

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

ქ. თბილისში, დ. აღმაშენებლის გამზირზე №136-ში მდებარე ბაეშთა
საგამოფენო გალერიის განთავსების ტერიტორიის და მასზედ
განლაგებული შენობების დაფუძნების, საინჟინრო-გეოლოგიური
პირობების კვლევის შედეგები.

ინჟინერ-გეოლოგი



გ. რაზმაძე

თბილისი

2016 წ.

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

დამკვეთი: სსიპ. თბილისის აპ. ქუთათელაძის სახელობის სახელმწიფო სამხატვრო აკადემია

შემსრულებელი: ინჟინერ-გეოლოგი გ. რაზმაძე

ობიექტის ადგილმდებარეობა: ქ. თბილისი, დ. აღმაშენებლის N136. ბავშვთა საგამოფენო გალერეის განთავსების ტერიტორია

1. ობიექტის დასახელება: თოჯინების თეატრი

- a. დაპროექტების სტადია: სამუშაო დოკუმენტაცია
- b. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით: პირველი
- c. შენობის ტიპი: ახალი
- d. შენობის სართულიანობა: შენობა განთავსებულია
- e. ტერიტორიის მოშანდაკების ნიშნულიდან - 10,0 მეტრის სიღრმეში
- f. საძირკვლების სავარაუდო ტიპი: ფილა
- g. მასალა: რკინაბეტონი

2. ბავშვთა საგამოფენო გალერეის განთავსების ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული საცხოვრებელი სახლი (დ. აღმაშენებლის N138ბ) და საავადმყოფოს (უზნაძის ქ. N103) დაფუძნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილ იქნას აკინძული 4 ეგზემპლიარად და ელექტრონული ვერსიით.

დანართი: ტოპოგრაფია 1:500 მასშტაბში ჭაბურღილებისა და შურფების სავარაუდო ადგილმდებარეობის ჩვენებით.

დამკვეთი:

ო. ჩაკვეტაძე

სარჩევი

1. შესავალი	3
2. საკვლევი შენობის და მისი განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები	3
3. დასკვნები და რეკომენდაციები	6
I. დანართები	13
1. გეოტექნიკური დავალება	
2. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროგრამა	
3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების საანგარიშო მნიშვნელობების ცხრილი	
4. გრუნტების ფიზიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევების შედეგების ჯამური ცხრილი	
5. ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევების შედეგები	
6. სრული გრანულომეტრიული შემადგენლობის გრაფიკი	
7. №2 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები	
8. გრუნტის გამარილიანების შესწავლის შედეგების ცხრილი	
9. წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი	
10. გამონამუშევრების და საინჟინრო გეოლოგიური ჭრილების განლაგების სქემა მ-ბი 1:500	
11. საინჟინრო გეოლოგიური ჭრილები მ-ბი 1:200	
12. გამონამუშევრების გეოტექნიკური სვეტები მ-ბი 1:50	

1. შესავალი

ქ. თბილისში, დ. აღმაშენებლის გამზირზე №136-ში მდებარე ბავშთა საგამოფენო გალერიის განთავსების ტერიტორიის და მასზედ განლაგებული შენობების დაფუძნების, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების კვლევა ჩატარდა 2016 წლის იანვარში.

ჩატარებული სამუშაოები მოიცავდა: საფონდო მასალების მოძიების, საველე, ლაბორატორიული და კამერალური სამუშაოების ეტაპებს, რის საფუძველზეც შედგა წინამდებარე დასკვნა.

2. საკვლევი შენობის და მისი განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საკვლევი შენობა, მდებარეობს, ქ. თბილისში, დ. აღმაშენებლის გამზირზე №136-ში.

დასკვნის შედგენისას, საველე და ლაბორატორიული მონაცემებთან ერთად გამოყენებულ იქნა ასევე ადრე ჩატარებული გეოლოგიური კვლევების საბარძეო და ფონდური მასალები.

საკვლევი უბანი განთავსებულია ქალაქ თბილისის ინტენსიურად განაშენიანებულ ტერიტორიაზე, რომლის ათვისება დაიწყო მე-19 საუკუნის დასაწყისიდან, ამდენად რელიეფი ძლიერ სახეცვლილია ურბანულ-ტექნოგენური პროცესებით. იგი გეომორფოლოგიურად განთავსებულია მდ. მტკვრის მეორე ჭალისზედა მარცხენა ტერასაზე. ტერიტორიის ზედაპირი ძირითადად სწორია უმნიშვნელო დაქანებით სამხრეთ –აღმოსავლეთით. რელიეფის ნიშნულები 418-419 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

ტექტონიკური თვალსაზრისით, პ. გამყრელიძის საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, სამხრეთ ქვეზონას.

გეოლოგიურად ჭრილი წარმოდგენილია დელუვიურ-პროლუვიური და ალუვიური გენეზისის გრუნტებით, რომელთაც საგებად უდევთ ზედა ეოცენური ასაკის მოყავისფრო-რუხი თიხოვანი ქვიშაქვებისა და არგილიტების შრეების მორიგეობა.

საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების რუკის მიხედვით, განსახილველი ტერიტორია, განლაგებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ოლქის, პალეოგენ-ნეოგენის ქვიშაქვოვან-სუბარგილიტური და პიროკლასტური, ნახევრადკლდოვანი და კლდოვანი ქანების რაიონის, მანგლისი-თბილისის ქვერაიონში.

საბავშვო გამოყენებითა გაღერვა მთლიანობაში წარმოადგენს ორ დამოუკიდებელ საძირკველიან, ერთმანეთზე მიბჯენილ, ორსართულიან აგურით ნაშენ ნაგებობას, გრუნტში სხვადასხვა დონეებზე ჩაღრმავებული სარდაფებით.

გონიოს ფორმის, საკვლევი შენობის, გაღერვის მოსაზღვრე ვერტიკალურად განლაგებული ნაწილის სარდაფში მოწყობილია 0.3 მ სისქის ბეტონის ფილა, ამოყვანი აგურის კედლებზე, დეფორმაციის ნიშნები არ ფიქსირდება, რის გამოც კვლევა გაგრძელებულ იქნა მეორე გაღერვის, პარალელურ, ფლიველის სარდაფში აქ გაყვანილ იქნა შურფი №1 სადაც ყორექვის საძირკველი სარდაფის იატაკიდან 0.8 მ-ზე დაფუძნებულია დელუვიური-პროლუვიური გენეზისის, მუქ ყავისფერ, ძნელპლასტიკურ, კარბონატულ თიხაზე (სგე 2), ჩანართების გარეშე. დეფორმაციის ნიშნები ამ ნაწილშიც არ დაიკვირვება.

საკვლევი ტერიტორიის დასავლეთ მხარეს მდებარე (დაღმაშენებლის №138ბ) 5 სართულიანი საცხოვრებელი კორპუსის სარდაფში რომლის იატაკი ჩაღრმავებულია მიწის ზედაპირიდან 1.55 და 1.25 მ-ზე, გაყვანილ იქნა შურფები №2 და №3. ბეტონის საძირკველი შურფებში გახსნილია სარდაფის იატაკიდან 0.5 მ სიღრმეზე და აქაც დაფუძნებულია სგე 2-ზე. შენობის კედლებზე მრავლად ფიქსირდება სხვადასხვა მიმართულების და ზომის ბზარები.

კლინიკური სავადმყოფოს კედლის ძირში. მიწის ზედაპირიდან, საძირკველის გასაშლელად გაყვანილ იქნა შურფები №4 და №5. სამსართულიანი შენობის აგურით ნაშენი სხვადასხვა პერიოდში ალაგალაგ გამოშენებული კედლები გარედან დაბზარულია. ყორექვის საძირკველი 1.4 მ სიღრმეზე დაფუძნებულია დელუვიური-პროლუვიური გენეზისის, მუქ ყავისფერ, ძნელპლასტიკურ, კარბონატულ თიხაზე (სგე 2), ჩანართების გარეშე. გაყვანილი შურფების საერთო სიღრმემ შეადგინა 4.6 გრძ/მ.

საპროექტო მოედნის შესასწავლად გაყვანილ იქნა სამი ჭაბურღილი საერთო სიღრმით 36.0 გრძ/მ. ბურღვა მიმდინარეობდა თვითმავალი საბურღი აგრეგატით უბ 50 მ, მშრალი წესით, სვეტური მეთოდით, კერნის უწყვეტი აღებით. ჭაბურღილებიდან აღებული ხრეშოვანი გრუნტის ნიმუშებზე, საველე პირობებში 10 მმ-ზე მეტი ფრაქციის გრანულომეტრული შემადგენლობის დასადგენად, ჩატარებულ იქნა საველე გაცრა, დარჩენილი გრუნტის (<10მმ) გრანულომეტრული შემადგენლობა განისაზღვრა ლაბორატორიაში.

სულ ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებული იქნა 15 ნიმუში, მათ შორის 3 დარღვეული და 12 მონოლითური სტრუქტურის ნიმუში. წყლის ქიმიური შემადგენლობის განსაზღვრისათვის აღებული იქნა წყლის ერთი სინჯი.

ლაბორატორიაში განისაზღვრა რბილ-შეკავშირებული გრუნტების ფიზიკური თვისებები, ჩატარდა კლდოვანი გრუნტების გამოცდა ერთდერბა კუმშვაზე ბუნებრივ და წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. განისაზღვრა გრუნტების გამარდიანება და წყლის ქიმიური შემადგენლობა საინჟინრო-გეოლოგიური მიზნებისათვის

როგორც აღინიშნა საკვლევი ტერიტორია წარმოდგენს მდ. მტკვრის მარცხენა ჭაღისზედა ტერასას, და ჭრილს თბილისის ამ უბნისთვის დამახასიათებელი სახე აქვს, კერძოდ ზედაპირიდან 0.7-1.1 მ სიღრმემდე გავრცელებულია ტექნოგენური გენეზისის ნაყარი გრუნტი – თიხნარი აგურის და სამშენებლო ნარჩენების ნატეხების ჩანართებით, ნაყარ გრუნტს ქვეშ 4.2-4.3 მ სიღრმემდე უდევს დელუვიურ-პროდუვიური გენეზისის თიხოვანი გრუნტი. შემდეგი ფენა, რომელიც თიხოვანი გრუნტის საგებია, ალუვიური გენეზისის ხრეშოვანი გრუნტი. მისი სიმძლავრე 1.1-1.4 მ-ია. შემდეგი ფენა, რომელიც გაიხსნა ჭაბურღილებში, ზედა ეოცენური ასაკის ნახევრადკლდოვანი ქანებია, წარმოდგენილია ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით. ქანის 0.9-1.1 მ სიმძლავრე ძლიერ გამოფიტული და დანაპარალიანებულია, ხოლო სიღრმეში უფრო საღი.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორული კვლევების მასალების დამუშავების შედეგად, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, დაძიებულ სიღრმემდე, სახსტანდარტი 25100-82-ის მოთხოვნების შესაბამისად გამოიყო 5 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთაგან 2 რბილ-შეკავშირებული, 1 ფხვიერ-შეუკავშირებელი და 2 ნახევრადკლდოვანი ტიპისაა.

ქვევით მოგვყავს საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების (სგე) დახასიათება:

სგე 1. ტექნოგენური ფენა – თიხნარი, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, აგურის და სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით, სიმკვრივე ბუნებრივ მდგომარეობაში $\rho = 1.68$ გ/სმ³; ტენიანობა $W = 24.6\%$; პლასტიკურობის რიცხვი $I_p = 12\%$ (თიხნარი); კონსისტენცია $I_L = 0.383$ (ძნელპლასტიკური).

სგე 2. დელუვიური-პროდუვიური გენეზისის თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე, გრუნტის სიმკვრივე ბუნებრივ მდგომარეობაში $\rho = 1.86$ გ/სმ³; მინერალური ნაწილის $\rho_g = 2.74$ გ/სმ³; ჩონჩხის $\rho_h = 1.44$ გ/სმ³; ტენიანობა $W = 29.3\%$; პლასტიკურობის რიცხვი $I_p = 23\%$ (თიხა), ფორიანობა $n = 0.473$; ფორიანობის კოეფიციენტი $e = 0.896$; დენადობის (კონსისტენცია) მაჩვენებელი $I_L = 0.319$ (ძნელპლასტიკური). 3.6 მ-დან თიხაში გვხვდება თაბაშირის კოშტები და ჩანაწინწკლები, ლაბორატორიული ანალიზის შედეგად გრუნტი არ არის დამარილიანებული, თუმცა აგრესიულობის ხარისხი მომატებულია (იხ. დანართი). სგე 2 გახსნილია ყველა გამონამუშევარში 4.3 მ სიღრმემდე და წარმოდგენს არსებული შენობა-ნაგებობების დაფუძნების გრუნტს;

სგე 3. ალუვიური გენეზისის ხრეშოვანი გრუნტი, ხრეშის შემცველობით 47%. კენჭის 18% და რიყის 6% ჩანართებით, ქვიშოვანი შემავსებლით 29%. გახსნილია სამივე ჭაბურღილით, ფენის სიმძლავრე იცვლება 1.1-1.4 მ-ის ფარგლებში; ხასიათდება მექანიკური თვისებების მაჩვენებლების მაღალი მნიშვნელობებით (საერთო დეფორმაციის მოდული $E_0 = 300 \cdot 10^5$ პა, შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 40^\circ$, შეჭიდულობა $c = 0.01 \cdot 10^5$ პა, გრუნტის საანგარიშო წინააღმდეგობა $R_0 = 4.0 \cdot 10^5$ პა). ფენა წყალშემცავია, გამოჩნდა სგე 2-ის და სგე 3-ის კონტაქტში და დადგა მიწის ზედაპირიდან 3.63-3.64 მ სიღრმეზე. წყალი მაღალი მინერალიზაციის ($M = 2.8$ გ/ლ) და ძალზე მაღალი

სიხისტისაა ($K=102.5^{\circ}$), იგი სულფატურ კალციუმიანია, წყალს ახასიათებს სულფატური აგრესია ძლიერად გამოხატული პორტლანდ-ცემენტიანი ნორმალური გამტარობის W_4 და W_6 -ის, და სუსტად გამოხატული ძლიერ დაბალი გამტარობის W_8 მარკის ბეტონების მიმართ. წყალს ახასიათებს აგრეთვე ქლორიდული აგრესია სუსტად გამოხატული რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე პერიოდული დასველების დროს.

სგე 4. დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული მუქი ნაცრისფერი, მოლურჯო არგილიტის და თხელშრეებრივი ქვიშაქვის მორიგეობა. ქვიშაქვის სიმკვრივე ბუნებრივ მდგომარეობაში $\rho=2.28$ გ/სმ³; მინერალური ნაწილის $\rho_g=2.48$ გ/სმ³; ჩონჩხის $\rho_g=2.17$ გ/სმ³; ტენიანობა $W=4.9\%$; ფორიანობა $n=21.5\%$; წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე ბუნებრივ მდგომარეობაში $R_c=2.85$ მპა (28.5 კგ/სმ²); წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერების შემდეგ $R_c=1.75$ მპა (17.5 კგ/სმ²), დარბილებადობის კოეფიციენტის მიხედვით ($K_{\text{არ}}=0.61$) დარბილებადი.

სგე 5. ქვიშაქვა ნაცრისფერი, წერილმარცვლოვანი, არგილიტის შუაშრეებით, ზედა ეოცენური (E_3) სიმკვრივე ბუნებრივ მდგომარეობაში $\rho=2.41$ გ/სმ³; მინერალური ნაწილის $\rho_g=2.80$ გ/სმ³; ჩონჩხის $\rho_g=2.37$ გ/სმ³; ტენიანობა $W=1.8\%$; ფორიანობა $n=15.35\%$; წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე ბუნებრივ მდგომარეობაში $R_c=7.05$ მპა (70.5 კგ/სმ²); წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერების შემდეგ $R_c=5.65$ მპა (56.5 კგ/სმ²), დარბილებადობის კოეფიციენტის მიხედვით ($K_{\text{არ}}=0.80$) არ არის დარბილებადი. სნ და წ “შენობების და ნაგებობების ფუძეები “36 02.01-08)” დანართი I-ის ცხრილი 1 ერთდერძა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარის მიხედვით ქვიშაქვა მცირე სიმტკიცისაა (15000 კპა (150 კგ/სმ²) $\geq R_c > 5000$ კპა (50 კგ/სმ²)).

3. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. გეომორფოლოგიურად საკვლევი ტერიტორია წარმოადგენს, მდ. მტკვრის მუორე ჭაღისზედა მარცხენა ტერასას.
2. ტექტონიკური თვალსაზრისით, პ. გამყრელიძის საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, სამხრეთ ქვეზონას.
3. საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების რუკის მიხედვით, განსახილველი ტერიტორია, განლაგებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ოლქის, პალეოგენ-ნეოგენის ქვიშაქვოვან-სუბარგილიტური და პიროკლასტური, ნახევრადკლდოვანი და კლდოვანი ქანების რაიონის, მანგლისი-თბილისის ქვერაიონში.

4. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-10 ცხრილის თანახმად გამოკლესული უბანი მიეკუთვნება III (რთული) სირთულის კატეგორიას.
 5. საკვლევი ნაგებობები წარმოადგენენ: უშუალოდ საკვლევ უბანზე განთავსებული ორსართულიანი აგურით ნაშენ, ლენტურ საძირკვლიან (ყორექვა), შენობას, სარდავით. ვიზუალურ დათვარიელების მონაცემებით, რაიმე სერიოზული დეფორმაციის ნიშნები არ ფიქსირდება; საკვლევი ტერიტორიის მომიჯნავე ორივე შენობა, ხუთსართულიანი საცხოვრებელი კორპუსი და სამსართულიანი კლინიკური საავადმყოფო, ლენტური ყორექვიანი საძირკვლით დაფუძნებულია დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის თიხაზე (სგე 2). ორივე შენობის კედლებზე ფიქსირდება სხვადასხვა ზომისა და მიმართულების ბზარები.
 6. საკვლევი შენობის დაფუძნების ფარგლებში სახ. სტანდარტ. 25100-82 მოთხოვნების შესაბამისად გამოიყო 5 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე) მათ შორის: 1 ტექნოგენური, 1 დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის, 1 ალუვიური გენეზისის და 2 კლდოვანი.
- სგე 1 - ტექნოგენური ფენა - თიხნარი, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, აგურის და სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით, სიმკვრივე ბუნებრივ მდგომარეობაში $\rho = 1.68$ გ/სმ³; ტენიანობა $W = 24.6\%$; პლასტიკურობის რიცხვი $I_p = 12\%$ (თიხნარი); კონსისტენცია $I_L = 0.383$ (ძნელპლასტიკური).
- სგე 2 - დელუვიური-პროლუვიური გენეზისის თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე, გრუნტის სიმკვრივე ბუნებრივ მდგომარეობაში $\rho = 1.86$ გ/სმ³; მინერალური ნაწილის $\rho_{\Sigma} = 2.74$ გ/სმ³; ჩონჩხის $\rho_{\Sigma} = 1.44$ გ/სმ³; ტენიანობა $W = 29.3\%$; პლასტიკურობის რიცხვი $I_p = 23\%$ (თიხა), ფორიანობა $n = 0.473$; ფორიანობის კოეფიციენტი $e = 0.896$; დენადობის (კონსისტენცია) მაჩვენებელი $I_L = 0.319$ (ძნელპლასტიკური). 3.6 მ-დან თიხაში გვხვდება თაბაშირის კოშტები და ჩანაწინწკლები, ლაბორატორიული ანალიზის შედეგად გრუნტი არ არის დამარილიანებული, თუმცა აგრესიულობის ხარისხი მომატებულია (იხ. დანართი). სგე 2 გახსნილია ყველა გამონამუშევარში 4.3 მ სიღრმემდე და წარმოადგენს არსებული შენობა-ნაგებობების დაფუძნების გრუნტს;
- სგე 3 - ალუვიური გენეზისის ხრეშოვანი გრუნტი, ხრეშის შემცველობით 47%. კენჭის 18% და რიყის 6% ჩანართებით, ქვიშოვანი შემავსებლით 29%. გახსნილია სამივე ჭაბურღილით, ფენის სიმძლავრე იცვლება 1.1-1.4 მ-ის ფარგლებში; ხასიათდება მექანიკური თვისებების მანევრებლების მაღალი მნიშვნელობებით (საერთო დეფორმაციის მოდული $E_0 = 300$ 10⁵ პა, შინაგანი ხახუნის

კუთხე $\varphi=40^\circ$, შეჭიდულობა $c=0.01 \cdot 10^5$ პა, გრუნტის საანგარიშო წინააღმდეგობა $R_0=4.5 \cdot 10^5$ პა).

სგე 4 - დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული მუქი ნაცრისფერი, მოღურჯო არგილიტის და თხელშრეებრივი ქვიშაქვის მორიგეობა. ქვიშაქვის სიმკვრივე ბუნებრივ მდგომარეობაში $\rho=2.28$ გ/სმ³; მინერალური ნაწილის $\rho_g=2.48$ გ/სმ³; ჩონჩხის $\rho_g=2.17$ გ/სმ³; ტენიანობა $W=4.9\%$; ფორიანობა $n=21.5\%$; წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე ბუნებრივ მდგომარეობაში $R_c=2.85$ მპა (28.5 კგ/სმ²); წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერების შემდეგ $R_c=1.75$ მპა (17.5 კგ/სმ²), დარბილებადობის კოეფიციენტის მიხედვით ($K_{cof}=0.61$) დარბილებადი.

სგე 5 - ქვიშაქვა ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი, არგილიტის შუაშრეებით, ზედა ეოცენური (E^3) სიმკვრივე ბუნებრივ მდგომარეობაში $\rho=2.41$ გ/სმ³; მინერალური ნაწილის $\rho_g=2.80$ გ/სმ³; ჩონჩხის $\rho_g=2.37$ გ/სმ³; ტენიანობა $W=1.8\%$; ფორიანობა $n=15.35\%$; წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე ბუნებრივ მდგომარეობაში $R_c=7.05$ მპა (70.5 კგ/სმ²); წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერების შემდეგ $R_c=5.65$ მპა (56.5 კგ/სმ²), დარბილებადობის კოეფიციენტის მიხედვით ($K_{cof}=0.80$) არ არის დარბილებადი. სნ და წ “შენობების და ნაგებობების ფუძეები “პნ 02.01-08)” დანართი I-ის ცხრილი 1 ერთღერძა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარის მიხედვით ქვიშაქვა მცირე სიმტკიცისაა ($15000 \text{ კპა} (150 \text{ კგ/სმ}^2) \geq R_c > 5000 \text{ კპა} (50 \text{ კგ/სმ}^2)$).

7. გრუნტის წყლები გახსნილია ყველ ჭაბურღილით. წყალი გამოჩნდა სგე 2-ის და სგე 3-ის კონტაქტში და დადგა მიწის ზედაპირიდან 3.63-3.64 მ (414.57-414.56 მ) სიღრმეზე. წყალი მაღალი მინერალიზაციის ($M=2.8$ გ/ლ) და ძალზე მაღალი სიხისტისაა ($\eta=102.5^\circ$), იგი სულფატურ კალციუმიანია, წყალს ახასიათებს სულფატური აგრესია ძლიერად გამოხატული პორტლანდ-ცემენტის ნორმალური გამტარობის W_4 და W_6 -ის, და სუსტად გამოხატული ძლიერ დაბალი გამტარობის W_8 მარკის ბეტონების მიმართ. წყალს ახასიათებს აგრეთვე ქლორიდული აგრესია სუსტად გამოხატული რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე პერიოდული დასველების დროს.

8. დამუშავების სირთულის მიხედვით გრუნტები განეკუთვნებიან:

სგე 1 ჯგუფი 33გ; 1900 კგ/მ³; III კატ.

სგე 2 ჯგუფი 8ა; 1800 კგ/მ³; II კატ.

სგე 3 ჯგუფი 6გ; 1950 კგ/მ³; III კატ.

სგე 4 ჯგუფი 24ა; 2200 კგ/მ³; V კატ.

სგე 5 ჯგუფი 24ბ; 2300 კგ/მ³; VI კატ.

9. საპროექტო ნაგებობის ქვაბულის მოწყობის შემთხვევაში – თუ ამ უკანასკნელის ჩაღრმავება გადააჭარბებს მომიჯნავედ არსებული ნაგებობების საძირკვლების ჩაღრმავებას, გათვალისწინებული იქნას არსებული და საპროექტო საძირკვლების ურთიერქმედების ფაქტორები.
10. საქართველოს ტერიტორიის ზოგადი სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით, დასაპროექტებელი შენობისათვის განკუთვნილი ტერიტორია მდებარეობს 8 ბალიანი სეისმურობის ზონის ფარგლებში.
11. კლიმატური პარამეტრები აღებულია დაპროექტების ნორმების – "სამშენებლო კლიმატოლოგია პნ 01.05-08" – მიხედვით. მეტეოსადგურის თბილისი ობსერვატორია (62) მონაცემებით, რომელიც სამშენებლო კლიმატური დარაიონებით მიეკუთვნება III კლიმატურ რაიონს, იანვრის საშუალო ტემპერატურით 0° -დან $+2^{\circ}$ -მდე და ივლისის საშუალო ტემპერატურით $+25^{\circ}$ -დან $+28^{\circ}$ -მდე.

კლიმატის საპროექტო მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილში:

ქარის წნევა W ₀		ქარის სიქარე						ნალექების რაოდენობა		პაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა თოვლის დატვირთვაP ₀	ჩაყინვის სიღრმეH _ფ	მინიმალურიტემპერატურა	მაქსიმალურიტემპერატურა
W _{5წ}	W _{15წ}	V ₁	V ₅	V ₁₀	V ₁₅	V ₂₀	საშ. წლ.	მაქს დღ/ღ					
კგ/სმ²		მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მმ	მმ	%	კგ/მ²	სმ	გრად	გრად
38	48	19	24	27	28	30	560	147	66	50	0	-23	41

ინჟინერ-გეოლოგი



გ.რაზმაძე

დანართები

1. გეოტექნიკური დავალება
2. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროგრამა
3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მანქანების საანგარიშო მნიშვნელობების ცხრილი
4. გრუნტების ფიზიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევების შედეგების ჯამური ცხრილი
5. ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევების შედეგები
6. სრული გრანულომეტრიული შემადგენლობის გრაფიკი
7. №2 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები
8. გრუნტის გამარილიანების შესწავლის შედეგების ცხრილი
9. წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი
10. გამონამუშევრების და საინჟინრო გეოლოგიური ჭრილების განლაგების სქემა მ-ბი 1:500
11. საინჟინრო გეოლოგიური ჭრილები მ-ბი 1:200
12. გამონამუშევრების გეოტექნიკური სვეტები მ-ბი 1:50

დ. თბილისი, დავით აღმაშენებლის გამზირი № 136

[illegible]

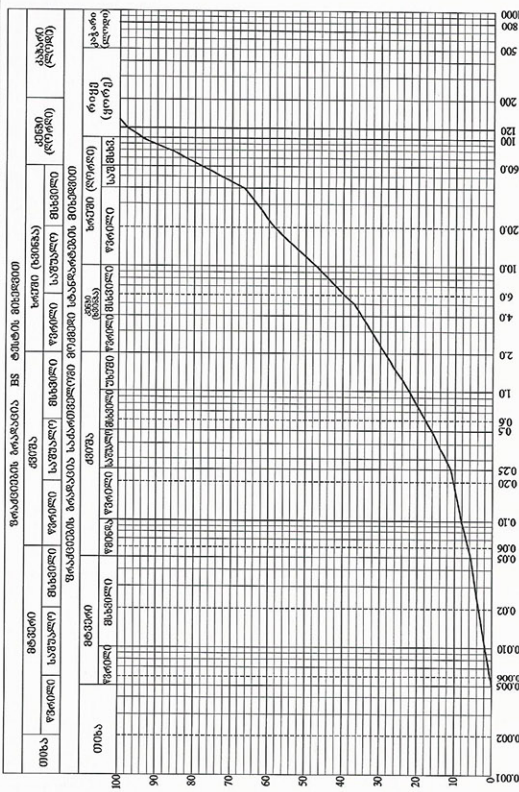
სრული ბრანული გვერდი შევადგენოთ ბრაუზერს

რეზიუმე

3. ავტორი

ജാഗ്രൂകതയെക്കുറിച്ച്

ერუნიტის დასახლება გრანდლომეტრიული შემადგენლობის მიხედვით — ხეშოვანი ვარუნო. ხრუშის შემცველობით 46,9%, ხუნჭის 18,4% და რიყის 6% ჩანარებებით. ქვიშის შეიარებადობით 28,7%



පළ දෙසැම්බර් ෦෦00

[illegible]

N2 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები

№ რიგზე	ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები	გაზსაშუალოდ		საშუალოდ	მნიშვნელობა, A ^ა	საინჟინრო მნიშვნელობა			გაზსაშუალოდ
		საწყისი	საბოლოო			0=0,85	0=0,95	0=0,99	
1	ბუნებრივი ტენიანობა W	6	6	0,009	0,030	-	-	-	დ.ნ.გ.
2	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W _ღ	6	6	0,004	0,009	-	-	-	დ.ნ.გ.
3	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე, W _პ	6	6	0,012	0,054	-	-	-	დ.ნ.გ.
4	მნიშვნელოვანი ნაწილის სიმკვრივე ρ _{ნაწ}	6	6	0,005	0,002	-	-	-	დ.ნ.გ.
5	სიმკვრივე ρ	6	6	0,017	0,009	-	-	-	დ.ნ.გ.
	საშუალოდ					1,85	1,85	1,84	
	ქანობაში					1,87	1,87	1,88	

N2 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

პლასტიკურობის დიდი	სიმკვრივე ρ _პ	ფორმალური	ფორმალური	სრული ტენიანობა, W _ნ	მნიშვნელობა, L	ტენიანობის
0,233	1,44	0,475	0,907	0,330	0,319	0,886

შენიშვნა:

1. ნ.გ. – ნორმატიული განაწილება
2. დ.ნ.გ. – დაახლოებით ნორმატიული განაწილება
3. ა.თ.გ. – არ არის თუნდაც მოახლოებით ნორმატიული განაწილება

ბრუნჭის გამარიანიანების შესწავლის შედეგების ცხრილი

ობიექტი: მბილისი-დავლასუნებლის გაშენი

№	სამსოფლისეფი	ნიმუშის აღების ადგილი	სფერულ/სამსოფლისეფი	%										თბაშირი %		კარბონატები %	
				სფერულ/სამსოფლისეფი	მდებარეობა		მდებარეობა						SO ₄	CaSO ₄ + 2H ₂ O	CaCO ₃	CO ₂	
					CO ₃	HCO ₃	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺ +K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	1	1	3.6-3.9	0.096	-	0.034	0.007	0.043	0.003	0.018	0.007	1.68	0.082	0.14	0.20	0.09	
					-	0.86	0.19	0.90	0.15	0.90	0.60						

განმარტების არ არის დაზოგადებული

განმარტების კონკრეტული ადგილების ხარისხი მიმდებარეობს

შენიშვნა: 1. გრუნტის წყლით გაზიანებული განსაზღვრული წყლიდან 1.5 შეფარდებით, 3 წუთის წყლის განმარტებაში

2. Na⁺+K⁺ სხვაობით

3. ა. ა. ა.

18.08.16

ანალიზი შესრულდა: ინჟინერ ქეთი კაციაშვილი

6 იანვარი 2016 წ.

ლაბორატორიის უფროსი: ივანე

წყლის ქიმიური ანალიზის

შ ე ჯ ე ბ ი

ობიექტი: თბილისი, დაღმაშენებლის გამზ. №136

წყლის სინჯის აღების ადგილი: ჭაბ №1 სიღრმე 3.6 მ

თარიღი: 04.01.2016 წ.

ლაბორატორიული № 1

ანიონები	შემცველობა ლიტრში			სიხისტე გრადუსები-მგ/მგ.
	მგ	მგ/მგ.	% მგ-მგ.	
Cl'	36.0	1.02	2.52	საერთო <u>102.5⁰ – 36.6</u> მუდმივი კარბონატული <u>14.3⁰ – 5.1</u>
SO ₄ "	1649.1	34.35	84.88	
HCO ₃ '	331.1	5.10	12.60	
ჯამი	2016.8	40.47	100.00	
კათიონები	შემცველობა ლიტრში			pH <u>7.2</u>
	მგ	მგ/მგ.	% მგ-მგ.	
Na+K'	89.0	3.87	9.56	ფიზიკური თვისებები გამჭირვ. <u>ოდნავ მღვრიე</u> ფერი <u>უფერული</u> სუნი ბალებში <u>0.0</u> გემო ბალებში <u>არ გასინჯულა</u> ნალექი <u>მნიშვნელოვანი</u> ცვლილებანი
Ca"	651.3	32.50	80.31	
Mg"	49.8	4.10	10.13	
ჯამი	790.1	40.47	100.00	
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ			2807	NH ₄ მგ/ლ <u>2.0</u>
მშრალი ნაშთი 105°C-ზე გ/ლ			2.6380	NO ₂ მგ/ლ <u>0.07</u>
წყლის ქიმიური შემადგენლობის ფორმულა			M _{2.8} <u>SO₄" 85</u> <u>Ca" 80</u>	NO ₃ მგ/ლ <u>1.0</u>
				უანგვადობა O ₂ მგ/ლ <u>4.2</u> CO ₂ აგრესიული <u>4.4</u>

დასკვნა: წყალი მაღალი მინერალიზაციისა და ძალზე მაღალი სიხისტისაა. წყალში აღმოჩენილ იქნა სანიტარული გაბინძურების ყველა სახის მანიფესტაციები. ოდნავ მაღალია უანგვადობა (O₂=4.2 მგ/ლ) ნორმის ფარგლებშია აქტიური რეაქციის მანიფესტაციები pH=7.2 და აგრესიული CO₂=4.4

წყალს ახასიათებს სულფატური აგრესია ძლიერად გამოხატული პორტლანდ-ცემენტის ნორმალური გამტარობის W₄ -ის W₆ -ის და სუსტად გამოხატული ძლიერ დაბალი გამტარობის W₈ მარკის ბეტონების მიმართ.

წყალს ახასიათებს აგრეთვე ქლორიდული აგრესია სუსტად გამოხატული რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე კერძოდ დასველების დროს

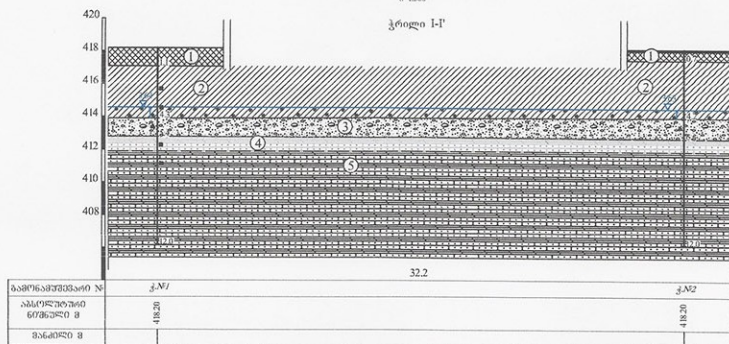
ანალიზი შეასრულა: კაციტაძე

ს.ს.შ.

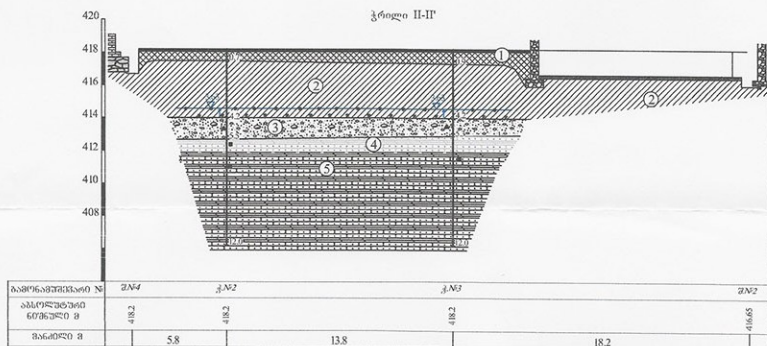
06 იანვარი 2016 წ.

სამშენებლო-გეოლოგიური პირენი
შ. 1509

ჭრილი I-I'



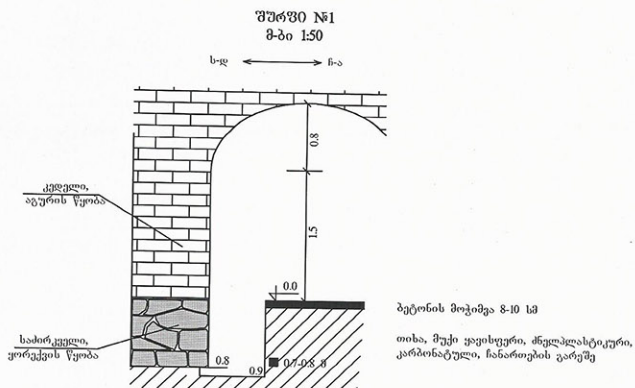
ჭრილი II-II'



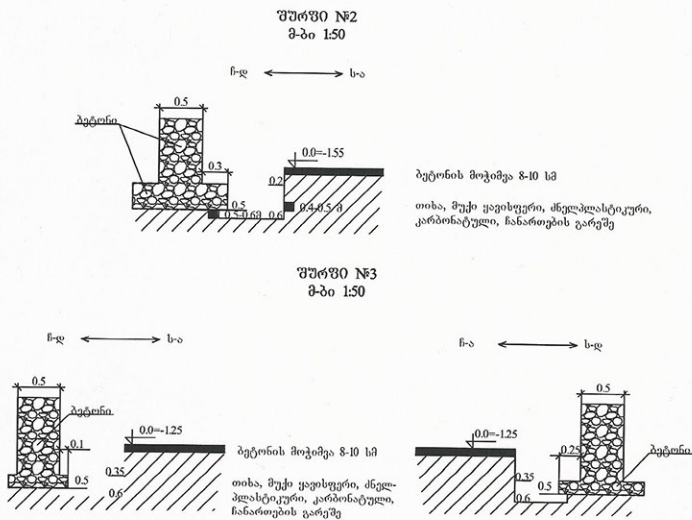
პროექტული აღწერა

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | ტექსტურული გრუნტის - 0.15 მ ასფალტი და ლორის მოშადება, ქვეშ, თიხარი, ბეტონის და აგურის ნივთიერების ჩანართებით 20%-მდე | | გრუნტის წლის ღრე |
| | თიხა, მუქი ფიქსური, მდებარეობს კარბონატული, ნაბრტყის, გარეშე 3.6 მ-დან თიხაშირის ჩანართებით | | საინჟინერო-გეოლოგიური კლასიფიკაციის № |
| | სივრცითი გრუნტი, რიგის სივრცითი (შეშვებული) ნაბრტყის, წყალმუცელი, ალუვიური (აღი) გრუნტის | | ნაშუაის ადგენა:
ა) მონოლითური; ბ) დარღვეული |
| | ქვიშაკი ნაბრტყის, წყალმუცელი, არეგულირების შუამდგომლობით, 1 მ სიღრმეზე დაშლილი და აღიერ გამოყოფილი | | |

დ. თბილისი, აღმაშენებლის გამზ. №136
სარდაფი

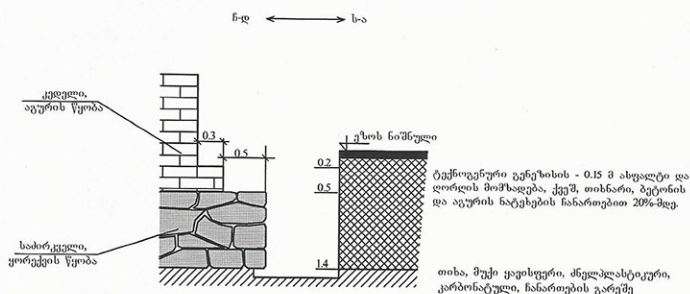


დ. თბილისი, აღმაშენებლის გამზ. №138
სარდაფი

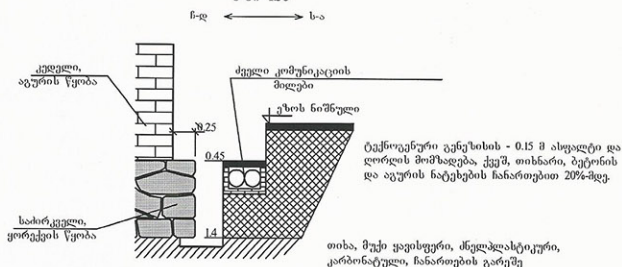


ძ. თბილისი, უზნაძის ქ. №103
№2 კლინიკური საავადმყოფოს ჩრდილო-დასავლეთ
კმდელთა

შურფი №4
მ-ბი 150



შურფი №5
მ-ბი 150



პირობითი აღნიშვნები საინჟინრო გეოლოგიური ზრილობისათვის

	ტექნოგენური გენეზისის - 0.15 მ ასფალტი და ლორღის მოშადება, ქვუ, თიხარი, ბეტონის და აგურის ნატეხების ჩანარებით 20%-მდე.		გრუნტის წყლის დონე
	თიხა, მუქი ყავისფერი, მწვანე-ლურჯი, კარბონატული, ჩანარების გარეშე		საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის №
	ხრეშოვანი გრუნტი, რივის იშვიათი (10%-მდე) ჩანარებით, წყალშემცავი, ალუვიური (აღი) გენეზისის		ნიშნის აღება: ა) მონივრითი; ბ) დარღვეული
	ქვიშაქვა ნაცრისფერი, წერტილმარცვლოვანი, არეოლიტის შუაპრეპიტი, 1 მ სიღრმეზე დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული		

ჰაბზუროლი №1
მ-ბი 1:100

ძ. თბილისი, აღმაშენებლის გამზ. №136

ფენის №	სიღრმე მ		ფენის სიმაღლე მ	ფენის საფუძის ნიშნული მიწის ზედაპირიდან მ	ლითოლოგიური სვეტი	ქანების აღწერა	გრუნტის წყლის დონე მ	ნომუშის აღება
	-დან	-მდე						
1	0.0	1.1	1.1	417.1		ტექნოგენური (IQu) გენეზისის - 0.15 მ ახვალტი და ღორღის მომზადება, ქვეშ, თხნარი მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, აგურის ნატეხებით და ხრეშის ჩანართებით	4.3	მ 0.5-0.7
						თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე, 3.6 მ-დან თაბაშირის კოშტებით და ჩანაწინწყლებით, დელუვიური (dpQu) გენეზისის		მ 2.1-2.4
2	1.1	4.3	3.2	413.9		ხრეშოვანი გრუნტი, რიყის იშვიათი (10%-მდე) ჩანართებით, წყალშემცავი, ალუვიური (aQu) გენეზისის		მ 3.6-3.9
3	4.3	5.4	1.1	412.8		დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული მუქი ნაცრისფერი, მთლურჯო არგილიტის და თხელშრეებრივი ქვიშაქვის მორიგეობა		დ 4.3-5.4
4	5.4	6.3	0.9	411.9		ქვიშაქვა ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი, არგილიტის შუაშრეებით, ზედა ეოცენური (E ₃)		მ 5.9-6.0
5	6.3	12.0	5.7	410.2				მ 6.9-7.0

ჯაბუშლილი №2

მ-ბი 1:100

ქ. თბილისი, ალმაჟენბლის გამზ. №136

ფენის №	სიღრმე მ		ფენის სიმაღლე მ	ფენის საღების ნომერი მარცხენა სვეტით	ლითოლოგიური სვეტი	ქანების აღწერა	გრუნტის წილის დონე მ	ნიშნის აღება
	აღ	მზ						
1	0.0	0.7	0.7	417.5		ტექნოგენური (ჩა) გენეზისის - 0.15 მ ასფალტი და ლორდის მოშაღება, ქვუთ, თისნარი შუკი ყვითეფერი, მწელადასტიკური, აგურის ნატეხებით და ხრეშის ჩანართებით	3.63	
2	0.7	4.2	3.5	414.0		თიხა, შუკი ყვითეფერი, მწელადასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე, 3.6 მ-დან თაბაშრის კომპლექტით და ჩანაწინკლებით, დელეფერი (ძრკი) გენეზისის		
3	4.2	5.5	1.3	412.7		ხრეშოვანი გრუნტი, რეჟის იშვიათი (10%-მდე) ჩანართებით, წყალშემცავი, ალუფური (აღი) გენეზისის	4.2	დ 4.2-5.5
4	5.5	6.3	0.8	411.9		დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული შუკი ნაცრისფერი, მოლერჯო არტილიტის და თხელშრეგრეფი ქვუთების მორეგობა		მ 5.7-5.8
5	6.3	12.0	5.7	410.2				მ 7.2-7.3

ჯაბულოლი №3

მ-ბი 1:100

ძ. თბილისი, ალექსანდრე მამუკაძის გამზ. №136

ფენის №	სიღრმე მ		ფენის სიმაღლე მ	ფენის საცემის ნომერი მზის ფაბრიკის მ.	ლითოლოგიური სტრუქტურა	ქანების აღწერა	გრუნტის წყლის დინე მ	ნიშნის აღება
	აღ	მღ						
1	0.0	0.9	0.9	417.3		ტექსტურული (dpQv) გენეზისის - 0.15 მ ახლოდღი და ლორღის მომადება, ქვეშ, თისნარი მუქი ფაფიფერი, მწვანე-მწვანე, ატურის ნატეხებით და ხრეშის ნაწარით		
2	0.9	4.2	3.3	414.0		თიხა, მუქი ფაფიფური, მწვანე-მწვანე, კარბონატული, ნაწარით, ნაწარით გარეშე, 3.6 მ-დან თიხის კონტაქტით და ნაწარის კონტაქტით, დედუფური (dpQv) გენეზისის	3.63 4.2	მ 3.8-4.1 ღ 4.2-5.3
3	4.2	5.3	1.1	412.9		ხრეშოვანი გრუნტი, რივის იშვიათი (მწვანე-მწვანე) ნაწარით, წყალ-მწვანე, ატურული (dpQv) გენეზისის		
4	5.3	6.2	0.9	412.0		დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული მუქი ნაცრისფერი, მოლურჯო არეილის და თხელ-მრეხები ქვიშაქვის მორიგობა		
5	6.2	12.0	5.8	406.2		ქვიშაქვი ნაცრისფერი, წერილმარცხლოვანი, არეილის შუამრეხით, ხედავური (E ₂)		მ 6.5-6.6

ბრუნტაბის ფიზიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების ჯამური ცხრილი

ქ. თბილისი, დავით აღმაშენებლის გამზირი №136

NEN რიგზე	სემ №	გეოლოგიური ინდექსი	გამონაშუშეერის სახე და №	ნიმუშის საველე №	ნიმუშის აღების ინტერვალი მ	ნიმუშის სახე	გრუნტის დასახელება	გრანულომეტრული შემადგენლობა, %										პლასტიკურობა			სიმკვრივე			ბუნებრივი ტენიანობა W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენცეადობა	ტენიანობის ხარისხი, S _r	კონსისტენციის მანკეზელი, I _L	
								>10.0	2.0-10.0	1.0-2.0	0.5-1.0	0.5-0.25	0.1-0.25	0.05-0.1	0.01-0.05	0.005-0.01	<0.005	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე W _გ	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე W _პ	პლასტიკურობის რიცხვი I _p	გრუნტის ნაწილაკების ρ _s	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის ρ	გრუნტის ჩონჩხის ρ _ჩ							
								%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	გ.გ.	გ/სმ ³	გ/სმ ³	გ/სმ ³							გ.გ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	26	27	28	29	
1	②	pdQ _{IV}	შ.№1	1	0.7-0.8	მ	თიხა ძნელ-პლასტიკური	-	-	-	0.0	1.0	1.5	9.8	29.2	12.2	46.3	0.45	0.23	22	2.74	1.84	1.41	0.304	0.485	0.942	0.344	0.884	0.336	
შ.№2			2	04-0.5	მ	თიხა ძნელ-პლასტიკური	-	-	-	0.0	1.0	1.0	9.5	24.4	17.0	47.1	0.45	0.22	23	2.74	1.88	1.47	0.280	0.464	0.866	0.316	0.886	0.261		
			3	0.5-0.6	მ	თიხა ძნელ-პლასტიკური	-	-	-	0.0	1.2	1.3	10.1	25.2	15.7	46.5	0.46	0.23	23	2.75	1.85	1.43	0.295	0.481	0.925	0.336	0.877	0.283		
4	①	tQ _{IV}	ჭაბ.№1	1	0.5-0.7	მ	თიხნარი ძნელპლასტ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32	0.20	12	-	1.68	-	0.246	-	-	-	-	0.383	
5	②	pdQ _{IV}		2	2.1-2.4	მ	თიხა ძნელ-პლასტიკური	-	-	-	0.5	1.5	1.5	8.4	23.1	15.8	49.2	0.45	0.21	24	2.74	1.86	1.45	0.287	0.473	0.896	0.327	0.878	0.321	
6				3	3.6-3.9	მ	თიხა ძნელ-პლასტიკური	-	-	-	1.0	1.0	2.5	9.6	24.5	20.1	41.3	0.45	0.20	25	2.74	1.88	1.46	0.290	0.468	0.880	0.321	0.903	0.360	
7	③	aQ _{IV}		4	4.3-5.4	დ	ხრეში	52.9	18.4	6.5	6.0	5.1	2.9	2.5	3.9	1.8	-	-	-	-	-	1.98	-	-	-	-	-	-	-	
8	④	E ₂ ³		5	5.9-6.0	მ	ქვიშაქვა გამოფიტ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.48	2.25	2.15	0.046	0.133	0.153	-	-	-
9	⑤			6	6.9-7.0	მ	ქვიშაქვა	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.78	2.40	2.36	0.017	0.151	0.178	-	-	-
10	③	aQ _{IV}	ჭაბ.№2	7	4.5-5.5	დ	ხრეში	52.7	18.7	6.7	6.2	5.3	2.1	2.4	3.7	2.2	-	-	-	-	-	1.98	-	-	-	-	-	-	-	
11	④	E ₂ ³		8	5.7-5.8	დ	ქვიშაქვა გამოფიტ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.46	2.31	2.20	0.051	0.107	0.119	-	-	-
12	⑤			9	7.2-7.3	მ	ქვიშაქვა	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.81	2.42	2.37	0.019	0.155	0.183	-	-	-
13		dpQ _{IV}	ჭაბ.№3	10	3.8-4.1	მ	თიხა ძნელ-პლასტიკური	-	-	-	0.5	1.5	2.0	11.5	26.3	16.7	41.5	0.45	0.22	23	2.75	1.85	1.42	0.300	0.483	0.932	0.339	0.885	0.348	
14	③	aQ _{IV}		11	4.2-5.3	დ	ხრეში	53.1	18.1	6.3	5.8	4.9	3.7	2.6	4.1	1.4	-	-	-	-	-	1.97	-	-	-	-	-	-	-	
15	⑤	E ₂ ³		12	6.5-6.6	მ	ქვიშაქვა	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.80	2.39	2.35	0.019	0.162	0.194	-	-	-

ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევების შედეგები

ქ. თბილისი, დავით აღმაშენებლის გამზირი №136

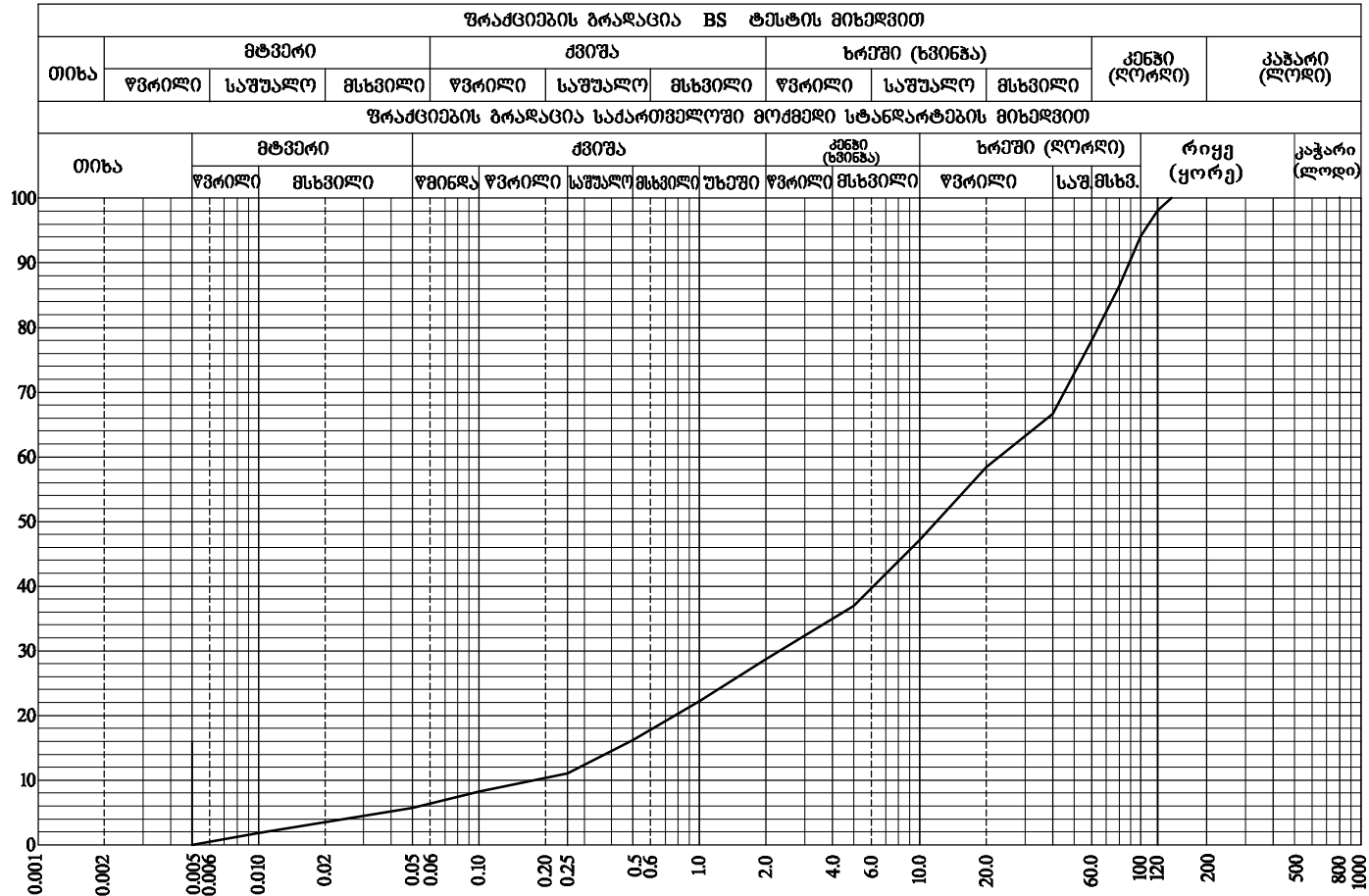
ქანის დასახელება	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების ადგილი		სიმკვრივე გ/სმ ³			ტენიანობა W%	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	სიმტკიცე ერთდერძა კუმშვაზე R _c 10 ⁵ პა		დარბილვების კოეფიციენტი K _{saf}
		გამონამუშევარი	ინტერვალი	მინერალური ნაწილის ρ _s	ბუნებრივ მდგომარეობაში ρ	ჩონჩხის ρ _n				ბუნებრივ მდგომარეობაში	წყალბავაჯერების შემდეგ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12
გამოფიტული ქვიშაქმება ნახევრადკლდოვანი დარბილვადი	1	ჭაბ.1	5.9-6.0	2.72	2.25	2.15	0.046	0.209	0.264	27.0	17.0	0.63
	3	ჭაბ.2	5.7-5.8	2.74	2.31	2.20	0.051	0.198	0.247	30.0	18.0	0.60
	საშუალო			2.73	2.28	2.17	0.049	0.203	0.255	28.5	17.5	0.61
ქვიშაქმა მცირე სიმტკიცის	2	ჭაბ.1	6.9-7.0	2.78	2.40	2.36	0.017	0.151	0.178	69.0	58.0	0.84
	4	ჭაბ.2	7.2-7.3	2.81	2.42	2.37	0.019	0.155	0.183	72.0	55.0	0.76
	4	ჭაბ.3	6.5-6.6	2.80	2.39	2.35	0.019	0.162	0.194	68.0	56.0	0.82
	საშუალო			2.80	2.40	2.36	0.018	0.156	0.185	69.7	56.3	0.81

სრული გრანულომეტრიული შემადგენლობის გრაფიკი

ობიექტი თბილისი, დავით აღმაშენებლის
გამზ. №136

ჯაბუჭილი № 1, 2, 3
ნიმუშის სიღრმე № 4; 7; 11
ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ. 4.2-5.5

ლაბორატორიული №
გრუნტის დასახელება გრანულომეტრიული შემადგენლობის
მიხედვით ხრეშოვანი გრუნტი, ხრეშის შემცველობით 46.9%,
ქვიშის 18.4% და რიყის 6% ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლობით 28.7%



შრატციის ზომა მმ

შრატციების ზომები საპარტეველოში მოქმედი სტანდარტების მიხედვით მმ.	<0.005	0.005-0.01	0.01-0.05	0.05-0.1	0.1-0.25	0.25-0.5	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-5.0(6.0)	5.0(6.0)-10.0	10.0-20.0	20.0-40.0	40.0-60.0	60.0-80.0	80.0-100	100-120	120-200	>200
შრატციების პროცენტული შემცველობა	-	1.8	3.9	2.5	2.9	5.1	6	6.5	8.2	10.2	9.2	10.3	11.3	8.5	7.6	4.0	2	-
Σ	-	1.8	5.7	8.2	11.1	16.2	22.2	28.7	36.9	47.1	58.3	66.6	77.9	86.4	94.0	98.0	100	-

№2 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავების შედეგები

№ რიგზე	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	გაზომილება	განსაზღვრის რაოდენობა		საშ. კვად. გადახრა σ_{n-1}	ვარიაციის კოეფიციენტი, V	ეკსცესის კოეფიციენტი	ასიმეტრიის კოეფიციენტი	ნორმატიული მნიშვნელობა, A ⁿ	საანგარიშო მნიშვნელობა			განაწილების ხარისხი
			საწყისი	საბოლოო						$\alpha=0.85$	$\alpha=0.95$	$\alpha=0.99$	
1	ბუნებრივი ტენიანობა W	ერთ. ნაწ.	6	6	0.009	0.030	-1.151	0.119	0.293	-	-	-	დ.ნ.გ.
2	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W _L	ერთ. ნაწ.	6	6	0.004	0.009	1.200	-1.789	0.452	-	-	-	დ.ნ.გ.
3	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე, W _p	ერთ. ნაწ.	6	6	0.012	0.054	-1.010	0.488	0.218	-	-	-	დ.ნ.გ.
4	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე ρ_{Ms}	გრ/სმ³	6	6	0.005	0.002	-1.500	-0.707	2.74	-	-	-	დ.ნ.გ.
5	სიმკვრივე, ρ	საფუძველში	გრ/სმ³	6	0.017	0.009	-1.469	-0.281	1.86	1.85	1.85	1.84	დ.ნ.გ.
		ქანობში								1.87	1.87	1.88	

№2 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები

პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_{ch} გ/სმ³	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენ ტეკვალობა, W _n	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I _L	ტენიანობის ხარისხი, G
0.233	1.44	0.475	0.907	0.330	0.319	0.886

შენიშვნა:

1. ნ.გ. – ნორმალური განაწილება
2. დ.ნ.გ. – დაახლოებით ნორმალური განაწილება
3. ა.თ.გ. – არ არის თუნდაც მიახლოებით ნორმალური განაწილება

ბრუნტის გამარილიანების შესწავლის შედეგების ცხრილი

ობიექტი: თბილისი, დაღმაშენებლის გამზ. №136

№№	ლაბორატორიული №	ნიმუშის აღების ადგილი		%									თაბაშირი %		კარბონატები %	
				მშრალი ნაშთი	მგ-ეკვივალენტი/100 გ ჰაერმშრალ გრუნტზე											
		ანიონები				კათიონები										
		ჰაბერდილი /შუქვი	აღების სიღრმე, მ		CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺ +K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	SO ₄	CaSO ₄ + 2H ₂ O	CaCO ₃	CO ₂	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1	1	3.6-3.9	0.096	-	0.034	0.007	0.043	0.003	0.018	0.007	1.68	0.082	0.14	0.20	0.09
					-	0.86	0.19	0.90	0.15	0.90	0.60					

გრუნტი არ არის დამარილიანებული

გრუნტების კოროზიული აგრესიულობის ხარისხი მომატებულია

შენიშვნა: 1. გრუნტის წყლით გამონაწერი განსაზღვრულია წყალთან 1:5 შეფარდებით, 3 წუთის ნჯღრევის განმავლობაში

2. Na⁺+K⁺ სხვაობით

ლაბორატორიის უფროსი: ფანოვი

ანალიზი შესრულა: ინჟინერ ქიმიკოსი კაციტაძე

6 იანვარი 2016 წ.

წყლის ქიმიური ანალიზის

შ ე ღ ე ბ ი

ობიექტი: თბილისი, დაღმაშენებლის გამზ. №136

წყლის სინჯის აღების ადგილი: ჭაბ №1 სიღრმე 3.6 მ

თარიღი: 04.01.2016 წ.

ლაბორატორიული № 1

ანიონები	შემცველობა ლიტრში			სიხისტე გრადუსები-მგ/ექვ.
	მგ	მგ/ექვ.	% მგ-ექვ.	
Cl ⁻	36.0	1.02	2.52	საერთო <u>102.5⁰ – 36.6</u> მუდმივი კარბონატული <u>14.3⁰ – 5.1</u>
SO ₄ ²⁻	1649.1	34.35	84.88	
HCO ₃ ⁻	331.1	5.10	12.60	
ჯამი	2016.8	40.47	100.00	
კათიონები	შემცველობა ლიტრში			pH <u>7.2</u>
	მგ	მგ/ექვ.	% მგ-ექვ.	
Na+K ⁺	89.0	3.87	9.56	ფიზიკური თვისებები გამჭირვ. <u>ოდნავ მღვრიე</u> ფერი <u>უფერული</u> სუნი ბალებში <u>0.0</u> გემო ბალებში <u>არ გასინჯულა</u> ნალექი <u>მნიშვნელოვანი</u> ცვლილებანი NH ₄ მგ/ლ <u>2.0</u> NO ₂ მგ/ლ <u>0.07</u> NO ₃ მგ/ლ <u>1.0</u> ჟანგვადობა O ₂ მგ/ლ <u>4.2</u> CO ₂ აგრესიული <u>4.4</u>
Ca ²⁺	651.3	32.50	80.31	
Mg ²⁺	49.8	4.10	10.13	
ჯამი	790.1	40.47	100.00	
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ			2807	
მშრალი ნაშთი 105 ⁰ C-ზე გ/ლ			2.6380	
წყლის ქიმიური შემადგენლობის ფორმულა				
M _{2.8} <u>SO₄²⁻ 85</u>				
			<u>Ca²⁺ 80</u>	

დასკვნა: წყალი მაღალი მინერალიზაციისა და ძალზე მაღალი სიხისტისაა. წყალში აღმოჩენილ იქნა სანიტარული გაბინძურების ყველა სახის მაჩვენებელი. ოდნავ მაღალია ჟანგვადობა (O₂=4.2 მგ/ლ) ნორმის ფარგლებშია აქტიური რეაქციის მაჩვენებელი pH=7.2 და აგრესიული CO₂=4.4

წყალს ახასიათებს სულფატური აგრესია ძლიერად გამოხატული პორტლანდ-ცემენტის ნორმალური გამტარობის W₄ –ის, W₆ –ის, და სუსტად გამოხატული ძლიერ დაბალი გამტარობის W₈ მარკის ბეტონების მიმართ.

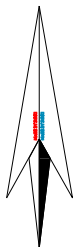
წყალს ახასიათებს აგრეთვე ქლორიდული აგრესია სუსტად გამოხატული რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე პერიოდული დასველების დროს

ანალიზი შეასრულა: კაციტაძე

06 იანვარი 2016 წ.

თბილისი, ღავით აღმაშენებლის №136
ბამონამუშევრების და საინჟინრო
გეოლოგიური ჯრილების განლაგების
სქემა
მ 1:500

N



ჩ.დ.
შ.2
ს.ა.

№1383

№136

ჩ.დ.
შ.3
ს.ა.

№136

შ.1
ჩ.დ.
ს.ა.

ჩ.დ.
შ.4
ს.ა.

ჭ.1
ჩ.დ.
შ.5
ს.ა.

კლინიკური
საავადმყოფო

პირობითი აღნიშვნები

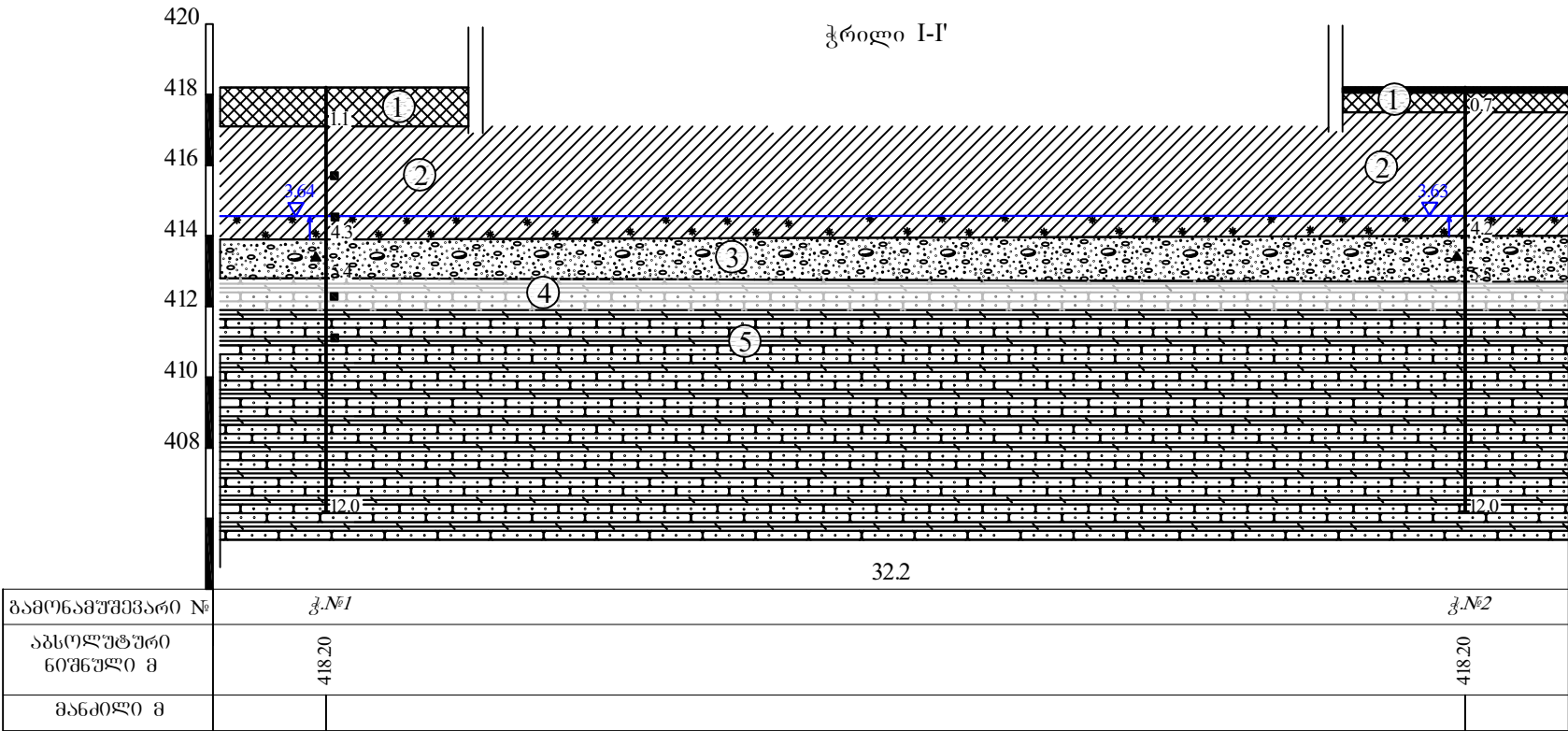
ჭ.1 ჭაბურღილი და მისი №

შ.4 შურვი და მისი №

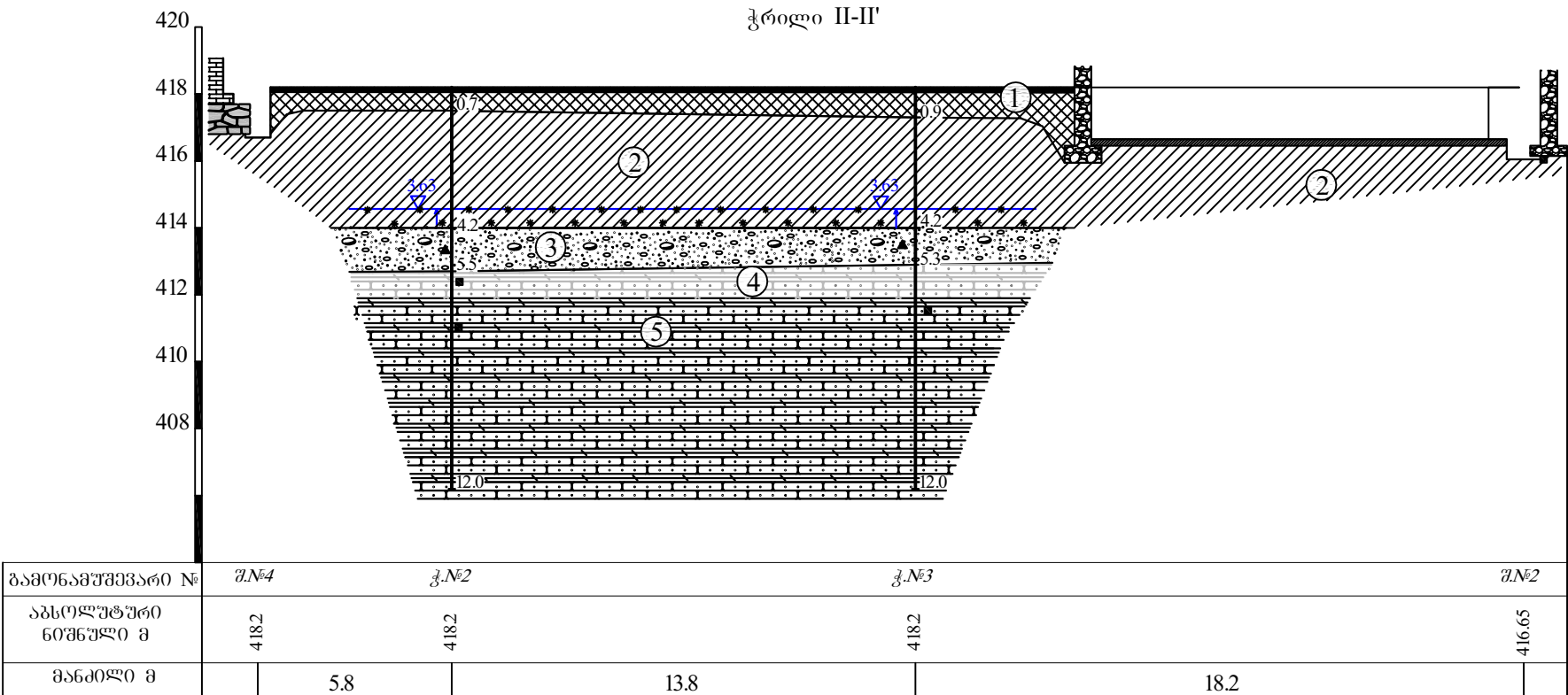
I I' ს/ვ ჭრილის ხაზი

საინჟინრო-გეოლოგიური პრილები
მ 1:500

პრილი I-I'



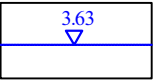
პრილი II-II'



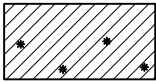
პირობითი აღნიშვნები



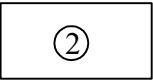
ტექნოგენური გენეზისის - 0.15 მ ასფალტი და ღორღის მომზადება, ქვეშ, თიხნარი, ბეტონის და აგურის ნატეხების ჩანართებით 20%-მდე.



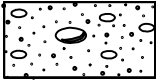
გრუნტის წყლის დონე



თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელდასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე, 3.6 მ-დან თაბაშირის ჩანაწინწყლებით



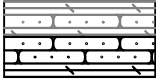
საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის №



ხრეშოვანი გრუნტი, რიყის იშვიათი (10%-მდე) ჩანართებით, წყალშემცავი, ალუვიური (აQIV) გენეზისის



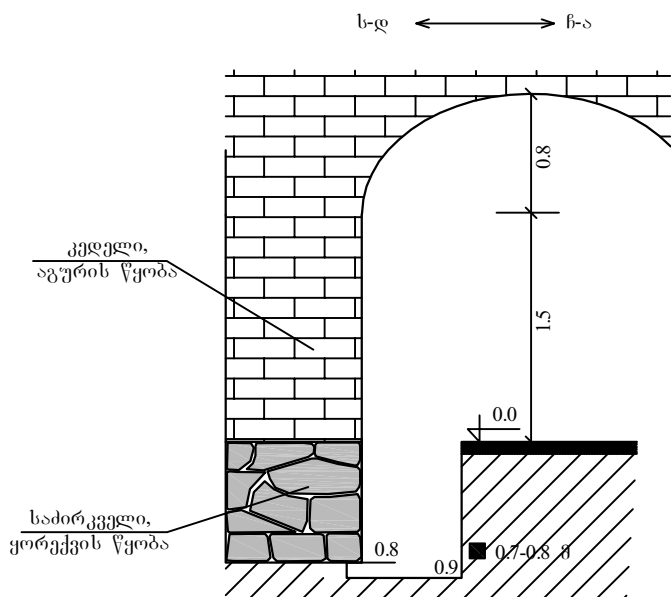
ნიმუშის აღება:
ა) მონოლითიური; ბ) დარღვეული



ქვიშაქვა ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი, არგილიტის შუაშრეებით, 1 მ სიღრმემდე დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული

ქ. თბილისი, აღმაშენებლის ბაზა. №136
სარდაზო

შუბრი №1
მ-ბი 1:50

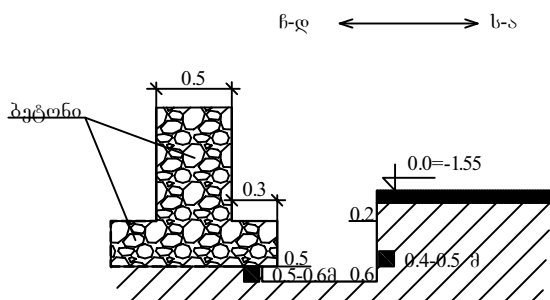


ბეტონის მოჭიმვა 8-10 სმ

თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე

ქ. თბილისი, აღმაშენებლის ბაზა. №138
სარდაზო

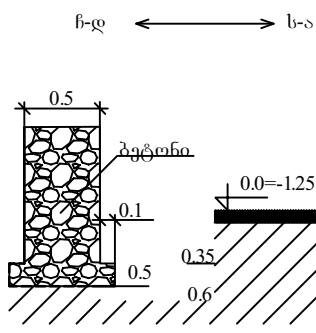
შუბრი №2
მ-ბი 1:50



ბეტონის მოჭიმვა 8-10 სმ

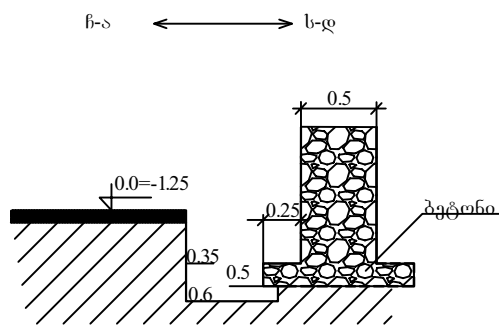
თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე

შუბრი №3
მ-ბი 1:50



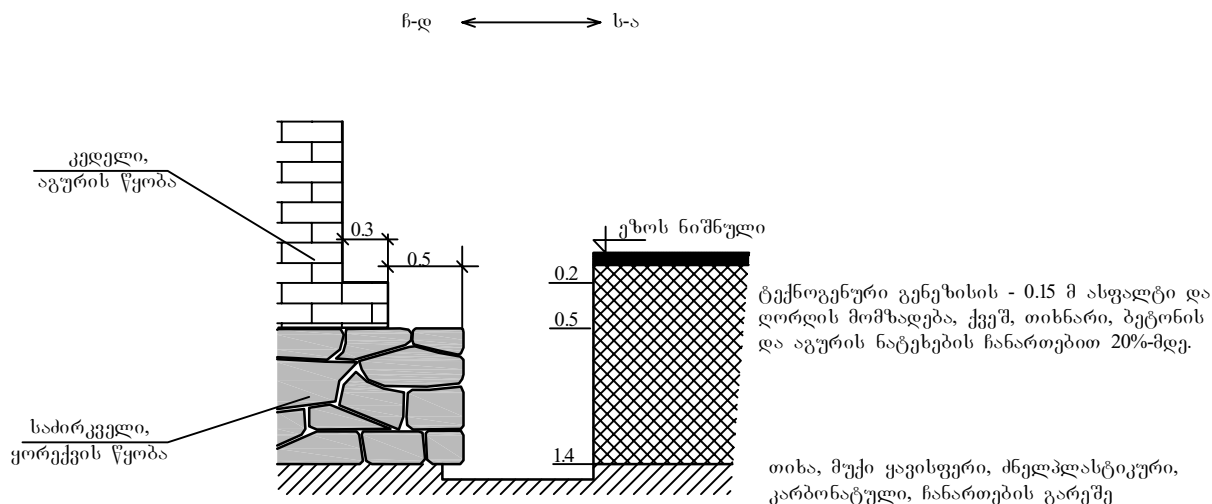
ბეტონის მოჭიმვა 8-10 სმ

თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე

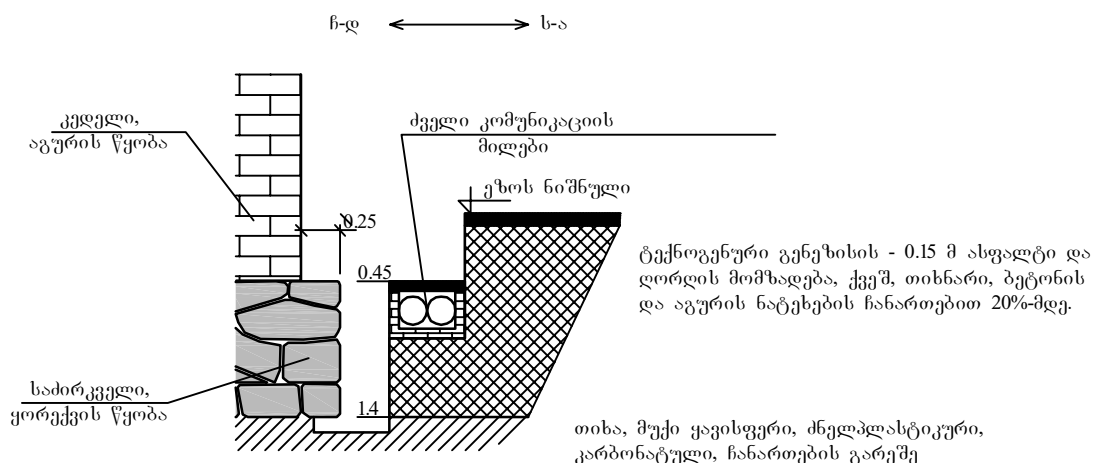


ქ. თბილისი, უზნაძის ქ. №103
№2 კლინიკური საავადმყოფოს ჩრდილო-დასავლეთ
კედელთან

შურფი №4
მ-ბი 1:50



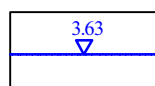
შურფი №5
მ-ბი 1:50



პირობითი აღნიშვნები საინჟინრო გეოლოგიური ჰრილებისათვის



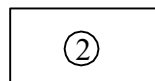
ტექნოგენური გენეზისის - 0.15 მ ასფალტი და ღორღის მოშადება, ქვეშ, თიხნარი, ბეტონის და აგურის ნატეხების ჩანარებით 20%-მდე.



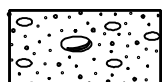
გრუნტის წყლის დონე



თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ჩანარების გარეშე



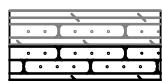
საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის №



ხრეშოვანი გრუნტი, რიყის იშვიათი (10%-მდე) ჩანარებით, წყალშემცავი, ალუვიური (აQIV) გენეზისის



ნიმუშის აღება:
ა) მონოლითური; ბ) დარღვეული



ქვიშაქვა ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი, არგილიტის შუაშრეებით, 1 მ სიღრმემდე დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული

ჯაბურდოლი №1
მ-ბი 1:100

ქ. თბილისი, აღმაშენებლის გამზ. №136

ფენის №	სიღრმე მ		ფენის სიმძლავრე მ	ფენის საგების ნიშნული მძვს ზედაპირიდან მ	ლითოლოგიური სვეტი	ქანების აღწერა	გრუნტის წყლის დონე მ	ნიმუშის აღება
	ფ-დან	მ-მდე						
1	0.0	1.1	1.1	417.1		ტექნოგენური (tQiv) გენეზისის - 0.15 მ ასფალტი და ღორღის მოშადება, ქვეშ, თიხნარი მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, აგურის ნატეხებით და ხრეშის ჩანართებით		მ 0.5-0.7
2	1.1	4.3	3.2	413.9		თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე, 3.6 მ-დან თაბაშირის კოშტებით და ჩანაწინწკლებით, დელუვიური (dpQiv) გენეზისის		მ 2.1-2.4
3	4.3	5.4	1.1	412.8		ხრეშოვანი გრუნტი, რიყის იშვიათი (10%-მდე) ჩანართებით, წყალშემცავი, ალუვიური (aQiv) გენეზისის		დ 4.3-5.4
4	5.4	6.3	0.9	411.9		დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული მუქი ნაცრისფერი, მოლურჯო არგილიტის და თხელშრეებრივი ქვიშაქვის მორიგეობა		მ 5.9-6.0
5	6.3	12.0	5.7	410.2		ქვიშაქვა ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი, არგილიტის შუაშრეებით, ზედა ეოცენური (E ₂ ³)		მ 6.9-7.0

ჯაბურდოლი №2

მ-ბი 1:100

ქ. თბილისი, ალმაშენებლის გამზ. №136

ფენის №	სიღრმე მ		ფენის სიმძლავრე მ	ფენის საგების ნიშნული მძვას ზედაპირიდან მ	ლითოლოგიური სვეტი	ქანების აღწერა	გრუნტის წყლის დონე მ	ნიმუშის აღება
	ფ-დან	მ-მდე						
1	0.0	0.7	0.7	417.5		ტექნოგენური (tQiv) გენეზისის - 0.15 მ ასფალტი და ღორღის მომზადება, ქვეშ, თიხნარი მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, აგურის ნატეხებით და ხრეშის ჩანართებით		
2	0.7	4.2	3.5	414.0		თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე, 3.6 მ-დან თაბაშირის კოშტებით და ჩანაწინწკლებით, დელუვიური (dpQiv) გენეზისის		
3	4.2	5.5	1.3	412.7		ხრეშოვანი გრუნტი, რიყის იშვიათი (10%-მდე) ჩანართებით, წყალშემცავი, ალუვიური (aQiv) გენეზისის		
4	5.5	6.3	0.8	411.9		დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული მუქი ნაცრისფერი, მოლურჯო არგილიტის და თხელშრეებრივი ქვიშაქვის მორიგეობა		
5	6.3	12.0	5.7	410.2				

დ 4.2-5.5

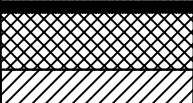
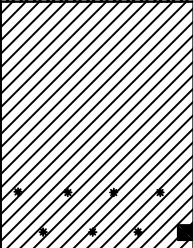
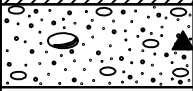
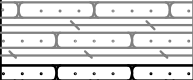
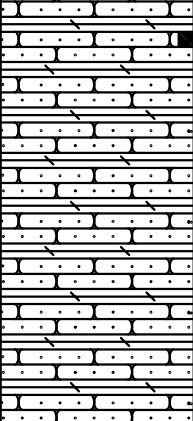
მ 5.7-5.8

მ 7.2-7.3

ჯაბურდოლი №3

მ-ბი 1:100

ქ. თბილისი, აღმაშენებლის გამზ. №136

ფენის №	სიღრმე მ		ფენის სიმსლავრე მ	ფენის საგების ნიშნული მძვს ზედაპირიდან მ	ლითოლოგიური სვეტი	ქანების აღწერა	გრუნტის წყლის დონე მ	ნიმუშის აღება
	გ-დან	-მდე						
1	0.0	0.9	0.9	417.3		ტექნოგენური (tQiv) გენეზისის - 0.15 მ ასფალტი და ღორღის მომზადება, ქვეშ, თიხნარი მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, აგურის ნატეხებით და ხრეშის ჩანართებით		
2	0.9	4.2	3.3	414.0		თიხა, მუქი ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ჩანართების გარეშე, 3.6 მ-დან თაბაშირის კოშტებით და ჩანაწინწკლებით, დელუვიური (dpQiv) გენეზისის		
3	4.2	5.3	1.1	412.9		ხრეშოვანი გრუნტი, რიყის იშვიათი (10%-მდე) ჩანართებით, წყალშემცავი, ალუვიური (aQiv) გენეზისის		
4	5.3	6.2	0.9	412.0		დაშლილი და ძლიერ გამოფიტული მუქი ნაცრისფერი, მოღურჯო არგილიტის და თხელშრეებრივი ქვიშაქვის მორიგეობა		
5	6.2	12.0	5.8	406.2		ქვიშაქვა ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი, არგილიტის შუაშრეებით, ზედა ეოცენური (E ₃)		