ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.10.06.001.295, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები



ქ. თბილისი 2023 წელი

ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, პეტრე იბერის ქუჩა №13
შესახვევის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი
01.10.06.001.295, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი
საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი

ინდივიდუალური მეწარმე
„ზ. დევდარიანი“ ზ. დევდარიანი

ინჟინერ გეოლოგი
დირექტორი ბ. დევდარიანი



სარჩევი

№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №№
1	2	3
	I ტექსტური ნაწილი	
1.	ტექნიკური დავალება	1 ფურცელი
2.	მიწერილობა	1 ფურცელი
3.	საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში (დასკვნა)	20 ფურცელი
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
4.	გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები	3 ფურცელი
5.	გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილი (ცხრილი №1 და №2)	2 ფურცელი
6.	კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკები – 6 გრაფიკი	6 ფურცელი
7.	დანართი №1 და №2 - გრუნტის სიმკვრივის ($ρ_გ/სმ^3$) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა	8 ფურცელი
8.	დანართი №3 და №4 გრუნტის სიმტკიცის ($φ^0$ და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა	12 ფურცელი
9.	ფოტომასალა – 8 სურათი	4 ფურცელი
	III გრაფიკული ნაწილი	
10.	დასაპროექტებელი შენობების განლაგების სქემა	1 ფურცელი
11.	საკვლევი უბნის ტოპო-გეგმა, მასშტაბით 1:500-თან, ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზის დატანით (ს.კ. 01.10.06.001.295)	1 ფურცელი
12.	ჭაბურღილების სვეტების და საკვლევი უბნის დიაგონალური ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები	3 ფურცელი

ტექნიკური დავალება
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი;

დამკვეთი – შპს "აბგრეიდ ქონსტრაქშენი"

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდები 01.10.06.001.295;

მშენებლობის ტიპი – ახალი მშენებლობა;

დაპროექტების სტადია – მუშა დოკუმენტაცია;

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II კლასი.

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:

განაშენიანების პროექტით გათვალისწინებულია 1 მრავალბინიანი მრავალსართულიანი, საცხოვრებელი სახლის მშენებლობა, აქედან:

- ნაკვეთი, ს/კ 01.10.06.001.295- შენობა 14 სართულიანია, ორი მიწისქვეშა სართულით, ზომებით გეგმაზე 14.0×43.0 მეტრი ერთი მიწისქვეშა ავტოსადგომით;

მიწისქვეშა ავტოსადგომების ჩაღრმავება $h = -3.50$ მეტრი ნულოვან ნიშნულიდან.

I სართულის იატაკის ნიშნული ±0.00 – მოცემული არ არის;

შენობის ტიპი – რ/ბეტონის ჩონჩხედი, ბლოკის ან აგურის შემავსებლით;

საძირკვლები – რ/ბეტონის მონოლითური ფილა;

საძირკვლების ჩაღრმავება – დადგინდება საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დამთავრების შემდეგ;

დატვირთვა საძირკვლებზე – მოცემული არ არის.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დოკუმენტაცია გადმოგვეცეს აკინძული 2 ეგზემპლიარად, ელექტრონულ ვერსიასთან ერთად.

დანართი: საკვლევი უბნის ტოპო-გეგმა მასშტაბით 1:500-თან.

დავალება გასცა შპს "აბგრეიდ ქონსტრაქშენი"

მიწერილობა

ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.10.06.001.295, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია ს.ნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის) პ.1.19 და პ 1.22-ის მეორე შენიშვნის, აგრეთვე პ.ნ. 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) მოთხოვნების საფუძველზე.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის მიზანია უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი ხუთი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძვნების საკითხის გადაწყვეტა.

დასახული მიზნების მისაღწევად ჩატარებული იქმეს შემდეგი სახის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები:

- მოპოვებული და შესწავლილი იქნეს ხელთარსებული საფონდო მასალები;
- სამშენებლო უბნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულების დასადგენად გაყვანილი იქნეს 3 ჭაბურღილი, ძირითად ქანებამდე (სავარაუდოდ 15-20 მეტრი).

ბურღვა ჩატარდეს მექანიკური სვეტური ბურღვის მეთოდით, საბურღი დანადგარით „უგბ-1ვს“, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით,კერნის უწყვეტი ამოღებით.

ბურღვის პროცესში, ლაბორატორიული გამოკვლევისათვის აღებული იქნეს გრუნტის ნიმუშები, ს.ნ და წ. 1.02.07-87 პ.3.75-ის შესაბამისად.

გრუნტის წყლის გამოვლინების შემთხვევაში ქიმიური ანალიზისათვის აღებული გრუნტის წყლის სინჯები, ბეტონის მიმართ აგრესიულობის ხარისხის განსასაზღვრავად.

ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ანგარიში (დასკვნა) იმავე ს.ნ და წ. მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად და აიკინძოს ორ ეგზემპლიარად, შესრულდეს კვლევის მასალების ელექტრონული ვერსია.

ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი

ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.10.06.001.295, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი

<u>I შესავალი</u> – შპს "აბგრეიდ ქონსტრაქშენი"-ს დავალებით, ინდივიდუალური მეწარმე "ზ. დევდარიან"-მა, 2023 წლის აპრილში, ქალაქი თბილისი, დიდი დიღომი, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.10.06.001.295, ერთი მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩაატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები.

კვლევის მიზანი:

- საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;
- დასაპროექტებელი 1 მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძვნების საკითხის გადაწყვეტა.

დასაპროექტებელი 1 მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში.

დასახული მიზნების მისაღწევად ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები:

- მოპოვებული და შესწავლილი იქნა ხელთარსებული საფონდო მასალები;
- საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით, მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების ს.ნ და წ 1.02.07-87 და პ.ნ 02.01-08 მოთხოვნათა გათვალისწინებით, დასაპროექტებელი მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის დასმის ადგილას, თვითმავალი საბურღი დანადგარით "უგბ-1ვს", დიამეტრით 160 მმ-მდე, მექანიკური - სვეტური (სტრუქტურული ჭაბურღილები) და შნეკური ბურღვის მეთოდით, გაბურღული იქნა 3 (№№10-12), ჭაბურღილი, სიღრმით, ჭაბურღილი №10-16.0 მეტრი, სტრუქტურულიჭაბურღილი №11-19.0 მეტრი, ხოლო

ჭაბურღილი №12-17.0 მეტრი, საერთო მეტრაჟით – 52.0 გრძივი მეტრი;

ჭაბურღილების სიღრმე გამოწვეულია ძირითადი ქანების წოლის სიღრმით.

ჭაბურღილების საერთო მეტრაჟი შეადგენს 52.0 გრძივ მეტრს.

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ მოხდა გაყვანილი ჭაბურღილების ტამპონაჟი.

- ლაბორატორიული შესწავლისათვის, სტრუქტურული ჭაბურღილებიდან №№11-დან, სხვადასხვა სიღრმიდან, აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 4 ნიმუში (2 ნიმუში დელუვიურ-პროლივიურ თიხოვან გრუნტიდან და 2 ნიმუშიც ძირითადი ქანებიდან), ხოლო საკვლევ უბანზე გავრცელებული გრუნტის წყლიდან, ქიმიკური ანალიზისათვის, გრუნტის წყლის ბეტონის მიმართ აგრესიულობის ხარისხის განსაზღვრის მიზნით, (ჭაბურღილები №10) გრუნტის წყლის სინჯები, რომელთა კვლევის ანალიზი თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგების, თიხოვანი გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კრებსითი ცხრილების (ცხრილი №1 და 2), აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით (6 გრაფიკი).

გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი შესრულდა ანალიტიკოს თ, მიქავას მიერ, გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის მ. მარდაშოვას ხელმძღვანელობით, ხოლო გრუნტების საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ცენტრი შპს "საინჟგეო"-ს გრუნტების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, ლაბორატორიის უფროსის ნ. ხმელაძის ხელმძღვანელობით.

გრუნტების სიმკვრივის და სიმტკიცის მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა მოხდა წინამდებარე უბანზე აღებული ნიმუშების ლაბორატორიული მონაცემების და გვერდზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დროს აღებული ნიმუშების მონაცემების გაერთიანებით.

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შემდეგი სნ და წ და სტანდარტების მიხედვით:

- ფიზიკური თვისებები - სტანდარტი 51.80-84;
- სიმტკიცის მახასიათებლები - სტანდარტი 12.248-78
- დეფორმაციის მახასიათებლები - სტანდარტი 23.408-79
- გრუნტის კლასიფიკაცია - სტანდარტი 25.100-82
- გრუნტის საანგარიშო წინაღობა R_oსნ და წ (პნ 02.01-08)
- ექსპერიმენტული მონაცემების დამუშავება ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით - სტანდარტი 20.522.75.

ტოპოგეგმად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა მასშტაბით 1:500-თან, შესრულებული შპს "ალფა"-ს მიერ.

საველე სამუშაოები ჩაატარა და წინამდებარე დასკვნა შეადგინა ინჟინერ გეოლოგმა ბ. დევდარიანმა.

II- საინჟინრო გეოლოგიური შესწავლილობა

საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაციული მასალა არსებობს, როგორც საქართველოს ფარგლებში ჩატარებული რეგიონალური ხასიათის 1:200 000 მასშტაბის კვლევების, ასევე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების სახით. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია მდ. მტკვრის ხეობაში 1985-1990 წლებში ჩატარებული 1:25000 მასშტაბის სპეციალურ ანგარიშში (ა. ცაგურიშვილი და სხვები, 1990 წ).

ქ. თბილისისათვის თანამედროვე გეოლოგიური პროცესების გავრცელება, ფორმირების პირობები და დინამიკა განხილულია ალ. ჯანელიძის შრომაში: „თბილისის მეწყერები და მეწყერული მოვლენების მნიშვნელობა" 1949 წ.

სხვადასხვა დროის ოროგენეტიკურ მოძრაობების შესწავლას მიეძღვნა ალ. თვალჭრელიძის ნაშრომი „თბილისის მიდამოების ნაოჭები" 1949 წ.

თბილისის ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები განზოგადოებული აქვს პროფ. გ. ჯაფარიძეს ნაშრომში: „თბილისის საინჟინრო გეოლოგია“ 1974 წ.

გეოლოგიური აგეგმვითი სამუშაოები 1:50000 მასშტაბში აღმოსავლეთ საქართველოში (ლიხის ქედამდე), ჩატარებულია 1985-1900 წლებში (მ. გამყრელიძე, თ. კოპაძე). ასევე უფრო ადრე ქართლის დეპრესიის გეოლოგიური აგებულების შესახებ საკითხები განხილულია ა. ჯანელიძის შრომაში (1970 წ).

ჰიდროლოგიური კვლევები ჩატარებულია გასული საუკუნის 70-იან და 80-იან წლებში (ი. ბუაჩიძე, დ. კაჭარავა, გ. ჩხაიძე და სხვები). ასევე გასული საუკუნის 80-იან წლებში განხორციელდა კვლევები და გამოიცა 1:200 000 მასშტაბის სახელმწიფო ჰიდროგეოლოგიური რუკა (ლ. ხარატიშვილი, ლ. ვარატინცევა), რომელშიდაც მოქცეულია საკვლევი ტერიტორია.

გეომორფოლოგიური კვლევები ჩატარებული აქვს ლ. მარუაშვილს (1971 წელი), დ. წერეთელს (1886 წელი) და სხვებს. აღნიშნულ კვლევებში დეტალურადაა განხილული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური ბუნება და რელიეფის ტიპები.

III- კლიმატი

სამშენებლო მოედნის კლიმატური პირობების შეფასებისათვის გამოყენებულია მეტეოსადგურების მონაცემები და მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

IV-ჰიდროგრაფია, გეომორფოლოგია, ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგია

რაიონის მთავარი ჰიდროგრაფიული ერთეულია მდინარე მტკვარი. ქსელის ხასიათის მიხედვით თბილისის მიდამოები ორ ნაწილად შეიძლება დაიყოს: მარჯვენანაპირეთში ჰიდროგრაფიული ქსელი უფრო ხშირია, ვიდრე

მარცხენანაპირეთში, მდინარეებს ვიწრო ხეობები, მეტი ვარდნა და დახრილობა აქვთ.

მტკვარი შერეული საზრდოობის მდინარეა, იკვებება ატმოსფერული ნალექებით და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში. შემოდგომაზე ხანდახან წყალმოვარდნა იცის. ივლის-აგვისტოში წყალმცირობაა, მდგრადი წყალმცირობა კი ზამთარში იცის.

თბილისის მიდამოებში მტკვარს რამდენიმე შენაკადი აქვს. მარჯვენა შენაკადებიდან მთავარია მდ. ვერე და დიღმისწყალი, ხოლო მარცხენა შენაკადიდან მდ. გლდანულა.

თბილისი და მისი მიდამოები გამოირჩევა ლანდშაფტების მრავალფეროვნებით, რაც განპირობებულია მისი ბუნებრივი კომპლექსების განსხვავებული ფიზიკურ-გეოგრაფიული რეგიონის მიჯნაზე მდებარეობით. ამან გამოიწვია ლანდშაფტის ნაირგვარობა, რომელიც გამოიხატა ორი ძირითადი ტიპის და ერთი ქვეტიპის გავრცელებაში. თბილისის მიდამოების ვაკიან და გორაკ-ბორცვიან ნაწილში ჩამოყალიბებულია აღმოსავლეთ საქართველოს სტეპებისათვის დამახასიათებელი, ხოლო დასავლეთით და ჩრდილო-დასავლეთით მთიან ნაწილში მთა-ტყის ლანდშაფტები, რომლებიც სიმაღლებრივ ზონებს ქმნიან.

თბილისი და მისი მიდამოები საკმაოდ რთული მორფოლოგიური (ტექტონიკური, ლითოლოგიური) აგებულებისაა. მან განიცადა როგორც ძველი, ისე თანამედროვე ეროზიულ-დენუდაციური და აკუმულაციური პროცესების ინტენსიური ზემოქმედება. ამის შედეგად რელიეფი ნაირგვაროვანია.

ყურადღებას იქცევს თბილისის მიდამოების მარჯვენანაპირეთსა და მარცხენა ნაპირეთს შორის არსებული მნიშვნელოვანი განსხვავებანი. მარჯვენანაპირეთის შემოგარენი უფრო მაღლა მდებარეობს, უმეტესი ნაწილი მთაგორიანია. რელიეფი ძირითადად წარმოდგენილია თრიალეთის ქედის ანტიკლინური განშტოებებით და მათ შორის მოქცეული სინკლინური ხევ-ხეობებით, რომელიც უფრო ციცაბოა და ძლიერ არის დაღარული მდინარეთა ხეობებით და ხრამებით.

მარცხენაპირეთის შემოგარენი უფრო დაბალია, უმეტესად ჩამოყალიბებულია გორაკ-ბორცვანი რელიეფი, რომლებიც მდინარეებით ნაკლებად არის დაღარული.

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (ე. გამყრელიძე, 2000 წ) მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის თბილისი-მანგლისის ქვეზონას. იგი წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებას. ძირითადად აგებულია ზედა ეოცენის და ოლიგოცენის ტერიგენული ნალექებით. მათი სიმძლავრე 500 მ-მდეა. შუა ეოცენის, ქვედა ეოცენ-პალეოცენის და ზედა ცარცული ასაკის ნალექებს აქ ძირითადად მცირე სიმძლავრეები გააჩნია.

თბილისი და მისი შემოგარენი აგებულია მესამეულ ასაკის ტერიგენული და ტუფოგენურ ქანებით. მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მეოთხეული (მდინარეულ და ტბურ) ნალექებს.

მარჯვენა ნაპირეთში ვრცელი ფართობი უჭირავს ზედა ეოცენურ დანალექებს, რომლებიც წარმოდგენილია თაბაშირიანი თიხებითა და ქვიშაქვებით. აქ დანალექი ქანებით არის აგებული მთლიანად მდინარეების დიღმისწყლისა და ვერეს აუზები. იგივე ნალექებია გავრცელებული კოდა-წალასყურის მიდამოებში.

ქალაქის მიდამოების სამხრეთ ნაწილში რელიეფის აგებულებაში მონაწილეობს შუა ეოცენური ტუფოგენური დანალექები, უხეშშრეებრივი და მასიური ანდეზიტური ტუფობრექჩიები (ანდეზიტური საფრით), კერძოდ ისინი აგებენ თელეთის, თაბორის და სოლოლაკის ქედებს. თელეთის და თაბორის ქედების ნაოჭები მტკვრის მარცხენა მხარეზე გადადიან, მაგრამ იქ იძირებიან და ტუფოგენური წყება ზემოდან დაფარულია თიხებით, ფიქლებითა და ქვიშაქვებით.

თბილისის და მის მიდამოებში ფართოდ არის გავრცელებული მეოთხეული ალუვიური, დელუვიური, დელუვიურ-პროლივიური და ტბიური ნალექები. ალუვიონი წარმოდგენილია მდ. მტკვრის გაყოლებით და ისინი ტერასებს ქმნიან. დელუვიური და დელუვიურ-პროლივიური ნალექები, რომლებიც მეტწილად თიხნარების, თიხების და ლაოსისებრი თიხებისაგან შედგება, გავრცელებულია მდინარე მტკვრის ორივე ნაპირეთში და

სხვადასხვა სიმძლავრისაა. ტბიური ნალექები განვითარებული კუმისისა და ლისის ტბის ქვაბულში, აგრეთვე გავრცელებულია ზოოპარკისა და აკადემქალაქის ტერიტორიაზე.

თბილისისა და მის მიდამოებს რელიეფისათვის დამახასიათებელია მეწყერული მოვლენები. ისინი ძირითადად განვითარებულია თრიალეთის ქედის აღმოსავლეთ შტო-ქედებზე. თბილისის მეწყრები და მეწყერული პროცესები შესწავლილი აქვს აკად. ალ. თვალჭრელიძეს.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (აკად. ბუაჩიძე), საკვლევი ტერიტორია შედის თბილისის წნევიან, ნაპრალოვან და ნაპრალოვანიკარსტული წყლების სისტემაში.

ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გამოიყოფა სამი ტიპის გრუნტის წყლები:

- მეოთხეული ასაკის გრუნტის წყლები;
- ზედა ეოცენური ასაკის ნაპრალური ცივი წყლები;
- შუა ეოცენური ასაკის ნაპრალური თერმული წყლები.

გრუნტის წყლები განვითარებულია გაშიშვლებული ქანების ელუვიურ ზონაში. წყაროების დებიტით გამოირჩევიან ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული ქანების წყლები. გრუნტის წყლებს, ზედა ეოცენის ქვიშოვან-თიხოვანი ჰორიზონტების გამოკლებით, გააჩნიათ სუსტი მინერალიზაცია და ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი ან ნატრიუმიანი შემადგენლობა. გრუნტის ფოროვანი წყლები გავრცელებულია ალუვიურ ქვიშოვან-თიხოვან ნალექებში მდ. მტკვრის ჭალაში და მის დაბალ ტერასებზე. ისინი ხასიათდებიან კარგი სასმელი თვისებებით და საკმაოდ დიდი დებიტით.

შუა ეოცენის ვულკანურ-დანალექი ქანების შრეებთან დაკავშირებულია თერმული წყლების გამოვლინებები. ისინი ანტიკლინის თაღურ ნაწილთან არიან კავშირში. თბილისის რაიონში 10 კმ^2-ის ფართობის ტერიტორიაზე გამოვლინებულია თერმული წყლების საბადო საერთო დებიტით 47 ლ/წმ-ში. აქ გავრცელებულია ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლები საერთო მინერალიზაციით 0.7 გ/ლ-მდე. ამ წყლების ტემპერატურა 50 გრადუსამდე აღწევს. აუზის ჩრდილო და სამხრეთ ნაწილში გაშიშვლებული ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული ნალექები შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-კარსტულ სხვადასხვა მინერალიზაციის წყლებს.

რაიონის ჩრდილოეთ პერიფერიებში, მტკვრისა და იორის შუამდინარეთში, შუა მიოცენის ნალექებთან დაკავშირებულია შედარებით მცირე ფოროვანი და ფოროვან-ნაპრალოვანი მაღალი მინერალიზაციის მეთან-იოდ-ბრომიანი ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლების გამოვლინებები.

წყალდაწნევითი სისტემის აღმოსავლეთ ნაწილში, ზედა პლიოცენის ლაგუნურ-კონტინენტურ ნალექებთან არის დაკავშირებული მცირე წნევიანი ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი წყლების გამოვლინებები.

უშუალოდ საკვლევ უბანზე ზედაპირული წყლების მუდმივი წყალსადინარი არ არის. ზედაპირული წყლები მხოლოდ წვიმისა და თოვლის დნობის დროს ყალიბდება დროებითი ნაკადების სახით და ფართობულ ხასიათს ატარებს.

V. საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

ტერიტორია საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, ზოგადად კარგად შესწავლილია. არსებობს 600 000 მასშტაბის საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური, გეოტექტონიკური, ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების რუკები და განმარტებითი ბარათები.

სხვადასხვა დროს საჭიროების შესაბამისად, სხვადასხვა მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებია ჩატარებული, მაგრამ არსებული მასალები საკმარისი არ არის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ცალკეული უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასახასიათებლად. კვლევები აუცილებელია, რადგან არსებული მასალა ვერ უზრუველყოფს დეტალურობის საჭირი ხარისხს.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქ თბილისში, დიდი დიღომი, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.10.06.001.295.

საკვლევი უბნის საზღვრებია:

- ჩრდილოეთიდან – განაშენიანებისთვის განკუთვნილი ტერიტორია, ნაკვეთი, ს/კ 01.10.06.001.294;

- ❖ სამხრეთიდან – განაშენიანებისთვის განკუთვნილი ტერიტორია, ნაკვეთი, ს/კ 01.10.06.001.296;
- ❖ დასავლეთიდან – პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევი;
- ❖ აღმოსავლეთიდან – ცარიელი ტერიტორია, ნაკვეთი ს/კ 01.10.006.022.007.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია წარმოადგენს დიდი დიღმის დეპრესიის დასავლეთ პერიფერიულ ნაწილს, რომლის რელიეფიც დახრილია სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ და რომლის აბსოლიტური ნიშნულები საკვლევი უბნის (ნაკვეთი ს/კ 01.10.06.001.295) ფარგლებში მერყეობს 496.60-498.30 მეტრის დიაპაზონში.

საკვლევი უბანი გაუნაშენებელია, დაფარულია ბალახით.

პ.ნ 01.05-08-ის (“სამშენებლო კლიმატოლოგია”) თანახმად, საკვლევი უბნის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

- წლის საშუალო ტემპერატურა - $+12.6^0C$;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მინიმუმი - -24^0C;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მაქსიმუმი - $+40.0^0C$;
- ნალექების რაოდენობა წელიწადში - 560.0 მმ;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ - 37.0 მ/წ;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ - 0.73 კპა; 15 წელიწადში ერთხელ - 0.85 კპა;
- ქარის გაბატონებული მიმართულება - ჩრდილო-დასავლეთის;
- თოვლის საფარის წონა - 0.50 კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 14;
- გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე -0 სმ.

საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

ჩატარებული კვლევითი სამუშაოების მონაცემების მიხედვით შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების (ჭაბ. №10-12) და საკვლევი უბნის გრძივი ლითოლოგიურ-გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, ჭაბურღილებ №10-12-ში, ნაკვეთი, ს/კ 01.10.06.001.295, მიწის ზედაპირიდან 0.00 მეტრის სიღრმიდან, 4.50-4.80 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია ტექნოგენური გრუნტი, ნაყარი (tQ_{IV}) – თიხოვანი გრუნტით შეკავშირებული სამშენებლო ნაგავი, ხვინჭა და ღორღი (ფენა 1). ნაყარი გრუნტის დიდი სიმძლავრე განპირობებულია წინა წლებში დიდი დიღმის განაშენიანებისას (XX საუკუნის 80-იან წლები) გაყვანილი ქვაბულიდან გამოტანილი გრუნტის დახვავებით.

ტექნოგენური გრუტის ქვეშ, მიწის ზედაპირიდან 4.50-4.80 მეტრის სიღრმიდან, 15.40-16.20 მეტრის სიღრმემდე, გავრცელებულია დელუვიურ-პროლივიური (dpQ_{IV}) ნალექები წარმოდგენილი ყავისფერი, მიკროფორული, მყარი კონსისტენციის, თიხნარის თხელი ($\ell = 0.20 - 0.25$ მ) არაკანონზომიერი გავრცელების შუაშრეებიანი, წვრილი ხვინჭის და ღორღის 15 % ჩანართებიანი თიხებით (ფენა 2). ჭრილის ზედა ნაწილში თიხნარების შუაშრეების გავრცელება ხშირია, სიღრმეში მათი ინტენსივობა კლებულობს და 9.50-10.20 მეტრის სიღრმიდან კი ნაკლებად შეინიშნება.

ზემოთაღწერილი დელუვიურ-პროლივიური (dpQ_{IV}) თიხები ქვემოდან, მიწის ზედაპირიდან 15.40-16.20 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 16.0-19.0 მეტრის სიღრმემდე შემოსაზღვრულია ძირითადი ($P_3 + N_1^1$) ქანებით – მოლურჯო ფერის, მყარი კონსისტენციის სუბარგილიტებით (ფენა 3). სუბარგილიტებში შეიმჩნევა ქვიშაქვების შუაშრეები, რომელთა ინტენსივობა (სიხშირე) სიღრმეში მატულობს.

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი (ს/კ 01.10.06.001.295), ხასიათდება გრუნტის წყლის ნაწილობრივ არსებობოთ (აპრილი, 2023 წელი).

გრუნტის წყალი გამოვლინებული იქნა ჭაბურღილ №10-ში, მიწის ზედაპირიდან 7.50 მეტრის სიღრმეზე და დამყარდა მიწის ზედაპირიდან 7.00 მეტრის სიღრმეზე. გრუნტის წყალი თავისი გენეზისით წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების (არ არის გამორიცხული ტექნოგენური წყლებით კვებაც) გრუნტში ინფილტრაციის შედეგს და თავისი ცირკულაციით დაკავშირებულია თიხოვან გრუნტთან.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული გამოკვლეულ ტერიტორიის ამგებ ფენა 2 და 3 გრუნტებიდან, ლაბორატორიული შესწავლისათვის აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 24 ნიმუში, რომელზედაც ლაბორატორიულად განსაზღვრული იქნა თიხოვანი გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები, რომლის კვლევის შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას ლაბორატორიული კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილების (ცხრილი №1 და №2), აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

ქვემოთ ცხრილ №1-ში მოცემულია ფენა 2 და 3-ის გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები მიღებული წინამდებარე კვლევების დროს აღებული ნიმუშების და გვერდზე მიმდებარე ტერიტორიაზე აღებული გრუნტების ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების გაერთიანების შედეგად (აღნიშნული გრუნტები თავისი გენეზისით ერთი და იგივეა).

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებული სიდიდეთა დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
					ფენა 2	ფენა 3	ფენა 2	ფენა 3
1.	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	-	$\frac{11-15}{18-20}$	$\frac{8-15}{18-22}$	$\frac{13}{19}$	$\frac{13}{0.195}$
2.	ტენიანობა		W	%	13.6-24.0	14.5-26.0	19.3	19.4
3.	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1.96-2.02	1.90-2.14	2.02	2.00
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.61-1.85		1.70	
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.71-2.73	271-273	2.72	2.72
4.	ფორიანობა		n	%	0.32-0.41	0.31-0.44	0.38	0.38
5.	ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0.465-0.696	0.449-0.784	0.512	0.625

6.	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	<0	<0	<0	<0
7.	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0.79-0.95	0.78-0.90	0.86	0.84

ცხრილის თანახმად ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი ფენის ზედა ნაწილში თიხნარია ($\bar{I}_p = 0.13$), ხოლო ქვედა ნაწილში კი თიხაა ($\bar{I}_p = 0.19$), მყარი ($\bar{I}_L < 0$) კონსისტენსიის.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა $W = 13.6 - 24.0\%$ ($\overline{W} = 19.3\%$) ფარგლებში მერყეობს, ფორიანობა კი $n = 0.32 - 0.41\%$($\bar{n} = 0.38\%$) ფარგლებში, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0{,}512$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა მეტია კრიტერიუმ 0.80-ზე ($\overline{S}_r = 0.86 > 0{,}80$), რაც იმის მაჩვენებელია რომ გრუნტის ფორები შევსებულია წყლით.

ცხრილის თანახმად ფენა 3-ის ძირითადი თიხოვანი გრუნტი ფენის ზედა ნაწილში (ეროზიული ზედაპირიდან 1.50-2.50 მეტრის სიღრმემდე პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით თიხნარია ($\bar{I}_p = 13$), სიღრმეზე კი თიხაა ($\bar{I}_p = 0.195$), მყარი ($\bar{I}_L < 0$). კონსისტენსიის.

ტენიანობა $W = 14.5 - 26.0\%$ ($\overline{W} = 19.4\%$) ფარგლებში მერყეობს, ფორიანობა კი $n = 0.31 - 0.44\%$($\bar{n} = 0.38\%$) ფარგლებში, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0{,}625$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა ($\overline{S}_r = 0.84 > 0.80$) მეტია კრიტერიუმ 0.80-ზე, რაც იმის მაჩვენებელია რომ გრუნტის ფორები შევსებულია წყლით.

ცხრილში მოცემული ფიზიკური მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობები, საჭიროებისას, შეიძლება გამოყენებული იქნას როგორც ნორმატიული (საანგარიშო).

გამონაკლისს წარმოადგენს გრუნტის სიმკვრივე ρ, რადგანაც გრუნტის სიმკვრივის სიდიდე შედის ფუძის ანგარიშის ფორმულაში, ს.ნ და წ 2.02.01-83 მოთხოვნების შესაბამისად, ჩატარდა მიღებული მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავება, სახსტანდარტი 20522-75-ში მოცემული მეთოდიკით და მიღებულია ამ მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობები.

სტატისტიკური დამუშავების შედეგები ერთვის დასკვნას დანართი №1 და №2 სახით. ამ მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობები მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტისათვის ჩატარდა 11 კომპრესიული გამოცდა. გამოცდები შესრულდა ბუნებრივი ტენიანობის და სიმკვრივის ნიმუშებზე 0.5 კგძ/სმ^2 დატვირთვის საფეხურებით, დატვირთვის 4.0 კგძ/სმ^2-მდე აყვანით.

ქვემოთ, ცხრილ №2-ში მოცემულია ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტის ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები 3.0 კგძ/სმ^2 დატვირთვაზე (დატვირთვა, რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓ_p-ის მიხედვით) და დეფორმაციის (თავისუფალი) მოდულის მნიშვნელობები დატვირთვების 1.0-2.0 კგძ/სმ^2 ინტერვალში.

ცხრილი №2

№№	ჭაბ. №№	ნიმუშის აღების სიღრმე ლაბ №№	ჯდენის მოდული ℓ_p =მმ/მ, $p = 3.0$ კგძ/სმ^2	დეფორმაციის თავისუფალი მოდული $E =$ კგძ/სმ^2, $P = 1.0 - 2.0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვისას
1	2	$\frac{6.0}{178}$	33	$\frac{360+500}{2} = 430$
2	2	$\frac{10.50}{179}$	34	$\frac{220+410}{2} = 315$
3	5	$\frac{7.0}{180}$	32	$\frac{330+490}{2} = 410$
4	5	$\frac{11.0}{181}$	31	$\frac{250+430}{2} = 340$
5	7	$\frac{8.00}{182}$	34	$\frac{350+490}{2} = 420$
6	8	$\frac{12.00}{183}$	36	$\frac{250+360}{2} = 305$
7	11	$\frac{9.00}{185}$	36	$\frac{230+390}{2} = 310$

8	15	$\frac{7.50}{186}$	30	$\frac{360+560}{2}=460$
9	15	$\frac{9.50}{187}$	32	$\frac{260+560}{2}=460$
10	15	$\frac{13.50}{188}$	37	$\frac{240+350}{2}=295$
11	15	$\frac{16.00}{189}$	38	$\frac{210+330}{2}=270$
საშუალო მნიშვნელობები			34	365

როგორც ცხრილიდან ჩანს ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი მიეკუთვნება მომეტებულად კუმშვადობის კატეგორიის - $\bar{\ell}_P = 34$ მმ/მ, და 20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონშია.

ჯდენის მოდულის საანგარიშო მნიშვნელობები კონკრეტულ დატვირტვებზე (შენობიდან გრუნტზე გადაცემული ფაქტიური დატვირთვების მიხედვით) აიღება კომპრესიული გრაფიკების ცხრილების საფუძველზე.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია $\bar{E} = 365$ კგძ/სმ^2 და მიღებული იქნეს საანგარიშოდ.

ფენა 3-ის ძირითადი თიხოვანი გრუნტისათვის ჩატარდა 11 კომპრესიული გამოცდა. გამოცდები შესრულდა ბუნებრივი ტენიანობის და სიმკვრივის ნიმუშებზე 0.5 კგძ/სმ^2 დატვირთვის საფეხურებით, დატვირთვის 4.0 კგძ/სმ^2-მდე აყვანით.

ქვემოთ, ცხრილ №3-ში მოცემულია ფენა 3-ის ძირითადი თიხოვანი გრუნტის ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები 3.0 კგძ/სმ^2 დატვირთვაზე (დატვირთვა, რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓ_p-ის მიხედვით) და დეფორმაციის (თავისუფალი) მოდულის მნიშვნელობების დატვირთვების საწყის ინტერვალში (1.0-2.0 კგძ/სმ^2).

ცხრილი №3

№№	ჭაბ. №№	ნიმუშის აღების სიღრმე ლაბ №№	ჯდენის მოდული ℓ_p =მმ/მ, $p = 3.0$ კგძ/სმ^2	დეფორმაციის თავისუფალი მოდული $E =$ კგძ/სმ^2, $P = 1.0 - 2.0$ კგძ/სმ^2 დატვირთვისას
1	2	$\frac{13.0}{190}$	26	$\frac{420+630}{2} = 525$
2	2	$\frac{15.0}{191}$	40	$\frac{180+340}{2} = 260$
3	5	$\frac{14.0}{192}$	32	$\frac{430+480}{2} = 455$
4	5	$\frac{16.0}{193}$	42	$\frac{210+330}{2} = 270$
5	7	$\frac{13.50}{194}$	31	$\frac{350+550}{2} = 450$
6	7	$\frac{16.50}{195}$	32	$\frac{250+460}{2} = 355$
7	11	$\frac{17.00}{196}$	28	$\frac{420+580}{2} = 500$
8	11	$\frac{18.50}{197}$	42	$\frac{200+300}{2} = 250$
9	15	$\frac{22.0}{199}$	30	$\frac{420+540}{2} = 480$
10	15	$\frac{23.0}{200}$	36	$\frac{230+360}{2} = 295$
11	15	$\frac{25.0}{201}$	34	$\frac{240+420}{2} = 330$
საშუალო მნიშვნელობები			34	379

როგორც ცხრილიდან ჩანს ფენა 3-ის ძირითადი თიხოვანი გრუნტი მიეკუთვნება მომეტებულად კუმშვადობის კატეგორიის - $\bar{\ell}_P = 34$ მმ/მ, და 20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონშია.

ჯდენის მოდულის საანგარიშო მნიშვნელობები კონკრეტულ დატვირთვებზე (შენობიდან გრუნტზე გადაცემული ფაქტიური დატვირთვების მიხედვით) აიღება კომპრესიული გრაფიკების ცხრილების საფუძველზე.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია $\bar{E} = 379$ კგძ/სმ^2. საანგარიშოდ მიღებული იქნეს $E = 370$ კგძ/სმ^2-ის ტოლი.

ფენა 2 და ფენა 3-ის გრუნტებისათვის ჩატარდა 11 ძვრაზე გამოცდები თვითეული ფენისათვის. გამოცდები შესრულდა ბუნებრივი ტენიანობის და სიმკვრივის ნიმუშებზე 0.5 კგძ/სმ^2 დატვირთვის საფეხურებით, დატვირთვის 3.0 კგძ/სმ^2-მდე აყვანით.

მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტისათვის

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 22 - 26^0$;

ხვედრითი შეჭიდულობა $C = 25 - 52.5$(0.25-0.525) კპა (კგძ/სმ^2);

- ფენა 3-ის ძირითადი თიხოვანი გრუნტისათვის.

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 21 - 27^0$;

ხვედრითი შეჭიდულობა $C = 32.5 - 62.5$(0.325-0.625) კპა (კგძ/სმ^2);

რადგანაც თიხოვანი გრუნტის მახასიათებლები შედის ფუძის ანგარიშის ფორმულას, ჩატარდა მიღებული მნიშვნელობების სტატიკური დამუშავება, სტანდარტი 20522.75-ში შემუშავებული მეთოდიკით და გამოთვლილია ამ მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები.

სტატისტიკური დამუშავების შედეგები თან ერთვის დასკვნას დანართი 3 და 4-ის სახით, საანგარიშო მნიშვნელობები მოტანილია დასკვნით ნაწილში.

როგორც გრუნტის წყლის ქიმიური ა ნალიზის შედეგებიდან ჩანს, გრუნტის წყალი ძალზე მარილიანია, საერთო მინერალიზაციის სიდიდე $M = 8.62$ გ/ლ ტოლია. ქიმიური შემადგენლობით სულფატური ნატრიუმიან-მაგნიუმოან-კალციუმიანია. წყალბადიონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია- $pH = 7.19$. გამაჭუჭყიანებელ აზოტოვან ნაერთებს

ამონიუმის იონს, ნიტრიტ და ნატრიტ იონებს შეიცავს ძალზე მაღალი რაოდენობით, რაც ფეკალურ გაჭუჭყიანებაზე მიუთითებს.

განხილული წყლის სინჯი სულფატების შემცველობის მხრივ "ძლიერ" აგრესიულობას ავლენს პორტლანცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ წყალშეუღწევადობის მიუხედავად, ხოლო წიდაპორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ "სუსტად;' "ძლიერამდე" ვლინდება წყალშეუღწევადობის შესაბამისად. სულფატმედეგი ბეტონის მიმართ აგრესიულობა არ ვლინდება. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე.

გაანალიზებული წყლის სინჯების აგრესიული ზემოქმედება მუდმივ წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც "არა", ხოლო პერიოდულ დასველებით – "საშუალო". იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც "ძლიერი".

დასკვნები და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოთაღნიშნულიდან შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული უბანი იმყოფება დამაკმაყოფილებელ პირობებში, ვინაიდან როგორც სამშენებლო უბანზე, ისე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, ს.ნ და წ 02.07-87 მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, სამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება II კატეგორიას, საშუალო სირთულის.

უარყოფითი ფაქტორია გრუნტის წყლის ნაწილობრივ გავრცელება.

2. სამშენებლო თვისებების მიხედვით სამშენებლო მოედანზე შეიძლება გამოვყოთ 2 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.)

I ს.გ.ე – მყარი კონსისტენციის თიხები (ფენა 2);

II ს.გ.ე – სუბარგილიტები (ფენა 3).

ფენა 1-ის ტექნოგენური გრუნტი, ნაყარი მხედველობაში არ მიიღება.

3. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე ფუძე გრუნტებად მიღებული უნდა იქნეს I საინჟინრო – გეოლოგიური ელემენტის ფენა 2-ის მყარი კონსისტენციის თიხოვანი გრუნტი.

საძირკვლის ტიპად მიღებული იქნეს ტექნიკური დავალებით გათვალისწინებული საძირკვლები – რ/ბეტონის მონოლითური ფილა.

4. რ/ბეტონის მონოლითური ფილის საძირკვლების მოწყობისას, საძირკვლების ქვეშ მოწყობილი უნდა იქნეს ხრეშოვა-კენჭნაროვანი ბალიში, მისი სათანადო ფენობრივი (0.20-0.25 მ) დატკეპნით, საპროექტო ნიშნულამდე მიყვანით.

5. ქვემოთ, ცხრილ №4-ში მოცემულია ორივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის ფენა 2 და ფენა-3-ის გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებების საანგარიშო მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების პნ 02.01-08-ის შესაბამისი დანართების და ცხრილების, საარქივე მასალების, აგრეთვე საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო თეორიული ცნობარი) საფუძველზე.

ცხრილი 4

№№	გრუნტის მახასიათებლები			საანგარიშო მნიშვნელობები	
				I სგმ (ფენა 2)	II სგმ (ფენა 3)
1.	სიმკვრივე ρ- გ/სმ^3;	II ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება დეფორმაციაზე)	$\frac{\rho_{II}^1}{\rho_{II}^2}$	$\frac{2.03}{2.01}$	$\frac{2.02}{1.98}$
		I ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება მზიდ უნარიანობაზე)	$\frac{\rho_I^1}{\rho_I^2}$	$\frac{2.04}{2.00}$	$\frac{2.04}{1.96}$
		ნორმატიული მნიშვნელობა	ρ_σ	2.02	2.00
2	ხვედრითი შეჭიდულობა C კპა(კგძ/სმ^2)	II ზღვრული მდგომარეობა	C_{II}	33 (0.33)	41 (0.41)
		I ზღვრული მდგომარეობა	C_I	30 (0.30)	39 (0.39)
		ნორმატიული მნიშვნელობა	C_σ	38 (0.38)	44 (0.44)

3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0	II ზღვრული მდგომარეობა	φ_{II}	23	25
		I ზღვრული მდგომარეობა	φ_I	23	24
		ნორმატიული მნიშვნელობა	φ_σ	24	24
4.	დეფორმაციის მოდული Eმპა(კგძ/სმ^2)			36.5 (365)	37.0 (370)
5.	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0-კპა (კგძ/სმ^2);			3.0 (300)	4.5 (450)
6.	საგების კოეფიციენტი K-კგ/სმ^3			3.0	4.0
7.	პუასონის კოეფიციენტი μ			0.42	0.42

6. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული სამშენებლო მოედანი ხასიათდება გრუნტის წყლის ნაწილობრივ არსებობით (აპრილი, 2023 წელი).

გრუნტის წყლის გავრცელების არეალში მოხვედრილი მიწისქვეშა კონსტრუქციები უნდა დამზადდეს გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზში რეკომენდირებულ ცემენტზე დამზადებული ბეტონით.

7. მიწისქვეშა ავტოსადგომის კედლების ზედაპირული წყლებიდან დასველების თავიდან აცილების მიზნით, უნდა მოხდეს ავტოსადგომის კედლების ჰიდროიზოლაცია და პროექტში გათვალისწინებული იქნეს წყალამრიდი ღონისძიებები.

8. პ.ნ 01.01-09 "სეისმომედეგი მშენებლობა" თანახმად ქალაქი თბილისი მდებარეობს 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში. მავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი I-ის თანახმად, სამშენებლო მოედანზე გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედნის სეისმურობად მიღებული იქნეს 8 ბალი, ხოლო სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი $A = 0.17$-ის ტოლი.

9. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნას ს.ნ და წ 3.02.01-87-ის პ.პ. 3.11; 3.15 და ს.ნ და წ III -4.80 მე-9 თავის მიხედვით.

10. დამუშავების სიძნელის მიხედვით სამშენებლო მოედანზე გავრცელებული გრუნტები ს.ნ და წ IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად მიეკუთვნებიან:

ა) ტექნოგენური გრუნტი (ფენა 1) –სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით დამუშავებისას)- II ჯგუფს, სიმკვრივით 1800 კგ/მ^3 (რიგ№9^ა).

ბ) თიხა (ფენა 2) - ბულდოზერით - III ჯგუფს, ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით - IV ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 1990 კგ/მ^3 (რიგ№8^დ).

ინჟინერ გეოლოგი  ბ. დევდარიანი

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

საანალიზოდ გადმოცემული წყლის სინჯი ძალზე მარილიანია, საერთო მინერალიზაციის სიდიდე - $M = 8.62$ გ/ლ ტოლია. ქიმიური შედგენილობით სულფატური ნატრიუმიან-მაგნიუმიან-კალციუმიანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია - $pH = 7.19$. გამაჭუჭყიანებელ აზოტოვან ნაერთებს ამონიუმის იონს, ნიტრიტ და ნიტრატ იონებს შეიცავს ძალზე მაღალი რაოდენობით, რაც ფეკალურ გაჭუჭყიანებაზე მიუთიტებს.

განსახილველი წყლის სინჯი სულფატების შემცველობის მხრივ „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ წყალშეღწევადობის მიუხედავად, ხოლო წიდაპორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ „სუსტიდან“ „ძლიერამდე“ ვლინდება წყალშღწევადობის შესაბამისად. სულფატმედეგი ბეტონის მიმართ აგრესიულობა არ ვლინდება. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯების აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – “საშუალო”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც „ძლიერი“ .

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		**თბილისი, დიდი დიღომი,**		**N13**	
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 10, ნიმუშის აღების სიღრმე - 7.50 მ		**სინჯის აღების თარიღი**	6.04.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**ფერი:** გამჭვირვალე **სუნი:** უსუნო **გემო:** მლაშე, მარილიანი **ტემპერატურა** (ლაბ.): 18.6	
$(Na+K)^+$	1.288	55.985	43	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.19
Ca^{2+}	0.386	19.300	15	**მშრალი ნაშთი:**	8.48 გ/ლ
Mg^{2+}	0.667	55.550	42	**საერთო სიხისტე:**	74.85 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**2.340**	**130.84**	**100**	**კარბონატული:**	2.3 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	72.55 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.160	4.500	3	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	5.843	121.735	93	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.51 მგ/ლ
HCO_3^-	0.281	4.600	4	**ნიტრატი (NO_3^-):**	87.3 მგ/ლ
ჯამი	**6.284**	**130.84**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	0.5 მგ/ლ
M გ/ლ	**8.624**			**მარილიანობა**	4.45 ppt
				ელ. წინაღობა	8.91 ppt
				TDS	6.68 ppt
		კურლოვის ფორმულა		$M_{8.62}\frac{SO_4 93}{(Na+K)43 Mg 42 Ca 15}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	07.04.2023

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის ადების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	ჭაბურღილი 15	7.6მ	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბად-იონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
			წიდაპორტლანდცემენტი	ძლიერი	საშუალო	სუსტი	საშუალო	სუსტი	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის ადების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1 მ/დღ.ღ
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1		7.6	არა	საშუალო	ძლიერი

ბრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ცხრილი №1

ობიექტის დასახელება	რიგითი ნომერი	ჭაბურღილის ნომერი	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ.	ნიმუშის სახე	ნიმუშის ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის დასახელება ნიმუნგლაუტურის მიხედვით	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები						
							პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ^3									კუმშვადობა			სიმტკიცე, ძვრა			
																			ბუნებრივ მდგომარეობაში			ბუნებრივ მდგომარეობაში			
							დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P, %	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე r_s	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის, r	ჩონჩხის სიმკვრივე r_d	ტენიანობა, W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, $Wsaf$	ტენიანობის ხარისხი, Sr	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	ჯდენის მოდული $P=3.0$ კგძ/სმ^2	კუმშვადობის კოეფიციენტი, 1-2 $a10^{-5}$Па$^{-1}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, 1-2 $E_0 10^5$Па	შიგა ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, С10^5ПА	მაჩვენებელი, Iss	შენიშვნა
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	27
ბენერე იბერის ქ. №13 შესახვ. მიმდ.	1	ჭაბ.№11	9,0	მონ.	184	თიხნარი	0,31	0,19	12	2,71	2,11	1,85	0,136	0,32	0,465	0,17	0,79	<0	-	-	-	-	-	0,26	
	2	ჭაბ.№11	19.0	მონ.	185	თიხა	0.29	0.21	18	2.73	2.01	1.70	0.182	0.40	0.606	0.22	0.82	<0	36	0.016	39	23	0.475	0.29	

ლაბორატორიის უფროსი: /ნ. ხმელიძე/

შესრულების თარიღი: 06.04.2023-18.04.2023.

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

ცხრილი 2

ობიექტის დასახელება	რიგითი ნომერი	ჭაბურღილის ნომერი	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ.	ნიმუშის სახე	ნიმუშის ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის დასახელება ნიმუნგლაუჭურის მიხედვით	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები					Iss	შენიშვნა
							პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ^3									კუმშვადობა			სიმტკიცე, ძვრა			
																			ბუნებრივ მდგომარეობაში			ბუნებრივ მდგომარეო-ბაში			
							დენადობის ზღვარი, W_L	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P, %	მბრუნავი ნაწილაკების სიმკვრივე, r_s	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის, r	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d	ტენიანობა, W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ფორიანობა, Wsaf	სრული ტენტევადობა, Sr	ტენიანობის ხარისხი,	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	კუთრის მოდული P=3.0 კგ/სმ^2	კუმშვადობის კოეფიციენტი, 1-2 $a10^{-5}$ Па$^{-1}$	საერთო დეფორმაციის მოდული, 1-2 $E_0$10 Па	შიგა ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, С10^{5}ПА		
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	27
პეტრე ბაგრატიონის ქ. №13 შეს. მიმდ.	1	ჭაბ.№11	17.00	მონ.	196	თიხნარი	0,35	0,22	13	2,71	2,05	1,77	0,158	0,35	0,531	0,20	0,81	<0	28	0,013	58	26	0,375	0,27	
	2	ჭაბ.№11	18.50	მონ.	197	თიხა	0.45	0.27	18	2.73	1.97	1.60	0.292	0.41	0.706	0.26	0.88	<0	42	0.022	30	23	0.550	0.31	

ლაბორატორიის უფროსი: /ნ. ხმელიძე/

შესრულების თარიღი 06.04.2023-18.04.2023

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №185

ჭაბურღილი №11

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 9.0 მ.

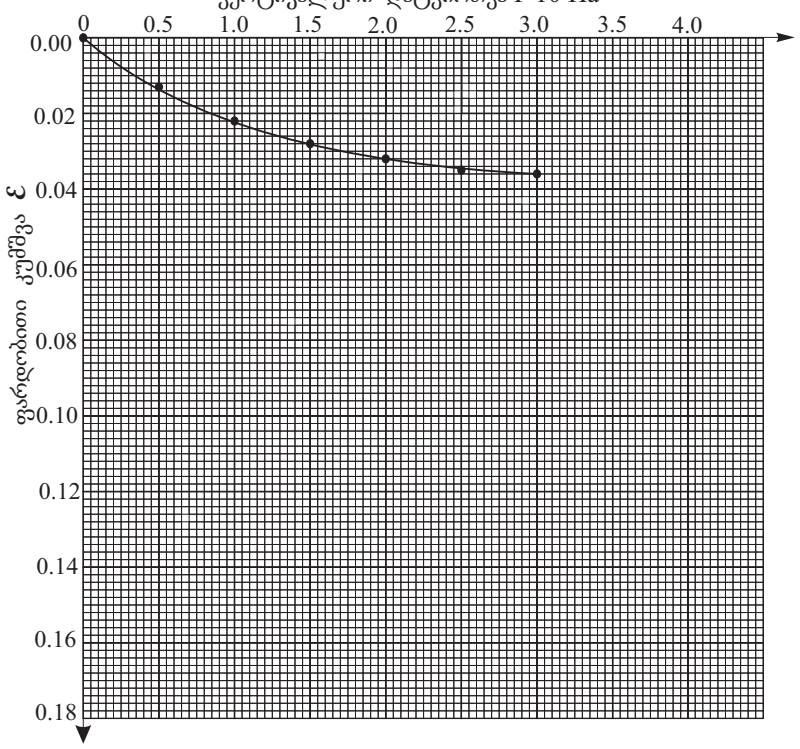
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
petre iberis Sesax. #13

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები

წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10^5 Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, მმ	შეფარდებითი კუმშვა, Δ h/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი a 10^{-5} Па	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.606	-	-
0.5	0.33	0.013	0.013	0.585	0.042	15
1.0	0.55	0.022	0.022	0.571	0.028	23
1.5	0.70	0.028	0.028	0.561	-	-
2.0	0.80	0.032	0.032	0.555	0.016	39
2.5	0.88	0.035	0.035	0.550	-	-
3.0	0.90	0.036	0.036	0.548	0.007	89

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.39	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.21	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	18	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	2.01	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.70	-
ტენიანობა, W		7	0.182	-
ფორიანობა, n		8	0.40	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.606	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.22	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.82	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №196

ჭაბურღილი №11

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 17.0 მ

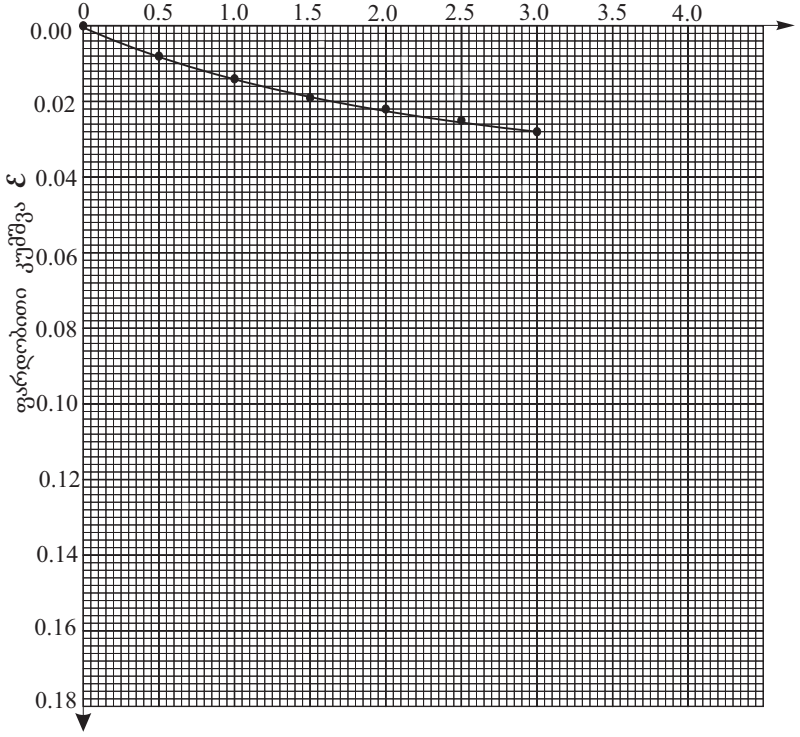
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
petre iberis Sesax. #13

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10^5 Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, мм	შეფარდებითი კუმშვა, Δ h/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი a 10^{-5} Па	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.531	-	-
0.5	0.20	0.008	0.008	0.519	0.024	32
1.0	0.35	0.014	0.014	0.510	0.018	42
1.5	0.48	0.019	0.019	0.502	-	-
2.0	0.55	0.022	0.022	0.497	0.013	58
2.5	0.63	0.025	0.025	0.493		-
3.0	0.70	0.028	0.028	0.488	0.009	83

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.35	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.22	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	13	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.71	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	2.05	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.77	-
ტენიანობა, W		7	0.158	-
ფორიანობა, n		8	0.35	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.531	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.20	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.81	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15		-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16		-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №197

ჭაბურღილი №11

ნიმუში №2

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 18.50 მ.

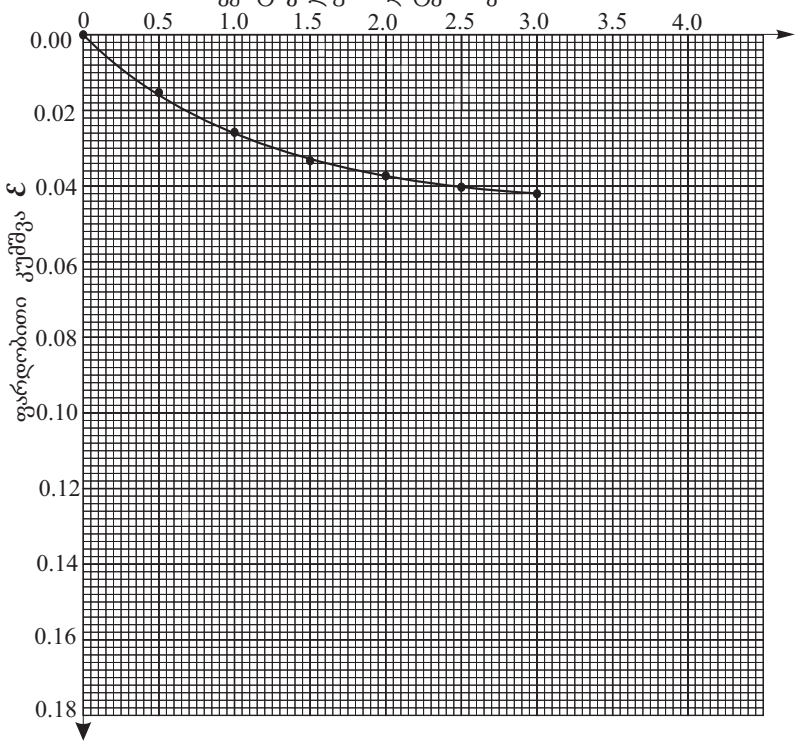
ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
petre iberis Sesax. #13

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10^5 Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, მმ	შეფარდებითი კუმშვა, Δ h/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი a 10^{-5} Па	საერთო დეფორმაციის მოდული, E_0 10^5 Па
		ცდით, ε	გრაფი-კით, ε'			
0.0	-	-	-	0.706	-	-
0.5	0.35	0.014	0.015	0.685	0.052	13
1.0	0.63	0.025	0.025	0.663	0.034	20
1.5	0.83	0.033	0.033	0.650	-	-
2.0	0.95	0.038	0.038	0.641	0.022	30
2.5	1,03	0.041	0.041	0,636	-	-
3.0	1,05	0.042	0.042	0.634	0.007	37

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.45	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.27	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	18	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1,97	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.60	-
ტენიანობა, W		7	0.232	-
ფორიანობა, n		8	0.41	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.706	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.26	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.88	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №185

ჭაბურღილი №11

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი -13.5მ

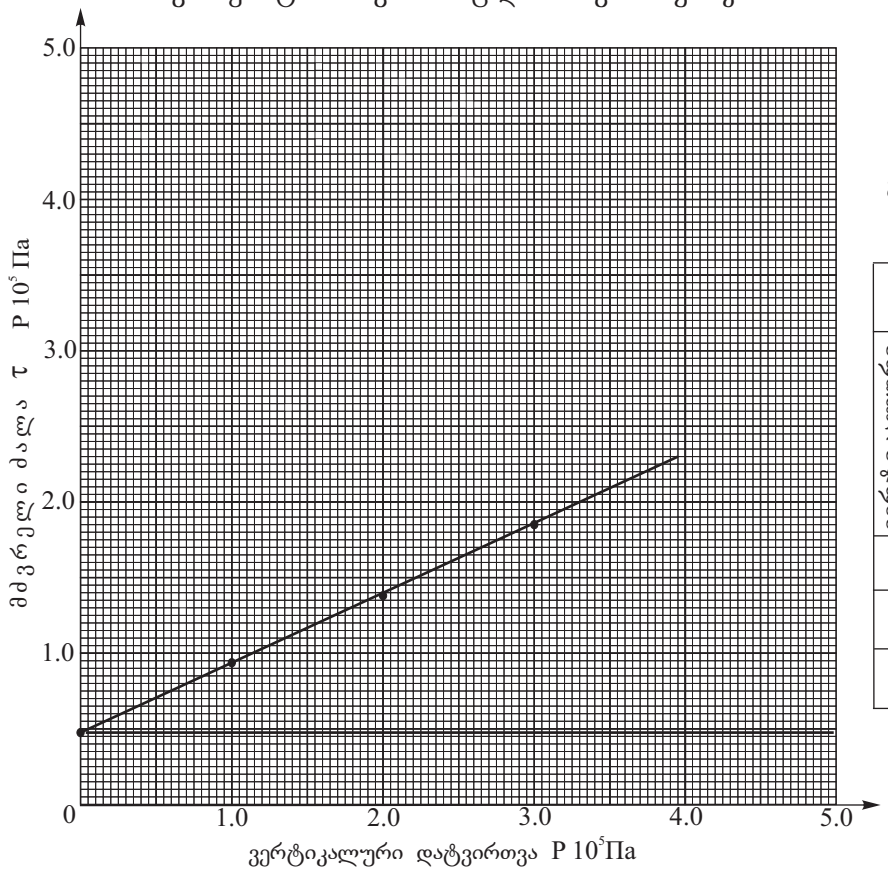
ნიმუშის სახე: მონოლითი გრუნტის

დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
petre iberis Sesax. #13

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული, ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.899	φ°=23°	-	-
2.0	-	1.374	tgφ=0.424	-	-
3.0	-	1.849	C 10⁵Па =0.475	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.39	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.21	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	18	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	2.01	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.70	-
ტენიანობა, W		7	0.182	-
ფორიანობა, n		8	0.40	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.606	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.22	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.82	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დღ-ღ-ში}$		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №11

ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 17.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

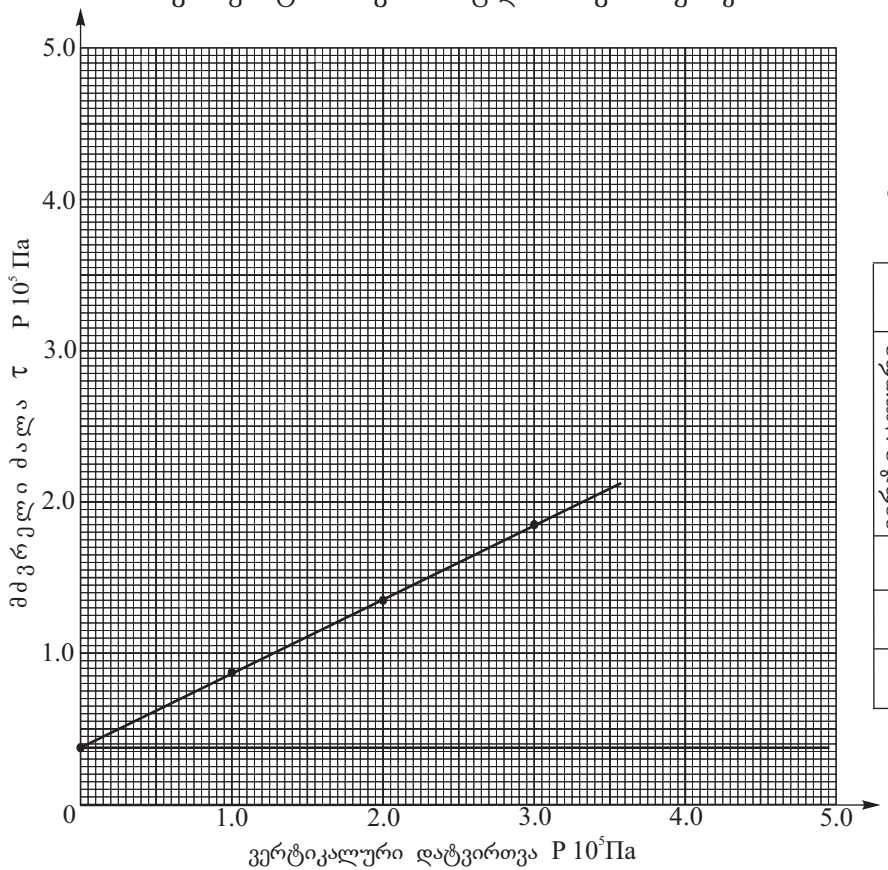
ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
თეიმურაზ I-ის ქუჩა

ლაბორატორიული ნომერი №196

გრუნტის ძირითადი მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.35	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.22	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	13	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.71	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	2.05	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.77	-
ტენიანობა, W		7	0.158	-
ფორიანობა, n		8	0.35	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.531	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0.20	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.81	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფ}$ მ/დღ-ღ-ში		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15		-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.863	φ°=26°	-	-
2.0	-	1.351	tgφ=0.488	-	-
3.0	-	1.839	C 10⁵Па =0.375	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №197

ჭაბურღილი №11

ნიმუში №2

ნიმუშის აღების ინტერვალი -

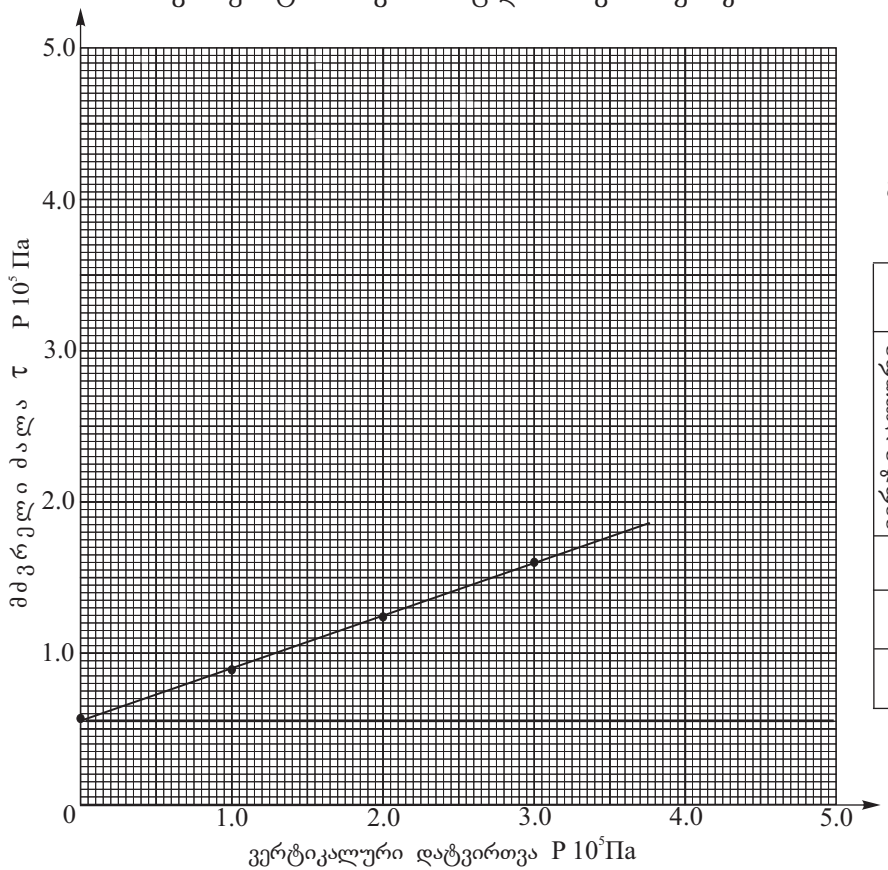
18.50მნიმუშის მდნ.ლითი გრუნტის

დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. თბილისი დიდი დიღომი
თეიმურაზ I-ის ქუჩა

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული,
ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა P 10⁵ Па	მძვრელი ძალა τ P 10⁵ Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცდით ε	გრაფიკით, ε'			
1.0	-	0.974	φ°=23°	-	-
2.0	-	1.398	tgφ=0.424	-	-
3.0	-	1.822	C 10⁵Па =0.550	-	-

ლაბორატორიის უფროსი: ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები					
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W_L	1	0.45	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W_P	2	0.27	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P %	3	18	-
სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, ρ_S	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.97	-
	ჩონჩხის, ρ_d	6	1.60	-
ტენიანობა, W		7	0.232	-
ფორიანობა, n		8	0.41	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		9	0.706	-
სრული ტენტევადობა, W_{saf}		10	0,26	-
ტენიანობის ხარისხი, S_r		11	0.88	-
დენადობის მაჩვენებელი, I_L		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დღ-ღ-ში}$		13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε_{sw}	14	-	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}10^5$Па	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W_{sw}	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε_{sl}%	17	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{sl}10^5$Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W_{SL}	19	-	-

დანართი 1

გრუნტის სიმკვრივის (გ/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა (ფენა 2)

გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

№№	ρ_i	$\rho^{ნ}$	$\rho^{ნ}-\rho_i$	$(\rho^{ნ}-\rho_i)^2$
1	1.96	2.02	0.06	0.0036
2	1.98	2.02	0.04	0.0016
3	1.99	2.02	0.03	0.0009
4	2.00	2.02	0.02	0.0004
5	2.01	2.02	0.01	0.0001
6	2.01	2.02	0.01	0.0001
7	2.02	2.02	0.00	0.0000
8	2.02	2.02	0.00	0.0000
9	2.03	2.02	-0.01	0.0001
10	2.03	2.02	-0.01	0.0001
11	2.04	2.02	-0.02	0.0004
12	2.11	2.02	-0.09	0.0081
∑	24.20	-	-	0.0154

გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული (საშუალო) მნიშვნელობა ტოლი იქნება

$$\rho^{ნ} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{24.20}{12} = 2.02\ გ/სმ^3$$

$$\rho^{ნ} = 2.02\ გ/სმ^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(\rho^{ნ}-\rho_i) \le \nu ნ_{გად}$

როცა $n = 12$ $\nu = 2.52$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ} - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0154}{12}} = 0.036$$

$$νნ_{გად}=2.52\times0.036=0.09$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(\rho^{ნ}-\rho_i)\leq νნ_{გად}$ ρ_i-ის ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ} - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0154}{12-1}} = 0.037$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{\sigma}{\rho^{ნ}} = \frac{0.037}{2.02} = 0.018 \approx 0.02$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n-1 = 12-1 = 11$ გვაქვს $t_\alpha = 1.09$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.09 \times 0.02}{\sqrt{12}} = 0.006$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{გ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.006} = 0.994$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.006} = 1.006$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^{ნ}}{K_{გ}}$$

$\rho_{II}^{1} = \frac{2.02}{0.994} = 2.03გ/სმ^3$ $\rho_{II}^{2} = \frac{2.02}{1.006} = 2.013გ/სმ^3$

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 1 = 12 - 1 = 11$ გვაქვს $t_\alpha = 1.80$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.80 \times 0.02}{\sqrt{12}} = 0.01$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$K_გ = \frac{1}{1+0.01} = 0.99$ $K_გ = \frac{1}{1-0.01} = 1.01$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$\rho_I^1 = \frac{2.02}{0.99} = 2.04 გ/სმ^3$ $\rho_I^2 = \frac{2.02}{1.01} = 2.0 გ/სმ^3$

გაანგარიშება ჩაატარა 

ბ. დევდარიანი

დანართი 2

გრუნტის სიმკვრივის (გ/სმ^3) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

(ფენა 3)

გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

№№	ρ_i	$\rho^{ნ}$	$\rho^{ნ}-\rho_i$	$(\rho^{ნ}-\rho_i)^2$
1	1.90	2.00	0.10	0.0100
2	1.91	2.00	0.09	0.0081
3	1.93	2.00	0.07	0.0049
4	1.95	2.00	0.05	0.0025
5	1.97	2.00	0.03	0.0009
6	1.98	2.00	0.02	0.0004
7	2.04	2.00	-0.04	0.0016
8	2.04	2.00	-0.04	0.0016
9	2.05	2.00	-0.05	0.0025
10	2.06	2.00	-0.06	0.0036
11	2.08	2.00	-0.08	0.0064
12	2.14	2.00	-0.14	0.0196
∑	24.05	-	-	0.0621

გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული (საშუალო) მნიშვნელობა ტოლი იქნება

$$\rho^{ნ} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{24.05}{12} = 2.00 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^{ნ} = 2.00 \text{ გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $(\rho^{ნ}-\rho_i) \le ν ნ_{გად}$

როცა $n = 12$ $\nu = 2.52$

$$ნ_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{ნ}-\rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0621}{12}} = 0.07$$

$$\nu_{\text{ნ}_{\text{გად}}}=2.52\times0.07=0.18$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $(\rho^{\text{ნ}}-\rho_i)\leq\nu_{\text{ნ}_{\text{გად}}}$ ρ_i-ის ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\rho^{\text{ნ}}-\rho_i)^2}=\sqrt{\frac{0.0621}{12-1}}=0.075$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu=\frac{\sigma}{\rho^{\text{ნ}}}=\frac{0.075}{2.00}=0.0375$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha=0.85$ როცა $n-1=12-1=11$ გვაქვს $t_\alpha=1.09$

სიზუსტის მაჩვენებლები

$$\rho=\frac{t_\alpha\nu}{\sqrt{n}}=\frac{1.09\times0.0375}{\sqrt{12}}=0.01$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{\text{გ}}=\frac{1}{1\pm\rho}$$

$K_{\text{გ}}=\frac{1}{1+0.01}=0.99$ $K_{\text{გ}}=\frac{1}{1-0.01}=1.01$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho=\frac{\rho^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ}}}$$

$\rho_{II}^1=\frac{2.00}{0.99}=2.02$გ/სმ³ $\rho_{II}^2=1.98$გ/სმ³

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha=0.95$ როცა $n-1=12-1=11$ გვაქვს $t_\alpha=1.80$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1.80 \times 0.0375}{\sqrt{12}} = 0.02$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$K_{გ} = \frac{1}{1+0.02} = 0.98$ $K_{გ} = \frac{1}{1-0.02} = 1.02$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$\rho_I^1 = \frac{2.00}{0.98} = 2.04$გ/სმ³ $\rho_I^2 = \frac{2.00}{1.02} = 1.98$გ/სმ³

გაანგარიშება ჩააბარა 

ზ.დევდარიანი

დანართი 3

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

(ფენა 2)

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq v\sigma_{\text{გად.}}$

№№	$P = 1.0$ კგძ/სმ^2			$P = 2.0$ კგძ/სმ^2			$P = 3.0$ კგძ/სმ^2		
	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$
1.	0.70	0.13	0.0169	1.12	0.16	0.0258	1.55	0.18	0.0324
2.	0.72	0.11	0.0121	1.17	0.11	0.0121	1.61	0.12	0.0144
3.	0.72	0.11	0.0121	1.18	0.10	0.0100	1.65	0.08	0.0064
4.	0.74	0.09	0.0081	1.23	0.05	0.0025	1.71	0.02	0.0004
5.	0.77	0.06	0.0036	1.23	0.05	0.0025	1.70	0.03	0.0009
6.	0.90	-0.07	0.0049	1.37	-0.09	0.0081	1.85	-0.12	0.0144
7.	0.90	-0.07	0.0049	1.37	-0.09	0.0081	1.85	-0.12	0.0144
8.	0.92	-0.09	0.0081	1.35	-0.07	0.0049	1.77	-0.04	0.0064
9.	0.93	-0.10	0.0100	1.33	-0.05	0.0025	1.74	-0.01	0.0001
10.	0.92	-0.09	0.0081	1.37	-0.09	0.0081	1.81	-0.08	0.0064
11.	0.95	-0.12	0.0144	1.39	-0.11	0.0121	1.84	-0.11	0.0121
$\sum$	9.17	-	0.1032	14.11	-	0.0967	19.08	-	0.1083

$$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{9.17}{11} = 0.83$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.1032}{11}} = 0.097$$

როცა $n = 11 \quad v = 2.41$

$$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.41 \times 0.097 = 0.23$$

0.13<0.23

$$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{14.11}{11} = 1.28$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0967}{11}} = 0.094$$

როცა $n = 11 \quad v = 2.41$

0.16<0.22

$$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{19.08}{11} = 1.73$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.1083}{11}} = 0.099$$

როცა $n = 11 \quad v = 2.41$

0.18<0.24

რადგან მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq v\sigma_{\text{გად.}}$ τ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოსათვლელი ცხრილი

№	P_i	τ_i	P_i^2	$\tau_i P_i$	$\bar{\tau}_i$	$\bar{\tau} - \tau_i$	$\lvert\bar{\tau} - \tau_i\rvert^2$
1.	1	0.70	1	0.70	0.83	0.13	0.0169
2.	1	0.72	1	0.72	0.83	0.11	0.0121
3.	1	0.72	1	0.72	0.83	0.11	0.0121
4.	1	0.74	1	0.74	0.83	0.09	0.0081
5.	1	0.77	1	0.77	0.83	0.06	0.0036
6.	1	0.90	1	0.90	0.83	-0.07	0.0049
7.	1	0.90	1	0.90	0.83	-0.07	0.0049
8.	1	0.92	1	0.92	0.83	-0.09	0.0081
9.	1	0.93	1	0.93	0.83	-0.10	0.0100
10.	1	0.92	1	0.92	0.83	-0.09	0.0081
11.	1	0.95	1	0.95	0.83	-0.12	0.0144
12.	2	1.12	4	2.24	1.28	0.16	0.0258
13.	2	1.17	4	2.34	1.28	0.11	0.0121
14.	2	1.18	4	2.36	1.28	0.10	0.0100
15.	2	1.23	4	2.46	1.28	0.05	0.0025
16.	2	1.23	4	2.46	1.28	0.05	0.0025
17.	2	1.37	4	2.74	1.28	-0.09	0.0081
18.	2	1.37	4	2.74	1.28	-0.096	0.0081
19.	2	1.35	4	2.70	1.28	-0.07	0.0049
20.	2	1.33	4	2.66	1.28	-0.05	0.0025
21.	2	1.31	9	2.74	1.73	-0.09	0.0081
22.	2	1.39	9	2.78	1.73	-0.11	0.0121
23.	3	1.55	9	4.65	1.73	0.18	0.0324
24.	3	1.61	9	4.83	1.73	0.12	0.0144
25.	3	1.65	9	4.95	1.73	0.08	0.0064
26.	3	1.71	9	5.13	1.73	0.02	0.0004
27.	3	1.70	9	5.10	1.73	0.03	0.0009
28.	3	1.85	9	5.55	1.73	-0.12	0.0144
29.	3	1.85	9	5.55	1.73	-0.12	0.0144
30.	3	1.77	9	5.31	1.73	-0.04	0.0064
31.	3	1.74	9	5.22	1.73	-0.01	0.0001
32.	3	1.81	9	5.43	1.73	-0.08	0.0064
33.	3	1.84	9	5.52	1.73	-0.11	0.0121
∑	66	42.36	154	94.63	-	-	0.3082

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($tg\varphi^ნ$ და $C^ნ$) ნორმატიული მნიშვნელობები გამოითვლება ფორმულით

$$tg\varphi^ნ = \frac{1}{\Delta}\left(n\sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i - \sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i\right)$$

$$C^{ნ} = \frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \sum_{i=1}^{n} P_i \sum_{i=1}^{n} \tau_i P_i\right), \text{ სადაც}$$

$$\Delta = n\sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} \tau_i P_i\right)^2$$

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

$$\Delta = 33 \times 154 - 66^2 = 726$$

$$tg\varphi^{ნ} = \frac{1}{726}(33 \times 94.63 - 42.36 \times 66) = 0.45$$

$$tg\varphi^{ნ} = 0.45 \qquad \varphi^{ნ} = 24^0$$

$$C^{ნ} = \frac{1}{726}(42.36 \times 154 - 66 \times 94.63) = 0.38 \text{კგძ/სმ}^2$$

$$C^{ნ} = 0.38 \text{კგძ/სმ}^2 = 38 \text{კპა}$$

$\tau = f(\rho)$ გრაფიკის განტოლებას ექნება ასეთი სახე:

$$\rho = 0.45p + 0.38$$

განტოლება მოწმდება $\bar{\tau}$ და $\bar{p}$ საშუალო მნიშვნელობების ჩასმით

$$\tau = \frac{42.36}{33} = 1.28 \quad \bar{p} = \frac{66}{33} = 2.0$$

$$1.28 = 0.45 \times 2 + 0.38 = 1.28 \qquad 1.28 = 1.28$$

შედეგების დამთხვევა მოწმობს $tg\varphi^{ნ}$ და $C^{ნ}$ მნიშვნელობების გამოთვლის სისწორეს.

საშუალო კვადრატული გადახრა შესაბამისად იქნება

$$\sigma_{tg\varphi} = \sigma_\tau\sqrt{\frac{n}{\Delta}};\ \sigma_c = \sigma_\tau\sqrt{\frac{1}{\Delta}\sum_{i=1}^{n} P_i^2}$$

სადაც

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\bar{\tau} - \tau_i)^2}$$

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{0.3082}{33-2}} = 0.099 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0.099\sqrt{\frac{33}{726}} = 0.02 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_c = 0.099\sqrt{\frac{154}{726}} = 0.045 \text{კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

$$V_{tg\varphi} = \frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi^{ნ}} \qquad V_c = \frac{\sigma_c}{c^{ნ}}$$

$$V_{tg\varphi} = \frac{0.02}{0.45} = 0.04 \;\; V_c = \frac{0.045}{0.38} = 0.11$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = t_\alpha V$$

გამოვთვალოთ $tg\varphi$ და c მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n - 2 = 33 - 2 = 31$ გვაქვს 1.05

$$\rho_{tgp} = 1.05 \times 0.04 = 0.04$$

$$\rho_c = 1.05 \times 0.11 = 0.12$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{\text{გ}} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

მეტი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით ρ-ს ვიღებთ ნიშან „მინუს“

$$K_{\text{გ(tgφ)}} = \frac{1}{1 - 0.042} = 1.04; \;\; K_{\text{გ(c)}} = \frac{1}{1 - 0.12} = 1.14$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{II} = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(tgφ)}}} = \frac{0.45}{1.04} = 0.43 \;\; C_{II} = \frac{c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(c)}}} = \frac{0.38}{1.14} = 0.33 \;\; \text{კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{II} = 0.43$ $\varphi_{II} = 23^0$ $C_{II} = 0.33$ კგძ/სმ^2 =33 კპა

გამოვთვალოთ $tg\varphi$ და c მნიშვნელობები პირველ ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 2 = 33 - 2 = 31$ $tg_\alpha = 1.70$

$$\rho_{tg}\varphi = 1.70 \times 0.04 = 0.07$$

$$\rho_c = 1.70 \times 0.12 = 0.20$$

$$K_{\text{გ(tgφ)}} = \frac{1}{1 - 0.07} = 1.07; \;\; K_{\text{გ(c)}} = \frac{1}{1 - 0.20} = 1.25$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_I = \frac{tg\varphi^{ნ}}{K_{გ(tg\varphi)}} = \frac{0.45}{1.07} = 0.42 \quad c_I = \frac{C^{ნ}}{K_{გ(c)}} = \frac{0.38}{1.25} = 0.30 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I = 0.42\ \varphi_I = 23^0\ \ C_I = 0.30$ კგძ/სმ^2=30 კპა

გაანგარიშება ჩაატარა  ბ. დევდარიანი

დანართი 4

ბრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

(ფენა 3)

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq v\sigma_{\text{გად.}}$

№№	$P = 1.0$ კგძ/სმ^2			$P = 2.0$ კგძ/სმ^2			$P = 3.0$ კგძ/სმ^2		
	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$
1.	0.77	0.12	0.0144	1.21	0.15	0.0225	1.66	0.14	0.0196
2.	0.79	0.10	0.0100	1.26	0.10	0.0100	1.72	0.08	0.0064
3.	0.83	0.06	0.0036	1.33	0.03	0.0009	1.75	0.05	0.0025
4.	0.84	0.05	0.0025	1.35	0.01	0.0001	1.77	0.03	0.0009
5.	0.86	0.03	0.0009	1.37	-0.01	0.0001	1.81	-0.01	0.0001
6.	0.86	0.03	0.0009	1.37	-0.01	0.0001	1.81	-0.01	0.0001
7.	0.90	-0.01	0.0001	1.39	-0.03	0.0009	1.82	-0.02	0.0004
8.	0.97	-0.08	0.0064	1.40	-0.04	0.0016	1.84	-0.04	0.0016
9.	0.98	-0.09	0.0081	1.40	-0.04	0.0016	1.84	-0.04	0.0016
10.	1.00	-0.11	0.0121	1.42	-0.06	0.0036	1.85	-0.05	0.0025
11.	1.00	-0.11	0.0121	1.43	-0.07	0.0049	1.88	-0.08	0.0064
$\sum$	9.80	-	0.0711	14.93	-	0.0463	19.75	-	0.421

$$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{9.80}{11} = 0.89$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0711}{11}} = 0.08$$

როცა $n = 11 \quad v = 2.47$

$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.47 \times 0.08 = 0.20$

0.12<0.20

$$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{14.93}{11} = 1.36$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0463}{11}} = 0.065$$

როცა $n = 11 \quad v = 2.47$

$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.47 \times 0.065 = 0.016$

0.15<0.16

$$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{19.75}{11} = 1.80$$

$$\sigma_{\text{გად.}} = \sqrt{\frac{0.0421}{11}} = 0.06$$

როცა $n = 11 \quad v = 2.47$

$v\sigma_{\text{გად.}} = 2.47 \times 0.06 = 0.15$

0.14<0.15

რადგან მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq v\sigma_{\text{გად.}}$ τ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოსათვლელი ცხრილი

№	P_i	τ_i	P_i^2	$\tau_i P_i$	$\bar{\tau}_i$	$\bar{\tau} - \tau_i$	$\lvert\bar{\tau} - \tau_i\rvert^2$
1.	1	0.77	1	0.77	0.89	0.12	0.0144
2.	1	0.79	1	0.79	0.89	0.10	0.0100
3.	1	0.83	1	0.83	0.89	0.06	0.0036
4.	1	0.84	1	0.84	0.89	0.05	0.0025
5.	1	0.86	1	0.86	0.89	0.03	0.0009
6.	1	0.86	1	0.86	0.89	0.03	0.0009
7.	1	0.90	1	0.90	0.89	-0.01	0.0001
8.	1	0.97	1	0.97	0.89	-0.08	0.0064
9.	1	0.98	1	0.98	0.89	-0.09	0.0081
10.	1	1.00	1	1.00	0.89	-0.11	0.0121
11.	1	1.00	1	1.00	0.89	-0.11	0.0121
12.	2	1.21	4	2.42	1.36	0.15	0.0225
13.	2	1.26	4	2.52	1.36	0.10	0.0100
14.	2	1.33	4	2.66	1.36	0.03	0.0009
15.	2	1.35	4	2.70	1.36	0.01	0.0001
16.	2	1.37	4	2.74	1.36	-0.01	0.0001
17.	2	1.37	4	2.74	1.36	-0.01	0.0001
18.	2	1.39	4	2.78	1.36	-0.03	0.0009
19.	2	1.40	4	2.80	1.36	-0.04	0.0016
20.	2	1.40	4	2.80	1.36	-0.04	0.0016
21.	2	1.42	4	2.84	1.36	-0.06	0.0036
22.	2	1.43	4	2.86	1.36	-0.07	0.0049
23.	3	1.66	9	4.98	1.80	0.14	0.0196
24.	3	1.72	9	5.15	1.80	0.08	0.0064
25.	3	1.75	9	5.25	1.80	0.05	0.0025
26.	3	1.77	9	5.31	1.80	0.03	0.0009
27.	3	1.81	9	5.43	1.80	-0.01	0.0001
28.	3	1.81	9	5.43	1.80	-0.01	0.0001
29.	3	1.82	9	5.46	1.80	-0.02	0.0004
30.	3	1.84	9	5.52	1.80	-0.04	0.0016
31.	3	1.84	9	5.52	1.80	-0.04	0.0016
32.	3	1.85	9	5.55	1.80	-0.05	0.0025
33.	3	1.88	9	5.64	1.80	-0.08	0.0064
∑	66	44.48	154	98.95	-	-	0.1595

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ^0 და C კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($tg\varphi^6$ და C^6) ნორმატიული მნიშვნელობები გამოითვლება ფორმულით

$$tg\varphi^6 = \frac{1}{\Delta}\left(n\sum_{i=1}^{n}\tau_i P_i - \sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i\right)$$

$$C^{ნ} = \frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i \sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \sum_{i=1}^{n} P_i \sum_{i=1}^{n} \tau_i P_i\right), \text{ სადაც}$$

$$\Delta = n\sum_{i=1}^{n} P_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} \tau_i P_i\right)^2$$

ყველა სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

$$\Delta = 33 \times 154 - 66^2 = 726$$

$$tg\varphi^{ნ} = \frac{1}{726}(33 \times 98.91 - 44.48 \times 66) = 0.45$$

$$tg\varphi^{ნ} = 0.45 \qquad \varphi^{ნ} = 24^0$$

$$C^{ნ} = \frac{1}{726}(44.48 \times 154 - 66 \times 98.91) = 0.44 \text{კგძ/სმ}^2$$

$$C^{ნ} = 0.44 \text{კგძ/სმ}^2 = 44 \text{კპა}$$

$\tau = f(\rho)$ გრაფიკის განტოლებას ექნება ასეთი სახე:

$$\rho = 0.45p + 0.44$$

განტოლება მოწმდება $\bar{\tau}$ და $\bar{p}$ საშუალო მნიშვნელობების ჩასმით

$$\tau = \frac{44.48}{33} = 1.35 \quad \bar{p} = \frac{66}{33} = 2.0$$

$$1.35 = 0.45 \times 2 + 0.44 = 1.34 \qquad 1.34 = 1.34$$

შედეგების დამთხვევა მოწმობს $tg\varphi^{ნ}$ და $C^{ნ}$ მნიშვნელობების გამოთვლის სისწორეს.

საშუალო კვადრატული გადახრა შესაბამისად იქნება

$$\sigma_{tg\varphi} = \sigma_\tau\sqrt{\frac{n}{\Delta}};\ \sigma_c = \sigma_\tau\sqrt{\frac{1}{\Delta}\sum_{i=1}^{n} P_i^2}$$

სადაც

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\bar{\tau} - \tau_i)^2}$$

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{0.1595}{33-2}} = 0.07 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_{tg\varphi} = 0.07\sqrt{\frac{33}{726}} = 0.015 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$$\sigma_c = 0.07\sqrt{\frac{154}{726}} = 0.03 \text{კგძ/სმ}^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

$$V_{tg\varphi} = \frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi^{ნ}} \qquad V_c = \frac{\sigma_c}{c^{ნ}}$$

$$V_{tg\varphi} = \frac{0.015}{0.45} = 0.03 \;\; V_c = \frac{0.03}{0.44} = 0.07$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = t_\alpha V$$

გამოვთვალოთ $tg\varphi$ და c მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$\alpha = 0.85$ როცა $n - 2 = 33 - 2 = 31$ გვაქვს 1.05

$$\rho_{tgp} = 1.05 \times 0.03 = 0.03$$

$$\rho_c = 1.05 \times 0.07 = 0.0735$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_{\text{გ}} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

მეტი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით ρ-ს ვიღებთ ნიშან „მინუს“

$$K_{\text{გ(tgφ)}} = \frac{1}{1 - 0.03} = 1.03; \;\; K_{\text{გ(c)}} = \frac{1}{1 - 0.735} = 1.08$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{II} = \frac{tg\varphi^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(tgφ)}}} = \frac{0.45}{1.03} = 0.44 \;\; C_{II} = \frac{c^{\text{ნ}}}{K_{\text{გ(c)}}} = \frac{0.44}{1.08} = 0.41 \;\; \text{კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_{II} = 0.44$ $\varphi_{II} = 25^0$ $C_{II} = 0.41$ კგძ/სმ^2 =41 კპა

გამოვთვალოთ $tg\varphi$ და c მნიშვნელობები პირველ ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ როცა $n - 2 = 33 - 2 = 31$ $tg_\alpha = 1.70$

$$\rho_{tg}\varphi = 1.70 \times 0.03 = 0.05$$

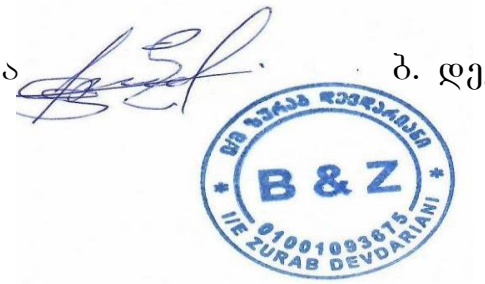
$$\rho_c = 1.70 \times 0.07 = 0.12$$

$$K_{\text{გ(tgφ)}} = \frac{1}{1 - 0.05} = 1.05; \;\; K_{\text{გ(c)}} = \frac{1}{1 - 0.012} = 1.14$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_I = \frac{tg\varphi^{ნ}}{K_{გ(tg\varphi)}} = \frac{0.45}{1.05} = 0.43 \quad c_I = \frac{C^{ნ}}{K_{გ(c)}} = \frac{0.44}{1.14} = 0.39 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I = 24^0$ $C_I = 0.39$ კგძ/სმ^2=39 კპა

გაანგარიშება ჩაატარა  ბ. დევდარიანი



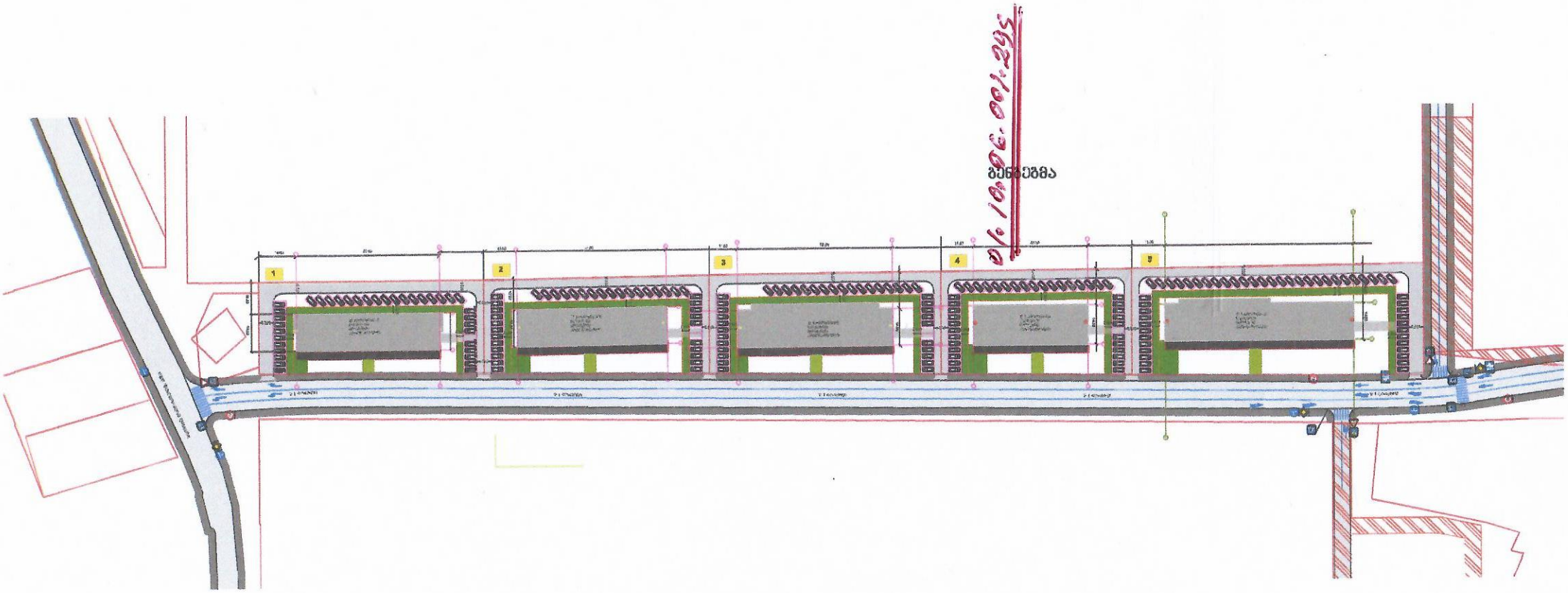








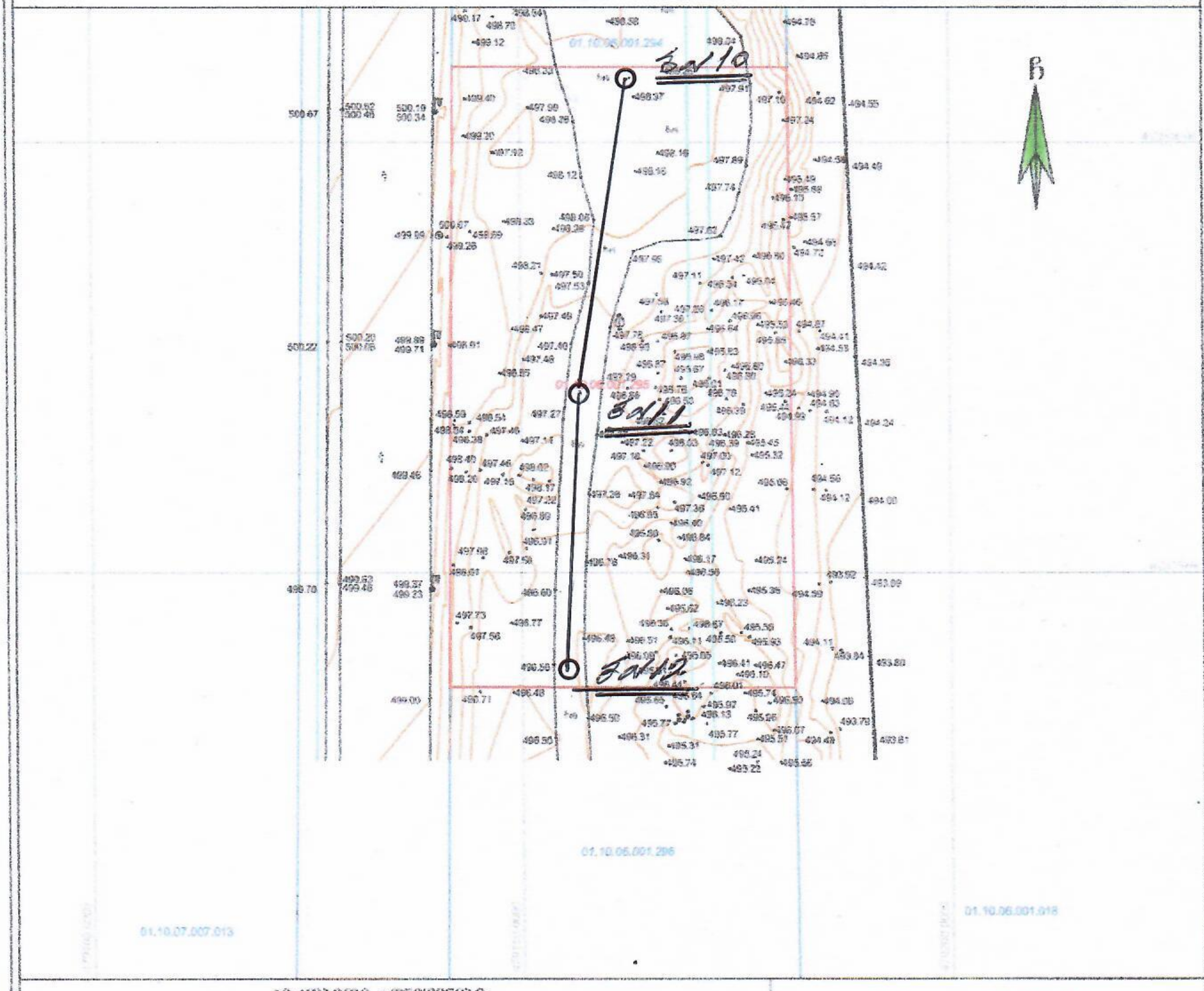




L.T.D ALFA

ქალაქი თბილისი, ქუჩა პეტრე იბერი. შესახვევი №13-ის მიმდებარედ (ს/კ: 01.10.06.001.295)
შპს. შპს "ამერიკულ ქონსტრაქშენი" (ს/კ 405542024) საკუთრებაში არსებული 2858 კვ.მ. არასასოფლო-სამეურნეო
დანიშნულების მიწის ნაკვეთის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ტოპოგრაფიული

გეგმა



პირობითი აღნიშვნები

WGS 1984 -ის კოორდინატთა სისტემის UTM პროექცია

შ.პ.ს ალფა (ს/ნ 405298574)

alfageo2018@gmail.com tel: 598 65 33 46

ქობულეთი, ხელვაჩაურის ქუჩა IV შეს. კორპუსი №4

შემსრულებელი		დ. რობაქიძე
ინჟინერი		დ. ჯანმანიშვილი
შეამოწმა		დ. ჯანმანიშვილი
შემკვეთი		შპს "ამერიკულ ქონსტრაქშენი"
მასშტაბი: 1:500		26.08.2022წ.

შენიშვნა:
რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთის საკადასტრო საზღვარი
მიმდებარე რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთის საკადასტრო საზღვარი
მიწის სამუშაოების შესრულებისას შეთანხმებით კომუნიკაციის წარმომადგენლებს

ნაკვეთი ს/კ 01.10.06.001.295

ბ№10

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამ	შესრულების თარიღი
				498.30					
1	0.00	4.80	4.80	493.50		მყარი	7.50	7.00	1-3.04.2023 წ.
2	4.80	15.40	10.60	482.90			490.80	491.30	
3	15.40	16.00	0.60	482.30		მყარი	04.2023 წ.		

ბ№11

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამ	შესრულების თარიღი
				497.40					
1	0.00	4.70	4.70	492.70		მყარი			1-3.04.2023 წ.
2	4.70	15.80	11.10	481.60					
3	15.80	19.00	2.20	479.40		მყარი			

ბ№12

ფენის №№	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია /ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: გამ	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი: დამ	შესრულების თარიღი
				496.60					
1	0.00	4.50	4.50	492.10		მყარი			1-3.04.2023 წ.
2	4.50	16.20	11.70	480.40					
3	16.20	17.00	0.80	479.60		მყარი			

პირობითი აღნიშვნები

tQ$_{IV}$ — ① ტექნოგენური ბრუნტი, ნაყარი, თიხოვანი ბრუნტით შეკავშირებული, სამშენებლო ნაბავი, ხვინჭა, კენჭები

dpQ$_{IV}$ — ② თიხა ქავისფერი, მიკროფორული, მყარი კონსისტენციის, თიხნარის თხელი (ℓ=0.20-0.25 მ) შუაშრეებით, წვრილი ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით 15%-მდე

P$_3$+N$_1$ — ③ ძირითადი ქანები – მოლურჯო ფერის მყარი კონსისტენციის სუბარგილიტები

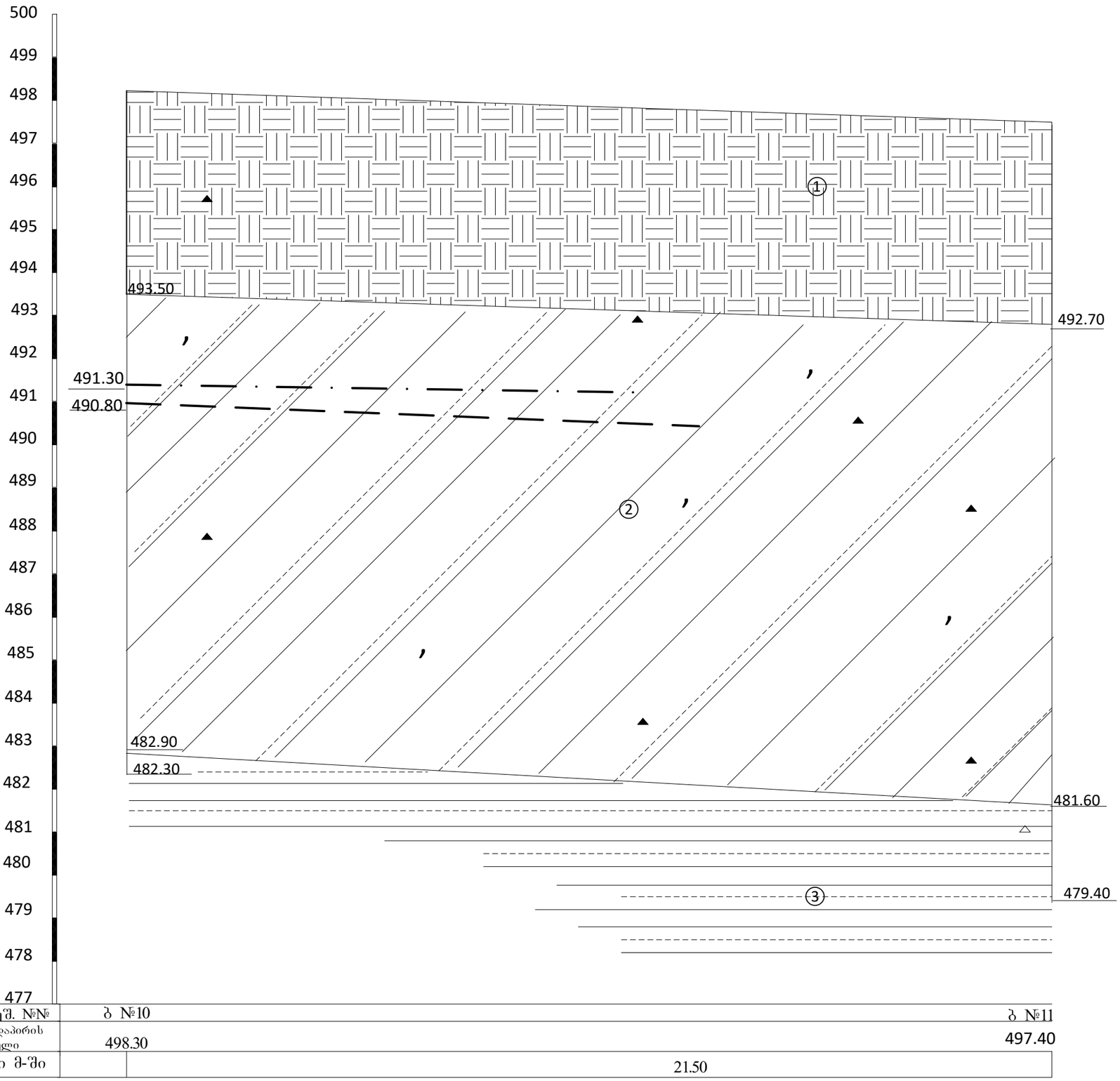
■ ბრუნტის დაშრღვეველი სტრუქტურის აღების სიღრმე

— — — ბრუნტის წყლის გამოვლინების დონე (IV. 2023 წელი)

— · — ბრუნტის წყლის დამყარების დონე (IV 2023 წელი)

ნაკვეთი ს/კ 01.10.06.001.295

ჭრილი 10-11



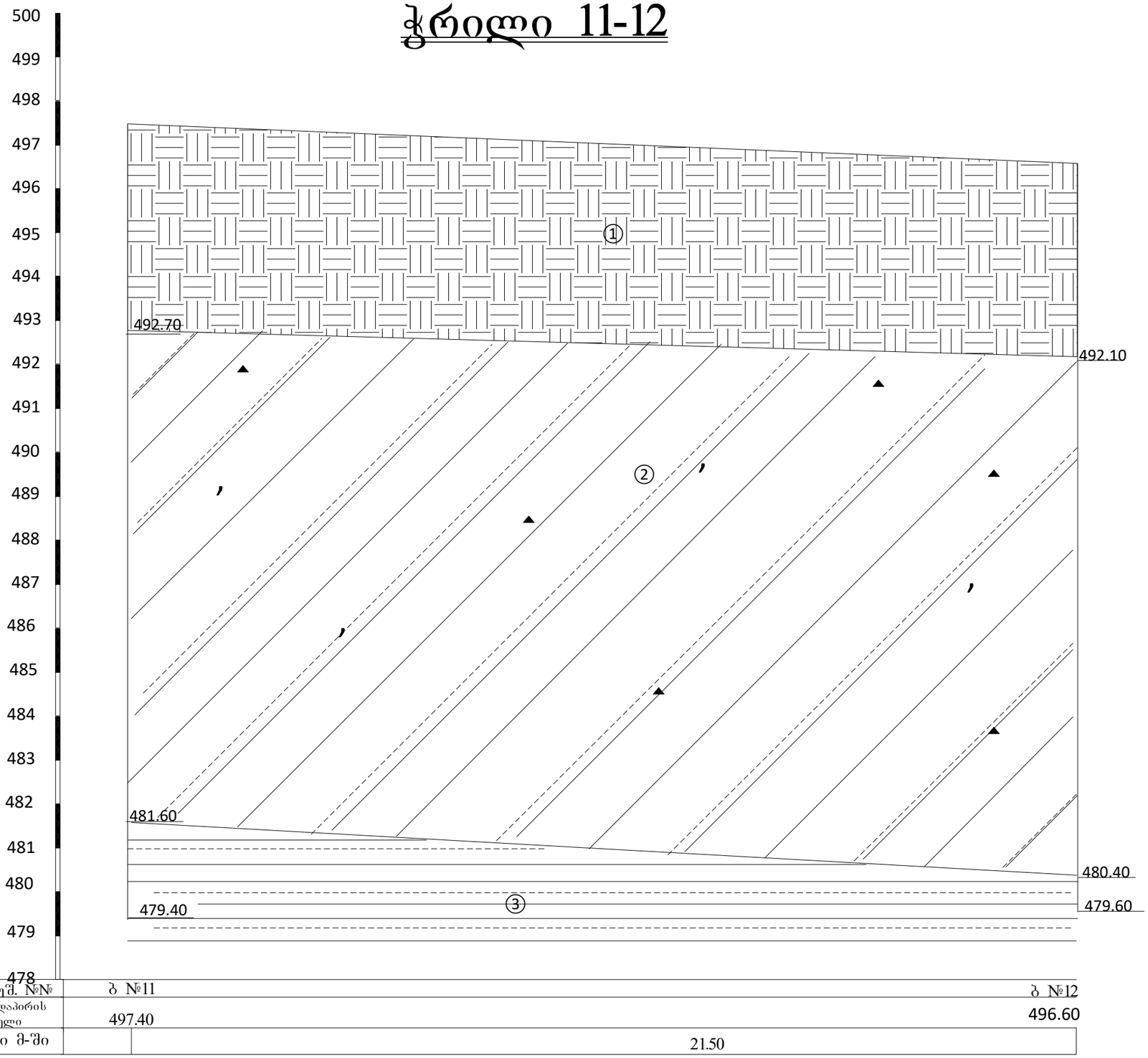
გამონამუშ. №№	ბ №10	ბ №11
მიწის ზედაპირის ნიშნული	498.30	497.40
მანძილი მ-ში	21.50	

მაშტაბი 1:100

ფურცელი №105

ნაკვეთი ს/კ 01.10.06.001.295

ჭრილი 11-12



გამონამუშ. №№	ბ №11	ბ №12
მიწის ზედაპირის ნიშნული	497.40	496.60
მანძილი მ-ში	21.50	

მაშტაბი 1:100

ფურცელი №106

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: „ქალაქი თბილისში, დიდ დიღომში, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, ს.კ. 01.10.06.001.295, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები”

შპს “აბგრეიდ ქონსტრაქშენი”-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2023 წლის აპრილში შემოწმებულია ქალაქი თბილისში, დიდ დიღომში, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, ს.კ. 01.10.06.001.295, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქალაქი თბილისში, დიდ დიღომში, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, ს.კ. 01.10.06.001.295, მრავალბინიანი, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია ი.მ “ზ. დევდარიანი”-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2023 წლის აპრილში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟინერ გეოლოგი ბ. დევდარიანი. მის მიერ ვიზუალურად იქნა შესწავლილი საკვლევი ტერიტორია, მოძიებული და დამუშავებულია რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა. მის მიერვეა ჩატარებული სავველე სამუშაოები. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი შესრულებულია ანალიტიკოს თ, მიქავას მიერ, გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის მ. მარდაშოვას ხელმძღვანელობით, ხოლო გრუნტების კვლევა, საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ცენტრ შპს “საინჟგეო”-ს გრუნტების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, ლაბორატორიის უფროსის ნ. ხმელაძის ხელმძღვანელობით.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ..... 20 გვ;
2. ტექნიკური დავალება ..... 1 გვ;

3. მიწერილობა ..... 1 გვ;
4. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები..... 3 ფურც;
5. გრუნტების კვლევების კრებსითი ცხრილი..... 4 ფურც;
6. გრუნტის კომპრესიაზე და ძვრაზე გამოცდის შედეგები ..... 14 ფურც;
7. გრუნტის სიმკვრივის (ρგ/სმ³) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა ..... 8 ფურც;
8. გრუნტის სიმტკიცის (φ^0და Cკპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა ..... 12 ფურც;
9. გენგეგმა ..... 1 ფურც;
10. ტოპოგეგმა სამთოგამონამუშევრების დატანით..... 1 ფურც;
11. ლითოლოგიური ჭრილები ..... 1 ფურც;
12. გეოლოგიური ჭრილი ..... 2 ფურც;
13. ფოტომასალა ..... 50 ფოტო.

პროექტით, გათვალისწინებულია მრავალბინიანი 14 სართულიანი, საცხოვრებელი სახლის მშენებლობა, ორი მიწისქვეშა ავტოსადგომით. შენობას გააჩნია მართკუთხედის ფორმა, ზომებით 14.0×43.0. მიწისქვეშა ავტოსადგომის ჩაღრმავება h=-3.50 მეტრი ნულოვან ნიშნულიდან. I სართულის იატაკის ნიშნული მოცემული არ არის. შენობის ტიპი – რ/ბეტონის ჩონჩხედი, ბლოკის ან აგურის შემავსებლით; საძირკველი – რ/ბეტონის მონოლითური ფილა.

საკვლევი უბანი მდებარეობს ქალაქ თბილისში, დიდი დიღომი, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, საკადასტრო კოდი 01.10.06.001.295. საკვლევი უბნის საზღვრებია: ჩრდილოეთიდან – განაშენიანებისთვის განკუთვნილი ტერიტორია, ნაკვეთი, ს/კ 01.10.06.001.294; სამხრეთიდან – განაშენიანებისთვის განკუთვნილი ტერიტორია, ნაკვეთი, ს/კ 01.10.06.001.296; დასავლეთიდან – პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევი; აღმოსავლეთიდან – ცარიელი ტერიტორია, ნაკვეთი ს/კ 01.10.006.022.007. გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია წარმოადგენს დიდი დიღმის დეპრესიის დასავლეთ პერიფერიულ ნაწილს, რომლის რელიეფიც დახრილია სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ და რომლის აბსოლიტური ნიშნულები საკვლევი უბნის (ნაკვეთი ს/კ 01.10.06.001.295) ფარგლებში მერყეობს 496.60-498.30 მეტრის დიაპაზონში. საკვლევი უბანი გაუნაშენებელია, დაფარულია ბალახით.

მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად გაბურღულია 3 (№№10-12) ჭაბურღილი, სიღრმით: ჭაბურღილი №10-16.0 მეტრი, სტრუქტურული ჭაბურღილი №11-19.0 მეტრი, ხოლო ჭაბურღილი №12-17.0 მეტრი, საერთო მეტრაჟით 52.0 გრძივი მეტრი. ლაბორატორიული შესწავლისათვის, ჭაბურღილებიდან აღებული იქნა გრუნტის ნიმუშები და წყლის სინჯები,

რომელთა კვლევის შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილის, გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგების, აგრეთვე თიხოვანი გრუნტის კომპრესიაზე და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის შედეგად, მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

1. **ფენა 1 – ტექნოგენური გრუნტი,** ნაყარი-თიხოვანი გრუნტით შეკავშირებული სამშენებლო ნაგავი, ხვინჭა და ღორღი. გავრცელებულია 4.5-4.8 მეტრის სიღრმემდე. ნაყარი გრუნტის დიდი სიმძლავრე განპირობებულია წინა წლებში დიდი დიღმის განაშენიანებისას (XX საუკუნის 80-იან წლები) გაყვანილი ქვაბულიდან გამოტანილი გრუნტის დახვავებით.
2. **ფენა 2 სგე I – თიხა**, წარმოდგენილი დელუვიურ-პროლივიური (dpQ_{IV}) ნალექებით, ყავისფერი, მიკროფორული, მყარი კონსისტენციის, თიხნარის თხელი (l=0.20-0.25მ) არაკანონზომიერი გავრცელების შუაშრეებიანი, წვრილი ხვინჭის და ღორღის 15 % ჩანართებიანი თიხებით. გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 4.5-4.8 მეტრის სიღრმიდან, 15.40-16.20 მეტრის სიღრმემდე. ჭრილის ზედა ნაწილში თიხნარების შუაშრეების გავრცელება ხშირია, სიღრმეში მათი ინტენსივობა კლებულობს და 9.50-10.20 მეტრის სიღრმიდან კი ნაკლებად შეინიშნება.

   ფენის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებია:

   - სიმკვრივე ρ= 2.02 გრ/სმ^3;
   - კუთრი შეჭიდულობა C=38კპა;
   - შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=24^0
   - დეფორმაციის მოდული E=36.5მპა.
   - საანგარიშო წინაღობა R_0 =300 კპა
   - საგების კოეფიციენტი 3.0კგ/სმ^2
   - პუასონის კოეფიციენტი 0.42
3. **ფენა 3 – სგე II - ძირითადი ქანები** – წარმოდგენილი მოლურჯო ფერის, მყარი კონსისტენციის სუბარგილიტებით. სუბარგილიტებში შეიმჩნევა ქვიშაქვების შუაშრეები, რომელთა ინტენსივობა სიღრმეში მატულობს. გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 15.40-16.20 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 16.0-19.0 მეტრის სიღრმემდე.

   ფენის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლებია:

   - სიმკვრივე ρ= 2.0 გრ/სმ^3;
   - კუთრი შეჭიდულობა C=44კპა;

- შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=24^0
- დეფორმაციის მოდული E=37მპა.
- საანგარიშო წინაღობა R$_0$ =450 კპა
- საგების კოეფიციენტი 4.0კგ/სმ^2
- პუასონის კოეფიციენტი 0.42

ანგარიშში მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ფენის დახასიათება, ასევე ფუძის ანგარიშისათვის აუცილებელი ყველა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო და ნორმატიული მნიშვნელობანი, მიღებული ლაბორატორიული მონაცემების, ნორმატიული დოკუმენტების და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით.

ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ საკვლევი უბანი (ს/კ 01.10.06.001.295), ხასიათდება გრუნტის წყლის ნაწილობრივ არსებობოთ (აპრილი, 2023 წელი). გრუნტის წყალი გამოვლინებული იქნა ჭაბურღილ №10-ში, მიწის ზედაპირიდან 7.50 მეტრის სიღრმეზე და დამყარდა მიწის ზედაპირიდან 7.00 მეტრის სიღრმეზე. გრუნტის წყალი თავისი გენეზისით წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების (არ არის გამორიცხული ტექნოგენური წყლებით კვებაც) გრუნტში ინფილტრაციის შედეგს და თავისი ცირკულაციით დაკავშირებულია თიხოვან გრუნტთან. როგორც გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგებიდან ჩანს, გრუნტის წყალი ძალზე მარილიანია, საერთო მინერალიზაციის სიდიდით 8.62 გ/ლ. ქიმიური შემადგენლობით სულფატური ნატრიუმიან-მაგნიუმოან-კალციუმიანია. წყალბადიონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია. გამაჭუჭყიანებელ აზოტოვან ნაერთებს შეიცავს ძალზე მაღალი რაოდენობით, რაც ფეკალურ გაჭუჭყიანებაზე მიუთითებს. განხილული წყლის სინჯი სულფატების შემცველობის მხრივ ავლენს აგრესიულობას სხვადასხვა ხარისხს რკინა-ბეტონის ნაკეთობათა მიმართ.

საკვლევ უბანზე რაიმე ტიპის გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, ან პროცესი არ ფიქსირდება. სამშენებლო მოედანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია. საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სამშენებლო უბანი მიეკუთვნება II - საშუალო სირთულის კატეგორიას. უარყოფითი ფაქტორია გრუნტის წყლის ნაწილობრივ გავრცელება.

ადგილის სეისმურობა თანახმად საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების რუქისა 8 (რვა) ბალია. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0,17. სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე ავტორი იძლევა რეკომენდაციებს: სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, ფუძე გრუნტებად მიღებული უნდა იქნეს I საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის ფენა 2-ის მყარი კონსისტენციის თიხა გრუნტი, ხოლო საძირკვლების ტიპად ტექნიკური დავალებით გათვალისწინებული საძირკველი რ/ბეტონის მონოლითური ფილა. რ/ბეტონის მონოლითური ფილის საძირკვლების მოწყობისას, საძირკვლების ქვეშ მოწყობილი უნდა იქნეს ხრეშოვა-კენჭნაროვანი ბალიში, მისი სათანადო ფენობრივი (0.20-0.25 მ) დატკეპნით, საპროექტო ნიშნულამდე მიყვანით. გრუნტის წყლის გავრცელების არეალში მოხვედრილი მიწისქვეშა კონსტრუქციები უნდა დამზადდეს გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზში რეკომენდირებულ ცემენტზე დამზადებული ბეტონით. მიწისქვეშა ავტოსადგომის კედლების ზედაპირული წყლებიდან დასველების თავიდან აცილების მიზნით, უნდა მოხდეს ავტოსადგომის კედლების ჰიდროიზოლაცია და პროექტში გათვალისწინებული იქნეს წყალამრიდი ღონისძიებები.

დასკვნა

ქალაქი თბილისში, დიდ დიღომში, პეტრე იბერის ქუჩა №13 შესახვევის მიმდებარედ, ს.კ. 01.10.06.001.295, მრავალბინიანი, 12 სართულიანი, ერთი მიწისქვეშა სართულით, საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები, აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. დასასრულს აღვნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება საფუძვლად დაედოს მშენებლობის პროექტს საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

გეოლოგია-მინერალოგიის აკადემიური დოქტორი,
საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-
კორესპონდენტი,პროფესორი: /ია მშვიდობაძე/

CV - მშვიდობაძე ია

გვარი, სახელი, მამის სახელი	მშვიდობაძე ია ნოელის ასული
მისამართი	ქ. თბილისი, იოსებიძის ქ.57,ბ.7
ტელეფონის ნომერი	599 45 03 30; 558 66 33 49
ელექტრონული მისამართი	iabugo@mail.ru
დაბადების თარიღი	1962 წლის 21 ოქტომბერი
განათლება	1979 წელს დავამთავრე ქ.თბილისის 58-ე საშ. სკოლა; 1984 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი, ინჟინერ-მშენებლის სპეციალობით;
მინიჭებული კვალიფიკაცია	2003 წელს გეოლოგია მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი (დიპლომი) 2019 წლიდან საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი.
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1984 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის "გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების" მიმართულების პროფესორი, აკადემიური დოქტორი; 2003-2008 წლებში სამშენებლო კომპანია "იმკ-91" მშენებელ-ინჟინერი. 2018 წლიდან შპს "რეალექსპერტი"-ს ექსპერტი გეოლოგიის დარგში.
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	**გამოქვეყნებული მაქვს 25 სამეცნიერო შრომა, მეთოდური მითითება და სახელმძღვანელოები:** "საინჟინრო ნაგებობები" -2011წ; "ჰიდროტექნიკური მშენებლობა" 2016; მეთოდური მითითება "შენობა-ნაგებობათა ტექნიკური ექსპლოატაცია (ცვეთის ანგარიში)"; "მეთოდური მითითება გრუნტების მექანიკის ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად" 2018; "შენობა ნაგებობების ტექნიკური ექსპლოატაცია" 2018. **შესწავლილი და ანგარიში დაწერილი მაქვს** : "ქ.თბილისში, თემქის დასახლებაში, XI მ/რ-ნი, III კვარტალი A კორპუსის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა" - 2015წელი; "ქ. გორში, რკინიგზის სადგურის დასახლებაში მარაბდელის ქუჩის მიმდებარედ საბავშვო ბაღის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"; "ქ. თბილისში, ც. დადიანის ქ. #103-ში ამხანაგობა "დადიანის 103"-ის საკუთრებაში არსებულ #064/009 ნაკვეთზე მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი" ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"; 2018წ;ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. ძირაგეულში, კოოპერატივ `ალვაზის" ღვინის ქარხნის მშენებლობისათვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური ძიების ტექნიკური ანგარიში 2018წ;ქ. თბილისში, ოჟიოს ქუჩაზე, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის (ს.კ. 01.10.13.033.923; 01.10.13.033.119; 01.10.13.033.118; 01.10.13.033.366) წინასწარი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა 2018წ; ქ. თბილისში, ისანი-სამგორის რაიონში, რკინიგზის ჩიხი #20, ნაკვ. #01.19.21.002.186 საწარმოო-სასაწყობე შენობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა 2018წ; "ქ. თბილისში, ტ. ტაბიძის ქ.#90-ში, 8 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"2018წ;"ქ. ბათუმში, დასახლება ანგისასა და დასახლება ადლიაში (ს/კ 05.32.12.050) 15 სართულიანი სასტუმროს მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა,2019წ; ქ. თბილისი, ვარკეთილი 3, IV მკრ. კორპუსი №424 მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.19.39.002.065 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა."2019.და სხვა.**საექსპერტო შეფასება ანგარიშზე:** "საშუალა" ჰესის კასკადის სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა 2019წ.გარდაბნის რაიონის სოფელ სართიჭალის ტერიტორიაზე არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ №81.12.11.697) მარცვლეულის შესანახი სასილოსე ნაგებობების მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა 2020.ქ. თბილისში, ვაზისუბნის, III მკრ. II კვ. კორ. #16-ის მიმდებარედ, ნაკვეთზე ს/კ 01.17.07.011/068 მრავალბინიანი საცხოვრებელი კორპუსის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები2020. ქალაქ ამბროლაურში, ვაჟა-ფშაველას ქუჩა #15-ში, ნაკვ. #86.19.28.071 საწყობის შენობის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"2020.**საგანმანათლებლო და სამეცნიერო ინფრასტრუქტურის განვითარების სააგენტოს დაკვეთით 2020-2022 წლებში ათეულობით საბავშო ბაღის, სკოლისა თუ პროფესიული სასწავლებლის მშენებლობისათვის გეოლოგიური დასკვნების ექსპერტიზები; ასევე I-II-III, თუ IV კატეგორიის შენობა ნაგებობებისათვის: მაღალი ძაბის სადგურების, გადამცემი ანძების, წყალმიმღები სატუმბო სადგურების, ელექტროსადგურების, მრავალსართულიანი საცხვრებელი სახლებისათვის თბილისსა, თუ ბათუმში, შესრულებული გეოლოგიური საექსპერტო შეფასებები;"მყარი ნარჩენების ინტეგრირებული მართვის პროგრამა II საქართველო" -ს ფარგლებში (კახეთისა და სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონები) შესრულებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების საექსპერტო შეფასებები 2022წ. და სხვა მრავალი. ალებული მაქვს პატენტი გამოგონება "ბეტონის საყრდენი კედლების კონტრფორსების მოწყობა ჰორიზონტალურად განლაგებული ხიმინჯების საშუალებით".**
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით; გერმანული - ლექსიკონის დახმარებით

შპს "რეალექსპერტი"
მის: თბილისი, ათონელის ქ. N23
ტელ: +995 322 99 55 56
+995 599 55 16 23
ელ ფოსტა: realekspert2015@gmail.com



LTD "REALEXPERT"
ATONELI str.23,TBILISI, GEORGIA
TEL: +995 322 99 55 56
+995 599 55 16 23
Email: realekspert2015@gmail.com

ქ.თბილისი

09/06/2022 წელი

ც ნ ო ბ ა

ეძლევა ია მშვიდობაძეს პ/ნ 01024023058 მასზედ, რომ იგი, 2019 წლის აპრილიდან ნამდვილად მუშაობს შპს ,,რეალექსპერტი"-ში (ს/კ 404470434), საინჟინრო გეოლოგიური სფეროს, ინსპექტორის თანამდებობაზე.

ცნობა ეძლევა საჭიროებისამებრ წარსადგენად.

შპს ,,რეალექსპერტის"

ინსპექტირების ორგანოს დირექტორი: /კახაბერ ვარძიელი/



მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

თბილისი, 2003 წლის 5 სექტემბერი
წყალმეცნიერების ჰიდროგეოლოგიის ინჟინრული გეოლოგიის
და გარემოსდაცვითი კვლევების ინსტიტუტის
ბ 04 06 №5 სადისერტაციო საბჭოს გადაწყვეტილებით
(ოქმი № 3 28.05.2003)

ი ა შ ვ ი ლ ი ძ ე ს

მიენიჭა გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გაიცა
საქართველოს სრულიად კვლევების საბჭოს

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სრულიად კვლევების საბჭოს თავმჯდომარე

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

Tbilisi, September 2003
Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Georgian Academy of Sciences
By decision of the Dissertation Board (Protocol № 3 of 28.05.2003) 04 06 №5

THE DEGREE OF A CANDIDATE OF SCIENCES
Geological - Mineralogical 04.00.07,
WAS CONFERRED ON
Ia Shvelidze

On the grounds of this decision the diploma has been issued by the Board of Academic Experts of Georgia

Chairman of the Dissertation Board

(Seal)

Chairman of the Board of Academic Experts G. Kharadze



ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан

в том, что он в 19 79 году поступил в

и в 19 84 году окончил по курсу

по специальности

Решением Государственной экзаменационной комиссии от 28 июня 1984 г.

присвоена квалификация инженера

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

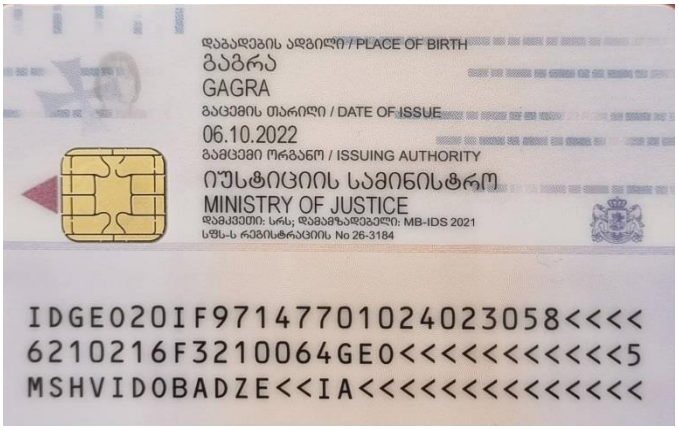
Ректор

М. П. Город 19 84 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Госзнака. 1983.


Georgia
IDENTITY CARD
მოქალაქის პირადობის მოწმობა
საქართველო
GEO
სახელი / FIRST NAME
ია
IA
გვარი / LAST NAME
მშვიდობაძე
MSHVIDOBADZE
მოქ. / CIT
GEO
სქესი / SEX
მდ / F
პირადი No / PERSONAL No
01024023058
დაბადების თარიღი
DATE OF BIRTH
21.10.1962
მოქმედების ვადა
DATE OF EXPIRY
06.10.2032
ხელმოწერა
SIGNATURE
ბარათის No / CARD No
20IF97147


დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH
გაგრა
GAGRA
გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE
06.10.2022
გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY
იუსტიციის სამინისტრო
MINISTRY OF JUSTICE
დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 2021
სწს-ს რეგისტრაციის No 26-3184
IDGEO20IF97147701024023058<<<<
6210216F3210064GEO<<<<<<<<<<<5
MSHVIDOBADZE<<IA<<<<<<<<<<<<<<