

დ ა ს პ ვ ნ ა

წყლის სტანდარტული ძიმითი ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №N^o295-296-297

პიღობელობიური პირობები: წყალშემცავი გრუნტი №№1-2-4 ჭაბურდილების უბნებზე
 $h_1=0.7$ მ, $h_2=0.4$ მ და $h_4=0.7$ მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია
თიხოვანი გრუნტებით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_f < 0.1$ მ/დღ

საპროექტო კონსტრუქციის მოკლე დახასიათება:

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის სახ. სტანდარტი 10178-76 გამოყენებისას:

ძლიერ აგრესიულია W₄ - W₆ - W₈ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

2. პორტლანდცემენტის სახსტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C₃S არა-
უმეტეს 65%, C₃A არაუმეტეს 7%, C₃A + C₄AF არაუმეტეს 22%, წიდაპორტლან-
დცემენტის და აგრეთვე სულფატმდგრადი სახსტანდარტი 22266-76 ცემენტების
გამოყენებისას არააგრესიულია W₄-W₆-W₈ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების
მიმართ.

II. არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

ს 6 და წ 20.3. 11. 85

„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან“

(ცხ. №N^o5, 6, 7)

12 ოქტომბერი, 2015 წ.

ანალიზი ჩატარა

6. სურგულაძე

წამყვანი ინჟინერ-გეოლოგი

დ. ახობაძე

<p>შპს „ახალი სამარაგებენო მექტი“ სახელმწიფო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება</p>	<p>ტყლის ძიგის ანალიზის ცენტრი</p>				<p>გეოლოგიური დაგენერირების მისამართი სამინისტრო</p>								
ო ბ ი ე ს ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა													
ქ. თბილისი. მუნიციპალიტეტი. 01060 გვ. 011117006788-845; 011117006789; 011117006845)													
რაგოს მომენტი		სინამდვერი 01.10.2015 წ.											
<p>ტყაღაუნის დასახელება ჟან. № 1 სინამდვერი სილიკა ჰ = 0.7 ვ ლაბ. № 295</p>													
ტყაღაუნის მემკვიდრეობა													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">ტყაღაუნის მემკვიდრეობა</th> <th style="width: 25%;">pH</th> <th style="width: 25%;">7.3</th> <th style="width: 25%;">მდგრადი მუდმივი მემკვიდრეობა</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">ტყაღაუნის მემკვიდრეობა</td> <td style="text-align: center;">pH</td> <td style="text-align: center;">7.3</td> <td style="text-align: center;">მდგრადი მუდმივი მემკვიდრეობა</td> </tr> </tbody> </table>						ტყაღაუნის მემკვიდრეობა	pH	7.3	მდგრადი მუდმივი მემკვიდრეობა	ტყაღაუნის მემკვიდრეობა	pH	7.3	მდგრადი მუდმივი მემკვიდრეობა
ტყაღაუნის მემკვიდრეობა	pH	7.3	მდგრადი მუდმივი მემკვიდრეობა										
ტყაღაუნის მემკვიდრეობა	pH	7.3	მდგრადი მუდმივი მემკვიდრეობა										
ვინიკური თვისებები													
გამჭვირვალობა	შემდგენელი												
ვერი	შვერი												
ნალვატი	01060 გვ. 1												
სუნი	შევერი												
გემო	არ გასინჯულა												
ტემპერატურა	—												
სინისტე													
დასახელება	გერმანული ბრალუსი	მდგრადი											
სამრთო	233.5	83.4											
კარბონატული	16.8	6.0											
არაგარბონატ.	216.7	77.4											
შანგვადობა	O ₂	მდგრადი	9.0										
ტყლის გარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ვორმულა)													
M _{7.9}	$\frac{\text{SO}_{88}^4}{\text{Ca}_{40}\text{Na}_{31}\text{Mg}_{29}}$												
ტყლის გარილოვანი შემადგენლობა													
ნატრიუმი		მერკერიამ.		8069.9									
ნატრიუმი		გამოთვლ.		7879.0									
ნატრიუმის შემადგენლობა													
თავისუფალი CO ₂				44.0									
აბრასიული CO ₂		გამოთვლ.		არ არის									

<p>შპს „ახალი სამარაგებენო მეცნიერებები“ სახელმწიფო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება</p>	<p>სტანდარტული ანალიზის შედეგი</p>			<p>გეოლოგიური დაგენერიკული მომენტის შესახვება №10</p>			
<p>(გ 0 ე ს ტ 0 ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა ქ. თბილის. მუნიციპალიტეტი. ბ. გ. 01.11.17.006.788-789-845; 01.11.17.006.789; 01.11.17.006.845) რაგის მომენტი</p>							
<p>სტანდარტის დასახელება ჰაბ. № 2 სინაიტის აღების სიღრმე $h = 0.4$ მ ლაბ. № 296</p>							
<p>სტანდარტული შემადგენლობა</p>							
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 60%;">სტანდარტული შემადგენლობა</td> <td style="width: 20%;">pH</td> <td style="width: 20%;">7.3</td> </tr> </table>					სტანდარტული შემადგენლობა	pH	7.3
სტანდარტული შემადგენლობა	pH	7.3					
<p>ვიზუალური თვისებები</p>							
გამჭვირვალობა	შემდგენლობა						
ვერ	შვერო						
ნალვები	თითოვანი						
სუნი	შევერო						
გემო	არ გასინჯულა						
ტემპერატურა	—						
<p>სინისტე</p>							
დასახელება	გერმანული ბრალუსი	მგ/ლ					
სამრთო	228.4	81.6					
კარბონატული	22.4	8.0					
არაპარბონატ.	206.0	73.6					
შანგვადობა	O ₂	მგ/ლ	10.0				
<p>სტანდარტული შემადგენლობა (გეოლოგიური ვორებულა)</p>							
<p>M_{8.1} ————— SO₈₆ Ca₃₈Na₃₄Mg₂₈</p>							
<p>მონიტორინგის შედეგები</p>							
<p>მდგრადი ნაშთი</p>		მგ/ლ	მგ/ლ	მგ/ლ			
<p>მაგნეტუმი რეზის შანგვა</p>		975.4	42.41	34.20			
<p>ამონიუმი კალციუმი მაგნეზიუმი რეზის შანგვა</p>		0.2	გვალი				
<p>მაგნეტუმი რეზის შანგვა</p>		949.8	47.40	38.22			
<p>მაგნეტუმი რეზის შანგვა</p>		417.2	34.20	27.58			
<p>რეზის შანგვა</p>		0.3	გვალი				
<p>კალციუმი მაგნეზიუმი რეზის შანგვა</p>		2342.9	124.01	100			
<p>მონიტორინგის შედეგები</p>							
<p>მდგრადი ნაშთი</p>		მგ/ლ	მგ/ლ	მგ/ლ			
<p>მაგნეტუმი რეზის შანგვა</p>		8257.4	8056.9				
<p>განვითარებაში CO₂</p>							
<p>თავისუფალი CO₂</p>		მგ/ლ	66.0				
<p>აბრაშიული CO₂</p>		მგ/ლ	არ არის				

<p>შპს „ახალი სამარაგებენო მეცნიერებები“ სახელმწიფო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება</p>	<p>სტანდარტული ანალიზის შედეგი</p>			<p>გეოტექნიკი ლაგორიტონია ქ. თბილისი გომიურას გვ. 3330 №10</p>								
<p>(გ 0 ე ს ტ 0 ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ) ქ. თბილისი. მუნიციპალიტეტი. 01.11.17.006.788-789-845; 01.11.17.006.789; 01.11.17.006.845) რაგის მომენტი</p>												
<p>სტანდარტის დასახელება ჟან. № 4 სინაიტის აღმენის სილიციუმი $h = 0.7$ δ ლაბ. № 297</p>												
<p>სტანდარტული შემადგენლობა</p>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">სტანდარტულის მაჩვენებელი</td> <td style="width: 20%;">pH</td> <td style="width: 20%;">7.3</td> </tr> </table>					სტანდარტულის მაჩვენებელი	pH	7.3					
სტანდარტულის მაჩვენებელი	pH	7.3										
<p>ვიზუალური თვისებები</p>												
გამჭვირვალობა	შემდგენლობა											
ვერ	შვერი											
ნალვები	თითოვანი											
სუნი	შევერ											
გემო	არ გასინჯულა											
ტემპერატურა	—											
<p>სინისტე</p>												
დასახელება	გერმანული ბრაქტები	მგ/ლ										
სამრთლი	231.0	82.5										
კარბონატული	19.6	7.0										
არაპარბონატ.	211.4	75.5										
შანგვადობა	O ₂	მგ/ლ	11.0									
<p>სტანდარტული შემადგენლობა (გეოლოგიური ვორებულა)</p>												
<p>M_{8.0} — $\frac{\text{SO}_4^{4-} \text{ 88}}{\text{Ca}_{39}\text{Na}_{33}\text{Mg}_{28}}$</p>												
<p>მონიტორინგის შედეგები</p>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">მდგრადი</td> <td style="width: 20%;">მცხავრის.</td> <td style="width: 20%;">მგ/ლ</td> <td style="width: 20%;">8180.4</td> </tr> <tr> <td>ნაშთი</td> <td>გამოთვლ.</td> <td></td> <td>8000.4</td> </tr> </table>					მდგრადი	მცხავრის.	მგ/ლ	8180.4	ნაშთი	გამოთვლ.		8000.4
მდგრადი	მცხავრის.	მგ/ლ	8180.4									
ნაშთი	გამოთვლ.		8000.4									
<p>განვითარებული განვითარებული</p>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">თავისუფალი CO₂</td> <td style="width: 20%;">განვითარებული CO₂</td> <td style="width: 20%;">მგ/ლ</td> <td style="width: 20%;">44.0</td> </tr> <tr> <td>აბრაშიული CO₂</td> <td>გამოთვლ.</td> <td></td> <td>არ არის</td> </tr> </table>					თავისუფალი CO ₂	განვითარებული CO ₂	მგ/ლ	44.0	აბრაშიული CO ₂	გამოთვლ.		არ არის
თავისუფალი CO ₂	განვითარებული CO ₂	მგ/ლ	44.0									
აბრაშიული CO ₂	გამოთვლ.		არ არის									

ქას „ახალი სამშალაძევენაროები“ საინიციატიური გეოლოგიური კვლევების განყოფილება										ბრუნტების ლაპორატორიული გამოკვლევის შედეგები												გეოტექნიკური ლაპორატორია ქ. თბილისი გოთიას შეს. №10						
										ობიექტის დასახელება			d. თბილისი. გვხიანი (ს.კ. 01.11.17.006.788-789-845; 01.11.17.006.789; 01.11.17.006.845)															
													რაგბის მრავალი															
№ რიცხვი	№ აღმართვა	კლასტიკურობა	კლასტიკურობა	კლასტიკურობა	სიმკვრივე	სიმკვრივე	სიმკვრივე	ზორიანობის კოეფიციენტი	ზორიანობის კოეფიციენტი	ზორიანობის კოეფიციენტი	ზორიანობის კოეფიციენტი	ზორიანობის კოეფიციენტი	ზორიანობის კოეფიციენტი	ბრუნტის დასახელება														
					h					W _L	W _p	I _p	W	ρ	ρ _d	ρ _s	n	e	e _L	I _L	S _r	I _{ss}	Φ	C				
					θ					-	-	-	%	δ/სδ ³		%	-	-	-	-	-	-	ბრად.	კპ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21								
1	შეს. №1	4.5	გვ6.	396	0.40	0.20	0.20	31.8	1.90	1.44	2.72	47.0	0.887	1.088	0.59	0.98	0.11	12	37	010ხა								
2		6.0	გვ6.	397	0.39	0.20	0.19	29.8	1.95	1.50	2.72	44.8	0.811	1.061	0.52	1.00	0.14				010ხა							
3		7.5	გვ6.	398	0.41	0.20	0.21	31.5	1.92	1.46	2.72	46.3	0.863	1.115	0.55	0.99	0.14				010ხა							
4		8.3	გვ6.	399	0.41	0.20	0.21	26.9	1.97	1.55	2.72	42.9	0.752	1.115	0.33	0.97	0.21				010ხა							
5	შეს. №2	1.0	გვ6.	400	0.36	0.18	0.18	28.4	1.87	1.46	2.72	46.5	0.868	0.979	0.58	0.89	0.06	13	40	010ხა								
6		3.0	გვ6.	401	0.38	0.19	0.19	30.2	1.92	1.47	2.72	45.8	0.845	1.034	0.59	0.97	0.10				010ხა							
7		5.0	გვ6.	402	0.43	0.23	0.20	28.2	1.92	1.50	2.72	44.9	0.816	1.170	0.26	0.94	0.19				010ხა							
8	შეს. №3	1.5	გვ6.	403	0.38	0.18	0.20	29.9	1.88	1.45	2.72	46.8	0.879	1.034	0.60	0.92	0.08	12	30	010ხა								
9		3.0	გვ6.	404	0.41	0.19	0.22	31.7	1.90	1.44	2.72	47.0	0.885	1.115	0.58	0.97	0.12				010ხა							
10		4.5	გვ6.	405	0.40	0.19	0.21	30.6	1.85	1.42	2.72	47.9	0.920	1.088	0.55	0.90	0.09	10	30	010ხა								
11	შეს. №4	1.5	გვ6.	406	0.35	0.17	0.18	26.6	1.89	1.49	2.72	45.1	0.822	0.952	0.53	0.88	0.07	14	35	010ხა								
12		3.5	გვ6.	407	0.38	0.19	0.19	29.9	1.89	1.45	2.72	46.5	0.869	1.034	0.57	0.94	0.09				010ხა							
13		5.5	გვ6.	408	0.46	0.22	0.24	28.8	1.90	1.48	2.72	45.8	0.844	1.251	0.28	0.93	0.22				010ხა							
14		8.5	გვ6.	409	0.42	0.20	0.22	26.0	2.01	1.60	2.72	41.4	0.705	1.142	0.27	1.00	0.26				010ხა							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
15	№5 չհ.	1.5	ՑՊ6.	410	0.36	0.18	0.18	25.5	1.87	1.49	2.72	45.2	0.825	0.979	0.42	0.84	0.08			0106Տ
16		3.0	ՑՊ6.	411	0.40	0.20	0.20	25.9	1.85	1.47	2.72	46.0	0.851	1.088	0.30	0.83	0.13			0106Տ
17		5.0	ՑՊ6.	412	0.45	0.23	0.22	30.9	1.88	1.44	2.72	47.2	0.894	1.224	0.36	0.94	0.17			0106Տ
18		8.0	ՑՊ6.	413	0.41	0.19	0.22	24.9	2.02	1.62	2.72	40.5	0.682	1.115	0.27	0.99	0.26			0106Տ
19	№6 չհ.	1.5	ՑՊ6.	414	0.37	0.18	0.19	27.7	1.83	1.43	2.72	47.3	0.898	1.006	0.51	0.84	0.06	14	38	0106Տ
20		4.0	ՑՊ6.	415	0.42	0.21	0.21	29.7	1.85	1.43	2.72	47.6	0.907	1.142	0.41	0.89	0.12			0106Տ
21		7.0	ՑՊ6.	416	0.39	0.20	0.19	25.5	1.98	1.58	2.72	42.0	0.724	1.061	0.29	0.96	0.20			0106Տ
22	№7 չհ.	2.0	ՑՊ6.	417	0.44	0.21	0.23	27.7	1.96	1.53	2.72	43.6	0.772	1.197	0.29	0.98	0.24			0106Տ
23		4.5	ՑՊ6.	418	0.44	0.22	0.22	28.0	1.96	1.53	2.72	43.7	0.776	1.197	0.27	0.98	0.24			0106Տ
24	№8 չհ.	1.0	ՑՊ6.	419	0.37	0.18	0.19	24.4	1.90	1.53	2.72	43.8	0.781	1.006	0.34	0.85	0.13			0106Տ
25		3.5	ՑՊ6.	420	0.38	0.20	0.18	26.0	2.00	1.59	2.72	41.6	0.714	1.034	0.33	0.99	0.19			0106Տ

Ցցնութեան: Ցրագածո „ՀՕՒԱՀՈՎԵՑՐՈՒԱ ՀՅԱՆԻԵ“ ՑՐԿԵՑՄԱԼՈ ՑԵՐՑԵՑԵԼՐՈՒԱ ՑՈՒՑԱԿՆԵՐՈՒԱ ՑՇԵՇՐՈՅՑ ԽՈՑՎՅՈՅՑ ՀՀ

ՑԱՅՈԱԲՐՈՒԸ ԵՈՑՄԱՋԱԾ

ՕԵՅՈԵՐԸ

Ձ. ՖԱՐԳԱԲՈ

ՎԱԹՎԱԲՈ ՕԵՅՈԵՐԸ ԺՈԹՈՅՐՆԵՐԸ

6. ՏՎՐԺՄԱՋԱԾ

ՀԱՑՄՐԱՑՐՈՒՈՒԸ ԵՎԼԹԵԼՅԱԲԵԼՈ

Ձ. ԱԵՐԳԱԲՈ

დანართი 1

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

(ვენა 2)

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

N_i	ρ_i	ρ^*	$\rho^* - \rho_i$	$(\rho^* - \rho_i)^2$
1	1.83	1.89	0.06	0.0036
2	1.85	1.89	0.04	0.0016
3	1.87	1.89	0.02	0.0004
4	1.88	1.89	0.01	0.0001
5	1.89	1.89	0.00	0.0000
6	1.89	1.89	0.00	0.0000
7	1.90	1.89	-0.01	0.0001
8	1.90	1.89	-0.01	0.0001
9	1.92	1.89	-0.03	0.0009
10	1.92	1.89	-0.03	0.0009
11	1.95	1.89	-0.06	0.0036
Σ	20.80	-	-	0.0113

გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ 3) ნორმატიული (საშუალო) მნიშვნელობა
გამოლი იქნება

$$\rho^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \rho_i = \frac{20.80}{11} = 1.89 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^* = 1.89 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\text{შემოწმება } \bar{\rho} \text{ შეცდომაზე } |\rho^* - \rho_i| \leq \sigma_{\text{გად}}$$

$$\text{როცა } n=12, \quad \nu=2.52$$

$$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\rho^* - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0113}{11}} = 0.03$$

$$\nu \sigma_{\text{გად}} = 2.47 \times 0.03 = 0.08$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\rho^* - \rho_i| \leq \sigma_{\text{გად}}$, ρ_i -ს
კველი მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\rho^* - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0113}{11-1}} = 0.03$$

გარიაციის კოეფიციენტი

$$v = \frac{\sigma}{\rho^*} = \frac{0.03}{1.89} = 0.02$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული
მდგრადებისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$$\alpha=0.85. \quad \text{როცა } n-1=11-1=10, \quad \text{გვაქვს } t_\alpha=1.10$$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1.10 \times 0.02}{\sqrt{11}} = 0.006$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_\delta = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$$k_\delta^1 = \frac{1}{1 + 0.006} = 0.994 \quad k_\delta^2 = \frac{1}{1 - 0.006} = 1.006$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^6}{k_\delta}$$

$$\rho_{||}^1 = \frac{1.89}{0.994} = 1.90 \text{ g/l}\theta^3 \quad \rho_{||}^2 = \frac{1.89}{1.006} = 1.88 \text{ g/l}\theta^3$$

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

α=0.95. როცა n-1=11-1=10, გვაქვს t_α=1.81

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1.81 \times 0.02}{\sqrt{11}} = 0.01$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_\delta^1 = \frac{1}{1 + 0.01} = 0.99 \quad k_\delta^2 = \frac{1}{1 - 0.01} = 1.01$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho_{||}^1 = \frac{1.89}{0.99} = 1.91 \text{ g/l}\theta^3 \quad \rho_{||}^2 = \frac{1.89}{1.01} = 1.87 \text{ g/l}\theta^3$$

გაანგარიშება ჩაატარა

დ. ახობაძე

დანართი 2

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

(ვენა 3)

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

N_i	ρ_i	ρ^6	$\rho^6 - \rho_i$	$(\rho^6 - \rho_i)^2$
1	1.85	1.95	0.10	0.0100
2	1.88	1.95	0.07	0.0049
3	1.90	1.95	0.05	0.0025
4	1.92	1.95	0.03	0.0009
5	1.96	1.95	-0.01	0.0001
6	1.96	1.95	-0.01	0.0001
7	1.97	1.95	-0.02	0.0004
8	1.98	1.95	-0.03	0.0009
9	2.00	1.95	-0.05	0.0025
10	2.01	1.95	-0.06	0.0036
11	2.02	1.95	-0.07	0.0049
Σ	21.45	-	-	0.0308

გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ 3) ნორმატიული (საშუალო) მნიშვნელობა
გროვი იქნება

$$\rho^6 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \rho_i = \frac{21.45}{11} = 1.95 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\rho^6 = 1.95 \text{ გ/სმ}^3$$

$$\text{შემოწმება } \bar{\rho} \text{ შეცდომაზე } |\rho^6 - \rho_i| \leq \nu \sigma_{\text{გად}}$$

$$\text{როცა } n=12, \quad \nu=2.52$$

$$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\rho^6 - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0308}{11}} = 0.05$$

$$\nu \sigma_{\text{გად}} = 2.47 \times 0.05 = 0.13$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\rho^6 - \rho_i| \leq \nu \sigma_{\text{გად}}$, ρ_i -ს
კველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\rho^6 - \rho_i)^2} = \sqrt{\frac{0.0308}{11-1}} = 0.06$$

გარიაციის კოეფიციენტი

$$v = \frac{\sigma}{\rho^6} = \frac{0.06}{1.95} = 0.03$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული
მდგრადებისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

$$\alpha=0.85. \quad \text{როცა } n-1=11-1=10, \quad \text{გვაქვს } t_\alpha=1.10$$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha V}{\sqrt{n}} = \frac{1.10 \times 0.03}{\sqrt{11}} = 0.01$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_\delta = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$$k_\delta = \frac{1}{1 + 0.01} = 0.99$$

$$k_\delta = \frac{1}{1 - 0.01} = 1.01$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho = \frac{\rho^6}{k_\delta}$$

$$\rho_{\parallel}^1 = \frac{1.95}{0.99} = 1.97 \text{ g/l}\theta^3$$

$$\rho_{\parallel}^2 = \frac{1.95}{1.01} = 1.93 \text{ g/l}\theta^3$$

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

$$\alpha = 0.95. \quad n-1=11-1=10, \quad \text{გვაქვს } t_\alpha = 1.81$$

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha V}{\sqrt{n}} = \frac{1.81 \times 0.03}{\sqrt{11}} = 0.016$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_\delta = \frac{1}{1 + 0.016} = 0.985$$

$$k_\delta = \frac{1}{1 - 0.016} = 1.016$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho_{\parallel}^1 = \frac{1.95}{0.985} = 1.98 \text{ g/l}\theta^3$$

$$\rho_{\parallel}^2 = \frac{1.95}{1.016} = 1.92 \text{ g/l}\theta^3$$

გაანგარიშება ჩაატარა

დ. ახობაძე

დანართი 3

ბრუნეტის სიმტკიცის გახასიათებლების (ფ° და c პაპ)
ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოყვლა

(ვენა 2)

გეგოვანის უსერ გეცდომაზე $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq v\sigma_{\delta\theta}$

$\lambda_{\delta\theta}$	$p=1.0 \text{ do } b\theta^2$			$p=2.0 \text{ do } b\theta^2$			$p=3.0 \text{ do } b\theta^2$		
	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$
1	0.48	0.09	0.0081	0.66	0.14	0.0196	0.84	0.17	0.0289
2	0.53	0.04	0.0016	0.70	0.10	0.0100	0.91	0.10	0.0100
3	0.57	0.00	0.0000	0.83	-0.03	0.0009	1.01	0.00	0.0000
4	0.60	-0.03	0.0009	0.85	-0.05	0.0025	1.08	-0.07	0.0049
5	0.62	-0.05	0.0025	0.87	-0.07	0.0049	1.10	-0.09	0.0081
6	0.62	-0.05	0.0025	0.89	-0.09	0.0081	1.12	-0.11	0.0121
Σ	3.42	-	0.0156	4.80	-	0.0460	6.06	-	0.0640
$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{3.42}{6} = 0.57$ $\sigma_{\delta\theta} = \sqrt{\frac{0.0156}{6}} = 0.05;$ როცა $n=6$, $v=2.07$; $v\sigma_{\delta\theta}=2.07\times 0.05=0.11$; $0.09 < 0.11$			$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{4.80}{6} = 0.80$ $\sigma_{\delta\theta} = \sqrt{\frac{0.0460}{6}} = 0.09;$ როცა $n=6$, $v=2.07$; $v\sigma_{\delta\theta}=2.07\times 0.09=0.18$; $0.14 < 0.18$			$\bar{\tau}_{3.0} = \frac{6.06}{6} = 1.01$ $\sigma_{\delta\theta} = \sqrt{\frac{0.0640}{6}} = 0.10;$ როცა $n=6$, $v=2.07$; $v\sigma_{\delta\theta}=2.07\times 0.10=0.21$; $0.17 < 0.21$			

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau} - \tau_i| \leq v\sigma_{\delta\theta}$, τ_i -ს კველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ° და c კპპ) ნორმატიული
და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოსათვლელი ცხრილი

NºNº	p_i	τ_i	p_i^2	$\tau_i p_i$	$\bar{\tau}$	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$
1	1	0.48	1	0.48	0.57	0.09	0.0081
2	1	0.53	1	0.53	0.57	0.04	0.0016
3	1	0.57	1	0.57	0.57	0.00	0.0000
4	1	0.60	1	0.60	0.57	-0.03	0.0009
5	1	0.62	1	0.62	0.57	-0.05	0.0025
6	1	0.62	1	0.62	0.57	-0.05	0.0025
7	2	0.66	4	1.32	0.80	0.14	0.0196
8	2	0.70	4	1.40	0.80	0.10	0.0100
9	2	0.83	4	1.66	0.80	-0.03	0.0009
10	2	0.85	4	1.70	0.80	-0.05	0.0025
11	2	0.87	4	1.74	0.80	-0.07	0.0049
12	2	0.89	4	1.78	0.80	-0.09	0.0081
13	3	0.84	9	2.52	1.01	0.17	0.0289
14	3	0.91	9	2.73	1.01	0.10	0.0100
15	3	1.01	9	3.03	1.01	0.00	0.0000
16	3	1.08	9	3.24	1.01	-0.07	0.0049
17	3	1.10	9	3.30	1.01	-0.09	0.0081
18	3	1.12	9	3.36	1.01	-0.11	0.0121
Σ	36	14.28	84	31.20	-	-	0.1256

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ° და c კპპ) ნორმატიული და საანგარიშო
მნიშვნელობების გამოთვლა

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($\operatorname{tg}\varphi^6$ და c^6) ნორმატიული მნიშვნელო-
ბები გამოითვლება ფორმულებით

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

$$c^6 = \frac{1}{\Delta} \left(\sum_{i=1}^n \tau_i \sum_{i=1}^n p_i^2 - \sum_{i=1}^n p_i \sum_{i=1}^n \tau_i p_i \right), \quad \text{საღამო}$$

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

კვადრატული სიდიდეები კიდებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

$$\Delta = 18 \times 84 - 36^2 = 216$$

$$\operatorname{tg}\varphi^6 = \frac{1}{216} (18 \times 31.20 - 14.28 \times 36) = 0.22$$

$$\operatorname{tg}\varphi^6 = 0.22; \quad \varphi^6 = 12^\circ$$

$$c^6 = \frac{1}{216} (14.28 \times 84 - 36 \times 31.20) = 0.35 \text{ კბმ/სმ}^2$$

$$c^6 = 0.35 \text{ კბმ/სმ}^2 = 35 \text{ კბმ}$$

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

$$\tau = 0.22p + 0.35$$

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

$$\bar{\tau} = \frac{14.28}{18} = 0.79 \quad \bar{p} = \frac{36}{18} = 2.0$$

$$0.79=0.22\times 2+0.35 \quad 0.79=0.79$$

შედეგების დამთხვევა მოწმობს $\text{tg}\varphi^6$ და c^6 მნიშვნელობების გამოთვლის სისწორეს.

საშუალო კვადრატული გადახრა შესაბამისად იქნება

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

სადაც

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

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{0.1256}{18-2}} = 0.09 \text{ კგძ/ნმ}^2$$

$$\sigma_{\text{tg}\varphi} = 0.09 \sqrt{\frac{18}{216}} = 0.03 \text{ კგძ/ნმ}^2$$

$$\sigma_c = 0.09 \sqrt{\frac{84}{216}} = 0.06 \text{ კგძ/ნმ}^2$$

გარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

$$v_{\text{tg}\varphi} = \frac{\sigma_{\text{tg}\varphi}}{\text{tg}\varphi^6} \quad v_c = \frac{\sigma_c}{c^6}$$

$$v_{\text{tg}\varphi} = \frac{0.03}{0.22} = 0.12 \quad v_c = \frac{0.06}{0.35} = 0.16$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების შეფასების სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = t_\alpha v$$

გამოვთვალოთ $\text{tg}\varphi$ და c მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით).

$$\alpha = 0.85. \quad n-2=18-2=16, \quad \text{გვაქს } t_\alpha = 1.07$$

$$\rho_{\text{tg}\varphi} = 1.07 \times 0.12 = 0.12$$

$$\rho_c = 1.07 \times 0.16 = 0.17$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_\delta = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

მეტი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით ρ -ს წინ ვიღებთ ნიშან „მინუსს”.

$$k_\delta(\text{tg}\varphi) = \frac{1}{1 - 0.12} = 1.14 \quad k_\delta(c) = \frac{1}{1 - 0.17} = 1.20$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\text{tg}\varphi_H = \frac{\text{tg}\varphi^6}{k_{\delta(\text{tg}\varphi)}} = \frac{0.22}{1.14} = 0.19 \quad c_H = \frac{c^6}{k_{\delta(c)}} = \frac{0.35}{1.20} = 0.29 \text{ კგძ/ნმ}^2$$

$$\text{tg}\varphi_H = 0.19 \quad \varphi_H = 11^\circ \quad c_H = 0.29 \text{ კგძ/ნმ}^2 = 29 \text{ კგძ}$$

გამოვთვალოთ $\text{tg}\varphi$ და c მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით).

$$\alpha=0,95. \quad n-2=18-2=16, \quad \text{გვაქვს} \quad t_\alpha=1.75$$

$$\rho_{\text{tg}\varphi}=1.75 \times 0.12 = 0.20$$

$$\rho_c=1.75 \times 0.16 = 0.27$$

$$k_{\delta(\text{tg}\varphi)}=\frac{1}{1-0.20}=1.26 \quad k_{\delta(c)}=\frac{1}{1-0.27}=1.38$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\text{tg}\varphi_I=\frac{\text{tg}\varphi^6}{k_{\delta(\text{tg}\varphi)}}=\frac{0.22}{1.26}=0.18 \quad c_I=\frac{c^6}{k_{\delta(c)}}=\frac{0.35}{1.38}=0.26 \quad \text{ჯგუბილობა}$$

$$\text{tg}\varphi_I=0.18 \quad \varphi=10^\circ \quad c_I=0.26 \quad \text{ჯგუბილობა}=26 \quad \text{ჯგუბილობა}$$

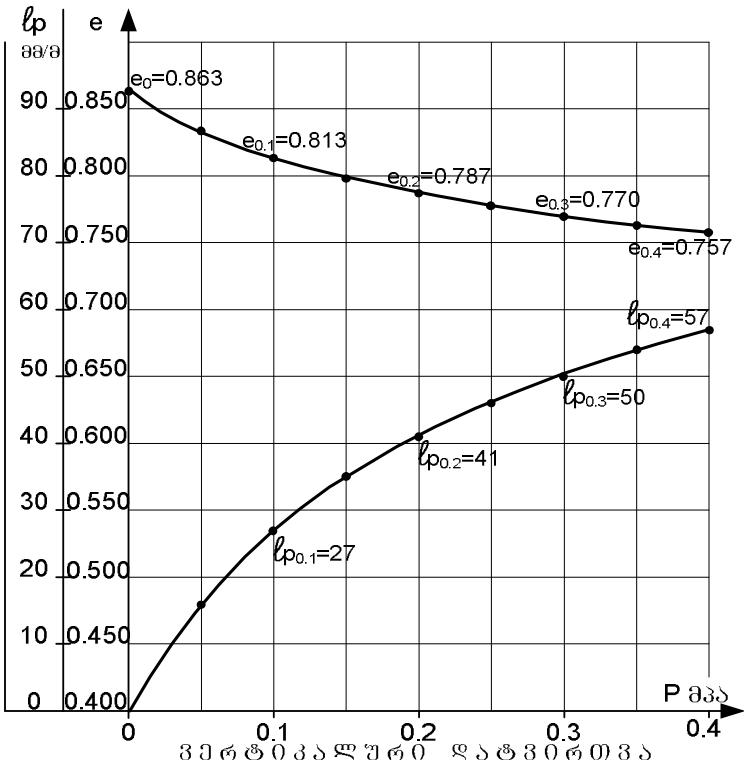
გაანგარიშება ჩაატარა

დ. ახობაძე

შპს „ახალი საქართველოს გამოცდის გამოყენებას განვითარებისა და სამსახურის მინისტრი“ სამსახურის მინისტრის მინისტრი	გრუნტის კომპარესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური დაგენერირების მინისტრი მინისტრის მინისტრი																																																																								
ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი. მუნიციპალიტეტი 01.11.17.006.788-789-845; 01.11.17.006.789; 01.11.17.006.845)	მინისტრის მინისტრი მინისტრის მინისტრი																																																																								
ჰაბურდი № 1	აღმასის სიღრმე $h = 6.0$ მ ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ. № 397																																																																								
ცდა ჩატარდა გუნდრიზო სიმკვრიზოს და ტენიანობის ნიმუშზე	გრავიატი 1																																																																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>გრუნტის ზონის განვითარების მინისტრის მინისტრი</th> <th>საჭ.</th> <th>საბ.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>გუნდრიზო ტენიანობა</td> <td>W</td> <td>% 29.8 25.8</td> </tr> <tr> <td>გრუნტის ρ</td> <td></td> <td>1.95 2.01</td> </tr> <tr> <td>გუნდრიზო გრუნტის ρ_d</td> <td></td> <td>1.50 1.60</td> </tr> <tr> <td>გრუნტის ნაყოფაპ.</td> <td>ρ_s</td> <td>2.72</td> </tr> <tr> <td>ფირიანობა</td> <td>n</td> <td>% 44.8 41.2</td> </tr> <tr> <td>ფირიანობის კოეფიციენტი</td> <td>e</td> <td>- 0.811 0.700</td> </tr> <tr> <td>ტენიანობის ხარისხი</td> <td>Sr</td> <td>- 1.00 1.00</td> </tr> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>W_L</td> <td>- 0.39</td> </tr> <tr> <td>ძველა ზღვარი</td> <td>W_p</td> <td>- 0.20</td> </tr> <tr> <td>რიცხვი</td> <td>I_p</td> <td>- 0.19</td> </tr> <tr> <td>კონსისტენციის მაჩვენებელი</td> <td>I_L</td> <td>- 0.52 0.31</td> </tr> </tbody> </table>	გრუნტის ზონის განვითარების მინისტრის მინისტრი	საჭ.	საბ.	გუნდრიზო ტენიანობა	W	% 29.8 25.8	გრუნტის ρ		1.95 2.01	გუნდრიზო გრუნტის ρ_d		1.50 1.60	გრუნტის ნაყოფაპ.	ρ_s	2.72	ფირიანობა	n	% 44.8 41.2	ფირიანობის კოეფიციენტი	e	- 0.811 0.700	ტენიანობის ხარისხი	Sr	- 1.00 1.00	ზედა ზღვარი	W_L	- 0.39	ძველა ზღვარი	W_p	- 0.20	რიცხვი	I_p	- 0.19	კონსისტენციის მაჩვენებელი	I_L	- 0.52 0.31																																				
გრუნტის ზონის განვითარების მინისტრის მინისტრი	საჭ.	საბ.																																																																								
გუნდრიზო ტენიანობა	W	% 29.8 25.8																																																																								
გრუნტის ρ		1.95 2.01																																																																								
გუნდრიზო გრუნტის ρ_d		1.50 1.60																																																																								
გრუნტის ნაყოფაპ.	ρ_s	2.72																																																																								
ფირიანობა	n	% 44.8 41.2																																																																								
ფირიანობის კოეფიციენტი	e	- 0.811 0.700																																																																								
ტენიანობის ხარისხი	Sr	- 1.00 1.00																																																																								
ზედა ზღვარი	W_L	- 0.39																																																																								
ძველა ზღვარი	W_p	- 0.20																																																																								
რიცხვი	I_p	- 0.19																																																																								
კონსისტენციის მაჩვენებელი	I_L	- 0.52 0.31																																																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>გრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მინისტრი</th> <th>იმსახური</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>l_p</td> <td>0.19</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.06</td> </tr> </tbody> </table>	გრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მინისტრი	იმსახური	l_p	0.19		0.06																																																																		
გრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მინისტრი	იმსახური																																																																									
l_p	0.19																																																																									
	0.06																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ვერტიკალური დატვირთვა</th> <th>P</th> <th>გაა</th> <th>0</th> <th>0,05</th> <th>0,1</th> <th>0,15</th> <th>0,2</th> <th>0,25</th> <th>0,3</th> <th>0,35</th> <th>0,4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ფირიანობის კოეფიციენტი</td> <td>e</td> <td>-</td> <td>0.811</td> <td>0.769</td> <td>0.749</td> <td>0.737</td> <td>0.724</td> <td>0.715</td> <td>0.708</td> <td>0.701</td> <td>0.695</td> </tr> <tr> <td>კლასტიკურობის მოდული</td> <td>ℓ_p</td> <td>გგ/მ</td> <td>0</td> <td>23</td> <td>34</td> <td>41</td> <td>48</td> <td>53</td> <td>57</td> <td>61</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>კუმულატიურის კოეფიციენტი</td> <td>α</td> <td>10^{-5} კ^{-1}</td> <td></td> <td>0.083</td> <td>0.040</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> <td>0.018</td> <td>0.014</td> <td>0.014</td> <td>0.011</td> </tr> <tr> <td>დეფორმაციის მოდული (საერთო)</td> <td>E</td> <td>გგ</td> <td></td> <td>0.9</td> <td>1.8</td> <td>2.9</td> <td>2.9</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>6.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>E</td> <td>გგ</td> <td></td> <td>5.1</td> <td>10.9</td> <td>17.1</td> <td>17.1</td> <td>24.0</td> <td>30.0</td> <td>30.0</td> <td>40.0</td> </tr> </tbody> </table>	ვერტიკალური დატვირთვა	P	გაა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	ფირიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.811	0.769	0.749	0.737	0.724	0.715	0.708	0.701	0.695	კლასტიკურობის მოდული	ℓ_p	გგ/მ	0	23	34	41	48	53	57	61	64	კუმულატიურის კოეფიციენტი	α	10^{-5} კ^{-1}		0.083	0.040	0.025	0.025	0.018	0.014	0.014	0.011	დეფორმაციის მოდული (საერთო)	E	გგ		0.9	1.8	2.9	2.9	4.0	5.0	5.0	6.7		E	გგ		5.1	10.9	17.1	17.1	24.0	30.0	30.0	40.0		
ვერტიკალური დატვირთვა	P	გაა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4																																																															
ფირიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.811	0.769	0.749	0.737	0.724	0.715	0.708	0.701	0.695																																																															
კლასტიკურობის მოდული	ℓ_p	გგ/მ	0	23	34	41	48	53	57	61	64																																																															
კუმულატიურის კოეფიციენტი	α	10^{-5} კ^{-1}		0.083	0.040	0.025	0.025	0.018	0.014	0.014	0.011																																																															
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	E	გგ		0.9	1.8	2.9	2.9	4.0	5.0	5.0	6.7																																																															
	E	გგ		5.1	10.9	17.1	17.1	24.0	30.0	30.0	40.0																																																															

შპს „ახალი საქართველოს გარემონტიკი“ საინჟინერო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	გრუნტის კომპარესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური დაგენერირება d. 01.01.2006. მუნიციპალიტეტი 01.11.17.006.788-789-845; 01.11.17.006.789; 01.11.17.006.845)
ობიექტის დასახლება	აღმას სიღრმე $h = 7.5$ მ	რაგბის მოედანი
ჰაბურდი № 1	აღმას სიღრმე $h = 7.5$ მ	ნოტაცია: მონაცემი ლაბორ. № 398

ცდა ჩატარდა გუნდრივი სიმკვრივის და
ტენიანობის ნიმუშზე



გრაფიკი № 2

სიმკვრივე	გრუნტის უინდოვრი განასიათებლები			
	W	%	საწ.	საბ.
გუნდრივი	ρ		31.5	27.7
	ρ _d		1.92	1.98
	ρ _s		1.46	1.55
გუნდრივი			2.72	
გუნდრივის ტენიანობა	n	%	46.3	43.0
გუნდრივის კოეფიციენტი	e	-	0.863	0.755
ტენიანობის ხარისხი	S _r	-	0.99	1.00
კლასი- კურტურა	W _L	-	0.41	
	W _p	-	0.20	
	I _p	-	0.21	
კონსისტენციის მაჩვენებელი	I _L	-	0.55	0.37

გრუნტის დასახლება კლასტი- კურტურის რიცხვის მიხედვით		
l _p	0.21	მიხედვით

კლასტიკური დატვირთვა	P	გავა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ვორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.863	0.833	0.813	0.798	0.787	0.777	0.770	0.762	0.757
კლასტიკური გოდული	l _p	გავა	0	16	27	35	41	46	50	54	57
კუნძულების კოეფიციენტი	a	10^{-5} კ^{-1}		0.060	0.041	0.030	0.022	0.019	0.015	0.015	0.011
დეფორმაციის გოდული (საერთო)	E	გავა		1.3	1.8	2.5	3.3	4.0	5.0	5.0	6.7
	E	გავა		7.0	10.4	14.3	19.3	23.2	29.5	29.5	39.3

შპს „ახალი საქართველოს გარემონტი“ საინჟინერო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება		გრუნტის კომპარესიული გამოცდის შედეგები						გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გომიურა შესახვევი № 10																																																																									
ობიექტის დასახლება		ქ. თბილისი. მუნიციპალიტეტი 01.11.17.006.788-789-845; 01.11.17.006.789; 01.11.17.006.845)						რაგბის მოედანი																																																																									
ჰაბურღილი № 2		აღების სიღრმე $h = 3.0$	მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი				ლაბორ. № 401																																																																									
ცდა ჩატარდა გუნდის სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე																																																																																	
გრაფიკი № 3																																																																																	
სიმულაციების შედეგები		გრუნტის უინდოვერი განასაზღვრებები			სა. საბ.																																																																												
		გუნდის ტენიანობა	W	%	30.2	25.1																																																																											
		გრუნტის ტენიანობა	ρ		1.92	2.00																																																																											
		გუნდის ტენიანობა	ρ_d	g/m³	1.47	1.60																																																																											
		გრუნტის ნაყოფაკ.	ρ_s			2.72																																																																											
		ფირის ტენიანობა	n	%	45.8	41.2																																																																											
		ფირის ტენიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.845	0.700																																																																											
		ტენიანობის ხარისხი	Sr	-	0.97	0.98																																																																											
		ზედა ზღვარი	W_L	-		0.38																																																																											
		ძველა ზღვარი	W_p	-		0.19																																																																											
		რიცხვი	I_p	-		0.19																																																																											
		კონსისტენციის მაჩვენებელი	I_L	-	0.59	0.32																																																																											
გრუნტის დასახლება კლასტი- კურობის რიცხვის მიხედვით																																																																																	
		Ip	0.19			0.06																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ვერტიკალური დატვირთვა</th> <th>P</th> <th>გაა</th> <th>0</th> <th>0,05</th> <th>0,1</th> <th>0,15</th> <th>0,2</th> <th>0,25</th> <th>0,3</th> <th>0,35</th> <th>0,4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ვორიანობის კოეფიციენტი</td> <td>e</td> <td>-</td> <td>0.845</td> <td>0.799</td> <td>0.777</td> <td>0.758</td> <td>0.744</td> <td>0.731</td> <td>0.720</td> <td>0.710</td> <td>0.701</td> </tr> <tr> <td>კლეის გოდული</td> <td>ℓ_p</td> <td>გა/გ</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>37</td> <td>47</td> <td>55</td> <td>62</td> <td>68</td> <td>73</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>კუმულაციის კოეფიციენტი</td> <td>α</td> <td>10^{-5} კ^{-1}</td> <td></td> <td>0.092</td> <td>0.044</td> <td>0.037</td> <td>0.030</td> <td>0.026</td> <td>0.022</td> <td>0.018</td> <td>0.018</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">დეფორმაციის გოდული (საერთო)</td> <td>არა-</td> <td>E</td> <td>გაა</td> <td></td> <td>0.8</td> <td>1.7</td> <td>2.0</td> <td>2.5</td> <td>2.9</td> <td>3.3</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>ინტენ.</td> <td>E</td> <td>გაა</td> <td></td> <td>4.6</td> <td>9.7</td> <td>11.8</td> <td>15.0</td> <td>17.1</td> <td>20.0</td> <td>24.0</td> </tr> </tbody> </table>											ვერტიკალური დატვირთვა	P	გაა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	ვორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.845	0.799	0.777	0.758	0.744	0.731	0.720	0.710	0.701	კლეის გოდული	ℓ_p	გა/გ	0	25	37	47	55	62	68	73	78	კუმულაციის კოეფიციენტი	α	10^{-5} კ^{-1}		0.092	0.044	0.037	0.030	0.026	0.022	0.018	0.018	დეფორმაციის გოდული (საერთო)	არა-	E	გაა		0.8	1.7	2.0	2.5	2.9	3.3	4.0	ინტენ.	E	გაა		4.6	9.7	11.8	15.0	17.1	20.0	24.0
ვერტიკალური დატვირთვა	P	გაა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4																																																																						
ვორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.845	0.799	0.777	0.758	0.744	0.731	0.720	0.710	0.701																																																																						
კლეის გოდული	ℓ_p	გა/გ	0	25	37	47	55	62	68	73	78																																																																						
კუმულაციის კოეფიციენტი	α	10^{-5} კ^{-1}		0.092	0.044	0.037	0.030	0.026	0.022	0.018	0.018																																																																						
დეფორმაციის გოდული (საერთო)	არა-	E	გაა		0.8	1.7	2.0	2.5	2.9	3.3	4.0																																																																						
	ინტენ.	E	გაა		4.6	9.7	11.8	15.0	17.1	20.0	24.0																																																																						

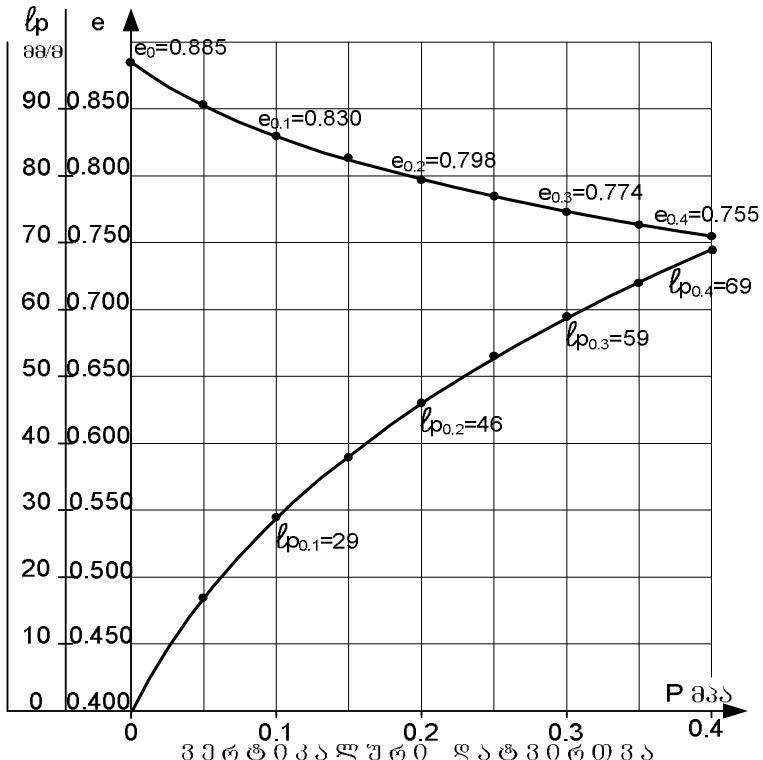
შპს „ახალი საქართველოს გარემონტი“ საინჟინერო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	გრუნტის კომპარესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი გომიურა შესახვევი № 10
--	---	---

ობიექტის ა. 01804010. მუნიციპალიტეტი რაგბის მოედანი
დასახლება

ჰაბურღილი № 3 აღმას სიღრმე $h = 3.0$ მ ნიმუშის სახე: მონოლითი ლაბორ. № 404

ცდა ჩატარდა გუნდრიზო სიმკვრიზოს და
ტენიანობის ნიმუშზე

გრაფიკი № 4



სიმულაციები	გრუნტის უინივერსალური გახსამისათვებლები			საჭ.	საბ.
	გუნდრიზო ტენიანობა	W	%		
გრუნტის	გრუნტის	ρ		31.7	27.8
	გუნდრიზო	ρ_d		1.90	1.98
	გრუნტის ნაყოფაკ.	ρ_s		1.44	1.55
ფიზიკური	ფიზიკური			2.72	
	ფიზიკური	n	%	47.0	43.0
	ფიზიკური	e	-	0.885	0.755
ტენიანობის ხარისხი	ტენიანობის ხარისხი	Sr	-	0.97	1.00
	ტენიანობის ხარისხი	W_L	-	0.41	
	ტენიანობის ხარისხი	W_p	-	0.19	
ტენიანობის მაჩვენებელი	ტენიანობის მაჩვენებელი	I_p	-	0.22	
	ტენიანობის მაჩვენებელი	I_L	-	0.58	0.40

გრუნტის დასახლება კლასტი- კურობის რიცხვის მიხედვით		
l _p	0.22	მიხედვით

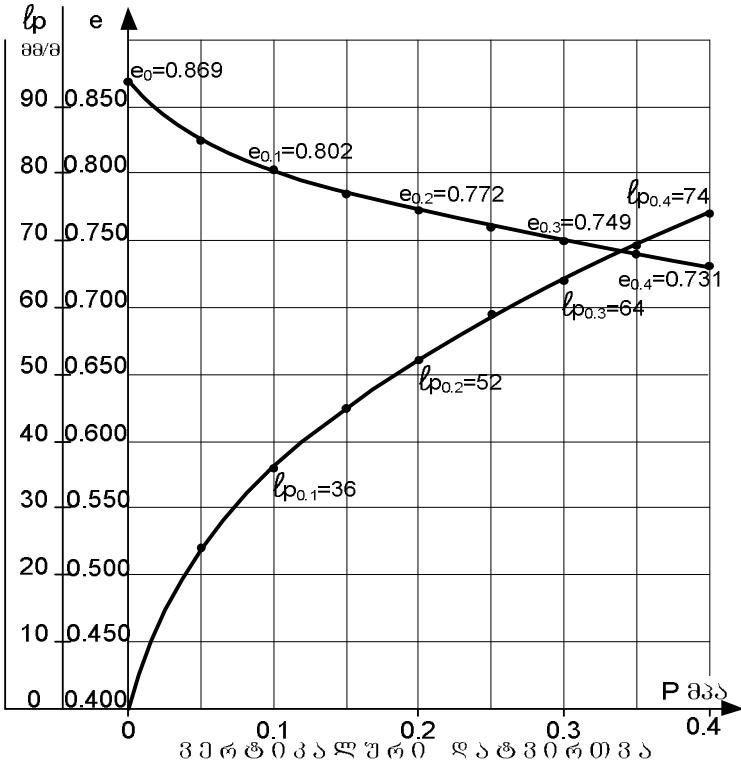
ვერტიკალური დატვირთვა	P	გაგ	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ვორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.885	0.853	0.830	0.813	0.798	0.785	0.774	0.764	0.755
კლეიის გოდული	ℓ_p	გაგ/გ	0	17	29	38	46	53	59	64	69
კუმულაციის კოეფიციენტი	α	10^{-5} კ^{-1}		0.064	0.045	0.034	0.030	0.026	0.023	0.019	0.019
დეფორმაციის გოდული (საერთო)	E	გაგ		1.2	1.7	2.2	2.5	2.9	3.3	4.0	4.0
	E	გაგ		6.5	9.3	12.7	14.3	16.6	19.7	23.6	23.6

შპს „ახალი საქართველოს გამოცდის კომიტეტი“ სანქციონური გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	გრუნტის კომპარესიული გამოცდის შედეგები	გეოტექნიკური დაგენერირება ა. თბილისი გორუას შესახვევი №10
---	---	--

ობიექტის ა. 01.00.00. მუნიციპალიტეტი რაგბის მოედანი
დასახლება

ჰაბურდი № 4 აღების სიღრმე $h = 3.5$ მ ნიმუშის სახე: მონაცემი ლაბორ. № 407

ცდა ჩატარდა გუნდრივი სიმკვრივის და
ტენიანობის ნიმუშზე



გრაფიკი № 5

სიმულაციები	გრუნტის უინივერსალური განასაზღვრულებელი			საჭ.	საბ.
	გუნდრივი ტენიანობა	W	%		
გრუნტის ტენიანობა	გრუნტის	ρ		1.89	1.98
	გუნდრივი	ρ_d		1.45	1.57
	ნაყოფის ნაყოფი	ρ_s			2.72
ფირიანობა	n	%	46.5	42.3	
ფირიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.869	0.732	
ტენიანობის ხარისხი	Sr	-	0.94	0.96	
გუნდრივი- ტენიანობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0.38	
	ძველა ზღვარი	W_p	-	0.19	
	რიცხვი	I_p	-	0.19	
კონსისტენციის მაჩვენებელი	I_L	-	0.57	0.36	

გრუნტის დასახლება კლასტი-
კურობის რიცხვის მიხედვით

I_p 0.19 მიხედვით

ვერტიკალური დატვირთვა	P	გაა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ვორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.869	0.824	0.802	0.785	0.772	0.759	0.749	0.740	0.731
კლეიის გოდული	ℓ_p	გა/გ	0	24	36	45	52	59	64	69	74
კუმულაციის კოეფიციენტი	α	10^{-5} კ^{-1}		0.090	0.045	0.034	0.026	0.026	0.019	0.019	0.019
დეფორმაციის გოდული (საერთო)	E	გაა		0.8	1.7	2.2	2.9	2.9	4.0	4.0	4.0
	$E_{\text{დან}}$	გაა		4.7	9.5	12.9	16.9	16.9	24.0	24.0	24.0