

დანართი 1



ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი
საბაგირო 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 გაშიშვლება 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, კერძო 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 ექსპერიმენტალური 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 საბაგირო 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 ჰარბობს 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 საბაგირო გზის ქვედა სადგურის შენობა მდებარეობს მამადავითის ჩრდილო-აღმოსავლეთის ექსპოზიციის მთისწინა დამრეცი ფერდობის ქვედა ნაწილში და მოიცავს მდ. მტკვრის II ჰალისზედა ე.წ. საბურთალო-ვაკე ავლაბრის 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 (tQ_{IV}); ფენა #2 - თიხნარი ნახევრად მყარი (dpQ_{IV}); ფენა #3 - თიხნარი ძნელპლასტიკური (dpQ_{IV}); ფენა #4 - ხრეშოვანი გრუნტი (aQ_{IV}); 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 (tQ_{IV}) 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 (dpQ_{IV}), 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	Ip	-	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		1,50-1,62	1,56
		გრუნტის ნაწილაკების		2,69-2,70	2,70
4	ფორიანობა	n	%	39,9-44,2	12,1
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-		0,729
6	დენადობის მაჩვენებელი	IL	-	0,02-0,10	0,06
7	ტენიანობის ხარისხი	Sr	-		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 კგძ/სმ² 4,0 კგძ/სმ²-მდე მიყვანით. 3,0 კგძ/სმ² მიეწოდა წყალი. თიხნარი წყალზე პრაქტიკულად არ რეაგირებს. ფარდობითი ჩაჯდომადობის მაჩვენებელი $\epsilon_e=0,0032$. ფარდობითი ჩაჯდომის მოდული $E_p=61$ 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 კგძ. დატვირთვაზე. ექსპერიმენტალურად მიღებული კუთრი შეჭიდულობის მნიშვნელობა არარეალურია (ძალიან მაღალია). დეფორმაციის მოდულის (E) სიმტკიცის (q; C) 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: დეფორმაციის მოდული $E=180$ კგძ/სმ²; შიგა ხახუნის კუთხე $\phi=23^\circ$; კუთრი შეჭიდულობა $C=0,25$ კგძ/სმ². პირობითი საანგარიშო წინააღობის მნიშვნელობა გამოთვლილია ორმაგი ინტერპოლაციის მეთოდით შესაბამისი ფორმულის გამოყენებით $R_e=2,4$ კგძ/სმ². ფენა უწყლოა. ფენის სიმძლავრე 0,9-4,6 მეტრია.

ფენა #3 - თიხნარი ყავისფერი, მნელპლასტიკური (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 მნელპლასტიკური 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 კგძ/სმ² 4,0 კგძ/სმ²-მდე მიყვანით. 3,0 კგძ/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 (ϕ ; 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 $R_e=2,2$ 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	გ/სმ ³	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 $R_e=4,5$ კგ/სმ². ფენა გაწყლიანებულია. ფენის სიმძლავრე 3,1-3,6 მეტრია.

ფენა #5 - გამოფიტული ქვიშავენის 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 საშუალომრეხბრივი პოლიმიქტური ქვიშაქვების და მუქი ნაცრისფერი ნაპრალოვანი მოშაო ლურჯამდე ფერის თხელშრეხბრივი

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 (კგძ/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 კგძ/სმ² ფარგლებში, საშუალო მნიშვნელობად მიღებულია 474 კგძ/სმ². წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში ქვიშაქვების R_c -ის მნიშვნელობა იცვლება 152-408 კგძ/სმ²-ს ფარგლებში, $R_{c,საშ.}$ 336 კგძ/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 კგძ/სმ² ფარგლებშია.
- დარბილებად გრუნტს, რადგან დარბილების კოეფიციენტი $K_{sof,საშ.} < 0,75$ -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 მძები კაკაბაძეების ქუჩების უბანზე შპს „საინჟინგო“-ს მიერ 2003 წელს მრავალფუნქციური კომპლექსის მშენებლობასთან დაკავშირებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიშიდან და შეადგენს $R_c = 12,8$ კგძ/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.

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

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 მნელპლასტიკური (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 კგმ/სმ ²	0,25	0,23	0,08	-
4	დეფორმაციის მოდული E კგმ/სმ ²	180	140	536	-
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კგმ/სმ ²	2,4	2,2	4,5	-
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_3^f მპა (კგმ/სმ ²)	-	-	-	110
7	საგების კოეფიციენტი კგმ/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 საძირკვლით და ფილით III ს.გ.ე.-ზე. საძირკვლის 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. ბურღით 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



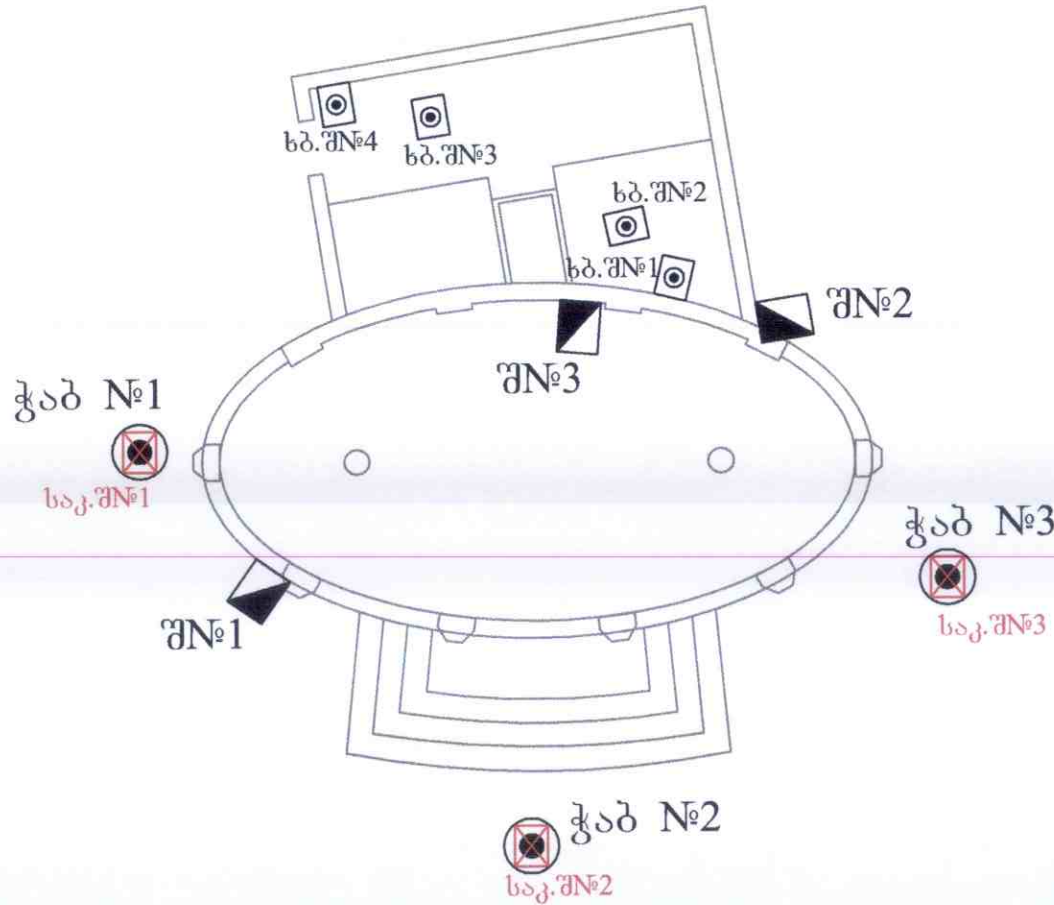
გაბრიელ ჭინჭარაული

საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგები

დ. თბილისი, რუსთაველის გამზ. №52-ის მიმდებარედ, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საგაბირო გზის ძველა სადგური

[illegible]

პირობითი აღნიშვნები



- შპს №1 შურფი და მისი ნომერი
- საკ.შპს №3 ხელბურღის შურფი და მისი ნომერი
- ჭაბ №2 ჭაბურღილი და მისი ნომერი
- საკ.შპს №1 კომუნიკაციის გამოსაღვლენი შურფი და მისი ნომერი



შპს „გეოტექნიკური“			
ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა სადგურის შენობის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა			
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა			
შურფების და ჭაბურღილების განლაგების სქემა			
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 1
დირექტორი	გ.გ.ს.	ბ. გენდუშვიძე	ფურცელი №1
დახაზა	გ.გ.ს.	ზ. ლანდოძე	სტადია მ.პ.
შეამოწმა	გ.გ.ს.	ს. ლანდოძე	

დაწყების თარიღი: 22.04.16	დამკვეთი მიღის დიაგრამა:	ჭაბურღილი №: 1
დაწყების 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 დიაგრამა:	
შემსრულებელი: გეოტექსტილის	0.0 მ-დან 8.5 მ-დე 108 (მმ)	
საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2		
მბურღავი: ხ. ჩიხაშვილი		

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			საგ №	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0					გრანიტის ფილა საგებით	0.0	
1					ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხეინჭით სამშენებლო მასალის და ნაგვის სსახით. ქვიშის შემავსებლით 15-20%-მდე	0.2	
2						1.4	
3					თიხნარი, ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, უანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი ლინზები, ხეინჭის უმნიშვნელო ჩანარებით		
4	3.75-4.0	U	1	II		4.8	
5	5.0-5.25	U	2			5.9	
6							
7					ხრეშოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით		
8	7.0-8.0	D	3	III		9.0	
9					გამოფიტული ქვიშაქვების (70-80%) და არგილიტების (20-30%) მორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერი-მოლურჯო, დანაპრაღიანებული, საშუალო და თხელშრეებრივი; არგილიტი - ღია ღურჯიდან მუქ ღურჯამდე, დანაპრაღიანებული, თხელშრეებრივი და ფურცლოვანი	10.3	
10							
11	11.3-11.5	U	5	IV	სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების (60-70%) და არგილიტების (30-40%) მორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერი-მოლურჯო, დანაპრაღიანებული, საშუალო და თხელშრეებრივი; არგილიტი - მუქი ღური, დანაპრაღიანებული, თხელშრეებრივი და ფურცლოვანი	12.0	
12							
13							
14							
15							



შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლიანება, მ: 6.0	შემსრულებელი: ზ. დაცანიძე
	დამატებული დონე, მ: 4.8	
გეოტექსტილის	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.1
	ქ. თბილისში, შთაქმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა ხაფიურის შენობის საინჟინრო 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)	
დასრულების დრო:		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური	ჭაბურღილის დიამეტრი:	
შემსრულებელი: გეოტექსტურების	0.0 მ-დან 8.5 მ-დე 108 (მმ)	
საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2		
მბურღელი: ხ. ჩიხაშვილი		

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			საცე №	შრის აღწერა	შრის საცემის სიღრმე (მ)	ლაბორატორია
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0					გრანიტის ფილა საცემით	0.0	
						0.2	
1					ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხეინჯით სამშენებლო მასალის და ნაგვის სხაბით. ქვიშის შემავსებლით 15-20%-მდე	0.6	
2							
3				I	თიხნარი, ყავისფერი, ნახ. მყარი, კარბონატული, ჟანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი ღინჯები, ხეინჯის უმნიშვნელო ჩანარებით		
4	3.5-3.8	U	1			4.5	
5	4.7-5.0	D	2			5.2	
6							
7				III	ხრეშოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით		
8	7.5-8.0	D	3			8.4	
9							
10	9.5-9.7	U	4	IV	სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების (60-70%) და არგილიტების (30-40%) მორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერი-მოლურჯო, დანაპრალიანებული, საშუალო და თხელშრგებრივი; არგილიტი - მუქი ლური, დანაპრალიანებული, თხელშრგებრივი და ფურცლოვანი		
11	10.8-11.0	U	5			11.0	
12							
13							
14							
15							

შენიშვნები:	გრუნტის წვლის გამოვლინება, მ.: 5.5	შემსრულებელი: ზ. ლაღანიძე
	დამფარებული დონე, მ.: 4.5	
გეოტექსტურისი	პროექტის დასახელება: ქ. თბილისში, შიპაშვილის პარკთან დამაკავშირებელი ხაბაგირო გზის ქვედა ხაფგურის შენიშის ხაინჯირო გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.2
		ფურცელი №: 1



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

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტრ. №	შრის აღწერა	შრის საგნის სიღრმე (მ)	ლითონის საგნის სიღრმე (მ)
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0					გრანიტის ფილა საგნით	0.0	
1					ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხვინჭით სამშენებლო მასალის და ნაგვის სსახით. ქვიშის შემავსებლით 15-20%-მდე	0.2	
2						0.7	
3				II	თიხნარი, ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, უანგისფერი დაქებით, თიხაქვიშის თხელი ლინზები, ხვინჭის უმნიშვნელო ჩანარებით		
4	3.7-4.0	U	1			4.4	
5						5.6	
6							
7	6.5-7.0	U	2	III	ხრეშოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით		
8							
9						9.2	
10	10.0-10.2	D	3		გამოფიტული ქვიშაქვების (70-80%) და არგილიტების (20-30%) მორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერი-მოლურჯო, დანაპარალიანებული, გამოფიტული, საშუალო და თხელშრეებრივი; არგილიტი - ღია ლურჯიდან მუქ ლურჯამდე, დანაპარალიანებული და გამოფიტული, თხელშრეებრივი და ფურცლოვანი	10.5	
11	11.3-11.5	U	4	IV	სუსტად გამოფიტული ქვიშაქვების (60-70%) და არგილიტების (30-40%) მორიგეობა. ქვიშაქვა - ნაცრისფერი-მოლურჯო, დანაპარალიანებული, საშუალო და თხელშრეებრივი; არგილიტი - მუქი ლური, დანაპარალიანებული, თხელშრეებრივი და ფურცლოვანი		
12	11.8-12.0	U	5			12.0	
13							
14							
15							



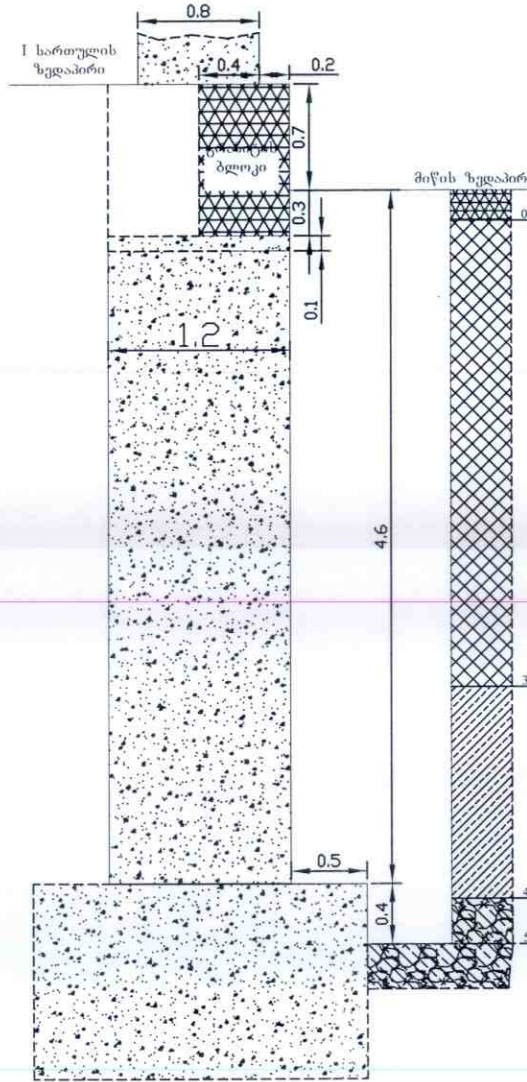
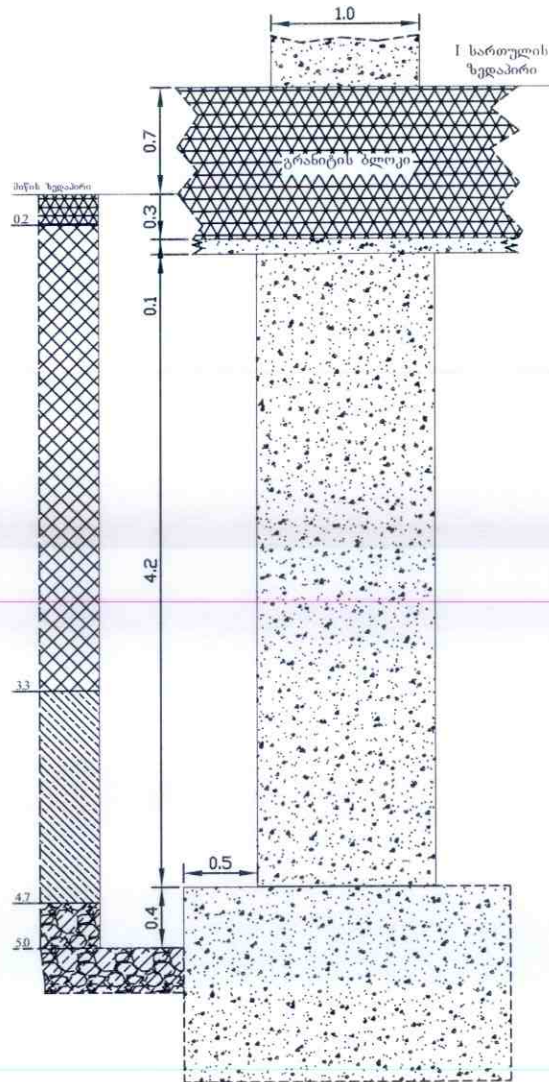
შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლიანება, მ.: 6.0	შემსრულებელი: ზ. ლაღანიძე
	დამატებული დონე, მ.: 4.4	
გეოტექსტრეისი	პროექტის დასახელება: ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზის ქვედა საფეხურის შენობის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა	ნახაზი № 2.3
		ფურცელი №: 1

შურში №1

პირობითი აღნიშვნები

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

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



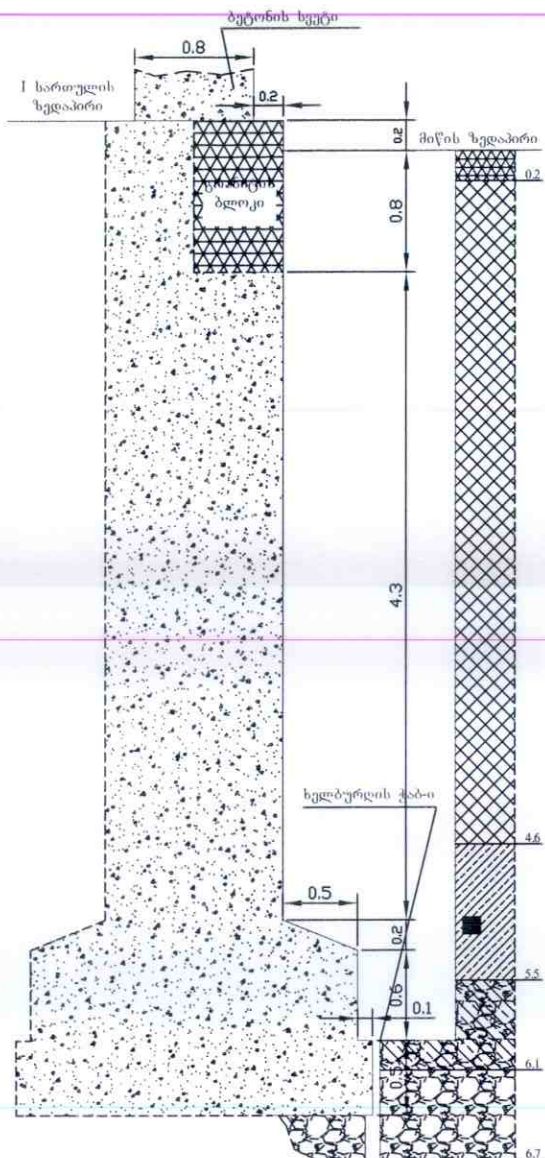
შპს „გეოტექნოლოგიები“

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

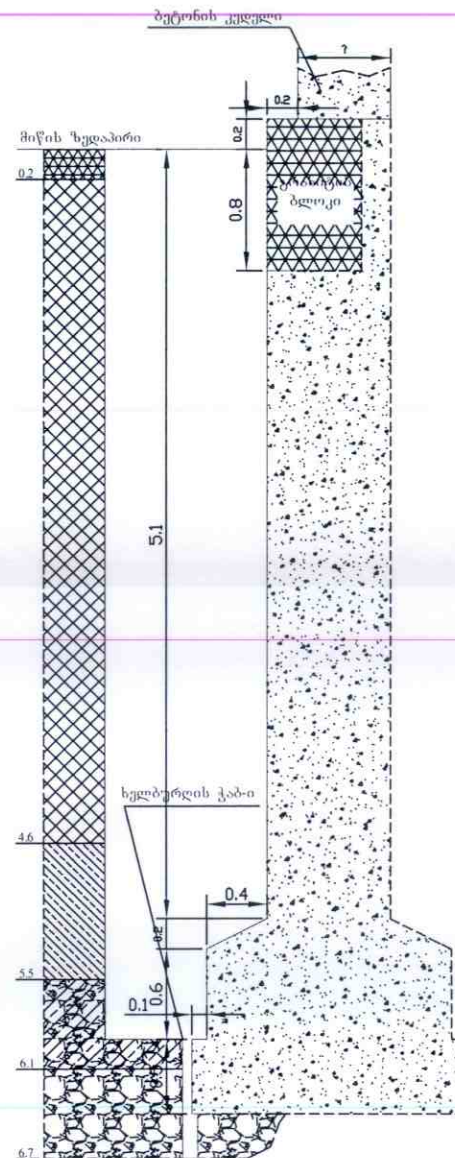
საპროექტის განმარტება №1 შურში

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 3.1
დირექტორი	<i>[Signature]</i>	ბ. ბენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა	<i>[Signature]</i>	ზ. ლაღანიძე	სტადია მ.პ.
შეამოწმა	<i>[Signature]</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 ეპისფერი-მოყვითალო, მძიმე, ნახ. მყარი, კარბონატული



კენჭნარი, საშუალო და წვრილი ზომის. ნაცრისფერი-მოშვეანო, ძნელპლასტიკური, 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 საშუალებებით, ხოლო შემდეგ ხელბურღის და სხვა საშუალებებით ჩაღრმავდა საძირკვლის ძირამდე (6.4მ)

საძირკვლის ძირი მიწის პირიდან - 6.4 მ

საძირკვლის ძირი შენობის იატაკიდან - 6.6 მ



შპს „გეოტექნარვისი“

ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან
დაზოგადებული საბავარო გზის ქვედა სადგურის
შენობის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა

საძირკვლის გაშიშვლება №2 შურფით

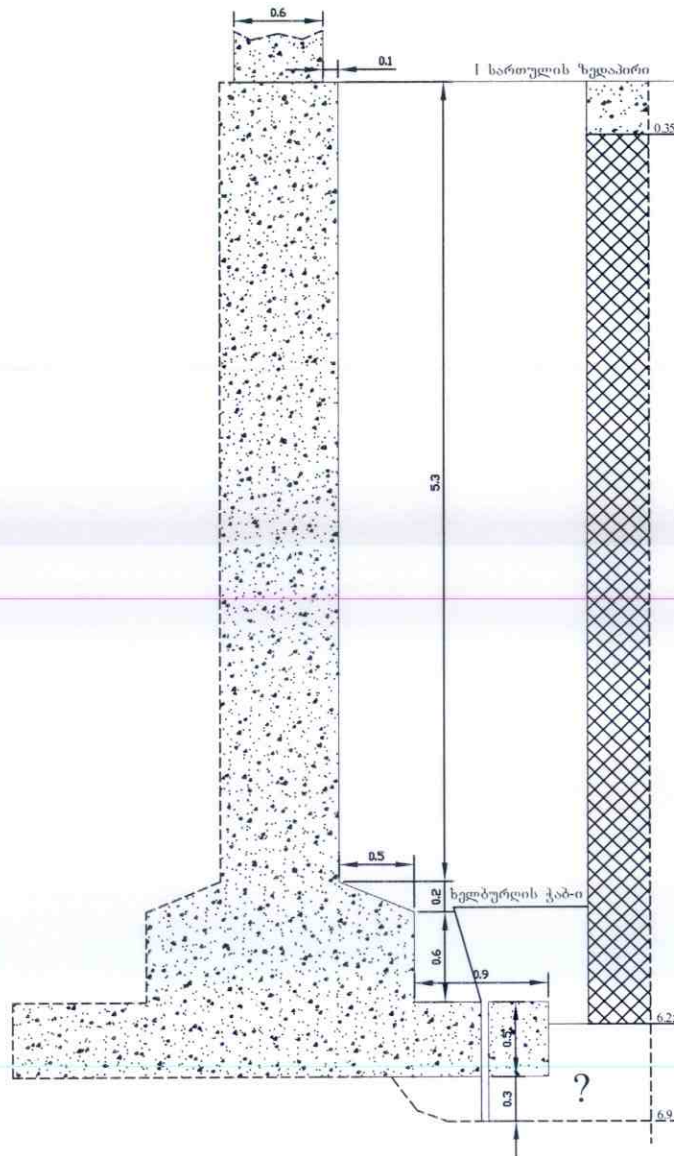
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 32
ლირმეტორი	გვარამაძე	ბ. პენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა	ბ. ციციშვილი	ს. ლალანიძე	სტადია მ.პ.
შეამოწმა	ს. ლალანიძე		მასშტაბი 1:50



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



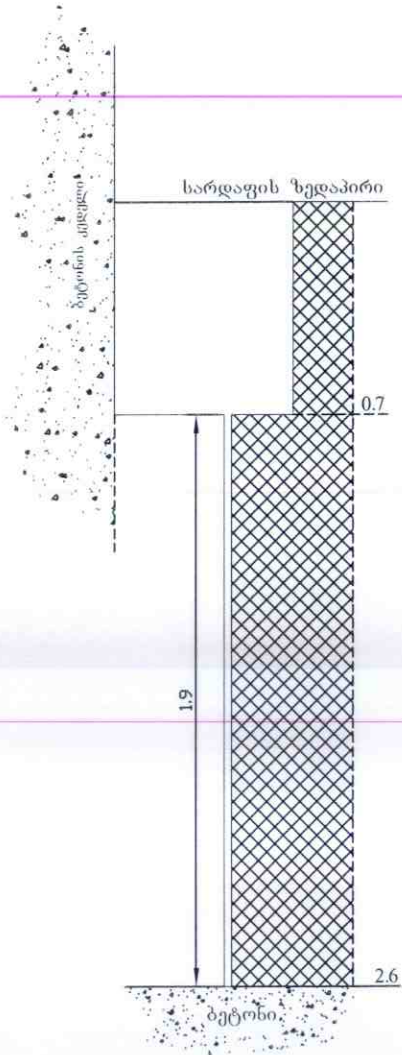
შპს „გეოტექნიკური“

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

საპროექტო-კონსტრუქციული სამსახური №3 შურვით

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 3.3
დირექტორი	<i>გ. ლაღანიძე</i>	ბ. პანდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა	<i>გ. ლაღანიძე</i>	ზ. ლაღანიძე	სტადია
შეამოწმა	<i>ს. ლაღანიძე</i>	ს. ლაღანიძე	მ.პ.
			მასშტაბი 1:50

ხ-ბ.შპრპი №3



პირ(უბითი) აღნიშვნები

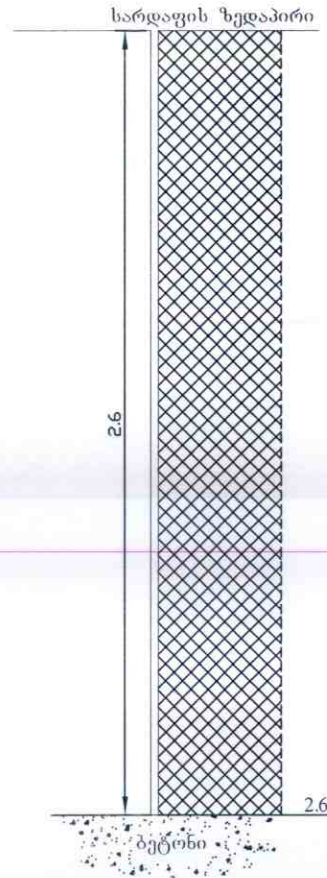


ბეტონი

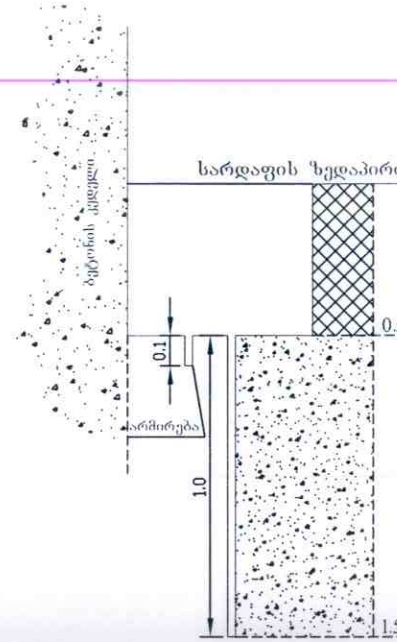


ნაყარი გრუნტი წარმოდგენილი ღორღით და ხეინჭით სამშენებლო მასალის და ნაგვის სახით. ქვიშის, თიხაქვიშის და თიხნარის შემავსებლით 20-40%-მდე

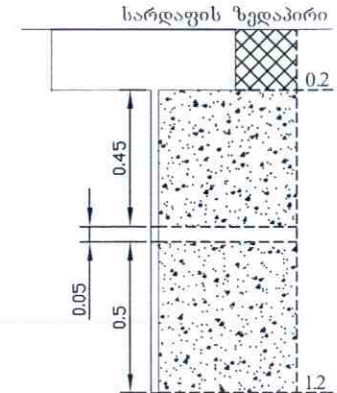
ხ-ბ.შპრპი №4



ხ-ბ.შპრპი №1



ხ-ბ.შპრპი №2



შენიშვნა:

მოცემული ხელბურღის შურფები შესრულდა საკვლედი შენობის შიგნიდან

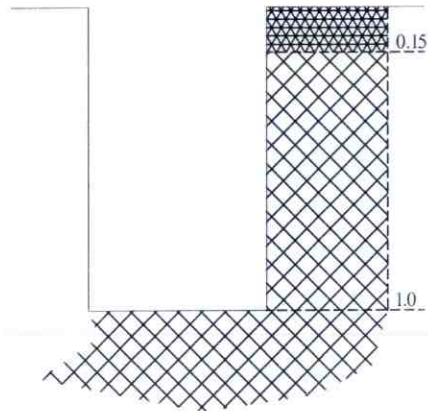
შენობის ამ ნაწილში მდებარეობს სარდაფი, რომლის ყველაზე დრმა ადგილი (ბეტონის ფენა) შენობის I სართულის იატაკიდან მდებარეობს 5.3 მ-ზე

შესრულებული ხელბურღის შურფებით გამოვლინდა, რომ მოცემულ წერტილებში ფიქსირდება ბეტონის ფენა, რომლის სისქე (სიმძლავრე) განისაზღვრა ხ-ბ.შპრპი №1 და ხ-ბ.შპრპი №2 შურფებში, საიდანაც დადგინდა, რომ ხ-ბ.შპრპი №1-ში 100 სმ-ზე ფიქსირდება ბეტონის ფენა, ხოლო ხ-ბ.შპრპი №2-ში 45 სმ-ზე შეგვხვდა 5 სმ-იანი სიცარიელე, რის შემდეგაც ისევ გაგრძელდა ბურღვის პროცესი იგივე სიმტკიცის უცნობ მასალაში

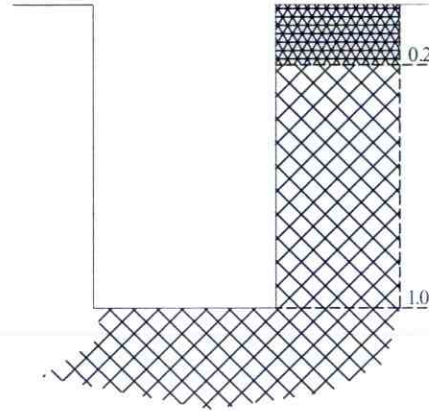


შპს „გეოტექნიკური მომსახურება“			
ქ. თბილისი, მთაწმინდის პარკთან დაშავებული საბაგირო გზის ქვედა სადგურის შენობის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა			
საპროექტო ხელშეკრულების შურფები №1, №2, №3 და №4			
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 3.4
დირექტორი	გვარი	ბ. ბენდუქიძე	ფურცელი №1
ლაზარა	გვარი	ს. ლაღანიძე	სტადია მ.პ.
შეამოწმა	გვარი	ს. ლაღანიძე	
			მასშტაბი 1:25

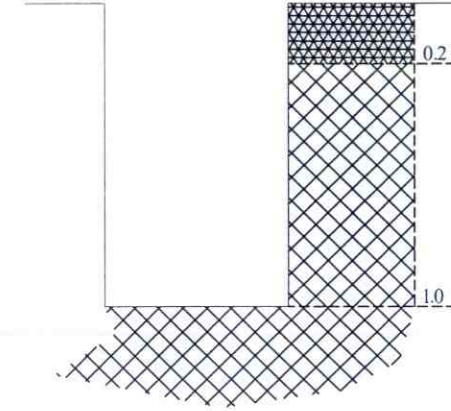
საკ. შ №1



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



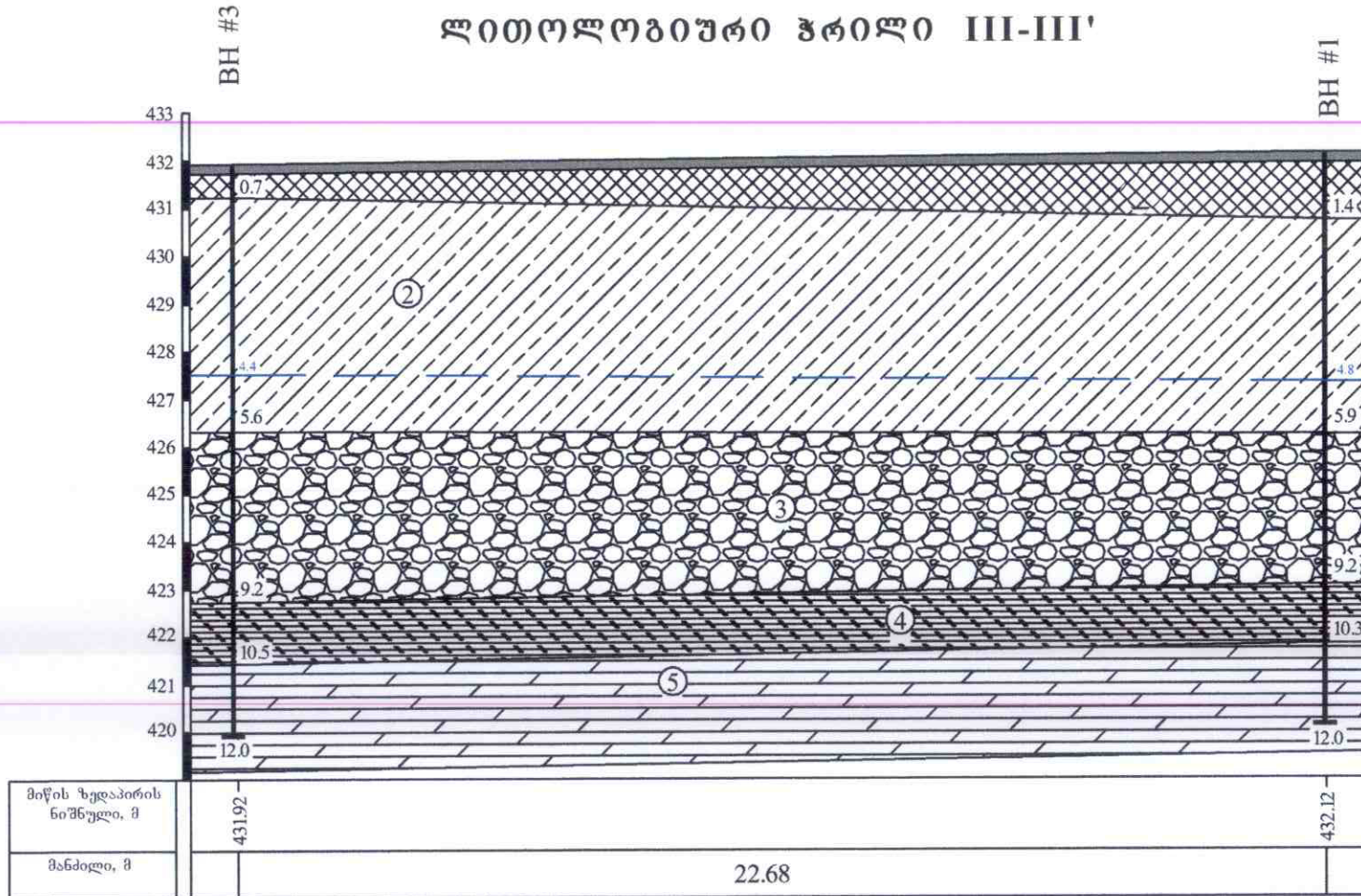
შპს „გეოტექნიკური სამსახური“

ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან
დამაკვეთილებელი საბაგირო გზის ქვედა სადგურის
შენიშვნის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა

საკონსტრუქციო შუროვები №1, №2 და №3

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ნახაზი № 3.5
დირექტორი	<i>გ. ბენდუქიძე</i>	ბ. ბენდუქიძე	ფურცელი №1
დახაზა	<i>მ. ლანძიძე</i>	მ. ლანძიძე	სტადია
შეამოწმა	<i>ს. ლანძიძე</i>	ს. ლანძიძე	მ.პ.
			მასშტაბი 1:50

ლითოლოგიური ზარი III-III'



პირობითი აღნიშვნები



გრანიტის ფილა, საგებით



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



თიხნარი, ყვისფერი, ძველპლასტიკური, კარბონატული, ეანგისფერი ლაქებით, თიხაქვის თხელი ლინზები, ხვინჯის უმნიშვნელო ჩანართებით



სრეშოვანი გრუნტი თიხაქვის შემავსებლით



BH

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

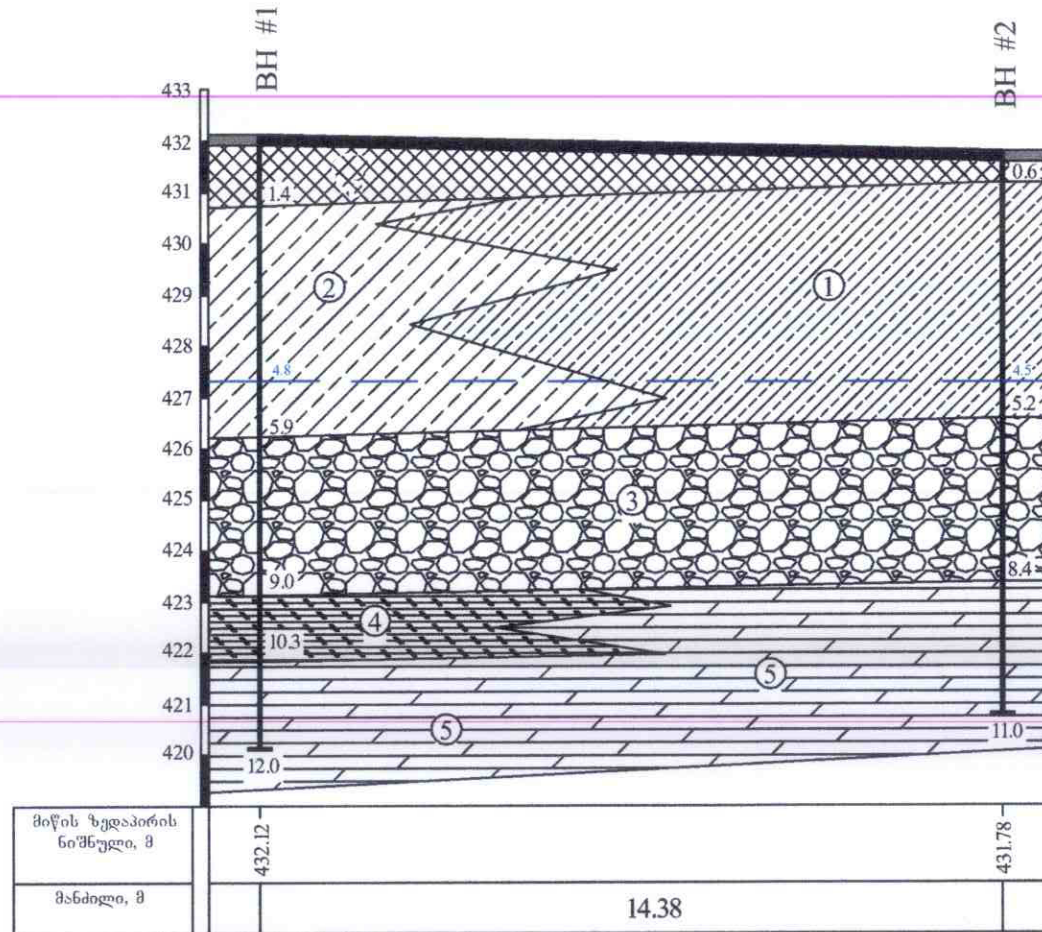
გრუნტის წელის ღონე, მ.

ჭაბურღილი მისი ნომერი და სიღრმე



საქართველოს სახელმწიფო ტექნიკური უნივერსიტეტი			
პროექტის დასახელება: ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან, დამაკვეთილებელი საბაზრო ტიპის ქვედა საფურის მშენებლის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
ლითოლოგიური ზარი	3	1	1
მასშტაბი:	მომთხოვნი 1:100	ნახაზი № 3.1	
	პროექტორი 1:100		

ლითოლოგიური ზარილი II-II'



პირობითი აღნიშვნები



გრანიტის ფილა, საგვით



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



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



თიხნარი, ყავისფერი, მნელპლასტიკური, კარბონატული, ჟანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი ლინზები, ხევინჯის 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 ღურჯიდან მუქ ღურჯამდე, 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 ღურჯი, დანაპრალიანებული, თხელ შრეებრივი და ფურცლოვანი



გრუნტის წყლის დონე, მ

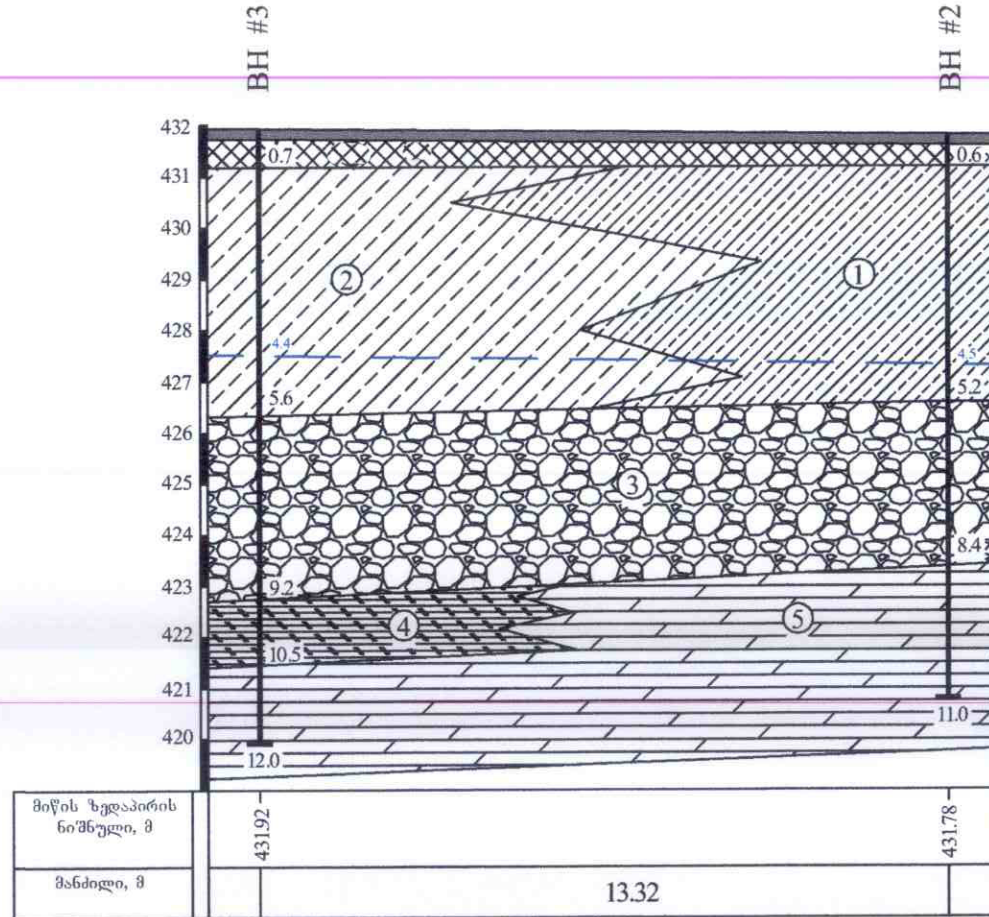
I BH

ჭაბურღილის მისი ნიშნული და სიღრმე



შპს „გეოტექნიკური“			
პროექტის დასახელება: ქ. თბილისში, მთაწმინდის რაიონში, დამაკვეთრებელი საბაზრო გზის ქვედა საფეხის შენობის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა	სტადია	ფურცელი	ფურცლის
	3	1	1
ლითოლოგიური ზარილი			
მასშტაბი:	ვერტიკალური 1:100	ნახაზი № 3.1	
	ჰორიზონტალური 1:100		

ლითოლოგიური ზარი I-I'



პირობითი აღნიშვნები



გრანიტის ფილა, საგებით



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



თიხნარი, ეგვისფერი, ნახ. მყარი, კარბონატული, ეანგისფერი ლაქებით, თიხაქვიშის თხელი ლინზები, ხეინჯის უმნიშვნელო ჩანართებით



თიხნარი, ეგვისფერი, მწვანე-ლასტიკური, კარბონატული, ეანგისფერი 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 ღურჯიდან მუქ ღურჯამდე, 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 ღურჯი, დანაპრალიანებული, თხელ შრეებრივი და ფურცლოვანი



გრუნტის წყლის დონე, მ.

BH

ჭაბურღილის მისი ნომერი და სიღრმე



შპს „გეოტექსტრისტიკა“			
პროექტის დამატება: ტ. თბილისი, მთაწმინდის რაიონი, დამაკვეთრებელი საბუღალო ცხიზ ქვედა ხაფიფის უბნის საინჟინრო გეოლოგიური დოკუ.	სტაფია	ფურცელი	ფურცალი
	3	1	1
ლითოლოგიური ზარი			
მასშტაბი:	ვერტიკალური 1:100	ნახაზი № 3.1	
	ჰორიზონტალური 1:100		

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებისითი ცხრილი

№	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ													ბუნებრივი ტენიანობა, W %	პლასტიკურობა			დეზადიბის მაჩვენებელი, I _L	სიმკვრივე, გრ/სმ ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S _x	შიგა ხაზუნის კუთხე, φ გრად.	ხვედრითი შეჭიდულობა, C კგ/სმ ²	დეფორმაციის მოდული, E კგ/სმ ²	სიმტკიცე ერთელებზე		დარბილების 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	ზედა ზღვარი, W _L %	ქვედა ზღვარი, W _p %		პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	მინერალური ნაწილაკების, ρ _s	ბუნებრივი, ρ							ჩინჩის, ρ _d	ბუნებრივი			წყალგაჯერებული
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 თიხაქვიშის შემავსებლით	
4	1	9.5-9.7																				2.50								492	362	0.74	ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის	
5	1	11.3-11.5																				2.43								276	159	0.58	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 თიხაქვიშის 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 თიხაქვიშის შემავსებლით	
9	2	9.5-9.7																				2.56								582	433	0.74	ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის	
10	2	10.8-11.0																				2.51								253	152	0.60	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 თიხაქვიშის შემავსებლით	
13	3	10.0-10.2																				2.50								564	408	0.72	ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის	
14	3	11.3-11.5																				2.58								550	394	0.72	ქვიშაქვა საშუალო სიმტკიცის	
15	3	11.8-12.0																				2.60								598	446	0.75	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

მოთავარი სპეციალისტი:

თ. ხუბი

თათია ჯაფარიძე



ბრუნტის კმრაზე გამოცდის შედეგები

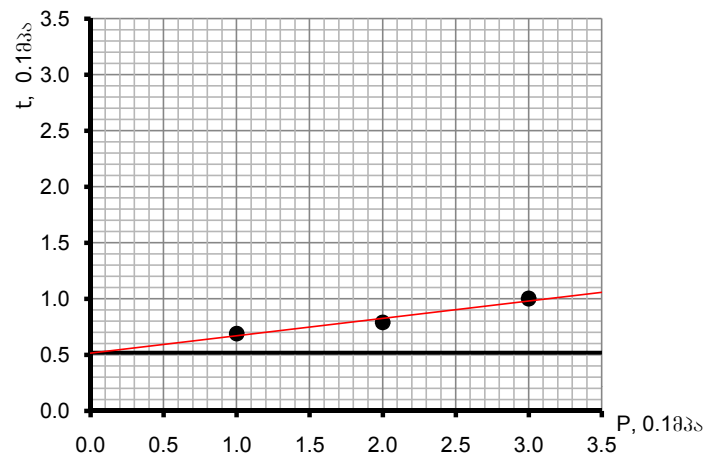
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	პროექტი	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოცვლევო სამუშაოები	
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი ძნელპლასტიკური	ჭაბ./შურფი №	1	
		სიღრმე	3.75-4.0	მ
	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

ვერტიკალური დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ძერის ძალა, τ კგ/სმ ²	შიდა საზუნის კოეფიციენტი, e ₀	შიდა საზუნის 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 ზარისხი, S _r	პლასტიკურ ობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	ლენადობის მაჩვენებელი, I _L
			ბუნებრივის, ρ	ჩონჩხის, ρ _d				ზედა, W _L	ქვედა, 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 შედგენილობა, %

ხვინჭა	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 კმრაზე გამოცდის შედეგები

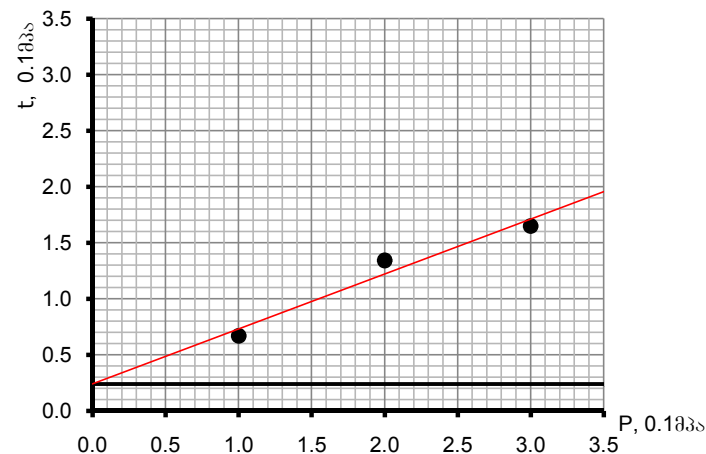
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	პროექტი	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოცვლევო სამუშაოები	
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი ძნელპლასტიკური	ჭაბ./შურფი №	1	
		სიღრმე	5.0-5.25	მ
	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

ვერტიკალური დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ძერის ძალა, τ კგ/სმ ²	შიდა საზუნის კოეფიციენტი, e ₀	შიდა საზუნის 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 ზარისხი, S _r	პლასტიკურ ობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	ლენადობის მაჩვენებელი, I _L
			ბუნებრივის, ρ	ჩონჩხის, ρ _d				ზედა, W _L	ქვედა, 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 შედგენილობა, %

ხვინჭა	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:

Handwritten signature

თათია ჯაფარიძე



ბრუნტის კმრაზე გამოცდის შედეგები

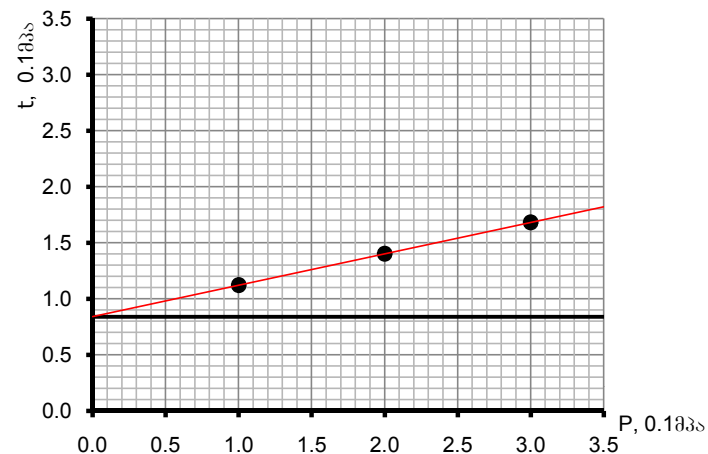
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	პროექტი	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოცდევო სამუშაოები	
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი ნახევრად მყარი	ჭაბ./შურფი №	2	
		სიღრმე	3.5-3.8	მ
		თარიღი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

ვერტიკალური დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ძერის ძალა, τ კგ/სმ ²	შიდა ხაზუნის კოეფიციენტი, tgφ ⁰	შიდა ხაზუნის 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 ზარისხი, S _r	პლასტიკურ ობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	ლენადობის მაჩვენებელი, I _L
			ბუნებრივის, ρ	ჩონჩხის, ρ _d				ზედა, W _L	ქვედა, 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 შედგენილობა, %

ხვინჭა	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:

Handwritten signature

თათია ჯაფარიძე



ბრუნტის კმრაზე გამოცდის შედეგები

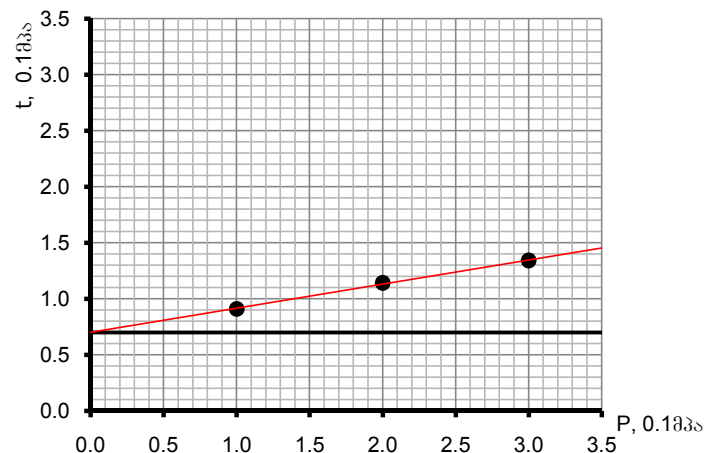
ადგილმდებარეობა:	ქ. თბილისი	პროექტი	ქ. თბილისში, მთაწმინდის პარკთან დამაკავშირებელი საზაგირო გზის ქვედა ძველი სადგურის ტექნიკური მდგომარეობის დადგენასთან დაკავშირებით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური საგამოცვლევო სამუშაოები	
გრუნტის აღწერა:	თიხნარი ძნელპლასტიკური	ჭაბ./შურფი №	3	
		სიღრმე	3.7-4.0	მ
		თარიღი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

ვერტიკალური დატვირთვა, P კგ/სმ ²	ძერის ძალა, τ კგ/სმ ²	შიდა საზუნის კოეფიციენტი, e ₀	შიდა საზუნის 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 ზარისხი, S _r	პლასტიკურ ობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	ღენადობის მაჩვენებელი, I _L
			ბუნებრივის, ρ	ჩონჩხის, ρ _d				ზედა, W _L	ქვედა, 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 შედგენილობა, %

ხვინჭა	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:

Handwritten signature

თათია ჯაფარიძე



გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი:

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

ადგილმდებარეობა:

ქ. თბილისი

კაბურღილის №

1

გრუნტის აღწერა:

თიხნარი მწელპლასტიკური

სიღრმე

3.75-4.0

მ

თარიღი

25.05.2016

განსაზღვრულია	ხელსაწყო, №	ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის სარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	ლენალობის ზღვარი, I _L
				ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				ზედა, W _L	ქვედა, W _p		
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				

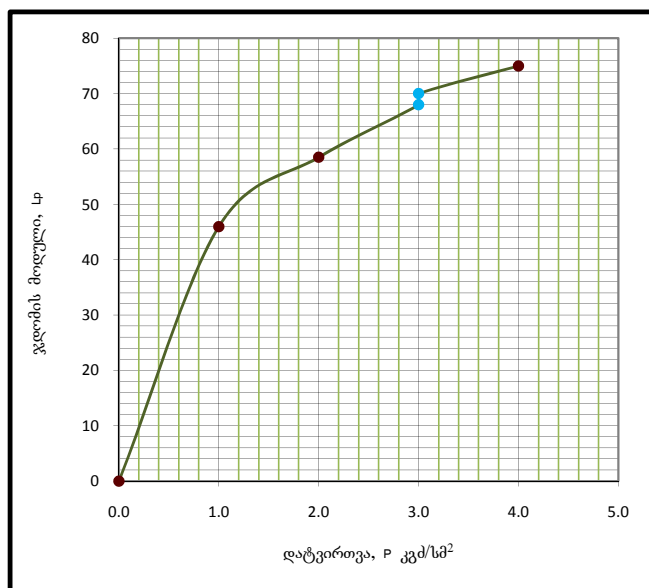
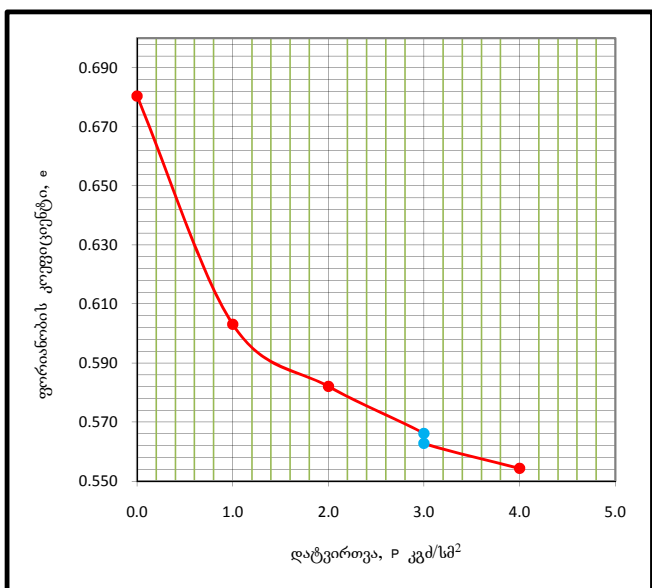
გამოცდის პირობები	ლატვირთვა, P კგ/სმ ²	ხელსაწყო, №	აბსოლუტური დეფორმაცია, Δh მმ	Δh ფარდობითი დეფორმაცია, %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩაჯდომის მოდული, L _p	შეკვრივების კოეფიციენტი, a კგ/სმ ² -1	დეფორმაციის ლაბორატორიული მოდული, E კგ/სმ ²	ემპირიული კოეფიციენტები		დეფორმაციის მოდული, E კგ/სმ ²
									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 Esl=f(p)

P	1	2	3
Esl	—	0.0034	—



მთავარი სპეციალისტი:

თ. ხაბიძე

თათია ჯაფარიძე



გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი:

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

ადგილმდებარეობა:

ქ. თბილისი

კაბურდის №

1

გრუნტის აღწერა:

თიხნარი მწელპლასტიკური

სიღრმე

5.0-5.25 მ

თარიღი

25.05.2016

განსაზღვრულია	ხელსაწყო, №	ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის სარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	ლენალობის ზღვარი, I _L
				ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				ზედა, W _L	ქვედა, W _p		
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				

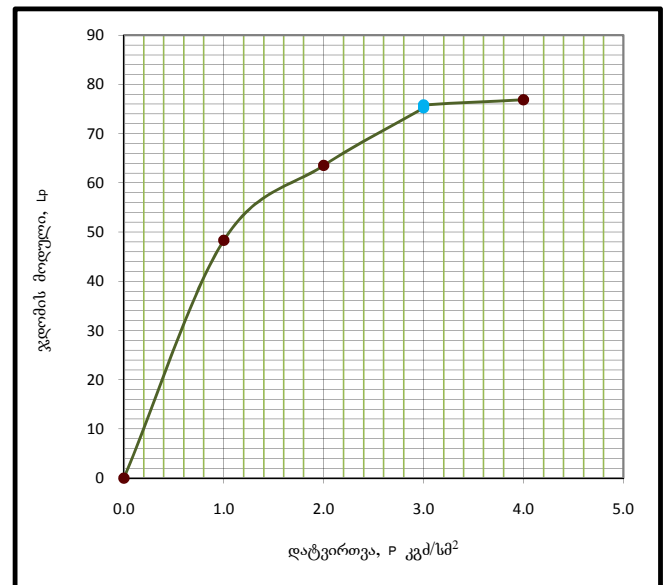
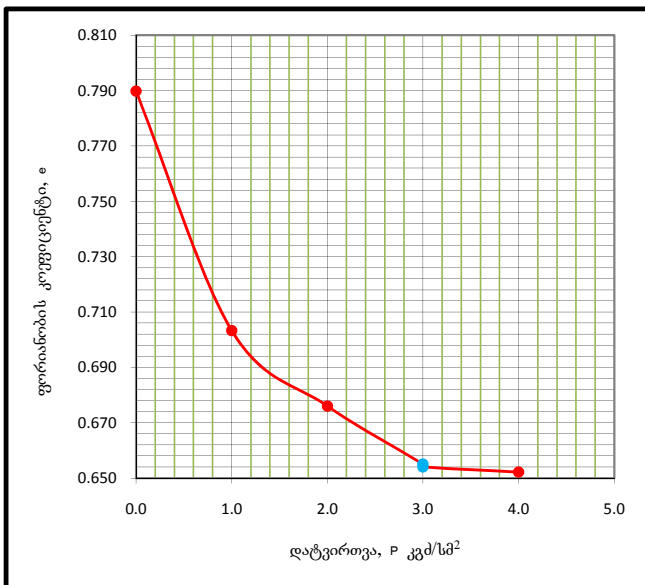
გამოცდის პირობები	ლატვირთვა, P კგ/სმ ²	ხელსაწყო, №	აბსოლუტური დეფორმაცია, Δh მმ	Δh ფარდობითი დეფორმაცია, $\Delta h/h_0$	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩაჯდომის მოდული, L _p	შეკვრის კოეფიციენტი, a კგ/სმ ² -1	დეფორმაციის ლაბორატორიული მოდული, E კგ/სმ ²	ემპირიული კოეფიციენტები		დეფორმაციის მოდული, E კგ/სმ ²
									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 Esl=f(p)

P	1	2	3
Esl	—	0.0011	—



მთავარი სპეციალისტი:

თ. ხაბიძე

თათია ჯაფარიძე



გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი:

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

ადგილმდებარეობა:

ქ. თბილისი

კაბურღილის №

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 გ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	ლენალობის ზღვარი, I _L
				ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				ზედა, W _L	ქვედა, W _p		
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

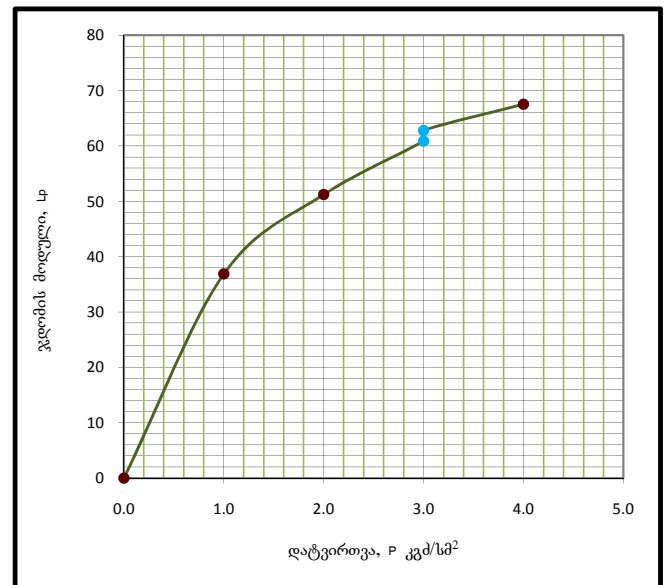
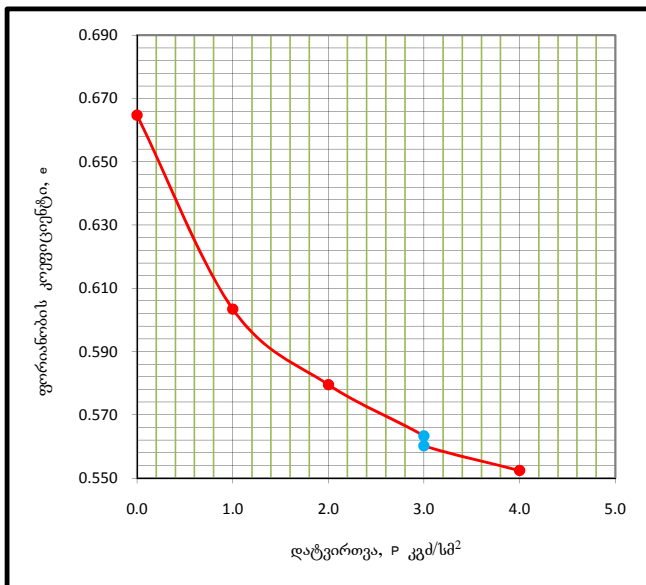
გამოცდის პირობები	ლატვირთვა, P კგ/სმ ²	ხელსაწყო, №	აბსოლუტური დეფორმაცია, Δh მმ	Δh ფარდობითი დეფორმაცია, $\Delta h/h_0$	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩაჯდომის მოდული, L _p	შეკვრის კოეფიციენტი, a კგ/სმ ² -1	დეფორმაციის ლაბორატორიული მოდული, E კგ/სმ ²	ემპირიული კოეფიციენტები		დეფორმაციის მოდული, E კგ/სმ ²
									b	m ₀	
ბუნებრივ მდგომარეობაში	0.0	3	—	0.000	0.665	—	—	—	0.62	1.0	61
	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, %

ხრეში, 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 Esl=f(p)

P	1	2	3
Esl	—	0.0032	—



მთავარი სპეციალისტი:

თ. ხაბიძე

თათია ჯაფარიძე



გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი:

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

ადგილმდებარეობა:

ქ. თბილისი

კაბურდის №

3

გრუნტის აღწერა:

თიხნარი მწელპლასტიკური

სიღრმე

3.7-4.0 მ

თარიღი

25.05.2016

განსაზღვრულია	ხელსაწყო, №	ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	სიმკვრივე, გ/სმ ³		ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის სარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	ლენალობის ზღვარი, I _L
				ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				ზედა, W _L	ქვედა, W _p		
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				

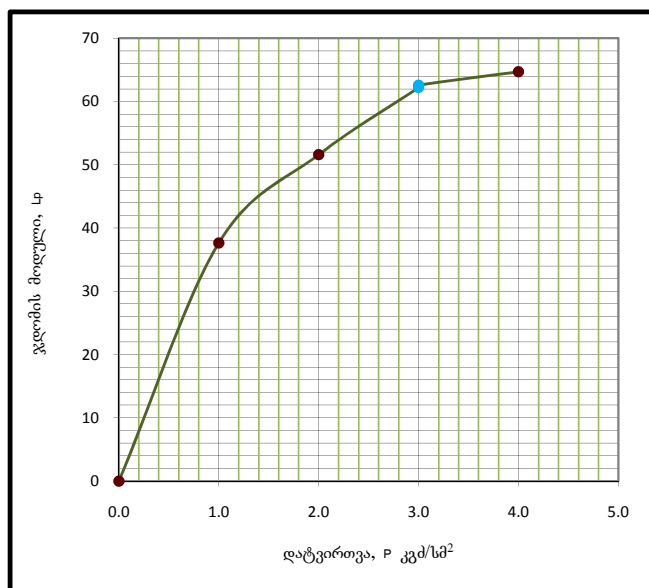
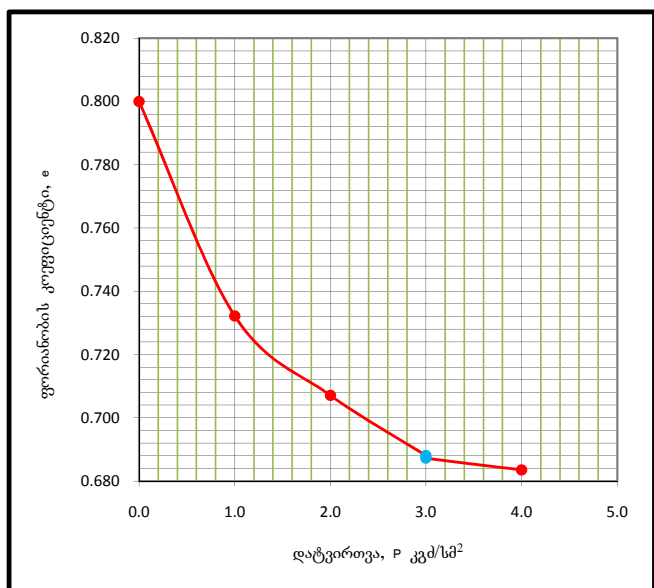
გამოცდის პირობები	ლატვირთვა, P კგ/სმ ²	ხელსაწყო, №	აბსოლუტური დეფორმაცია, Δh მმ	Δh ფარდობითი დეფორმაცია, %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩაჯდომის მოდული, L _p	შეკვრის კოეფიციენტი, a კგ/სმ ² -1	დეფორმაციის ლაბორატორიული მოდული, E კგ/სმ ²	ემპირიული კოეფიციენტები		დეფორმაციის მოდული, E კგ/სმ ²
									b	m 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 Esl=f(p)

P	1	2	3
Esl	—	0.0007	—



მთავარი სპეციალისტი:

თ. ხაბიძე

თათია ჯაფარიძე

გრუნტების სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობების განსაზღვრის შედეგები

№	ჭაბურღილის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	პლასტიკურობის რიცხვი	დუნადობის 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 ხაზუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი ხვედრითი შეჭიდულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური მკვდრალენტი	კოეფიციენტი M_r მაჩვენებლის შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები M_r -ს მკვდრალენტი მაჩვენებლისათვის		$\varphi_n = k_1 k_\phi 37(0.234)^{M_r}$, გრად	$c_n = k_2 k_p 87 M_r^{0.51} / (1 + I_L)^{3.85}$, კგძ/სმ ²	$E = k_E k_L k_p * 1 / (0.088 M_r - 0.15 M_L I_p + 0.017)$, კგძ/სმ ²	გრუნტის დასახელება
			I_p	I_L	ρ	P_1	P_2	σ	ρ_n	K_1	K_2	M_r	K_ϕ	K_p	K_E	K_L				
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	
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	
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	
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	

მთავარი სპეციალისტი:



თ. ჯაჯანიძე

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

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

ანოინები (A)	შემცველობა 1 ლიტრში			მიკროკომპონენტები მგ/ლ	სხვა პარამეტრები
	მილიგრამი	მგ-ჯგუფ.	მგ-ჯგუფ. %		
Cl ⁺	38.6	1.09	4.40	Cu -	<u>სიხისტე გრადუსები მგ-ჯგუფ.</u>
SO ₄ ^{''}	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 ^{''}				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 -	ჟანგვადობა O ₂ მგ/ლ -
კათიონები (K)	შემცველობა 1 ლიტრში			მიკროკომპონენტები მგ/ლ	სხვა პარამეტრები
	მილიგრამი	მგ-ჯგუფ.	მგ-ჯგუფ. %		
Na ⁺ +K ⁺	70.3	3.06	12.33	Mn -	NH ₄ ['] მგ/ლ -
Ca ^{''}	428.6	21.39	86.30	Sr -	NO ₂ ['] მგ/ლ -
Mg ^{''}	4.1	0.34	1.36	Li -	NO ₃ ['] მგ/ლ -
NH ₄ [']				I -	<u>ფიზიკური თვისებები</u>
				Br -	გამჭვირვალობა გამჭვირვალე
				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	<u>შენიშვნა:</u>
მკვრივი ნაშთი, გამომშრ. t= 105°C, გ/ლ	1.614	
<u>წყლის ქიმიური სედეგენილობის ფორმულა</u>		
M _{1.6}	SO ₄ ^{''} 83	შეასრულა მინამე
	Ca ⁺⁺ 86	შეამოწმა თედლიაშვილი
		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი



წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

პროექტი	საბაპირი ^(*) (ქვედა 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-ეჭვივ.	მგ-ეჭვივ. %			
Cl'	37.1	1.05	4.23	Cu -	<u>სიხისტე გრადუსები მგ-ეჭვივ.</u>	
SO ₄ "	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 "				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 -	ქანგვადობა O ₂	მგ/ლ -
კათიონები (K)	შემცველობა 1 ლიტრში			Mn -	NH ₄ '	მგ/ლ -
	მილიგრამი	მგ-ეჭვივ.	მგ-ეჭვივ. %	Sr -	NO ₂ '	მგ/ლ -
Na ⁺ +K ⁺	75.8	3.30	13.34	Li -	NO ₃ '	მგ/ლ -
Ca ⁺⁺	420.5	20.98	84.93	I -	<u>ფიზიკური თვისებები</u>	
Mg ⁺⁺	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		
<u>წყლის ქიმიური სედეგენილობის ფორმულა</u>						
M ₁₋₆		SO ₄ " 83		შეასრულა მინაძე		
		Ca ⁺⁺ 84		შეამოწმა თედლიაშვილი		
		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი				



წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

პროექტი	საბაბირო(1) (ძველა 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-აქვივ.	მგ-აქვივ. %			
Cl'	35.5	1.00	4.10	Cu	-	<u>სიხისტე გრადუსები მგ-აქვივ.</u>
SO ₄ ''	980.8	20.42	83.62	Zn	-	
HCO ₃ '	183.0	3.00	12.28	Cd	-	კარბონატული 8.4° - 3
CO ₃ ''				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	-	ჟანგვადობა 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 ⁺	73.6	3.20	13.11	Li	-	NO ₃ ' მგ/ლ -
Ca''	416.8	20.80	85.23	I	-	<u>ფიზიკური თვისებები</u>
Mg''	4.9	0.40	1.65	Br	-	
NH ₄ '				B	-	გემო არ გასინჯულა
				F	-	ფერი უფერული
				SiO ₂	-	სუნი უსუნო
ჯამი	495.3	24.40	100.00			ნალექი დიდი რაოდენობით ფსკერზე
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ				1603.1		<u>შენიშვნა:</u>
მკვრივი ნაშთი, გამომშრ. t= 105°C, გ/ლ				1.62		
<u>წყლის ქიმიური სედეგენილობის ფორმულა</u>						
M_{1.6} SO₄'' 83 Ca⁺⁺ 85						შეასრულა მინამე
						შეამოწმა თედლიანშვილი
						დაამტკიცა ნაცვლიშვილი



წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მახვევებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (таბლ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1017	ჭაბ №1	4.80	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მახვევებელი	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 ტუტეიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის			CHuП 2.03.11-85 (таბლ. 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 სიღრმე, მ	აგრესიულობის მახვევებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (таბლ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1018	ჭაბ №2	4.50	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მახვევებელი	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 ტუტეიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის			CHuП 2.03.11-85 (таბლ. 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 მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (табл. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K _f >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K _f <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედქვალობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1019	ჭაბ №3	4.40	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	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 ტუტეიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის			CHuП 2.03.11-85 (табл. 6)			
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ხაშ.	ხაშ.	ხაშ.	ხაშ.	ხაშ.	სუსტი
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმქვემო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

ბარემოს აბრეშული ზემოქმედების ხარისხი მშენებლის კონსტრუქციებზე

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



ფოტოდოკუმენტაცია





შურფი #1



შურფი #2



შურფი #3

