შპს ჯეოინჟინირინგი
საინჟინრო კვლევა-ძიება და დაპროექტება

ქ. თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები

ტექნიკური ანგარიში

GC-2436

თბილისი
2024

შპს ჯეოინჟინირინგი
საინჟინრო კვლევა-ძიება და დაპროექტება

ქ. თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები

ტექნიკური ანგარიში

GC-2436

საინჟინრო კვლევების განყოფილების ხელმძღვანელი — ლ. გორგიძე

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ხელმძღვანელი — დ. სირბილაძე

გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი — რ. ყავლაშვილი

თბილისი, საქართველო
2024

ს ა რ ჩ ე ვ ი

1. შესავალი 2
2. შესრულებული სამუშაოების აღწერა..... 2
3. გრუნტების გავრცელება, შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები... 4
4. დასკვნები 13

დანართები

დანართის #	დანართის დასახელება	გვერდების რ-ბა
1	ჭაბურღილების განლაგების გეგმა	1
2	ჭაბურღილების დოკუმენტაცია	4
3	ლაბორატორიული ცდების შედეგები (კლდოვანი ქანები - სგე 4)	
3.1	სიმკვრივე	2
3.2	გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე იუნგისა მოდულისა და პუასონის კოეფიციენტების განსაზღვრით	22
3.3	გამოცდა სამღერძა კუმშვაზე	9
3.4	ძვრაზე გამოცდა	20
4	ფოტოდოკუმენტაცია	8
5	ტექნიკური დავალება	2

1. შესავალი

წინამდებარე ფაქტიური-ტექნიკური ანგარიშით წარმოდგენილია ქ. თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებით შესრულებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები.

სამუშაოების შესრულების საფუძველს წარმოადგენდა სს „ქროსი“ (დამკვეთსა) და შპს „ჯეოინჟინირინგ“-ს (შემსრულებელს) შორის, 2024 წლის 04 ნოემბერს დადებული ხელშეკრულება - №GC-2436.

მოცემული ანგარიში წარმოდგენილია ტექსტური ნაწილისა და დანართებისგან. დანართების ჩამონათვალი მოცემულია სარჩევში.

შესრულებული სამუშაოები აღწერილია მომდევნო თავში.

2. შესრულებული სამუშაოების აღწერა

სამუშაოები შესრულებული იქნა დამკვეთის ტექნიკური დავალების საფუძველზე შედგენილი, მხარეებს შორის შეთანხმებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროგრამის შესაბამისად. დამკვეთის ტექნიკური დავალება დანართის სახით ერთვის ფაქტიურ ანგარიშს (იხილეთ დანართი 5).

- სამუშაოების სრული კომპლექსი (საველე, ლაბორატორიული & საოფისე) შესრულებული იქნა 2024 წლის 04 ნოემბრიდან - 2024 წლის 21 ნოემბრის ჩათვლით.

ტექნიკური დავალების შესაბამისად, თბილისში, დამკვეთის საკუთრებაში არსებულ სამშენებლო უბანზე, დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მიზანს წარმოადგენდა სამშენებლო უბნის ფარგლებში გავრცელებული ნახევრადკლდოვანი ქანების (ფენა-4-ის) ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების დაზუსტება.

დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ფარგლებში გაიბურღა 2 ჭაბურღილი, თითოეული სიღრმით 30 მეტრი. ჭაბურღილებიდან აღებულ იქნა ნახევრადკლდოვანი ქანების ნიმუშები, რომლებზეც შესრულებული იქნა ლაბორატორიული ცდები.

შესრულებული სამუშაოების ჩამონათვალი და მოცულობები წარმოდგენილია 2.1 ცხრილის სახით:

ცხრილი-2.1 - შესრულებული სამუშაოების ჩამონათვალი და მოცულობები

№	დასახელება	განზ.	რაოდენობა
1	**ზოგადი**		
1.1	პერსონალისა და აღჭურვილობის საკვლევ უბანზე მობილიზაცია/გადაადგილება/დემობილიზაცია	ფიქს.	1
2	**ჭაბურღილების ბურღვა და საველე სამუშაოები**		
2.1	ჭაბურღილების კოორდინატებისა და ნიშნულების განსაზღვრა	1 ჭაბ.	2
2.2	ჭაბურღილების ბურღვა, დიამ. 151-76 მმ, დარღვეული და	1 ჭაბ.	2

№	დასახელება	განზ.	რაოდენობა
	დაურღვეველი ტიპის ნიმუშების აღებით	1 მეტრი	60
2.3	ჭაბურღილის დეტალური დოკუმენტაციის შედგენა (კერნის ფოტო-დოკუმენტირების ჩათვლით)	1 მეტრი	60
3	**კლდოვანი და/ან ნახევრადკლდოვანი (ფენა 4) ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევა**		
3.1	სიმკვრივე	1 ცდა	18
3.2	გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე იუნგისა მოდულისა და პუასონის კოეფიციენტების განსაზღვრით	1 ცდა	9
3.3	გამოცდა სამღერძა კუმშვაზე	1 ცდა	9
3.4	ძვრაზე გამოცდა	1 ცდა	9
4	**საოფისე სამუშაოები**		
4.1	საველე და ლაბორატორიული კვლევის მონაცემთა დამუშავება და ანალიზი	ფიქს.	1
4.2	ტექნიკური ანგარიშის შედგენა		

ჭაბურღილების ბურღვა მიმდინარეობდა ორი სხვადასხვა ტიპის საბურღი დაზგით. კერძოდ:

- არაკლდოვანი ტიპის ქანებში - გრუნტებში, ბურღვა განცხორციელდა ერთმაგი სვეტური მილით, გამრეცხი წყლის გამოყენების გარეშე, კერნის 100% აღებით, დაზგით - УГБ 1-ВС;
- ხოლო ნახევრადკლდოვან ქანებში ბურღვა განხორციელდა ორმაგი სვეტური მილით, წყლის გამოყენებით, კერნის 100% აღებით, დაზგით - COMMACIO GEO-205.

ჭაბურღილების დოკუმენტაცია ლითოლოგიური სვეტების აღწერით, ბურღვის დიამეტრების, ბურღვის დაწყებისა და დასრულების თარიღების და სხვა დეტალების ჩვენებით მოცემულია ფაქტიური-ტექნიკური ანგარიშის დანართ 2-ში.

ჭაბურღილების ჩამონათვალი, კოორდინატებისა და ნიშნულების ჩვენებით, მოცემულია ქვემოთ, ცხრილ 2.2-ში

ცხრილი-2.2 - ჭაბურღლების კოორდინატები და ნიშნულები

ჭაბურღილი №	ჭაბურღილის სიღრმე, მ	კოორდინატები		
		X	Y	Z
ჭაბ. A	30	484764.20	4626393.55	454.61
ჭაბ. B	30	484797.19	4626417.87	455.09

შესრულებული კვლევითი სამუშაოებისთვის გამოყენებული სტანდარტების/მეთოდებით ჩამონათვალი მოცემულია ქვემოთ, ცხრილ 2.3-ში.

ცხრილი-2.3 - შესრულებული სამუშაოების სტანდარტები

№	დასახელება	სტანდარტი/მეთოდი
1	**ჭაბურღილების ბურღვა**	
1.1	ჭაბურღილების კოორდინატებისა და ნიშნულების განსაზღვრა	BALTIC ZERO WGS84, UTM 38T
1.2	ჭაბურღილების ბურღვა, დიამ. 151-76 მმ, დარღვეული და დაურღვეველი ტიპის ნიმუშების აღებით	EN 1997-2:2007 / BS 5930
1.3	ჭაბურღილის დეტალური დოკუმენტაციის შედგენა (კერნის ფოტო-დოკუმენტირების ჩათვლით)	
2	**ლაბორატორიული ცდები კლდოვანი და/ან ნახევრადკლდოვანი ქანებზე**	
2.1	სიმკვრივე	ASTM D-7263
2.2	გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე იუნგისა მოდულისა და პუასონის კოეფიციენტების განსაზღვრით	ASTM D7012-14e1
2.3	გამოცდა სამღერძა კუმშვაზე	ASTM D7012-14e1
2.4	ძვრაზე გამოცდა	ASTM D5607-2016

ჭაბურღილში გამოვლენილი ლითოლოგიური სახესხვაობების გავრცელება, შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, განხილულია მომდევნო თავში, ხოლო ჭაბურღილის სვეტები, ლაბორატორიული ცდების შედეგები და ფოტო-დოკუმენტაცია მოცემულია დანართების სახით (იხილეთ დანართების ჩამონათვალი). ლაბორატორიული ცდები შესრულებულია შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკურ საგამოცდო ლაბორატორიაში.

3. გრუნტების გავრცელება, შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების მიხედვით საპროექტო ტერიტორიის აგებულებაში მონაწილეობენ მეოთხეული არაკლდოვანი ქანები - გრუნტები და ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური($P_3+N_1^1$) ასაკის ნახევრადკლდოვანი ქანები. გრუნტებს შორის გავრცელებულია სამი მკვეთრად განსხვავებული გენეტიკური წარმონაქმნი – ელუვიური (eQ), დელუვიური (dQ_{IV}) და ტექნოგენური (tQ_4) გრუნტები.

გამოკვლეულ გრუნტებში, მათი შედგენილობიდან და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებიდან გამომდინარე, გამოიყოფა სულ 4 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე). ჭაბურღილებში ცალკეული ელემენტების გამოვლენის სიღრმის ინტერვალები მოცემულია ცხრილ 3.1-ში.

ცხრილ-3.1 სგე-ბის გავრცელება ჭაბურღილებში

სგე №№	სგე-ს დახასიათება და გეოლოგიური ინდექსი	სგე-ს გავრცელება სიღრმეში,მ სისქე, მ	
		ჭაბ-A	ჭაბ-B
1	**თიხა** ყავისფერი და მონაცრისფრო-ღია ყავისფერი, ცვალებადი კონსისტენციის (რბილპლასტიკურიდან მაგარამდე), ხვინჭის, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, სიღრმის ზოგიერთ ინტერვალში სამშენებლო ნარჩენების შემცველობით (არაერთგვაროვანი შედგენილობის და მდგომარეობის ნაყარი გრუნტები, - tQ_{IV})	0.0-4.20 4.20	0.0-5.0 5.0
2	**თიხა** ღია ყავისფერი,ზოგან 2-3 სმ სისქის შავი ფერის თიხის ლინზებით, ძნელპლასტიკური, ხვინჭის ჩანართებით 10-15%-მდე (დელუვიური- dQ_{IV})	4.20-10.00 5.80	5.0-11.0 6.0
3	**თიხა** მოყვითალო-ნაცრისფერი და ნაცრისფერი, ნახევრადმაგარი, შრეებრივი (გამოფიტული ძირითადი ქანი - სუბარგილიტი - ელუვიური eQ)	10.00-11.40 1.40	11.0-12.4 1.40
4	ძირითადი ქანი - **სუბარგილიტი**, წმინდამარცვლოვანი თიხოვანი ქვიშაქვების ფურცლოვანი შუაშრეებით, დაბალი სიმტკიცის (ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური $P_3+N_1^1$)	11.4-30.00 >18.60	12.40-30.00 >17.60
	გრუნტის წყლის დონე	5.05	9.4

ტექნიკური დავალების შესაბამისად, ლაბორატორიულად, დამატებით გამოკვლეულია მხოლოდ სგე-4 (ფენა-4), საიდანაც აღებული იქნა 26 ნიმუში. ლაბორატორიული ცდები შესრულებულია შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკურ საგამოცდო ლაბორატორიაში. ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები მოცემულია ცალკეულ დანართებში 3.1-3.4 და 4.1-4.4, ხოლო დახასიათება მოცემულია ქვემოთ, ცალ-ცალკე (ცხრილები: 3.2, 3.3, 3,4 და 3.5).

სგე-1 - **თიხა** ყავისფერი და მონაცრისფრო-ღია ყავისფერი, ცვალებადი კონსისტენციის (რბილპლასტიკურიდან მაგრამდე), ხვინჭის, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, სიღრმის ზოგიერთ ინტერვალში სამშენებლო ნარჩენების შემცველობით. ელემენტი ტექნოგენური გენეზისის გრუნტია (tQ_{IV}). ფენის სისქე 4.2მ-დან 5.0მ-მდეა.

სგე-2 - **თიხა** ღია ყავისფერი,ზოგან 2-3 სმ სისქის შავი ფერის თიხის ლინზებით, ძნელპლასტიკური, ხვინჭის ჩანართებით 10-15%-მდე. ელემენტი დელუვიური გენეზისისაა (dQ_{IV}). ფენის სისქე 6მეტრამდეა.

სგე-3 - **თიხა** მოყვითალო-ნაცრისფერი და ნაცრისფერი, ნახევრადმაგარი, შრეებრივი. ელემენტი წარმოადგენს ძირითადი ქანების - სუბარგილიტების ზედა,

გამოფიტულ, გათიხებულ ელუვიურ ზონას. გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 10.0-11.0 მ - დან 11.4-12.4 მ-მდე ინტერვალის ფარგლებში. ფენის სისქე ორივე ჭაბურღილში 1.4 მ-ია.

არნიშნული ელემენტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, ლაბორატორიულად არ გამოკვლეულა, რადგან მათი კვლევა არ იყო გათვალისწინებული ტექნიკური დავალებით.

<u>სგე-4</u> - ძირითადი ქანი - **სუბარგილიტი**, წმინდამარცვლოვანი თიხოვანი ქვიშაქვების ფურცლოვანი შუაშრეებით, დადაბლებული და დაბალი სიმტკიცის (ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური $P_3+N_1^1$).

იგი გავრცელებულია მთელი ტერიტორიის ფარგლებში, მიწის ზედაპირიდან 11.0-12.4 მ სიღრმიდან დაძიებულ სიღრმემდე 30 მეტრამდე (ჭაბურღილი A და ჭაბურღილი B). ფონდური გეოლოგიური მონაცემებით აღნიშნული ქანების სისქე რამოდენიმე ათეული მეტრია.

<u>სგე-4</u> ლაბორატორიულად იქნა გამოკვლეული. ნიმუშები ჭაბურღილებიდან იქნა აღებული. კერძოდ, ნახევრადკლდოვანი ქანების კვლევები მოიცავდა:

- სიმკვრივე;
- ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდა სიმტკიცის, იუნგის მოდულისა და პუასონის კოეფიციენტის განსაზღვრით;
- სამღერძა კუმშვაზე გამოცდა, სხვადასხვა გვერდითი წნევის პირობებში სიმტკიცის და ძვრის პარამეტრების განსაზღვრით;
- პირდაპირ ჭრაზე გამოცდა, ძვრის პარამეტრების განსაზღვრით.

კვლევის შედეგები მოცემულია დანართებში 3.1-3.4, აგრეთვე ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში 3.2-3.5.

ცხრილი-3.2 სგე-4-ის სიმკვრივე

ჭაბურღილის №	აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე $ρგ/სმ^3$	ჭაბურღილის №	აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე $ρგ/სმ^3$
BH-A	15.3-15.5	2.15	BH-B	16.6-16.8	2.16
BH-A	16.5-17.9	2.08	BH-B	17.4-17.8	2.12
BH-A	17.6-17.8	2.02	BH-B	18.8-19.0	2.11
BH-A	19.3-19.7	2.21	BH-B	19.8-20.0	2.19
BH-A	20.0-20.5	2.24	BH-B	21.6-22.0	2.16
BH-A	20.6-20.8	2.29	BH-B	22.6-22.8	2.27
BH-A	22.3-22.5	2.09	BH-B	23.7-23.9	2.19
BH-A	24.5-24.7	2.25	BH-B	24.2-24.4	2.20
BH-A	25.2-25.4	2.28	BH-B	25.0-25.3	2.17
BH-A	26.0-26.4	2.15	BH-B	26.3-26.65	2.15
BH-A	27.4-27.6	2.10	BH-B	27.4-27.75	2.08
BH-A	28.5-28.85	2.18	BH-B	28.1-28.30	2.06

ჭაბურღილის №	აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე ტგ/სმ³	ჭაბურღილის №	აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე ტგ/სმ³
BH-A	29.3-29.5	2.13	BH-B	29.0-29.2	2.17
საშუალო			**2.16**		

ცხრილი 3.3 სგე-4-ის ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

რიგითი №	ჭაბურღილის №	აღების ინტერვალი, მ	ბუნებრივი ტენიანობა %	სიმკვრივე კგ/სმ³	სიმტკიცე ერღერძა კუმშვაზე მპა σ	დრეკადობის მოდული Eg მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ
1	BH-A	15.3-15.5	13.5	2.15	2.11	1280	0.550
2	BH-A	20.6-20.8	11.0	2.29	5.53	3010	0.326
3	BH-A	22.3-22.5	11.9	2.09	4.11	2550	0.335
4	BH-A	27.4-27.6	15.1	2.10	1.25	780	0.385
5	BH-A	28.0-28.25	15.4	2.06	1.54	810	0.381
6	BH-B	16.6-16.8	16.4	2.16	0.87	510	0.397
7	BH-B	19.8-20.0	15.2	2.19	2.9	1430	0.352
8	BH-B	23.7-23.9	14.2	2.19	6.1	3140	0.332
9	BH-B	24.2-24.4	8.6	2.20	2.44	1410	0.353
საშუალო მნიშვნელობები			13.5	2.16	2.98	1657.77	0.379

ცხრილი-3.4 სგე-4-ის სამღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები

რიგითი №	BH №	ნიმუშის სიღრმე, მ	ბუნებრივი ტენიანობა %	სიმკვრივე ტ/სმ²	შიდა ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა C, მპა	გვერდითი წნევა, მპა	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა
1	BH-A	16.5-17.9	10.2	2.08	29.00	1.466	0.5	5.92
							1	6.86
							2	8.62
2	BH-A	19.3-19.7	8.7	2.21	24.50	1.414	0.5	5.10
							1	5.80

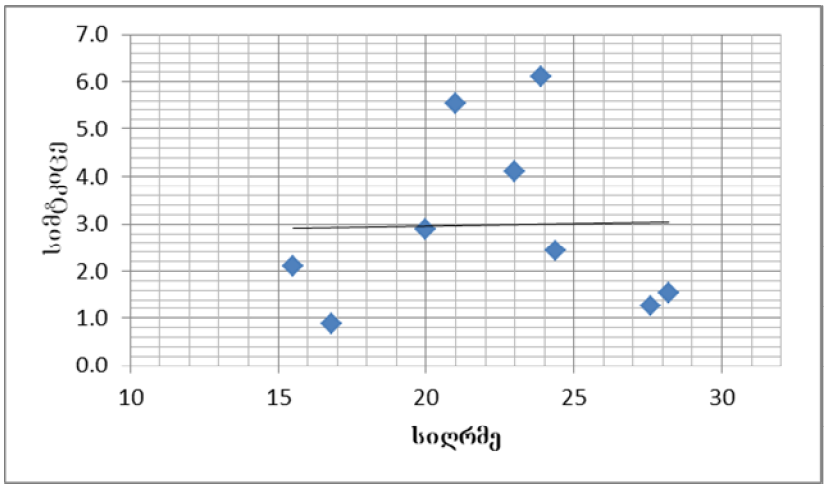
რიგითი №	ჭაბურღილი №	ნიმუშის სიღრმე, მ	ბუნებრივი ტენიანობა %	სიმკვრივე ტ/მ³	შიდა ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა C, მპა	ვერტიკალური წნევა, მპა	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა
							2	7.39
3	BH-A	20.0-20.5	9.0	2.24	28.50	1.516	0.5	6.01
							1	6.92
							2	8.79
4	BH-A	26.0-26.4	10.4	2.15	30.98	2.222	0.5	8.91
							1	9.97
							2	
5	BH-A	28.5-28.85	11.7	2.18	23.15	1.624	0.5	5.57
							1	6.22
							2	7.09
6	BH-B	17.4-17.8	9.0	2.12	30.02	1.826	0.5	7.33
							1	85.33
							2	
7	BH-B	21.6-22.0	8.9	2.16	29.23	1.955	0.5	7.62
							1	8.56
							2	
8	BH-B	26.3-26.65	14.0	2.15	30.49	1.465	0.5	6.16
							1	7.18
							2	9.09
9	BH-B	27.4-27.75	8.7	2.08	30.02	1.910	0.5	7.62
							1	8.62
							2	10.08
საშუალო მნიშვნელობები			10.1	2.15	28.43	1.71	0.5	6.69
							1	7.61
							2	8.51

ცხრილ-3.3-ში მოყვანილი ერთღერძა კუმშვაზე სიმტკიცის სიდიდეები, სიღრმეების მიხედვით, ცვალებადია (იხ. გრაფიკი 3.1).

გარკვეული კანონზომიერება შეიმჩნევა ცხრილი 3.4-ში მოყვანილ, სამღერძა კუმშვაზე სიმტკიცის მონაცემებშიც (იხ. გრაფიკები 3.2, 3.3 და 3.4).

გრაფიკი 3.1

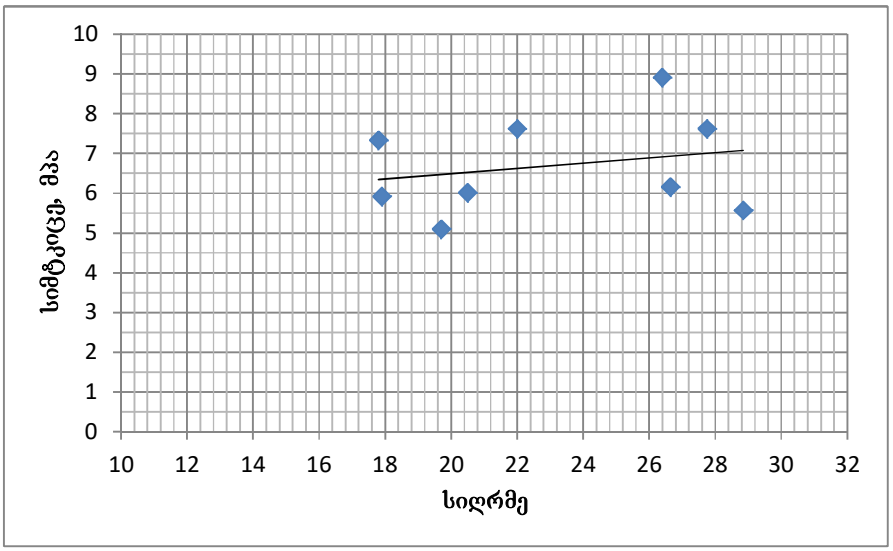
15.5	2.1
21	5.5
23	4.1
27.60	1.3
28.20	1.5
16.80	0.9
20.00	2.9
23.90	6.1
24.40	2.4



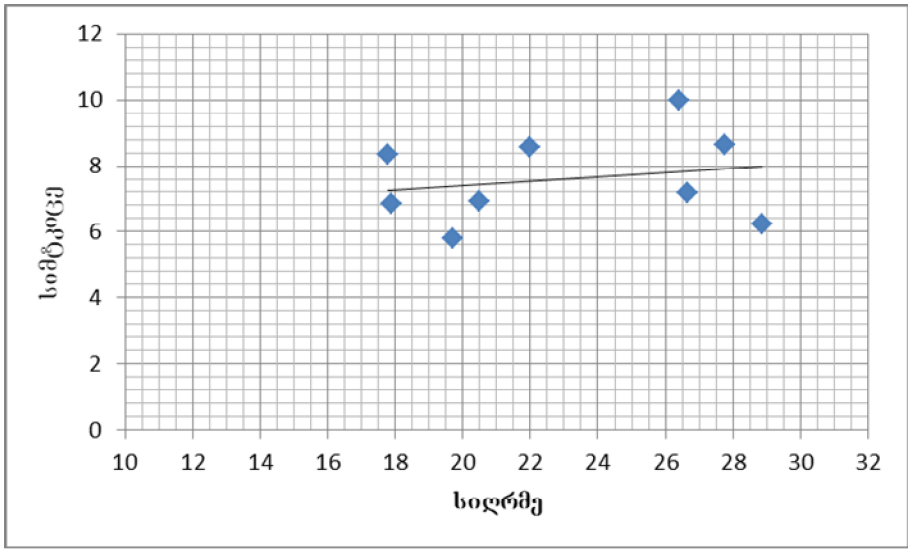
გრაფიკები: 3.2, 3.3 და 3.4

	გვერდითი დატვირთვა		
სიღრმე, მ	***0.5***	***1***	***2***
17.9	5.92	6.86	8.62
19.7	5.10	5.80	7.39
20.5	6.01	6.92	8.79
26.4	8.91	9.97	
28.85	5.57	6.22	7.09
17.8	7.33	8.33	
22.0	7.62	8.56	
26.65	6.16	7.18	9.09
27.75	7.62	8.62	10.08

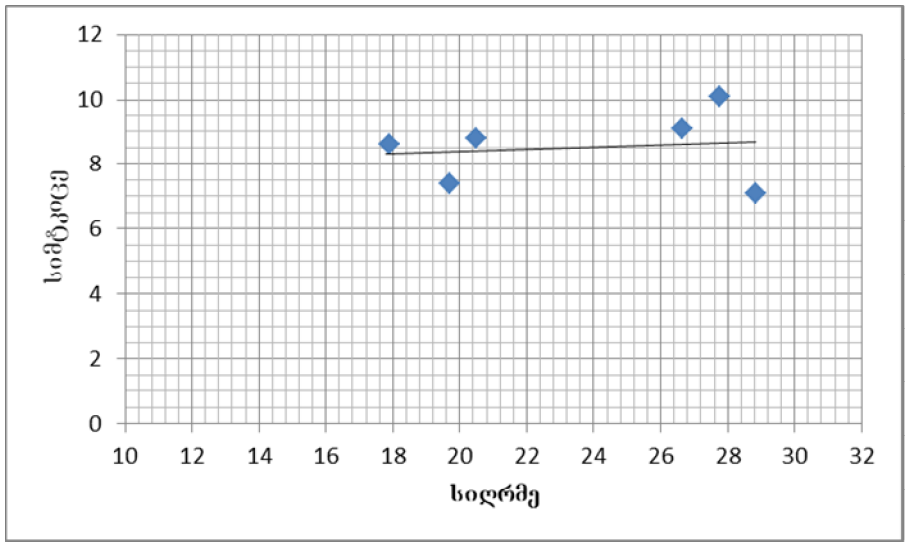
გრაფიკი 3.2, გვერდითი დატვირთვა 0.5



გრაფიკი 3.3, გვერდითი დატვირთვა 1



გრაფიკი 3.4 გვერდითი დატვირთვა 2



ცხრილი-3.5 სგე-4-ის პირდაპირი ჭრის შედეგები

რიგითი №	ჭაბურღილის №	აღების ინტერვალი, მ	ბუნებრივი ტენიანობა %	სიმკვრივე გრ/სმ^2	φ°	C, მპა
1	BH-A	17.6-17.8	16.3	2.02	30.40	1.03
2	BH-A	24.5-24.7	8.6	2.25	25.70	1.10
3	BH-A	25.2-25.4	14.3	2.28	25.70	1.25
4	BH-A	29.3-29.5	13.3	2.13	25.70	1.10
5	BH-B	18.8-19.0	14.6	2.11	24.75	1.03

რიგითი №	ჭაბურღილის №	აღების ინტერვალი, მ	ბუნებრივი ტენიანობა %	სიმკვრივე გრ/სმ^2	φ°	C, მპა
6	BH-B	22.6-22.8	9.7	2.27	24.75	1.03
7	BH-B	25.0-25.3	12.1	2.17	29.50	1.10
8	BH-B	28.10-28.30	11.4	2.06	24.75	1.17
9	BH-B	29.0-29.2	14.4	2.17	26.70	1.03
საშუალო მნიშვნელობები			12.74	2.16	26.44	1.09

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების სტატისტიკურად დამუშავებული შედეგები მოცემულია ცხრილ 3.6-ში.

ცხრილი-3.6 ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების სტატისტიკურად დამუშავებული შედეგები

NN რიგზე	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელი	განზომილება	საშ. კვად. გადახრა s_{n-1}	ვარიაციის კოეფიციენტი, V	ექცესის კოეფიციენტი	ასიმეტრიის კოეფიციენტი	ნორმატიული მნიშვნელობა, n	საანგარიშო მნიშნელობა სანდოობის ალბათობისათვის (α)		
								α=0.85	α=0.95	α=0.99
1	სიმკვრივე, ρ	გრ/სმ^3	0.071	0.033	-0.660	-0.118	2.158	2.143	2.134	2.124
2	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე	მპა	1.874	0.628	-1.038	-0.599	2.983	2.290	1.822	1.172
3	დრეკადობის მოდული Eg	მპა	992.733	0.598	-1.309	-0.482	1657.77	1290.47	1042.28	698.136
ძვრის მაჩვენებლები პირდაპირი ჭრის მონაცემებით										
4	შეჭიდულობა C	მპა	0.021	0.0698	-0.0933	-0.9783	1.09333	1.0650	1.0460	1.0196
5	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ	გრად	2.10131	0.0794	-0.408	-1.074	26.4389	25.661	25.136	24.407
ძვრის მაჩვენებლები სამღერძა კუმშვის მონაცემებით										
5	შეჭიდულობა C	მპა	0.28014	0.1637	-0.943	-0.5651	1.7108	1.6072	1.5372	1.4401
6	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ	გრად	2.7407	0.0964	-0.2814	1.1220	28.4322	27.418	26.7329	25.7828

ცხრილებში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით:

- ბუნებრივი სიმკვრივე იცვლება ფარგლებში ρ=2.02-2.29 გ/სმ³, საშუალო მნიშნელობით ρ=2.16 გ/სმ³;
- სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე ბუნებრივ მდგომარეობაში Რ=0.87-5.53 მპა, საშუალო Რ=2.98 მპა. ამ მაჩვენებლის მიხედვით სგე 4 არის დაბალი სიმტკიცის ნახევრადკლდოვანი ქანი. წყალგაჯერების შემთხვევაში ქანის ნიმუშები რამოდენიმე საათის განმავლობაში იშლება და გადადის წვრილდისპერსულ მდგომარეობაში, რის მიხედვითაც სგე-4 ადვილად ფიტვადი და დარბილებადია;
- დრეკადობის (იუნგის) მოდული ბუნებრივ მდგომარეობაში Eg=510-3010 მპა. საშუალო Eg=1658 მპა;
- პუასონის კოეფიციენტი μ=0.326-0.550, საშუალო მნიშნელობა μ=0.379;
- სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე (R) სხვადასხვა გვერდითი წნევის პირობებში არის სხვადასხვა, ამასთან სიმტკცის მნიშვნელობები მატულობს გვერდითი წნევის მატებათან ერთად. ცხრ. 3.6-ის მიხედვით სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე შეადგენს:

  გვერდითი წნევა 0.5 მპა- R=5.10-8.91 მპა, საშუალო R=6.69 მპა
  გვერდითი წნევა 1 მპა- R=5.80-9.97 მპა, საშუალო R=7.61 მპა
  გვერდითი წნევა 2 მპა- R=7.09-10.08 მპა, საშუალო R=8.51 მპა;

- სამღერძა კუმშვის განისაზღვრა ძვრის პარამეტრები:
  შინაგანი ხახუნის კუთხე φ□=23.15-30.98, საშუალო φ°=28.43.
  შეჭიდულობა C=1.41-2.22 მპა, საშუალო C=1.71 მპა;

- ძვრის პარამეტრები ასევე განისაზღვრა პირდაპირი ჭრის მეთოდით, მიღებული შედეგებით მიღებულია რამდენადმე უფრო დაბალი სიდიდეები:
  შინაგანი ხახუნის კუთხე φ□=24.75-30.40, საშუალო φ°=26.44.
  შეჭიდულობა C=1.03-1.25 მპა, საშუალო C=1.09 მპა;

- სამშენებლო ტერიტორიის გრუნტული პირობებიდან საპროექტო კომპლექსის ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე დაფუძნება რეკომენდირებულია განხორციელდეს სგე 4-ზე ხიმინჯოვანი საძირკვლების გამოყენებით;
- ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების გამოყენებისას გრუნტების ჯგუფი ბურღვის მეთოდის და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგრადობიდან გამომდინარე განისაზღვრება სნ და წ. IV-5-82 კრებ.4-ის 4-5 და4-6-ის მიხედვით.

4. დასკვნები

4.1 სამშენებლო ტერიტორიის ფარგლებში გავრცელებულ გრუნტებში გამოიყოფა 4 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი **(სგე):**

სგე-1- თიხა ყავისფერი და მონაცრისფრო-ღია ყავისფერი, ცვალებადი კონსისტენციის (რბილპლასტიკურიდან მაგარამდე), ხვინჭის, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, სიღრმის ზოგიერთ ინტერვალში სამშენებლო ნარჩენების შემცველობით (არაერთგვაროვანი შედგენილობის და მდგომარეობის ნაყარი გრუნტები, - tQ_{IV});

სგე-2 - თიხა ღია ყავისფერი,ზოგან 2-3 სმ სისქის შავი ფერის თიხის ლინზებით, ძნელპლასტიკური, ხვინჭის ჩანართებით 10-15%-მდე (დელუვიური-dQ_{IV});

სგე-3 - თიხა მოყვითალო-ნაცრისფერი და ნაცრისფერი, ნახევრადმაგარი, შრეებრივი (გამოფიტული ძირითადი ქანი - **სუბარგილიტი** - ელუვიური eQ);

სგე-4 - ძირითადი ქანი - **სუბარგილიტი**, წმინდამარცვლოვანი თიხოვანი ქვიშაქვების ფურცლოვანი შუაშრეებით, დადაბლებული სიმტკიცის (ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური $P_3+N_1^1$).

4.2 სგე-4-ის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ 4.1-ში.

ცხრილი 4.1 ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები

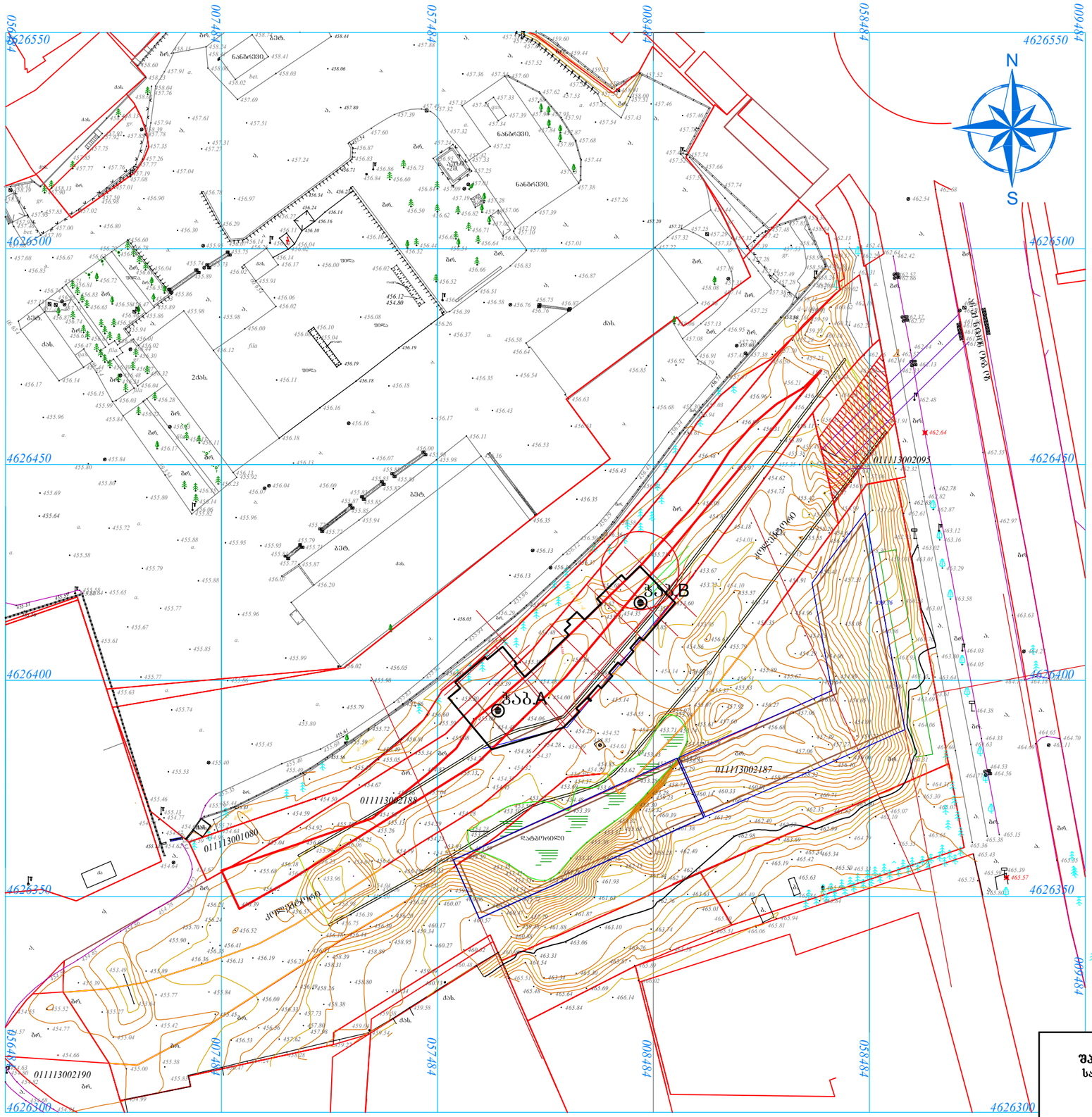
#	გრუნტის მახასიათებელი			ნორმატიული მნიშვნელობა	საანგარიშო მნიშნელობა სანდოობის ალბათობისათვის (α)		
					α=0.85	α=0.95	α=0.99
სგე-4							
1	სიმკვრივე ρ, გრ/სმ³			2.16	2.14	2.13	2.12
2	სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე σ, მპა			2.98	2.29	1.82	1.17
3	დრეკადობის მოდული Eg, მპა			1658	1290	1042	698
4	პუასონის კოეფიციენტი μ			0.379			
ძვრის მაჩვენებლები პირდაპირი ჭრის მონაცემებით							
5	შეჭიდულობა c, მპა			1.09	1.07	1.05	1.02
6	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0, გრადუსი			26.44	25.66	25.14	24.41
ძვრის მაჩვენებლები სამღერძა კუმშვის მონაცემებით							
7	შეჭიდულობა c, მპა			1.71	1.61	1.54	1.44
8	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0, გრადუსი			28.43	27.42	26.73	25.78
9	წინაღობა სამღერძა კუმშვაზე, მპა	გვერდითი წნევისას, მპა	0.5	6.69			
			1.0	7.61			
			2.0	8.51			

დანართები

დანართის №	დანართის დასახელება	გვერდების რაოდენობა
1	ჭაბურღილების განლაგების გეგმა	1
2	ჭაბურღილების დოკუმენტაცია	6
3	ლაბორატორიული ცდების შედეგები (კლდოვანი ქანები - სგე 4)	
3.1	სიმკვრივე	2
3.2	გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე იუნგისა მოდულისა და პუასონის კოეფიციენტების განსაზღვრით	18
3.3	გამოცდა სამღერძა კუმშვაზე	9
3.4	მვრაზე გამოცდა	18
4	ფოტოდოკუმენტაცია	6
5	ტექნიკური დავალება	2

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში შეადგინა
ინჟინერ-გეოლოგმა - ლევან გორგიძემ

დანართი 1
ჭაბურღილების განლაგების გეგმა



პირობითი აღნიშვნები

◉ ჭაბ.A	ჭაბურღილი და მისი ნომერი

შპს ჯეოინჟინირინგი საინჟინრო კვლევა-ძიება და დაპროექტება	ქ.თბილისში, მრავალსართულიანი კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები
ჭაბურღილების განლაგების გეგმა	GC-2436-1
	ფურცელი #1 / რაოდენობა 1
მასშტაბი 1:1000	თარიღი 2024 წელი

დანართი 2
ჭაბურღილების დოკუმენტაცია

დაწყების თარიღი: 08.11.2024 დასრულების თარიღი: 10.11.2024	ჭაბურღილის სიღრმე, მ: 30.0	**ჭაბურღილი #** BH-A
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური ორმაგი სვეტური **საბურღი დანადგარი:** უგბ 1ვს და გეო-205 კომაჩო **შემსრულებელი:** შპს „ჯეოინჟინირინგი“ **მზერვები:** მ. დოლუზაური, გ. ცერცვაძე	ბურღვის დიამეტრი, მმ: 146-127-108-89-76 **ადგილმდებარეობა**: ქ. თბილისი, გლდანი	**კოორდინატები:** **X(მ)**: 484764.20 **Y(მ)**: 4626393.55 **Z(მ)**: 454.61

მასშტაბი (მ)	ფენის საგების სიღრმე (მ)	ნიმუშის მონაცემები: ტიპი: მ - მონოლითი დ - დაშლილი	ნიმუშის აღების ინტერვალი (მ)	ბურღვის მონაცემები: სიღრმე (მ)	TCR %	RQD %	შრეების აღწერა	ლითოლოგიური სიმბოლო
0.0	0.2							
0.5							**თიხა** ყავისფერი და მონაცრისფრო-ღია ყავისფერი, ცვალებადი კონსისტენციის (რბილპლასტიკურიდან მაგრამდე), ხვინჭის, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, სიღრმის ზოგიერთ ინტერვალში სამშენებლო ნარჩენების შემცველობით (არაერთგვაროვანი შედგენილობის და მდგომარეობის - **ნაყარი გრუნტი** tQ_{IV}).	
1.0								
1.5								
2.0								
2.5								
3.0								
3.5								
4.0	4.2							
4.5							**თიხა** ღია ყავისფერი,ზოგან 2-3 სმ სისქის შავი ფერის თიხის ლინზებით, მნელპლასტიკური, ხვინჭის ჩანართებით 10-15%-მდე (დელუვიური - dQ_{IV}).	
5.0								▼5.05
5.5								
6.0								
6.5								
7.0								
7.5								
8.0								
8.5								
9.0								
9.5								
10.0	10.0							

შენიშვნები: TCR-კერნის სრული გამოსავალი RQD- ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	**გრუნტის წყლის დონე (მ):** 5.05	**შემსრულებელი:** ო. გიანაშვილი
დამკვეთი: **ს.ს. „ქროსი“**	**პროექტი:** ქ. თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	**ხელშეკრულება #:** GC-2436 **ფურცელი 1/3**

დაწყების თარიღი: 08.11.2024 დასრულების თარიღი: 10.11.2024	ჭაბურღილის სიღრმე, მ: 30.0	**ჭაბურღილი #** BH-A
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური ორმაგი სვეტური **საბურღი დანადგარი:** უგბ 1ვს და გეო-205 კომაჩო **შემსრულებელი:** შპს „ჯეოინჟინირინგი“ **მბურღავები:** მ. დულუზაური, გ. ცერცვაძე	ბურღვის დიამეტრი, მმ: 146-127-108-89-76 **ადგილმდებარეობა**: ქ. თბილისი, გლდანი	**კოორდინატები:** X(მ): 484764.20 Y(მ): 4626393.55 Z(მ): 454.61

მასშტაბი (მ)	ფენის საგების სიღრმე (მ)	ნიმუშის მონაცემები: ტიპი: მ - მონოლითი დ - დაშლილი	ნიმუშის აღების ინტერვალი (მ)	ბურღვის მონაცემები: სიღრმე (მ)	TCR %	RQD %	შრეების აღწერა	ლითოლოგიური სიმბოლო
10.0							**თიხა** მოყვითალო-ნაცრისფერი და ნაცრისფერი, ნახევრადმაგარი, შრეებრივი (გამოფიტული ძირითადი ქანი - **სუბარგილიტი** - ელუვიური - eQ_{IV}).	
10.5								
11.0								
	11.4							
11.5							ძირითადი ქანი - **სუბარგილიტი**, წმინდამარცვლოვანი თიხოვანი ქვიშაქვების ფურცლოვანი შუაშრეებით, დაბალი სიმტკიცის (ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური - $P_3+N_1^1$).	
12.0								
12.5								
13.0								
13.5								
14.0								
14.5								
15.0								
15.5				15.0-16.5	91	8		
16.0								
16.5								
17.0				16.5-18.0	94	19		
17.5								
18.0								
18.5				18.0-19.5	94	20		
19.0								
19.5								
20.0				19.5-21.0	96	69		

შენიშვნები: TCR-კერნის სრული გამოსავალი RQD- ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	**გრუნტის წყლის დონე (მ):** 5.05	**შემსრულებელი:** ო. გიანაშვილი
დამკვეთი: **ს.ს. „ქროსი“**	**პროექტი**: ქ. თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	**ხელშეკრულება #:** GC-2436 **ფურცელი 2/3**

დაწყების თარიღი: 08.11.2024 დასრულების თარიღი: 10.11.2024	ჭაბურღილის სიღრმე, მ: 30.0	**ჭაბურღილი #** BH-A
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური ორმაგი სვეტური **საბურღი დანადგარი:** უგბ 1ვს და გეო-205 კომაჩო **შემსრულებელი:** შპს „ჯეოინჟინირინგი“ **მბურღავები:** მ. დოლუზაური, გ. ცერცვაძე	ბურღვის დიამეტრი, მმ: 146-127-108-89-76 **ადგილმდებარეობა:** ქ. თბილისი, გლდანი	**კოორდინატები:** X(მ): 484764.20 Y(მ): 4626393.55 Z(მ): 454.61

მასშტაბი (მ)	ფენის საგების სიღრმე (მ)	ნიმუშის მონაცემები: ტიპი: მ - მონოლითი დ - დაშლილი	ნიმუშის აღების ინტერვალი (მ)	ბურღვის მონაცემები: სიღრმე (მ)	TCR %	RQD %	შრეების აღწერა	ლითოლოგიური სიმბოლო
20.0 20.5 21.0 21.5 22.0 22.5 23.0 23.5 24.0 24.5 25.0 25.5 26.0 26.5 27.0 27.5 28.0 28.5 29.0 29.5 30.0	30.0			19.5-21.0	96	69	ძირითადი ქანი - **სუბარგილიტი**, წმინდამარცვლოვანი თიხოვანი ქვიშაქვების ფურცლოვანი შუაშრეებით, დაბალი სიმტკიცის (ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური - $P_3+N_1^1$). **ნაპრალები:** **15.0-16.5 მ** - ძლიერ დაშლილი, ღორღოვანი ზონა; **16.5-18.0 მ** - 4 ნაპრ. - 50-55°, 3 ნაპრ. - 60-65°, 4 ნაპრ. - 70-75°, 4 ნაპრ. - 80-85°, 2 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **18.0-19.5 მ** - 3 ნაპრ. - 50-55°, 4 ნაპრ. - 60-65°, 4 ნაპრ. - 70-75°, 3 ნაპრ. - 80-85°, 3 ც. ტექნიკური ნაპრალი (19.2-19.50მ - ღორღოვანი, დაშლილი ზონა); **19.5-21.0 მ** - 3 ნაპრ. - 50-55°, 2 ნაპრ. - 60-65°, 2 ნაპრ. - 70-75°, 3 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **21.0-22.5 მ** - 5 ნაპრ. - 50-55°, 4 ნაპრ. - 60-65°, 5 ნაპრ. - 65-70°, 2 ნაპრ. - 80-85°, 2 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **22.5-24.0 მ** - 4 ნაპრ. - 50-55°, 5 ნაპრ. - 60-65°, 4 ნაპრ. - 70-75°, 2 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **24.0-25.5 მ** - 5 ნაპრ. - 50-55°, 4 ნაპრ. - 60-65°, 5 ნაპრ. - 70-75°, 2 ნაპრ. - 80-85°, 3 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **25.5-27.0 მ** - 4 ნაპრ. - 50-55°, 7 ნაპრ. - 60-65°, 2 ნაპრ. - 70-75°, 3 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **27.0-28.5 მ** - 8 ნაპრ. - 50-55°, 7 ნაპრ. - 60-65°, 3 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **28.5-30.0 მ** - 7 ნაპრ. - 50-55°, 5 ნაპრ. - 60-65°, 2 ნაპრ. - 70-75°, 2 ც. ტექნიკური ნაპრალი.	
				21.0-22.5	94	39		
				22.5-24.0	92	0		
				24.0-25.5	93	15		
				25.5-27.0	94	37		
				27.0-28.5	94	29		
				28.5-30.0	93	24		

შენიშვნები: TCR-კერნის სრული გამოსავალი RQD- ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	**გრუნტის წყლის დონე (მ):** 5.05	**შემსრულებელი:** ო. გიანაშვილი
დამკვეთი: **ს.ს. „ქროსი“**	**პროექტი**: ქ. თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	**ხელშეკრულება #:** GC-2436 **ფურცელი 3/3**

დაწყების თარიღი: 06.11.2024 დასრულების თარიღი: 09.11.2024	ჭაბურღილის სიღრმე, მ: 30.0	**ჭაბურღილი #** BH-B
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური ორმაგი სვეტური **საბურღი დანადგარი:** უგბ 1ვს და გეო-205 კომაჩო **შემსრულებელი:** შპს „ჯეოინჟინირინგი“ **მზურღავები:** მ. დოლუზაური, გ. ცერცვაძე	ბურღვის დიამეტრი, მმ: 146-127-108-89-76 **ადგილმდებარეობა:** ქ. თბილისი, გლდანი	**კოორდინატები:** **X(მ)**: 484797.19 **Y(მ)**: 4626417.87 **Z(მ)**: 455.09

მასშტაბი (მ)	ფენის საზღვრის სიღრმე (მ)	ნიმუშის მონაცემები: ტიპი: მ - მონოლითი; დ - დაშლილი	ნიმუშის აღების ინტერვალი (მ)	ბურღვის მონაცემები: სიღრმე (მ)	TCR %	RQD %	შრეების აღწერა	ლითოლოგიური სიმბოლო
0.0 – 5.0	5.0						**თიხა** ყავისფერი და მონაცრისფრო-ღია ყავისფერი, ცვალებადი კონსისტენციის (რბილპლასტიკურიდან მაგრამდე), ხვინჭის, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, სიღრმის ზოგიერთ ინტერვალში სამშენებლო ნარჩენების შემცველობით (არაერთგვაროვანი შედგენილობის და მდგომარეობის - **ნაყარი გრუნტი** tQ_{IV}).	
5.0 – 10.0							**თიხა** ღია ყავისფერი,ზოგან 2-3 სმ სისქის შავი ფერის თიხის ლინზებით, ძნელპლასტიკური, ხვინჭის ჩანართებით 10-15%-მდე (დელუვიური - dQ_{IV}). ▼9.40	

შენიშვნები: TCR-კერნის სრული გამოსავალი RQD- ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	**გრუნტის წყლის დონე (მ):** 9.40	**შემსრულებელი:** ო. გიანაშვილი
დამკვეთი: **ს.ს. „ქროსი“**	**პროექტი**: ქ. თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	**ხელშეკრულება #:** GC-2436 **ფურცელი 1/3**

დაწყების თარიღი: 06.11.2024 დასრულების თარიღი: 09.11.2024	ჭაბურღილის სიღრმე, მ: 30.0	**ჭაბურღილი #** BH-B
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური ორმაგი სვეტური **საბურღი დანადგარი:** უგბ 1ვს და გეო-205 კომაჩო **შემსრულებელი:** შპს „ჯეოინჟინირინგი“ **მბურღავები:** მ. დულუზაური, გ. ცერცვაძე	ბურღვის დიამეტრი, მმ: 146-127-108-89-76 **ადგილმდებარეობა**: ქ. თბილისი, გლდანი	**კოორდინატები:** **X(მ)**: 484797.19 **Y(მ)**: 4626417.87 **Z(მ)**: 455.09

მასშტაბი (მ)	ფენის საგების სიღრმე (მ)	ნიმუშის მონაცემები: ტიპი: მ - მონოლითი დ - დამღვრილი	ნიმუშის აღების ინტერვალი (მ)	ბურღვის მონაცემები: სიღრმე (მ)	TCR %	RQD %	შრეების აღწერა	ლითოლოგიური სიმბოლო
10.0–11.0	11.0						**თიხა** ღია ყავისფერი,ზოგან 2-3 სმ სისქის შავი ფერის თიხის ლინზებით, ძნელპლასტიკური, ხვინჭის ჩანართებით 10-15%-მდე (დელუვიური - dQ_{IV}).	
11.0–12.4	12.4						**თიხა** მოყვითალო-ნაცრისფერი და ნაცრისფერი, ნახევრადმაგარი, შრეებრივი (გამოფიტული ძირითადი ქანი - **სუბარგილიტი** - ელუვიური - eQ_{IV}).	
12.4–15.0							ძირითადი ქანი - **სუბარგილიტი**, წმინდამარცვლოვანი თიხოვანი ქვიშაქვების ფურცლოვანი შუაშრეებით, დაბალი სიმტკიცის (ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური - $P_3+N_1^1$).	
15.0–16.5				15.0-16.5	92	0		
16.5–18.0				16.5-18.0	94	51		
18.0–19.5				18.0-19.5	93	0		
19.5–20.0				19.5-21.0	92	0		

შენიშვნები: TCR-კერნის სრული გამოსავალი RQD- ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	**გრუნტის წყლის დონე (მ):** 9.40	**შემსრულებელი:** ო. გიანაშვილი
დამკვეთი: **ს.ს. „ქროსი“**	**პროექტი**: ქ. თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	**ხელშეკრულება #:** GC-2436 **ფურცელი 2/3**

დაწყების თარიღი: 06.11.2024 დასრულების თარიღი: 09.11.2024	ჭაბურღილის სიღრმე, მ: 30.0	**ჭაბურღილი #** BH-B
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური ორმაგი სვეტური **საბურღი დანადგარი:** უგბ 1ვს და გეო-205 კომაჩო **შემსრულებელი:** შპს „ჯეოინჟინირინგი“ **მზერავები:** მ. დოლუზაური, გ. ცერცვაძე	ბურღვის დიამეტრი, მმ: 146-127-108-89-76 **ადგილმდებარეობა:** ქ. თბილისი, გლდანი	**კოორდინატები:** X(მ): 484797.19 Y(მ): 4626417.87 Z(მ): 455.09

მასშტაბი (მ)	ფენის საგების სიღრმე (მ)	ნიმუშის მონაცემები: ტიპი: მ - მონოლითი დ - დაშლილი	ნიმუშის აღების ინტერვალი (მ)	ბურღვის მონაცემები: სიღრმე (მ)	TCR %	RQD %	შრეების აღწერა	ლითოლოგიური სიმბოლო
20.0 20.5 21.0 21.5 22.0 22.5 23.0 23.5 24.0 24.5 25.0 25.5 26.0 26.5 27.0 27.5 28.0 28.5 29.0 29.5 30.0	30.0			19.5-21.0	92	0	ძირითადი ქანი - **სუბარგილიტი**, წმინდამარცვლოვანი თიხოვანი ქვიშაქვების ფურცლოვანი შუაშრეებით, დაბალი სიმტკიცის (ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური - $P_3+N_1^1$). **ნაპრალები:** **15.0-16.5 მ** - ძლიერ დაშლილი, ღორღოვანი ზონა; **16.5-18.0 მ** - 4 ნაპრ. - 50-55°, 4 ნაპრ. - 60-65°, 2 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **18.0-19.5 მ** - 4 ნაპრ. - 50-55°, 5 ნაპრ. - 65-70°, 4 ნაპრ. - 80-85°, 5 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **19.5-21.0 მ** - 10 ნაპრ. - 50-55°, 8 ნაპრ. - 60-65°, 4 ნაპრ. - 70-75°, 3 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **21.0-22.5 მ** - 4 ნაპრ. - 50-55°, 7 ნაპრ. - 60-65°, 2 ნაპრ. - 70-75°, 2 ც. ტექნიკური ნაპრალი (21.5-21.75მ - ღორღოვანი, დაშლილი ზონა); **22.5-24.0 მ** - 7 ნაპრ. - 50-55°, 10 ნაპრ. - 60-65°, 3 ნაპრ. - 70-75°, 4 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **24.0-25.5 მ** - 5 ნაპრ. - 50-55°, 7 ნაპრ. - 60-65°, 4 ნაპრ. - 70-75°, 4 ნაპრ. - 80-85°, 3 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **25.5-27.0 მ** - 4 ნაპრ. - 50-55°, 5 ნაპრ. - 60-65°, 5 ნაპრ. - 70-75°, 4 ნაპრ. - 80-85°, 2 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **27.0-28.5 მ** - 3 ნაპრ. - 50-55°, 6 ნაპრ. - 60-65°, 4 ნაპრ. - 70-75°, 5 ნაპრ. - 80-85°, 2 ც. ტექნიკური ნაპრალი; **28.5-30.0 მ** - 8 ნაპრ. - 50-55°, 6 ნაპრ. - 60-65°, 5 ნაპრ. - 70-75°, 2 ნაპრ. - 80-85°, 3 ც. ტექნიკური ნაპრალი.	
				21.0-22.5	95	35		
				22.5-24.0	93	18		
				24.0-25.5	93	17		
				25.5-27.0	94	34		
				27.0-28.5	95	17		
				28.5-30.0	94	23		

შენიშვნები: TCR-კერნის სრული გამოსავალი RQD- ქანის ხარისხის მაჩვენებელი	**გრუნტის წყლის დონე (მ):** 9.40	**შემსრულებელი:** ო. გიანაშვილი
დამკვეთი: **ს.ს. „ქროსი“**	**პროექტი**: ქ. თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	**ხელშეკრულება #:** GC-2436 **ფურცელი 3/3**

დანართი 3
ლაბორატორიული ცდების შედეგები
(კლდოვანი ქანები - სგე 4)

დანართი 3.1
სიმკვრივე

შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია
მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
E-mail: contact@geoengineering.ge

გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანის სიმკვრივის განსაზღვრა ბუნებრივ მდგომარეობაში

დამკვეთი	სს „ქროსი“
პროექტის დასახელება	თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები
ხელშეკრულების №	GC-2436
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი/მონოლითი
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	14.11.2024
ადგილმდებარეობა	საქართველო
ცდის მეთოდი	ASTM D7263

რიგითი №	ჭაბურღილის №	აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე კგ/სმ^3	ქანის დასახელება
1	BH-A	15.3-15.5	2.15	სუბარგილიტი
6	BH-A	20.6-20.8	2.29	სუბარგილიტი
7	BH-A	22.3-22.5	2.09	სუბარგილიტი
11	BH-A	27.4-27.6	2.1	სუბარგილიტი
12	BH-A	28.0-28.25	2.06	სუბარგილიტი
13	BH-A	28.5-28.85	2.18	სუბარგილიტი
14	BH-A	29.3-29.5	2.13	სუბარგილიტი
15	BH-B	16.6-16.8	2.16	სუბარგილიტი
16	BH-B	17.4-17.8	2.12	სუბარგილიტი
17	BH-B	18.8-19.0	2.11	სუბარგილიტი
18	BH-B	19.8-20.0	2.19	სუბარგილიტი
19	BH-B	21.6-22.0	2.16	სუბარგილიტი

რიგითი №	ჭაბურღილის №	აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე კგ/სმ^3	ქანის დასახელება
20	BH-B	22.6-22.8	2.27	სუბარგილიტი
21	BH-B	23.7-23.9	2.19	სუბარგილიტი
22	BH-B	24.2-24.4	2.2	სუბარგილიტი
23	BH-B	25.0-25.3	2.17	სუბარგილიტი
24	BH-B	26.3-26.65	2.15	სუბარგილიტი
25	BH-B	27.4-27.75	2.08	სუბარგილიტი
26	BH-B	28.1-28.3	2.06	სუბარგილიტი
27	BH-B	29.0-29.2	2.17	სუბარგილიტი

„ჯეოინჟინირინგის" საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: რ. ყაველაშვილი

შეასრულა: თ. გორგიძე

GEOENGINEERING 6 QA/QC SERVICE

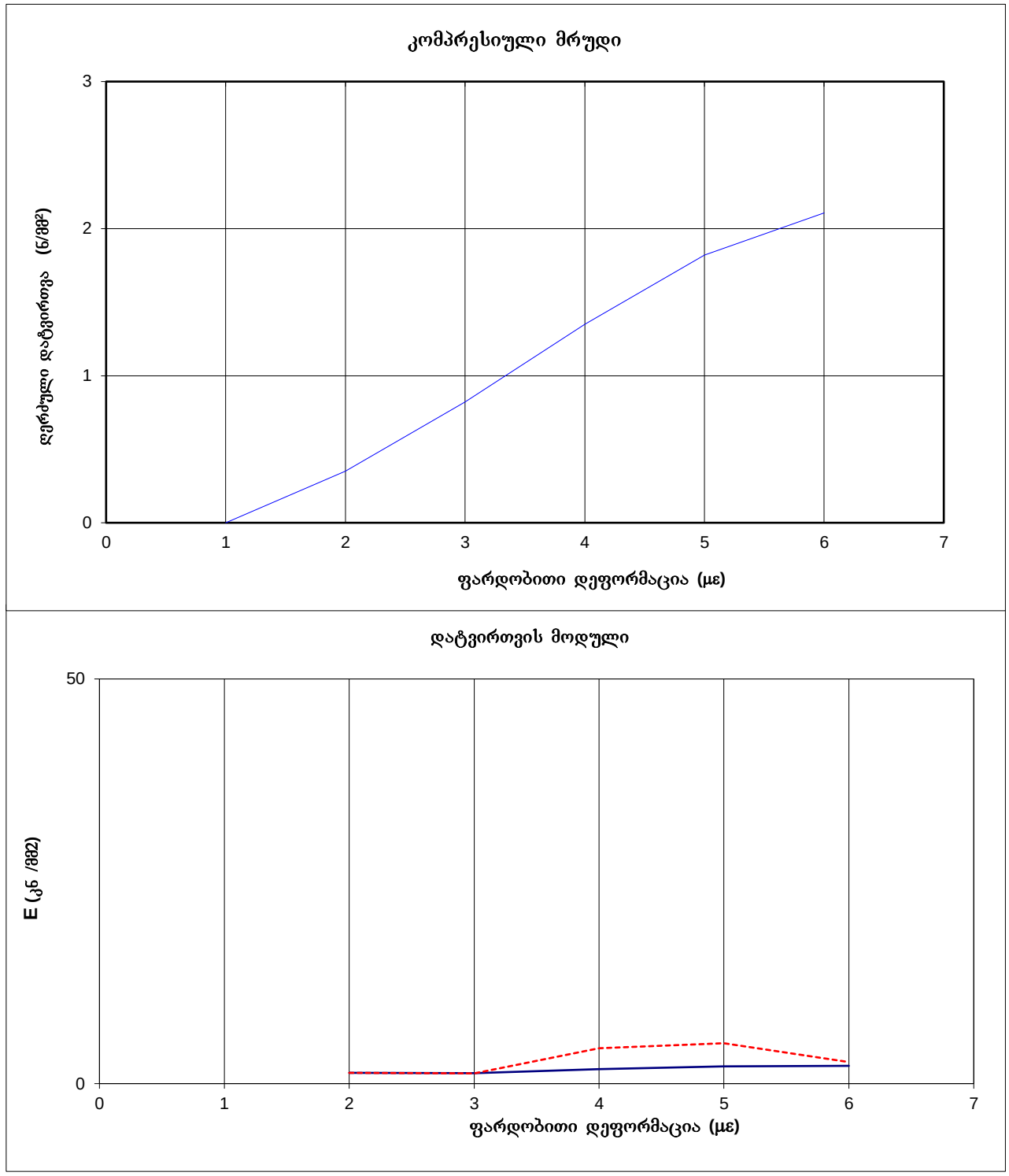
დანართი 3.2
გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე იუნგისა მოდულისა და პუასონის კოეფიციენტების განსაზღვრით

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436		კვეთის ფართი	17.040	სმ^2
ჭაბ.	A		სიმაღლე	91.00	მმ
სიღრმე,მ	15.3-15.5		მაქს.სიმტკიცე	2.11	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი		E_{tan}	(*) 1.26	კნ/მმ^2
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი		E_{sec}	(*) 1.29	კნ/მმ^2
(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	1.05	ნ/მმ^2	E_{medio}	1.28	კნ/მმ^2



შეასრულა ა.რაზმაძე

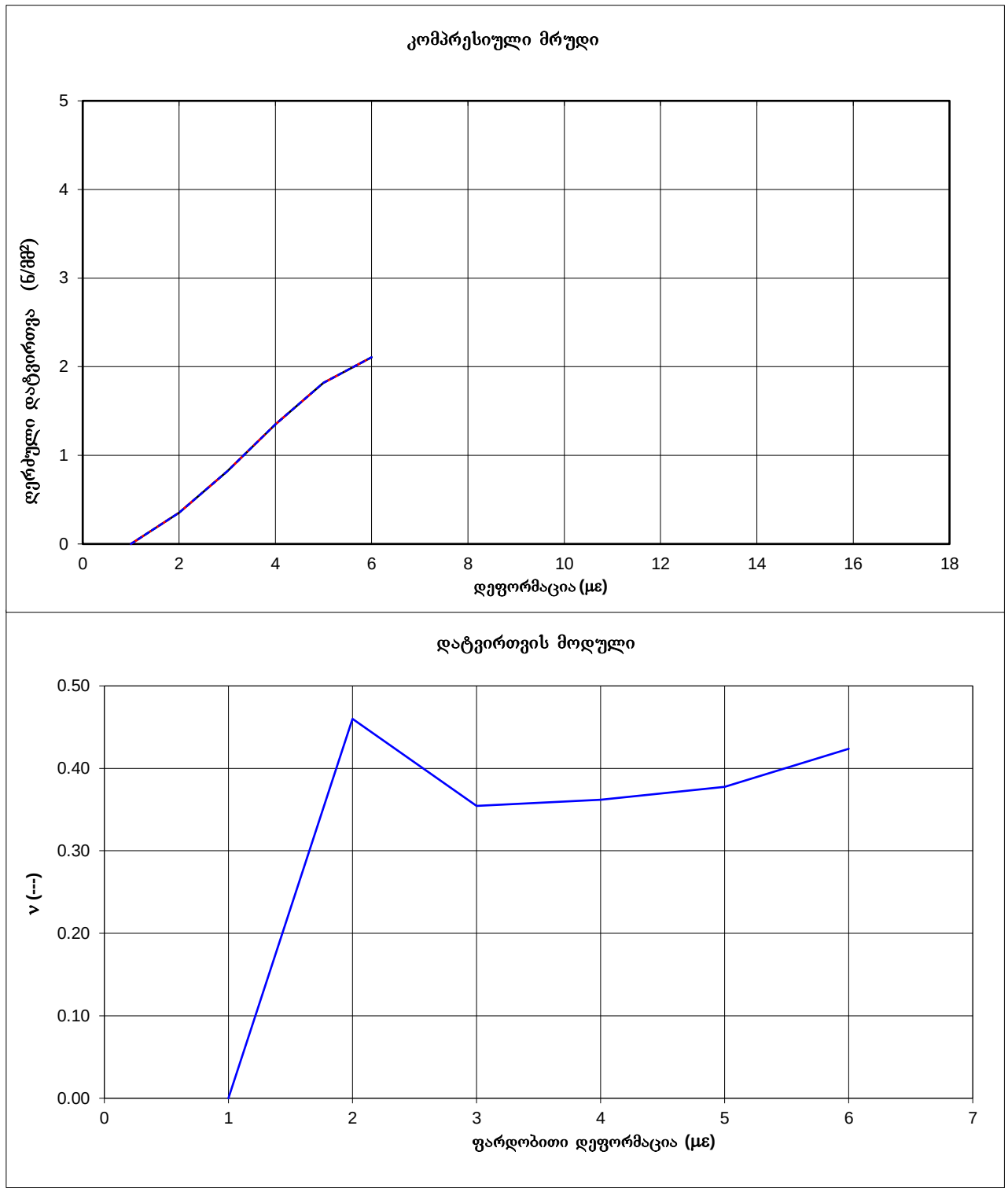
ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ქავქელაშვილი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

ბამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436	კვეთის ფართი	17.04	სმ^2
ჭაბ.	A	სიმაღლე	91.00	მმ
სიღრმე,მ	15.3-15.5	მაქს.სიმტკიცე	2.11	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი	პუასონი დაშლისას	0.424	
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	პუასონი (*)	0.355	
		(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	1.05	ნ/მმ^2



შეასრულა ა.რაზმაძე

ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ქაველაშვილი

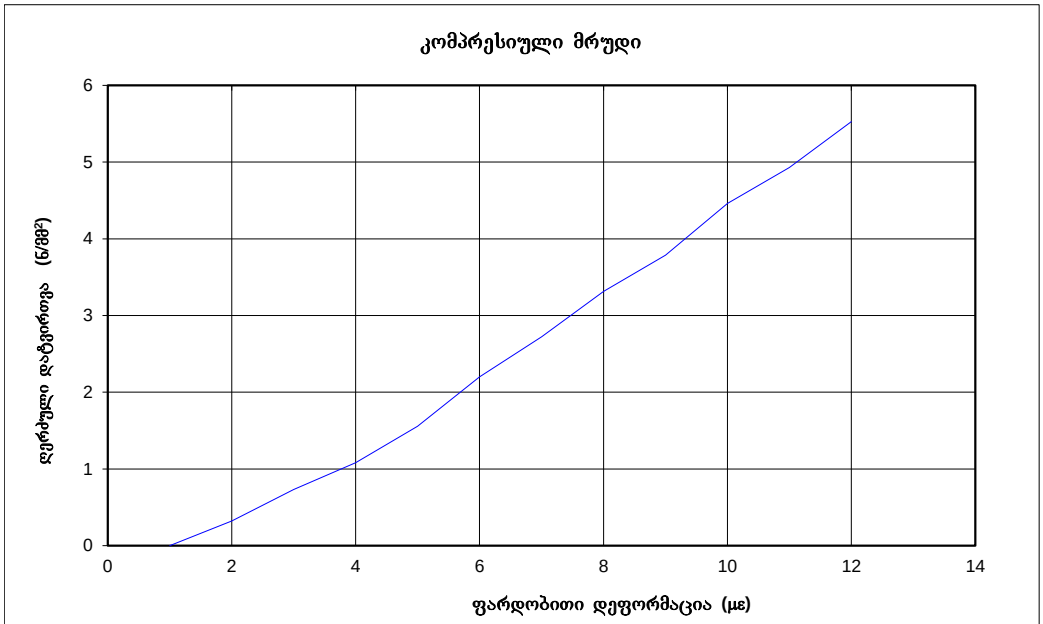
GEOENGINEERING QA/QC SERVICE

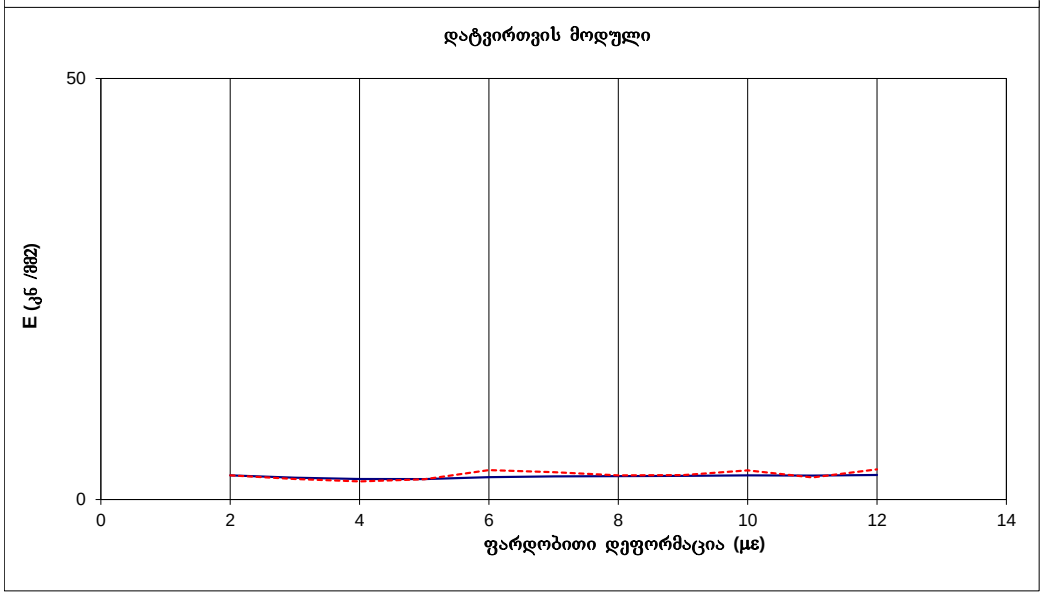
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

ბამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436		კვეთის ფართი	17.040	სმ^2
ჭაბ.	A		სიმაღლე	87.60	მმ
სიღრმე,მ	20.6-20.8		მაქს.სიმტკიცე	5.53	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი		E_{tan} (*)	3.25	კნ/მმ^2
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი		E_{sec} (*)	2.76	კნ/მმ^2
(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	2.76	ნ/მმ^2	E_{medio}	3.01	კნ/მმ^2





შეასრულა ა.რაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

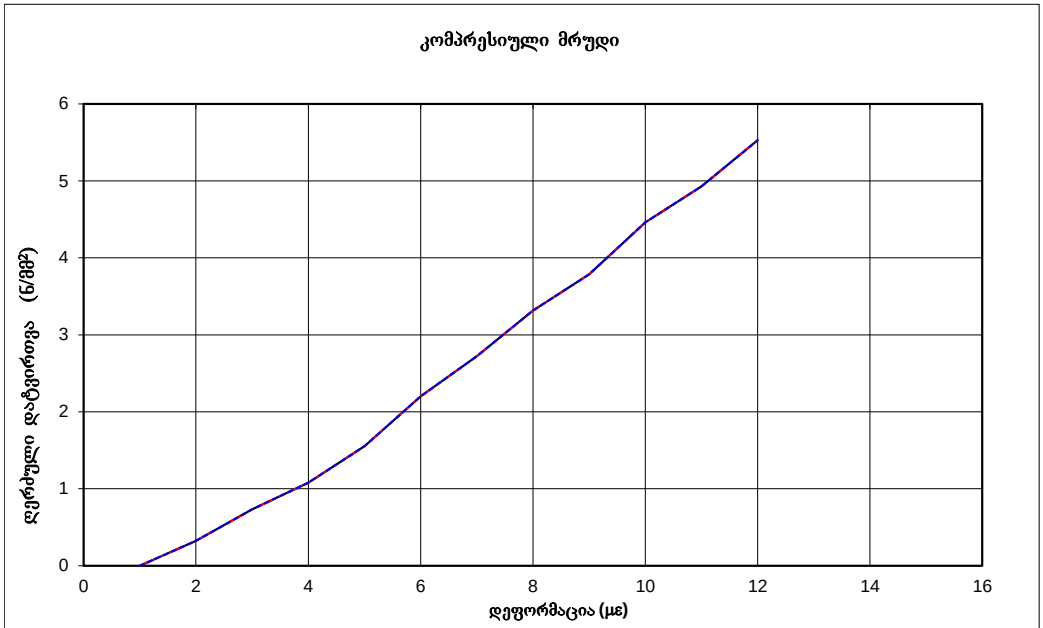
GEOENGINEERING QA/QC SERVICE

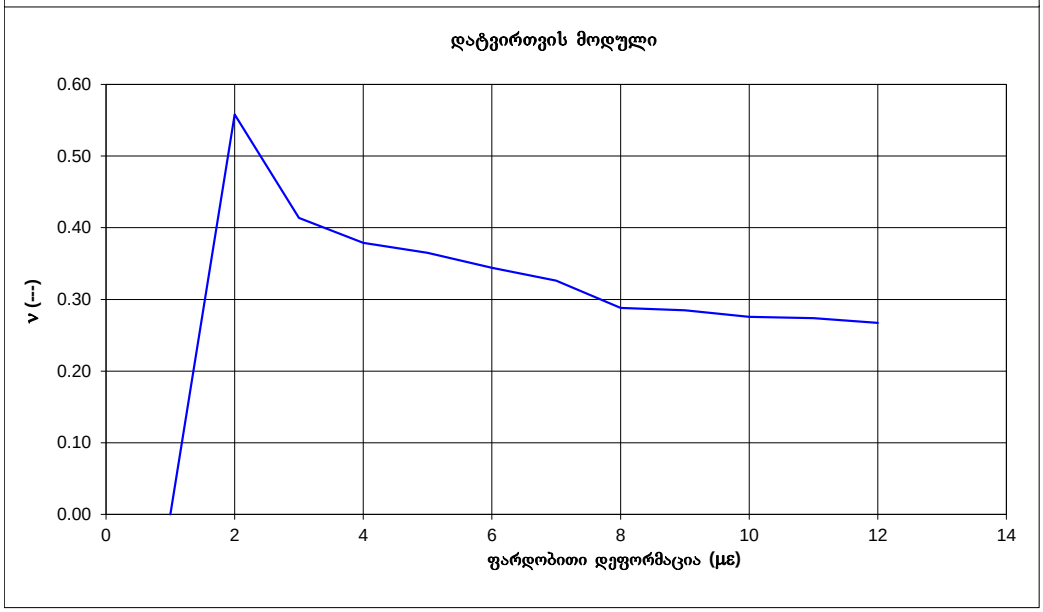
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436	კვეთის ფართი	17.04	სმ^2
ჭაბ.	A	სიმაღლე	87.60	მმ
სიღრმე,მ	20.6-20.8	მაქს.სიმტკიცე	5.53	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი	პუასონი დაშლისას	0.267	
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	პუასონი (*)	0.326	
		(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	2.76	ნ/მმ^2





შეასრულა ა.არაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

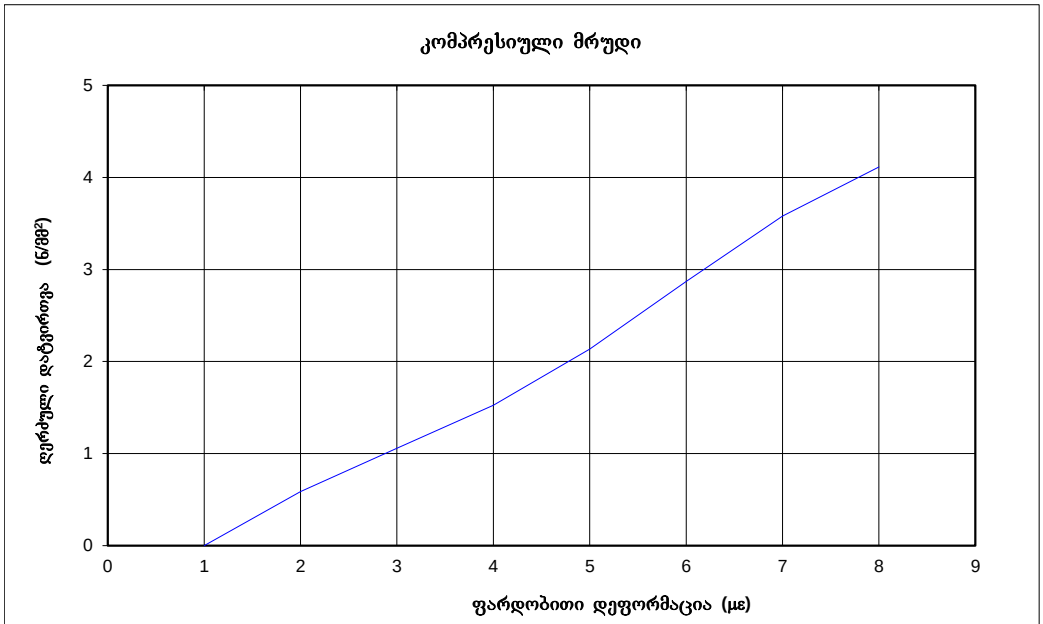


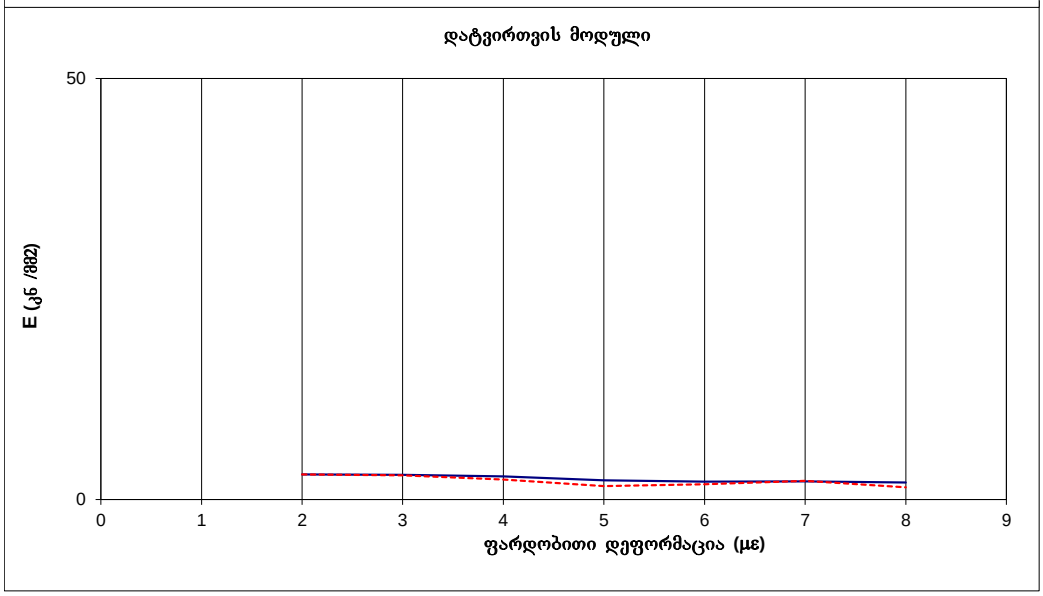
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

ბამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436		კვეთის ფართი	17.040	სმ^2
ჭაბ.	A		სიმაღლე	93.00	მმ
სიღრმე,მ	22.3-22.5		მაქს.სიმტკიცე	4.11	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი		E_{tan} (*)	2.37	კნ/მმ^2
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი		E_{sec} (*)	2.74	კნ/მმ^2
(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	2.06	ნ/მმ^2	E_{medio}	2.55	კნ/მმ^2





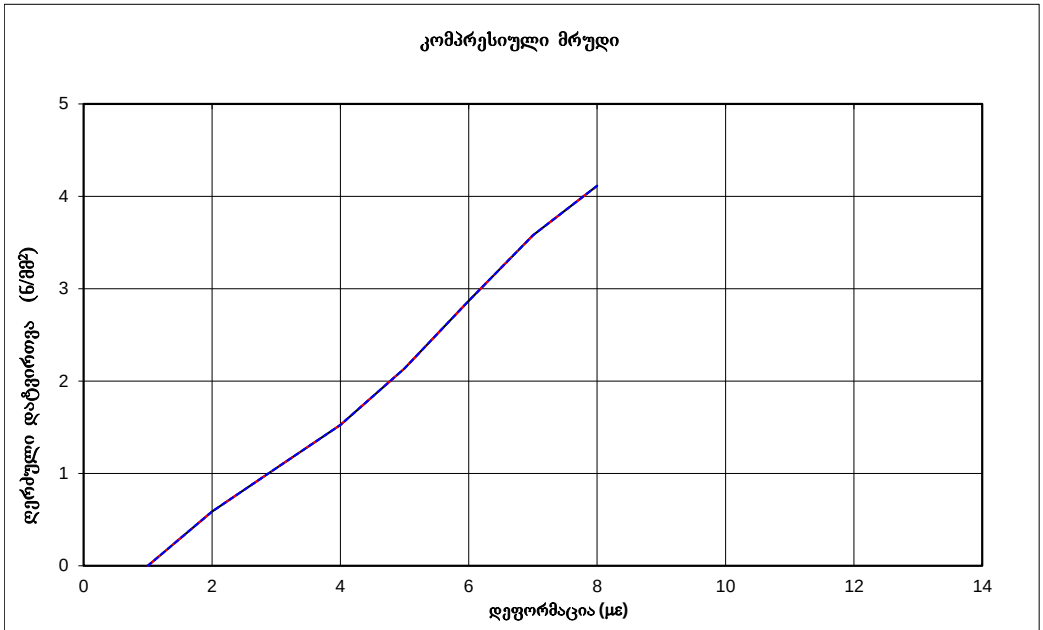
შეასრულა ა.არაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

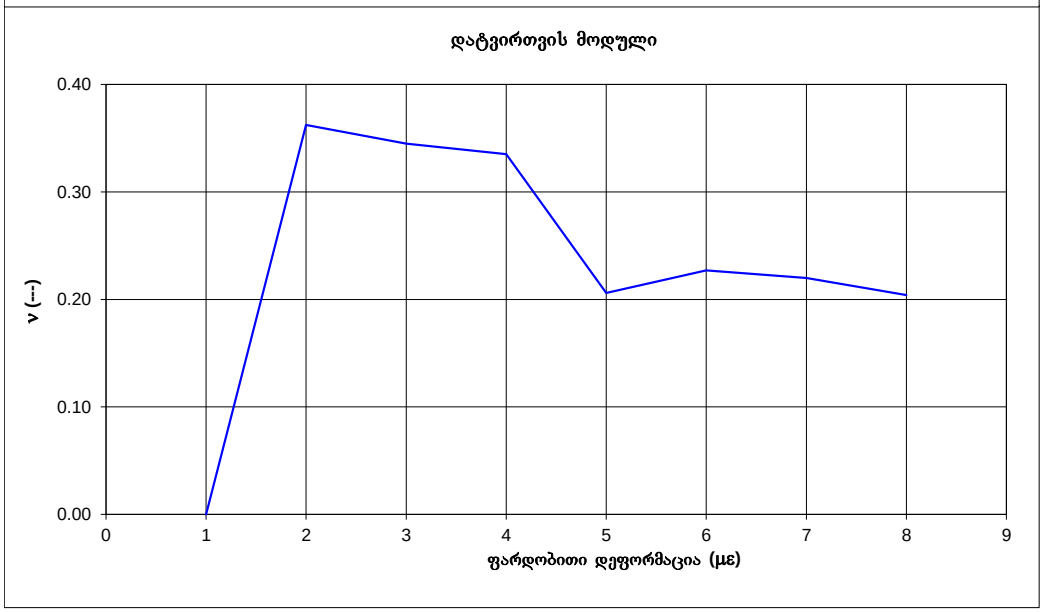
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436	კვეთის ფართი	17.04	სმ^2
ჭაბ.	A	სიმაღლე	93.00	მმ
სიღრმე,მ	22.3-22.5	მაქს.სიმტკიცე	4.11	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი	პუასონი დაშლისას	0.204	
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	პუასონი (*)	0.335	
		(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	2.06	ნ/მმ^2





შეასრულა ა.რაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

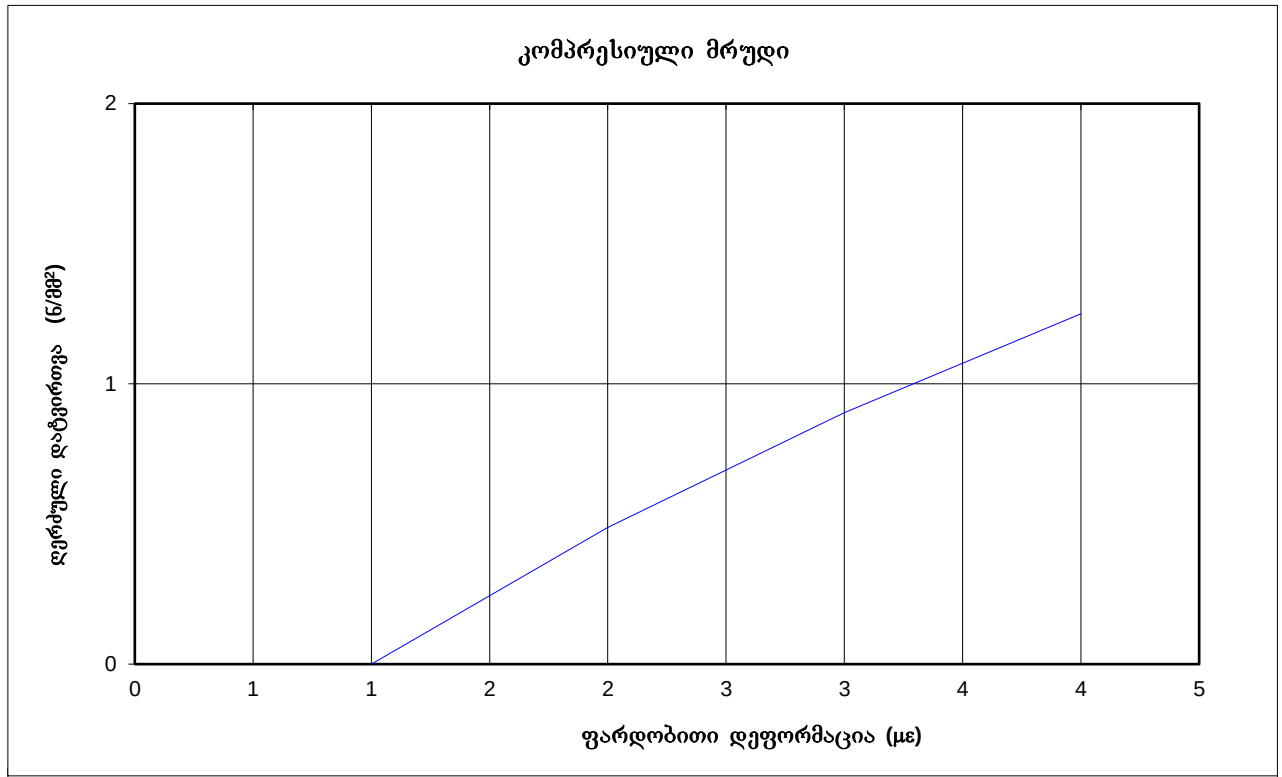
GEOENGINEERING QA/QC SERVICE

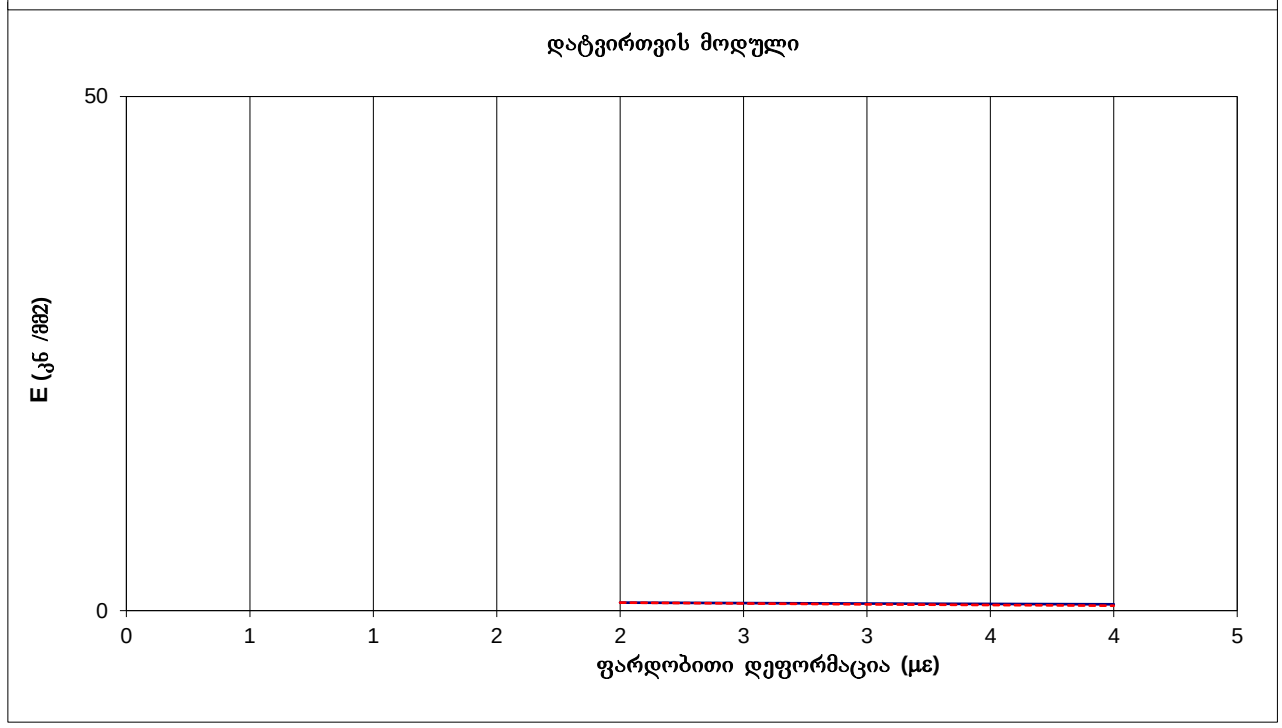
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436		კვეთის ფართი	17.040	სმ^2
ჭაბ.	A		სიმაღლე	78.50	მმ
სიღრმე,მ	27.4-27.6		მაქს.სიმტკიცე	1.25	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი		E_{tan}	(*) 0.78	კნ/მმ^2
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი		E_{sec}	(*) 0.78	კნ/მმ^2
(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	0.63	ნ/მმ^2	E_{medio}	0.78	კნ/მმ^2





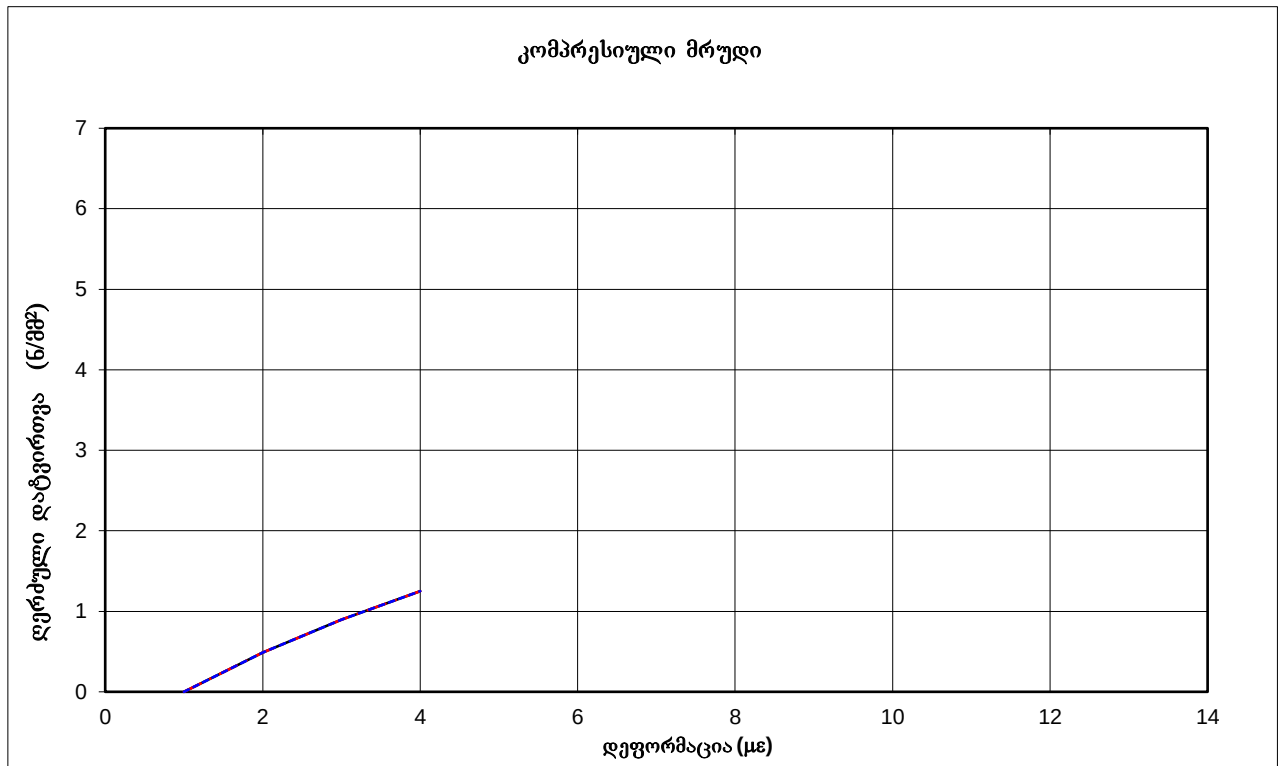
შეასრულა ა.რაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ქაველაშვილი

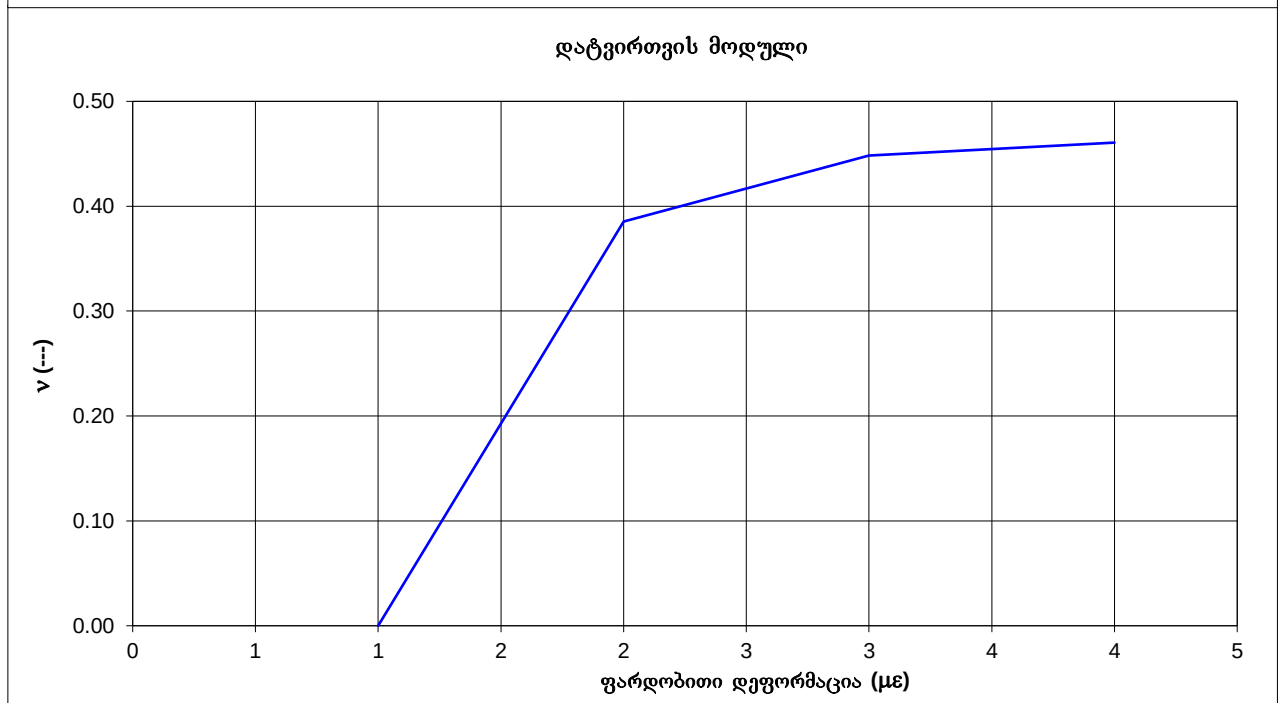
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

ბამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436	კვეთის ფართი	17.04	სმ^2
ჭაბ.	A	სიმაღლე	78.50	მმ
სიღრმე,მ	27.4-27.6	მაქს.სიმტკიცე	1.25	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი	პუასონი დაშლისას	0.461	
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	პუასონი (*)	0.386	
		(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	0.63	ნ/მმ^2





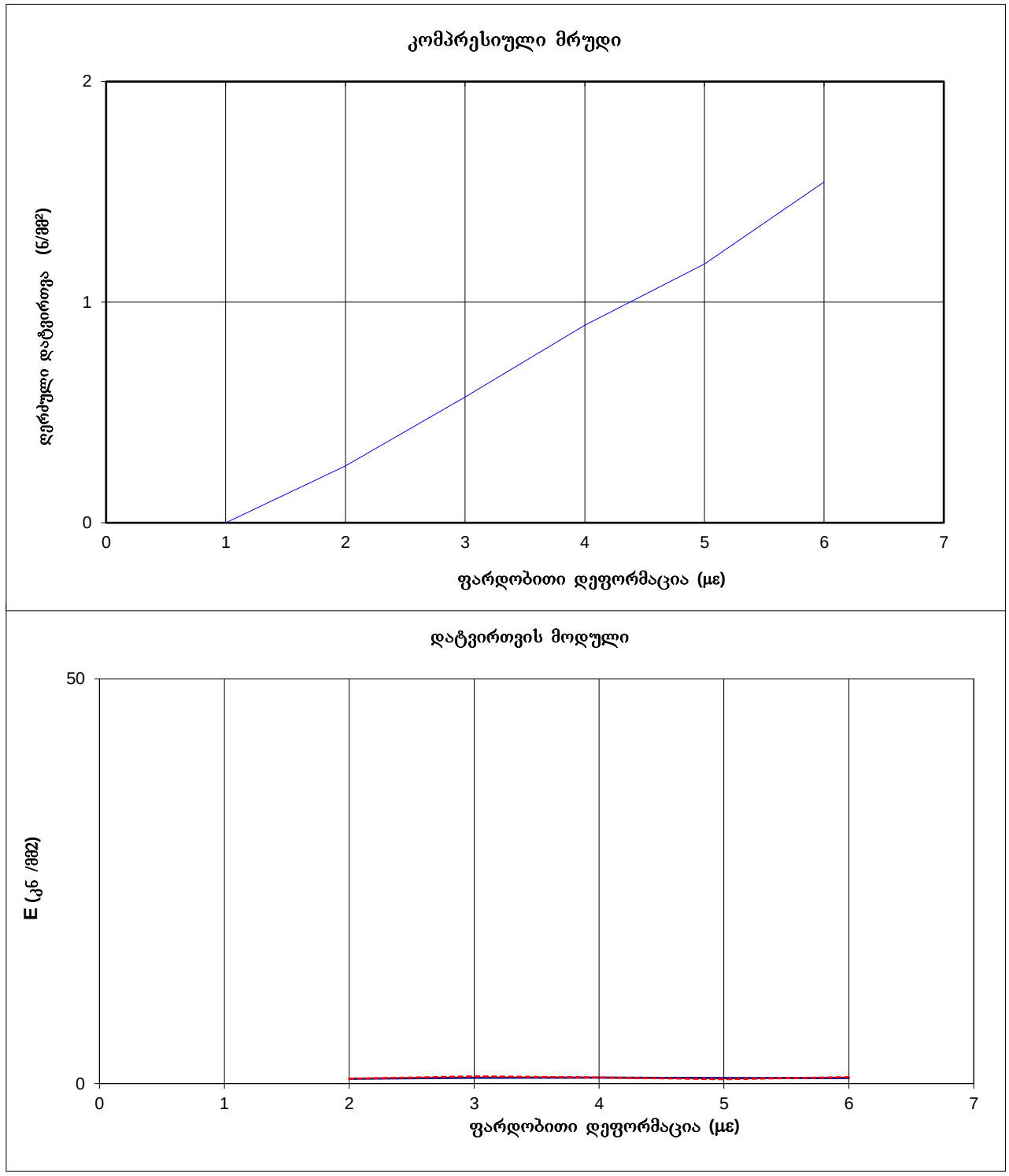
შეასრულა ა.რაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ქავქელაშვილი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436	კვეთის ფართი	30.680	სმ^2
ჭაბ.	A	სიმაღლე	93.00	მმ
სიღრმე,მ	28.0-28.25	მაქს.სიმტკიცე	1.54	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი	E_{tan} (*)	0.89	კნ/მმ^2
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	E_{sec} (*)	0.73	კნ/მმ^2
(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	0.77 ნ/მმ^2	E_{medio}	0.81	კნ/მმ^2



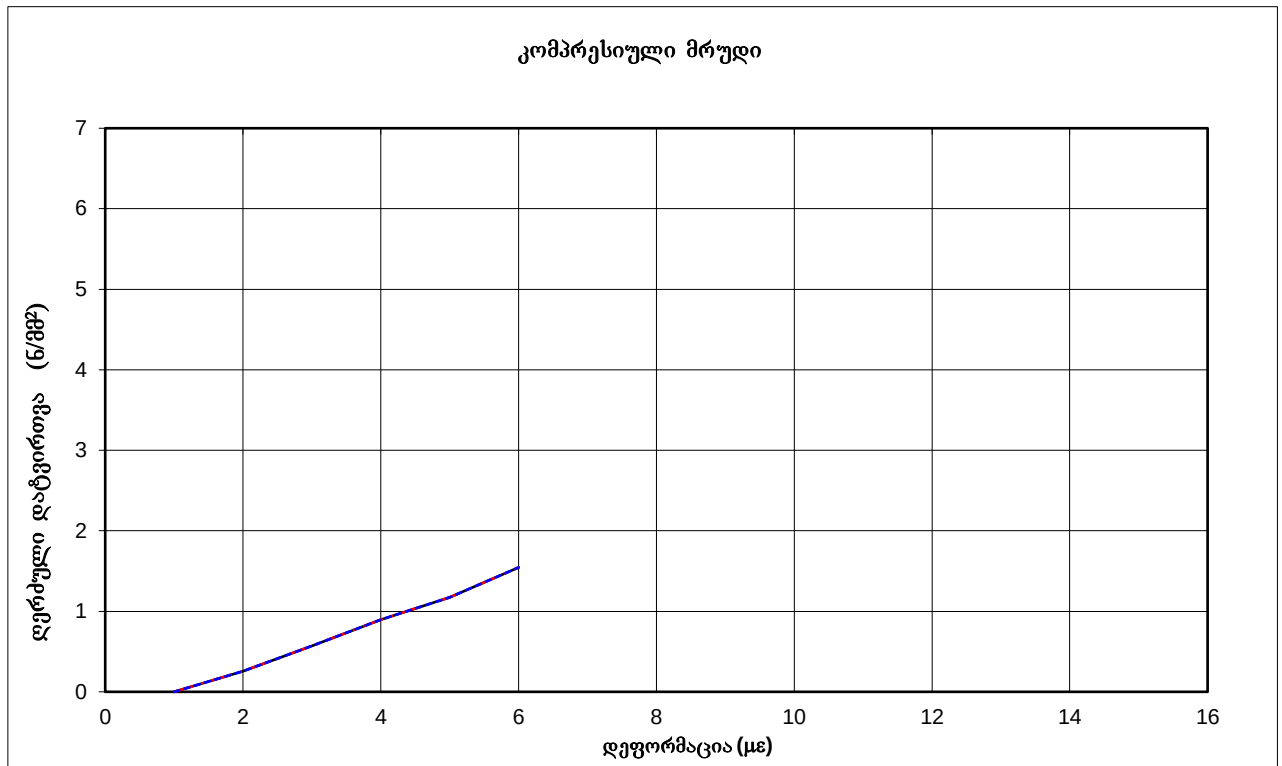
შეასრულა ა.რაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ქავქელაშვილი

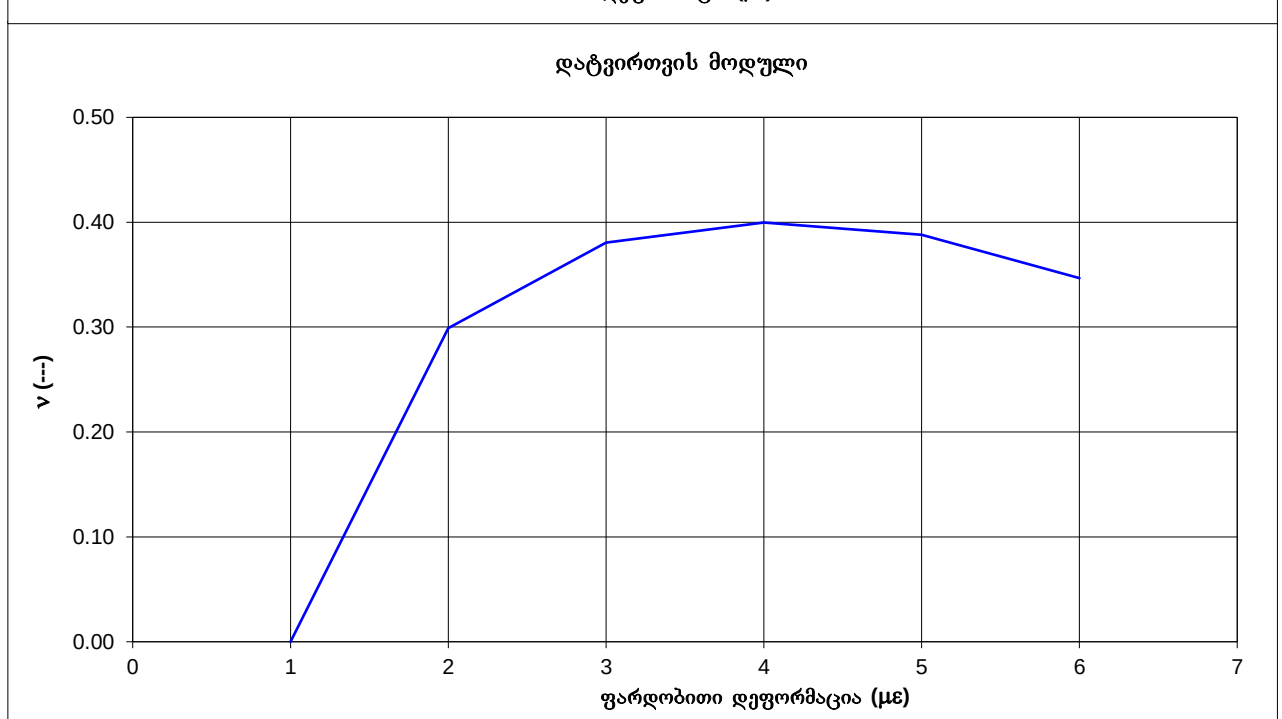
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

ბამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436	კვეთის ფართი	30.68	სმ^2
ჭაბ.	A	სიმაღლე	93.00	მმ
სიღრმე,მ	28.0-28.25	მაქს.სიმტკიცე	1.54	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი	პუასონი დაშლისას	0.347	
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	პუასონი (*)	0.381	
		(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	0.77	ნ/მმ^2





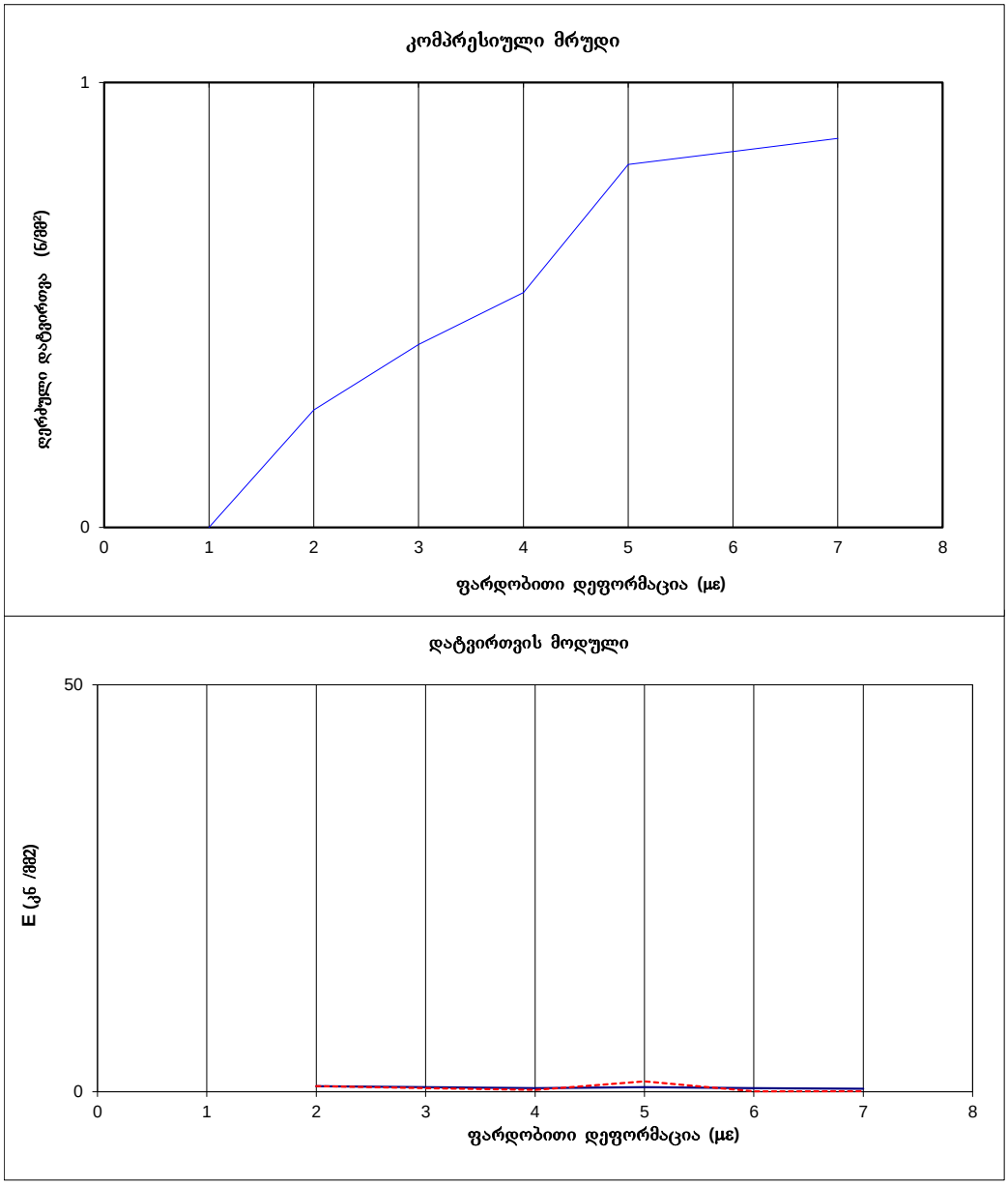
შეასრულა ა.რაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ქავქელაშვილი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

ბამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436		კვეთის ფართი	17.040	სმ^2
ჭაბ.	B		სიმაღლე	91.80	მმ
სიღრმე,მ	16.6-16.8		მაქს.სიმტკიცე	0.87	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი		E_{tan} (*)	0.45	კნ/მმ^2
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი		E_{sec} (*)	0.58	კნ/მმ^2
(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	0.44	ნ/მმ^2	E_{medio}	0.51	კნ/მმ^2



შეასრულა ა.არაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

GEOENGINEERING QA/QC SERVICE

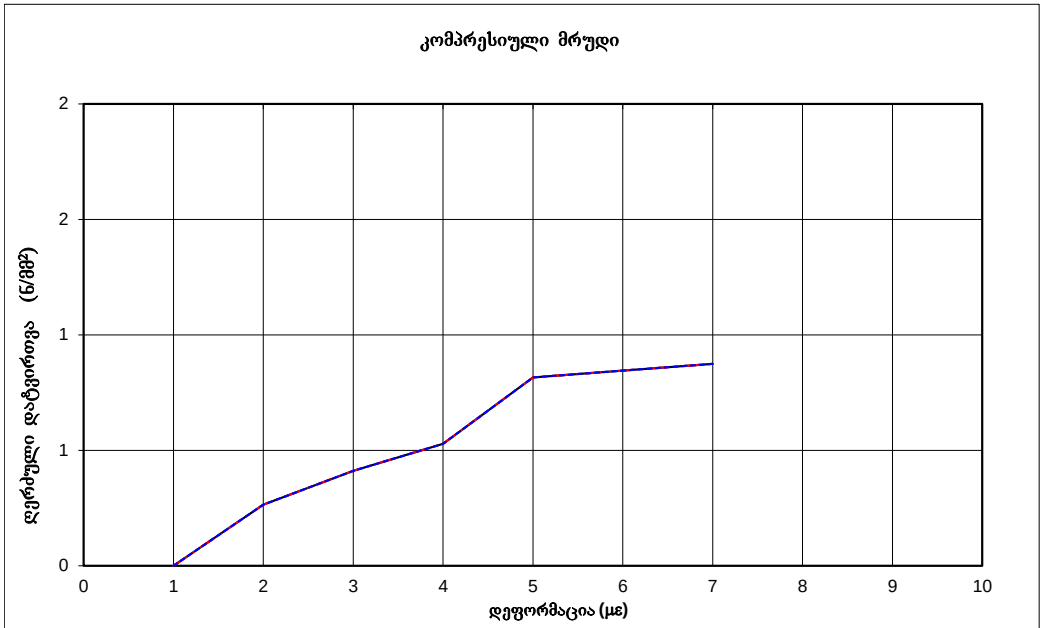
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

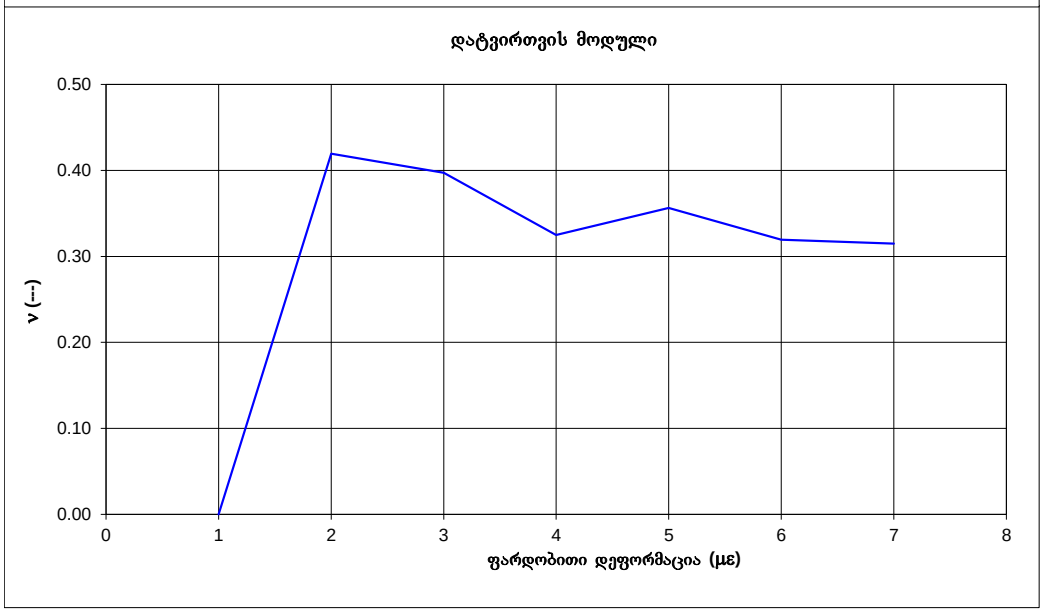
სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436	კვეთის ფართი	17.04	სმ^2
ჭაბ.	B	სიმაღლე	91.80	მმ
სიღრმე,მ	16.6-16.8	მაქს.სიმტკიცე	0.87	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი	პუასონი დაშლისას	0.315	
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	პუასონი (*)	0.397	

(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ = 0.44 ნ/მმ^2





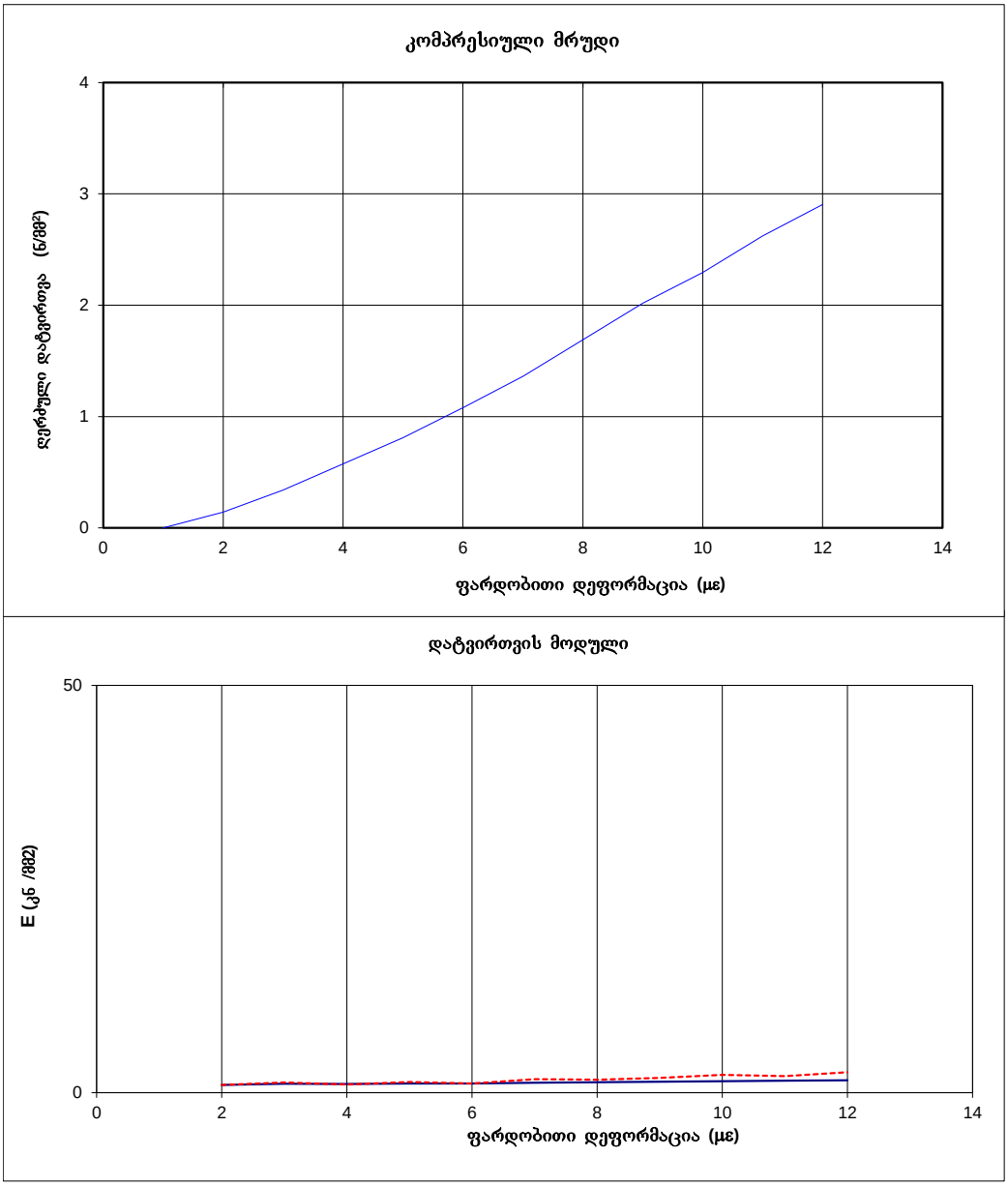
შეასრულა ა.არაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

ბამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2132		კვეთის ფართი	17.040	სმ^2
ჭაბ.	B		სიმაღლე	92.00	მმ
სიღრმე,მ	19.8-20.0		მაქს.სიმტკიცე	2.90	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი		E_{tan} (*)	1.66	კნ/მმ^2
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი		E_{sec} (*)	1.21	კნ/მმ^2
(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	1.45	ნ/მმ^2	E_{medio}	1.43	კნ/მმ^2



შეასრულა ა.არაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

GEOENGINEERING QA/QC SERVICE

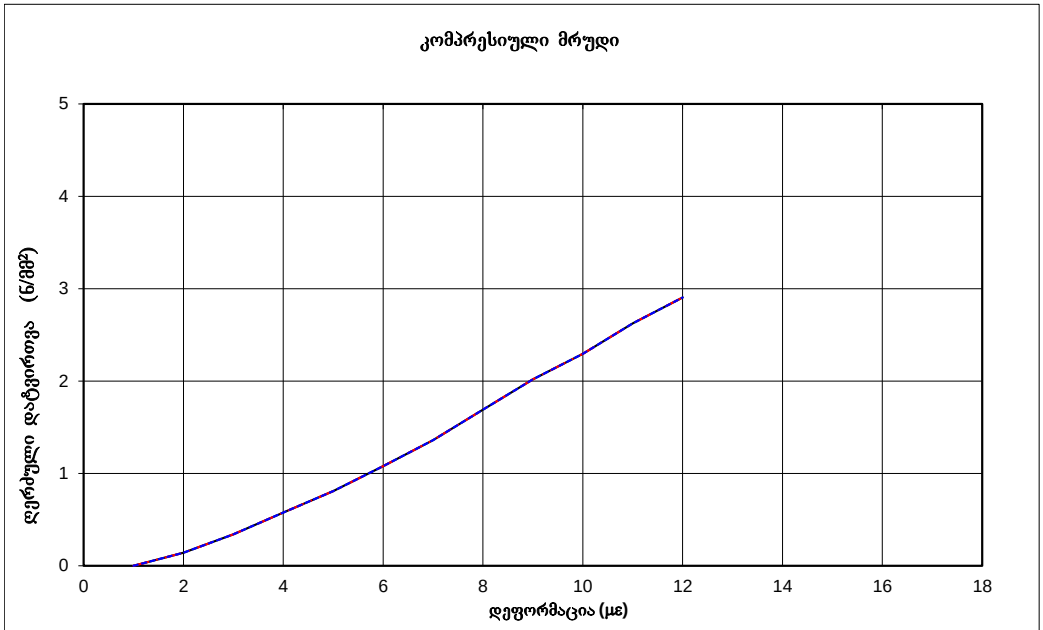
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

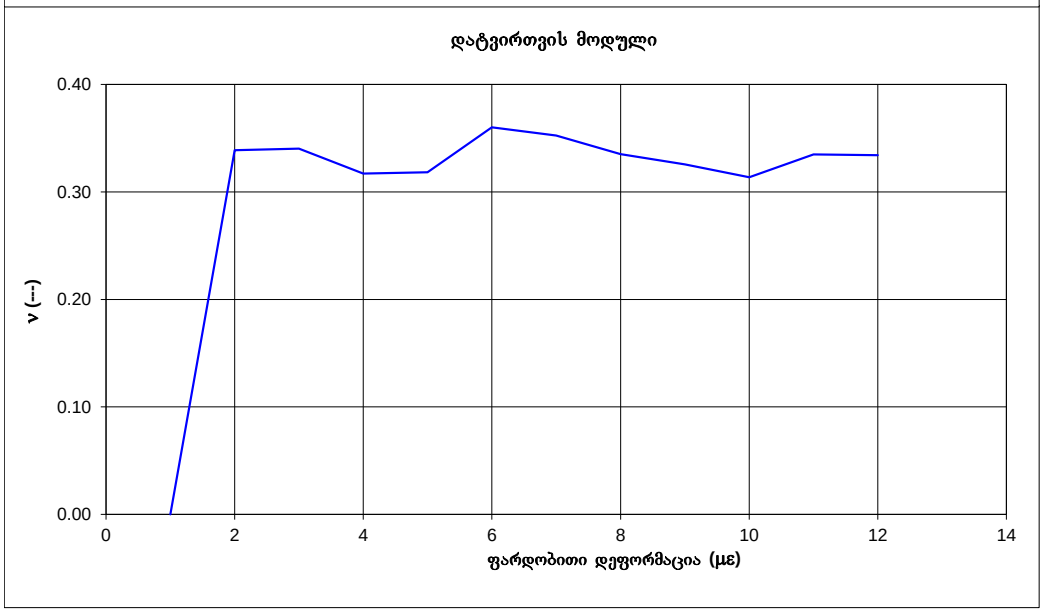
სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2132	კვეთის ფართი	17.04	სმ^2
ჭაბ.	B	სიმაღლე	92.00	მმ
სიღრმე,მ	19.8-20.0	მაქს.სიმტკიცე	2.90	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი	პუასონი დაშლისას	0.334	
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	პუასონი (*)	0.352	

(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ = 1.45 ნ/მმ^2





შეასრულა ა.არაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

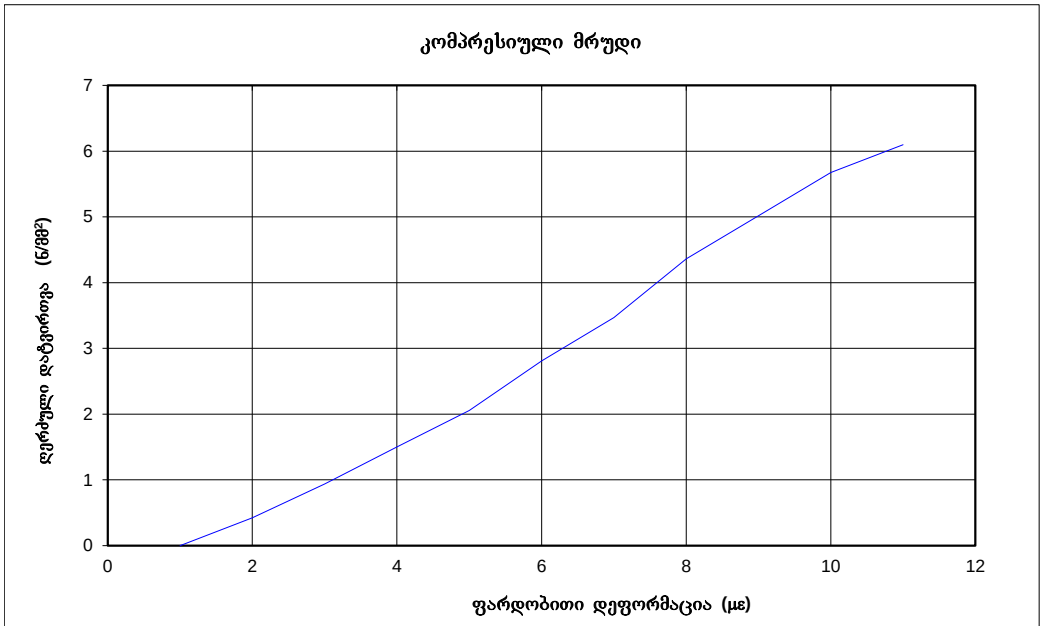
GEOENGINEERING QA/QC SERVICE

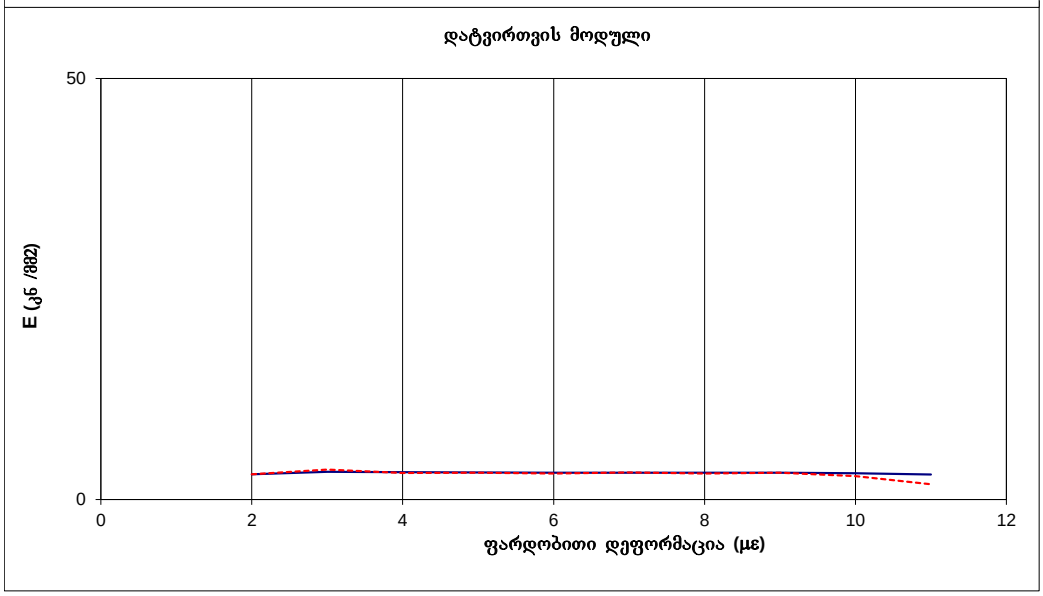
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

ბამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2132		კვეთის ფართი	17.040	სმ^2
ჭაბ.	B		სიმაღლე	91.00	მმ
სიღრმე,მ	23.7-23.9		მაქს.სიმტკიცე	6.10	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი		E_{tan} (*)	3.09	კნ/მმ^2
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი		E_{sec} (*)	3.19	კნ/მმ^2
(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	3.05	ნ/მმ^2	E_{medio}	3.14	კნ/მმ^2





შეასრულა ა.არაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

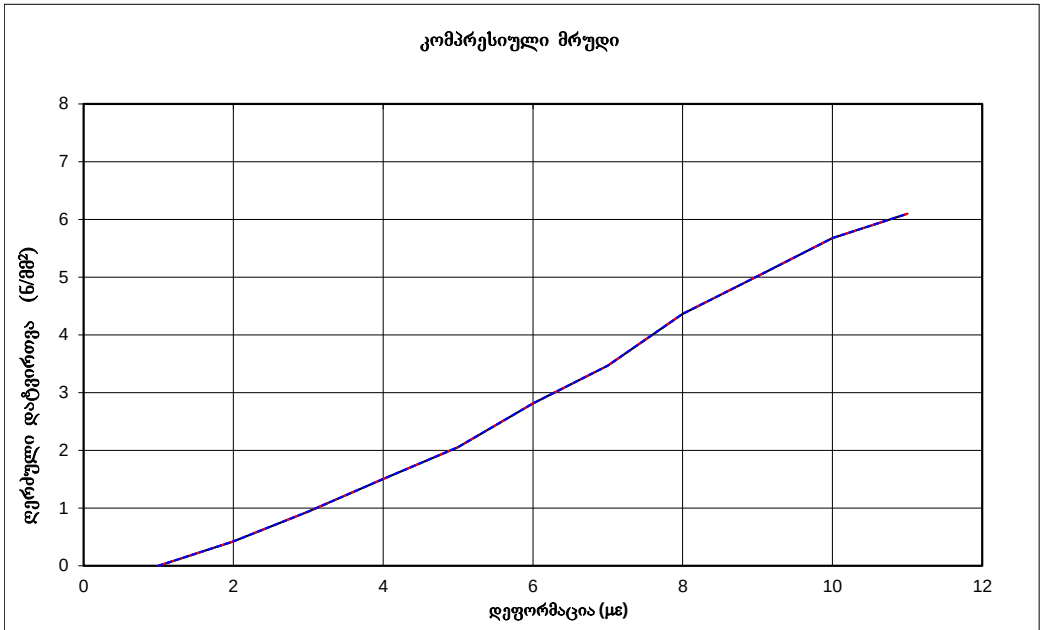
GEOENGINEERING QA/QC SERVICE

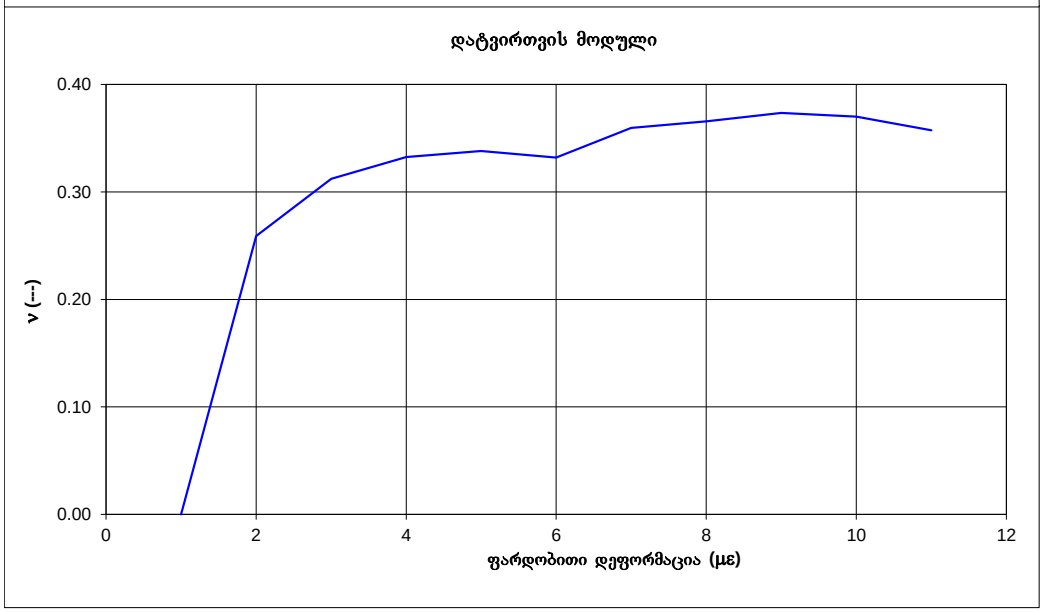
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2132	კვეთის ფართი	17.04	სმ^2
ჭაბ.	B	სიმაღლე	91.00	მმ
სიღრმე,მ	23.7-23.9	მაქს.სიმტკიცე	6.10	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი	პუასონი დაშლისას	0.357	
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	პუასონი (*)	0.332	
		(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	3.05	ნ/მმ^2





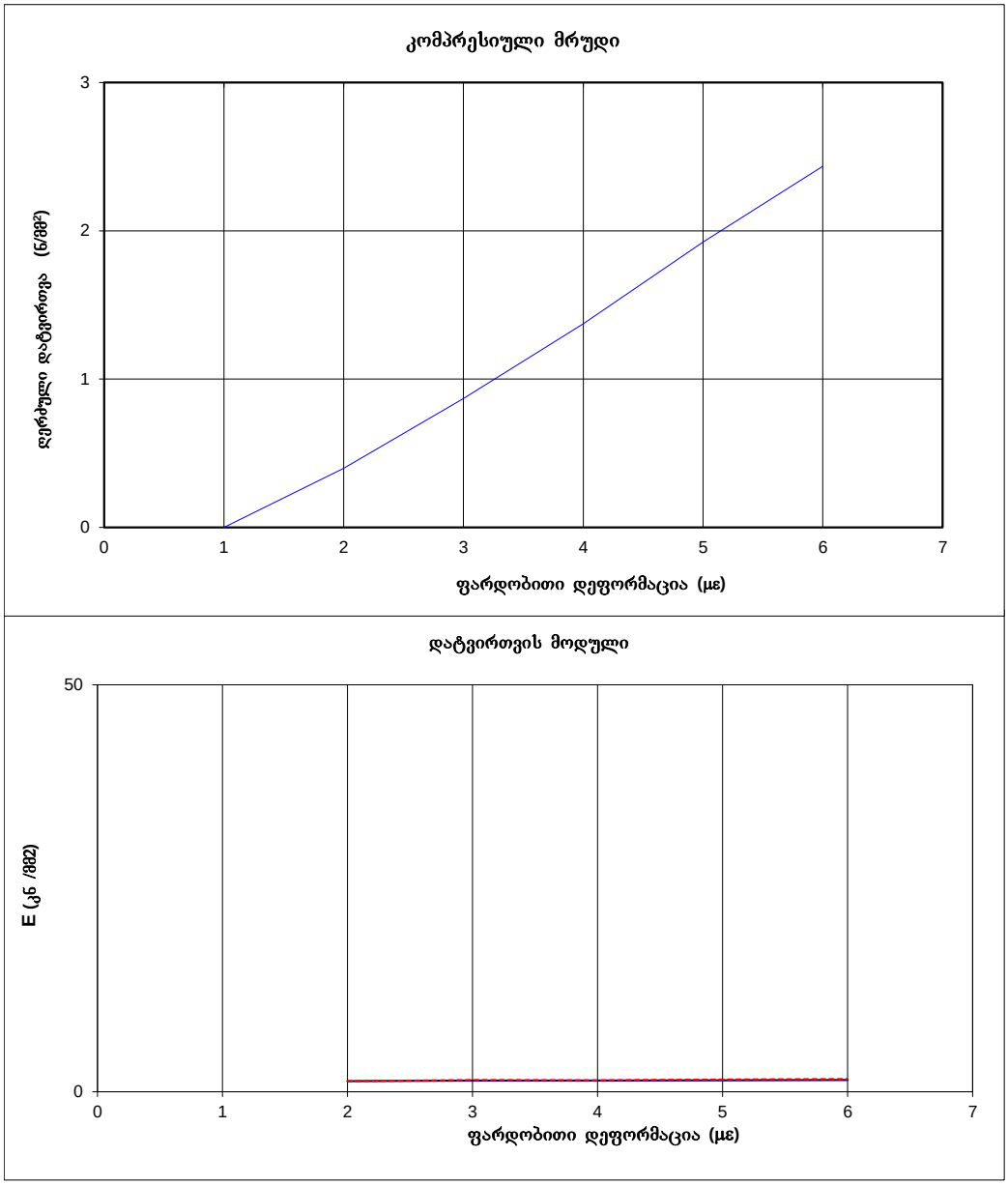
შეასრულა ა.არაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

ბამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436		კვეთის ფართი	17.040	სმ^2
ჭაბ.	B		სიმაღლე	87.00	მმ
სიღრმე,მ	24.2-24.4		მაქს.სიმტკიცე	2.44	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი		E_{tan} (*)	1.44	კნ/მმ^2
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი		E_{sec} (*)	1.37	კნ/მმ^2
(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	1.22	ნ/მმ^2	E_{medio}	1.41	კნ/მმ^2



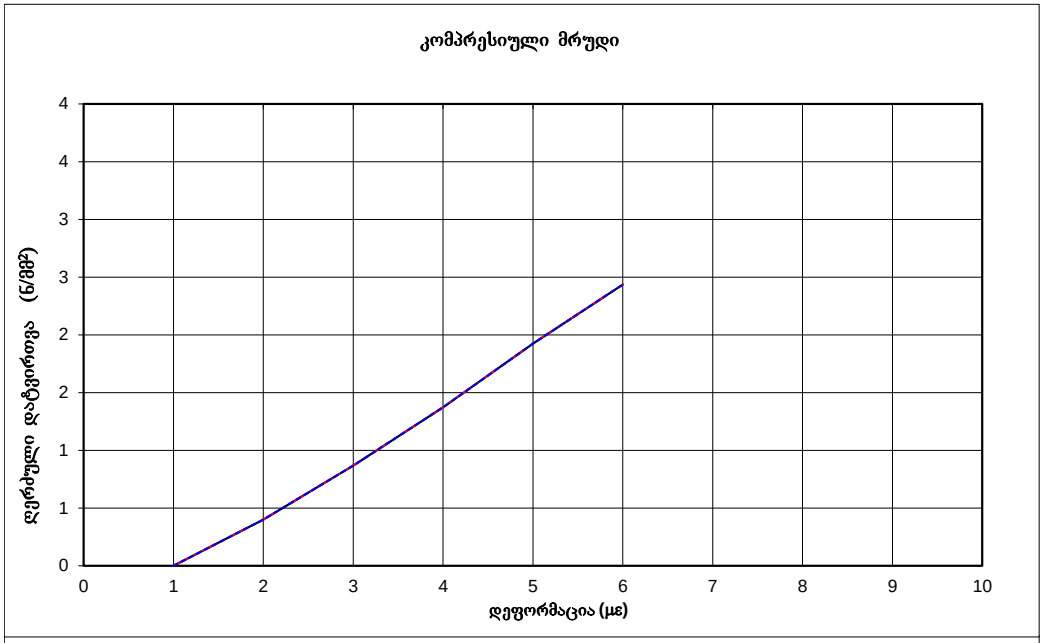
შეასრულა ა.არაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

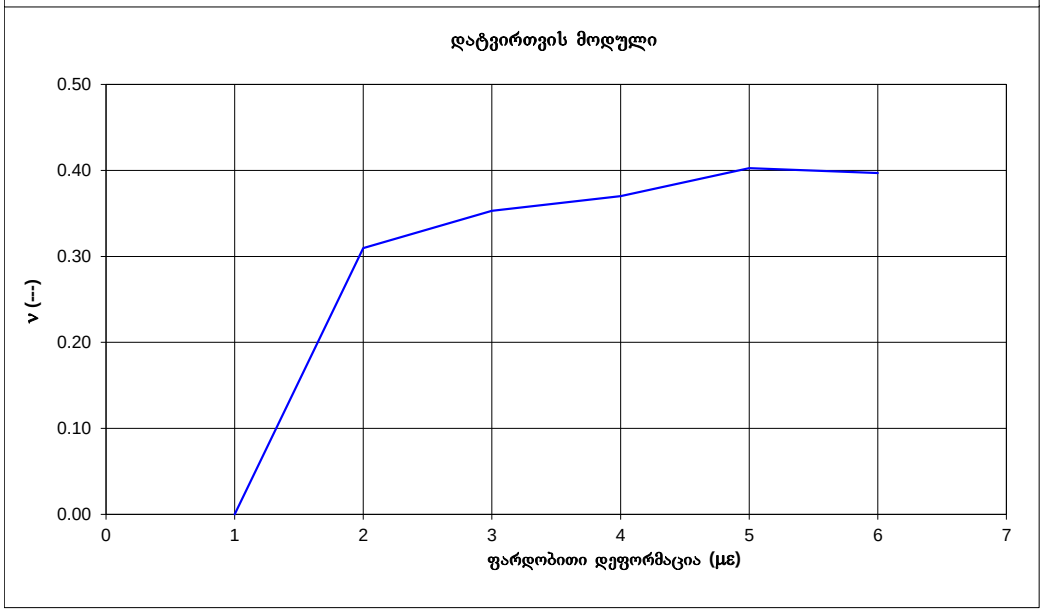
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მრავალსართულიანი საცხოვრებელი კომპლექსის პროექტირებისთვის, თბილისში, გლდანში დამკვეთის სამშენებლო უბანზე.

სერთიფიკატი N. AFJ_43
გამოცდის თარიღი 13.11.2024

გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე (ISRM ცდის მეთოდი) ASTM D7012

GC #	2436	კვეთის ფართი	17.04	სმ^2
ჭაბ.	B	სიმაღლე	87.00	მმ
სიღრმე,მ	24.2-24.4	მაქს.სიმტკიცე	2.44	ნ/მმ^2
აღწერა	სუბარგილიტი	პუასონი დაშლისას	0.397	
ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	პუასონი (*)	0.353	
		(*) გამოთვლა ერთღერძისთვის σ =	1.22	ნ/მმ^2





შეასრულა ა.არაზმაძე ლაბორატორიის ხელ-ლი რ.ყაველაშვილი

GEOENGINEERING QA/QC SERVICE

დანართი 3.3
გამოცდა სამღერმა კუმშვაზე

შპს „ჯეოინჟინირინგი“
გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია
მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge

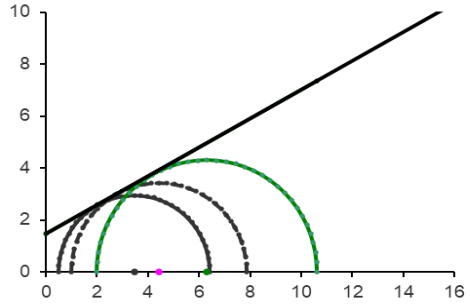
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანის სამღერძა კუმშვაზე გამოცდა

დამკვეთი	სს "ქროსი"		
პროექტის დასახელება	თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები		
ხელშეკრულების #	GC-2436		
ადგილმდებარეობა	საქართველოს		
ჭაბ. / შურფი #	BH-A	ნიმუშის #	
ნიმუშის სიღრმე, მ	16.5-16.9	ნიმუშს აღების თარიღი	
გამოცდის თარიღი	14.11.2024		
ცდის მეთოდი	ASTM D7012		

კლდოვანი ქანის სამღერძა კომპრესიაზე გამოცდის სიმტკიცე არადრენირებულ მდგომარეობაში

გვერდითი წნევა, მპა	ნიმუშის დიამეტრი, სმ	ღერძული მრღვევი ძალა P, კნ	ნიმუშის განივი კვეთი S, სმ^2	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა	კლდოვანი ქანის დასახელება
0.5	4.66	10.1	17.06	5.92	სუბარგილიტი
1	4.66	11.7	17.06	6.86	
2	4.66	14.7	17.06	8.62	



შეჭიდულობა C, მპა	1.47
შიდა ხახუნის კოეფიციენტი tgf^0	0.55
შიდა ხახუნის კუთხე, f^0	29.01

ოპეატორი ა. რაზმაძე

გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი რ. ყაველაშვილი

GEOENGINEERING LTD QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“
გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია
მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge

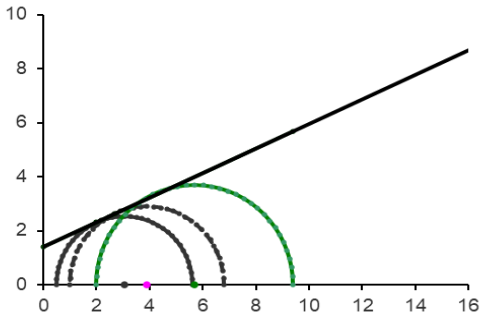
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანის სამღერძა კუმშვაზე გამოცდა

დამკვეთი	სს "ქროსი"		
პროექტის დასახელება	თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები		
ხელშეკრულების #	GC-2436		
ადგილმდებარეობა	საქართველოს		
ჭაბ. / შურფი #	BH-A	ნიმუშის #	
ნიმუშის სიღრმე, მ	19.3-19.7	ნიმუშს აღების თარიღი	
გამოცდის თარიღი	14.11.2024		
ცდის მეთოდი	ASTM D7012		

კლდოვანი ქანის სამღერძა კომპრესიაზე გამოცდის სიმტკიცე არადრენირებულ მდგომარეობაში

გვერდითი წნევა, მპა	ნიმუშის დიამეტრი, სმ	ღერძული მრღვევი ძალა P, კნ	ნიმუშის განივი კვეთი S, სმ^2	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა	კლდოვანი ქანის დასახელება
0.5	4.66	8.7	17.06	5.10	სუბარგილიტი
1	4.66	9.9	17.06	5.80	
2	4.66	12.6	17.06	7.39	



შეჭიდულობა C, მპა	1.41
შიდა ხახუნის კოეფიციენტი tgf^0	0.45
შიდა ხახუნის კუთხე, f^0	24.46

ოპეატორი ა. რაზმაძე
გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი რ. ყაველაშვილი

GEOENGINEERING LTD QA/QC SERVICE 6

შპს „ჯეოინჟინირინგი“
გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია
მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge

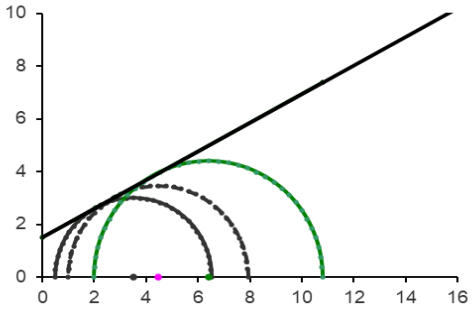
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანის სამღერძა კუმშვაზე გამოცდა

დამკვეთი	სს "ქროსი"		
პროექტის დასახელება	თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები		
ხელშეკრულების #	GC-2436		
ადგილმდებარეობა	საქართველოს		
ჭაბ. / შურფი #	BH-A	ნიმუშის #	
ნიმუშის სიღრმე, მ	20.0-20.5	ნიმუშს აღების თარიღი	
გამოცდის თარიღი	14.11.2024		
ცდის მეთოდი	ASTM D7012		

კლდოვანი ქანის სამღერძა კომპრესიაზე გამოცდის სიმტკიცე არადრენირებულ მდგომარეობაში

გვერდითი წნევა, მპა	ნიმუშის დიამეტრი, სმ	ღერძული მრღვევი ძალა P, კნ	ნიმუშის განივი კვეთი S, სმ^2	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა	კლდოვანი ქანის დასახელება
0.5	4.66	10.3	17.06	6.01	სუბარგილიტი
1	4.66	11.8	17.06	6.92	
2	4.66	15.0	17.06	8.79	



შეჭიდულობა C, მპა	1.52
შიდა ხახუნის კოეფიციენტი tgf^0	0.54
შიდა ხახუნის კუთხე, f^0	28.49

ოპეატორი ა. რაზმაძე

გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი რ. ყაველაშვილი

GEOENGINEERING LTD QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“
გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია
მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge

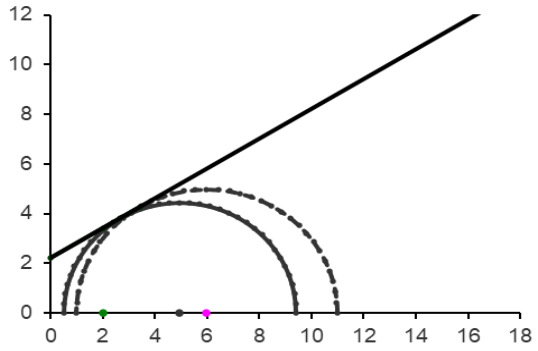
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანის სამღერძა კუმშვაზე გამოცდა

დამკვეთი	სს "ქროსი"		
პროექტის დასახელება	თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები		
ხელშეკრულების #	GC-2436		
ადგილმდებარეობა	საქართველოს		
ჭაბ. / შურფი #	BH-A	ნიმუშის #	
ნიმუშის სიღრმე, მ	26.0-26.4	ნიმუშს აღების თარიღი	
გამოცდის თარიღი	14.11.2024		
ცდის მეთოდი	ASTM D7012		

კლდოვანი ქანის სამღერძა კომპრესიაზე გამოცდის სიმტკიცე არადრენირებულ მდგომარეობაში

გვერდითი წნევა, მპა	ნიმუშის დიამეტრი, სმ	ღერძული მრღვევი ძალა P, კნ	ნიმუშის განივი კვეთი S, სმ^2	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა	კლდოვანი ქანის დასახელება
0.5	4.66	15.2	17.06	8.91	სუბარგილიტი
1	4.66	17.0	17.06	9.97	



შეჭიდულობა C, მპა	2.22
შიდა ხახუნის კოეფიციენტი tgf^0	0.60
შიდა ხახუნის კუთხე, f^0	30.98

ოპერატორი ა. რაზმაძე

გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი რ. ყაველაშვილი

GEOENGINEERING LTD 6 QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“
გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია
მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge

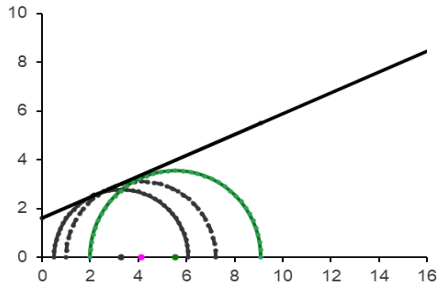
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანის სამღერძა კუმშვაზე გამოცდა

დამკვეთი	სს "ქროსი"		
პროექტის დასახელება	თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები		
ხელშეკრულების #	GC-2436		
ადგილმდებარეობა	საქართველოს		
ჭაბ. / შურფი #	BH-A	ნიმუშის #	
ნიმუშის სიღრმე, მ	28.5-28.85	ნიმუშს აღების თარიღი	
გამოცდის თარიღი	14.11.2024		
ცდის მეთოდი	ASTM D7012		

კლდოვანი ქანის სამღერძა კომპრესიაზე გამოცდის სიმტკიცე არადრენირებულ მდგომარეობაში

გვერდითი წნევა, მპა	ნიმუშის დიამეტრი, სმ	ღერძული მრღვევი ძალა P, კნ	ნიმუშის განივი კვეთი S, სმ^2	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა	კლდოვანი ქანის დასახელება
0.5	4.66	9.5	17.06	5.57	სუბარგილიტი
1	4.66	10.6	17.06	6.22	
2	4.66	12.1	17.06	7.09	



შეჭიდულობა C, მპა	1.62
შიდა ხახუნის კოეფიციენტი tgf^0	0.43
შიდა ხახუნის კუთხე, f^0	23.16

ოპერატორი ა. რაზმაძე

გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი რ. ყაველაშვილი

შპს „ჯეოინჟინირინგი“
გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია
მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge

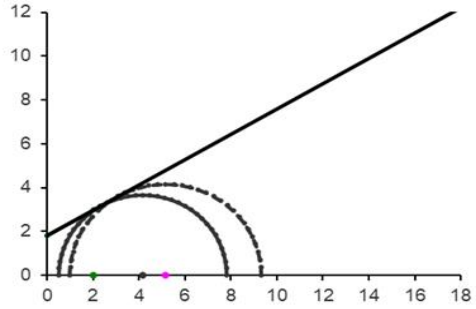
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანის სამღერძა კუმშვაზე გამოცდა

დამკვეთი	სს "ქროსი"		
პროექტის დასახელება	თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები		
ხელშეკრულების #	GC-2436		
ადგილმდებარეობა	საქართველოს		
ჭაბ. / შურფი #	BH-B	ნიმუშის #	
ნიმუშის სიღრმე, მ	17.4-17.8	ნიმუშს აღების თარიღი	
გამოცდის თარიღი	14.11.2024		
ცდის მეთოდი	ASTM D7012		

კლდოვანი ქანის სამღერძა კომპრესიაზე გამოცდის სიმტკიცე არადრენირებულ მდგომარეობაში

გვერდითი წნევა, მპა	ნიმუშის დიამეტრი, სმ	ღერძული მრღვევი ძალა P, კნ	ნიმუშის განივი კვეთი S, სმ^2	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა	კლდოვანი ქანის დასახელება
0.5	4.66	12.5	17.06	7.33	სუბარგილიტი
1	4.66	14.2	17.06	8.33	



შეჭიდულობა C, მპა	1.83
შიდა ხახუნის კოეფიციენტი tgf^0	0.58
შიდა ხახუნის კუთხე, f^0	30.02

ოპერატორი ა. რაზმაძე
გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი რ. ყაველაშვილი

GEOENGINEERING LTD QA/QC SERVICE 6

შპს „ჯეოინჟინირინგი“
გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია
მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge

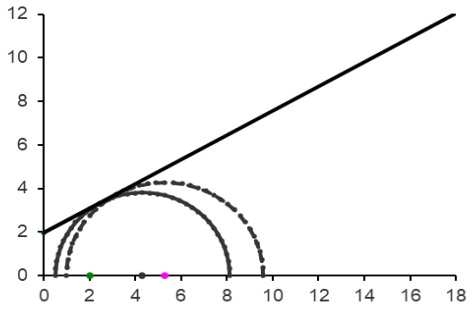
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანის სამღერძა კუმშვაზე გამოცდა

დამკვეთი	სს "ქროსი"		
პროექტის დასახელება	თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები		
ხელშეკრულების #	GC-2436		
ადგილმდებარეობა	საქართველოს		
ჭაბ. / შურფი #	BH-B	ნიმუშის #	
ნიმუშის სიღრმე, მ	21.6-22.0	ნიმუშს აღების თარიღი	
გამოცდის თარიღი	14.11.2024		
ცდის მეთოდი	ASTM D7012		

კლდოვანი ქანის სამღერძა კომპრესიაზე გამოცდის სიმტკიცე არადრენირებულ მდგომარეობაში

გვერდითი წნევა, მპა	ნიმუშის დიამეტრი, სმ	ღერძული მრღვევი ძალა P, კნ	ნიმუშის განივი კვეთი S, სმ^2	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა	კლდოვანი ქანის დასახელება
0.5	4.66	13.0	17.06	7.62	სუბარგილიტი
1	4.66	14.6	17.06	8.56	



შეჭიდულობა C, მპა	1.95
შიდა ხახუნის კოეფიციენტი tgf^0	0.56
შიდა ხახუნის კუთხე, f^0	29.23

ოპეატორი ა. რაზმაძე

გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი რ. ყაველაშვილი

GEOENGINEERING LTD 6 QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“
გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია
მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge

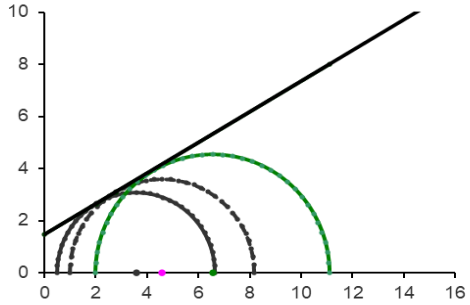
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანის სამღერძა კუმშვაზე გამოცდა

დამკვეთი	სს "ქროსი"		
პროექტის დასახელება	თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები		
ხელშეკრულების #	GC-2436		
ადგილმდებარეობა	საქართველოს		
ჭაბ. / შურფი #	BH-B	ნიმუშის #	
ნიმუშის სიღრმე, მ	26.3-26.65	ნიმუშს აღების თარიღი	
გამოცდის თარიღი	14.11.2024		
ცდის მეთოდი	ASTM D7012		

კლდოვანი ქანის სამღერძა კომპრესიაზე გამოცდის სიმტკიცე არადრენირებულ მდგომარეობაში

გვერდითი წნევა, მპა	ნიმუშის დიამეტრი, სმ	ღერძული მრღვევი ძალა P, კნ	ნიმუშის განივი კვეთი S, სმ^2	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა	კლდოვანი ქანის დასახელება
0.5	4.66	10.5	17.06	6.16	სუბარგილიტი
1	4.66	12.3	17.06	7.18	
2	4.66	15.5	17.06	9.09	



შეჭიდულობა C, მპა	1.47
შიდა ხახუნის კოეფიციენტი tgf^0	0.59
შიდა ხახუნის კუთხე, f^0	30.49

ოპეატორი ა. რაზმაძე

გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი რ. ყაველაშვილი

GEOENGINEERING LTD QA/QC SERVICE 6

შპს „ჯეოინჟინირინგი“
გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია
მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge

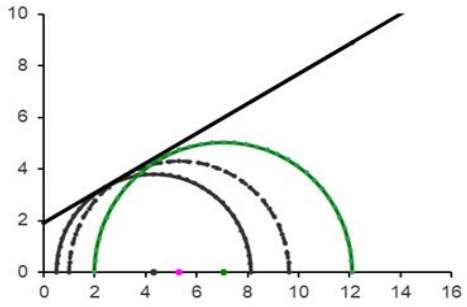
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანის სამღერძა კუმშვაზე გამოცდა

დამკვეთი	სს "ქროსი"		
პროექტის დასახელება	თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები		
ხელშეკრულების #	GC-2436		
ადგილმდებარეობა	საქართველოს		
ჭაბ. / შურფი #	BH-B	ნიმუშის #	
ნიმუშის სიღრმე, მ	27.4-27.5	ნიმუშს აღების თარიღი	
გამოცდის თარიღი	14.11.2024		
ცდის მეთოდი	ASTM D7012		

კლდოვანი ქანის სამღერძა კომპრესიაზე გამოცდის სიმტკიცე არადრენირებულ მდგომარეობაში

გვერდითი წნევა, მპა	ნიმუშის დიამეტრი, სმ	ღერძული მრღვევი ძალა P, კნ	ნიმუშის განივი კვეთი S, სმ^2	სიმტკიცე სამღერძა კუმშვაზე R, მპა	კლდოვანი ქანის დასახელება
0.5	4.66	13.0	17.06	7.62	სუბარგილიტი
1	4.66	14.7	17.06	8.62	
2	4.66	17.2	17.06	10.08	



შეჭიდულობა C, მპა	1.91
შიდა ხახუნის კოეფიციენტი tgf^0	0.58
შიდა ხახუნის კუთხე, f^0	30.02

ოპერატორი ა. რაზმაძე

გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი რ. ყაველაშვილი

GEOENGINEERING LTD QA/QC SERVICE 6

დანართი 3.4
ძვრაზე გამოცდა

შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
E-mail: contact@geoengineering.ge

გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა ჭრა (წაპრალზე)

GC-2436 თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

დამკვეთი:	სს "ქროსი"
BH-A h= 17.6-17.8	
ქანის დასახელება: სუბარგილიტი	

ვერტიკალური დატვირთვა, კნ / მპა			Δ მმ	ძვრის ძალა, მპა		
N=0.85kN σ=0.5მპა	N=1.71kN σ=1.0მპა	N=3.42kN σ=2.0მპა		for σ=0.5mpa	for σ=1.0mpa	for σ2.0mpa
0	0	0	**0.00**	0	0	0
0.25	0.25	0.25	**0.05**	0.147	0.147	0.147
0.50	0.50	0.50	**0.10**	0.293	0.293	0.293
0.75	0.75	0.75	**0.15**	0.440	0.440	0.440
1.00	1.00	1.00	**0.20**	0.587	0.587	0.587
1.25	1.25	1.25	**0.25**	0.733	0.733	0.733
1.50	1.50	1.50	**0.30**	0.880	0.880	0.880
1.75	1.75	1.75	**0.35**	1.027	1.027	1.027
2.00	2.00	2.00	**0.40**	1.173	1.173	1.173
2.25	2.25	2.25	**0.45**	1.320	1.320	1.320
2.00	2.50	2.50	**0.50**	1.173	1.467	1.467
	2.75	2.75	**0.55**		1.613	1.613
	2.50	3.00	**0.60**		1.467	1.760
		3.25	**0.65**			1.907
		3.50	**0.70**			2.053
		3.75	**0.75**			2.200
		3.50	**0.80**			2.053
			0.85			
			0.90			
			0.95			
			1.00			
			1.05			
			1.10			
			1.15			
			1.20			

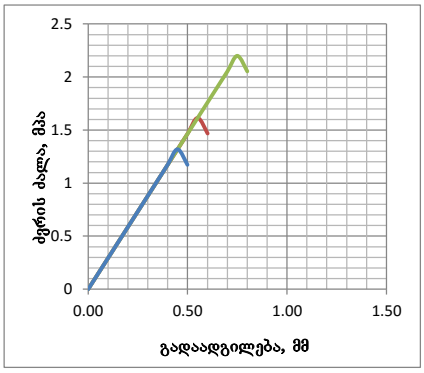
ფართობი



D1= 4.66 სმ

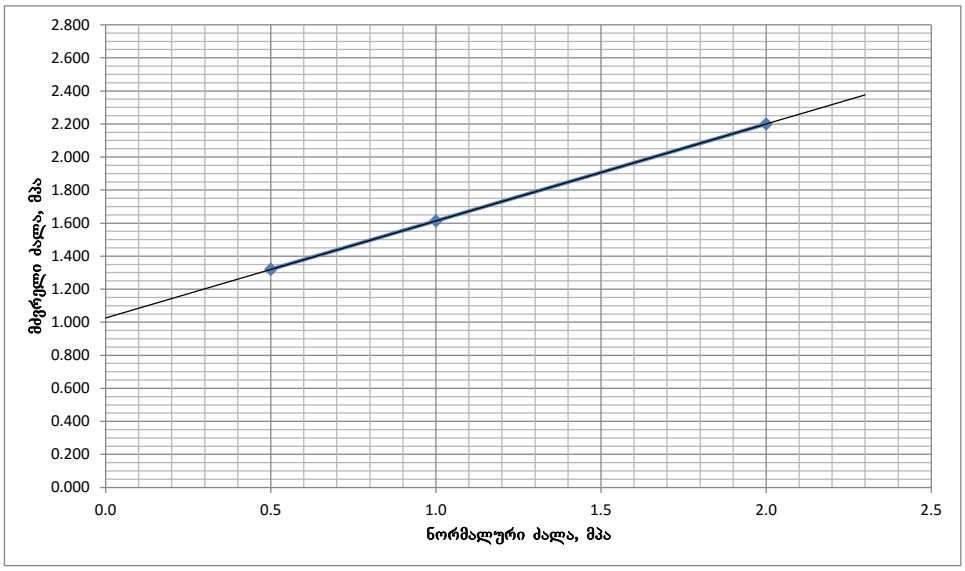
S= 17.05 სმ^2

ცდა ჩატარდა ASTM D 5607-ის მიხედვით



BH-A h= 17.6-17.8

ნორმალური ძალა, მპა	ძვრის ძალა, მპა
0.5	1.320
1.0	1.613
2.0	2.200



Tg**φ**= 0.59 φ= 30.40 ^{0}

c= 1.03 მპა

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 13.11.02024

GEOENGINEERING 6 QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
E-mail: contact@geoengineering.ge

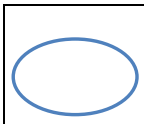
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა ჭრა (წაპრალზე)

GC-2436 თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

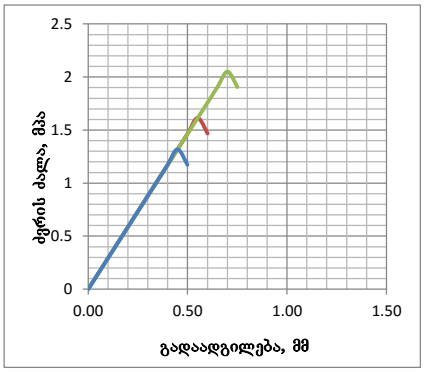
დამკვეთი:	სს "ქროსი"
BH-A h= 24.5-24.7	
ქანის დასახელება: სუბარგილიტი	

ვერტიკალური დატვირთვა, კნ / მპა			Δ მმ	ძვრის ძალა, მპა		
N=0.85kN σ=0.5МПα	N=1.71kN σ=1.0МПα	N=3.42kN σ=2.0МПα		for σ=0.5mpa	for σ=1.0mpa	for σ2.0mpa
0	0	0	**0.00**	0	0	0
0.25	0.25	0.25	**0.05**	0.147	0.147	0.147
0.50	0.50	0.50	**0.10**	0.293	0.293	0.293
0.75	0.75	0.75	**0.15**	0.440	0.440	0.440
1.00	1.00	1.00	**0.20**	0.587	0.587	0.587
1.25	1.25	1.25	**0.25**	0.733	0.733	0.733
1.50	1.50	1.50	**0.30**	0.880	0.880	0.880
1.75	1.75	1.75	**0.35**	1.027	1.027	1.027
2.00	2.00	2.00	**0.40**	1.173	1.173	1.173
2.25	2.25	2.25	**0.45**	1.320	1.320	1.320
2.00	2.50	2.50	**0.50**	1.173	1.467	1.467
	2.75	2.75	**0.55**		1.613	1.613
	2.50	3.00	**0.60**		1.467	1.760
		3.25	**0.65**			1.907
		3.50	**0.70**			2.053
		3.25	**0.75**			1.907
			0.80			
			0.85			
			0.90			
			0.95			
			1.00			
			1.05			
			1.10			
			1.15			
			1.20			



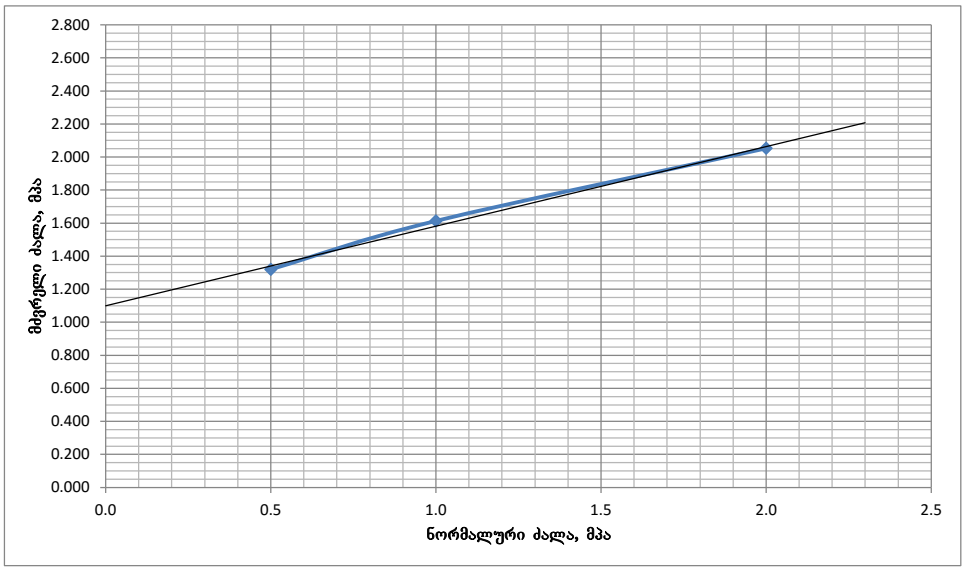
ფართობი
D1= 4.66 სმ
S= 17.05 სმ^2

ცდა ჩატარდა ASTM D 5607-ის მიხედვით



BH-A h= 24.5-24.7

ნორმალური ძალა, მპა	ძვრის ძალა, მპა
0.5	1.320
1.0	1.613
2.0	2.053



Tgφ= 0.48 φ= 25.7 ^{0}

c= 1.10 მპა

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 13.11.02024

GEOENGINEERING 6 QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
E-mail: contact@geoengineering.ge

გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა ჭრა (წაპრალზე)

GC-2436 თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

დამკვეთი:	სს "ქროსი"
BH-A h= 25.2-25.4	
ქანის დასახელება: სუბრაგილიტი	

ვერტიკალური დატვირთვა, კნ / მპა			Δ მმ	ძვრის ძალა, მპა		
N=0.85kN σ=0.5МПα	N=1.71kN σ=1.0МПα	N=3.42kN σ=2.0МПα		for σ=0.5mpa	for σ=1.0mpa	for σ2.0mpa
0	0	0	**0.00**	0	0	0
0.25	0.25	0.25	**0.05**	0.147	0.147	0.147
0.50	0.50	0.50	**0.10**	0.293	0.293	0.293
0.75	0.75	0.75	**0.15**	0.440	0.440	0.440
1.00	1.00	1.00	**0.20**	0.587	0.587	0.587
1.25	1.25	1.25	**0.25**	0.733	0.733	0.733
1.50	1.50	1.50	**0.30**	0.880	0.880	0.880
1.75	1.75	1.75	**0.35**	1.027	1.027	1.027
2.00	2.00	2.00	**0.40**	1.173	1.173	1.173
2.25	2.25	2.25	**0.45**	1.320	1.320	1.320
2.50	2.50	2.50	**0.50**	1.467	1.467	1.467
2.25	2.75	2.75	**0.55**	1.320	1.613	1.613
	3.00	3.00	**0.60**		1.760	1.760
	2.75	3.25	**0.65**		1.613	1.907
		3.50	**0.70**			2.053
		3.75	**0.75**			2.200
		3.50	**0.80**			2.053
			0.85			
			0.90			
			0.95			
			1.00			
			1.05			
			1.10			
			1.15			
			1.20			

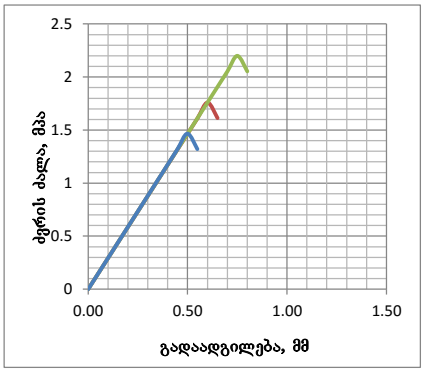
ფართობი



D1= 4.66 სმ

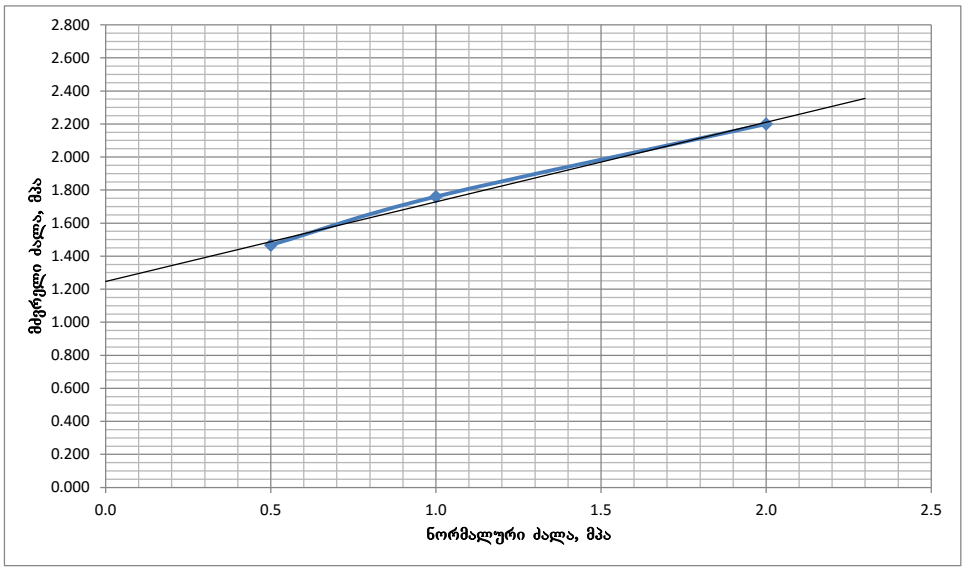
S= 17.05 სმ^2

ცდა ჩატარდა ASTM D 5607-ის მიხედვით



BH-A h= 25.2-25.4

ნორმალური ძალა, მპა	ძვრის ძალა, მპა
0.5	1.467
1.0	1.760
2.0	2.200



Tgφ= 0.48 φ= 25.7 ^{0}

c= 1.25 მპა

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 13.11.02024

GEOENGINEERING 6 QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
E-mail: contact@geoengineering.ge

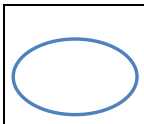
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა ჭრა (წაპრალზე)

GC-2436 თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

დამკვეთი:	სს "ქროსი"
BH-A h= 29.3-29.5	
ქანის დასახელება: სუბრაგილიტი	

ვერტიკალური დატვირთვა, კნ / მპა			Δ მმ	ძვრის ძალა, მპა		
N=0.85kN σ=0.5МПα	N=1.71kN σ=1.0МПα	N=3.42kN σ=2.0МПα		for σ=0.5mpa	for σ=1.0mpa	for σ2.0mpa
0	0	0	**0.00**	0	0	0
0.25	0.25	0.25	**0.05**	0.147	0.147	0.147
0.50	0.50	0.50	**0.10**	0.293	0.293	0.293
0.75	0.75	0.75	**0.15**	0.440	0.440	0.440
1.00	1.00	1.00	**0.20**	0.587	0.587	0.587
1.25	1.25	1.25	**0.25**	0.733	0.733	0.733
1.50	1.50	1.50	**0.30**	0.880	0.880	0.880
1.75	1.75	1.75	**0.35**	1.027	1.027	1.027
2.00	2.00	2.00	**0.40**	1.173	1.173	1.173
2.25	2.25	2.25	**0.45**	1.320	1.320	1.320
2.00	2.50	2.50	**0.50**	1.173	1.467	1.467
	2.75	2.75	**0.55**		1.613	1.613
	2.50	3.00	**0.60**		1.467	1.760
		3.25	**0.65**			1.907
		3.50	**0.70**			2.053
		3.25	**0.75**			1.907
			0.80			
			0.85			
			0.90			
			0.95			
			1.00			
			1.05			
			1.10			
			1.15			
			1.20			

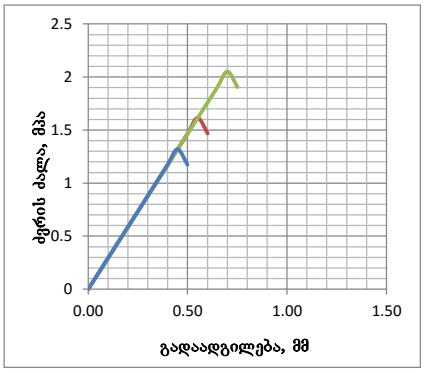


ფართობი

D1= 4.66 სმ

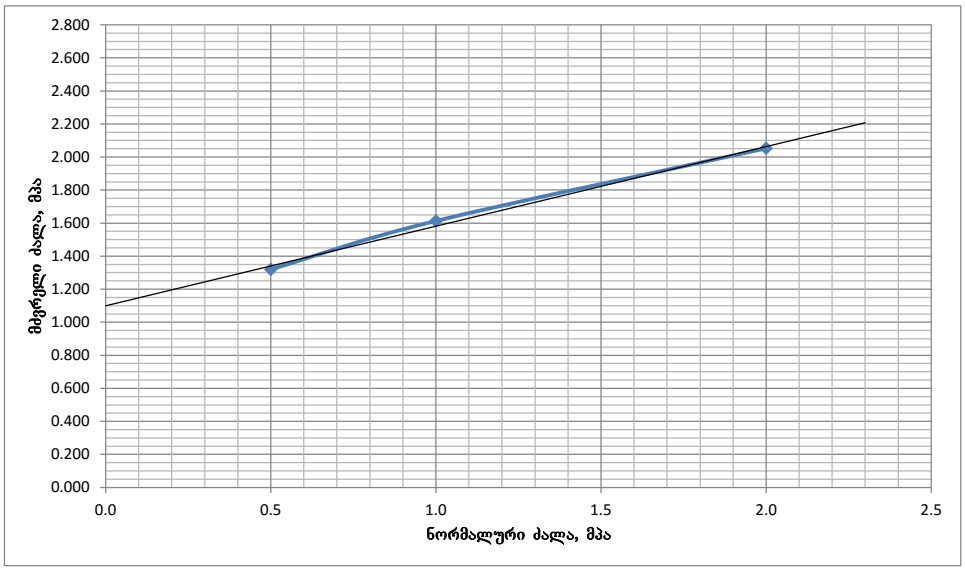
S= 17.05 სმ^2

ცდა ჩატარდა ASTM D 5607-ის მიხედვით



BH-A h= 29.3-29.5

ნორმალური ძალა, მპა	ძვრის ძალა, მპა
0.5	1.320
1.0	1.613
2.0	2.053



Tgφ= 0.48 φ= 25.7 ^{0}

c= 1.10 მპა

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 13.11.02024

GEOENGINEERING 6 QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
E-mail: contact@geoengineering.ge

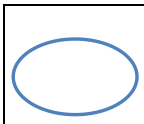
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა ჭრა (წაპრალზე)

GC-2436 თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

დამკვეთი:	სს "ქროსი"
BH-B h= 18.8-19.0	
ქანის დასახელება: სუბრაგილიტი	

ვერტიკალური დატვირთვა, კნ / მპა			Δმმ	ძვრის ძალა, მპა		
N=0.85kN σ=0.5МПα	N=1.71kN σ=1.0МПα	N=3.42kN σ=2.0МПα		for σ=0.5mpa	for σ=1.0mpa	for σ2.0mpa
0	0	0	**0.00**	0	0	0
0.25	0.25	0.25	**0.05**	0.147	0.147	0.147
0.50	0.50	0.50	**0.10**	0.293	0.293	0.293
0.75	0.75	0.75	**0.15**	0.440	0.440	0.440
1.00	1.00	1.00	**0.20**	0.587	0.587	0.587
1.25	1.25	1.25	**0.25**	0.733	0.733	0.733
1.50	1.50	1.50	**0.30**	0.880	0.880	0.880
1.75	1.75	1.75	**0.35**	1.027	1.027	1.027
2.00	2.00	2.00	**0.40**	1.173	1.173	1.173
1.75	2.25	2.25	**0.45**	1.027	1.320	1.320
	2.50	2.50	**0.50**		1.467	1.467
	2.75	2.75	**0.55**		1.613	1.613
	2.50	3.00	**0.60**		1.467	1.760
		3.25	**0.65**			1.907
		3.00	**0.70**			1.760
			0.75			
			0.80			
			0.85			
			0.90			
			0.95			
			1.00			
			1.05			
			1.10			
			1.15			
			1.20			

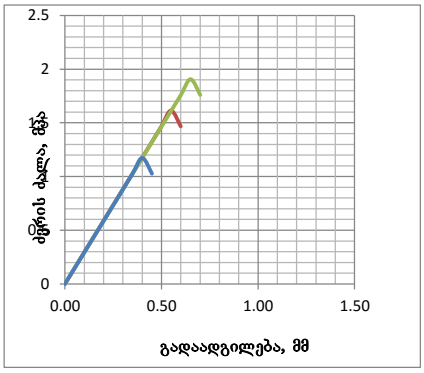


ფართობი

D1= 4.66 სმ

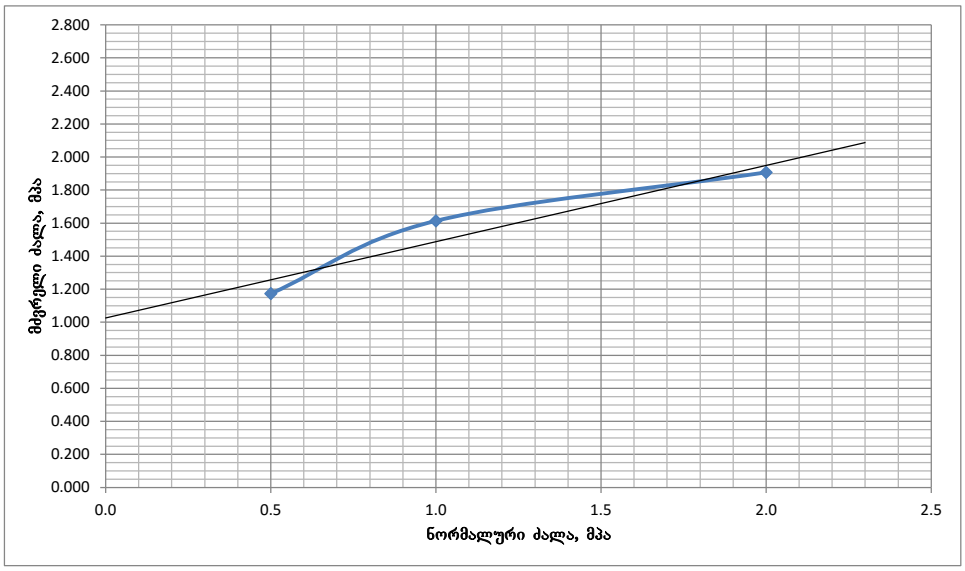
S= 17.05 სმ^2

ცდა ჩატარდა ASTM D 5607-ის მიხედვით



BH-B h= 18.8-19.0

ნორმალური ძალა, მპა	ძვრის ძალა, მპა
0.5	1.173
1.0	1.613
2.0	1.907



Tg**φ**= 0.46 φ= 24.75 ^{0}

c= 1.03 მპა

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 13.11.02024

GEOENGINEERING 6 QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
E-mail: contact@geoengineering.ge

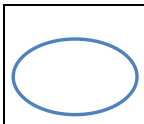
გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა ჭრა (წაპრალზე)

GC-2436 თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

დამკვეთი:	სს "ქროსი"
BH-B h= 22.6-22.8	
ქანის დასახელება: სუბრაგილიტი	

ვერტიკალური დატვირთვა, კნ / მპა			Δ მმ	ძვრის ძალა, მპა		
N=0.85kN σ=0.5МПα	N=1.71kN σ=1.0МПα	N=3.42kN σ=2.0МПα		for σ=0.5mpa	for σ=1.0mpa	for σ2.0mpa
0	0	0	**0.00**	0	0	0
0.25	0.25	0.25	**0.05**	0.147	0.147	0.147
0.50	0.50	0.50	**0.10**	0.293	0.293	0.293
0.75	0.75	0.75	**0.15**	0.440	0.440	0.440
1.00	1.00	1.00	**0.20**	0.587	0.587	0.587
1.25	1.25	1.25	**0.25**	0.733	0.733	0.733
1.50	1.50	1.50	**0.30**	0.880	0.880	0.880
1.75	1.75	1.75	**0.35**	1.027	1.027	1.027
2.00	2.00	2.00	**0.40**	1.173	1.173	1.173
1.75	2.25	2.25	**0.45**	1.027	1.320	1.320
	2.50	2.50	**0.50**		1.467	1.467
	2.75	2.75	**0.55**		1.613	1.613
	2.50	3.00	**0.60**		1.467	1.760
		3.25	**0.65**			1.907
		3.00	**0.70**			1.760
			0.75			
			0.80			
			0.85			
			0.90			
			0.95			
			1.00			
			1.05			
			1.10			
			1.15			
			1.20			

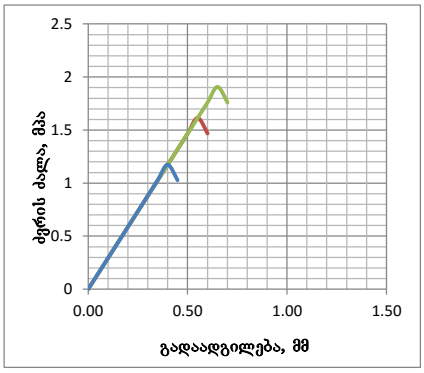


ფართობი

D1= 4.66 სმ

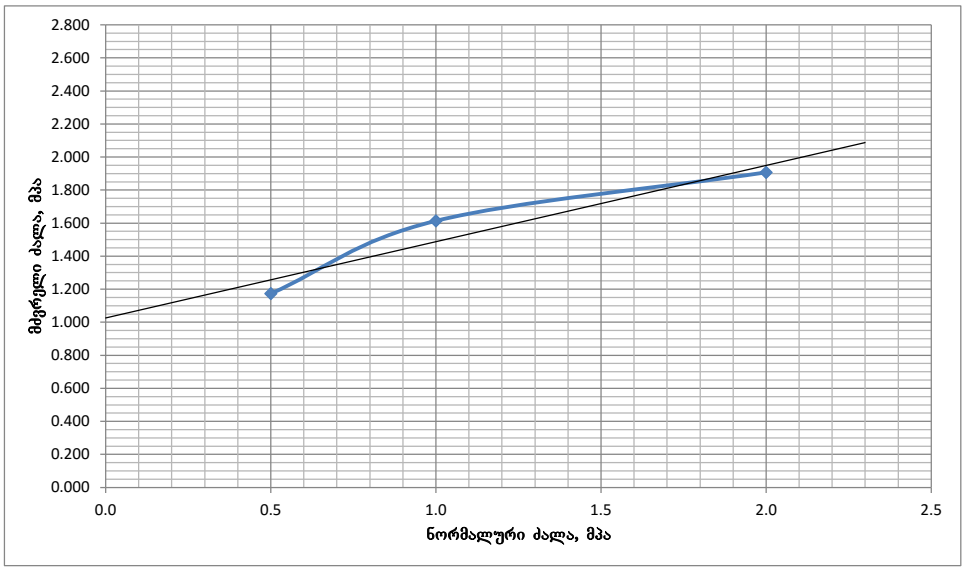
S= 17.05 სმ^2

ცდა ჩატარდა ASTM D 5607-ის მიხედვით



BH-B h= 22.6-22.8

ნორმალური ძალა, მპა	ძვრის ძალა, მპა
0.5	1.173
1.0	1.613
2.0	1.907



Tgφ= 0.46 φ= 24.75 ^{0}

c= 1.03 მპა

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 13.11.02024

GEOENGINEERING 6 QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
E-mail: contact@geoengineering.ge

გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა ჭრა (წაპრალზე)

GC-2436 თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

დამკვეთი:	სს "ქროსი"
BH-B h= 25.0-25.3	
ქანის დასახელება: სუბრაგილიტი	

ვერტიკალური დატვირთვა, კნ / მპა			Δმმ	ძვრის ძალა, მპა		
N=0.85kN σ=0.5МПα	N=1.71kN σ=1.0МПα	N=3.42kN σ=2.0МПα		for σ=0.5mpa	for σ=1.0mpa	for σ2.0mpa
0	0	0	**0.00**	0	0	0
0.25	0.25	0.25	**0.05**	0.147	0.147	0.147
0.50	0.50	0.50	**0.10**	0.293	0.293	0.293
0.75	0.75	0.75	**0.15**	0.440	0.440	0.440
1.00	1.00	1.00	**0.20**	0.587	0.587	0.587
1.25	1.25	1.25	**0.25**	0.733	0.733	0.733
1.50	1.50	1.50	**0.30**	0.880	0.880	0.880
1.75	1.75	1.75	**0.35**	1.027	1.027	1.027
2.00	2.00	2.00	**0.40**	1.173	1.173	1.173
2.25	2.25	2.25	**0.45**	1.320	1.320	1.320
2.00	2.50	2.50	**0.50**	1.173	1.467	1.467
	2.75	2.75	**0.55**		1.613	1.613
	3.00	3.00	**0.60**		1.760	1.760
	2.75	3.25	**0.65**		1.613	1.907
		3.50	**0.70**			2.053
		3.75	**0.75**			2.200
		3.50	**0.80**			2.053
			0.85			
			0.90			
			0.95			
			1.00			
			1.05			
			1.10			
			1.15			
			1.20			

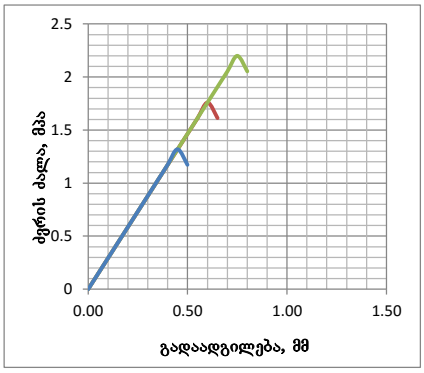
ფართობი



D1= 4.66 სმ

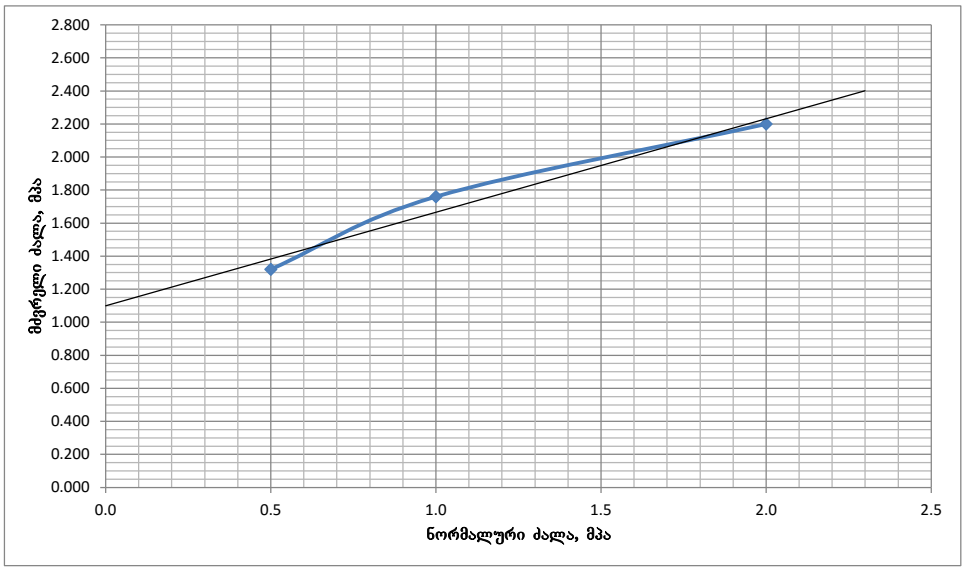
S= 17.05 სმ^2

ცდა ჩატარდა ASTM D 5607-ის მიხედვით



BH-B h= 25.0-25.3

ნორმალური ძალა, მპა	ძვრის ძალა, მპა
0.5	1.320
1.0	1.760
2.0	2.200



Tgφ= 0.57 φ= 29.50 ^{0}

c= 1.10 მპა

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 13.11.02024

GEOENGINEERING 6 QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
E-mail: contact@geoengineering.ge

გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა ჭრა (წაპრალზე)

GC-2436 თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

დამკვეთი:	სს "ქროსი"
BH-B h= 28.10-28.30	
ქანის დასახელება: სუბრაგილიტი	

ვერტიკალური დატვირთვა, კნ / მპა			Δმმ	ძვრის ძალა, მპა		
N=0.85kN σ=0.5МПα	N=1.71kN σ=1.0МПα	N=3.42kN σ=2.0МПα		for σ=0.5mpa	for σ=1.0mpa	for σ2.0mpa
0	0	0	**0.00**	0	0	0
0.25	0.25	0.25	**0.05**	0.147	0.147	0.147
0.50	0.50	0.50	**0.10**	0.293	0.293	0.293
0.75	0.75	0.75	**0.15**	0.440	0.440	0.440
1.00	1.00	1.00	**0.20**	0.587	0.587	0.587
1.25	1.25	1.25	**0.25**	0.733	0.733	0.733
1.50	1.50	1.50	**0.30**	0.880	0.880	0.880
1.75	1.75	1.75	**0.35**	1.027	1.027	1.027
2.00	2.00	2.00	**0.40**	1.173	1.173	1.173
2.25	2.25	2.25	**0.45**	1.320	1.320	1.320
2.00	2.50	2.50	**0.50**	1.173	1.467	1.467
	2.75	2.75	**0.55**		1.613	1.613
	3.00	3.00	**0.60**		1.760	1.760
	2.75	3.25	**0.65**		1.613	1.907
		3.50	**0.70**			2.053
		3.25	**0.75**			1.907
			0.80			
			0.85			
			0.90			
			0.95			
			1.00			
			1.05			
			1.10			
			1.15			
			1.20			

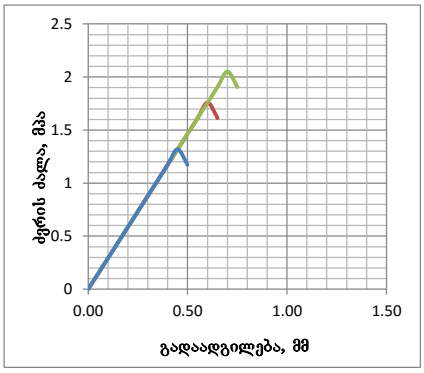
ფართობი



D1= 4.66 სმ

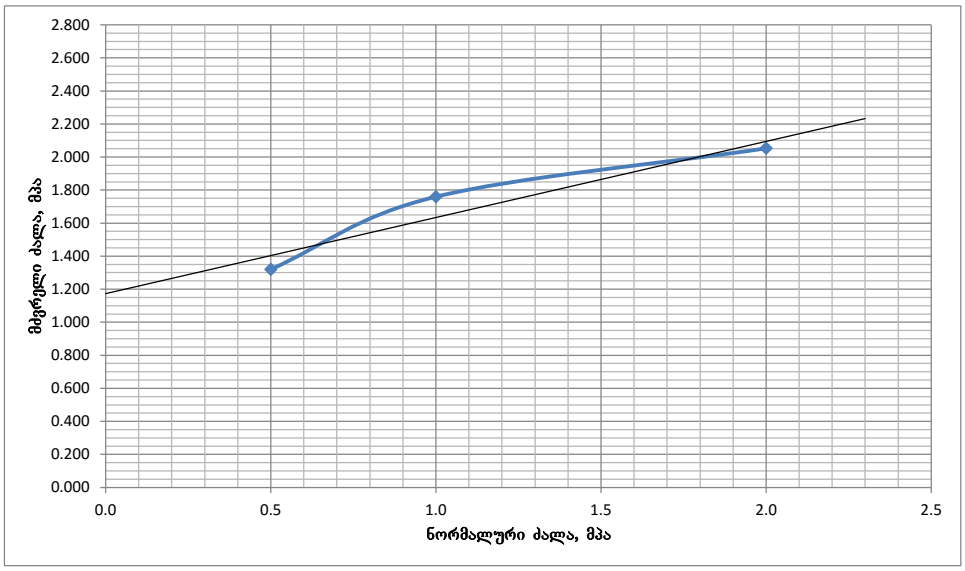
S= 17.05 სმ^2

ცდა ჩატარდა ASTM D 5607-ის მიხედვით



BH-B h= 28.10-28.30

ნორმალური ძალა, მპა	ძვრის ძალა, მპა
0.5	1.320
1.0	1.760
2.0	2.053



Tgφ= 0.46 φ= 24.75 ^{0}

c= 1.17 მპა

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 13.11.02024

GEOENGINEERING 6 QA/QC SERVICE

შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია

მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა,
T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84
E-mail: contact@geoengineering.ge

გამოცდის ოქმი № 2436

კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა ჭრა (წაპრალზე)

GC-2436 თბილისში, მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე (ს/კ 01.11.13.002.264) დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

დამკვეთი:	სს "ქროსი"
BH-B h= 29.0-29.2	
ქანის დასახელება: სუბრაგილიტი	

ვერტიკალური დატვირთვა, კნ / მპა			Δ მმ	ძვრის ძალა, მპა		
N=0.85кN σ=0.5МПα	N=1.71кN σ=1.0МПα	N=3.42кN σ=2.0МПα		for σ=0.5mpa	for σ=1.0mpa	for σ2.0mpa
0	0	0	**0.00**	0	0	0
0.25	0.25	0.25	**0.05**	0.147	0.147	0.147
0.50	0.50	0.50	**0.10**	0.293	0.293	0.293
0.75	0.75	0.75	**0.15**	0.440	0.440	0.440
1.00	1.00	1.00	**0.20**	0.587	0.587	0.587
1.25	1.25	1.25	**0.25**	0.733	0.733	0.733
1.50	1.50	1.50	**0.30**	0.880	0.880	0.880
1.75	1.75	1.75	**0.35**	1.027	1.027	1.027
2.00	2.00	2.00	**0.40**	1.173	1.173	1.173
2.25	2.25	2.25	**0.45**	1.320	1.320	1.320
2.00	2.50	2.50	**0.50**	1.173	1.467	1.467
	2.25	2.75	**0.55**		1.320	1.613
		3.00	**0.60**			1.760
		3.25	**0.65**			1.907
		3.50	**0.70**			2.053
		3.25	**0.75**			1.907
			0.80			
			0.85			
			0.90			
			0.95			
			1.00			
			1.05			
			1.10			
			1.15			
			1.20			

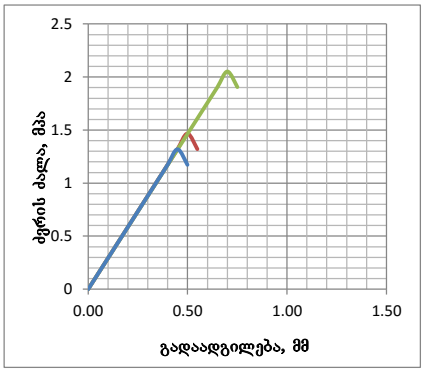
ფართობი



D1= 4.66 სმ

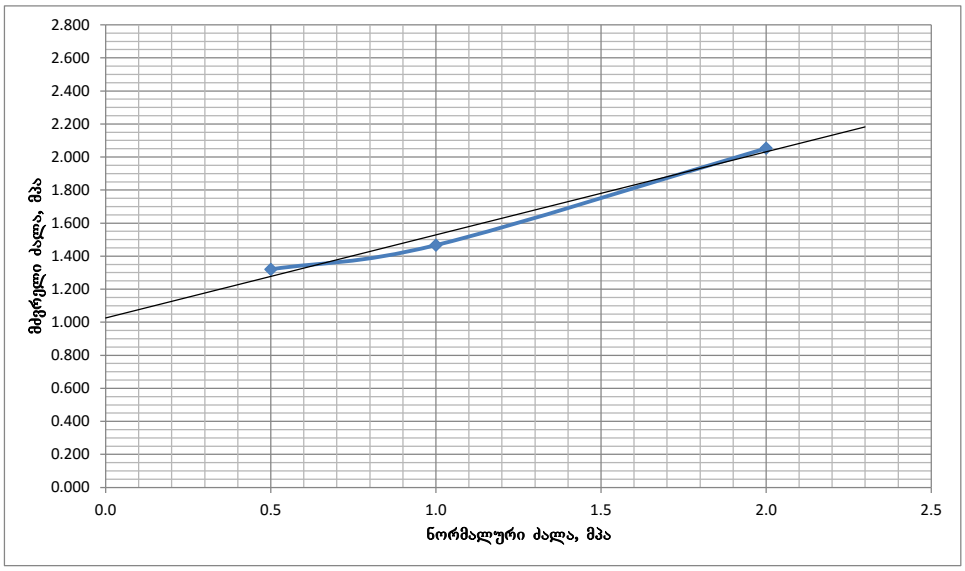
S= 17.05 სმ^2

ცდა ჩატარდა ASTM D 5607-ის მიხედვით



BH-B h= 29.0-29.2

ნორმალური ძალა, მპა	ძვრის ძალა, მპა
0.5	1.320
1.0	1.467
2.0	2.053



Tgφ= 0.50 φ= 26.7 ^{0}

c= 1.03 მპა

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 13.11.02024

GEOENGINEERING 6 QA/QC SERVICE

დანართი 4
ფოტოდოკუმენტაცია

დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია

BH-A

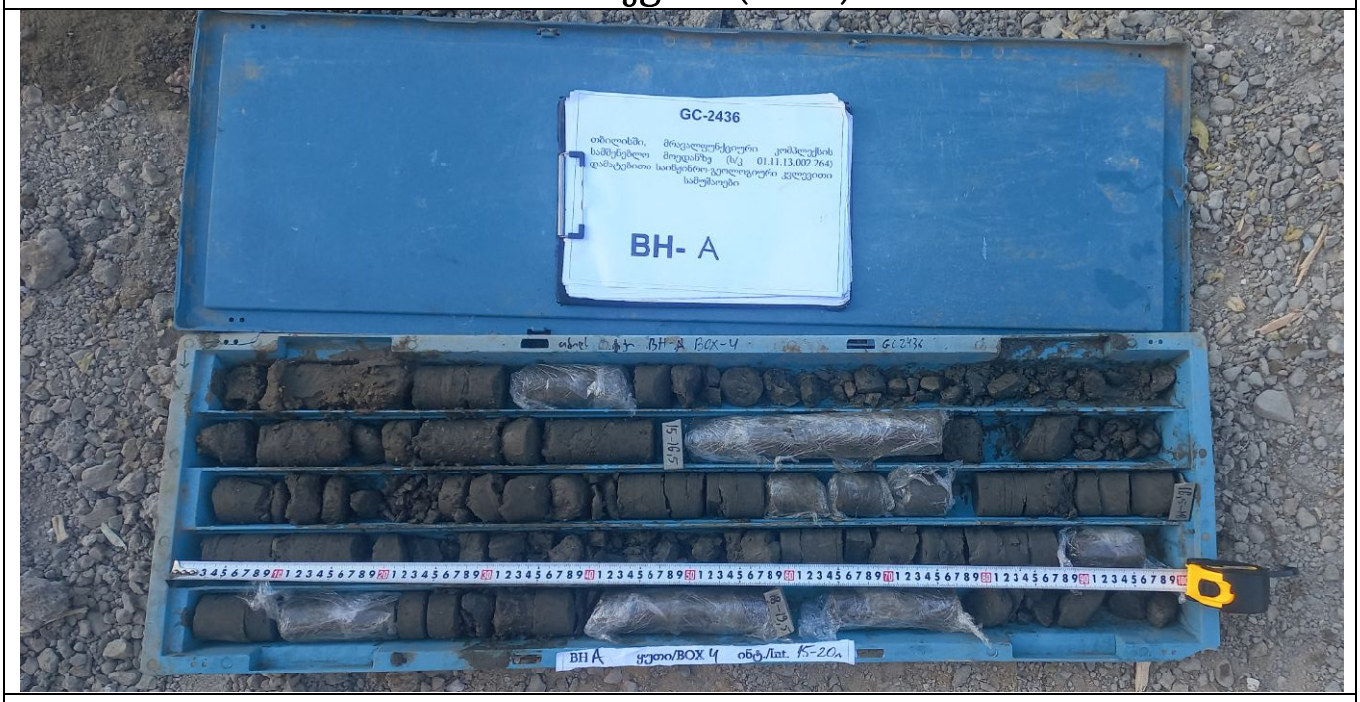
BH-A - ყუთი 1 (0-5მ)

BH-A - ყუთი 2 (5-10მ)

დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია



BH-A - ყუთი 3 (10-15მ)



BH-A - ყუთი 4 (15-20მ)

დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია



BH-A - ყუთი 5 (20-25მ)



BH-A - ყუთი 6 (25-30მ)

დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია

ВН-В

ВН-В - ყუთი 1 (0-5მ)

ВН-В - ყუთი 2 (5-10მ)

დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია



BH-B - ყუთი 3 (10-15მ)



BH-B - ყუთი 4 (15-20მ)

დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია



BH-B - ყუთი 5 (20-25მ)



BH-B - ყუთი 6 (25-30მ)

დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია



დაზგისა და გაემოს ფოტო-სურათები

დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია





დაზგისა და გაემოს ფოტო-სურათები

დანართი 5
ტექნიკური დავალება

ტექნიკური დავალება

დამტებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება:

მრავალფუნქციური კომპლექსი; ბლოკი-,,**ბ**,,

ობიექტის მდებარეობა:

ქ. თბილისი, ა. გობრონიძის ქუჩა #5/რ. შენგელიას ქუჩა #10. საკადასტრო კოდი: 01.11.13.002.264

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.

მრავალფუნქციური კომპლექსის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე (**ГОСТ27751-88**). (IV კლასი, საქართველოს მთავრობის 2009 წლის 24 მარტის #57 დადგენილების თანახმად)

მშენებლობის ტიპი – ახალი.

საძირკვლის ფილის (როსტვერკის) ძირის საორიენტაციო ნიშნული: -7,40= 449,70

მრავალფუნქციური კომპლექსის (,,**ბ**,, ბლოკის) მშენებლობისთვის გამოყოფილ მიწის ნაკვეთზე გათვალისწინებულია მიწისქვეშა სართულების გათვალისწინებით 19 სართულიანი შენობის აშენება (2 მიწისქვეშა და 17 მიწისზედა სართული).

ასაშენებელი შენობების ტიპი: მონოლითური რკ.ბ-ის ჩარჩოვან-კავშირიანი სისტემა.

საძირკვლების ტიპი: დგარი ხიმინჯები სუსტად გამოფიტულ სუბარგილითებში (ფენა 4) ჩაღრმავებით.

საორიენტაციო დატვირთვა დგარ ხიმინჯზე: 900ტ-1000ტ.

მზიდი კონსტრუქციების მასალა – მონოლითური რკინაბეტონი.

სამშენებლო მოედანზე დამატებით გაყვანილი იქნას ჯამში 2 ჭაბურღილი (იხ. ტოპო. ჭაბ-**A** ჭაბ-**B**). ფენა 4-ის გამოსაკვლევად დაფუძნების პირობების შესაბამისად ჭაბურღილების სიღრმე **მიღებული იქნას არანაკლები 30მ.** სხვადასხვა სიმაღლეზე აღებულ ნიმუშებზე ფენა-4-თვის ჩატარდეს ლაბორატორიული კვლევები ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების დასაზუსტებლად; მათ შორის განსაზღვრული იქნას დრეკადობის მოდული, სიმკვრივე, ხვედრითი შეჭიდულობა, პუასონის კოეფიციენტი, **საანგარიშო წინაღობა ერთღერძა კუმშვაზე** როგორც ბუნებრივ ისე წყალგაჯერებულ

მდგომარეობაში; განსაზღვრული იქნას ასევე **საანგარიშო წინაღობა სამღერძა კუმშვაზე.**

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები შესრულდეს ქვეყანაში მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების შესაბამისად; საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია (ტექნიკური ანგარიში) წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 2 ეგზემპლარად და ასევე ელექტრონულ ვერსიაში.

კონსტრუქტორი:

თ. მაცაბერიძე

თ ბ ი ლ ი ს ი 2 0 2 4 წ .