული შენობების რიცხვს გამომდინარეობს შემდეგი გარემოებებიდან: ისტორიულ-არქიტექტურულ კვლევაში, რომელიც საპროექტო ორგანიზაციის დაკვეთით არის შესრულებული (კვლევის ავტორი: ხელოვნებათმცოდნე ლ. ანდრონიკაშვილი) ნათქვამია, რომ აღნიშნულ შენობას, მართალია ამჟამად არ აქვს მინიჭებული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის სტატუსი, მაგრამ ბოლო რეინვენტარიზაციის პროცესში სპეციალისტებმა მას „გამდგელები“ რეკომენდაცია მიანიჭეს განსაკუთრებული არქიტექტურული ღირებულების გამო. აგრეთვე თავის რეკომენდაციებში ხელოვნებათმცოდნე წერს შემდეგს: „პროექტირებისას ახალი ტექნიკური დანადგარის მიმაგრება ძველი სადგურის შენობაზე უნდა მოხდეს ისე, რომ არ დაზიანდეს არსებული ისტორიული შენობის მხატვრულ-არქიტექტურული ღირებულება“ და კიდევ: შენობის უნიკალური კომპოზიცია: ხვეული პანდუსები, ტიხრული ვიტრაჟები, ლითონის ნაკეთობა-მოაჯირები და სხვა არქიტექტურული დეტალები მთლიანად უნდა შენარჩუნდეს და გარესტავრირდეს თავდაპირველი პროექტის მიხედვით“.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე დაბეჯითებით შეიძლება ითქვას, რომ საექსპერტო შეფასებას ექვემდებარება მხოლოდ საბაგირო გზის ზედა სადგურის ახალი შენობა.

გ ა მ კ ვ ლ ე ვ ა:

ა) დაკავებულობ(ებ)ისა და დაკავებულობის დატვირთვების შეფასება:

საპროექტო ზედა სადგურის შენობაში თავმოყრილია რამდენიმე დაკავებულობა, რომლებიც კლასიფიცირებულია „წესების“ მესამე თავის მიხედვით და აკმაყოფილებს 302-ე ქვეთავის მოთხოვნებს, კერძოდ:

- თავშეყრის ჯგუფი თვ-3 (მგზავრთა მოსაცდელი სივრცე, სადაც ხდება აგრეთვე ჩასხდომა და გადოსხდომა)

აღნიშნული შეესაბამება 303.4 ქვეთავს.

- საქმიანი ჯგუფი სქ (სალაროს ოთახი).

აღნიშნული შეესაბამება 304.1 ქვეთავს.

რაც შეეხება +3.00 ნიშნულზე მოწყობილ ამალღებულ ბაქანს, რომელიც განკუთვნილია უშუალოდ საბაგროს სახურავთან, მექანიკური სისტემების მოწყობილობებთან მისადგომად ვერ ჩაითვლება დაკავებულ სივრცედ.

- დაკავებულობის დატვირთვის ნაწილში საპროექტო დოკუმენტაციაში მოცემული ინფორმაცია აკმაყოფილებს „წესების“ 1004.1.2 ცხრილის მოთხოვნებს, კერძოდ: ძირითადი სივრცისთვის (თვ-3) მიკუთვნებულია თავშეყრის ფართობის არაფიქსირებული დასაჯდომებით, კერძოდ კი ფეხზე სადგომი სივრცის სტატუსი და შემდეგ მისი სუფთა ფართობი გაყოფილია შესაბამის დაკავებულობის დატვირთვის ფაქტორზე ანუ 0,5-ზე. რას შეეხება სალაროს ოთახს (სქ), მისი დაკავებულობის დატვირთვა დადგენილია დამკავებელთა რეალური რაოდენობის მიხედვით, რაც

გამოთვლილზე მეტია. ეს დაკავებულობა არის მთავარი დაკავებულობის დანამატი, არ აჭარბებს სართულის 10%-ს და ითვლება დამხმარე დაკავებულობად.

დაკავებულობის ჯგუფების შერჩევა და ასევე მათი დატვირთვების გამონაგარიშება განხორციელებულია „წესების“ მიხედვით.

ბ) კონსტრუქციის ტიპების შეფასება:

- საპროექტო შენობა არის შერეული კონსტრუქციის ტიპის, კერძოდ: უშუალოდ სადგურის შენობა, რომლის სტრუქტურული ნაწილები ლითონისაა, არის **II-B** ტიპის, ხოლო შენობის ± 0.00 ნიშნულს ქვედა ნაწილს, რაზეც სადგურია დაფუძნებული და რომელიც წარმოადგენს რკინაბეტონის კარკასს, მინიჭებული აქვს **I-B** ტიპი. ზემოაღნიშნული კონსტრუქციის ტიპები, პროექტის ავტორების მიერ, შერჩეულ იქნა შენობის დაკავებულობის, სიმაღლისა და სართულის ფართობის მიხედვით და სავსებით აკმაყოფილებს „წესების“ 503 ცხრილის მოთხოვნებს. (ცეცხლმედეგობის ხარისხის მოთხოვნები შენობის ელემენტებისათვის კონსტრუქციის ტიპების მიხედვით იხ. 601 ცხრილში).

კონსტრუქციული ტიპის შერჩევა განხორციელებულია „წესების“ მიხედვით.

გ) სიმაღლისა და ფართობის შეფასება:

- წარმოდგენილი ობიექტის სიმაღლე და ფართობი, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, შესაბამისობაშია შერჩეულ კონსტრუქციის ტიპებთან და აკმაყოფილებს „წესების“ 503 ცხრილის მოთხოვნებს, კერძოდ: სადგურის ქვედა ნაწილის (რომელიც წარმოადგენს დაუკავებელ სივრცეს და არის რკინა-ბეტონის კონსტრუქცია/კარკასს) სიმაღლე მიწის დონიდან არის 5.00 მეტრი, ხოლო სადგურის შენობის ზედა ნაწილის (რომელიც არის

ერთსართულიანი) სიმაღლე მიწის დონიდან არის 8.47 მეტრი. თვალნათელია, მაგრამ მაინც უნდა აღინიშნოს, რომ შენობა არ არის მაღლივი.

- 505.3 ქვეთავის მიხედვით +3.00 ნიშნულზე არსებული მოწყობილობის ბაქანი არ არის გათვალისწინებული არც შენობის ფართობში და არც სართულების რაოდენობაში.
- 505.3.1 ქვეთავის შესაბამისად მოწყობილობის ბაქნის საერთო ფართობი არ აღემატება იმ ოთახის ფართობის ორ მესამედს. სადაც ის მდებარეობს.

წარმოდგენილი ობიექტის სიმაღლე, სართულიანობა და ფართობი შესაბამისობაშია შერჩეულ კონსტრუქციულ ტიპთან და აკმაყოფილებს „წესების“ 503 ცხრილის მოთხოვნებს.

დ) გასასვლელების, გასასვლელთან მისადგომების, გასასვლელებისა და შენობიდან

გამოსასვლელების შეფასება:

აღნიშნულ ნაწილში წარმოდგენილი პროექტი აკმაყოფილებს „წესების“ მოთხოვნებს, კერძოდ:

- მიუხედავად იმისა, რომ საბაგრო გზის სადგურის მოსაცდელ ბაქანზე მგზავრთა რაოდენობა კონტროლდება და ფიზიკურად შეუძლებელია იქ 50-ზე მეტი დამკავებლის ყოფნა, 1004.1.2 ცხრილის მიხედვით გამოთვლილი დაკავებულობის დატვირთვა, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, აჭარბებს 50-ს და საჭიროა მინიმუმ 2 გასასვლელის მოწყობა (ცხრილი 1021.2(2)). სადგურის შენობის მოსაცდელი ბაქანი (თვ) და მასთან არსებული დამხმარე დაკავებულობა (სქ) მდებარეობს ± 0.00 ნიშნულზე (შენობიდან გამოსასვლელის დონეზე) და გასასვლელისკენ სავალი მიმართულებით შემოზღუდული არ არის, გამოდის, რომ თითქმის მთლიანი ფრონტი, რომელიც „1-3“ ღერძებს შორის არის მოქცეული შეიძლება ჩაითვალოს გასასვლელად, თუმცა ვინაიდან აქ დაყენებულია ჯებირები და ტურნიკეტები ამ

ჯებირებს უნდა გააჩნდეს 2 კარიც, რაც პროექტით გათვალისწინებულია. ეს კარები ერთმანეთისგან, 1015.2.1 ქვეთავის თანახმად დაშორებული უნდა იყოს ფართობის (ამ შემთხვევაში დაკავებული ფართობის) საერთო მაქსიმალური დიაგონალური სიგრძის ნახევარზე მეტ მანძილზე, რაც პროექტით გათვალისწინებულია (დაშორება მეტიც არის).

- რაც შეეხება +3.00 ნიშნულზე მდებარე ფართობს, რომელიც წარმოადგენს მოწყობილობებისთვის განკუთვნილ ამალეებულ ბაქანს, მას ± 0.00 ნიშნულთან აკავშირებს 1009.14 ქვეთავის შესაბამისად მოწყობილი დახრილი პწკალა კიბე. ეს კიბე არ გამოიყენება შენობიდან გასასვლელი საშუალების ნაწილად, როგორც ეს აღნიშნულია 505.3 ქვეთავის მოთხოვნაში.
- გასასვლელთან მისადგომი სავალი მანძილის ზომები დაანგარიშებულია სწორად, გასასვლელისგან ყველაზე მოშორებული წერტილის გათვალისწინებით და აკმაყოფილებს „წესების“ 1016.2 ქვეთავის მოთხოვნებს.

გასასვლელების, გასასვლელთან მისადგომების, გასასვლელებისა და შენობიდან გამოსასვლელების ნორმები აკმაყოფილებს „წესების“ მოთხოვნებს.

ე) გზა-კიბეებისა და სხვა გასასვლელი საშუალებების გამტარუნარიანობების შეფასება:

- ყველა კარის (რაც გასასვლელი საშუალების ნაწილია) სიგანე 90 გრადუსით გაღებულ მდგომარეობაში უზრუნველყოფს 82სმ თავისუფალ სიგანეს, რაც აკმაყოფილებს 1008.11 ქვეთავის მოთხოვნებს. მთავარი დაკავებულობის (თვ-3), რომლის დაკავებულობის დატვირთვა 50-ზე მეტია, გზა-კარები იღება გასასვლელისკენ სავალი ბილიკის მიმართულებით ანუ გარეთ, რაც აკმაყოფილებს 1008.1.2 ქვეთავის მოთხოვნებს;

- დაცულია ტურნიკეტების მიმართ მოთხოვნები, რაც 1008.3 ქვეთავის მიხედვით არის დადგენილი.
- დახრილი პწკალა კიბის თავისუფალი სიგანე არის 55 სმ, მას ორივე მხარეს მოწყობილი აქვს მოაჯირები, რომელთა ზედა რიგი (რელსი) ასევე ასრულებს სახელურის ფუნქციას, რაც აკმაყოფილებს 1009.14, 1012.2 ქვეთავების, 1012.6 ქვეთავის N3 და 1013.3 ქვეთავის N5 გამონაკლისების მოთხოვნებს.

გასასვლელი საშუალებების გამტარუნარიანობა აკმაყოფილებს „წესების“ მოთხოვნებს.

ვ) მისაწვდომობის შეფასება:

- შენობის ყველა დაკავებული ფართობის ნიშნული (± 0.00) მიწის დონის ნიშნულს ემთხვევა და შესაბამისად ეს ფართობები არის მისაწვდომი, ხოლო რაც შეეხება +3.00 ნიშნულზე, მოწყობილობებისთვის განკუთვნილ სივრცეს 1103.2.9 ქვეთავის თანახმად, მისაწვდომობა არ ესაჭიროება;
- ტუალეტებს, და საერთოდ წყალსადენი სისტემების ფიქსირებულ მოწყობილობებს, ისინი (მათ შორის მისაწვდომი) მდებარეობს მთაწმინდის პარკის ტერიტორიაზე, საპროექტო საბაგრო სადგურის შენობიდან 150 მ-ზე ნაკლებ მანძილზე, რაც აკმაყოფილებს 1602.3.2 და 1109.2.1.4 ქვეთავების მოთხოვნებს;
- ყველა კარი, რომელიც გასასვლელი საშუალების ნაწილია არის მისაწვდომი;
- სწორად არის განსაზღვრული მისაწვდომი სვლა-გეზი;

შენობაში უზრუნველყოფილია მისაწვდომობა და აკმაყოფილებს „წესების“ მოთხოვნებს.

ზ) გარე კედლებისადმი მოთხოვნების შეფასება:

- სადგურის შენობის ყველა გარე კედლის ხანძარსაწინააღმდეგო მანძილი 3.0 მ-ზე მეტია და რადგან შენობის ზედა ანუ დაკავებული ნაწილი II-B ტიპის კონსტრუქციისაა, გარე კედლებს, 602 ცხრილის მიხედვით, ცეცხლმედეგობის ხარისხი არ მოეთხოვება. მართალია, „ე-ა“ ღერძებს შორის მოქცეული გარე კედლის დაშორება მიწის ნაკვეთის საზღვართან ნაკლებია 3.0 მ-ზე, მაგრამ მომიჯნავედ მდებარე მიწის ნაკვეთი მუნიციპალურ საკუთრებაშია, წარმოადგენს საზოგადოებრივ სივრცეს და ამიტომ ხანძარსაწინააღმდეგო მანძილი ამ მხარეს აღებულია ზემოხსენებული საზოგადოებრივი სივრცის შუა ხაზიდან, რაც ექსპერტის აზრით მისაღებია და არ ეწინააღმდეგება „წესების“ მოთხოვნებს. ზემოხსენებული გარე კედლებს მხოლოდ პირობითად შეიძლება ვუწოდოთ კედლები, რადგან ეს ფაქტიურად გახლავთ ღიობები, მაგრამ მოცემულ შემთხვევაში, 705.8.1 ქვეთავის N2 გამონაკლისის თანახმად, დაუცველი ღიობების ფართობიც შეუზღუდავია, რადგან ისევ და ისევ საქმე გვაქვს II-B ტიპის კონსტრუქციის შენობასთან, რომლის გარე მთავარ სტრუქტურულ ჩარჩოს და გარე არამზიდ კედლებს ცეცხლმედეგობის ხარისხი არ მოეთხოვება;
- სადგურის შენობის ქვედა ნაწილი, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, წარმოადგენს I-B ტიპის კონსტრუქციის შენობას და ვინაიდან ხანძარსაწინააღმდეგო მანძილების უმრავლესობა 9.0 მ-ზე ნაკლებია, ესაჭიროება მინიმუმ 1 საათიანი ცეცხლმედეგობის ხარისხი, რაც პროექტით გათვალისწინებულია, კერძოდ ეს კედლები გახლავთ ბეტონის ბლოკის რასაც 721.1(1) ან (2) ცხრილის თანახმად გააჩნია 2 საათზე მეტი ცეცხლმედეგობის ხარისხი. რაც შეეხება ღიობებს, ზემოაღნიშნული კედლები ღიობების გარეშეა (სადგურის ქვედა ნაწილი გახლავთ მხოლოდ კონსტრუქცია, რომელზეც დაფუძნებულია სადგურის შენობა და არა დაკავებული თუ სხვა რაიმე სახით ათვისებული სივრცე);

- 705.11 ქვეთავის N1 გამონაკლისის თანახმად საპროექტო შენობის გარე კედლებს პარაპეტი არ ესაჭიროება;

გარე კედლების ცეცხლმედეგობის ხარისხი, ასევე გარე კედლებში მოსაწყობი ლიობების ფართობი 602 და 705.8 ცხრილების მიხედვით, ხანძარსაწინააღმდეგო მანძილების შესაბამისად არის გამოთვლილი და აკმაყოფილებს „წესების“ მოთხოვნებს.

თ) სახურავის ანაწყოების შეფასება:

- საპროექტო შენობის სახურავის ძირითადი კონსტრუქცია არის ლითონის, ხოლო ფენილად, რომელიც ამ შემთხვევაში ბურულიც არის, გამოყენებულია ნაწრთობი მინა;
- 601 ცხრილის მიხედვით შერჩეული კონსტრუქციის ტიპიდან (II-B ტიპი) გამომდინარე სახურავის კონსტრუქციას და არაძირითად ნაწილებს ცეცხლმედეგობის ხარისხი არ მოეთხოვება.

სახურავის ანაწყოები აკმაყოფილებს „წესების“ მოთხოვნებს.

ი) ცეცხლმედეგობის ხარისხიანი მოთხოვნილი გამმიჯნავების შეფასება:

- სალაროს ოთახის (სქ) ფართობი (5,4 კვ.მ) შეადგენს მთავარი დაკავებულობის (თვ) ფართობის (95.3 კვ.მ) 10%-ზე ნაკლებს, როგორც დანამატი წარმოადგენს დამხმარე დაკავებულობას (508.2) და მთავარი დაკავებულობისგან გამიჯვნას, 508.2.4 ქვეთავის თანახმად, არ საჭიროებს;
- ამათანავე არ კლასიფიცირდება 509-ე ქვეთავით და შესაბამისი ცხრილით განსაზღვრული თანმხლები გამოყენებებით და ამასთან, არ არსებობს რაიმე ისეთი გარემოება, რომლის მიხედვითაც ზემოხსენებულ ოთახს გამიჯვნა ესაჭიროებოდეს;

ცეცხლმედევობის ხარისხიანი მოთხოვნილი გამმიჯნავები განსაზღვრულია „წესების“ მიხედვით.

კ) ხანძრისაგან დაცვის სისტემების შეფასება:

- საპროექტო შენობაში გათვალისწინებულია მხოლოდ ხელის ცეცხლმაქრები, ხოლო რაც შეეხება ხანძრისგან დაცვის სისტემებს, მათი საჭიროება ამ შემთხვევაში, „წესების“ მე-9 თავის მიხედვით, არ არის.

შენიშვნა: ცეცხლმაქრები უნდა შეირჩეს და მოეწყოს 906 ქვეთავისა და NFPA 10-ის შესაბამისად (102.3 ქვეთავის თანახმად, დასაშვებია მითითებული სტანდარტების შესაბამისი სხვა სტანდარტების გამოყენება).

ხანძრისგან დაცვის სისტემები სწორად არის განსაზღვრული „წესების“ მიხედვით.

ლ) წყალსადენი სისტემის ფიქსირებული მოწყობილობების შეფასება:

- რაც შეეხება წყალსადენი სისტემების ფიქსირებულ მოწყობილობებს, როგორც ეს ზემოთ აღვნიშნეთ, ისინი მდებარეობს მთაწმინდის პარკის ტერიტორიაზე, საპროექტო საბაგირო სადგურის შენობიდან 150 მ-ზე ნაკლებ მანძილზე, რაც აკმაყოფილებს 1602.3.2 ქვეთავის მოთხოვნებს. თავშეყრის ფართობისათვის საკმაოდ მცირე დაკავებულობის დატვირთვის გათვალისწინებით, საბაგირო გზის ზედა სადგურის დამკავებლები თავისუფლად ისარგებლებენ ზემოხსენებული საზოგადოებრივი ტუალეტით;
- საპროექტო შენობა უზრუნველყოფილია სასმელი წყლის აპარატით, რაც თავისთავად ასრულებს 1602.1 ცხრილის მიხედვით განსაზღვრული წყლის დასალევი შადრევნის ფუნქციას.

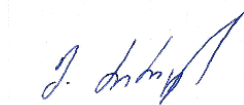
დასკვნა

ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკში მდებარე მიწის ნაკვეთებზე (ს/კ: 01.15.06.001.002; 01.15.06.001.056; 01.15.01.003.039; 01.15.01.003.004; 01.15.01.003.042) დაპროექტებული საბაგირო გზის სადგურის პროექტი შესაბამისობაშია “ტექნიკური რეგლამენტის “შენობა-ნაგებობის უსაფრთხოების წესების” დამტკიცების თაობაზე” საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვრის N41 დადგენილების მოთხოვნებთან და ეძლევა დადებითი შეფასება განსახორციელებლად.

გაფრთხილება:

1. კონსტრუქციული, საინჟინრო და სახანძრო უსაფრთხოების სისტემების პროექტები უნდა დამუშავდეს „შენობა-ნაგებობის უსაფრთხოების წესები“-ს მოთხოვნების დაცვით.

ექსპერტი:



მ. მიდიური

მისამართი: ქ. თბილისი,

მობ: 577 15 11 27

ბერიტაშვილის ქ. 31

mail: makadzidziguri@yahoo.com

მაკა ძიძიგური

პერსონალური მონაცემები:

დაბადების თარიღი: 28.08.1970წ.
დაბადების ადგილი: ქ.თბილისი
ოჯახური მდგომარეობა: დაოჯახებული
ეროვნება: ქართველი

განათლება:

1987-1994

ქ. თბილისის სახელმწიფო ტექნიკური
უნივერსიტეტი - არქიტექტურის ფაკულტეტი

სამუშაო გამოცდილება:

1994-1997

შ.პ.ს “გრასინტერპროექტი” – არქიტექტორი

2002-2004

შ.პ.ს “თბილქალაქპროექტი” – არქიტექტორი

2004-2005

შ.პ.ს “პირამიდა-98” – არქიტექტორი

2005-2007

ქ. თბილისის მერიის ურბანული დაგეგმარების
საქალაქო სამსახური – ქალაქგეგმარების განყოფილება
წამყვანი სპეციალისტი

2007 აპრილი

2007 ოქტომბერი

ქ. თბილისის მერიის ურბანული დაგეგმარების
საქალაქო სამსახური – სანებართვო განყოფილება
მთავარი სპეციალისტი

2007 ოქტომბერი

2007 დეკემბერი

ქ. თბილისის მერიის ურბანული დაგეგმარების
საქალაქო სამსახური - მარჯვენა სანაპიროს
სანებართვო განყოფილების უფროსი

2007 დეკემბერი

2008 ოქტომბერი

ქ. თბილისის მერიის ურბანული დაგეგმარების
საქალაქო სამსახური - მარცხენა სანაპიროს
სანებართვო განყოფილების უფროსი

2008 ოქტომბერი

2008 დეკემბერი

ქ. თბილისის მერიის ურბანული დაგეგმარების
საქალაქო სამსახური - მარჯვენა სანაპიროს
სანებართვო განყოფილების უფროსი

2008 დეკემბერი
2010 ოქტომბერი

ქ. თბილისის მერიის სსიპ არქიტექტურის
სამსახური - მარჯვენა სანაპიროს სანებართვო
განყოფილების უფროსი

2010 ოქტომბერი
2015 იანვარი

ქ. თბილისის მერიის სსიპ არქიტექტურის
სამსახური - I და II კლასების სანებართვო
განყოფილების უფროსი

2017 აპრილი
დღემდე

დამოუკიდებელი ექსპერტ/არქიტექტორი

სერთიფიკატები:

23.04.05წ.-05.05.05წ.

ქალაქებისა და ახალი ურბანული ერთეულების
განვითარება მენეჯმენტის საკითხებში
(კაირო, ეგვიპტე)

01.11.07წ. - 30.11.07წ.

საჯარო სექტორის საკითხებში
მენეჯმენტის კურსი
(კუალა ლუმპური, მალაიზია)

09.01.09წ. – 14.01.09წ.

ტრენერთა ტრენინგის კურსი

21.10.18წ. – 22.10.18წ.

შენობა-ნაგებობათა კოდების საერთაშორისო
სატრენინგო კურსი
(რიჩმონდი, ა.შ.შ)

21.10.19წ. – 22.10.19წ.

შენობა-ნაგებობათა კოდების საერთაშორისო
სატრენინგო კურსი
(ლას ვეგასი, ა.შ.შ)

უცხო ენები:

ქართული – ძალიან კარგად

ინგლისური – საშუალოდ

რუსული – ძალიან კარგად

პროგრამები:

MS Office (MS Word, Excel); AutoCAD; ArchiCAD; Power Point;
Photoshop.

GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY

DIPLOMA

STU № 003930

This is to certify that Mr./Mrs. Maka
Dzidziguri in the year 1994 completed
a full academic course of the Georgian
Technical University
majoring in Architecture

By resolution of the State Examination Board, dated
July 12, 1995
Mrs. Maka Dzidziguri
is conferred the present DIPLOMA and the qualification of
Architect



Rector Sturua

Chairman of the State Examination Board A. Z...

Dean [Signature]

City Tbilisi November 20, 2001

Registration № 04135 Secretary Peradze

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

დიპლომი

სტუ № 003930

მიუცა შაკა ჰაფტეს ასოფ დიდიგურის
მასზედ, რომ მან 1994 წელს დაამთავრა
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სრული კურსი, სპეციალობით არქიტექტურა

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის
1995 წლის 12. VII გადაწყვეტილებით
შაკა ჰაფტეს ასოფ დიდიგურის
მიენიჭა არქიტექტორის
კვალიფიკაცია



რექტორი [Signature]

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის თავმჯდომარე A. Z...

დეკანი [Signature]

ქალაქი თბილისი 20. XI. 2001 წ.

სარეგისტრაციო № 04135 მდივანი [Signature]

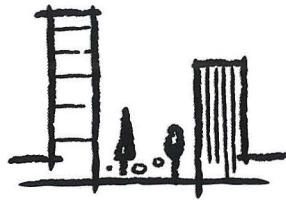
ს ე რ ტ ი ფ ი კ ა ტ ი

№ 2017-020

გ ა დ ა ე წ ე მ ა

მ ა კ ა ძ ი ძ ი ბ უ რ ს

მასზედ, რომ მან წარმატებით გაიარა შენობა-ნაგებობის უსაფრთხოების წესების კურსი



„შენობა ნაგებობების ინსტიტუტი - საქართველო“

A handwritten signature in black ink, written over a horizontal line.

თეიმურაზ ბოლოთაშვილი, დირექტორი

INTERNATIONAL CODE COUNCIL

recognizes participation in

Mixed Occupancies

at

2019 ABM Las Vegas

on

21 October, 2019

0.15 CEU

MAKA DZIDZIGURI

Student Name (Please Print Name Clearly)



Tracy L Lendi, PhD., MBA
Vice President, Training and Education

Jay Woodward

Instructor



LEARNING
center



1010-21800



IC9693

HSW:

yes

INTERNATIONAL CODE COUNCIL

recognizes participation in

Use of Fire and Smoke Separations

at

2019 ABM Las Vegas

on

21 October, 2019

0.15 CEU

MAKA DZIDZIGURI

Student Name (Please Print Name Clearly)



Tracy L Lendi, PhD., MBA
Vice President, Training and Education

John Gibson

Instructor



LEARNING
center



1010-21794



IC9687

HSW:

INTERNATIONAL CODE COUNCIL

recognizes participation in

Exterior Wall and Opening Protection

at

2019 ABM Las Vegas

on

22 October, 2019

0.3 CEU

MAKA DZIDZIGURI

Student Name (Please Print Name Clearly)



Tracy L Lendi, PhD., MBA
Vice President, Training and Education

Jay Woodward

Instructor



LEARNING
center



1010-21821



IC9786

HSW:

yes

INTERNATIONAL CODE COUNCIL

recognizes participation in

Accessible Means of Egress

at

2019 ABM Las Vegas

on

22 October, 2019

0.3 CEU

MAKA DZIDZIGURI

Student Name (Please Print Name Clearly)



Tracy L Lendi, PhD., MBA
Vice President, Training and Education

Jay Woodward

Instructor



LEARNING
center



1010-21809



IC9734

HSW:

yes