ქ. თბილისი, დელისი-3-ის საცხოვრებელი რაიონის მიმდებარედ, ინტენსიფიკაციის გზის სამხრეთით, არსებულ მიწის ნაკვეთზე, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.14.15.001.418, ახალშენებული მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსის სამშენებლო ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები



ქ. თბილისი 2022 წელი

ქ. თბილისი, დელისი-3-ის საცხოვრებელი რაიონის მიმდებარედ, ინტენსიფიკაციის გზის სამხრეთით, არსებულ მიწის ნაკვეთზე, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი 01.14.15.001.418, ახალშენებული მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსის სამშენებლო ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები

შემსრულებელი შპს
„ზ. ლეკიშვილი“ ზ. ლეკიშვილი

დირექტორი
კონსორ გეოლოგი“ ბ. ლეკიშვილი

სარჩევი

№	მასალის დასახელება	გვერდის და ნახაზების №№
1	2	3
	I. ტექსტური ნაწილი	
1.	ტექნიკური დავალება	1 ფურცელი
2.	საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა ანგარიში	20 ფურცელი
	II. ტექსტური ნაწილის დანართი	
3.	ძირითადი ჭაბურღილების გეოლოგიის საშუალო ანგარიში	12 ფურცელი
4.	ფოტოალბომი - 28 სურათი	14 ფურცელი
	III. გრაფიკული ნაწილი	
5.	საკვლევი უბნის ტოპოგეგმა, მასშტაბით 1:500-თან, ჭაბურღილების და ქრილის ხაზის დატანით	1 ფურცელი
6.	ჭაბურღილების სვეტების დეთალიგეოლოგიური გეოლოგიური ქრილები	4 ფურცელი
7.	საკვლევი უბნის განივი და გრძივი დეთალიგეოლოგიური-გეოლოგიური ქრილები	20 ფურცელი

ტექნიკური დავალება
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება - მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი;
დამკვეთი – შპს "ბიური+7" საიდენტიფიკაციო კოდი 211384795;
ობიექტის მდებარეობა – ქალაქ თბილისი, დელისის საცხოვრებელი რაიონის მიმდებარედ, ინტენსიფიკაციის გზის სამხრეთით, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.14.15.001.418, №01.14.15.001.289
დაპროექტების სტადია –შუალედური პროექტირება;
მშენებლობის ტიპი - ახალი მშენებლობა;
შენობების კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II კლასი
ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:
პროექტით გათვალისწინებულია მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლების მოწყობა (სართულიანობა 3-5).
შენობის ტიპი -რკინაბეტონის ჩარჩული, ბლოკის ან აგურის შევსებიანი.
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დროს მიხედეს ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დადგენა პროექტით გათვალისწინებული საცხოვრებელი სახლების და შიდა ინფრასტრუქტურის მოწყობის მიზნით.
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დოკუმენტაცია გაფორმებულ იქნეს 2 ეგზემპლარად, ელექტრონულ ვერსიასთან ერთად.

დასართი უბნის ტოპოგეგმა მასშტაბით 1:500-თან

დავალება გასცა შპს "ბიური 7"

I. შესავალი • შპს „ბიური 7“-ის, საიდენტიფიკაციო კოდი 211384795 დავალებით, ინჟინერიული მუშაობა „ზ. ლეკიშვილი“-მა, 2022 წლის ნოემბერში, ქალაქ თბილისში, დელისი 3-ის საცხოვრებელი რაიონის მიმდებარედ, ინტენსიფიკაციის გზის სამხრეთით, ნაკვეთი, საკადასტრო კოდი №01.14.15.001.418, მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მოწყობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანი:

- საკვლევ უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;
- დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი შენობების დაფუძნების საკითხის გადაწყვეტა.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების მიზნები და დასაპროექტებელი მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში.

დასახული მიზნების მისაღწევად ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები.

- მიმდებარე და შესწავლილი იქნა ხელთარსებული საფონდო მასალები, კერძოდ კი საკვლევ უბნის მიმდებარედ, 2021 წლის აპრილში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე (ნაკვეთი, საკ. 01.14.15.001.289) ძირითად ქანებად ავლენ ნაშენაბზე ჩატარებული დასაპროექტებელი კვლევების შედეგები;

- საკვლევი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით, თვითმცდელი სპეციალური დასავლეთის "ეკო-ბე" მიხედვით ინჟინერიული გეოლოგიური კვლევების სამუშაოების ტექნიკური სპეციფიკაციის მოთხოვნათა შესაბამისად, მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების სია და წ 1.02.07-87 და ას 02.01-08 მოთხოვნათა გათვალისწინებით. შესრულდა სულ ბურღული მეთოდით, დიამეტრით 160 მმ-მდე, 32მეტრი წესით, შემოკლებული რეცესით, კერის უწყვეტი ამოღებით. გაბურღულია ოცი 11 ჭაბურღილი (№№1-11) სიღრმით ჭაბურღილები №1, 2,4 და 11 -30.0 მეტრი, ჭაბურღილი №3 -15.0 მეტრი, ჭაბურღილი №5-8.0 მეტრი, ჭაბურღილი №6-28.0 მეტრი, ჭაბურღილი №7-14.0 მეტრი, ჭაბურღილი №8-5.0 მეტრი, ჭაბურღილი №9 -18.0 მეტრი და ჭაბურღილი №10-8.0 მეტრი, საერთო მეტრაჟით -132.0 ტრიალი მეტრი.

ჭაბურღილების სიღრმე განისაზღვრა ძირითადი ქანების წოლის სიღრმით.

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ მოხდა ჭაბურღილების ტაბირება.

- დასაპროექტებელი შესწავლისთვის, ჭაბურღილების (ტერრენებურად ჭაბურღილი №6) ადგილი იქნა ერენების დიდწყვილების სტრუქტურის 9 ნაშენში (აქედან 3 ნაშენი გამოიცდებული და 6 ნაშენი ლეტიც გამოიცდებული ძირითად ქანებიდან), რომელთა კვლევის შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნის ძირითად ქანების დასაპროექტებელი კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილის და სამუშაოს ანგარიშის სახით.

ერენების დასაპროექტებელი კვლევები ჩატარდა სსიპ ე. წულუკიძის სახელობის ინჟინერების საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დაპროექტირების აკადემიური დოქტორის ე. ბადიაშვილის ხელმძღვანელობით.

ერენების ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შემდეგი სახელმძღვანელოების გამოყენებით:

- ГОСТ 5180-84 ერენების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის დაპროექტირების მეთოდები.
- ГОСТ 21153.2-84 სიმკვრივის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა წყურვილზე.
- ГОСТ 28985-91 ქანების ლაბორატორიული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე.
- ГОСТ 21153.5-84 სიმკვრივის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ტრიაზე გამოცდით.
- ГОСТ 25100-82 ერენების კლასიფიკაცია.

ტოპოკვლევა განხორციელდა დიპლომის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმის მასშტაბით 1:500-თან, შესრულებული შპს "იდეა"-ს მიერ.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები ჩატარა და წერილობითს დასკვნა შეადგინა ინჟინერ გეოლოგმა ბ. ლეკიშვილმა.

II. საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

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

ქ. თბილისისათვის თანამედროვე გეოლოგიური პროცესების ტიპიკურება, ფორმირების პირობები და დინამიკა განხილულია ალ. ჯანელიძის შრომაში „თბილისის მეწყრები და მეწყრული მოვლენების მნიშვნელობა“ 1949 წ.

სხვადასხვა დროის ოროგენეზურ მოძრაობების შესწავლას ალ. თვალჭრელიძის ნაშრომი „თბილისის მიდამოების ნაოჭები“ 1949 წ.

თბილისის ტერიტორიის ფუძიანი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები განზოგადებულია აქვს პროფ. ე. ჯაფარიძეს ნაშრომში „თბილისის საინჟინრო გეოლოგია“ 1974 წ.

გეოლოგიური აგებულება მასშტაბით 1:50000 მასშტაბში იქნა მოცემული საქართველოში (ავიის ქვაბაძე), რატარებულია 1985-1990 წლებში (ჩ. გასპერდაძე, ი. კობაძე). ასევე უფრო ადრე ქართველი გეოლოგიური ინჟინერების შესახებ საკითხები განხილულია ა. ჯანელიძის შრომაში (1970 წ).

პიდროლოგიური კვლევები ჩატარებული გასული საუკუნის 70-იან და 80-იან წლებში (ი. პეტრაძე, ე. ცინარიკი, გ. ჩხეიძე და სხვები). ასევე გასული საუკუნის 80-იან წლებში განხორციელდა კვლევები და გამოიცა 1:200 000 მასშტაბის სახედწერილი პიდროგეოლოგიური რუკა (ე. სარატოვცევი, ე. ეარატოვცევა), რომელშიც მოქცეულია საკვლევი ტერიტორია.

გეომორფოლოგიური კვლევები ჩატარებული იქნა ე. მარუაშვილის (1971 წელს), ე. წერეთელის (1886 წელს) და სხვების ადრეულ კვლევებში დეტალურადაა განხილული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პუნქტი და რელიეფის ტიპები.

III. კლიმატი

საშენებელი მიდგომის კლიმატური პირობების შეფასებისათვის გამოყენებულია მეტეოსადგურებში მოძიებული და მოგვიანებით იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

IV. ინჟინერიული გეოლოგიური ტექნიკური გეოლოგიური პროცესები და მოვლენები

რაიონის მთავარ პიდროგრაფიული ქსელისაც მკაცრი ტყდის სასიათის მიხედვით თბილისის მიდამოები ორ ნაწილად შეიძლება დაიყოს მარჯვენაპირული პიდროგრაფიული ქსელი უფრო სწორია,

$$v = \frac{2.43}{5.65} = 0.42 \text{ ანუ } 42\%$$

გამოვთვალეთ R_c მნიშვნელობის პირველი ზღვრული მდგომარეობისთვის (ამბავნაირანიანის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ თუ $n - 1 = 9 - 1 = 8$ ვიღებთ $t_\alpha = 1.86$

სიზუსტის მაჩვენებელში

$$\rho = \frac{t_\alpha \times v}{\sqrt{n}} = \frac{1.86 \times 0.42}{\sqrt{9}} = 0.26$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_3 = \frac{1}{1 \pm \rho} = 1.35$$

საძებნელი მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$R_c' = \frac{2.5}{K_3} = \frac{5.15}{1.35} = 6.77 \text{ მპა ანუ } 67.7 \text{ კგ/სმ}^2$$

ვინაიდან ქვიშა-ქვების და არგილიტების შეფარდება ცვლილების ჭრილში 70/30-ზე, ხოლო წყალში გამოყენების არგილიტები იშვიათია, ფენის საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობის მისაღებად გამოვიყენეთ $R_c' = 6.77$ უნდა შეჩერების 30%-ით ანუ 2.0-ით, რაც 4.74 მპა-ს, ანუ 47.40 კგ/სმ² ტოლია და მიღებული იქნა საანგარიშოდ.

როგორც ზემით იყო აღნიშნული ფენა 3-ის სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანების ფენის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა.

ცხრილი 3

№№	ჭაბ. № და ნიმუშის აღების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე R_{cm} მპა		დარბილების კოეფიციენტი K_{soft}
			მშრალი	წყალგაჯერებული	
1	-	2.43	44.5	26.7	0.60
2	-	2.43	43.5	27.3	0.60
3	•	2.44	58.2	35.5	0.61

4	•	2.65	72.9	45.2	0.62
5	-	2.46	87.0	54.8	0.63
6	•	2.48	105.1	68.3	0.65
7	ჭ – 24.0 მ	2.41	34.2	22.0	0.64
8	ჭ – 24.8 მ	2.42	35.5	22.9	0.65
9	ჭ • 25.4 მ	2.43	36.3	23.5	0.65
10	ჭ • 26.00 მ	2.43	37.3	24.2	0.65
11	ჭ – 26.6 მ	2.44	39.2	25.5	0.65
12	ჭ • 27.50 მ	2.44	41.0	26.8	0.65
13	-	2.43	43.0	25.8	0.60
14	-	2.43	44.2	26.5	0.60
15	•	2.44	55.7	34.0	0.61
16	•	2.45	71.1	46.1	0.62
17	-	2.46	84.1	53.0	0.63
18	•	2.48	105.4	68.5	0.65
19	•	2.40	27.6	17.1	0.62
20	-	2.38	25.0	15.8	0.63
21	-	2.39	25.3	16.0	0.13
საშუალო		2.43	50.1	33.6	0.63

მარცვლების (წყალგაჯერებულ პირობებში) სტატისტიკური დამუშავება, რომლის შედეგებიც მოცემული ცხრილ N 4-ში.

ცხრილი 4

№	R_c' (მპა)	R_c^0(მპა)	$R_c^0 - R_c'$ (მპა)	$(R_c^0 - R_c')^2$ (მპა)
1	26.7	32.5	5.8	33.64
2	27.3	32.5	5.2	27.04
3	35.5	32.5	-3.0	9.00
4	45.2	32.5	-12.7	161.29
5	54.8	32.5	-22.3	497.29
6	68.3	32.5	-35.8	1281.64
7	22.0	32.5	10.5	110.25
8	22.9	32.5	9.5	92.16
9	23.5	32.5	9.0	81.0
10	24.2	32.5	8.3	68.89
11	25.5	32.5	7.0	49.0
12	26.8	32.5	5.7	32.49
13	25.8	32.5	6.7	44.89
14	26.5	32.5	6.0	36.0
15	34.0	32.5	-1.5	2.25
16	44.1	32.5	-11.6	134.56
17	53.0	32.5	-20.5	420.25
18	68.5	32.5	-36.0	1296.0
19	17.1	32.5	15.4	237.16
20	15.8	32.5	16.7	278.89
21	16.0	32.5	16.5	272.25
Σ	683.5	•	•	6664.96

ნორმატიული მნიშვნელობა $R_c^0 = 683.5 : 21 = 32.5$მპა შემოწმება უსაფ მეცნიერზე $(R_c^0 \bullet R_c')$≤$V_{6_{sup}}$

რიცხ $n = 21$ $\quad v = 2.80$

$$\delta_{sup} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(R_c^0 - R_c')} = \sqrt{\frac{6664.96}{21}} = 17.8$$

$V\delta_{sup}$=17.8×2.80=49.88

რადგანაც მიღებულ ცხრილში დაცულია პირობა $(R_c^0 \bullet R_c')$≤V_{sup} ანბერ R_c' ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(R_c^0 - R_c')^2} = 18.25$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$v = \frac{18.25}{32.5} = 0.56 \text{ ანუ } 56\%$$

გამოვთვალეთ R_c მნიშვნელობა პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამბავნირანიანის მიხედვით)

$\alpha = 0.95$ თუ $n - 1 = 21 - 1 = 20$ გვაქვს $t_\alpha = 1.72$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha \times v}{\sqrt{n}} = \frac{1.72 \times 0.56}{\sqrt{21}} = 0.21$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$K_3 = \frac{1}{1 \pm \rho} = 1.27$$

საძებნელი მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$R_c' = \frac{25}{K_3} = \frac{32.5}{1.27} = 25.59 \text{ მპა ანუ } 255.9 \text{ კგ/სმ}^2$$

ვინაიდან ქვიშა-ქვების და არგილიტების თანაფარდობა 70/30-ზე, ხოლო წყალში გამოყენების არგილიტები იშვიათია, ფენის საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობების მისაღებად გამოვიყენეთ $R_c' = 25.59$ უნდა

შემცირდეს 30%-ით ანუ 7.67-ით, რაც 17.92 მპა-ს, 179.2 კგ/სმ² ტოლია და მიღებული იქნა საანგარიშოდ.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ეკოლოგიურ ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე, დასკვნაში შეიძლება აღინიშნოს შემდეგი.

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, სამშენებლო მოედანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან როგორც სამშენებლო უბანზე, ისე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, რაიმე უარყოფითი ფიზიკური გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ნაპრალები და სხვა) არ აღინიშნება.

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

უარყოფითი ფაქტორია ფენების დახრა, აგრეთვე ფენების დახრის და ძირითადი ქანების წოლის კვეთებების ნაწილობრივ თანხვედრა.

2. სამშენებლო თვისებების მიხედვით, გამოკვეთილი უნის გეოლოგიურ ჭრილში შეიძლება გამოვყოთ 2 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (ე.გ.ე)

I ს.გ.ე - გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 2).

II ს.გ.ე • სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 3).

3. დასაროკვებელი საქიაღლების კომპლექსის ტექნიკური მახასიათებლებიდან და გამოკვეთილი სამშენებლო მოედნის ხაინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე ფენის გრუნტებად შეიძლება მიღებულ იქნეს ორივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტები ფენა 2-ის და ფენა 3-ის გამოფიტული და სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანები.

საბრკოლების ტიპად მიღებული იქნეს ტექნიკური დიდლენილი გათვალისწინებული საბრკოლები - ღეჭვური, წერტილოვანი (ცილკუნგების), ხანისეული.

4. ფენების დახრისა და ძირითადი ქანების წოლის ელემენტების ნაწილობრივ თანხვედრის გამო მიზანშეწონილად მიგვაჩნია საბრკოლების მოწყობისას მოხდეს საბრკოლების ჩაკვეთება და საბრკოლების ძირში მოწყობილი იქნეს ე.წ. „ტუსაღი“.

5. ქვემით ცხრილ 5-ში მოცემული ორივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტების ინჟინერულ-გეოლოგიური მახასიათებლები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების, საველე მასალების, აგრეთვე საერთაო ლიტერატურის (დამოწმებული საინჟინრო თეორიული ცნობები) საფუძველზე.

ცხრილი 5

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები	
		I ს.გ.ე (ფენა 2)	II ს.გ.ე (ფენა 3)
1.	სიმკვრივე ρ• გ/სმ³	2.35	2.43
2.	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_{cn} მპა (კგ/სმ²)	4.74 (47.4)	17.92 (179.2)
3.	საიმის კოეფიციენტი K.კგ/სმ³	10	100
4.	პუასონის კოეფიციენტი μ	0.27	0.25
5.	გრუნტის ხახუნის საიმის კოეფიციენტი f	0.70	0.75

წყლები სასაოებით აგრესიული თვისებისა). უნდა დაიცავდეს გამოყენების შემთხვევაში.

7. ფენების დახრის გამო, მიწისქვეშა სართული კედლების ზედაპირული წყლებიდან დასველების თავიდან აცილების მიზნით მიზანშეწონილად მიგვაჩნია პროექტით გათვალისწინებულ იქნეს წყალმიმდინარე სამუშაოების ნატანის და მიხაკის მიწისქვეშა სართულის პერიოდიზაციაში.

8. ფენების დიდი სიმძლავრის ფენის მოქმის შემთხვევაში, მიმდინარე ღელეებში უარყოფით ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების გაღრმავების თავიდან აცილების მიზნით, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია პროექტით გათვალისწინებული იქნეს სამაგრი კედლის მოწყობა.

9. მოცემულად ამისა, რომ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ 2019 წლის გამოკვლევების მიხედვით, "ქ ობოლის ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასებისთვის" განსაკუთრებული უბანი ხდება მდინარე რიონის ხრიზანი, უარყოფითი ფიზიკურების განვითარება არ შეიმჩნევა. ჩვენს მიერ ზემოთმოყვანილი რეკომენდაციების გათვალისწინების შემთხვევაში პრაკტიკულად საცხოვრებელი სახლის მოწყობა და ექსპლუატაცია, მიმდინარე განსაკუთრებულ ტერიტორიაზე უარყოფითი გეოდინამიკური პროცესების განვითარების არ გამოიწვევს, ტერიტორია მდგრადია და დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაში.

10. ქ. ქუთაისის საკრებულოს "ნელსმოქმედი მშენებლობა" თანახმად ქალაქ ობოლის მდებარეობს 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში. ამიტომ ნორმატიული დატვირთის ცხრილი 1-ის თანახმად, სამშენებლო მოედანი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სამშენებლო უბნის სეისმურობად განისაზღვრის 8 ბალი.

11. ქვაბულის ფერდობის მიქნილული დასაშვები ფარდი, მიღებული იქნას ს.ნ და წ 3.02.01-87-ის 2.2, 3.11, 3.15 და ს.ნ და წ III -4.80 ფერ თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

12. დამუშავების საძებნელ მიხედვით, სამშენებლო მოედანზე გათვალისწინებული გრუნტები ს.ნ და წ IV-2-82 14 ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:

ა) ტექნიკური გრუნტი, ნაყარი (ფენა 1) - სამეც სამთოდ (ერთიანებული ქმედებით, ბულდოზერით და ხელით) - II ჯგუფის, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ³ (ინდ№24).

ბ) გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 2) - ხელით VI ჯგუფის, საშუალო სიმკვრივით - 2350 კგ/მ³ (ინდ.ერთად 28²).

გ) სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 3) - ხელით - VII ჯგუფის, საშუალო სიმკვრივით 2440 კგ/მ³ (ინდ.ოთხმეთ 28²)

ინჟინერ გეოლოგი  ბ. ფეფელაშვილი

შპს „გზშ-ექსპერტის სამთო ობიექტები.
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის,
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორია.

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია: ქ. თბილისში, ფეხიანის - სამი საცხოვრებელი რაიონის მიმდებარედ, ანტენისთვის ფეხის სამრეკლოსთვის, არსებულ მიწის ნაკვეთზე, სტენ 01.14.15.001.418, ამიწერებული მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის სამშენებლო ტერიტორიაზე ისეული ქანების სარკვევის ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი
აკაკი ბერიძე

გიორგი მალიაშვილი

თბილისი 2022 წ.

1. ანგარიში წარმოდგენილია 12 ცხრილზე მოყვან 6 ტრიალის და 9 ნახაზის.
2. სინჯების წარმოდგენილზე ანგარიშის შემდგენელი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები.
2. ГОСТ 21153,2-84 ბიტუმების განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა კუმშვაზე.
3. ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმირებული მახასიათებლების კვლევა ერთღერძა კუმშვაზე.
4. ГОСТ 21153,5-84 ბიტუმების განსაზღვრის მეთოდი ქანების ძერაზე გამოყენით.
5. ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია.

ანგარიში მომზადებულია შპს „გზშ-ექსპერტის სამთო ობიექტების საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების და პროექტირების სამეცნიერო ცენტრის, საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევების ლაბორატორიაში. ქანების-გრუნტების შემსწავლის მიზნითაღებულია 55 ნიმუში და ჩატარებულია 21 წლის სტენის ძერაზე. მთავარი მეცნიერი თანამშრომლის, აკაკი ბერიძის დიდმნიშვნელოვანი დახმარებისთვის ავტორები დიდ მადლობას ვუხდით.

ცხრილი 1- ქანის ნიმუშების საწყისი მახასიათებლები

ნიმუშის №№	ქანის სახეობა	ნიმუშის ზომები			ნიმუშის მოცულობა, სმ³	ნიმუშის მასა, გ	ნიმუშის სიმკვრივე, გ/სმ³	ნიმუშის ტენიანობა, %	ერთღერძა კუმშვაზე ნგრევის ზღვრული ძალა, კგ/სმ²	ნიმუშის ფორიანობა, %	ნიმუშის ფორიანობის კოეფიციენტი
		სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ							
1	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	24,0	3,68
2	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	24,5	3,88
3	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	24,5	3,88
4	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,0	4,09
5	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,5	4,17
6	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,5	4,17
7	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,5	4,17
8	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,5	4,17
9	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,5	4,17

ცხრილი 2- ქანების გეოლოგიური ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მაჩვენებლები

ნიმუშის №№	ქანის სახეობა	ნიმუშის ზომები			ნიმუშის მოცულობა, სმ³	ნიმუშის მასა, გ	ნიმუშის სიმკვრივე, გ/სმ³	ნიმუშის ტენიანობა, %	ერთღერძა კუმშვაზე ნგრევის ზღვრული ძალა, კგ/სმ²	ნიმუშის ფორიანობა, %	ნიმუშის ფორიანობის კოეფიციენტი
		სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ							
1	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	24,0	3,68
2	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	24,5	3,88
3	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	24,5	3,88
4	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,0	4,09
5	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,5	4,17
6	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,5	4,17
7	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,5	4,17
8	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,5	4,17
9	ქვიშაქვა ფენოვანი	5,0	5,0	5,0	125,0	310,8	2,49	0,65	1078,0	26,5	4,17

ცხრილი 3- სატესტო ნიმუშების მიხედვით

საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის №№	ნიმუშის №	გამოცდილი ნიმუშის					
		სიგრძე, მ	მასალა		ზომა, მ		
			ბეტონი	ფოლადი	ბეტონის	ფოლადის	
1	1	40,21	45,23	24,52	3,88	16,00	2,38
	2	40,22	45,99	24,48	3,87	17,04	2,36
2	1	40,23	45,23	24,91	3,58	16,00	2,38
	2	40,24	45,39	24,75	3,89	16,01	2,38
3	1	41,02	45,99	24,55	4,02	17,02	2,41
	2	41,03	45,30	24,65	4,03	17,31	2,37
4	1	41,08	45,99	24,28	4,08	17,05	2,41
	2	41,09	45,49	24,18	4,09	17,12	2,40
5	1	42,03	45,39	24,57	3,45	17,37	2,42
	2	42,09	45,89	24,53	3,47	17,38	2,42
6	1	42,01	45,39	24,35	3,49	17,12	2,45
	2	42,07	45,39	24,05	3,98	17,40	2,42
7	1	42,06	45,99	24,09	3,99	17,01	2,43
	2	42,07	45,30	45,30	3,97	17,38	2,42
8	1	39,58	45,99	45,39	4,02	16,05	2,46
	2	39,57	45,89	44,01	4,02	16,35	2,42
9	1	39,65	45,39	42,89	4,03	16,25	2,44
	2	39,67	45,89	44,09	4,09	16,26	2,44

ცხრილი 4- სატესტო ნიმუშების ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის №№	ნიმუშის №	გამოცდილი ნიმუშების							
		სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფიზიკური ელემენტის	მასალისტიკური კოეფიციენტი	ძალა, კგ/სმ²	სიმკვრივის მასალა	ფორმალური მოდული, კგ/სმ²	მდგომარეობა გამოცდილი
1	1	3,12	3,13	9,79	0,80	2500	21,0			მშრალი
	2	3,13	3,13	9,67	0,80	2515	21,2			
	3	3,09	3,10	9,58	1,00	1210	14,0	3101.8		წყლისგული
	4	3,12	3,12	9,79	0,80	1600	13,4			
2	1	3,10	3,10	3,14	9,61	0,80	2065	22,6		მშრალი
	2	3,10	3,10	3,13	9,61	0,80	2585	22,0		
	3	3,09	3,09	6,19	9,55	1,00	1245	13,5	3273.8	წყლისგული
	4	3,10	3,10	3,11	9,61	0,80	1710	14,5		

ცხრილი 4- სატესტო ნიმუშების ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის №№	ნიმუშის №	გამოცდილი ნიმუშების							
		სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფიზიკური ელემენტის	მასალისტიკური კოეფიციენტი	ძალა, კგ/სმ²	სიმკვრივის მასალა	ფორმალური მოდული, კგ/სმ²	მდგომარეობა გამოცდილი
3	1	3,79	3,80	9,18	30	385	2,79	4,85	3,88	24,5
	2	3,80	3,89	9,12	30	390	3,10	5,40		
	3	3,94	3,95	9,15	45	582	7,30	7,30		
	4	3,88	3,86	9,21	45	598	7,60	7,60		
4	1	3,79	3,75	9,18	30	385	3,74	6,10	4,89	24,5
	2	3,82	3,89	9,12	30	390	3,22	5,60		
	3	3,94	3,90	9,15	45	582	7,50	7,50		
	4	3,86	3,86	9,21	45	598	7,60	7,60		
5	1	4,47	4,47	19,10	90	1598	9,17	9,00	5,83	26,0
	2	4,31	4,30	18,50	30	1776	6,89	8,50		
	3	4,46	4,46	18,84	45	3518	14,50	15,50		
	4	4,34	4,35	18,88	45	3710	14,50	14,50		
6	1	4,46	4,46	19,01	90	1940	5,83	9,05	6,17	26,5
	2	4,31	4,29	18,65	30	1916	5,29	9,21		
	3	4,44	4,44	18,75	45	3655	14,11	14,11		
	4	4,34	4,33	18,79	45	3817	14,70	14,70		
7	1	4,36	4,35	18,97	30	1910	5,24	9,12	6,33	26,5
	2	4,28	4,29	18,36	30	1946	5,40	9,40		
	3	4,33	4,32	18,71	45	3647	14,11	14,11		
	4	4,32	4,31	18,62	45	3782	14,70	14,90		
8	1	4,34	4,35	18,88	30	2001	5,40	8,40	6,62	26,5
	2	4,28	4,29	18,36	30	1967	5,46	9,50		
	3	4,31	4,32	18,62	45	3706	14,40	14,40		
	4	4,31	4,30	18,54	45	3328	13,80	13,80		
9	1	4,31	4,31	18,60	30	2112	5,99	8,80	6,90	27,0
	2	4,28	4,28	18,32	30	2148	6,08	10,60		
	3	4,32	4,32	18,66	45	3739	14,50	14,50		
	4	4,31	4,31	18,58	45	3773	14,70	14,70		

ცხრილი 5- ნიმუშების გამოცდა დეფორმირებაზე

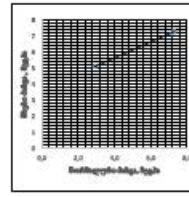
ნიმუში # 1.3			ნიმუში # 2.3			ნიმუში # 3.4			ნიმუში # 4.3			ნიმუში # 5.3		
F	I	E	F	I	II	F	I	II	F	I	E	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	2	2	100	1	2	320	2	2	380	2	2	160	3	2
200	3	4	200	3	4	240	4	3	320	3	4	320	5	4
300	5	5	300	5	6	360	6	5	480	5	6	480	7	6
400	7	7	400	7	8	480	8	8	640	8	9	640	9	9
500	9	9	500	9	10	600	10	10	800	10	11	800	11	11
600	11	11	600	11	12	720	12	12	960	12	13	960	13	13
700	13	13	700	13	14	840	14	14	1120	14	15	1120	15	15
800	15	16	800	15	16	960	17	16	1280	16	18	1280	17	17
900	17	19	900	17	18	1080	20	18	1440	18	21	1440	19	19
1000	19	22	1000	19	20	1200	23	20	1600	20	24	1600	21	21
1100	22	26	1100	22	23	1320	27	23	1760	23	28	1760	24	23
1200	26	31	1200	26	27	1440	32	27	1920	27	33	1920	28	27
1220	33	38	1265	33	34	1495	39	34	1980	35	41	1995	36	35

ცხრილი 5 ის გაგრძელება

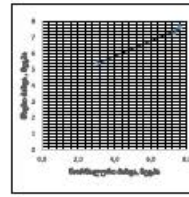
ნიმუში # 6.4			ნიმუში # 7.4			ნიმუში # 8.3			ნიმუში # 9.3		
F	I	E	F	I	II	F	I	II	F	I	II
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	3	3	160	2	2	200	3	3	220	3	3
360	5	4	380	5	4	400	5	6	440	6	7
540	7	7	570	8	7	600	8	7	660	9	9
720	9	10	760	10	10	800	11	10	880	11	11
900	11	12	950	12	12	1000	13	12	1100	13	13
1080	13	14	1140	14	14	1200	15	14	1320	15	15
1260	15	16	1330	16	16	1400	17	16	1540	17	17
1440	17	19	1520	18	19	1600	20	18	1760	20	20
1620	19	22	1710	20	22	1800	25	20	1980	25	25
1800	21	25	1900	22	25	2000	26	22	2200	26	26
1980	24	29	2090	25	29	2200	30	25	2420	30	31
2160	28	34	2280	29	35	2400	35	29	2640	35	36
2195	36	42	2310	37	43	2430	46	38	2655	44	45

ცხრილი 6- ნიმუშების გამოცდა ძაბვაზე

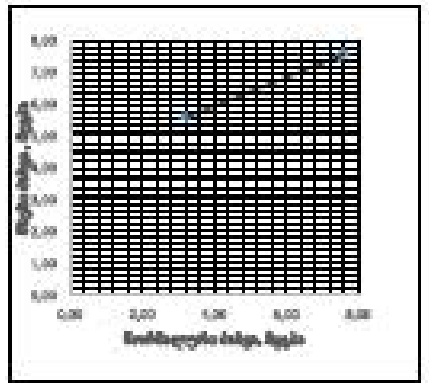
საინჟინრო №№	გამოცდილი ნიმუშების									
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ელასტიკური ელემენტი	ნიმუშის ძაბვა, კგ/სმ²	ელასტიკური ძაბვა, კგ/სმ²	ნიმუშის ძაბვა, კგ/სმ²	მდგომარეობის მოდული, კგ/სმ²	მდგომარეობის ელასტიკური მოდული, კგ/სმ²
1	1	3,80	3,80	9,18	30	385	2,79	4,80	3,88	24,0
	2	3,90	3,90	9,12	30	390	2,93	5,10		
	3	3,95	3,95	9,15	45	582	7,30	7,30		
	4	3,88	3,88	9,21	45	598	7,20	7,20		
2	1	3,79	3,80	9,18	30	385	2,79	4,85	3,88	24,5
	2	3,90	3,89	9,12	30	390	3,10	5,40		
	3	3,94	3,95	9,15	45	582	7,30	7,30		
	4	3,88	3,86	9,21	45	598	7,60	7,60		
3	1	3,79	3,75	9,18	30	385	3,74	6,10	4,89	24,5
	2	3,82	3,89	9,12	30	390	3,22	5,60		
	3	3,94	3,90	9,15	45	582	7,50	7,50		
	4	3,86	3,86	9,21	45	598	7,60	7,60		
4	1	4,47	4,47	19,10	90	1598	9,17	9,00	5,83	26,0
	2	4,31	4,30	18,50	30	1776	6,89	8,50		
	3	4,46	4,46	18,84	45	3518	14,50	15,50		
	4	4,34	4,35	18,88	45	3710	14,50	14,50		
5	1	4,46	4,46	19,01	90	1940	5,83	9,05	6,17	26,5
	2	4,31	4,29	18,65	30	1916	5,29	9,21		
	3	4,44	4,44	18,75	45	3655	14,11	14,11		
	4	4,34	4,33	18,79	45	3817	14,70	14,90		
6	1	4,36	4,35	18,97	30	1910	5,24	9,12	6,33	26,5
	2	4,28	4,29	18,36	30	1946	5,40	9,40		
	3	4,33	4,32	18,71	45	3647	14,11	14,11		
	4	4,32	4,31	18,62	45	3782	14,70	14,90		
7	1	4,34	4,35	18,88	30	2001	5,40	8,40	6,62	26,5
	2	4,28	4,29	18,36	30	1967	5,46	9,50		
	3	4,31	4,32	18,62	45	3706	14,40	14,40		
	4	4,31	4,30	18,54	45	3328	13,80	13,80		
8	1	4,31	4,31	18,60	30	2112	5,99	8,80	6,90	27,0
	2	4,28	4,28	18,32	30	2148	6,08	10,60		
	3	4,32	4,32	18,66	45	3739	14,50	14,50		
	4	4,31	4,31	18,58	45	3773	14,70	14,70		



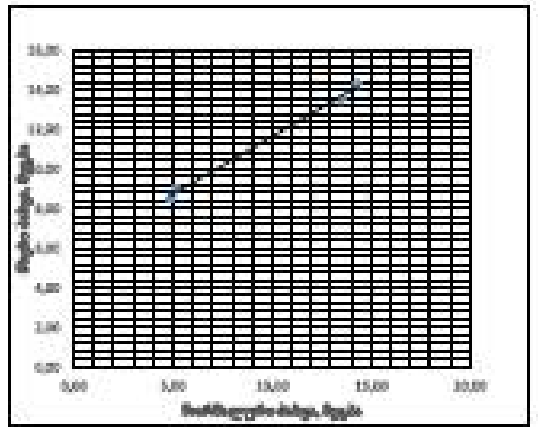
ნახ. 1 სინჯი 1 - მწკრ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.



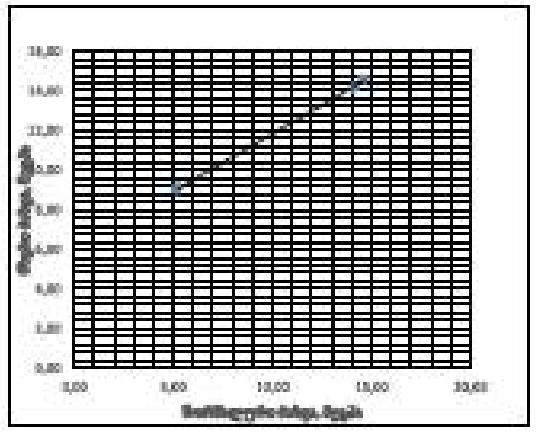
ნახ. 2 სინჯი 2 - მწკრ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



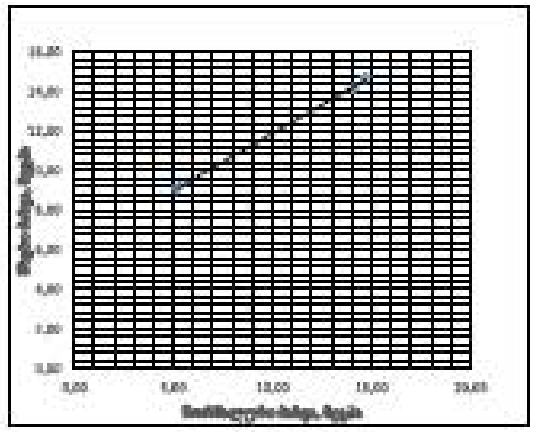
ნახ.3 სინჯი 3 - მხები და ნორმალური ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



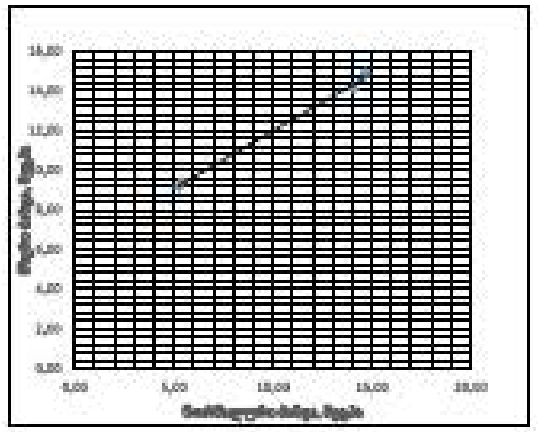
ნახ. 4 სინჯი 4 - მხები და ნორმალური ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



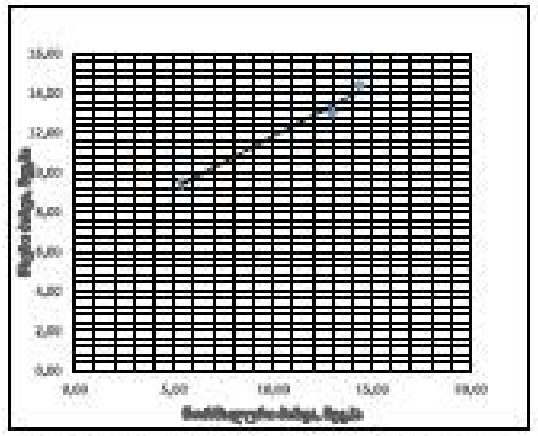
ნახ. 5 სინჯი 5 - მხები და ნორმალური ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



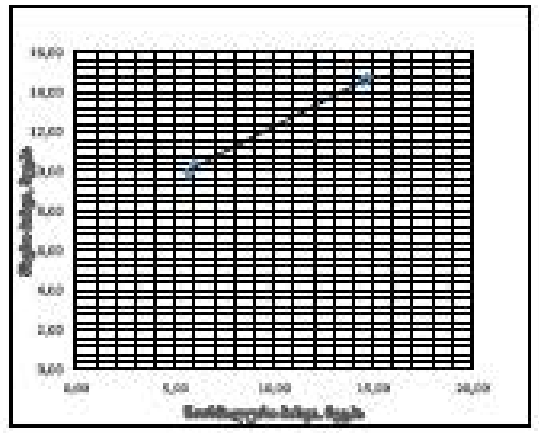
ნახ.6 სინჯი 6 - მხები და ნორმალური ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



ნახ. 7 სინჯი 7 - მხები და ნორმალური ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



ნახ. 8 სინჯი8 - მხები და ნორმალური ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი



ნახ. 9 სინჯი 9 - მხები და ნორმალური ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.











