

შპს "არქსტუდიო"

საინჟინრო – გეოლოგიური
დასკვნა

ქალაქი თბილისი, კახეთის გზატკეცილის მიმდებარედ,

საკვოდი 01.19.19.004.102

თბილისის მუნიციპალიტეტის მერიის

კუთვნილი მიწის ნაკვეთის

საინჟინრო გეოლოგიური პირობები



თბილისი

2021 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 ----12
8. დასკვნები და რეკომენდაციები ----14
9. გამოყენებული ლიტერატურა ----16

დანართები:

1. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ლაბორატორიული ცხრილი;
2. სამთო გამონამუშევართა განლაგების სქემა;
3. გამონამუშევრების ლითოლოგიური ჭრილები;
4. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი;



ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – ღია სპორტული მოედანი;

დამკვეთი – შპს არტიდეა“;

შემსრულებელი - შპს „არქსტუდიო“;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, კახეთის გზატკეცილის მიმდებარედ,

საკ.კოდი 01.19.19.004.102;

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი – ახალი;

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება – ღია სპორტული მოედანი;

სადირკვლის სავარაუდო ტიპი – დადგინდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შემდეგ;

საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა საძვ.ის ფუძეზე 10ტ/მ2;

საველე სამუშაოები – გაყვანილი იქნას 2-3 შურფი, თითოეული 1,0-5,0 გრძ. მეტრი;

მოთხოვნა – დადგინდეს სამშენებლო მოედნის ტერიტორიაზე გრუნტების გეოლოგიური მდგომარეობა (ფენის სიმძლავრე, გრუნტის წყლის მონაცემები-არსებობის შემთხვევაში), აგრეთვე დადგინდეს გრუნტის ამგები ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, ჩატარდეს კლდოვანი ქანების გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე;

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

ტექნიკური დავალება გასცა: შპს არტიდეა“;



მიწერილობა

ქალაქი თბილისი, კახეთის გზატკეცილის მიმდებარედ, საკკოდი 01.19.19.004.102, ღია სპორტული მოედანის 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 მიმდებარე ტერიტორიის რეკონოსცირება;
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

2021 წლის სექტემბერ-ოქტომბერში, ქალაქი თბილისში, კახეთის გზატკეცილის მიმდებარედ, საკ.კოდი 01.19.19.004.102, შპს „არტიდეა“-თან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე, ჩატარებული იქნა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, მათ შორის:

- საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 29 სექტემბერს;
- ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები 29 სექტემბრიდან 05 ოქტომბრამდე;
- საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა 05-06 ოქტომბერს;

კვლევის მიზანს შეადგენდა ღია სპორტული მოედნის 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 ნაკვეთი წარმოადგენს ტექნოგენური გენეზისის, ხელოვნური ყრილის მოედანს, სადაც წლების განმავლობაში იყრებოდა სხვადასხვა მშენებლობებიდან შემოტანილი გრუნტები და საყოფაცხოვრებო ნაგავი.

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, აგრეთვე დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტექნიკური დავალების და დამატებითი ინფორმაციის გათვალისწინებით, საკვლევ უბანზე საერთო საინჟინრო-გეოლოგიური და ლითოლოგიური ჭრილების დასადგენად მითითებულ ადგილებში გაყვანილი იქნა 3 შურფი

ქვემოთ მოყვანილია გამონამუშევრების გაყვანის ადგილები UTM 38 კოორდინატთა სისტემაში:

შურფი #	კოორდინატები X და Y	შურფი #	კოორდინატები X და Y	შურფი #	კოორდინატები X და Y
1	490612; 4615716	2	491617; 4615727	3	490633; 4615724

შურფები გაყვანილი იქნა თვითმავალი აგრეგატი “ჯსზ“-თ, კვეთით 0.60 მ და სიღრმით 5.00 მ. სიღრმემდე. სულ გაყვანილი იქნა 15.0 გრძ.მ. შურფი. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა;



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

გრუნტის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა შესრულდა შპს „წყალი და გრუნტი“-ს გრუნტების კვლევის ლაბორატორიაში.

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) სეისმომდეგეი 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 სავსე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. დასკვნას თან ახლავს გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებვითი ცხრილი, სამთო გამონამუშევრების განლაგების გეგმა, ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი.

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

2. ზოგადი ნაწილი

მშენებლობისთვის გამოყოფილი უბანი ქალაქ თბილისში, სამგორის რაიონში, კახეთის გზატკეცილის მიმდებარედ, მარცხენა მხარეს.

ტექნიკური დავალების მიხედვით, საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის მიზანი არის ქალაქ თბილისის მერიის კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე ღია სპორტული მოედნის განთავსების ადგილის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა და საძირკვლების ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და საძირკვლების პირობების დასადგენად.

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 400მ. მშენებლობისათვის განკუთვნილი ტერიტორია ხელოვნურად მოსწორებულ, ტექნოგენურ რელიეფზეა განთავსებული. ადმინისტრაციულად ტერიტორია შედის ისანი-სამგორის რაიონში.



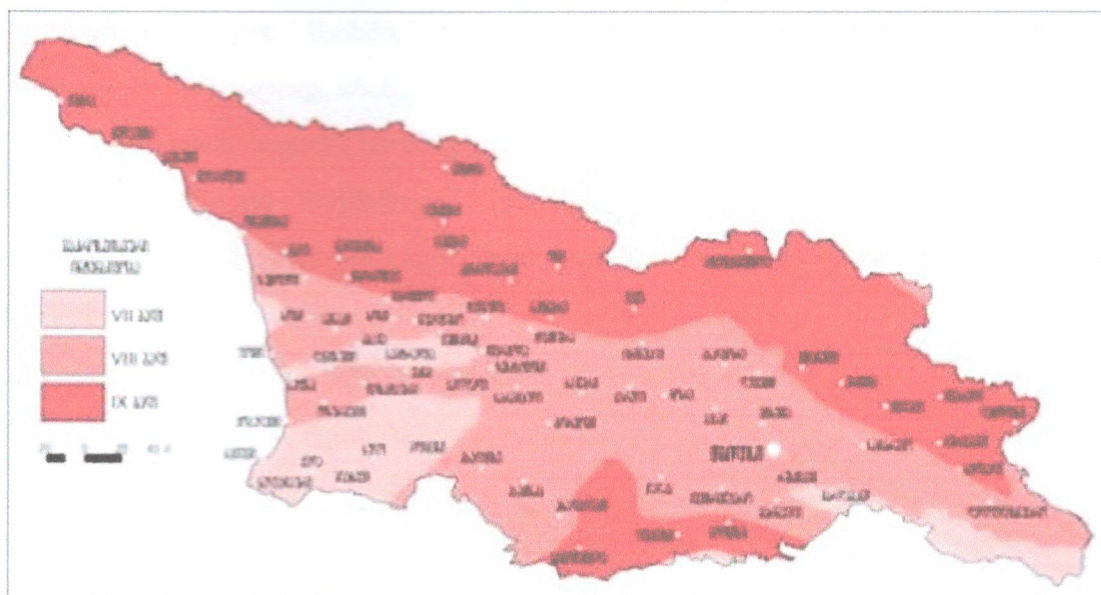
ტექტონიკური თვალსაზრისით ტერიტორია მოთავსებულია კრწანისის სინკლინის თითქმის თაღურ ნაწილში, რის გამო ძირითადი ქანები უმნიშვნელოდ არიან დახრილნი. თვით სინკლინის ღერძი თავისი განვითარების ამ ნაწილში პერპენდიკულარულია მდ. მტკვრის ჭალისზედა II ტერასისა. ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის ე.წ. “ნავთლუღის 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 ურთიერთ მონაცვლეობენ, მათი თანაფარდობა გეოლოგიურ ჭრილში 50/50 – ია. ქანების დახრის აზიმუტი ჩა 700, დახრის კუთხე კი 100 – 120 ია. 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 მეტრზე მეტია.

ტერიტორიის ჰიდროლოგიური პირობების შესახებ აღვნიშნეთ, რომ იგი მწირა გრუნტის წყლებით, რაც განპირობებულია, როგორც კლიმატური ისე გეოლოგიური პირობებით. გრუნტის წყლები ძირითადად ინფილტრაციულია, თუმცა აღვნიშნავთ, რომ ტერიტორიის განაშენიანებასთან დაკავშირებით გარკვეული როლი ენიჭება ტექნოგენურ წყლებსაც, რომლებიც დიდ პრობლემებს უქმნიან მოსახლეობას. საქმე ისაა, რომ გრუნტის წყლების დონე საერთოდ 7-8 მ ქვემოთაა ზედაპირიდან. საცხოვრებელი შენობები აშენებულია ზედაპირიდან 4-5 მ სიღრმეზე, სადაც გრუნტები მშრალ მდგომარეობაშია. 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 ქვერეონს (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 0.3°C. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმი - 23°C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურით 24°C. აბსოლუტური მაქსიმუმი 40°C.

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 დღეღამური 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.

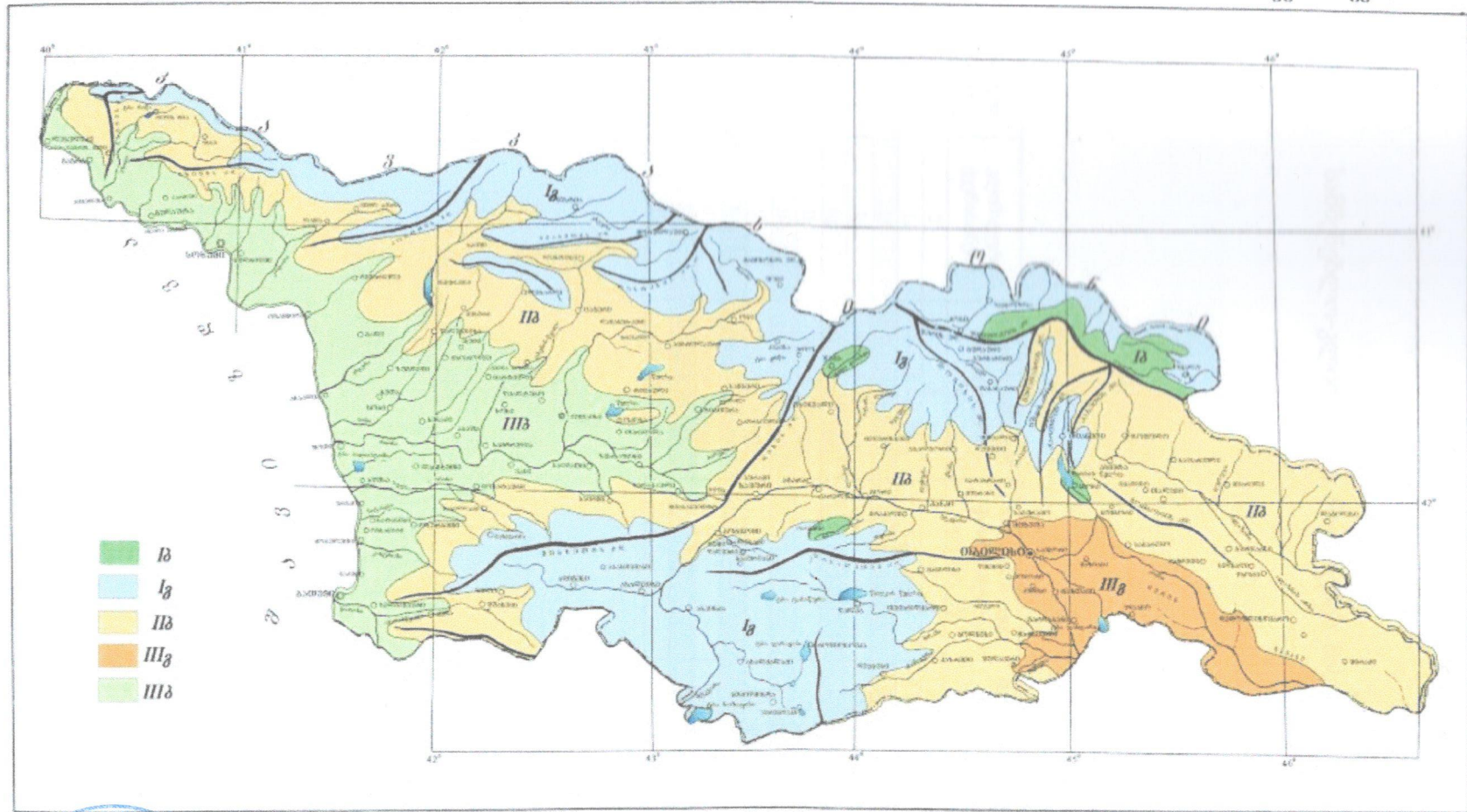
კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

- 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;
- ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 20 წლიანი განმეორებადობით – 37 მ/წმ;
- გაბატონებული ქარების მიმართულება – ჩრდილო-დასავლეთის;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – $W_0=0,85$ კპა;
- გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.



საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონება

რუკა - სქემა № 1



სამშენებლო-კლიმატური რაიონების მახასიათებლები

კლიმატური რაიონები	კლიმატური ქვერაიონები	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
1	2	3	4	5	6
I	Iა	-4-დან -14-მდე	5 და მეტი	+5-დან +12-მდე	75 მეტი
	Iბ	-3-დან -5-მდე	5 და მეტი	+12-დან +21-მდე	75 მეტი
	Iგ	-4-დან -14-მდე	-	+12-დან +21-მდე	-
	Iდ	-5-დან -14-მდე	5 და მეტი	+12-დან +21-მდე	75 მეტი
II	IIა	-14-დან -20-მდე	-	+21-დან +25-მდე	-
	IIბ	-5-დან -2-მდე	-	+21-დან +25-მდე	-
	IIგ	-5-დან -14-მდე	-	+21-დან +25-მდე	-
III	IIIა	-10-დან +2-მდე	-	+28 და მეტი	-
	IIIბ	+2-დან +6-მდე	-	+22-დან +28-მდე	50 და მეტი 13ს
	IIIგ	0-დან +2-მდე	-	+25-დან +28-მდე	-
	IIIდ	-15-დან 0-მდე	-	+25-დან +28-მდე	-



პროექტის ტექნიკური თვისებები

ჩატარებული გეოლოგიური მუშაობის შედეგად, საკვლევ მოედანზე გეოლოგიური კონსტრუქციის მიხედვით სიღრმემდე (-5,00 მ) გამოყოფილი იქნა გრუნტების შემადგენელი:

ფენა 1 - ნაგებ, კლასიფიკაცია: II.

ფენა 2 - ფიქსირებული, კლასიფიკაცია: III გრუნტი;

ქვემოთ მოცემულია გრუნტების კლასიფიკაცია:

ფენა-1 - ნაგებ, კლასიფიკაცია: II. გრუნტი წარმოადგენს საკმაოდ მძლავრი ნაყარით, ხედავს მუქი ფერის, მუქი და დაყრილი გრუნტების, სამშენებლო ინტერესი მხოლოდ კლასიფიკაციის ნარჩენების, ადგილობრივი თიხოვანი გრუნტის ნარჩენების, მუქი ფერის და შეუკავშირებელია.

2-ე ფენა, როგორც ფიქსირებული, შენობა-ნაგებობისთვის არ გამოდგება, ის შენობის კონსტრუქციის დასაყრდენად არ გამოიყენება; ის თვისებები არ დასინჯულა;

მისი სიმკვრივე, მასა და სიღრმე:

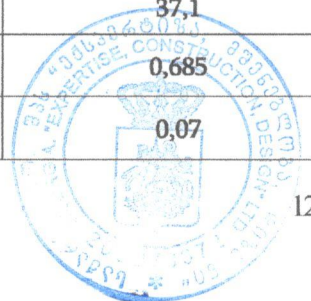
სამშენებლო ფენის სიღრმე: 2-ე

ფენა 2 - ფიქსირებული, კლასიფიკაცია: III გრუნტი, მოყვითალო და ღია ფერის, გრუნტის ნარჩენების, მუქი ფერის, სიღრმეში ჩანართებით.

დამატებითი კლასიფიკაციის მიხედვით განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექტი, კლასიფიკაცია: II. გრუნტი მოყვანილია მიღებული გრუნტის ფიზიკური თვისებების მიხედვით მასისა და სიმკვრივის პარამეტრების ცვალებადობის დიაპაზონი და საშუალო ნორმატიული მნიშვნელობები.

ცხრილი #1

#	ფიზიკური მახასიათებლები			მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
				ფენა 2	ფენა 2
1	პლასტიკურობის რიცხვი	W _p	კლასიფიკაცია	0,13-0,16	15,5
2	ტენიანობა	W	კლასიფიკაცია	14,9-19,5	17,4
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ _დ	1,89-2,04	1,96
		შენიშნული	ρ _შ	1,58-1,78	1,68
		გრუნტის	ρ _ს		
		ნაწილობრივი	ρ _ნ	2,70	2,70
4	ფორიანობა	e	-	34,2-41,4	37,1
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,621-0,737	0,685
6	დენალობის მაჩვენებელი	β	-	0,04-0,09	0,07



7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0,74-0,79	
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთნაწ	0,35-0,39	
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთნაწ	0,19-0,23	

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება ნიჟარეზი კონსისტენციის თიხნარებს $I_L = 0,07$ და $I_p = 15,5$.

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით გრუნტი ხასიათდება საშუალო წყალგაუმტრობით $S_r = 0,77$ და $0,50 < S_r \leq 0,80$;

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

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

$$R_0 = 2,4 \text{ კგძ/სმ}^2$$

რაც შეეხება დეფორმაციის მოდულს - E_0 -ის განსაზღვრას, საერთოდ იგი განისაზღვრება კომპრესიული მონაცემების მიხედვით. თუმცა აღვნიშნავთ, რომ ასეთი მეთოდით განსაზღვრული E_0 დაბალი მნიშვნელობისაა. როგორც მშენებლობის პრაქტიკა გვიჩვენა, E_0 სჯობს განსაზღვრული იყოს გრუნტის ფიზიკური მონაცემების, ტენიანობის და სიმკვრივის მაჩვენებლების მიხედვით. ასეთი მეთოდით ჩვენს მიერ გამოყენებული იქნა სამშენებლო ნორმები პ.ნ. 02.01.09, ცხ. №1 და შედეგად მივიღეთ:

$$E = 140 \text{ კგძ/სმ}^2$$

მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მონაცემები მოცემულია ქვემოთ ცხრილიდან.

#	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
		(ფენა 2)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1,96
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ ²)	26 (0,26)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	18 ⁰
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ ²)	14 (140)
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ ²)	240 (2,4)
6	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ ³	2,5
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,42

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

ჰიდროგეოლოგიური პირობები დამაკმაყოფილებელია :



გამოკვლეულ სიღრმემდე გამონამუშევრებში გრუნტის წყლები არ გამოვლენილა.

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

- საკვლევი ტერიტორია წარმოადგენს ტექნოგენური გენეზისის, ხელოვნური ყრილის მოედანს, სადაც წლების განმავლობაში იყრებოდა სხვადასხვა მშენებლობებიდან შემოტანილი გრუნტები და საყოფაცხოვრებო ნაგავი;

- საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით სნდაწ 1.02.07-87-ის მე-10 ცხრილის თანახმად გამოკვლეული უბანი ზემოთ ნახსენები მიზეზის გამო, მიეკუთვნება II (საშუალო სირთულის) კატეგორიას;

- საპროექტო ტერიტორიის ამგებ გრუნტებში გამოკვლეულ სიღრმემდე

გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

ფენა 1 – ნაყარი გრუნტი, (tQIV) სხვადასხვა მშენებლობებიდან შემოტანილი და დაყრილი გრუნტების, სამშენებლო ინერტული მასალების და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების, ადგილობრივი თიხოვანი გრუნტის ნარევით. გრუნტი არაერთგვაროვანი და შეუკავშირებელია.

ეს ფენა, როგორც ფუძე-გრუნტები შენობა-ნაგებობისთვის არ გამოდგება, ის მშენებლობის დროს მოიხსნება და ამიტომ მათი თვისებები არ დასინჯულა;

ფენის სიმძლავრე :

- #1 შურფში - 0,00- მეტრიდან -1,70-მეტრამდე;
- #2 შურფში -1,20-მეტრიდან -1,20-მეტრამდე;
- #3 შურფში -1,60-მეტრიდან -1,70-მეტრამდე;

ფენა 2 - დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხნარი, მოყვითალო და ღია ყავისფერი, მყარი კონსისტენციის, სიღრმეში კენჭების ჩანართებით, მშრალი;

$$E_0=140 \text{ კგ/სმ}^2$$

$$R_0=2,4 \text{ კგძ/სმ}^2$$

ფენის სიმძლავრე 1 ფენის (ნაყარი) შემდეგ

- #1 შურფში -1,70- მეტრიდან დაძიებულ -5,00-მეტრამდე;
- #2 შურფში -1,20-მეტრიდან დაძიებულ -5,0-მეტრამდე;
- #3 შურფში -1,60-მეტრიდან დაძიებულ -5,00-მეტრამდე;

- ტექნიკური დავალებიდან გამომდინარე, რადგან შენდება ღია სპორტული მოედანი და საპროექტო გადაწყვეტილებით მიიღებენ ფენა-1-ზე (ნაყარი) დაფუძნების



გადაწყვეტილებას, მაშინ ე.წ. ხელოვნური ფუძის დაპროექტებისას ფუძის ანგარიშებისათვის მიღებული იქნეს ფენა - 1 -ის შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ნორმატიული-საანგარიშო მნიშვნელობები, მიღებული საარქივო მასალების გამოყენებით, საგების და პუასონის კოეფიციენტების საანგარიშო მნიშვნელობები, აღებულია „დამპროექტების საანგარიშო-თეორიული ცნობარიდან“:

# #	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 1)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1,72
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ ²)	—
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	—
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ ²)	9 (90)
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ ²)	100 (1,0)
6	საგების კოეფიციენტი k კგძ/სმ ³	1,5
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,42

- გარდა ამისა, საპროექტო გადაწყვეტილებით თუ მიიღებენ ფენა-1-ზე (ნაყარი) დაფუძნების გადაწყვეტილებას, მაშინ მოიჭრას ტექნოგენური გრუნტი მიწის ზედაპირის ნიშნულიდან და მოეწყოს 0.50-0.60 მეტრი სისქის ქვიშოვან-კენჭოვანი გრუნტის ფენა (კენჭოვანი და მსხვილი ბალასტი). ფენის მოწყობა განხორციელდეს მეოთხეული წარმოშობის კენჭოვანი და მსხვილი ქვიშოვანი გრუნტით (ბალასტი).

ბალასტი დაიყაროს ეტაპობრივად 20 სანტიმეტრიან ფენებად და თითოეული ფენა დაიტკეპნოს მექანიკური სატკეპნის საშუალებით (ე.წ. ვიბრო-კატოკით). დატკეპნილი ფუძის გამკვრივების კოეფიციენტი უნდა იყოს $\kappa=95-98\%$;

- თუ კონსტრუქციული გათვლებით, საძირკვლებიდან გადაცემული დატვირთვები ფუძე-გრუნტის საანგარიშო წინაღობას გადაჭარბებს, მაშინ, ფუძე-გრუნტზე ხვედრითი დატვირთვის შემცირება შეიძლება განხორციელდეს ხელოვნური ფუძის სიმძლავრის გაზრდით (განისაზღვრება სათანადო კონსტრუქციული ანგარიშებით).

- **ჰიდროგეოლოგიური პირობები დამაკმაყოფილებელია :**

გამოკვლეულ სიღრმემდე გამონამუშევრებში გრუნტის წყლები არ გამოვლენილა;

- პნ 01.01-09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად, სეისმური თვისებების მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთვნებიან:

- ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) — III კატეგორიას;
- ბ) თიხნარი — II კატეგორიას.



• ქვაბულის და თხრილების ფერდობის მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს, სნ და წ 3.02.01-87-ის 3.3.3.11, 3.12, 3.15 პუნქტების და სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

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	1:1	1:1,25
თიხნარი	1:00	1:0,25	1:0,5

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

- ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) - სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას - II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ³ (რიგ.#24ა);
- ბ) თიხნარი (ფენა 2)-სნ და წ IV-5-82-ის კრებული -1-ის მიხედვით პუნქტი 28ბ-ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით დამუშავებისას -III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1780 (რიგი 33ბ);

- ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების მოსაწყობად გასაბურღი ჭაბურღილების, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგომარეობიდან გამომდინარე, აიღება სნ და წ IV-2-82 ს.ნ. და წ. მე-4 კრებულის 5 და 6 ცხრილებიდან;

• როგორც მშენებლობის პრაქტიკამ გვიჩვენა, მშენებლობის დროს რიგ შემთხვევებში ვერ მოხერხდა ხელოვნური ფუძის ფენებად მოწყობა მექანიკური სატკეპნის საშუალებით (ე.წ. ვიბრო-კატოკით), დატკეპნილი ფუძის გამკვრივების კოეფიციენტით $\kappa=95-98\%$, ამიტომ რეკომენდირებულია ნაყარი (1 ფენა) ფენის მოხსნა და ფენა 2-ზე, თიხნარზე დაფუძნება;

ინჟინერ-გეოლოგი  ზ.ნაზლაძე 

გამოყენებული ლიტერატურის სია

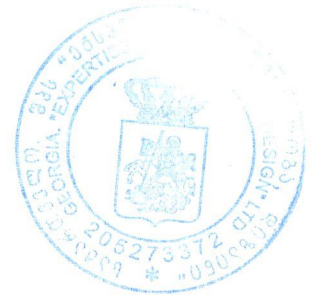
1. პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კონსტრუქციების საქართველოს ეკ. განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.
2. პნ 02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი.

3 . პნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სესომედეგი 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
საინჟინრო გეოლოგიური პირობები”



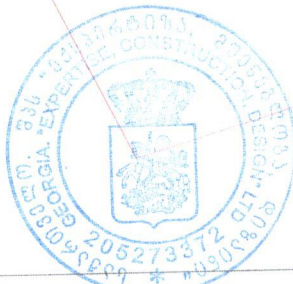
შპს "წყალი და გრუნტი"					გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები																
					ქობილისი, კახეთის გზატკეცილის მიმდებარედ, საკ.კოდი 01.19.19.004.102																
					სპორტული მოედანის სამშენებლო მოედანი																
რიგითი №	გამონამუშევრის №	აღების სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	პლასტიკურობა			ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფ-ტი	დენადობის ინდექსი	ტენიანობის ხარისხი	დამარილიანების ხარისხი	ადგილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა	თაბაშირის შემცველობა	გრანულომეტრიული შედგენილობა		შენიშვნა
					ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობის რიცხვი		ბუნებრივი	მშრალი გრუნტი	გრუნტის ნაწილაკების								ფრაქციის ზომა		
																			>2	<2	
		h			W _L	W _p	I _p	W	ρ	ρ _d	ρ _s	n	e	I _L	S _r	D _{sal}	-	CaSO ₄ ·2H ₂ O			
		m			-	-	-	%	g/sm ³			%	-		-			kg/sm ²	%		
1	1	2.8-2.9	მიმ	7A	0.39	0.23	0.16	19.5	1.89	1.58	2.70	41.4	0.685	0.04	0.74	არა დაი	1.70	1.10			თიხნარი
2	2	2.52.8	მონ	8A	0.35	0.19	0.16	14.90	2.04	1.78	2.70	34.2	0.621	0.07	0.77	არა დაი	1.68	1.08			თიხნარი
3	3	2.6-2.8	მონ	9A	0.36	0.23	0.13	19.0	1.91	1.61	2.70	40.6	0.737	0.09	0.75	არა დაი	1.70	1.09			თიხნარი

შპს "წყალი და გრუნტი" ლიკენტი, პროფესორი

მ. მარდაშოვა



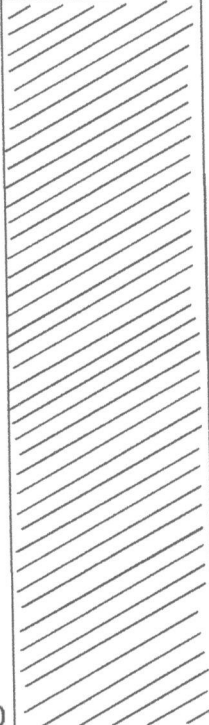
C



პირობითი აღნიშვნები

მიწისქვეშა კომუნიკაციები	ნაკვეთის საზღვარი	ბუნჯი	ციცხალი ღობე	ღობე	
კანალიზაცია	შენიშვნა	გაზონი	ხეების რიგი	ბორღოური	
ღენის კაბული	არქა	სამეთვალყურეო ჭები	ტრანსფორმატორი	ბეტონი	
გაზის მილი	ფარდული	ძეგლი	რადიო ან ტელე ანტენა	კვადრი	
წყლის მილი	კიბე	შადრეანი	ლაპინიანი	ხაყრდენი კედელი	
კემპირაგბედილი	ფოთლოვანი ხე	ონკანი	ელექტრო ბოძი	ბილიტი	ლაკვეთი
	წიწკოვანი ხე	წიწკოვანი ან ჭა	რკინიგზა	გზის კონტურები	თბ. მისამართი
	ხეხილის ხე	ბუნებრივადპროცესი ხაღვური	იზოპიფსი	ფლავი	ქობილისი, კახეთის გზატკეცილის მიმდებარე
	პალმა	ხაღვლი ძაბვის გადაცემი	მთავარი იზოპიფსი	წყლის კონტურები	ს/კ 01.19.004.102
					მასშტაბი 1:500
					04.10.2021 წ

შუკრფი №1

ფენის #	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლა	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია m. 1:50	გრუნტის ქანები	R ₀ კგ/სმ²	გრუნტის წყალი		ნიმუშის აღების ადგილი
	დან	მდე						გამოჩენა	დგომა	
1	0.00	-1.70	1.70	+478.00		tQIV				
2	-1.70	-5.00	3.30	+476.30 +473.00		dQIV	2.4			

პირობითი ნიშნები



ნაქარი, ნიადავი

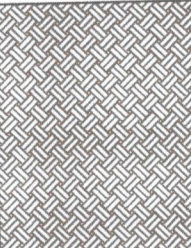
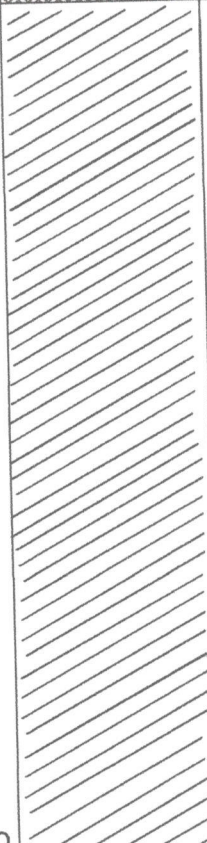


တစ်နှစ်



დამკვეთი: შპს "საქსტელეკომ"		თბილისი, ქახეთის გზაჩვენების მიმდებარედ, საქკოდი 01.19.00.04.102																		
შპს "საქსტელეკომ"		შერევი №1-ის გურილი																		
დირექტორი	ჩ. ნახატიძე	<table><tr><td>თბილისი</td><td>std</td><td>fur</td><td>f. mul</td><td>მისამართი</td></tr><tr><td>ინჟინერული</td><td>ჩ. ნახატიძე</td><td></td><td></td><td>m1: 50</td></tr><tr><td>შეასრულა</td><td>ჩ. ნახატიძე</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				თბილისი	std	fur	f. mul	მისამართი	ინჟინერული	ჩ. ნახატიძე			m1: 50	შეასრულა	ჩ. ნახატიძე			
თბილისი	std					fur	f. mul	მისამართი												
ინჟინერული	ჩ. ნახატიძე							m1: 50												
შეასრულა	ჩ. ნახატიძე																			
ინჟინერული	ჩ. ნახატიძე																			
შეასრულა	ჩ. ნახატიძე																			

შურფი №2

ფენის #	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია m. 1:50	გრუნტის კატეგორია	R ₀ კგ/სმ²	გრუნტის წყალი		ნიმუშის აღების ადგილი
	დან	მდე						გამოჩენა	დგომა	
1	0.00		1.20	+478.20		tQIV				
		-1.20								
2	-1.20		3.80	+477.00		dQIV	2.4			
	-5.00	-5.00		+473.20						

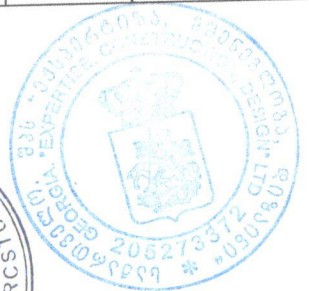
პირობითი ნიშნები



ჩაუბრი, ნიადაგი



თისნარი



დასკვნა: შურფი №2-ის კვლევის შედეგად		თბილისი, კახეთის გზატკეცილის მიმდებარედ, საკოფი 01.19.19.004.102	
შპს "არსტედი"		შურფი №2-ის კვლევის	
დარეგულირებული	ნაზღობი	თბილისი	
შეასრულა	ნაზღობი		
std	fur	f. mal	შასტაბი
			m1: 50

შურფი №3

ფენის #	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია m. 1:50	გრუნტის კატეგორია	R ₀ კგ/სმ²	გრუნტის წყალი		ნიმუშის აღების ადგილი
	დან	მდე						გამოჩენა	დგომა	
1	0.00		1.60	+478.20		tQIV				
		-1.60								
2	-1.60		3.40	+476.60		dQIV	2.4			
		-5.00								
	-5.00	-5.00		+473.20						

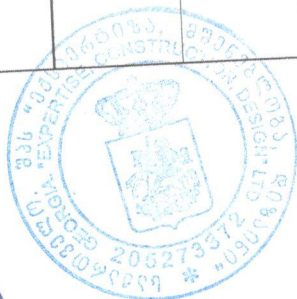
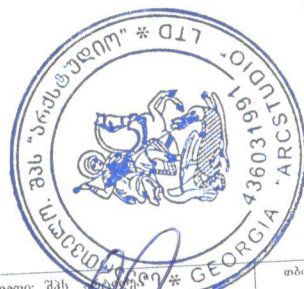
პირობითი ნიშნები



ჩაქარი, ნიადაგი

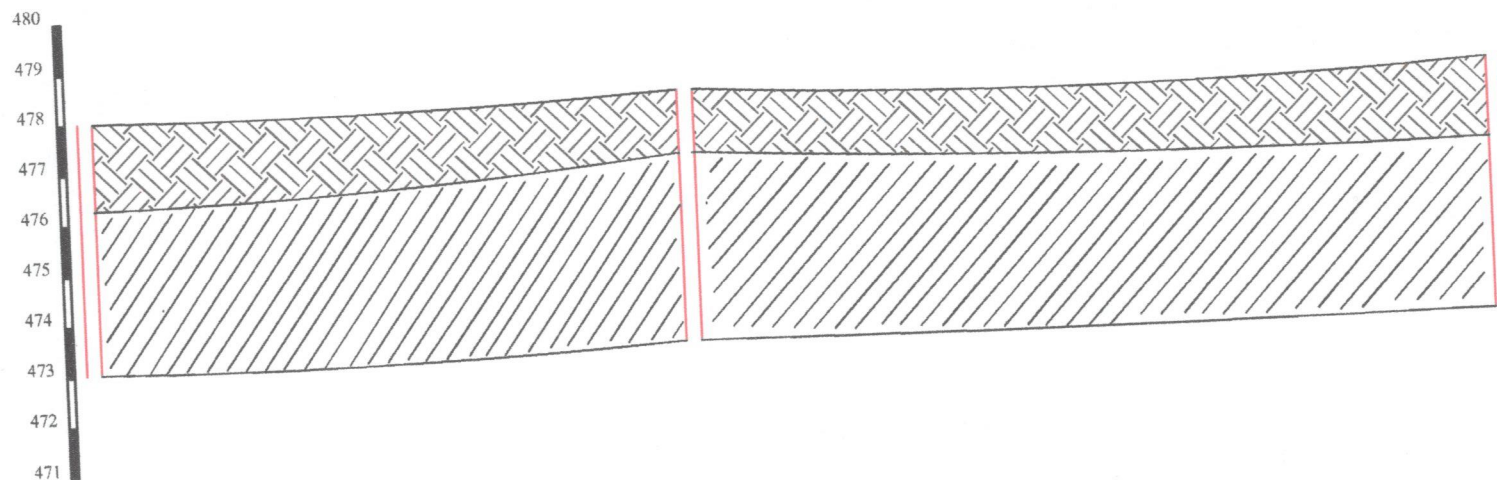


თიხრა



დამკვეთი: შპს "არქიტექტურა" * 017 *		თბილისი, კახეთის გზატკეცილის მიმდებარე, საკუთრი 01.19.19.004.102			
შპს "არქიტექტურა"		შურფი №3-ის კრები			
დირექტორი	ზ. ნახაიძე	თბილისი	std	fur	f. მდ
ინჟინერი	ზ. ნახაიძე				მ.1:50
შეასრულა	ზ. ნახაიძე				

გეოლოგიური კრილი 1-1
ვერტ. მ-ბი 1 : 50 პორ. მ-ბი 1 : 200

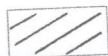


შურფი №	შ. №1	შ. №2	შ. №3
სიგრძე, მ	5.0	5.0	5.0
მანძილი, მ	12.0	15.5	
აბს. ნიშნული, მ	+478.00	+478.20	+478.20

პირობითი აღნიშვნები



ნაყარი



თიხნარი



დამკვეთი: შპს "არქიტექტურა"			თბილისი, კახეთის გზატკეცილის მომდებარედ, საკმოდო 01.19.19.004.102		
შპს "არქიტექტურა"			საინჟინერო-გეოლოგიური კრილი		
დირექტორი	ზ. ნაზაძე		std	fur	f. sul
ინჟინერი	ზ. ნაზაძე		მ.პ.	1:50	მ.პ. 1:200
შეამოწმა	ზ. ნაზაძე		თბილისი		

