



**შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის  
ბორჯომი - ბაკურიანი - ახალქალაქის ს/ბზის 31-ე კმ-ზე  
მდ. წყაროზე ახალი სახიდე ბადასასვლელის მოწყობისთვის  
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.**

**თბილისი 2020**

შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის  
ბორჯომი - ბაკურიანი - ახალქალაქის ს/ზის 31-ე კმ-ზე  
მდ. წყაროზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მოწყობისთვის  
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“  
დირექტორი



გ. ბენდუქიძე

პროექტის მენეჯერი

გ. ტლაშაძე

თბილისი 2020

  
სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო –  
აკრედიტაციის ცენტრი“

**აკრედიტაციის მოწმობა**  
EA BLA-ის ხელმომწერი  
**GAC-TL-0227**  
ადასტურებს, რომ  
**შპს "გეოტექსერვისი"-ს**  
**საგამოცდო ლაბორატორია**  
მდებარე: ქ. თბილისი, მირიან მეფის ქ. №50;  
შეფასდა და აკმაყოფილებს ეროვნული სტანდარტის  
**სსტ ისო/იეკ 17025:2010-ის მოთხოვნებს**

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: 1.არამადნეული და საგზაო მასალები; ღორღი და ხრეში  
მთის მკვრივი ქანებისგან სამშენებლო სამუშაოებისთვის; 2. გრუნტები.  
(იხ. აკრედიტაციის სფერო)

აკრედიტაციის ცენტრის  
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი  
13 დეკემბერი 2018 წ.

ძალაშია  
13 დეკემბერი 2022 წ.



0186 თბილისი, აღ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

დამკვეთი: სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი“  
დამამზადებელი: შპს „სოლიი“. სფს-ს რეგისტრაციის № 06-3938

**ტექნიკური დავალება**

**საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად**

“7“ ივლისი 2020წ.

- **დამკვეთი** - შ.პ.ს. “Georgian Bridge Construction”
- **ობიექტის დასახელება** – ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა ბორჯომი-ბაკურიანი-ახალქალაქის გზის 31+00 კილომეტრზე – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.
- **მშენებლობის ტიპი (ახალი, რემონტრეშტია, ბაზარტობა)** – ახალი;
- **ობიექტის მისამართი** – ბაკურიანი-ახალქალაქის გზის 31+00 კილომეტრზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა;
- **ობიექტის დაარსებების სტადია** – მუშა პროექტი;
- **ობიექტის ტექნიკური დახასიათება** – ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა
- **საველე სამუშაოები** – გაიბურღოს ორი ჭაბურღილი, 20.0მ სიღრმემდე ჭაბურღილებიდან ნიმუშების აღებით, მათი შემდგომში ლაბორატორიული კვლევებისათვის;
- **ბანსაკუთრებული აღნიშვნები** – კლდოვანი (ძირითადი) ქანების გამოვლენის შემთხვევაში გაიბურღოს სუსტად გამოფიტულ ქანებში 2-3მ სიღრმემდე.
- **შენიშვნა** – საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში წარმოდგენილი იქნას ქართულ ენაზე ელექტრო ვერსიით (CD).

*დამკვეთი:*



**სარჩევი:**

1. შესავალი;
2. კლიმატური პირობები;
3. გეოლოგიური, გეომორფოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური აგებულება, სეისმურობა;
4. სახიდე გადასასვლელის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა;
5. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები;
6. დასკვნა.

**ნახაზები:**

- ნახაზი 1. ჭაბურღილების განლაგების გეგმა;
- ნახაზი 2. ჭაბურღილების ჭრილები.
- ნახაზი 3. ლითოლოგიური ჭრილი I-I';

**ტექსტური დანართები:**

- დანართი 1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების ჯამური ცხრილი;
- დანართი 2 კომპრესია;
- დანართი 3 ძვრის მაჩვენებლები;
- დანართი 4 გრუნტების ქიმიური შემადგენლობა;
- დანართი 5 გრუნტების აგრესიულობა;
- დანართი 6 წყლის ქიმიური შედგენილობა;
- დანართი 7 წყლის აგრესიულობა;
- დანართი 8 გარემოს აგრესიულობა;
- დანართი 9 ფოტომასალა.

## 1. შესავალი

შპს „გეოტექსერვისმა“ „Georgian Bridge Construction“-სთან 2020 წლის 7 ივლისს დადებული №07072020 ხელშეკრულების თანახმად მიიღო ტექნიკური დავალება ჩაეტარებინა „ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. წყაროზე ბორჯომი-ბაკურიანი-ახალქალაქის გზის 31 კილომეტრზე.

საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა 2020 წლის 9 ივლისიდან 12 ივლისამდე, (ინჟ. გეოლოგი: შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“-ს მხრიდან მ. ნაჩელიშვილი).

ლაბორატორიული კვლევები მიმდინარეობდა 2017 წლის 14 ივლისიდან 25 ივლისამდე (გ. ნაცვლიშვილი, მ. ნაცვლიშვილი, ი. კოკლაშვილი, ლ. მინაძე).

კამერალური სამუშაოები მიმდინარეობდა 22 ივლისიდან 31 ივლისამდე (ს. ლაღანიძე, ზ. ლაღანიძე, მ. ნაცვლიშვილი).

საველე კვლევებისას ჭაბურღილები გაყვანილია დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებში, რაოდენობით და სიღრმით - სახელმძღვანელოდ გამოყენებულია СНИП 1.02.07-87.

ჭაბურღილებიდან მათი შემდგომი ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებული იქნა დაშლილი და დაუშლელი სტრუქტურის ნიმუშები.

შესრულებული სამუშაოების სახეობები და მოცულობა მოცემულია ცხრილი 1.1.

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენისას გამოყენებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი სტანდარტები: - პნ 02.01-08; პნ 01.01-09; СНИП 2,02,01-83, ГОСТ 25100-82, BS 1377, Part 4).

ცხრილი 1.1

სამუშაოს სახეობა	განზომილება	რაოდ.
<b>საველე სამუშაოები:</b>		
2 ჭაბურღილი 20.0მ სიღრმემდე	გრძ.მ.	35.0
ნიმუშების აღება	ნიმუში	13
<b>ლაბორატორიული კვლევა</b>		
ტენიანობა	ცდა	13
სიმკვრივე	ცდა	13
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე	ცდა	13
პლასტიკურობა	ცდა	13
კომპრესია	ცდა	6
ძვრის მაჩვენებლები	ცდა	7
გრუნტების ქიმია	ცდა	3
წყლის ქიმია	ცდა	2
<b>კამერალური სამუშაოები</b>		
ფონდური გეოლოგიური, მეტეოროლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური მასალების მოძიება და დამუშავება	უბანი	1
საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კომპიუტერული დამუშავება და საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენა (ქართული და ინგლისური ენა)	ანგარიში	1

**2. კლიმატური პირობები**

საკვლევი უბნის კლიმატური პირობების შეფასება ეყრდნობა დაბა ბაკურიანის (№20) მეტეოსადგურების მონაცემებს. მონაცემები მიღებულია სამშენებლო კლიმატოლოგიის სტანდარტით (პნ 01.05-08).

საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით უბანი მიეკუთვნება I კლიმატურ და I-გ ქვერაიონს. იანვრის საშუალო ტემპერატურა  $-4^{\circ}\text{C}$ -დან  $-14^{\circ}\text{C}$ -დე იცვლება, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა  $+12^{\circ}\text{C}$ -დან  $+21^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებშია.

ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი S და ჯამური რადიაცია Q, კვტ. სთ/მ<sup>2</sup> თვეში.

ცხრილი 2.1

იანვარი		აპრილი		ივლისი		ოქტომბერი	
S	Q	S	Q	S	Q	S	Q
23	64	68	156	103	199	58	104

მზის პირდაპირი და ჯამური რადიაციის მახასიათებლები წარმოადგენენ საანგარიშო სიდიდეებს წლის შესაბამისი დროის მიხედვით.

ჰაერის ტემპერატურული პარამეტრები მოცემულია ცხრილებში.

ჰაერის ტემპერატურა - ცხრილი 2.2

თვეები												წლის საშუალო
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-6.2	-5.5	-2.4	3.2	8.5	11.6	14.4	14.6	10.8	6.0	0.9	-3.4	4.4

ჰაერის ტემპერატურა - ცხრილი 2.3

აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	შველაზე ცხელი თვის საშ. მაქს.	შველაზე ცივი ხუთდღიური საშ.	შველაზე ცივი დღის საშ.	შველაზე ცივი პერიოდის საშ.	საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე	
						შველაზე ცივი თვის	შველაზე ცხელი თვის
-31	31	20.6	-15	-21	-62	-19	18.9



ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა - ცხრილი 2.4

თვეები												წლის საშუალო
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
75	76	76	74	76	77	77	77	80	78	78	76	76

- ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს – 2685მმ;
- ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 231მმ;
- თოვლის საფარის წონა – 144კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 143;
- თოვლის საფარის წყალშემცველობა – 168;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა  $w_0$  5 წელიწადში ერთხელ 0.38კპა;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა  $w_0$  15 წელიწადში ერთხელ 0.48კპა;

ქარის მიმართულების განმეორადობა (%) იანვარი ივლისი – ცხრილი 2.5

ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ
3/7	5/11	9/41	7/3	20/1	19/4	30/24	7/9

ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ; იანვარში 4.6/0.6; ივლისში 3.6/0.3;

ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორადობა (%) წელიწადში – ცხრილი 2.6

ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
6	9	22	4	9	10	30	10	48

- 1 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 19 მ/წმ;
- 5 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 24 მ/წმ;
- 10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 26 მ/წმ;
- 15 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 27 მ/წმ;
- 20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 28 მ/წმ;
- გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე ტოლია - სმ;

- ✓ თიხოვანი გრუნტებისათვის – 96;
- ✓ ქვიშა ქვიშნარებისათვის – 115;
- ✓ მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრესისებრი ქვიშებისათვის – 125;
- ✓ მსხვილნატეხოვანი გრუნტისათვის – 144;

### 3. გეოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური

#### აბგზულება, სეისმურობა

შესწავლილი უბანი მიეკუთვნება სამხრეთ საქართველოს ვულანოგენურ მთათა სისტემას. რელიეფი - პლატოსმაგვარია, ძირითადად პალეოგენური დანაოჭების დროინდელი, ზედაპირიდან ტერიტორია გადაფარებულია ლავური განფენებით. ბაკურიანის რაიონში განვითარებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ზედაპლიოცენურ-მეოტოხეული ეფუზივები. აქ ჭარბობს ამოფრქვევების ცენტრალური ტიპი, სადაც ლავები ანდეზიტური და ანდეზიტ-დაციტური შემადგენლობისაა.

გეოლოგიური აგებულებით რაიონი მიეკუთვნება აჭარა –თრიალეთის ზონას. უბანი აგებულია: ზედა ეოცენური ( $E_2^3$ ) ასაკის მსხვილმარცვლოვანი კვარც არკოზული და გრაუვაკული ქვიშაქვებით და მაიკოპის ტიპის ფიქლებრივი თიხებით კონგლომერატ-ბრექჩიების შუაშრეებით და დასტებით, უფრო იშვიათად მერგელები და კირქვები, ზოგან სუბტუტე ბაზალტური, ანდეზიტ-ბაზალტური და ტრაქიტული ლავები და პიროკლასტოლითები. მიმდებარე ტერიტორიაზე ასევე გვხვდება შუა ეოცენურის ზედა ნაწილის დროინდელი ( $E_2^{2b}$ ) ძირითადად სუბტუტე და კირ-ტუტე ბაზალტების, უფრო იშვიათად კი, ანდეზიტ ბაზალტების, ანდეზიტების, დელენიტების და ტრაქიტების მასიური და სქელშრეებრივი ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები და ლავური განფენები. ზოგან ტუფები, გრაველიტები, ტუფოქვიშაქვები და მერგელები (დვირის წყება).

ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება აჭარა თრიალეთის ნაოჭა სისტემის წნევიანი წყლების ოლქს, თრიალეთის წნევიანი წყლების ნაპრალურ და ნაპრალურ-კარსტული წყლების რაიონს, რომელსაც მიეკუთვნება შუაეოცენური ასაკის ზღვიური და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანების წყალშემცველი კომპლექსი.

გეოტექტონიკური თვალსაზრისით დაბა ბაკურიანი მიეკუთვნება აჭარა – თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აბასთუმან–ბოშურის ქვეზონას.

საქართველოს სეისმური საშიშროების პროგნოზული რუკის მიხედვით ბაკურიანი (№3271) უბანი მაკროსეისმური საშიშროების 8 ბალიან (სამშენებლო ნორმები და წესები „სეისმომედეგი მშენებლობა” – პნ 01.01-09) ზონაში შედის, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტის სიდიდე 0.16-ის ტოლია.

#### 4. სახიდე გადასასვლელის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

მიღებული დავალების თანახმად ბორჯომი – ბაკურიანი - ახალქალაქის გზის 31-ე კილომეტრზე დასაპროექტებელი სახიდე გადასასვლელის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევისათვის გაიბურდა ორი 15მ და 20.0მ სიღრმის ჭაბურღილი. ჭაბურღილები გაბურღულია მდინარის მარჯვენა (ჭაბ. 2) და მარცხენა (ჭაბ. 1) ნაპირზე დამკვეთთან შეთანხმებით მის მიერ მითითებული კოორდინატებით.

ჭაბურღილი №1 გაბურღულია საპროექტო მარცხენა ნაპირზე 1770.0მ ნიშნულზე, ჭაბურღილი №2 გაბურღულია არხის მარჯვენა ნაპირზე 1768.0მ ნიშნულზე (ნახაზი 1).

ნახაზზე 2 მოცემულია ჭაბურღილების ჭრილები საიდანაც ჩანს, რომ ჭაბურღილში №1 ზედაპირიდან ნიადაგის ფენის შედეგ 8.4მ სიმძლავრის ყავისფერი ნახევრადმყარი თიხების (სგე 1) ქვეშ გვხვდება ერთი მეტრი სიმძლავრის მოლურჯო ყავისფერი ნახევრადმყარი თიხა (სგე 2), ხოლო შემდეგ 9.6მ-დან დაძიებულ 15.0მ სიღრმემდე ვხვდებით მოყვითალო ფერის ნახევრადმყარ თიხებს (სგე 3).

ჭაბურღილში №2 სურათი ნაწილობრივ იცვლება, ნიადაგის ფენის ქვეშ 19.6მ სიღრმემდე ჭრილი აგებულია მოლურჯო ყავისფერი ნახევრადმყარი თიხებით (სგე 2), შემდეგ დაძიებულ 20.0მ სიღრმემდე ჭრილში გამოდის ყვითელი ნახევრადმყარი თიხა ხვინჭის და ღორღის 15%-მდე ჩანართებით, ზოგან მყარი კონსისტენციის ლურჯი თიხების ლინზებით და შუაშრეებით (სგე 3).

გრუნტის წყალი ჭაბურღილში №1 გამოვლინდა 7.0მ სიღრმეზე, ხოლო მისი დამყარებული დონე დაფიქსირდა 6.7მ სიღრმეზე, ჭაბ. №2 – წყალი გამოვლინდა 16.2მ-ზე ხოლო დამყარდა დონე 14.8მ სიღრმეზე. ჭაბურღილებით გახნილ წყალს აქვს ადგილობრივ დონეზე გარკვეული წნევა, რაც გასათვალისწინებელია ხიდის ბურჯების მოწყობისას.

შესწავლილი გრუნტების სეისმურობა დადგენილი იქნა სამშენებლო ობიექტის 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში მდებარეობის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით. აღნიშნულის თანახმად, სეისმურობის მიხედვით სგე 1 მიეკუთვნება III კატეგორიას ( $e > 0.9$ ) სგე 2 და სგე 3 მიეკუთვნება II კატეგორიას. ხიდის ბურჯების სგე 2 სგე 3 გრუნტებში განლაგების შემთხვევაში სამშენებლო მოედნის სეისმურობა განისაზღვრება იგივე 8 ბალით.

ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებულია გრუნტის წყლის სინჯები ორივე ჭაბურღილიდან.

საკვლევე უბანზე გამოყოფილია გრუნტების სამი სახესხვაობა სამი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

**სგე 1** - თიხა, მოწითალო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, ჟანგისფერი ლაქებით, ხვინჭის და ღორღის 25-30% ჩანართებით;

**სგე 2** - თიხა, მოლურჯო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, ხვინჭისა და ღორღის 30-35% და იშვიათად ღორღის ჩანართებით (ჩანართები სუსტად დამუშავებულია), სხვადასხვა ფერის ლაქებით, ზოგან მოწითალო ფერის თიხის 10-15 სანტიმეტრიანი შუაშრეებით;

**სგე 3** - თიხა, ყვითელი, ნახევრადმყარი, ხვინჭისა და ღორღის 10-15%-მდე ჩანართებით, ზოგან მყარი ლურჯი თიხის შუაშრეები

შესწავლილი სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიური ჭრილის უკეთ წარმოდგენის მიზნით გაბურღული ჭაბურღილების ლითოლოგიურ ჭრილებზე დაყრდნობით აგებულია ლითოლოგიური ჭრილი A-B (ნახაზი 3). ჭრილიდან კარგად ჩანს, რომ მდინარე წყაროს მარჯვენა და მარცხენა ნაპირების ლითოლოგიური აგებულება განსხვავდება ერთმანეთისაგან. მარცხენა ნაპირზე 8.6მ სიმაღლის სგე 1 თიხების შემდეგ ჭრილში გვხვდება ერთი მეტრი სიმაღლის მოლურჯო ფერის თიხები, 9.6მ-დან დაძიებულ 15.0მ სიღრმემდე ჭრილი აგებულია ყვითელი ფერის სგე 3 თიხებით. მარცხენა ნაპირისაგან განსხვავებით მარჯვენა ნაპირი უმეტესად 19.6მ-დე აგებულია სგე 2 მოლურჯო ფერის თიხებით, ხოლო 19.6მ-დან დაძიებულ 20.0მ სიღრმემდე ჭრილი აგებულია მოყვითალო სგე 3 თიხებით.

## 5. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

საკვლევ ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილებიდან აღებულია 13 გრუნტის ნიმუში, ნიმუშებზე ჩატარდა ლაბორატორიული კვლევა საქართველოში მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად (ГОСТ 9.015-74, СНиП 2.03.11-85, BS 1377. Part 4).

ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“-ს კუთვნილ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, დამკვეთის მოთხოვნის შესაბამისად.

ლაბორატორიული კვლევა მოიცავდა 13 მონოლითური სტრუქტურის ნიმუშების კვლევას.

როგორც ზევით ავლნიშნეთ საველე და ლაბორატორიული კვლევებით სამშენებლო უბანზე გამოყო სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სვე).

ლაბორატორიული კვლევების შედეგები მოცემულია ჯამურ ცხრილში. დანართი 1.

დანართი 1 - გამოთვლილია ჩვენს მიერ უკვე გამოყოფილი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკური და მექანიკური მაჩვენებლების საშუალო მნიშვნელობები;

დანართში 2 მოცემულია გრუნტების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები. გამოყოფილი თიხები იმყოფებიან ბუნებრივად წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, ამიტომ მათი გამოცდები კომპრესიაზე და ჭრაზე ჩატარდა მხოლოდ წყალგაჯერებული პირობებისათვის. სამშენებლო მოედანზე გავრცელებული თიხები – სამივე საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი, კუმშვადობის მიხედვით მიეკუთვნებიან საშუალოდ კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს ( $15\text{მპა} < E_0 < 30\text{მპა}$ ).

დანართში 3 მოცემულია თიხების ძვრის მაჩვენებლები, შინაგანი ხახუნის კუთხე და შეჭიდულობა. მიღებული მაჩვენებლების მიხედვით გრუნტები ნახევრად მყარი კონსისტენციის გრუნტებს მიეკუთვნება.

სამშენებლო მოედნის ამგები გრუნტების ქიმიური შედგენილობა შესწავლილია 3 ნიმუშის ლაბორატორიულ კვლევებზე დაყრდნობით. დანართში 4 და დანართში 5 მოცემულია გრუნტების ქიმიური შედგენილობა და მათი აგრესიულობა, სხვადასხვა მარკის ბეტონების მიმართ. როგორც დანართებიდან ჩანს გრუნტების დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანია, გრუნტები არ არიან დამარილიანებული, ადვილად ხსნადი მარილების

რაოდენობა 0.200 გრ/ლიტრს არ აღემატება. გრუნტები არ ავლენენ აგრესიულობას არცერთი სახის ბეტონების მიმართ.

დანართში 6 მოცემულია ჭაბურღილებიდან აღებული გრუნტის წყლის ქიმიური შემადგენლობა, როგორც დანართიდან ჩანს გრუნტის წყლის დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმიანია, მაქსიმუმ 0.360 გრამი ლიტრზე მინერალიზაციით.

დანართში 7 მოცემულია წყლების აგრესიულობის ხარისხი ბეტონების მიმართ. წყალები ავლენენ სუსტ და საშუალო აგრესიულობას მხოლოდ წყალბადიონის მაჩვენებლით W4 მარკის ბეტონების მიმართ.

დანართი 8 – წყლების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი. ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი  $>0.1\text{მ}^2/\text{დღე}$ - დამე არის საშუალო.

დანართი 9 მოცემულია გამონამუშევრების ფოტოსურათები და სამუშაო პროცესის ამსახველი ფოტომასალა;

გრუნტების (სვე) ნორმატიული მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში № 6.1



## 6. ღასკვნა

ჩატარებული კვლევების შედეგების და არსებული მასალების ანალიზის შედეგად შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

საველე და ლაბორატორიული კვლევებით შესწავლილ უბნზე გამოიყო გრუნტების 3 ლითოლოგიური სახესხვაობა, 3 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

**სგე 1** - თიხა, მოწითალო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, ჟანგისფერი ლაქებით, ხვინჭის და ღორღის 25-30% ჩანართებით;

**სგე 2** - თიხა, მოლურჯო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, ხვინჭისა და ღორღის 30-35% და იშვიათად ღორღის ჩანართებით (ჩანართები სუსტად დამუშავებულია), სხვადასხვა ფერის ლაქებით, ზოგან მოწითალო ფერის თიხის 10-15 სანტიმეტრიანი შუაშრეებით;

**სგე 3** - თიხა, ყვითელი, ნახევრადმყარი, ხვინჭისა და ღორღის 10-15%-მდე ჩანართებით, ზოგან მყარი ლურჯი თიხის შუაშრეები

1. ადმინისტრაციულად უბანი მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში – ბორჯომი-ბაკურიანი-ახალქალაქის გზის 31-ე კმ-ზე;
2. საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება I-ბ ქვერაიონს;
3. მორფოლოგიურად შესწავლილი უბანი მიეკუთვნება სამხრეთ საქართველოს ვულანოგენურ მთათა სისტემას. რელიეფი - პლატოსმაგვარია, ძირითადად პალეოგენური დანაოჭების დროინდელი;
4. ბაკურიანის რაიონში განვითარებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ზედაპლიოცენურ-მეოთხეული ეფუზივები, ჭარბობს ამოფრქვევების ცენტრალური ტიპი, სადაც ლავეები ანდეზიტური და ანდეზიტ-დაციტური შემადგენლობისაა
5. გეოლოგიური აგებულებით რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ზონას;
6. უბანი აგებულია: ზედა ეოცენური ( $E_2^3$ ) ასაკის მსხვილმარცვლოვანი კვარც არკოზული და გრაუვაკული ქვიშაქვებით და მაიკოპის ტიპის ფიქლებრივი თიხებით კონგლომერატ-ბრექჩიების შუაშრეებით და დასტებით;
7. ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის წნევიანი წყლების ოლქს;
8. საქართველოს სეისმური საშიშროების პროგნოზული რუკის მიხედვით ბაკურიანი (№3271) უბანი მაკროსეისმური საშიშროების 8 ბალიან ზონაში შედის, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტის სიდიდე 0.16-ის ტოლია;

9. სეისმურობის მიხედვით შესწავლილი გრუნტები სგე 1 მიეკუთვნება III კატეგორიას, ხოლო სგე 2 და სგე 3 მიეკუთვნება II კატეგორიას;
10. მიწისქვეშა წყლები ჭაბურღილებში გახსნილია 7.0მ და 16.2მ სიღრმეზე, მათი დამყარებული დონები 6.7-14.8მ-ზე ფიქსირდება;
11. სამშენებლო მოედნის ამგები თიხები კუმშვადობის მიხედვით მიეკუთვნებიან საშუალოდ კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს;
12. გრუნტების დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ კალციუმია, გრუნტები არ არიან დამარილიანებული, ადვილად ხსნადი მარილების რაოდენობა 0.200 გრ/ლიტრს არ აღემატება. გრუნტები არ ავლენენ აგრესიულობას არცერთი სახის ბეტონების მიმართ;
13. მდინარის წყლის და გრუნტის წყლის დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმია, 0.36 გრ/ლ მინერალიზაციით.
14. წყალები ავლენენ სუსტ და საშუალო აგრესიულობას მხოლოდ წყალბადონის მახვენებლით W4 მარკის ბეტონების მიმართ;
15. წყლების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი;
16. ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი  $>0.1\text{მ/დღე-ღამე}$  არის საშუალო.
17. შესწავლილი გრუნტების სანგარიშო მახვენებლები მოცემულია ცხრილში 6.1.

გრუნტების საანგარიშო მაჩვენებლები ცხრილი 6.1

სემ №	გრუნტის კატეგორია და მუშავების მიხედვით (CH-II-IV-5-85)	გრუნტის კატეგორია სეისმურობის მიხედვით (პნ 01.01-91)	დროებითი ქანობი			ბუნებრივი ტენიანობა W, %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	ბუნებრივი სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	თავისუფალი ბაჯირჯევა	SPT	დეფორმაციის მოდული წყალგაჯერებული E <sub>0</sub> მპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე, წყალგაჯერებული, φ <sup>0</sup>	შეჭედულობა, წყალგაჯერებული, C კპა	პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა, R <sub>0</sub> , კპა
			1.5 მ	3.0 მ	5.0 მ									
<b>1</b>	34გ-III	<b>II</b>	1:0.25	1:0.5	1:0.75	22.9	2.71	1.86	4.9	32.8	10.86	30.2	15.8	210
<b>2</b>	6ბ-IV	<b>II</b>	1:0.5	1:0.67	1:1	17.8	2.65	1.84	-	>50	50.00	43.0	7.0	500

## ლიტერატურის სია

1. ლ. მარუაშვილი, საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ. 1. გამომცემლობა „მეცნიერება“, 1969, თბილისი.
2. ლ. მარუაშვილი, საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ. 2. გამომცემლობა „მეცნიერება“, 1970, თბილისი.
3. პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.
4. პნ 02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი.
5. პნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სესმომდეგი მშენებლობა“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი.
6. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით).
7. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია ბურღვა-აფეთქების მიხედვით).
8. СНиП-2,02,01-83\* Строительные нормы и правила Основания зданий и Сооружений.
9. ГОСТ 12071-84 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
10. СНиП 1.02.07-87 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
11. ГОСТ 25100-82 Грунты, классификация.
12. ГОСТ 25100-95 Грунты, классификация.
13. СНБ 5.01.01-99 Основания и фундаменты зданий и сооружений.
14. СП 11-105-97 Система нормативных документов в строительстве, свод правил по инженерным изысканиям для строительства, инженерно-геологические изыскания для строительства.
15. Методические Рекомендации по сбору инженерно-геологической информации и использованию табличных геотехнических данных при проектировании земляного полотна Автомобильных дорог. Москва, 1981г.
16. BS 1377, Part 4 Compaction-related tests.

17. Маруашвили Л. И. Геоморфология Грузии. Издательство „МЕЦНИЕРЕБА,,. Тбилиси, 1971.
18. Ломтадзе В. Д. Инженерная геодинамика. Ленинград „Недра,. 1977.
19. Солодухин М. А., Архангельский И. В. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидро-геологическим работам. Москва, Недра, 1982.
20. Солодухин М. А. Инженерно-геологические изыскания для промышленного и гражданского строительства. Москва, Недра, 1982.
21. Ломтадзе В. Д. Инженерная петрология. Ленинград „Недра,,. 1984.
22. Braja M.Das. Shallow Foundations. Bearing Capacity and Settlement. California State University, Sacramento. 1999.
23. Braja M.Das. Principles of Geotechnical Engineering. Adapted International Student Edition. California State University, Sacramento. 2007.
24. Braja M.Das. Principles of Foundation Engineering. Sixth Edition. California State University, Sacramento. 2007.
25. Burt G. Look. Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables. Consulting Geotechnical Engineer. Taylor & Francis/Balkema, 2007.

დანართი 1



**ბაქურიანი მდ. წყარო, ახალი სახიდი გადასასვლელი**

№№	პაპორტის №	გომის №	გომის აღმის ინჟინერი, მ	გომის ტიპი	სმ №	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები		
						ბუნებრივი ტენიანობა, W %	პლასტიკობა			სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორანობა, n %	ფორანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენიანობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>r</sub>	დენადობის მანერები, I <sub>L</sub>	წყალგაჯერებული		
							ტენიანობა დენადობის ხედარზე, W <sub>L</sub> %	ტენიანობა პლასტიკობის ხედარზე, W <sub>P</sub> %	პლასტიკობის რიცხვი, I <sub>P</sub>	მინერალური ნაწილის, P <sub>s</sub>	ბუნებრივი, P	ჩონჩხის, P <sub>d</sub>						დეფორმაციის მოდული, E0 kPa	შეჭიდულობა, C kpa	შინაგანი სახუნის კოეფიციენტი, φ გრად.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>სგე 1 - თიხა, მოწითალო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, ჟანგისფერი ლაქებით, ხვინჯის და ღორღის 25-30% ჩანართებით</b>																				
1	1	1.1	3.4-3.6	მ	1	29.7	48.1	24.8	23.3	2.71	1.82	1.40	48.2	0.931	34.4	0.86	0.21	15094	40.1	16.8
2	1	1.2	7.8-8.0	მ	1	31.4	47.8	23.9	23.9	2.72	1.84	1.40	48.5	0.942	34.6	0.91	0.31	16495	39.8	16.8
<b>საშუალო</b>						<b>30.6</b>	<b>48.0</b>	<b>24.4</b>	<b>23.6</b>	<b>2.72</b>	<b>1.83</b>	<b>1.40</b>	<b>48.4</b>	<b>0.937</b>	<b>34.5</b>	<b>0.89</b>	<b>0.26</b>	<b>15795</b>	<b>40.0</b>	<b>16.8</b>
<b>სგე 2 - თიხა, მოლურჯო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, ხვინჯისა და ღორღის 30-35% და იშვიათად ღორღის ჩანართებით (ჩანართები სუსტად დამუშავებულია), სხვადასხვა ფერის ლაქებით, ზოგან მოწითალო ფერის თიხის 10-15 სანტიმეტრიანი შუაშრებებით</b>																				
3	1	1.3	8.8-9.0	მ	2	30.7	45.3	26.7	18.6	2.72	1.88	1.44	47.1	0.891	32.8	0.94	0.22	17978	-	-
4	2	2.1	2.8-3.0	მ	2	28.3	47.2	24.3	22.9	2.73	1.85	1.44	47.2	0.893	32.7	0.86	0.17	-	44.5	17.6
5	2	2.2	4.8-5.0	მ	2	29.3	46.2	23.8	22.4	2.71	1.88	1.45	46.3	0.864	31.9	0.92	0.25	16522	-	-
6	2	2.3	6.8-7.0	მ	2	28.4	46.7	23.4	23.3	2.72	1.86	1.45	46.7	0.878	32.3	0.88	0.21	-	43.6	17.1
7	2	2.4	11.8-12.0	მ	2	28.7	46.1	24.1	22.0	2.71	1.87	1.45	46.4	0.865	31.9	0.90	0.21	-	-	-
8	2	2.5	14.8-15.0	მ	2	27.5	45.4	23.2	22.2	2.71	1.86	1.46	46.2	0.858	31.6	0.87	0.19	17471	-	-
9	2	2.6	17.8-18.0	მ	2	30.8	47.5	25.1	22.4	2.73	1.88	1.44	47.4	0.899	32.9	0.93	0.25	-	-	-
10	1	1.4	10.3-10.5	მ	3	27.7	45.2	23.7	21.5	2.71	1.86	1.46	46.3	0.861	31.8	0.87	0.19	-	43.5	17.4
<b>საშუალო</b>						<b>28.9</b>	<b>46.2</b>	<b>24.3</b>	<b>21.9</b>	<b>2.72</b>	<b>1.87</b>	<b>1.45</b>	<b>46.7</b>	<b>0.876</b>	<b>32.2</b>	<b>0.90</b>	<b>0.21</b>	<b>17324</b>	<b>43.9</b>	<b>17.4</b>
<b>სგე 3 - თიხა, ყვითელი, ნახევრადმყარი, ხვინჯისა და ღორღის 10-15%-მდე ჩანართებით, ზოგან მყარი ლურჯი თიხის შუაშრებები</b>																				
11	1	1.5	12.8-13.0	მ	3	31.2	51.2	24.7	26.5	2.73	1.92	1.46	46.4	0.866	31.7	0.98	0.25	-	45.7	17.8
12	1	1.6	14.8-15.0	მ	3	30.4	50.3	23.7	26.6	2.73	1.90	1.46	46.6	0.874	32.0	0.95	0.25	18605	-	-
13	1	2.7	19.8-20.0	მ	3	29.1	49.1	22.9	26.2	2.72	1.91	1.48	45.6	0.838	30.8	0.94	0.24	-	47.2	18.1
<b>საშუალო</b>						<b>30.2</b>	<b>50.2</b>	<b>23.8</b>	<b>26.4</b>	<b>2.73</b>	<b>1.91</b>	<b>1.47</b>	<b>46.2</b>	<b>0.859</b>	<b>31.5</b>	<b>0.96</b>	<b>0.24</b>	<b>18605</b>	<b>46.5</b>	<b>17.9</b>

## დანართი 2

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

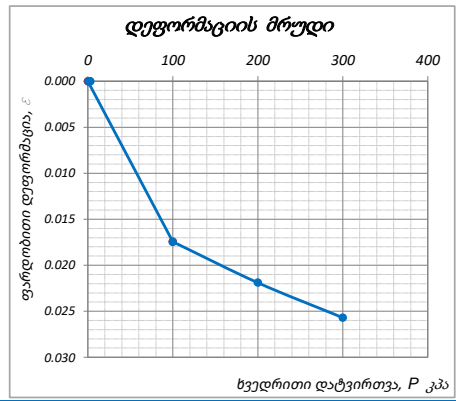
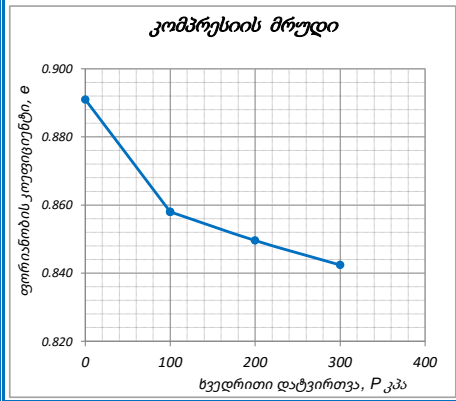
პროექტი: ბაკურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილვე გადასასვლელი										<b>გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები</b>																	
ადგილმდებარეობა:										<b>საწყისი</b>		<b>რგოლი № 1</b>															
ქანის აღწერა: თიხა, მოწითალო-ყავისფერი, ნახურადმყარი, კანგისფერი ლაქებით, ზვინჭის და ღორღის 25-30% მანარობა												ცლამდე	ცლის შუალედ														
ჭაბურღილი № 1		ნიმუშის № 1.1								ნიმუშის სიმაღლე, $H_0$ მმ		20.00	19.55														
სიღრმე, მ 3.4-3.6		ცდის თარიღი 13.07.2020								რგოლის სიმაღლე, $H$ მმ		20.0															
ცდის მეთოდი <b>ГОСТ 12248-10</b>										რგოლის დიამეტრი, $D$ მმ		50.0															
<b>კომპრესიული გამოცდის შედეგები</b>										რგოლის წონა, $Q$ გრ		71.9															
სელსაწყისი # რგოლის № 1 1	სველბრუნის დატვირთვა, $P$ კპა	ახს. დეფორმაცია, $\Delta h$ მმ	შესწორ. დეფორმაცია, $(\Delta h - \nu) / \text{მმ}$	ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon$	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	ჩონჩხის სიმკვრივე, $P_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	კომპაქტობის კოეფიციენტი, $m_{0.1}$ კპა <sup>-1</sup>	დეფორმაციის ოდომეტრიული მიდული, $F_{red}$ კპა	მ კოეფიციენტი	დეფორმაციის დაბ. მიდული, $E_0$ კპა	$m_k$	სუფ. მიდული $m_k$ -თი, $E_p$ კპა	წონა რგოლი + გრუნტი, $Q_1$ გრ		143.37	143.37											
													წონა რგოლი + ძმრალი გრუნტი, $Q_2$ გრ		127.01												
													ტენიანობა, $W$ %		29.7	29.7	29.7										
													ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, $W_L$ %		48.1												
													ტენიანობა პლასტიკურ. ზღვარზე, $W_p$ %		24.8												
													პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$		23.3												
													მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.71	2.71											
													სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.82	1.82	1.86										
													ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.40	1.40	1.44										
													ფორიანობა, $n$ %		48.22	48.22	47.03										
													ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.931	0.931	0.888										
													წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$		0.86	0.86	0.91										
													კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.21	0.21	0.21										
													თავისუფალი გაჯირგება, $E_{sw0}$ %										-		დაჯდ. საწყისი დაწნევა, $P_s$ კპა		-
													გაჯირგების წნევა, $P_{sw}$ კპა										-				
										<b>კომპრესიის მრუდი</b>																	
										<b>დეფორმაციის მრუდი</b>																	
მუნიშვნა: გამოცდის პირობები: <b>რგოლი № 1 - წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირგების შესაძლებლობით</b>										შეასრულა თელღიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი													

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი: ბაკურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილველ გადასასვლელი										<b>გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები</b>																																																																																																																																																																																													
ადგილმდებარეობა:										<b>საწყისი</b>		<b>რგოლი № 2</b>																																																																																																																																																																																											
ქანის აღწერა: თიხა, მოწითალო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, კანგისფერი ლაქებით, ზვინჯის და ღორღის 25-30% მანარობის												ცლამლე	ცლის შუმლე																																																																																																																																																																																										
ჭაბურღილი № 1		ნიმუშის № 1.2								ნიმუშის სიმაღლე, $H_0$ მმ		20.00	19.52																																																																																																																																																																																										
სიღრმე, მ 7.8-8.0										რგოლის სიმაღლე, $H$ მმ		20.0																																																																																																																																																																																											
ცდის მეთოდი <b>ГОСТ 12248-10</b>										რგოლის დიამეტრი, $D$ მმ		50.0																																																																																																																																																																																											
<b>კომპრესიული გამოცდის შედეგები</b>										რგოლის წონა, $Q$ გრ		69.7																																																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>სელსაწყისი #</th> <th>რგოლის №</th> <th>ზედღრითი დატვირთვა, <math>P</math> კპა</th> <th>ახს. დეფორმაც., <math>\Delta h</math> მმ</th> <th>შესწორ. დეფორმაცია, <math>(\Delta h - \nu) / \text{მმ}</math></th> <th>ფარდობითი დეფორმაცია, <math>\epsilon</math></th> <th>ფორიანობის კოეფიციენტი, <math>e</math></th> <th>ჩონჩხის სიმკვრივე, <math>P_d</math> გ/სმ<sup>3</sup></th> <th>კომპაქტობის კოეფიციენტი, <math>m_{0.95}</math> კპა<sup>-1</sup></th> <th>დეფორმაციის ოდომეტრიული მიდული, <math>F_{red}</math> კპა</th> <th><math>\sigma</math> კოეფიციენტი</th> <th>დეფორმაციის დაბ. მიდული, <math>E_0</math> კპა</th> <th><math>m_k</math></th> <th>საწყ. მიდული <math>m_{k-თი}</math> კპა</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">2</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">2</td> <td>0.0</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.942</td> <td>1.40</td> <td>-</td> <td>-</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">0.40</td> <td>-</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">2.00</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>100.0</td> <td>0.372</td> <td>0.294</td> <td>0.015</td> <td>0.914</td> <td>1.42</td> <td>0.0003</td> <td>6803</td> <td>2721</td> </tr> <tr> <td>200.0</td> <td>0.515</td> <td>0.391</td> <td>0.020</td> <td>0.904</td> <td>1.43</td> <td>0.0001</td> <td>20619</td> <td>8247</td> </tr> <tr> <td>300.0</td> <td>0.642</td> <td>0.484</td> <td>0.024</td> <td>0.895</td> <td>1.44</td> <td>0.0001</td> <td>21505</td> <td>8602</td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td>16495</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td>8602</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										სელსაწყისი #	რგოლის №	ზედღრითი დატვირთვა, $P$ კპა	ახს. დეფორმაც., $\Delta h$ მმ	შესწორ. დეფორმაცია, $(\Delta h - \nu) / \text{მმ}$	ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon$	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	ჩონჩხის სიმკვრივე, $P_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	კომპაქტობის კოეფიციენტი, $m_{0.95}$ კპა <sup>-1</sup>	დეფორმაციის ოდომეტრიული მიდული, $F_{red}$ კპა	$\sigma$ კოეფიციენტი	დეფორმაციის დაბ. მიდული, $E_0$ კპა	$m_k$	საწყ. მიდული $m_{k-თი}$ კპა	2	2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.942	1.40	-	-	0.40	-	2.00	-	100.0	0.372	0.294	0.015	0.914	1.42	0.0003	6803	2721	200.0	0.515	0.391	0.020	0.904	1.43	0.0001	20619	8247	300.0	0.642	0.484	0.024	0.895	1.44	0.0001	21505	8602											16495													8602																																																																																																											წონა რგოლი + გრუნტი, $Q_1$ გრ		141.96	141.96	
										სელსაწყისი #	რგოლის №	ზედღრითი დატვირთვა, $P$ კპა	ახს. დეფორმაც., $\Delta h$ მმ	შესწორ. დეფორმაცია, $(\Delta h - \nu) / \text{მმ}$	ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon$	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	ჩონჩხის სიმკვრივე, $P_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	კომპაქტობის კოეფიციენტი, $m_{0.95}$ კპა <sup>-1</sup>	დეფორმაციის ოდომეტრიული მიდული, $F_{red}$ კპა	$\sigma$ კოეფიციენტი	დეფორმაციის დაბ. მიდული, $E_0$ კპა	$m_k$	საწყ. მიდული $m_{k-თი}$ კპა																																																																																																																																																																																
										2	2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.942	1.40	-	-	0.40	-	2.00	-																																																																																																																																																																																
												100.0	0.372	0.294	0.015	0.914	1.42	0.0003	6803		2721																																																																																																																																																																																		
												200.0	0.515	0.391	0.020	0.904	1.43	0.0001	20619		8247																																																																																																																																																																																		
												300.0	0.642	0.484	0.024	0.895	1.44	0.0001	21505		8602																																																																																																																																																																																		
																				16495																																																																																																																																																																																			
																				8602																																																																																																																																																																																			
		წონა რგოლი + ძმრალი გრუნტი, $Q_2$ გრ								124.69																																																																																																																																																																																													
		ტენიანობა, $W$ %								31.4	31.4	31.4																																																																																																																																																																																											
		ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, $W_L$ %								47.8																																																																																																																																																																																													
		ტენიანობა პლასტიკურ ზღვარზე, $W_P$ %								23.9																																																																																																																																																																																													
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$								23.9																																																																																																																																																																																													
		მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>								2.72	2.72																																																																																																																																																																																												
		სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>								1.84	1.84	1.89																																																																																																																																																																																											
		ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>								1.40	1.40	1.44																																																																																																																																																																																											
		ფორიანობა, $n$ %								48.52	48.52	47.24																																																																																																																																																																																											
		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$								0.942	0.942	0.895																																																																																																																																																																																											
		წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$								0.91	0.91	0.93																																																																																																																																																																																											
		კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$								0.31	0.31	0.31																																																																																																																																																																																											
										თავისუფალი გაჯირგება, $E_{sw0}$ %		-		დაჯდ. საწყისი დაწნევა, $P_s$ კპა	-																																																																																																																																																																																								
										გაჯირგების წნევა, $P_{sw}$ კპა		-																																																																																																																																																																																											
										<b>კომპრესიის მრუდი</b>		<b>დეფორმაციის მრუდი</b>																																																																																																																																																																																											
შენიშვნა: გამოცდის პირობები: <b>რგოლი № 2 - წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირგების შესაძლებლობით</b>										შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა																																																																																																																																																																																									
										თელღიაშვილი		ხატიაშვილი		ნაცვლიშვილი																																																																																																																																																																																									

### ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი: ბაკურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილველ გადასასვლელი										გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები																									
ადგილმდებარეობა:										საწყისი		რგოლი № 3																							
ქანის აღწერა: თინა, მოლურჯო-ყავისფერი, ნახევრადშფაყრი, ხვინჩისა და ღორღის 30-35% და იშვიათად ლოდის მანარებელი (მანარებელი სისხარბი მანარებელი სისხარბი სისხარბი სისხარბი სისხარბი სისხარბი სისხარბი)										გლამლე	გლის შუმლე																								
ჭაბურღილი № 1				ნიმუშის № 1.3						ნიმუშის სიმაღლე, H <sub>0</sub> მმ																									
სიღრმე, მ 8.8-9.0				ცდის თარიღი 13.07.2020						რგოლის სიმაღლე, H მმ																									
ცდის მეთოდი <b>ГОСТ 12248-10</b>										რგოლის დიამეტრი, D მმ																									
კომპრესიული გამოცდის შედეგები										რგოლის წონა, Q გრ																									
ხელსაწიის #	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	ახს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh <sub>1</sub> - y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, E	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, P <sub>d</sub> გ/სმ <sup>3</sup>	კომპაქტობის კოეფიციენტი, m <sub>d</sub> კპა <sup>-1</sup>	დეფორმაციის ოდომეტრიული მიდული, F <sub>sed</sub> კპა	ს კოეფიციენტი	დეფორმაციის დაბ. მიდული, E <sub>0</sub> კპა	m <sub>k</sub>	დეფ. მიდული m <sub>k</sub> -თი, E <sub>p</sub> კპა	წონა რგოლი + გრუნტი, Q <sub>1</sub> გრ	წონა რგოლი + ძმრალი გრუნტი, Q <sub>2</sub> გრ	ტენიანობა, W %	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W <sub>L</sub> %	ტენიანობა პლასტიკურ, ზღვარზე, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>	მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ <sub>s</sub> გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე, ρ გ/სმ <sup>3</sup>	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ <sub>d</sub> გ/სმ <sup>3</sup>	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალგაჯერების ხარისხი, S <sub>r</sub>	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	თავისუფალი გაჯირგება, E <sub>sw0</sub> %	თავისუფალი გაჯირგების წნევა, P <sub>sw</sub> კპა	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P <sub>s</sub> კპა						
3	3	0.0	0.000	0.000	0.000	0.891	1.44	-	-	0.40	-	2.00	17978			30.7	45.3	26.7	18.6	2.72	1.88	1.44	47.12	0.891	0.94	0.22	-	-	-						
		100.0	0.599	0.349	0.017	0.858	1.46	0.0003	5731		2292							143.33	143.33	30.7	45.3	26.7	18.6	2.72	1.88	1.44	47.12	0.891	0.94	0.22	-	-	-		
		200.0	0.728	0.438	0.022	0.850	1.47	0.0001	22472		8989																								
		300.0	0.840	0.514	0.026	0.842	1.48	0.0001	26316		10526																								



შენიშვნა: გამოცდის პირობები: **რგოლი № 3** - წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირგების შესაძლებლობით

შეასრულა: **თელაიაშვილი**      შეამოწმა: **ხატიაშვილი**      დაამტკიცა: **ნაცვლიძე**

**ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები**

პროექტი: ბაკურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილველ გადასასვლელი										<b>გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები</b>																																																																																																				
ადგილმდებარეობა:										<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">საწყისი</th> <th colspan="2" style="width: 40%;">რგოლი № 6</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;"></th> <th rowspan="2" style="width: 10%;"></th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">ცდამდე</th> <th style="width: 10%;">ცდის შემდეგ</th> <th style="width: 15%;"></th> </tr> </table>					საწყისი	რგოლი № 6				ცდამდე	ცდის შემდეგ																																																																																									
საწყისი	რგოლი № 6																																																																																																													
	ცდამდე	ცდის შემდეგ																																																																																																												
ქანის აღწერა: თიხა, ყვითელი, ნახურადმყარი, ხუნიჩისა და ღორღის 10-15%-მდე ჩანართებით, ზოგან მყარი																																																																																																														
ჭაბურღილი № 1		ნიმუშის № 1.6																																																																																																												
სიღრმე, მ 14.8-15.0		ცდის თარიღი 13.07.2020																																																																																																												
ცდის მეთოდი <b>ГОСТ 12248-10</b>																																																																																																														
<b>კომპრესიული გამოცდის შედეგები</b>																																																																																																														
სელსაწყისი #	რგოლის №	ხედილობითი დატვირთვა, P კპა	ახს. დეფორმაც., Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-w)/მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, P <sub>d</sub> ტ/სმ <sup>3</sup>	კუმულაციური კოეფიციენტი, m <sub>v</sub> კპა <sup>-1</sup>	დეფორმაციის ოდომეტრიული მიმდებარეობა, F <sub>sed</sub> კპა	მ კოეფიციენტი	დეფორმაციის დაბ. მიმდებარეობა, E <sub>0</sub> კპა	m <sub>k</sub>	საწყისი მოდული m <sub>k</sub> -თი, E <sub>p</sub> კპა	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">ნიმუშის სიმაღლე, H<sub>0</sub> მმ</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%;">20.00</td> <td style="width: 10%;">19.62</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>რგოლის სიმაღლე, H მმ</td> <td></td> <td>20.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>რგოლის დიამეტრი, D მმ</td> <td></td> <td>75.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>რგოლის წონა, Q გრ</td> <td></td> <td>111.3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>წონა რგოლი + გრუნტი, Q<sub>1</sub> გრ</td> <td></td> <td>279.18</td> <td>279.18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>წონა რგოლი + ძმრალი გრუნტი, Q<sub>2</sub> გრ</td> <td></td> <td>240.04</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ტენიანობა, W %</td> <td>30.4</td> <td>30.4</td> <td>30.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W<sub>L</sub> %</td> <td>50.3</td> <td>50.3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ტენიანობა პლასტიკურ ზღვარზე, W<sub>p</sub> %</td> <td>23.7</td> <td>23.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი, I<sub>p</sub></td> <td>26.6</td> <td>26.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ<sub>s</sub> ტ/სმ<sup>3</sup></td> <td>2.73</td> <td>2.73</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>სიმკვრივე, ρ ტ/სმ<sup>3</sup></td> <td>1.90</td> <td>1.90</td> <td>1.94</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ<sub>d</sub> ტ/სმ<sup>3</sup></td> <td>1.46</td> <td>1.46</td> <td>1.49</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ფორიანობა, n %</td> <td>46.63</td> <td>46.63</td> <td>45.59</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ფორიანობის კოეფიციენტი, e</td> <td>0.874</td> <td>0.874</td> <td>0.838</td> <td></td> </tr> <tr> <td>წყალგაჯერების ხარისხი, S<sub>r</sub></td> <td>0.95</td> <td>0.95</td> <td>0.97</td> <td></td> </tr> <tr> <td>კონსისტენციის მაჩვენებელი, I<sub>L</sub></td> <td>0.25</td> <td>0.25</td> <td>0.25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>თავისუფალი გაჯირგება, E<sub>sw0</sub> %</td> <td>-</td> <td>დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P<sub>s</sub> კპა</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>გაჯირგების წნევა, P<sub>sw</sub> კპა</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		ნიმუშის სიმაღლე, H <sub>0</sub> მმ		20.00	19.62		რგოლის სიმაღლე, H მმ		20.0			რგოლის დიამეტრი, D მმ		75.0			რგოლის წონა, Q გრ		111.3			წონა რგოლი + გრუნტი, Q <sub>1</sub> გრ		279.18	279.18		წონა რგოლი + ძმრალი გრუნტი, Q <sub>2</sub> გრ		240.04			ტენიანობა, W %	30.4	30.4	30.4		ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W <sub>L</sub> %	50.3	50.3			ტენიანობა პლასტიკურ ზღვარზე, W <sub>p</sub> %	23.7	23.7			პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>	26.6	26.6			მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ <sub>s</sub> ტ/სმ <sup>3</sup>	2.73	2.73			სიმკვრივე, ρ ტ/სმ <sup>3</sup>	1.90	1.90	1.94		ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ <sub>d</sub> ტ/სმ <sup>3</sup>	1.46	1.46	1.49		ფორიანობა, n %	46.63	46.63	45.59		ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.874	0.874	0.838		წყალგაჯერების ხარისხი, S <sub>r</sub>	0.95	0.95	0.97		კონსისტენციის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	0.25	0.25	0.25		თავისუფალი გაჯირგება, E <sub>sw0</sub> %	-	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P <sub>s</sub> კპა	-		გაჯირგების წნევა, P <sub>sw</sub> კპა	-			
ნიმუშის სიმაღლე, H <sub>0</sub> მმ		20.00	19.62																																																																																																											
რგოლის სიმაღლე, H მმ		20.0																																																																																																												
რგოლის დიამეტრი, D მმ		75.0																																																																																																												
რგოლის წონა, Q გრ		111.3																																																																																																												
წონა რგოლი + გრუნტი, Q <sub>1</sub> გრ		279.18	279.18																																																																																																											
წონა რგოლი + ძმრალი გრუნტი, Q <sub>2</sub> გრ		240.04																																																																																																												
ტენიანობა, W %	30.4	30.4	30.4																																																																																																											
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W <sub>L</sub> %	50.3	50.3																																																																																																												
ტენიანობა პლასტიკურ ზღვარზე, W <sub>p</sub> %	23.7	23.7																																																																																																												
პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>	26.6	26.6																																																																																																												
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ <sub>s</sub> ტ/სმ <sup>3</sup>	2.73	2.73																																																																																																												
სიმკვრივე, ρ ტ/სმ <sup>3</sup>	1.90	1.90	1.94																																																																																																											
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ <sub>d</sub> ტ/სმ <sup>3</sup>	1.46	1.46	1.49																																																																																																											
ფორიანობა, n %	46.63	46.63	45.59																																																																																																											
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.874	0.874	0.838																																																																																																											
წყალგაჯერების ხარისხი, S <sub>r</sub>	0.95	0.95	0.97																																																																																																											
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	0.25	0.25	0.25																																																																																																											
თავისუფალი გაჯირგება, E <sub>sw0</sub> %	-	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P <sub>s</sub> კპა	-																																																																																																											
გაჯირგების წნევა, P <sub>sw</sub> კპა	-																																																																																																													
6	6	0.0	0.000	0.000	0.000	0.874	1.46	-	-	0.40	-	2.00	18605																																																																																																	
		100.0	0.396	0.228	0.011	0.852	1.47	0.0002	8772		3509																																																																																																			
		200.0	0.544	0.314	0.016	0.844	1.48	0.0001	23256		9302		18605																																																																																																	
		300.0	0.646	0.382	0.019	0.838	1.49	0.0001	29412		11765		18605																																																																																																	
მენიშვნა: გამოცდის პირობები: რგოლი № 6 - წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირგების შესაძლებლობით										მეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა																																																																																																		
										თელღიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი																																																																																																		







ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი: ბაკურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილველ გადასასვლელი										გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები									
ადგილმდებარეობა:										საწყისი		რგოლი № 5							
ქანის აღწერა: თინა, მოლურჯო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, ხვიწყის და ღორღის 30-35% და იშვიათად ღორღის მანარობი (მანარობის სისქი და მოცულობის სხვადასხვაობის გამოყენებით შეიქმნილია)												ცდამდე	ცდის შემდეგ						
ჭაბურღილი № 2		ნიმუშის № 2.5								ნიმუშის სიმაღლე, $H_0$ მმ		19.00		18.57					
სიღრმე, მ 14.8-15.0		ცდის თარიღი 13.07.2020								რგოლის სიმაღლე, $H$ მმ		19.0							
ცდის მეთოდი <b>ГОСТ 12248-10</b>										რგოლის დიამეტრი, $D$ მმ		75.0							
<b>კომპრესიული გამოცდის შედეგები</b>										რგოლის წონა, $Q$ გრ		106.9							
სელსაწყისი #	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, $P$ კპა	ახს. დეფორმაც., $\Delta h$ მმ	შესწორ. დეფორმაცია, $(\Delta h - \nu) / \text{მმ}$	ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon$	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	კომპაქტობის კოეფიციენტი, $m_p$ კპა <sup>-1</sup>	დეფორმაციის ოდომეტრიული მიდული, $F_{red}$ კპა	მ. კოეფიციენტი	დეფორმაციის დაბ. მიდული, $E_0$ კპა	$m_k$	სუფ. მიდული $m_k$ -თი, $E_p$ კპა	წონა რგოლი + გრუნტი, $Q_1$ გრ		263.03		263.03	
														წონა რგოლი + ძმრალი გრუნტი, $Q_2$ გრ		229.35			
5	5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.858	1.46	-	-	0.40	-	-	17471	ტენიანობა, $W$ %	27.5	27.5	27.5		
		100.0	0.365	0.275	0.014	0.831	1.48	0.0003	6909					2764	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, $W_L$ %	45.4	45.4		
		200.0	0.490	0.362	0.019	0.822	1.49	0.0001	21839					8736	ტენიანობა პლასტიკურ ზღვარზე, $W_p$ %	23.2	23.2		
		300.0	0.587	0.431	0.023	0.816	1.49	0.0001	27536					11014	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$	22.2	22.2		
															მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>	2.71	2.71		
															სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.86	1.86	1.90	
															ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.46	1.46	1.49	
															ფორიანობა, $n$ %	46.17	46.17	44.92	
															ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	0.858	0.858	0.816	
															წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$	0.87	0.87	0.90	
															კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$	0.19	0.19	0.19	
															თავისუფალი გაჯირგება, $E_{sw0}$ %	-	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, $P_s$ კპა		-
									გაჯირგების წნევა, $P_{sw}$ კპა	-			-						
										კომპრესიის მრუდი		დეფორმაციის მრუდი							
შენიშვნა: გამოცდის პირობები: რგოლი № 5 - წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირგების შესაძლებლობით										შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა							
										თელღიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი							

დანართი 3

**გრუნტების კვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები**

პროექტი: ბაქურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახიდე გადასასვლელი							<b>გრუნტების ფიზიკური მახვენებლები</b>																																		
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		ბუნებრივი ტენიანობის	წყალაჯურებული																															
ჭაბურღილი №	1	ნიმ. აღების თარიღი		10.07.2020		ტენიანობა, $W$ %		29.70	30.58																																
ნიმუშის №	1.1	ცდის თარიღი		14.07.2020		მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.71																																	
სიღრმე, მ	3.4-3.6	ჩაბარების თარიღი		24.07.2020		სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.82	1.83																																
ქანის აღწერა:	თიხა, მოწითალო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, კანგისფერი ლაქებით, ხვინჭის და ღორღის 25-30% ჩანარებით						ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.40	1.40																															
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78						პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %		48.1																																
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა						პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_P$ %		24.8																																
ნიმუშის მოშალება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები						პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$		23.3																																
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		4.047		ფორიანობა, $n$		0.48	0.48																																
ლეფორმაციის სიხეარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		1.124		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.931	0.931																																
<b>ცდის შედეგები</b>							წყალაჯურების ხარისხი, $S_r$		0.86	0.89																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.21	0.25			
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																															
							1	60.0	36.0	20.0																															
							2	60.0	36.0	20.0																															
							3	60.0	36.0	20.0																															
							4	60.0	36.0	20.0																															
							5	60.0	36.0	20.0																															
6	60.0	36.0	20.0																																						
<b>გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %</b>							სრეში		>2.0	-																															
<p><b>ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	ქვიშა		0.05-2.0	-			
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																															
							1	60.0	36.0	20.0																															
							2	60.0	36.0	20.0																															
3	60.0	36.0	20.0																																						
4	60.0	36.0	20.0																																						
5	60.0	36.0	20.0																																						
6	60.0	36.0	20.0																																						
მტვერი		0.005-0.05		-																																					
თიხა		<0.005		-																																					
<p><b>წყალაჯურებულ მდგომარეობაში</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> <th>შინაგანი ხაზუნის კუთხე, <math>\alpha</math> °</th> <th>შინაგანი ხაზუნის სიღრმე, მმ</th> <th>მუჭილელობა, C კპა</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100.0</td><td>65.16</td><td>73.25</td><td rowspan="5">0.302</td><td rowspan="5">16.8</td><td rowspan="5">40.1</td></tr> <tr><td>2</td><td>200.0</td><td>85.55</td><td>96.17</td></tr> <tr><td>3</td><td>400.0</td><td>144.52</td><td>162.47</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	შინაგანი ხაზუნის კუთხე, $\alpha$ °	შინაგანი ხაზუნის სიღრმე, მმ	მუჭილელობა, C კპა	1	100.0	65.16	73.25	0.302	16.8	40.1	2	200.0	85.55	96.17	3	400.0	144.52	162.47									შენიშვნა:				
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	შინაგანი ხაზუნის კუთხე, $\alpha$ °	შინაგანი ხაზუნის სიღრმე, მმ	მუჭილელობა, C კპა																												
							1	100.0	65.16	73.25	0.302	16.8	40.1																												
							2	200.0	85.55	96.17																															
							3	400.0	144.52	162.47																															
							შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა																														
							კოკოლაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი																														

**გრუნტების კვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები**

პროექტი: ბაურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილე გადასასვლელი							გრუნტების ფიზიკური მახვენებლები																														
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		ბუნებრივი ტენიანობის	წყალგაჯერებული																											
ჭაბურღილი №	1	ნიმ. აღების თარიღი	10.07.2020	ტენიანობა, $W$ %	31.40	31.88																															
ნიმუშის №	1.2	ცდის თარიღი	14.07.2020	მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>	2.72																																
სიღრმე, მ	7.8-8.0	ჩაბარების თარიღი	24.07.2020	სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.84	1.85																															
ქანის აღწერა:	თიხა, მოწითალო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, კანგისფერი ლაქებით, ხვინჭის და ღორღის 25-30% ჩანარებით						ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.40	1.40																												
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78						პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %	47.8																													
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა						პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_P$ %	23.9																													
ნიმუშის მოშალება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები						პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$	23.9																													
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაცოვის ფასი, ნ/დან.	4.047	ფორიანობა, $n$	0.49	0.49																															
ლეფორმაციის სიხეარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაცოვზე, კპა/დან.	1.124	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	0.942	0.942																															
<b>ცდის შედეგები</b>							წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$	0.91	0.92																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$	0.31	0.33
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																											
							1	60.0	36.0	20.0																											
							2	60.0	36.0	20.0																											
							3	60.0	36.0	20.0																											
							4	60.0	36.0	20.0																											
							5	60.0	36.0	20.0																											
6	60.0	36.0	20.0																																		
<b>გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %</b>																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	ხრეში	>2.0	-
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																											
							1	60.0	36.0	20.0																											
							2	60.0	36.0	20.0																											
3	60.0	36.0	20.0																																		
4	60.0	36.0	20.0																																		
5	60.0	36.0	20.0																																		
6	60.0	36.0	20.0																																		
ქვიშა	0.05-2.0	-																																			
მტვერი	0.005-0.05	-																																			
თიხა	<0.005	-																																			
<p style="text-align: center;"><b>შენიშვნა:</b></p> <p style="text-align: center;">● ბუნებრივი ტენიანობა    ● წყალგაჯერებული</p>							შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა																												
							კოკოლაშვილი	თედლიაშვილი	ნაცვლიშვილი																												

**გრუნტების კვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები**

პროექტი: ბაურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილველ გადასასვლელი							გრუნტების ფიზიკური მახვენებლები																														
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		ბუნებრივი ტენიანობის	წყალგაჯერებული																											
ჭაბურღილი №	1	ნიმ. აღების თარიღი	10.07.2020				ტენიანობა, $W$ %	27.70	29.22																												
ნიმუშის №	1.4	ცდის თარიღი	14.07.2020				მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>	2.71																													
სიღრმე, მ	10.3-10.5	ჩაბარების თარიღი	24.07.2020				სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.86	1.88																												
ქანის აღწერა:	თიხა, ძოლურჯო-ყავისფერი, ხახვრადმყარი, ხვინჯისა და ღორღის 30-35% და იშვიათად ლოდის ჩანართებით (ჩანართები სუსტად დამუშავებულია), სხვადასხვა ფერის ლაქებით, ზოგან მოწითალო ფერის თიხის 10-15 სანტიმეტრიანი შაშრუებით						ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.46	1.46																												
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78						პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %	45.2																													
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა						პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_P$ %	23.7																													
ნიმუშის მოშალება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები						პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$	21.5																													
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაცოვის ფასი, ნ/დან.	4.047				ფორიანობა, $n$	0.46	0.46																												
ლეფორმაციის სიხეარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაცოფზე, კპა/დან.	1.124				ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	0.861	0.861																												
<b>ცდის შედეგები</b>							წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$	0.87	0.92																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$	0.19	0.26
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																											
							1	60.0	36.0	20.0																											
							2	60.0	36.0	20.0																											
							3	60.0	36.0	20.0																											
							4	60.0	36.0	20.0																											
							5	60.0	36.0	20.0																											
6	60.0	36.0	20.0																																		
<b>გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %</b>							გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	ხრეში	>2.0	-
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																											
							1	60.0	36.0	20.0																											
							2	60.0	36.0	20.0																											
3	60.0	36.0	20.0																																		
4	60.0	36.0	20.0																																		
5	60.0	36.0	20.0																																		
6	60.0	36.0	20.0																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	ქვიშა	0.05-2.0	-
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																											
							1	60.0	36.0	20.0																											
2	60.0	36.0	20.0																																		
3	60.0	36.0	20.0																																		
4	60.0	36.0	20.0																																		
5	60.0	36.0	20.0																																		
6	60.0	36.0	20.0																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	მტვერი	0.005-0.05	-
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																											
1	60.0	36.0	20.0																																		
2	60.0	36.0	20.0																																		
3	60.0	36.0	20.0																																		
4	60.0	36.0	20.0																																		
5	60.0	36.0	20.0																																		
6	60.0	36.0	20.0																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	თიხა	<0.005	-
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																											
1	60.0	36.0	20.0																																		
2	60.0	36.0	20.0																																		
3	60.0	36.0	20.0																																		
4	60.0	36.0	20.0																																		
5	60.0	36.0	20.0																																		
6	60.0	36.0	20.0																																		
<p style="text-align: center;"><b>შენიშვნა:</b></p>																																					
							<p style="text-align: center;">● ბუნებრივი ტენიანობა      ● წყალგაჯერებული</p>																														
							<p style="text-align: center;">შეასრულა კოკოლაშვილი      შეამოწმა თედლიაშვილი      დაამტკიცა ნაცვლიშვილი</p>																														
							<p style="text-align: center;">შეასრულა კოკოლაშვილი      შეამოწმა თედლიაშვილი      დაამტკიცა ნაცვლიშვილი</p>																														

**ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში**

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	მძვრული წნევა, τ	ნორმალური დატვირთვა, P	მძვრული წნევა, τ

**წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში**

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	მძვრული წნევა, τ	ნორმალური დატვირთვა, P	მძვრული წნევა, τ
1	100.0	68.24	76.72	0.313	17.4	43.5
2	200.0	91.79	103.19			
3	400.0	150.89	169.62			

**ბრუნტების კვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები**

პროექტი: ბაურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილე გადასასვლელი							<b>ბრუნტების ფიზიკური მახვენებლები</b>																																	
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		ბუნებრივი ტენიანობის	წყალაჯურებული																														
ჭაბურღილი №		1		ნიმ. აღების თარიღი		10.07.2020		ტენიანობა, $W$ %		31.20 31.39																														
ნიმუშის №		1.5		ცდის თარიღი		14.07.2020		მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.73																														
სიღრმე, მ		12.8-13.0		ჩაბარების თარიღი		24.07.2020		სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.92 1.92																														
ქანის აღწერა: თიხა, ყვითელი, ნახევრადყარი, ხვინჯისა და ღორღის 10-15%-მდე ჩანარებით, ზოგან მყარი ლურჯი თიხის შუამრეები							ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.46 1.46																															
გამოყენებული სტანდარტი: <b>ГОСТ 12248-78</b>							პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %		51.2																															
გამოცდის რეჟიმი: არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა							პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_P$ %		24.7																															
ნიმუშის მოშალება: ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები							პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$		26.5																															
ძალოვანი რგოლის №		780260-00592		დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		4.047		ფორიანობა, $n$		0.46 0.46																														
ლეფორმაციის სიხურე, მმ/წუთ.		2.0		დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		1.124		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.866 0.866																														
<b>ცდის შედეგები</b>							წყალაჯურების ხარისხი, $S_r$		0.98 0.99																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.25 0.25			
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																														
1	60.0	36.0	20.0																																					
2	60.0	36.0	20.0																																					
3	60.0	36.0	20.0																																					
4	60.0	36.0	20.0																																					
5	60.0	36.0	20.0																																					
6	60.0	36.0	20.0																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	<b>გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %</b>					
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																														
1	60.0	36.0	20.0																																					
2	60.0	36.0	20.0																																					
3	60.0	36.0	20.0																																					
4	60.0	36.0	20.0																																					
5	60.0	36.0	20.0																																					
6	60.0	36.0	20.0																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	ხრეში		>2.0		-	
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																														
1	60.0	36.0	20.0																																					
2	60.0	36.0	20.0																																					
3	60.0	36.0	20.0																																					
4	60.0	36.0	20.0																																					
5	60.0	36.0	20.0																																					
6	60.0	36.0	20.0																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	ქვიშა		0.05-2.0		-	
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																														
1	60.0	36.0	20.0																																					
2	60.0	36.0	20.0																																					
3	60.0	36.0	20.0																																					
4	60.0	36.0	20.0																																					
5	60.0	36.0	20.0																																					
6	60.0	36.0	20.0																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	მტვერი		0.005-0.05		-	
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																														
1	60.0	36.0	20.0																																					
2	60.0	36.0	20.0																																					
3	60.0	36.0	20.0																																					
4	60.0	36.0	20.0																																					
5	60.0	36.0	20.0																																					
6	60.0	36.0	20.0																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	თიხა		<0.005		-	
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																														
1	60.0	36.0	20.0																																					
2	60.0	36.0	20.0																																					
3	60.0	36.0	20.0																																					
4	60.0	36.0	20.0																																					
5	60.0	36.0	20.0																																					
6	60.0	36.0	20.0																																					
<b>ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში</b>							<p><b>შენიშვნა:</b></p>																																	
<b>წყალაჯურებულ მდგომარეობაში</b>																																								
1	100.0	70.89	79.69	0.320	17.8	45.7																																		
2	200.0	94.95	106.74																																					
3	400.0	155.47	174.78																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>შედეგები</th> <th>შედეგები</th> <th>შედეგები</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>შეასრულა კოკოლაშილი</td> <td>შეამოწმა თედლიაშილი</td> <td>დაამტკიცა ნაცვლიშილი</td> </tr> </tbody> </table>							შედეგები	შედეგები	შედეგები	შეასრულა კოკოლაშილი	შეამოწმა თედლიაშილი	დაამტკიცა ნაცვლიშილი																												
შედეგები	შედეგები	შედეგები																																						
შეასრულა კოკოლაშილი	შეამოწმა თედლიაშილი	დაამტკიცა ნაცვლიშილი																																						



**გრუნტების კვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები**

პროექტი: ბაქურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილველ გადასასვლელი							<b>გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები</b>									
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		ბუნებრივი ტენიანობის	წყალაჯურებული						
ჭაბურღილი №	2	ნიმ. აღების თარიღი		11.07.2020		ტენიანობა, $W$ %	28.30	29.78								
ნიმუშის №	2.1	ცდის თარიღი		15.07.2020		მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>	2.73									
სიღრმე, მ	2.8-3.0	ჩაბარების თარიღი		24.07.2020		სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.85	1.87								
ქანის აღწერა:	თიხა, ძოლურჯო-ყავისფერი, ხახვრადმყარი, ხვინჭისა და ღორღის 30-35% და იშვიათად ლოდის ჩანართებით (ჩანართები სუსტად დამუშავებულია), სხვადასხვა ფერის ლაქებით, ზოგან მოწითალო ფერის თიხის 10-15 სანტიმეტრიანი შაშრუებით						ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.44	1.44							
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78						პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %	47.2								
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა						პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_P$ %	24.3								
ნიმუშის მოშალება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები						პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$	22.9								
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		4.047		ფორიანობა, $n$	0.47	0.47								
ლეფორმაციის სიხურე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		1.124		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	0.893	0.893								
<b>ცდის შედეგები</b>							წყალაჯურების ხარისხი, $S_r$	0.86	0.91							
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალის ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძერის წნევა, $\tau$ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, $\varphi$ °	შინაგანი ხახუნის კუთხე, $\varphi$ °	მუჭილელობა, C კპა	კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$	0.17	0.24							
							<b>გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %</b>									
							სრეში	>2.0	-							
							ქვიშა	0.05-2.0	-							
							მტვერი	0.005-0.05	-							
							თიხა	<0.005	-							
<b>შენიშვნა:</b>																
<b>ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში</b>																
<b>წყალაჯურებულ მდგომარეობაში</b>																
1	100.0	66.13	74.34	0.318	17.6	44.5										
2	200.0	98.68	110.93													
3	400.0	151.78	170.62													
							შეასრულა კოკოლაშვილი	შეამოწმა თედლიაშვილი	დაამტკიცა ნაცვლიშვილი							



**გრუნტების კვლევა გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები**

პროექტი: ბაყრაიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილველ გადასასვლელი							გრუნტების ფიზიკური მახვენებლები																														
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		ბუნებრივი ტენიანობის	წყალგაჯერებული																											
ჭაბურღილი №	2	ნიმ. აღების თარიღი	11.07.2020	ტენიანობა, $W$ %	28.40	29.69																															
ნიმუშის №	2.3	ცდის თარიღი	15.07.2020	მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>	2.72																																
სიღრმე, მ	6.8-7.0	ჩაბარების თარიღი	24.07.2020	სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.86	1.88																															
ქანის აღწერა:	თიხა, ძოლურჯო-ყავისფერი, ხახვრადმყარი, ხვინჯისა და ღორღის 30-35% და იშვიათად ლოდის ჩანართებით (ჩანართები სუსტად დამუშავებულია), სხვადასხვა ფერის ლაქებით, ზოგან მოწითალო ფერის თიხის 10-15 სანტიმეტრიანი შაშრუებით						ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.45	1.45																												
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78						პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %	46.7																													
გამოცდის რეჟიმი:	არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა						პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_p$ %	23.4																													
ნიმუშის მოშალება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები						პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$	23.3																													
ძალიანი რგოლის №	780260-00592	დანაცოფის ფასი, ნ/დან.	4.047	ფორიანობა, $n$	0.47	0.47																															
ლეფორმაციის სიხეარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაცოფზე, კპა/დან.	1.124	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	0.878	0.878																															
<b>ცდის შედეგები</b>							წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$	0.88	0.92																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$	0.21	0.27
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																											
							1	60.0	36.0	20.0																											
							2	60.0	36.0	20.0																											
							3	60.0	36.0	20.0																											
							4	60.0	36.0	20.0																											
							5	60.0	36.0	20.0																											
6	60.0	36.0	20.0																																		
<b>გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %</b>																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>რგოლის №</th> <th>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</th> <th>რგოლის ფართობი, A სმ<sup>2</sup></th> <th>რგოლის სიმაღლე, h მმ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>60.0</td><td>36.0</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	1	60.0	36.0	20.0	2	60.0	36.0	20.0	3	60.0	36.0	20.0	4	60.0	36.0	20.0	5	60.0	36.0	20.0	6	60.0	36.0	20.0	ხრეში	>2.0	-
							რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ																											
							1	60.0	36.0	20.0																											
							2	60.0	36.0	20.0																											
3	60.0	36.0	20.0																																		
4	60.0	36.0	20.0																																		
5	60.0	36.0	20.0																																		
6	60.0	36.0	20.0																																		
ქვიშა	0.05-2.0	-																																			
მტვერი	0.005-0.05	-																																			
თიხა	<0.005	-																																			
<p style="text-align: center;"><b>შენიშვნა:</b></p> <p style="text-align: center;">ნორმალური დატვირთვა, P</p> <p style="text-align: center;">● ბუნებრივი ტენიანობა    ● წყალგაჯერებული</p>							შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა																												
							კოკოლაშვილი	თედლიაშვილი	ნაცვლიშვილი																												

**გრუნტების კვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები**

პროექტი: ბაურიანი, მდ. წყარო, ახალი სახილველ გადასასვლელი							<b>გრუნტების ფიზიკური მახვენებლები</b>						
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		ბუნებრივი ტენიანობის	წყალაჯურებული			
ჭაბურღილი №		1		ნიმ. აღების თარიღი		10.07.2020		ტენიანობა, $W$ %		29.10		29.59	
ნიმუშის №		2.7		ცდის თარიღი		15.07.2020		მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.72			
სიღრმე, მ		19.8-20.0		ჩაბარების თარიღი		24.07.2020		სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.91		1.92	
ქანის აღწერა: თიხა, ყვითელი, ნახევრადყარი, ხვინჭისა და ღორღის 10-15%-მდე ჩანარებით, ზოგან მყარი ლურჯი თიხის შუამრეხები							ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.48		1.48		
გამოყენებული სტანდარტი: <b>ГОСТ 12248-78</b>							პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %		49.1				
გამოცდის რეჟიმი: არაკონსოლიდირებული-არადრენირებული ჭრა							პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_P$ %		22.9				
ნიმუშის მოშალება: ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები							პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$		26.2				
ძალოვანი რგოლის №		780260-00592		დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		4.047		ფორიანობა, $n$		0.46		0.46	
ლეფორმაციის სიხურე, მმ/წუთ.		2.0		დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		1.124		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.838		0.838	
<b>ცდის შედეგები</b>							ფორიანობის კოეფიციენტი, $S_r$		0.94		0.96		
<b>გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %</b>							კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.24		0.26		
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალის ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, $\tau$ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, $\varphi$ გრადუსი	შინაგანი ხახუნის კუთხე, $\varphi$ გრადუსი	შეჭიდულობა, C კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, h მმ	ხრეში	>2.0	-
							1	60.0	36.0	20.0	ქვიშა	0.05-2.0	-
							2	60.0	36.0	20.0	მტვერი	0.005-0.05	-
							3	60.0	36.0	20.0	თიხა	<0.005	-
							4	60.0	36.0	20.0			
							5	60.0	36.0	20.0			
							6	60.0	36.0	20.0			
<b>ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში</b>							<b>შენიშვნა:</b>						
<b>წყალაჯურებულ მდგომარეობაში</b>							<p style="text-align: center;">ნორმალური დატვირთვა, P</p> <p style="text-align: center;">● ბუნებრივი ტენიანობა    ● წყალაჯურებული</p>						
1	100.0	68.56	77.07	0.328	18.1	47.2							
2	200.0	104.14	117.07										
3	400.0	157.29	176.82										
შეასრულა							შეამოწმა		დაამტკიცა				
კოკოლაშვილი							თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი				

დანართი 4

**ბრუნტის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები**

#	ნიმუშის #	ნიმუშის აღების სიღრმე	განზომილება	წყლის გამონაწერი 100 გ მშრალი გრუნტისათვის									pH
				ანიონები					კათიონები				
				მშრალი ნაშთი	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CL <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>		
1	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	1	3.4-3.6	%	0.196	0	0.234	0.003	0.000	0.064	0.005	0.007	6.50	
			მბ-ქვ	0	3.84	0.09	0.00	3.19	0.44	0.29			
			% მბ-ქვ	0	97.77	2.23	0.01	81.38	11.32	7.31			
2	2	6.8-7.0	%	0.171	0	0.204	0.003	0.000	0.060	0.005	0.002	6.40	
			მბ-ქვ	0	3.34	0.08	0.00	2.99	0.37	0.06			
			% მბ-ქვ	0	97.69	2.31	0.01	87.47	10.81	1.71			
3	1	12.8-13.	%	0.155	0	0.185	0.002	1E-05	0.054	0.004	0.002	6.60	
			მბ-ქვ	0	3.03	0.07	0.0002	2.69	0.36	0.04			
			% მბ-ქვ	0	97.81	2.18	0.0067	86.92	11.67	1.41			

დანართი 5

**ქანების აბრეშულობის ხარისხი**

№	გამონამუშევრის #	ნიმუშის ადების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალუმურქვადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 4)			ქლორიდები, პორტლანდცემენტისათვის, შლაკოპორტლანდცემენტისათვის ГОСТ 10178-76 და სულფატმდგრადი ცემენტისათვის ГОСТ 22266-76
				სულფატები			
				პორტლანდ ცემენტი 10178-76	პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76 და შლაკოპორტლანდცემენტი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76	
1	1	3.4-3.6	W4	არა	არა	არა	არა
			W6	არა	არა	არა	
			W8	არა	არა	არა	
2	2	6.8-7.0	W4	არა	არა	არა	არა
			W6	არა	არა	არა	
			W8	არა	არა	არა	
3	1	12.8-13.	W4	არა	არა	არა	არა
			W6	არა	არა	არა	
			W8	არა	არა	არა	

დანართი 6



გ ე ო ტ ე ქ ს ე რ ვ ი ს ი  
G e o T e c h S e r v i c e

ბრუნტის წყლის ქიმიური შემადგენლობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	გამონაშუქების №	ნიმუშის აღების ხიდრმე. მ	განზომილება	შემცველობა 1 ლიტრში									PH
				ანიონები					კათიონები				
				მშრალი ნაშთი	CO <sub>3</sub> <sup>--</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>--</sup>	CL <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>		
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	19	
1	1	6.70	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	358.50		415.30 6.81 95.83	10.50 0.30 4.17	0 0.00 0.00	75.30 3.76 52.90	12.70 1.04 14.70	52.30 2.30 32.39	6.70	
2	2	14.80	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	288.70		332.50 5.45 95.31	9.50 0.27 4.69	0.00 0.00 0.00	62.30 3.11 54.37	9.40 0.77 13.52	41.30 1.84 32.11	6.60	



დანართი 7

**წყლის აგრესიულობის ხარისხი გეტონის მიმართ**

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების ხიდრზე, მ	აგრესიულობის მახვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.დ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.დ		
				ბეტონის მარკა წყალშელწვეადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	1	6.70	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქქვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მახვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მალაქი ტუტთანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
სულფატმდეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა			

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების ხიდრზე, მ	აგრესიულობის მახვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.დ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.დ		
				ბეტონის მარკა წყალშელწვეადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
2	2	14.80	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქქვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მახვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მალაქი ტუტთანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
სულფატმდეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა			

დანართი 8



ბარემოს აბრეხიული ზემოქმედების ხარისხი მუშაის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის ღონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	1	6.7	არა	სუსტი	საშუალო
2	2	14.8	არა	სუსტი	საშუალო

დანართი 9

# ფოტომასალა



ჭან.-1



ჭან.-1, 0.0-6.0 მ



ჭან.-1, 6.0-12.0 მ



ჭან.-1, 6.0-15.0 მ



ჭან.-2



ჭან.-2, 0.0-6.0 მ





**Քսձ.-2, 6.0-12.0 ժ**



**Քսձ.-2, 12.0-18.0 ժ**



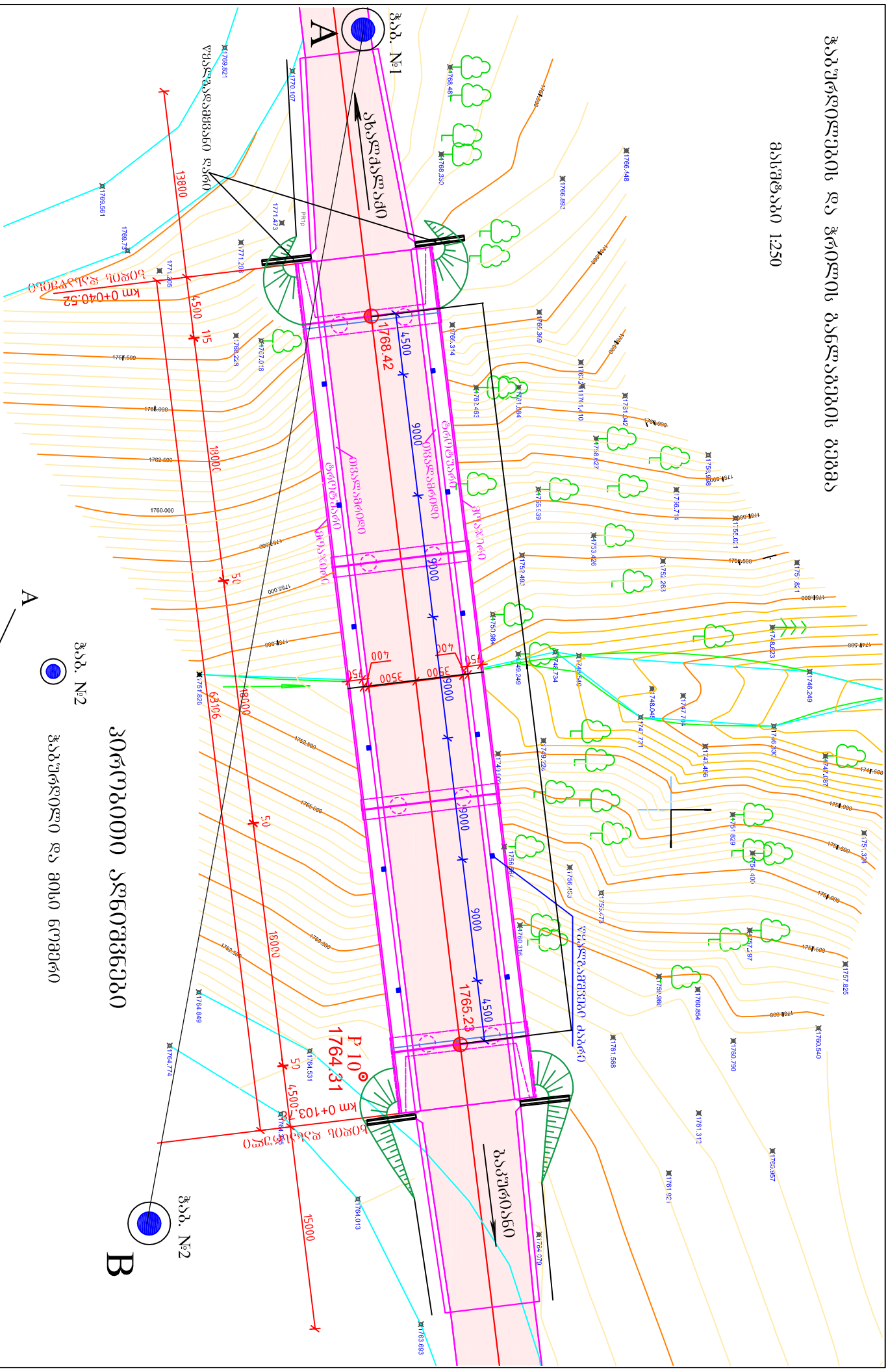
**Քսձ.-2, 18.0-20.0 ժ**

ნახაზი 1



# ჰაბურდიების და ჰრილის განლაგების გეგმა

მასშტაბი 1:250



ჰაბ. №1

ჰაბ. №2

ჰაბ. №2

პირველი აღნიშვნები

ჰაბურდი და მისი ნომერი

მთლიანი ჰრილი და მისი ნომერი

ნახაზი 2

დაწყების თარიღი: 10.07.2020	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ):	ჭაბურღილი №.: 1
დასრულების თარიღი: 10.07.2020		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი, სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსტურვის საბურღი დანადგარი: YPB 2A2 მბურღავი: ს.ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0 - 15.0 127	კოორდინატი: X- 375690 Y- 4621127 Z- 1770.0

ნიმუში/ადგილზე ტესტირება					შრის აღწერა	სიღრმე/სიმაღლე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
სვე №	ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი			
					მიწის ზედაპირი	0.0	
1	0.0				ნიდაგის ფენა. თიხა, მოშავო-ყავისფერი, მყარი, ხვინჭისა და ღორღის ჩანართებით, მცენარეული ფესვების შემცველობით	0.3	
	1.0						
	2.0						
2	3.0	3.4-3.6	მ	1	თიხა, მოწითალო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, უანგისფერი ლაქებით, ხვინჭის და ღორღის 25-30% ჩანართებით	6.7	
	4.0						
	5.0						
3	6.0				თიხა, მოლურჯო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, ხვინჭისა და ღორღის 30-35% და იშვიათად ღორღის ჩანართებით, სხვადასხვა ფერის ლაქებით, ზოგან მოწითალო ფერის თიხის 10-15 სმ შუაშრეებით	9.6	
	7.0						
	8.0	7.8-8.0	მ	2			
	9.0	8.8-9.0	მ	3	თიხა, ყვითელი, ნახევრადმყარი, ხვინჭისა და ღორღის 10-15%-მდე ჩანართებით, ზოგან მყარი ლურჯი თიხის შუაშრეები	15.0	
	10.0						
	11.0	10.3-10.5	მ	4			
	12.0						
	13.0	12.8-13.0	მ	5			
	14.0						
	15.0	14.8-15.0	მ	6			
	16.0						
	17.0						
	18.0						
	19.0						
	20.0						

შენიშვნები:	ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 6.7 ჭაბურღილში გრუნტის წყლის გამოვლენის დონე (მ): 7.0	ინჟინერ გეოლოგი: მ. ნაცვლიშვილი
-------------	--	------------------------------------

გეოტექსტურისი	პროექტის დასახელება: შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ბორჯომი - ბაკურიანი - ახალქალაქის ს/გზის 31-ე კმ-ზე, მდ. წყაროზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მოწოდება	ნახაზი №.: 2.1
		ფურცელი №.: 1

დაწყების თარიღი: 11.07.2020	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ):	ჭაბურღილი №.: 2
დასრულების თარიღი: 11.07.2020		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი, სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსტურის საბურღი დანადგარი: YPB 2A2 მბურღავი: ს.ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0 - 14.0 127 14.0 - 20.0 108	კოორდინატი: X- 375780 Y- 4621114 Z- 1768.0

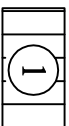
ნიმუში/ადგილზე ტესტირება					შრის აღწერა	სიღრმე/სიმაღლე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
სვე №	ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი			
					მიწის ზედაპირი	0.0	
2	0.0 - 3.0	2.8-3.0	მ	1	თიხა, მოლურჯო-ყავისფერი, ნახევრადმყარი, ხვინჭისა და ღორღის 30-35% და იშვიათად ღორღის ჩანართებით (ჩანართები სუსტად დამუშავებულია), სხვადასხვა ფერის ლაქებით, ზოგან მოწითალო ფერის თიხის 10-15 სანტიმეტრიანი შუაშრეებით		
	3.0 - 5.0	4.8-5.0	მ	2			
	5.0 - 7.0	6.8-7.0	მ	3			
	7.0 - 12.0	11.8-12.0	მ	4			
	12.0 - 15.0	14.8-15.0	მ	5			14.8
	15.0 - 18.0	17.8-18.0	მ	6			
3	18.0 - 20.0	19.8-20.0	მ	7	თიხა, ყვითელი, ნახევრადმყარი, ხვინჭისა და ღორღის 10-15%-მდე ჩანართებით, ზოგან მყარი ლურჯი თიხის შუაშრეები	19.6	

შენიშვნები:	ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 14.8	ინჟინერ გეოლოგი:
	ჭაბურღილში გრუნტის წყლის გამოვლენის დონე (მ): 16.2	მ. ნაცვლიშვილი

<b>გეოტექსტურისი</b>	პროექტის დასახელება: შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ბორჯომი - ბაკურიანი - ახალქალაქის ს/გზის 31-ე კმ-ზე, მდ. წყაროზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მოწყობა	ნახაზი №.: 2.2
		ფურცელი №.: 1

ნახატი 3

## პირდაპირი აღწერები



თბილისი, მოწოდებული-სადაც, ნახევრადმწიფი, კანონიერი  
დასაქმებით, ხეივანის და ღორღის 25-30% ჩანაწერები



თბილისი, მოწოდებული-სადაც, ნახევრადმწიფი, ხეივანის და  
ღორღის 30-35% და იშვიათად ღორღის ჩანაწერები (ჩანაწერები  
სესიად დაბეჭდვით), სხვადასხვა ფერის დასაქმებით, ზოგან  
მოწოდებული ფერის თხის 10-15 ხანგრძლივითი შესწავლებით



თბილისი, მოწოდებული, ნახევრადმწიფი, ხეივანის და ღორღის 10-15%-მდე  
ჩანაწერებით, ზოგან მყარი ღორღის თხის შესწავლებით

1  
2  
3

**T**  
20

ქაბუღდელი მისი ნომერი და სიღრმე

# გეოგრაფიული პროექტი A-B

მასშტაბი: 1 : 100  
 გეოგრაფიული პროექტი: 1 : 250

