

შ.პ.ს “არქსტუდიო”

**საინჟინრო – გეოლოგიური
დასკვნა**

ქალაქი თბილისი, ქუჩა ენუქიძის #7

საკვლდი 01.19.22.003.088

შპს “სპეცმონტაჟი“-ს

კუთვნილი მიწის ნაკვეთის

საინჟინრო გეოლოგიური პირობები



დირ : **ზ. ნაზლაიძე**

თბილისი

2022 წ

სარჩევი:

1. სარჩევი ---- 2
2. ტექნიკური დავალება ----3
3. მიწერილობა ----- 4
4. საერთო ნაწილი, შესავალი ----5
5. ზოგადი ნაწილი ----6
6. სამშენებლო კლიმატოლოგია ----8
7. სპეციალური ნაწილი ----10
8. დასკვნები და რეკომენდაციები ----13
9. გამოყენებული ლიტერატურა ----16

დანართები:

1. სამთო გამონამუშევართა განლაგების სქემა;
2. გამონამუშევრების ლითოლოგიური ჭრილები;
3. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი;

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – საწყობის დანიშნულების შენობა;

დამკვეთი – შპს „სპეცმონტაჟი“;

ობიექტის მდებარეობა – ქ.თბილისი, ქუჩა ენუქიძის №7, საკ.კოდი 01.19.22.003.088;

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მესამე;

მშენებლობის ტიპი – არსებულის რეაბილიტაცია (მიშენება) და ახალი მშენებლობა;

მისაშენებელი ახალი შენობის სართულიანობა – ერთი სართული, სარდაფის გარეშე;

საპროექტო ახალი შენობის სართულიანობა – ორი სართული, სარდაფის გარეშე;

საპროექტო შენობის დაფუძნების სავარაუდო სიღრმე – მიწის ზედაპირიდან -2,20 მ;

მისაშენებელი შენობის დაფუძნების სავარაუდო სიღრმე – მიწის ზედაპირიდან -2,20 მ;

სარეკონსტრუქციო და ახალი შენობის ტიპი – ლითონის კარკასი, შვესება სენდვიჩპანელი;

სადირკვლების სავარაუდო ტიპი – გაირკვევა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შემდეგ;

დატვირთვა სადირკვლებზე – 100 კნ/მ ;

მოთხოვნა – დადგინდეს სამშენებლო მოედნის გრუნტის ამგები ქანების ფიზიკურ-

მექანიკური თვისებები: სიმკვრივე, ბუნებრივი ტენიანობა, დენადობის

მაჩვენებელი, ფორიანობის კოეფიციენტი, დეფორმაციის მოდული, ხახუნის

კუთხე, საანგარიშო წინაღობა, ხვედრითი შეჭიდულობა, საგების კუთხე,

პუასონის კოეფიციენტი;

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 1 ეგზემპლარად და ელექტრონულ ვერსიაში.

ტექნიკური დავალება გასცა შპს „სპეცმონტაჟი“;

მიწერილობა

ქ.თბილისი, ქუჩა ენუქიძის №7, საკ.კოდი 01.19.22.003.088, საწყობის შენობის ასაშენებლად საჭირო საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა შედგენილია ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები“-ს მოთხოვნების შესაბამისად.

ს.ნ. და წ. 11-105-97 „სამუშაოთა წარმოების საერთო წესები“-ს მოთხოვნათა შესაბამისად განისაზღვრა სამთო გამონამუშევრების სახე, სიღრმე და სიხშირე, ასევე განისაზღვრა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის ხარისხი.

მიზნობრივი დანიშნულების შესაბამისად კვლევის წინაშე დასმულია შემდეგი ამოცანები:

1. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა;
2. გრუნტის ფიზიკო-მექანიკური თვისებების შესწავლა;
3. საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარედ ტერიტორიაზე მოქმედი გეოლოგიური პროცესების გამოვლინება და მათი პროგნოზირება;
4. საკვლევ უბანზე მოსალოდნელი საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების განვითარების პროგნოზირება.

დასახული ამოცანების გადასაწყვეტად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები“-ს მოთხოვნათა შესაბამისად უნდა ჩატარდეს შემდეგი სამუშაოები:

1. საკვლევი უბნის ტოპო-გეოდეზიური დაგეგმა 1:500 მასშტაბში;
2. არსებული ფონდური მასალის შეგროვება, დამუშავება
3. საკვლევი მოედნის და მიმდებარედ ტერიტორიის რეკოგნოსცირება;
4. საკვლევი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა;
5. სამთო გამონამუშევრების გაყვანა;
6. გრუნტის დასინჯვა და სინჯების ეღება;
7. გრუნტის სინჯების ლაბორატორიული გამოცდა და მონაცემთა დამუშავება;
8. კამერალური სამუშაოების ჩატარება;
9. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის შედგენა;

1. საერთო ნაწილი შესავალი

2022 წლის მაისი-ივნისში, შპს „სპეცმონტაჟი“-სთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე, ქ.თბილისში, ქუჩა ენუქიძის №7, საკ.კოდი 01.19.22.003.088, ჩატარებული იქნა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, მათ შორის:

- საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 27 მაისს;
- ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები 27 მაისიდან 05 ივნისამდე;
- საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა 05-06 ივნისს;

კვლევის მიზანს შეადგენდა ასაშენებელი და მისაშენებელი საწყობის დანიშნულების შენობების განთავსების ადგილის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა და საძირკვლების ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და საძირკვლების პირობების დასადგენად.

იმისათვის, რომ დადგენილიყო საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების მოცულობა, საკვლევ მოედანზე წინასწარ ჩატარდა სარეკოგნოსცირებო სამუშაოები. მიღებული გამოკვლევებიდან დავასკვნით, რომ სამშენებლო ნაკვეთის ფარგლებში და მის მიმდებარედ თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესებით გამოწვეული რელიეფის ფორმის შეცვლა და ახლის ჩამოყალიბება არ აღინიშნება. საპროექტო ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით მდგრადია.

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, აგრეთვე დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტექნიკური დავალების და დამატებითი ინფორმაციის გათვალისწინებით, საკვლევ უბანზე მითითებულ ადგილებში გაყვანილი იქნა 5 სამთო გამონამუშევარი.

შურფები გაყვანილი იქნა თვითმავალი აგრეგატი “ჯსბ“-თ, კვეთით 0.60 მ და სიღრმით 5.00 მ. სიღრმემდე. სულ გაყვანილი იქნა 25.0 გრმ.მ. შურფი. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. გრუნტის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა შესრულდა სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტში ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიაში დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

შურფების დასინჯვის შემდეგ, როგორც ამას ნორმები მოითხოვს, მოხდა მათი ლიკვიდაცია განაბურდი გრუნტით, ამოვსებით.

კვლევები ჩატარებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო წესები და ნორმები) მოთხოვნათა შესაბამისად - ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 (პნ 02.01-08) შენობების და ნაგებობის ფუძეები, ს.ნ. და წ. (პნ 01.01-09) სეისმომედეგი მშენებლობა, ს.ნ. და წ. IV-5-82 ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები) ს.ნ. და წ. 2.03.11-85

(სამშენებლო კონსტრუქციების კოროზიისაგან დაცვა) სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტების კლასიფიკაცია).

ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. დასკვნას თან ახლავს სამთო გამონამუშევრების განლაგების გეგმა, შურფების ლითოლოგიური სვეტები, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი.

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები და მონაცემთა კამერალური დამუშავება ჩატარებული იქნა ინჟინერ-გეოლოგ ზ. ნაზლაიძის მიერ.

2. ზოგადი ნაწილი

საკვლევი ნაკვეთი მდებარეობს ქალაქის სამრეწველო უბანში, სადაც განლაგებულია სხვადასხვა დანიშნულების და პროფილის ორგანიზაციები. მისასვლელი გზა სამხრეთ მხარესაა. რელიეფი მცირე ქანობიანია, ტოპო გეგმის მიხედვით აბსოლუტური ნიშნულები +450,00-447,50 მ-ის ფარგლებში იცვლება.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული უბანი განლაგებულია ნავთლული-ორხევის ვაკეზე, რომელიც მდ. ლოჭინის მარჯვენა სანაპირომდე ვრცელდება. ვაკის ზედაპირი მდ.მტკვრისაკენ (სამხრეთით) არის დახრილი. მისი მაქსიმალური სიგრძე 10 კმ-ს აღწევს, სიგანე კი 6 კმ-ს. ვაკის სიმაღლე ჩრდილოეთ ნაწილში 600 მეტრამდეა, სამხრეთში კი 400 მ. მშენებლობისათვის განკუთვნილი ტერიტორია ხელოვნურად მოსწორებულ, ტექნოგენურ რელიეფზეა განთავსებული. ტერიტორია ნაწილობრივ დაფარულია ასფალტის თხელი ფენით. სამხრეთიდან ენუქიძის ქუჩა ესაზღვრება, დანარჩენი სამი მხრიდან საქმიანი ეზოები. უბანზე და მის მიმდებარედ საშიში გეოდინამიკური პროცესების დამახასიათებელი ფორმები არ აღინიშნება. ტერიტორია გამოირჩევა მდგრადობის მაღალი ხარისხით, რომელიც მომავალშიც იქნება შენარჩუნებული.

გეოლოგიურად ტერიტორია წარმოდგენილია მესამეული ასაკის ზედა ეოცენის არგილიტებისა და ქვიშაქვების მორიგეობისაგან, რომლებიც ტიპიურ ფლიშურ ქანებს წარმოადგენენ. როგორც არგილიტები ისე ქვიშაქვები თხელშრეობრიობით ხასიათდებიან, თუმცა ზოგიერთ ადგილზე საშუალო სისქის შრეობრიობითაც გვხვდება. მესამეული ქანების გაშიშვლებანი იშვიათ შემთხვევას წარმოადგენს. ისინი ძირითადად გვხვდება ხევებში და ხელოვნურად გაჭრილ თხრილებში, როგორცაა მაგალითად მატარებლის სარკინიგზო გზა. მორიგეობის ზედა ფენა საშუალოდ 2-3 მეტრზე ძლიერ გამოფიტულია, რაც მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული მათი შენობა-ნაგებობათა ფუძედ გამოყენების შემთხვევაში. ძირითადი ქანები ტერიტორიაზე დაფარულია მეოთხეული საფარით,

რომელიც წარმოდგენილია თიხებითა და თიხნარებით. ზოგიერთ ადგილზე გვხვდება კენჭნარებიც, რომლებიც მდინარე მტკვრის ალუვიონს წარმოადგენენ. კენჭნარები გვხვდება მახათას მთაზეც, რაც მაუწყებელია, რომ მდინარე მტკვარი ერთ დროს იქ მიედინებოდა. მეოთხეული გრუნტებიდან მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეზე საკმაო გავრცელებით სარგებლობს ლიოსისებური გრუნტები.

ტექტონიკური თვალსაზრისით, საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონაში. ტერიტორია მოთავსებულია კრწანისის სინკლინის თითქმის თაღურ ნაწილში, რის გამო ძირითადი ქანები უმნიშვნელოდ არიან დახრილნი. თვით სინკლინის ღერძი თავისი განვითარების ამ ნაწილში პერპენდიკულარულია მდ. მტკვრის ჭალისზედა II ტერასისა. ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის ე.წ. “ნავთლუდის წყების” ქვიშაქვებით და არგილიტებით. ქვიშაქვები ღია ნაცრისფერი, ალაგ-ალაგ მოცისფრო, თიხოვან ცემენტზე, წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი, თხელშრეებრივი. არგილიტები მოყვითალო – მოყავისფრო, ფირფიტისებური აღნაგობის, თხელშრეებრივი. ისინი ქვიშაქვებთან ურთიერთმონაცვლეობენ, მათი თანაფარდობა გეოლოგიურ ჭრილში 50:50 – ია. ქანების დახრის აზიმუტი ჩა 70⁰, დახრის კუთხე კი 10⁰ – 12⁰ ია. აღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობები გეოლოგიური ჭრილის ზედა ნაწილში ინტენსიურად გამოფიტული, სახეშეცვლილი და გათიხებულია. მათში აღინიშნება მცირე ზომის (3 სმ – მდე) ძირითადი ქანის ნატეხური მასალა. ზემოაღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობები დაფარულია მეოთხეული ასაკის მდ. მტკვრის ჭალისზედა II ტერასის ალუვიური კენჭნარით, დელუვიურ-პროლუვიური თიხნარებით და ტექნოგენური გრუნტით. საფარი ქანების ჯამური სიმძლავრე უბანზე საფონდო მონაცემებით 20 მეტზე მეტია.

ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღვნიშნეთ, რომ გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება მდ.მტკვრის II ტერასის გეომორფოლოგიური პირობებით და უბნის გეოლოგიური აგებულებით. ტერიტორია მწირეა გრუნტის წყლებით, რაც განპირობებულია, როგორც კლიმატური ისე გეოლოგიური პირობებით. გრუნტის წყლები ძირითადად ინფილტრაციულია, მათი დონე საერთოდ 7-8 მ ქვემოთაა ზედაპირიდან. აღვნიშნავთ, რომ ტერიტორიის განაშენიანებასთან დაკავშირებით გარკვეული როლი ენიჭება ტექნოგენურ წყლებსაც, რომლებიც დიდ პრობლემებს უქმნიან მოსახლეობას. ხშირად წყლის კომუნიკაციები ზიანდება, რაც იწვევს ფუძე-გრუნტების წყლით დასველებას. შედეგად გრუნტის სიმტკიცე მკვეთრად ეცემა და შენობები განიცდიან არათანაბარ ჯდენებს.

სეისმურობა

საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის 01.01.09 – „სეისმომდეგი მშენებლობა“-ს თანახმად, საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთვნება 8 ბალიან ზონას, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე – 0,17 მ/წმ²;

სამშენებლო კლიმატოლოგია

დაპროექტების ნორმების სნ. და წ. 01.05-08-„სამშენებლო კლიმატოლოგია“-ს მიხედვით საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება III გ კვერაიონს (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება № 1-1/1743;25.08.2008;

კლიმატური თვალსაზრისით, ქალაქი თბილისი და მისი შემოგარენი შედის ქვემო ქართლის მშრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით. საერთო კლიმატური პირობებით ჰავა ზომიერად კონტინენტალურია. ჰაერის მოძრაობის მიხედვით ნათლადაა გამოკვეთილი აღმოსავლეთისა და დასავლეთის მიმართულება, რომელიც შეიძლება შეიცვალოს ადგილობრივი მეზორელიეფის განვითარების გამო. ქარების სიჩქარე ქალაქის ფარგლებში მნიშვნელოვნად ცვალებადობს. მაქსიმალური სიჩქარეები შეინიშნება მარტსა და აპრილში, ხოლო ყველაზე წყნარი თვეები ამ მხრივ ნოემბერი და დეკემბერია. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე აღწევს 5.8 მ/წმ. ძლიერ ქარიანი საშუალოდ 58 დღეა (15მ/წმ).

ქ. თბილისში საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 10-12.5⁰-მდე. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით 0.3⁰C. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, აბსოლუტური მინიმუმი - 23⁰C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურით 24⁰C. აბსოლუტური მაქსიმუმია 40⁰C.

ჰაერის საშუალო წლიური შეფარდებითი ტენიანობა 65%-მდეა.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 560 მმ. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაისში, მინიმალური კი იანვარში. ნალექიან დღეთა რიცხვი წელიწადში საშუალოდ არის 89. ნალექების დღედამური მაქსიმუმი 147 მმ-ა.

თოვლის საფარი სპორადულ ხასიათს ატარებს და მცირე ხნით ხასიათდება. ის შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე და ყოველ წელს არ მოდის. თოვლის საფარის მაქსიმალურმა სიდიდემ შეიძლება 30-40 სმ-ს მიაღწიოს, ხოლო უმთავრესად 10 სმ-ს არ აჭარბებს.

კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

- საშუალო წლიური ტემპერატურა $+12,4^{\circ}\text{C}$;
- ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი -23°C ;
- ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი $+40^{\circ}\text{C}$;
- ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა – 560 მმ;
- თოვლის საფარის წონა – 0,50 კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 14;
- საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობაა 67 %,
- ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 20 წლიანი განმეორებადობით – 48 მ/წმ;
- ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 10 წლიანი განმეორებადობით – 45 მ/წმ;
- ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 5 წლიანი განმეორებადობით – 41 მ/წმ;
- გაბატონებული ქარების მიმართულება– ჩრდილო-დასავლეთის (80/62);
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – $W_0=1,44$ კპა;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ – $W_0=1,05$ კპა;
- გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

3. სპეციალური ნაწილი

3.1. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული ანალიზის შედეგად, საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში (დაღმავალი ჭრილით) დაძიებულ სიღრმემდე (-5,00 მ) გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

ფენა 1 - ნაყარი, ტექნოგენური, (tQIV);

ფენა 2 - დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხოვანი გრუნტი კენჭების ჩანართებით;;

ფენა 3 - დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხოვანი გრუნტი

ქვემოთ მოგვყავს აღნიშნული ფენების დახასიათება:

ფენა - 1 - წარმოდგენილია ნაყარით, ტექნოგენური მასალის, ასფალტის ფენის ნარჩენების, სამშენებლო მასალების ნატეხოვანი ნარჩენების და თიხოვანი გრუნტების ნარევით. ეს ფენა, როგორც ფუძე გრუნტი, შენობა-ნაგებობისთვის არ გამოდგება, ის მშენებლობის დროს მოიხსნება და ამიტომ მისი თვისებები არ დასინჯულა.

ფენა მძლავრია, 0,00-დან -2,00-მ-მდე;

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 2 - დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხოვანი გრუნტი, მოყვითალო და ღია ყავისფერი, “თეთრთვალას” ბუდობებით, სიღრმეში კენჭების ჩანართებით. ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი. ქვემოთ, #1 ცხრილში მოყვანილია მიღებული გრუნტის ფიზიკური თვისებების ძირითადი მახასიათებლების პარამეტრების ცვალებადობის დიაპაზონი და საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა		
				ფენა 2	ფენა 2		
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	–	0,13-0,15	0,14		
2	ტენიანობა	W	%	25,1-27,0	26,1		
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ ³	1,90-1,97	1,94	
		მშრალი გრუნტის			ρ_d	1,63-1,68	1,65
		გრუნტის ნაწილაკების			ρ_s	2,70-2,71	2,70
4	ფორიანობა	n	%	36,7-39,5	38,2		
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	–	0,594-0,653	0,623		
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	0,05-0,11	0,08		
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,67-0,73	0,69		
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ.ნაწ	0,30-0,33	0,31		

9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთ.ნაწ	0,17-0,18	0,17
---	---------------------------------------	-------	---------	-----------	------

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს ნახევრად მყარი კონსისტენციის საშუალოდ წყალნაჯერ თიხნარებს ($I_p=14$, $I_L=0,08$ და $S_r=0.69$).

ზემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემული საშუალო არითმეტიკული სიდიდეები შეიძლება ჩაითვალოს როგორც საანგარიშო მნიშვნელობები.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო სიდიდის განსაზღვრელად, კომპრესიული მრუდეები ვერ იძლევიან მის რეალურ მნიშვნელობას (ძალიან დაბალია), ამიტომ, პნ 02.01-08 მუხლი 7, პ 7 დანართი 2-ის ცხრ. 2, 3-ის და დანართი 3-ის ცხრ. 1-5-ის გამოყენებით, II და III კლასის შენობა-ნაგებობებისთვის სიმტკიცის მახასიათებელთა საანგარიშო მნიშვნელობები, დასაშვებია განისაზღვროს მათი ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით. აქედან გამომდინარე, დეფორმაციის მოდული განსაზღვრული იქნა ფორიანობის კოეფიციენტით, ნორმებში პნ. 02.01.08 მოცემული ცხრილის მიხედვით და დეფორმაციის მოდულის საანგარიშო მნიშვნელობა შეადგენს:

$$\text{ამრიგად } E_0=250 \text{ კგ/სმ}^2$$

იმისათვის, რომ განვსაზღვროთ თიხნარების პირობითი წინაღობა, ვსარგებლობთ სამშენებლო ნორმებით პნ. 02.02.08 ცხრ. 3-ით, საიდანაც

$$R_0=2,7 \text{ კგ/სმ}^2;$$

მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მონაცემები მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #2-ში.

№ №	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 2)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1.94
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგ/სმ ²)	33 (0.33)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ	24 ⁰
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგ/სმ ²)	25 (250)
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგ/სმ ²)	270 (2.7)
6	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ ³	2.5
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.35

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - სგე 1.

ფენის სიმძლავრე -2,00-დან -3,80 მეტრამდე.

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 3 – დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხოვანი გრუნტი, მოყვითალო და ღია ყავისფერი. ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი. ქვემოთ, #3 ცხრილში მოყვანილია მიღებული

გრუნტის ფიზიკური თვისებების ძირითადი მახასიათებლების პარამეტრების ცვალებადობის დიაპაზონი და საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
				ფენა 3	ფენა 3
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	–	0,20-0,23	0,21
2	ტენიანობა	W	%	25,1-27,0	26,1
3	სიმკვრივე	გრუნტის	გ/სმ ³	1,86-1,94	1,90
		მშრალი გრუნტის		1,47-1,56	1,53
		გრუნტის ნაწილაკების		2,72-2,73	2,73
4	ფორიანობა	n	%	42,1-47,2	44,6
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	–	0,784-0,812	0,792
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	0,28-0,38	0,33
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,81-0,89	0,86
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ.ნაწ	0,47-0,51	0,49
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთ.ნაწ	0,27-0,28	0,28

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, გრუნტი წარმოადგენს ძნელპლასტიკური კონსისტენციის წყალნაჯერ თიხებს ($I_p=21$, $I_L=0.33$ და $S_r=0.86$).

ზემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემული საშუალო არითმეტიკული სიდიდეები შეიძლება ჩაითვალოს როგორც საანგარიშო მნიშვნელობები.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო სიდიდის განსაზღვრელად, კომპრესიული მრუდეები ვერ იძლევიან მის რეალურ მნიშვნელობას (ძალიან დაბალია), ამიტომ, პნ 02.01-08 მუხლი 7, პ 7 დანართი 2-ის ცხრ. 2, 3-ის და დანართი 3-ის ცხრ. 1–5-ის გამოყენებით, II და III კლასის შენობა-ნაგებობებისთვის სიმტკიცის მახასიათებელთა საანგარიშო მნიშვნელობები, დასაშვებია განისაზღვროს მათი ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით. აქედან გამომდინარე, დეფორმაციის მოდული განსაზღვრული იქნა ფორიანობის კოეფიციენტით, ნორმებში პ.ნ. 02.01.08 მოცემული ცხრილის მიხედვით და დეფორმაციის მოდულის საანგარიშო მნიშვნელობა შეადგენს:

$$\text{ამრიგად } E_0=150 \text{ კგ/სმ}^2$$

იმისათვის, რომ განვსაზღვროთ თიხნარების პირობითი წინაღობა, ვსარგებლობთ სამშენებლო ნორმებით პ.ნ. 02.02.08 ცხრ. 3-ით, საიდანაც

$$R_0=2,5 \text{ კგ/სმ}^2$$

მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მონაცემები მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #4-ში.

№ №	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 3)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1.90
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ ²)	43 (0.43)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე ϕ°	16 ⁰
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ ²)	15 (150)
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ ²)	250 (2.5)
6	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ ³	2.5
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.42

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - სგე -2;

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ, ავღნიშნავთ, რომ გრუნტის წყალი გამოკვლეულ სიღრმემდე არ გახსნილა

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე მოედნის გეოლოგიური პირობების შესახებ შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები და რეკომენდაციები

- საკვლევი ტერიტორია წარმოადგენს მცირე ქანობიანი რელიეფის მქონე ადგილს. მიწის ნაკვეთი მდგრადია და მშენებლობისათვის დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო – გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება. რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარება, რომელიც საფრთხეს შექმნის მომავალი შენობა-ნაგებობის მდგრადობას, მოსალოდნელი არ არის;
- საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, გამოკვლეული უბანი, სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალოდ რთული).
- საპროექტო ტერიტორიის ამგებ გრუნტებში, გამოკვლეულ სიღრმემდე, გენეზისის, სახეობის და ტექსტურულ-სტრუქტურული თვისების მიხედვით გამოიყოფა 3 (სამი) ფენა და 2 (ორი) საინჟინრო- გეოლოგიური ელემენტი (სგე):
ფენა – 1 – მოედნის სულ ზედა ფენა წარმოდგენილია ნაყარით, ტექნოგენური მასალის, ასფალტის ფენის ნარჩენების, სამშენებლო მასალების ნატეხივანი ნარჩენების და თიხივანი გრუნტების ნარევით. ეს ფენა, როგორც ფუძე გრუნტი, შენობა-ნაგებობისთვის არ გამოდგება, ის მშენებლობის დროს მოიხსნება და ამიტომ მისი თვისებები არ დასინჯულა.
 ფენა მძლავრია 0.00-დან -2.00-მ-მდე;

ფენა – 2 – სგე - 1 - დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხნარი, მოყვითალო და ღია ყავისფერი, “თეთრთვალას” ბუდობებით, სიღრმეში კენჭების ჩანართებით, ნახევრად მყარი კონსისტენციის, საშუალოდ წყალნაჯერი;

- საანგარიშო წინალობა **R₀=2.7** კგძ/სმ²;
- დეფორმაციის მოდული **E=250** კგძ/სმ²;

ფენის სიმძლავრე -2,00-დან -3,80-მ-მდეა;

ფენა – 3 – სგე - 2 - დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხა, მოყვითალო და ღია ყავისფერი, მნელპლასტიკური კონსისტენციის, წყალნაჯერი;

- საანგარიშო წინალობა **R₀=2.5** კგძ/სმ²;
- დეფორმაციის მოდული **E=150** კგძ/სმ²;

სამშენებლო მოედნის შემდეგი ფენა:

საარქივო მონაცემებით, ასევე შპს „არქსტუდიო“-ს მიერ მიმდებარე რაიონში შესრულებული კვლევების შემდეგ, შეგვიძლია აღვნიშნოთ, რომ დაძიებულ სიღრმის (-5,00 მ) შემდეგ, მიწის ზედაპირიდან -6,00-7,00 მეტრიდან გრუნტის ამგებ ქანებს წარმოადგენს ალუვიური წარმოშობის (მდინარე მტკვრის ალუვიონი) მსხვილნატეხოვანი გრუნტი, კენჭნარი, ქვიშნარის შემავსებლით;

- ქვემოთ #5 ცხრილში მოცემულია ორივე ს.გ.ე.–ს გრუნტების ფიზიკურ–მექანიკური მახასიათებლების პარამეტრების საანგარიშო მნიშვნელობები მიღებული როგორც ლაბორატორიული გამოკვლევებით, ასევე ს.ნ. და წ. „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ 02.01-08)–ის დანართი 2-ს და 3-ს ცხრილების მიხედვით. აგრეთვე გამოყენებულია მეთოდიკა „Методика оценки прочности и сжимеемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями“ ДальНИИС Гостроя СССР 1989 г.

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები	
		სგე 1	სგე 2
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1.94	1.82
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ ²)	33 (0.33)	43 (0.43)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე ϕ°	24 ⁰	16 ⁰
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ ²)	25 (250)	15 (150)
5	პირობითი საანგარიშო წინალობა R_0 კპა (კგძ/სმ ²)	270 (2.7)	250 (2.5)
6	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.35	0,42

- ახალი მშენებლობისას, გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით ფუძის გრუნტებად შესაძლებელია ორივე სგე-ს გამოყენება, საძირკველის ტიპი - ნებისმიერი ტიპის;

- **ჰიდროგეოლოგიური პირობების** მხრივ, ავლნიშნავთ, რომ გრუნტის წყალი დაძიებულ სიღრმემდე არ გახსნილა;

- ქვაბულის, ორმოების და თხრილების ფერდობების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის 3.11 და 3.15 პუნქტების, აგრეთვე სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნების მიხედვით.

სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავი, ცხრილი #4

გრუნტის დასახელება	ფერდობის ციცაბო (მისი სიმაღლის შეფარდება და დასაწყისში) გათხრების სიღრმეზე, მ, მეტი აღარ		
	1,5 მეტრი	3,0 მეტრი	5,0 მეტრი
ნაყარი არაკონსოლიდირებული 1: 0.67; 1: 1; 1: 1.25	1:0,67	1:01	1:1,25
თიხა	1:00	1:0,25	1:0,5
თიხნარი	1:00	1:0,25	1:0,5

- პნ 01.01–09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, საქართველოს სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთვნება 8 ბალიან სეისმურ ზონას, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე – ქ.თბილისი – 0,17 მ/წმ²;

- ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) – III კატეგორიას;
 - ბ) თიხნარი და თიხა (ფენა 2 და 3) – II კატეგორიას.

- დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სნ და წ IV–2–82; I-I ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:

- ა) ნაყარი (ფენა 1) – სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ³ (რიგ. №24ა);

- ბ) თიხნარი (ფენა 2) – ყველა სახის დამუშავებისას 33- B -II კატეგორიას;

- გ) თიხა (ფენა 3) – ყველა სახის დამუშავებისას 8- B -II კატეგორიას;

ინჟინერ-გეოლოგი:

ზ.ნაზღაიძე

გამოყენებული ლიტერატურის სია

1. პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“. საქართველოს ეკ. განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.
2. პნ 02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი.
- 3 . პნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სესმომედეგი მშენებლობა“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი.
4. დ.ჩხეიძე – საინჟინრო გეოლოგია – გამომცემლობა “განათლება”; 1979
5. ე.გამყრელიძე – სტრუქტურული გეოლოგიის მეთოდები – გამომცემლობა “განათლება”;1979

შურფი №1

00
0.50
01
1.50
02
2.50
03
3.50
04
4.50
05

ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის კატეგორია	R ₀ კგ/სმ ²	გრუნტის წყალი		ნიმუშის აღების ადგილი
	დან	მდე						გამოჩენა	დგომა	
1	0.00		2.00	+449.50		tQIV				
		-2.00								
2	-2.00		1.80	+447.50		dQIV	2.7			<input type="checkbox"/>
		-3.80								
3	-3.80		1.20	+445.70		dQIV	2.5			<input type="checkbox"/>
		-5.00								

პირობითი ნიშნები



ნაყარი



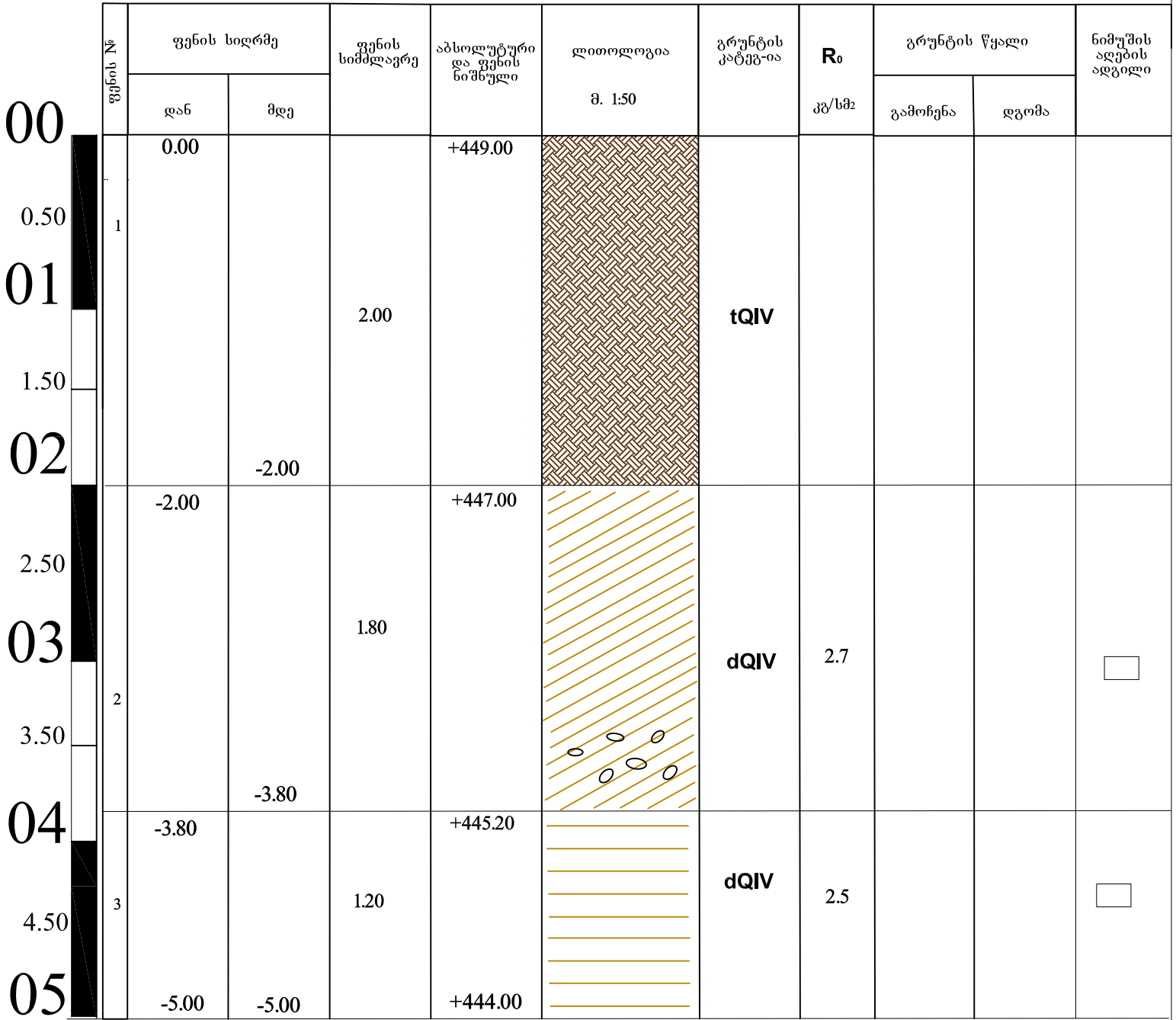
თიხნარი



თიხა

დამკვეთი: შპს "სპეცმონტაჟი"		ქალაქი თბილისი, ქუჩა ვეჯაძის №7, საკაოი 011922003.088			
შპს "არქიტექტო"		შურფი №1-ის კრილი			
დირექტორი		შ. ნაზდაძე			
ინჟინერი		შ. ნაზდაძე			
შეასრულა	გ.გ.	შ. ნაზდაძე	თბილისი	სტაფ	ფურ
					შ. სულ
					მასშტაბი
					მ1:50

შურფი №2



პირობითი ნიშნები



ნაყარი



თიხნარი



თიხა

დამკვეთი: შპს "სპეცმონტაჟი"			ქალაქი თბილისი, ქუჩა ვეჯისის №7, საკაოი 011922003.088				
შპს "არქიტექტო"			შურფი №2-ის კრიტი				
დირექტორი		ს. ნახდაძე	თბილისი	სტფ	ფურ	შ. სულ	მასშტაბი
ინჟინერი		ს. ნახდაძე					
შეასრულა		ს. ნახდაძე					მ1:50

შურფი №3

00
0.50
01
1.50
02
2.50
03
3.50
04
4.50
05

ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის კატეგორია	R ₀ კგ/სმ ²	გრუნტის წყალი		ნიმუშის აღების ადგილი
	დან	მდე						გამოჩენა	დგომა	
1	0.00		2.00	+448.70		tQIV				
		-2.00								
2	-2.00		1.80	+446.70		dQIV	2.7			<input type="checkbox"/>
		-3.80								
3	-3.80		1.20	+444.90		dQIV	2.5			<input type="checkbox"/>
		-5.00								

პირობითი ნიშნები



ნაყარი



თიხნარი



თიხა

დამკვეთი: შპს "სპეცმონტაჟი"			ქალაქი თბილისი, ქუჩა ვეჯისის №7, საკაოი 011922003.088				
შპს "არქსტუდიო"			შურფი №3-ის კრიტი				
დირექტორი		ს. ნახდაძე	თბილისი	სტფ	ფურ	შ. სულ	მასშტაბი
ინჟინერი		ს. ნახდაძე					
შეასრულა		ს. ნახდაძე					მ1:50

შურფი №4

ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის კატეგორია	R ₀ კგ/სმ ²	გრუნტის წყალი		ნიმუშის აღების ადგილი
	დან	მდე						გამოჩენა	დგომა	
00 01 02	0.00		2.00	+448.00		tQIV				
		-2.00								
03 04	-2.00		1.80	+446.00		dQIV	2.7			<input type="checkbox"/>
		-3.80								
04 05	-3.80		1.20	+444.20		dQIV	2.5			<input type="checkbox"/>
		-5.00								

პირობითი ნიშნები



ნაყარი



თიხნარი



თიხა

დამკვეთი: შპს "სპეცმონტაჟი"			ქალაქი თბილისი, ქუჩა ვეჯისის №7, საკაოი 011922003.088				
შპს "არქიტექტო"			შურფი №4-ის კრიტი				
დირექტორი		ს. ნაზდაძე	თბილისი	სტფ	ფურ	შ. სულ	მასშტაბი
ინჟინერი		ს. ნაზდაძე					
შეასრულა		ს. ნაზდაძე					31:50

შურფი №5

00
0.50
01
1.50
02
2.50
03
3.50
04
4.50
05

ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის კატეგორია	R ₀ კგ/სმ ²	გრუნტის წყალი		ნიმუშის აღების ადგილი
	დან	მდე						გამოჩენა	დგომა	
1	0.00		2.00	+447.50		tQIV				
		-2.00								
2	-2.00		1.80	+445.50		dQIV	2.7			<input type="checkbox"/>
		-3.80								
3	-3.80		1.20	+443.70		dQIV	2.5			<input type="checkbox"/>
		-5.00								

პირობითი ნიშნები



ნაყარი



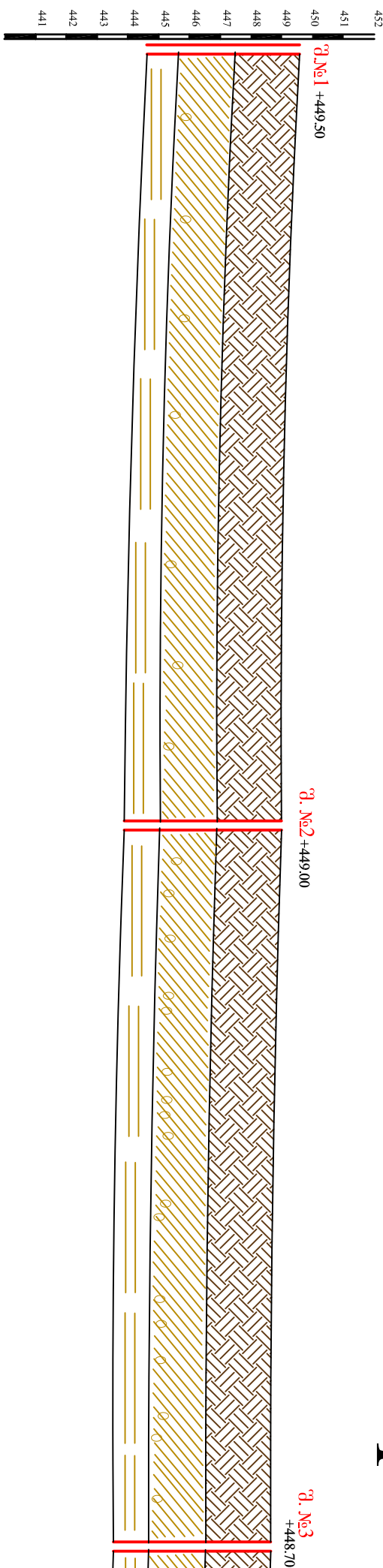
თიხნარი



თიხა

დამკვეთი: შპს "სპეცმონტაჟი"			ქალაქი თბილისი, ქუჩა ვეჯაძის №7, საკაოი 011922003.088				
შპს "არქიტექტო"			შურფი №5-ის კრიტი				
დირექტორი		ს. ნახდაძე	თბილისი	სტფ	ფურ	შ. სულ	მასშტაბი
ინჟინერი		ს. ნახდაძე					
შეასრულა		ს. ნახდაძე					მ1:50

გეოლოგიური ჰოლოგი №1-1
 შერტ. რ-ბი 1 : 100 ჰორ. რ-ბი 1 : 200

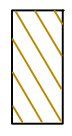


ჰორიზ. №	რ. №1	რ. №2	რ. №3
სიგრძე, მ	50	50	50
შესაბუთ. მ	25.00		23.50
საბ. ნიშნულება, მ	+449.50	+449.00	+448.70

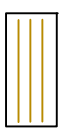
პირობითი ნიშნები



საქვარი



თიხასარი

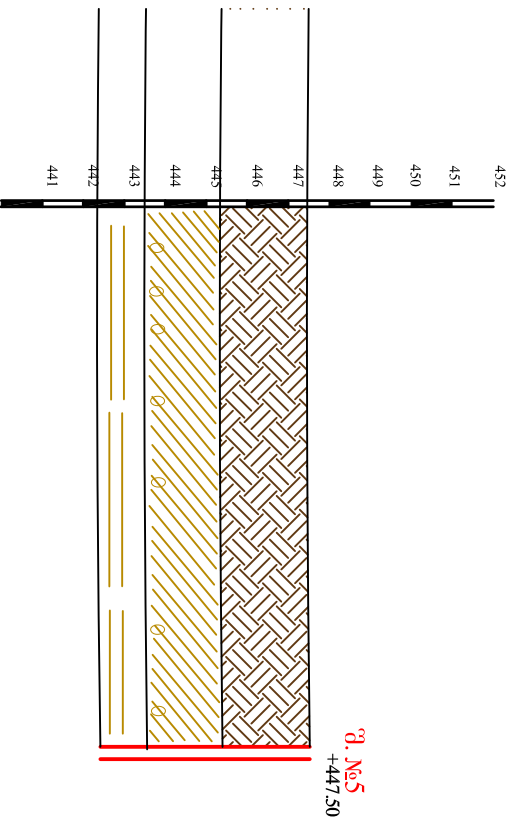


თიხა

დაბეჭდით: შპს "საქმედიკალი"		ქალაქი თბილისი, ქ.ჩხ. გენერალის №7, საკაბოთი 01:1922003088	
შპს "საქმედიკალი"		ზანაზღაობი	საინჟინერო-გეოლოგიური ჰოლოგი
დირექტორი	<i>[Signature]</i>	ზანაზღაობი	
ინჟინერ-დირექტორი	<i>[Signature]</i>	ზანაზღაობი	
შესამართელი	<i>[Signature]</i>	ზანაზღაობი	
თბილისი	საბე	შობი	მ. სპე
		1	მ. სპე
			მ. სპე
			3996-1100
			3996-1200




გეოლოგიური ჰორიზონტი №1-1
 გორ. რ-ბი 1 : 100 ვორ. რ-ბი 1 : 200

3



	რ. №5
	5.0
	38.00
	+447.50

პირბითი ნიშნები

-  ნაყვარი
-  თიხნარი
-  თიხა

დაბეჭდით: შპს "სავეტერინარია"		ქალაქი თბილისი, ქუჩა გრემხის №7, საკაბო 011922002088	
შპს "სავეტერინარია"	შპს "სავეტერინარია"	საინჟინერო-გეოლოგიური ჰორიზონტი	
დირექტორი	შპს "სავეტერინარია"	თბილისი	საფ. ფურც. რ. სურ. მანკვაძე
ინჟინერი	შპს "სავეტერინარია"		396-1100
შეასრულა	შპს "სავეტერინარია"		396-1200