



**ხიდისთავი-ატენი-ბოშურის გზაზე 3+300 კილომეტრზე ახალი
სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდინარე ათრევზე
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევა**

თბილისი 2017

ხიდისთავი-ატენი-ბოშურის გზაზე 3+300 კილომეტრზე ახალი
სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდინარე ათრევზე
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევა

შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“

დირექტორი



გ. ბენდუქიძე

პროექტის მენეჯერი

ს. ღაღანიძე

თბილისი 2017

სსიპ GAC



სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო –
აკრედიტაციის ცენტრი“

აკრედიტაციის მოწმობა
GAC-TL-0081

ადასტურებს, რომ

შპს „გეოტექსერვისი“-ს
საგამოცდო ლაბორატორია

მდებარე: საქართველოს, თბილისი, მირიან მეფის ქ #50,
შეფასდა და აკმაყოფილებს ეროვნული სტანდარტის

სსტ ისო/იეკ 17025:2010-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: ლორი და ხრეში მიის მკვრივი ქანებისგან სამშენებლო სამუშაოებისათვის; გრუნტები;
(იხ. „აკრედიტაციის სფერო“, დანართი 1).

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
11 სექტემბერი 2014 წ.

ძალაშია
11 სექტემბერი 2018 წ.

სსიპ GAC



0186 თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. 142ა

დამკვეთი: სსიპ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი
დამამუშავებელი: შპს „სოლეი“, სფს-ს რეგისტრაციის № 06-3938

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

“2“ მისი 2017წ.

- **ღამკვეთი - Foreign enterprise Institut IGH d.d., Joint Stock Company (Croatia)**
- **ობიექტის დასახელება** – ხიდისთავი-ატენი-ბოშურის გზაზე 3+300 კილომეტრზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდინარე ათრევზე - საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.
- **ფშენებლობის ტიპი (ახალი, რემონტრეშტია, გაფართოება)** – ახალი;
- **ობიექტის მისამართი** – გორის რაიონი, სოფელი ჯებირი, ხიდი მდინარე ათრევზე;
- **ობიექტის დაპროექტების სტადია** – მუშა პროექტი;
- **ობიექტის ტექნიკური დახასიათება** – სახიდე გადასასვლელის ბურჯების მოწყობის ადგილების საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევა;
- **საპირკვლის სავარაუდო ტიპი:** –
- **საპროექტო დატვირთვა საპირკვლის ძირზე:** -
- **საველე სამუშაოები** – გაიბურღოს ორი ჭაბურღილი, ბურჯების ქვეშ 20.0მ სიღრმემდე. შესაბამისად ჭაბურღილებიდან ნიმუშების აღებით, მათი შემდგომში ლაბორატორიული კვლევებისათვის;
- **ბანსაკუთრებული აღნიშვნები** –
- **შენიშვნა** – საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში წარმოდგენილი იქნას ქართულ და ინგლისურ ენაზე ორ-ორ ეგზემპლარად ელექტრო ვერსიით (CD).

დამკვეთი:

სარჩევი:

1. შესავალი;
2. კლიმატური პირობები;
3. გეოლოგიური და გეომორფოლოგიური აგებულება, სეისმურობა;
4. სახიდე გადასასვლელის სამშენებლო მოედნის ს/გ დახასიათება;
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 გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობის ჯამური ცხრილი;
- დანართი 3 გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობა;
- დანართი 4 კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები;
- დანართი 5 ძვრის მაჩვენებლები;
- დანართი 6 წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე;
- დანართი 7 გრუნტების ქიმიური შემადგენლობა;
- დანართი 8 გრუნტების აგრესიულობა;
- დანართი 9 გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობა;
- დანართი 10 გრუნტის წყლის აგრესიულობა;
- დანართი 11 გარემოს აგრესიულობა;
- დანართი 12 ფოტომასალა;

1. შესავალი

შპს „გეოტექსერვისმა“ „Foreign enterprise Institut IGH d.d., Joint Stock Company (Croatia)“-სთან 2017 წლის 20 აპრილს დადებული №20.04.2017 ხელშეკრულების თანახმად მიიღო ტექნიკური დავალება ჩაეტარებინა „ხიდისთავი-ატენი-ბოშურის გზაზე 3+300 კილომეტრზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდინარე ათრევზე, პროექტის მოსამზადებლად, საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა ხიდის სამშენებლო მოედანზე.

საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა 2017 წლის 4 მაისიდან 7 მაისამდე, (ინჟ. გეოლოგი: შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“-ს მხრიდან ნ. მომცელიძე).

ლაბორატორიული კვლევები მიმდინარეობდა 2017 წლის 06 მაისიდან 12 მაისამდე (გ. ნაცვლიშვილი, ბ. ხატიაშვილი, ქ. თედლიაშვილი, ბ. გოგოლაძე, ი. კოკოლაშვილი).

კამერალური სამუშაოები მიმდინარეობდა 11 მაისიდან 20 მაისამდე (ს. ლაღანიძე, ზ. ლაღანიძე, ნ. მომცელიძე, თარჯიმანი – ე. ჯიჯიაშვილი).

საველე კვლევებისას ჭაბურღილები შესრულებულია დამკვეთის მიერ მითითებული რაოდენობით და სიღრმით - სახელმძღვანელოდ გამოყენებულია СНИП 1,02,07-87.

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

შესრულებული სამუშაოების სახეობები და მოცულობა მოცემულია ცხრილი 1.1.

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედეგისას 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.
საველე სამუშაოები:		
2 ჭაბურღილი 20.0მ სიღრმემდე, სულ 40მ	გრძ.მ.	40
ნიმუშების აღება	ნიმუში	20
სტანდარტული პენეტრაციის ცდები	ცდა	10
ლაბორატორიული კვლევა		
გრანულომეტრიული ანალიზი საცრული	ცდა	6
გრანულომეტრიული ანალიზი არეომეტრი	ცდა	6
ტენიანობა	ცდა	20
ატერბურგის ზღვრები	ცდა	16
სიმკვრივე	ცდა	9
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე	ცდა	20
გაჯირჯევა	ცდა	5
კომპრესია	ცდა	6
შინაგანი ხახუნის კუთხე და შეჭიდულობა	ცდა	6
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	ცდა	8
გრუნტების ქიმია	ცდა	6
გრუნტის წყლის ქიმია	ცდა	3
კამერალური სამუშაოები		
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 ქ. გორის მეტეოსადგურის მონაცემებს.

უბნისათვის დამახასიათებელი ჰაერის ტემპერატურული რეჟიმი და ტენიანობა, აგრეთვე ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა და მათი განაწილება წლის განმავლობაში, აღებული შესაბამისი ცნობარებიდან და მოცემულია ცხრილში 2.1

ცხრილი 2.1

		თვეები												წლიური
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ჰაერის ტემპერატურა, °C	საშუალო	-1.2	0.2	4.8	10.3	15.7	19.1	22.2	22.3	18.0	12.3	6.0	0.9	10.9
	საშუალო მინიმალური	-4.8	-3.7	0.0	4.9	10.2	13.5	16.7	16.8	12.7	7.2	2.0	-2.5	6.1
	აბსოლუტური მინიმუმ	-28	-26	-20	-9	-3	2	6	5	-3	-9	-18	24	-28
	საშუალო მაქსიმუმი	3.3	4.9	10.6	16.8	21.7	25.4	28.3	28.7	24.1	18.4	11.1	5.4	16.6
	აბსოლუტური მაქსიმუმი	16	19	28	31	34	38	38	40	37	32	25	18	40
ნალექების საშ. რაოდენობა, მმ		42	47	45	52	76	62	44	34	43	48	47	45	585

ქარის საშუალო სიჩქარე და დღეთა რაოდენობა ძლიერი ქარებით, მოცემულია ქ. გორის მეტეოსადგურის მონაცემების საფუძველზე ცხრილში 2.2

ცხრილი 2.2

		თვეები												წლის განმავლობაში
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ		3.2	4.0	4.9	5.1	4.6	4.3	4.6	4.3	4.2	3.5	3.4	2.9	4.1
დღეთა საშუალო რაოდენობა ძლიერი ქარით (≥ 15 მ/წმ)		3.2	4.8	6.7	6.6	4.3	4.6	5.8	6.2	4.8	3.1	2.8	2.7	56
დღეთა მაქსიმალური რაოდენობა ძლიერი ქარით		13	13	13	18	15	17	19	20	13	11	8	7	114

- წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 20 მ/წმ;
- 5 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 22 მ/წმ;
- 10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 23 მ/წმ;
- 15 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 24 მ/წმ;
- 20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 25 მ/წმ;

3. რაიონის გეომორფოლოგიური აბეზულება, გეოლოგიური აბეზულება და სეისმურობა

შესწავლილი უბანი, გეომორფოლოგიურად მიეკუთვნება საქართველოს მთათაშორისი დადაბლების ზონას. ტერიტორია წარმოადგენს თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ მხარეს. შესწავლილი სამშენებლო მოედანი განლაგებულია მდ. ტანას ხეობაში.

მდინარე ტანას ხეობა ცნობილია როგორც ატენის ხეობა, მას აქვს ჩრდილო აღმოსავლეთი მიმართულება. ხეობა მთავრდება სოფელ ხიდისთავთან იქ სადაც მდინარე ტანა უერთდება მდინარე მტკვარს.

გეოლოგიური აგებულების მიხედვით რაიონი აგებულია ნეოგენური და ზედა ეოცენური სისტემის, ზღვიური და კონტინენტური მასალით: ბრეჩხიებით, კონგლომერატებით, ქვიშაქვებით და თიხებით.

უბნის სეისმურობას განსაზღვრავს რაიონის მდებარეობა. რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ქართლის მოლასურ ქვეზონას, ვრცელდება განედური მიმართულებით, თბილისიდან შავი ზღვის სანაპირომდე. იგი წარმოადგენს ალბური ასაკის გეოსინკლინურ წარმონაქმნს და ხასიათდება ტექტონომორფული აგებულებით.

კავკასიის სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია (ჯებირი №3700) განლაგებულია 8 ბალიან სეისმურ ზონაში, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი $A=0.20$ -ის ტოლია (სამშენებლო ნორმები და წესები - „სეისმომედეგი მშენებლობა” - პნ 01.01-09).

4. სახიდე გადასასვლელის საფუძველზე უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური

დახასიათება

მიღებული დავალების თანახმად საპროექტო ხიდის უბანზე ხიდისთავი-ატენი-ბოშურის საავტომობილო გზის მდინარე ათრევთან გადაკვეთაზე, დასაპროექტებელი სახიდე გადასასვლელის მოწყობის ადგილზე, გაიბურღა ორი ჭაბურღილი, თითოეული 20.0მ სიღრმის.

ჭაბურღილი №1 გაბურღულია მდინარე ათრევის მარჯვენა ნაპირზე, ხოლო ჭაბურღილი №2 მდინარის მარცხენა ნაპირზე (ნახაზი 1). ნახაზზე 2 მოცემულია ჭაბურღილების ჭრილები საიდანაც ჩანს, რომ ჭაბურღილების ჭრილები თითქმის ერთგვაროვანია.

~~ორივე ჭაბურღილში~~ ზედაპირიდან 2.0მ სიმაღლის ტექნოგენური (გზის საფარის მოსამზადებელი შრე) ფენის ქვეშ 9.0მ სიღრმემდე გვხვდება ღორღი და კენჭნარი მოყავისფრო თიხნარის 30-35%-მდე შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით 5%-მდე. თიხნარის შუაშრეებით და ქვიშნარის ღინზეებით, კარბონატული (სგე 2).

9.0მ-დან 13.0მ სიღრმემდე ვხვდებით ხვინჯას ღორღის ჩანართებით, მსხვილმარცვლოვანი თიხაქვიშის ზოგან თიხნარის შემავსებლით (სგე 3).

13.0 მეტრიდან 15.0-14.5მ სიღრმემდე ჭრილში წარმოდგენილია თიხაქვიშა პლასტიკური, კარბონატული.

თიხაქვიშის შემდეგ 16.0მ სიღრმემდე ჭრილი აგებულია ღია ყავისფერი რბილპლასტიკური, კარბონატული თიხნარებით, ღორღის 10%-დე ჩანართებით (სგე 1). 16.0მ-დან 17.0მ-მდე ჭრილი აგებულია ძლიერ გამოფიტული თიხნარით შეცემენტებული ბრექჩიებით, ზედა გრუნტებისაგან განსხვავებით წარმოდგენილი ბრექჩია ელუვირებული ძირითადი ქანია.

17.0მ სიღრმიდან დაძიებულ 20.0მ სიღრმემდე ჭრილი აგებულია სუსტად გამოფიტული და სუსტად დანაპრალიანებული ყავისფერი ბრექჩიებით თიხნარის და ზოგან თიხის ცემენტზე (კლდოვანი ქანი).

ჭაბურღილში გრუნტის წყალი გამოვლინდა 4.0მ სიღრმეზე, ხოლო მისი დამყარება მოხდა 3.0მ-ზე. ჭაბურღილების ჭრილების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მდინარე ათრევის ორივე ნაპირი ექვემდებარება მდინარის ეროზიულ ზემოქმედებას, იგი ინტესიურად

ირეცხება, ამიტომ არსებული ხიდის კვეთაზე მდინარის ფერდობები დაცულია ბეტონის კედლებით (იხ. ჭრილი I-I', ნახაზი 3).

საკვლევ უბანზე გამოყოფილია გრუნტების ექვსი სახესხვაობა ექვსი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

სგე 1 თიხნარი - ღია ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღის 10%-მდე ჩანართებით, კარბონატული.

სგე 2 ღორღი და კენჭნარი - მოყავისფრო თიხნარის 30-35%-მდე შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით 5%-მდე; თიხნარის (ღორღის 40%-მდე ჩანართებით) შუაშრეებით და თიხაქვიშის ლინზებით. კარბონატული.

სგე 3 ხვინჭა - ღორღის ჩანართებით, მსხვილმარცვლოვანი თიხაქვიშის და ყავისფერი თიხნარის 20-25%-მდე შემავსებლით, კარბონატული.

სგე 4 თიხაქვიშა - მოყვითალო, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი, პლასტიკური, კარბონატული.

სგე 5 ძლიერ გამოფიტული ბრექჩია თიხნარის ცემენტით.

სგე 6 სუსტად გამოფიტული ბრექჩია თიხნარის ცემენტით.

გაბურღულ ჭაბურღილებში ჩატარდა სტანდარტული პენეტრაციის SPT(C)-ს ცდები, სულ 10 ცდა. SPT(C)-ს ჩატარებისას გამოყენებულია საშუალო სიძიმის ჩაქუჩი რომლის წონა 60კგ-ს შეადგენს, ხოლო ვარდნის სიმაღლე 800მმ. გამოყენებული კონუსის მაქსიმალური დიამეტრი 74მმ-ია, წონა 1კგ, წვეროს კუთხე 60⁰-ია.

ცდის შედეგები მოცემულია ჭაბურღილების ჭრილებზე. ცხრილში 4.1 მოყვანილია ჩატარებული SPT(C)-ს შედეგები ინტერვალების მიხედვით, მოცემული რიცხვები შეესაბამება კონუსის ჩაღრმავების A, B, C და B+C ინტერვალებს, B+C ინტერვალის სიგრძე 30სმ-ის ტოლია.

ჭაბურღილებში ჩატარებულია სტანდარტული პენეტრაციის ცდები, მეოთხეული ასაკის თიხნარებში (სგე 1), თიხაქვიშებში (სგე 4) და კენჭნარებში (სგე 3). სგე 5 და სგე 6 ბრექჩიებში სტანდარტული პენეტრაციის ცდების ჩატარება მათი მაღალი სიმკვრივის გამო არა რის მიზანშეწონილი (დარტმათა რიცხვის სიდიდე B+C აპრიორი მეტია 50-ზე) ჩატარებული ცდები საშუალებას გვაძლევს შევაფასოთ ჭრილში წარმოდგენილი გრუნტების სიმკვრივეები ურთიერთან მიმართებაში. ქვემოთ ცხრილში 4.1 მოცემულია სტანდარტული

პენეტრაციის ცდების შედეგები და მათი გასაშუალოებული მნიშვნელობები თითოეული გამოყოფილი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტებისათვის.

ცხრილი 4.1

№	BH #	ცდის სიღრმე, მ		სგე №	A	B	C	B+C
1	2	15,50	15,95	1	4	4	6	10
საშუალო								10,0
2	1	4,00	4,45	2	21	22	22	44
3	1	6,20	6,65	2	18	20	24	44
4	1	8,20	8,65	2	20	21	22	43
5	2	3,50	3,95	2	18	22	23	45
6	2	6,00	6,45	2	20	25	24	49
საშუალო								45,0
7	1	11,70	12,15	3	15	16	18	34
8	2	12,00	12,45	3	18	18	17	35
საშუალო								34,5
9	1	13,60	14,05	4	6	8	9	17
10	2	13,90	14,35	4	6	8	7	15
საშუალო								16,0

როგორც ცხრილიდან ჩანს სგე 1 თიხნარებისათვის $B+C=N$ მაჩვენებელი საშუალოდ 10-ის ტოლია, რაც მიუთითებს, რომ სგე 1 მიეკუთვნება რბილპლასტიკური კონსისტენციის გრუნტს. სგე 2 ღორღოვანი და კენჭნაროვანი გრუნტებისათვის, $B+C$ საშუალოდ 45.0-ის ტოლია – გრუნტები მიეკუთვნება მკვრივი გრუნტების ჯგუფს. სგე 3 ხვინჯოვანი გრუნტებისათვის დარტყმათა რიცხვი 34.5-ის ტოლია, გრუნტები მიეკუთვნება მკვრივი გრუნტების ჯგუფს. სგე 4 თიხაქვიშებისათვის N მაჩვენებელი საშუალოდ 16-ის ტოლია, რაც მიუთითებს, რომ სგე 4 მიეკუთვნება პლასტიკური გრუნტების ჯგუფს.

სგე 5 და სგე 6 ბრექჩიებში სტანდარტული პენეტრაციის ცდები არ ჩატარებული, მათი აგებულებიდან გამომდინარე, ამ გრუნტებისათვის დარტყმათა რიცხვის $B+C=N$ მნიშვნელობა აპრიორი მეტია 50-ზე.

შესწავლილი გრუნტების სეისმურობა დადგენილი იქნა სამშენებლო ობიექტის 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში მდებარეობის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით. აღნიშნულის თანახმად, სეისმურობის

მიხედვით სვე 1 თიხნარი და სვე 4 თიხაქვიშა განეკუთვნება III ჯგუფის გრუნტებს, ხოლო ყველა დანარჩენი სვე მიეკუთვნება II კატეგორიას.

სვე 1 თიხნარების და სვე 4 თიხაქვიშის ჯამური სიმძლავრე 3.0მ-ის ტოლია. ამ გრუნტების მცირე სიმძლავრის გამო (20.0მ სიმძლავრის ფენაში <5.0მ-ზე) სამშენებლო მოედნის სეისმურობა განისაზღვრება იგივე 8 ბალით. ხიმინჯების მოწყობის დროს გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ ხიმინჯი არ დაეყრდნოს არც სვე 1 თიხნარებს და არც თიხაქვიშას (სვე 4).

შესწავლილი სახიდე გადასასვლელის სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიური აგებულების უკეთ წარმოდგენის მიზნით გაბურღული ჭაბურღილების ლითოლოგიურ ჭრილებზე დაყრდნობით აგებულია ლითოლოგიური ჭრილი I-I' (ნახაზი 3). ჭრილიდან კარგად ჩანს, რომ მდინარე ათრევის მარჯვენა და მარცხენა ნაპირების ლითოლოგიური აგებულება მცირედ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. მარჯვენა ნაპირზე თიხაქვიშების (სვე 4), სიმძლავრე 2.0მ-ის ტოლია, ხოლო მარცხენა ნაპირზე 1.5მ-ის. ორივე ჭაბურღილში ალუვიური (მდინარეული) მასალა 16.0მ სიღრმემდე გავრცელებულია. ალუვიური ნალექების ქვეშ დაბიებულ 20.0მ სიღრმემდე გავრცელებულია ძირითადი ქანები – ბრექჩიები (სვე 5 და სვე 6), 16.0მ-დან 17.0მ სიღრმემდე ვხვდებით ძლიერ გამოფიტულ თითქმის ელუვირებულ (სვე 5), ხოლო 17.0მ სიღრმიდან დაბიებულ 20.0მ სიღრმემდე სუსტად გამოფიტულ და სუსტად დანაპრალიანებულ ბრექჩიებს (სვე 6). გამოყოფილ ფენებს შორის სვე 1 და სვე 4 გრუნტები ყველაზე სუსტ გრუნტებს წარმოადგენენ, ხოლო ყველა დანარჩენი გარდა ტექნოგენური ნაყარი გრუნტისა ვარგისია ხიდის ბურჯების ფუნდირებისათვის.

გრუნტის წყლის დონე ჭაბურღილებში 3.0მ-ის ფარგლებშია.

5. ბრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

საკვლევ ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილებიდან აღებულია 20 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 როგორც გრუნტების (9 მონოლითი) მონოლითური სტრუქტურის, ასევე დაშლილი (11 ნიმუში) ნიმუშების კვლევას.

საველე და ლაბორატორიული კვლევებით სამშენებლო უბანზე გამოყო ექვსი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

სგე 1 თიხნარი - ღია ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღის 10%-მდე ჩანართებით, კარბონატული - შესწავლილია ორი მონოლითური ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევების ანალიზზე დაყრდნობით. შესწავლილია თიხნარების ფიზიკური მაჩვენებლები, ლაბორატორიულად დადგენილია სგე 1 გრუნტების დეფორმაციის მოდული და ძვრის მაჩვენებლები როგორც ბუნებრივ ასევე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. დეფორმაციულობის მიხედვით გრუნტები მიეკუთვნება კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს. თავისუფალი გაჯირჯეების სიდიდე თიხნარებისათვის 1.04%-ის ფარგლებშია.

სგე 2 ღორღი და კენჭნარი - მოყავისფრო თიხნარის 30-35%-მდე შემავსებლით, ღორღების ჩანართებით 5%-მდე; თიხნარის (ღორღის 40%-მდე ჩანართებით) შუაშრეებით და თიხაქვიშის ლინზებით, კარბონატული - შესწავლილია შვიდი დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევების ანალიზზე დაყრდნობით. ღორღისა და კენჭნარებისათვის შესწავლილია მათი შემავსებლების ფიზიკური მაჩვენებლები, ლაბორატორიულად დადგენილია სგე 2 გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობა.

სგე 3 ხვინჭა - ღორღის ჩანართებით, მსხვილმარცვლოვანი თიხაქვიშის და ყავისფერი თიხნარის 20-25%-მდე შემავსებლით, კარბონატული - შესწავლილია ოთხი დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევების ანალიზზე დაყრდნობით. ხვინჭისა და ღორღისათვის შესწავლილია მათი შემავსებლების

ფიზიკური მაჩვენებლები, ლაბორატორიულად დადგენილია სვე 3 გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობა.

სვე 4 თიხაქვიშა - მოყვითალო, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი, პლასტიკური, კარბონატული - შესწავლილია სამი მონოლითური სტრუქტურის ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევების ანალიზზე დაყრდნობით. შესწავლილია თიხაქვიშის ფიზიკური მაჩვენებლები, ლაბორატორიულად დადგენილია სვე 4 გრუნტების დეფორმაციის მოდული და ძვრის მაჩვენებლები როგორც ბუნებრივ ასევე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. დეფორმაციულობის მიხედვით გრუნტები მიეკუთვნება კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს. თავისუფალი გაჯირჯვების სიდიდე თიხაქვიშებისათვის 1.1%-ის ფარგლებშია.

სვე 5 ძლიერ გამოფიტული ბრექჩია თიხნარის ცემენტით - შესწავლილია ორი ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევების ანალიზზე დაყრდნობით. შესწავლილია ბრექჩიების ფიზიკური მაჩვენებლები, ლაბორატორიულად დადგენილია სვე 5 გრუნტების წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვისადმი, როგორც ბუნებრივ ასევე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. დარბილების კოეფიციენტი 0.68-ის ტოლია, რაც ნიშნავს, რომ გრუნტები დარბილებადია.

სვე 6 სუსტად გამოფიტული ბრექჩია თიხნარის ცემენტით, საშუალო სიმკვრივის (კლდოვანი ქანი) - შესწავლილია ორი ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევების ანალიზზე დაყრდნობით. შესწავლილია ბრექჩიების ფიზიკური მაჩვენებლები, ლაბორატორიულად დადგენილია სვე 6 გრუნტების წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვისადმი, როგორც ბუნებრივ ასევე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. დარბილების კოეფიციენტი 0.78-ის ტოლია – გრუნტები არ არიან დარბილებადი.

ლაბორატორიული კვლევების შედეგები მოცემულია ჯამურ ცხრილებში. დანართი 1 და დანართი 2.

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

დანართი 2 მოცემულია სვე 2 და სვე 3 გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ჯამური შედეგები;

დანართში 3 მოცემულია ღორღის (სგე 2) და ხვინჭოვანი (სგე 3) გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ცდის შედეგები - საცრული და არეომეტრული;

დანართში 4 მოცემულია თიხნარების (სგე 1) და თიხაქვიშების (სგე 4) კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები;

დანართში 5 მოცემულია თიხნარების (სგე 1) და თიხაქვიშების (სგე 4) ძვრის მაჩვენებლები;

დანართში 6 მოცემულია ძირითადი ქანების ბრეკჩიების - სგე 5 და სგე 6 ერთდერძა კუმშვისადმი წინააღმდეგობის მაჩვენებლები;

სამშენებლო მოედნის ამგები გრუნტების ქიმიური შედგენილობა შესწავლილია 6 ნიმუშის ლაბორატორიულ კვლევებზე დაყრდნობით. დანართში 7 და დანართში 8 მოცემულია გრუნტების ქიმიური შედგენილობა და მათი აგრესიულობა, სხვადასხვა მარკის ბეტონების მიმართ. როგორც დანართებიდან ჩანს გრუნტების დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ ნატრიუმ-კალციუმიანია, გრუნტები ავლენენ სუსტ აგრესიულობას W4 და W6 მარკის პორტლანდცემენტების მიმართ.

დანართში 9 მოცემულია გრუნტის და მდინარის წყლის ქიმიური შემადგენლობა, როგორც დანართიდან ჩანს მდინარის წყლის დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ, კალციუმ-მაგნიუმიანია, 0.285გამი ლიტრზე მინერალიზაციით, გრუნტის წყლის ქიმიური შემადგენლობა ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ, კალციუმ-მაგნიუმ-ნატრიუმიანია, 0.552 გამი ლიტრზე მინერალიზაციით.

დანართში 10 მოცემულია წყლების აგრესიულობის ხარისხი ბეტონების მიმართ. გრუნტის წყლები ავლენენ სუსტ აგრესიულობას წყალბადიონის მაჩვენებლით W4 მარკის ბეტონების მიმართ.

დანართი 11 - 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 $>0.1\text{მ/დღე-ღამე}$ არის საშუალო.

დანართი 12 მოცემულია გამონამუშევრების ფოტოსურათები და სამუშაო პროცესის ამსახველი ფოტომასალა;

გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან, სგე 1 და სგე 4 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის თიხური შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს. სგე 2 და სგე 3 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის ფხვიერი შეუკავშირებელი გრუნტების ჯგუფს. სგე 5 და სგე 6 გრუნტები მიეკუთვნებიან I კლასის კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация).

გრუნტების (სგე) საანგარიშო 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 6 ლითოლოგიური სახესხვაობა, 6 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

სგე 1 თიხნარი - ღია ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღის 10%-მდე ჩანართებით, კარბონატული.

სგე 2 ღორღი და კენჭნარი - მოყავისფრო თიხნარის 30-35%-მდე შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით 5%-მდე; თიხნარის (ღორღის 40%-მდე ჩანართებით) შუაშრეებით და თიხაქვიშის ღინზეებით. კარბონატული.

სგე 3 ხვინჭა - ღორღის ჩანართებით, მსხვილმარცვლოვანი თიხაქვიშის და ყავისფერი თიხნარის 20-25%-მდე შემავსებლით, კარბონატული.

სგე 4 თიხაქვიშა - მოყვითალო, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი, პლასტიკური, კარბონატული.

სგე 5 ძლიერ გამოფიტული ბრექჩია თიხნარის ცემენტით.

სგე 6 სუსტად გამოფიტული ბრექჩია თიხნარის ცემენტით.

1. ადმინისტრაციულად უბანი მდებარეობს გორის მუნიციპალიტეტში, სოფელ ჯგებირის ტერიტორიაზე;
2. საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება II-ბ ქვერაიონს;
3. შესწავლილი უბანი, გეომორფოლოგიურად მიეკუთვნება საქართველოს მთათაშორისი დადაბლების ზონას. ტერიტორია წარმოადგენს თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ მხარეს. შესწავლილი სამშენებლო მოედანი განლაგებულია მდ. ტანას ხეობაში;
4. გეოლოგიური აგებულების მიხედვით რაიონი აგებულია ნეოგენური და ზედა ეოცენური სისტემის, ზღვიური და კონტინენტური მასალით: ბრექჩიებით, კონგლომერატებით, ქვიშაქვებით და თიხებით;
5. ტექტონიკურად რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ქართლის მოლასურ ქვეზონას;
6. უბანი წარმოადგენს ალბური ასაკის გეოსინკლინურ წარმონაქმნს და ხასიათდება ტექტონომორფული აგებულებით;

7. კავკასიის სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია (ჯებირი №3700) განლაგებულია 8 ბალიან სეისმურ ზონაში, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი $A=0.20$ -ის ტოლია (სამშენებლო ნორმები და წესები - „სეისმომდელი მშენებლობა“ - პნ 01.01-09).
8. სეისმურობის მიხედვით სგე 1 თიხნარი და სგე 4 თიხაქვიშა განეკუთვნება III ჯგუფის გრუნტებს, ხოლო ყველა დანარჩენი სგე მიეკუთვნება II კატეგორიას;
9. სგე 1 თიხნარების და სგე 4 თიხაქვიშის ჯამური სიმძლავრე 3.0მ-ის ტოლია. ამ გრუნტების მცირე სიმძლავრის გამო (<5.0მ-ზე) სამშენებლო მოედნის სეისმურობა განისაზღვრება 8 ბალით;
10. სგე 1 თიხნარებისათვის სტანდარტული პენეტრაციის N მაჩვენებელი საშუალოდ 10-ის ტოლია - სგე 1 მიეკუთვნება რბილპლასტიკური კონსისტენციის გრუნტს. სგე 2 ღორღოვანი და კენჭნაროვანი გრუნტებისათვის, B+C საშუალოდ 45.0-ის ტოლია – გრუნტები მიეკუთვნება მკვრივი გრუნტების ჯგუფს. სგე 3 ხვინჯოვანი გრუნტებისათვის დარტყმათა რიცხვი 34.5-ის ტოლია, გრუნტები მიეკუთვნება მკვრივი გრუნტების ჯგუფს. სგე 4 თიხაქვიშებისათვის N მაჩვენებელი საშუალოდ 16-ის ტოლია, რაც მიუთითებს, რომ სგე 4 მიეკუთვნება პლასტიკური გრუნტების ჯგუფს;
11. სგე 5 და სგე 6 ბრექჩიებში სტანდარტული პენეტრაციის ცდები არ ჩატარებული, მათი აგებულებიდან გამომდინარე, ამ გრუნტებისათვის დარტყმათა რიცვნის $B+C=N$ მნიშვნელობა აპრიორი მეტია 50-ზე;
12. ხიმინჯების მოწყობის დროს გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ ხიმინჯი არ დაეყრდნოს არც სგე 1 თიხნარებს და არც თიხაქვიშას სგე 4;
13. მდინარე ათრევის ორივე ნაპირი ექვემდებარება მდინარის ეროზიულ ზემოქმედებას;
14. გამოყოფილ ფენებს შორის სგე 1 და სგე 4 გრუნტები ყველაზე სუსტ გრუნტებს წარმოადგენენ, ხოლო ყველა დანარჩენი გარდა ტექნოგენური ნაყარი გრუნტისა ვარგისია ხიდის ბურჯების ფუნდირებისათვის;
15. გრუნტების დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ ნატრიუმ-კალციუმიანია;
16. გრუნტები ავლენენ სუსტ აგრესიულობას W4 და W6 მარკის პორტლანდცემენტების მიმართ;

17. მდინარის წყლის დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ, კალციუმ-მაგნიუმიანია, 0.285გამი ლიტრზე მინერალიზაციით;
18. გრუნტის წყლის დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ, კალციუმ-მაგნიუმ-ნატრიუმიანია, 0.552 გამი ლიტრზე მინერალიზაციით;
19. წყლები ავლენენ სუსტ აგრესიულობას წყალბადიონის მაჩვენებლით W4 მარკის ბეტონების მიმართ.
20. წყლების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი;
21. ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $>0.1\text{მ/დღე-ღამე}$ არის საშუალო.
22. კვლევების შედეგად მიღებული საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტებისათვის მშენებლობისათვის საჭირო საანგარიშო მაჩვენებლები მოცემულია ტექსტის ბოლოს ცხრილში 6.1.

გრუნტების საანგარიშო მაჩვენებლები

ცხრილი 6.1

სტკ №	გრუნტის კატეგორია და მუშავების მიხედვით CHmII-IV-5-85)	გრუნტის კატეგორია სელმურობის მიხედვით (ან 01.01-91)	ღრმებითი ქანობი			ბუნებრივი ტენიანობა W, %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე გ/სმ ³	ბუნებრივი სიმკვრივე გ/სმ ³	პლასტიკურობის რიცხვი I _p	წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმულაზე R _{ew} , კპა	დეფორმაციის საერთო მოდული E _{sw} მპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი φ _w , გრად	შეჭიდულობა C _w კპა	პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა, R ₀ , კპა
			1.5 მ	3.0 მ	5.0 მ									
1	33ბ-I	III	1:0	1:0.5	1:0.75	29.0	2.71	1.86	15.7	-	6.62	14.83	14.68	170
2	6გ-III	II	1:0.5	1:1	1:1	25.8	2.69*	1.95	11.5	-	25.0	40.0	10.0	450
3	13-IV	II	1:0.5	1:1	1:1	21.0	2.70*	1.80	6.3	-	35.0	40.0	5.5	450
4	34გ-I	III	1:0.25	1:0.67	1:0.85	23.8	2.69	1.77	6.3	-	6.22	17.08	7.82	140
5	17ა-V	II	1:0.25	1:0.5	1:0.75	17.0	2.74	1.94	-	320	-	-	-	-
6	17ბ-VI	II	1:0	1:0.2	1:0.25	8.1	2.76	2.10	-	743	-	-	-	-

* - პარამეტრები მოცემულია გრუნტის შემავსებლისათვის

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 - „სესმომედეგი 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

ატენის ხეობა - ხილი მდინარე ათენზე

№№	პროდუქტის №	ნიმუშის №	ნიმუშის აღწერა	ნიმუშის ტიპი	ნიმუშის №	ფიზიკური თვისებები													მექანიკური თვისებები								
						ბუნებრივი ტენიანობა, W %	კლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენეპედიობა, Wcat %	ტენიანობის ხარისხი, S _t	დენეპედიობის მაჩვენებელი, I _d	თავისუფალი გაჯერება, %	ბუნებრივი				წყალგაჟერებული				
							ტენიანობა დენეპედიობის ზედაზღუდე, W ₁ %	ტენიანობა პლასტიკურობის ზედაზღუდე, W _p %	პლასტიკურობის რიცხვი, I _p	მხერალური ნაწილის, P _s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ _d							დეფორმაციის მოდული, ED MPa	შეჭედულობა, C _{ჭეპ}	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, φ	წინააღმდეგობა ერთდერის კუმულატიურად, q _u კპა	დეფორმაციის მოდული, ED MPa	შეჭედულობა, C _{ჭეპ}	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, φ	წინააღმდეგობა ერთდერის კუმულატიურად, q _u კპა	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
სვე 1 თიხნარი - ღია ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღის 10%-მდე ჩანართებით, კარბონატული.																											
1	1	1.8	15,5-15,7	მ	1	28.8	35.2	19.8	15.4	2.70	1.85	1.44	46.8	0.880	32.6	0.88	0.58	0.88	7.35	15.96	15.22	-	6.53	14.13	14.62	-	
2	2	2.8	15,0-15,2	მ	1	29.1	36.1	20.2	15.9	2.71	1.86	1.44	46.8	0.881	32.5	0.90	0.56	1.20	-	16.250	16.18	-	-	15.22	15.03	-	
საშუალო						29.0	35.7	20.0	15.7	2.71	1.86	1.44	46.8	0.880	32.5	0.89	0.57	1.04	7.35	16.11	15.70	-	6.53	14.68	14.83	-	
სვე 2 ღორღი და კენჭნარი - მოყავისფრო თიხნარის 30-35%-მდე შემაკვებლით, ლოდების ჩანართებით 5%-მდე; თიხნარის (ღორღის 40%-მდე ჩანართებით) შუაშრეებით და თიხაქვიშის ღინზეებით. კარბონატული.																											
3	1	1.1	2,5-2,7	ღ	2*	26.2	33.3	20.1	13.2	2.69	-	-	-	-	-	-	0.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	1	1.2	5,0-5,2	ღ	2*	25.8	33.1	20.3	12.8	2.70	-	-	-	-	-	-	0.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	1	1.3	7,4-7,6	ღ	2*	26.4	30.1	18.6	11.5	2.68	-	-	-	-	-	-	0.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	2	2.1	2,9-3,1	ღ	2*	26.3	30.7	18.7	12.0	2.67	-	-	-	-	-	-	0.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	2	2.2	4,7-4,9	ღ	2*	25.2	31.2	20.5	10.7	2.71	-	-	-	-	-	-	0.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	2	2.3	7,0-7,2	ღ	2*	24.9	30.1	19.4	10.7	2.70	-	-	-	-	-	-	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	2	2.4	8,7-8,9	ღ	2*	25.5	29.6	19.8	9.8	2.69	-	-	-	-	-	-	0.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
საშუალო						25.8	31.2	19.6	11.5	2.69	-	-	-	-	-	-	0.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
სვე 3 ხეივანი - ღორღის ჩანართებით, მსხვილმარცვლოვანი თიხაქვიშის და ყავისფერი თიხნარის 20-25%-მდე შემაკვებლით, კარბონატული.																											
10	1	1.4	9,9-10,1	ღ	3*	22.1	25.9	18.6	7.3	2.71	-	-	-	-	-	-	0.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	1	1.5	11,0-11,2	ღ	3*	20.3	23.1	17.5	5.6	2.68	-	-	-	-	-	-	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	2	2.5	9,8-10,0	ღ	3*	20.5	23.5	18.2	5.3	2.69	-	-	-	-	-	-	0.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	2	2.6	11,0-11,2	ღ	3*	21.1	24.6	17.6	7.0	2.71	-	-	-	-	-	-	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
საშუალო						21.0	24.3	18.0	6.3	2.70	-	-	-	-	-	-	0.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
სვე 4 თიხაქვიშა - მიყვითალო, წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი, პლასტიკური, კარბონატული.																											
14	1	1.6	13,0-13,2	მ	4	24.1	26.3	20.2	6.1	2.69	1.76	1.42	47.3	0.897	33.3	0.72	0.64	0.75	7.33	-	-	-	6.18	-	-	-	
15	1	1.7	14,5-14,7	მ	4	23.8	25.4	18.6	6.8	2.68	1.77	1.43	46.7	0.874	32.6	0.73	0.76	0.91	-	8.55	17.75	-	-	7.82	17.08	-	
16	2	2.7	13,4-13,6	მ	4	23.5	26.2	20.1	6.1	2.69	1.79	1.45	46.1	0.856	31.8	0.74	0.56	0.65	7.06	-	-	-	6.40	-	-	-	
საშუალო						23.8	26.0	19.6	6.3	2.69	1.77	1.43	46.7	0.876	32.6	0.73	0.65	0.77	7.20	8.55	17.75	-	6.29	7.82	17.08	-	
სვე 5 ძლიერ გამოფიტული ბრექჩია თიხნარის ცემენტით.																											
17	1	1.9	16,0-16,2	მ	5	16.8	-	-	-	2.74	1.94	1.66	39.4	0.650	23.7	0.71	-	-	-	-	-	-	468	-	-	-	312
18	2	2.9	16,8-17,0	მ	5	17.2	-	-	-	2.73	1.93	1.65	39.7	0.658	24.1	0.71	-	-	-	-	-	-	472	-	-	-	327
საშუალო						17.0	-	-	-	2.74	1.94	1.65	39.5	0.654	23.9	0.71	-	-	-	-	-	-	470	-	-	-	320
სვე 6 სუსტად გამოფიტული ბრექჩია თიხნარის ცემენტით.																											
19	1	1.10	18,2-18,4	მ	6	8.3	-	-	-	2.75	2.08	1.92	30.2	0.432	15.7	0.53	-	-	-	-	-	-	908	-	-	-	698
20	2	2.10	19,8-20,0	მ	6	7.8	-	-	-	2.76	2.11	1.96	29.1	0.410	14.9	0.52	-	-	-	-	-	-	1005	-	-	-	788
საშუალო						8.1	-	-	-	2.76	2.10	1.94	29.6	0.421	15.3	0.53	-	-	-	-	-	-	957	-	-	-	743

* - მონაცემები მოცემულია გრუნტის შემაკვებლისათვის

დანართი 2

ხიდი მდინარე ათრევზე

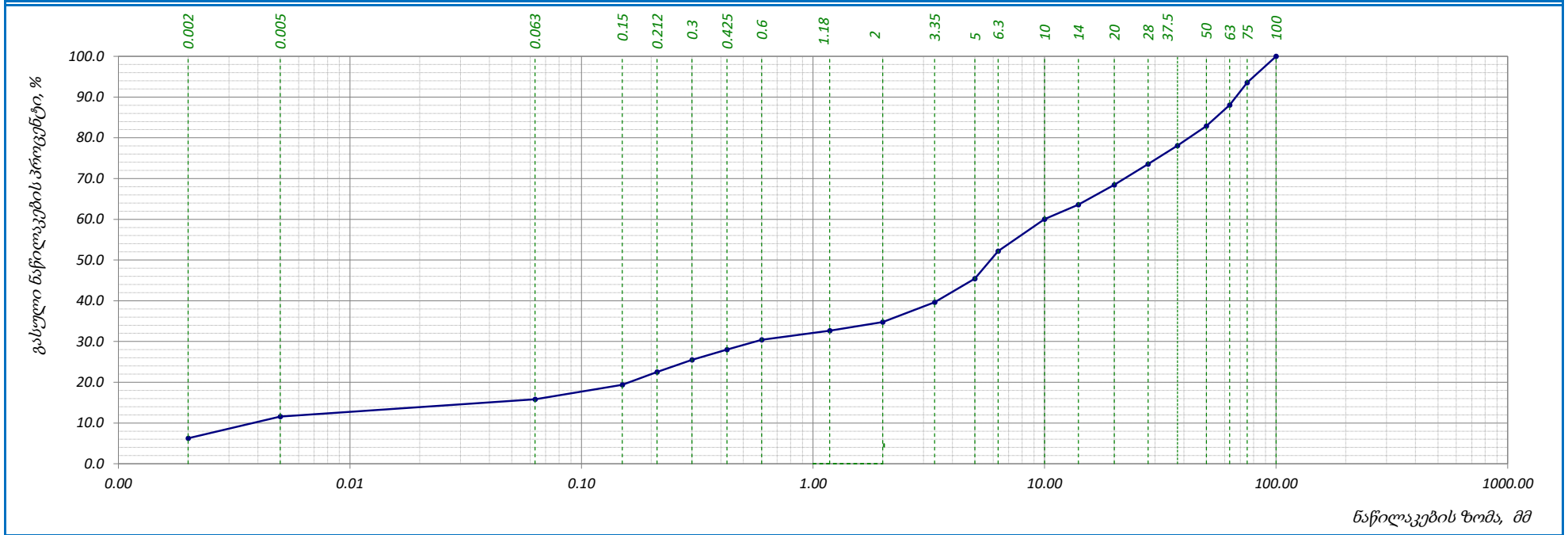
No	ჭაბურღილის №	ხიმუშის №	სიღრმე მ	გრანულომეტრიული შემადგენლობა																							
				საცერზე დარჩენილი ფრაქციების ზომები მმ-ში																							
				<0.002	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	63	75		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
1	1	1.2	5.0-5.2	6.25	5.34	4.25	3.52	3.16	2.97	2.53	2.38	2.27	2.13	4.85	5.76	6.79	7.81	3.60	4.82	5.10	4.52	4.86	5.14	5.47	6.48		
				6.3	11.6	15.8	19.4	22.5	25.5	28.0	30.4	32.7	34.8	39.7	45.4	52.2	60.0	63.6	68.4	73.5	78.1	82.9	88.1	93.5	100.0		
2	2	2.1	2.9-3.1	5.69	4.25	3.12	4.09	3.82	3.12	2.76	3.10	2.41	2.39	3.97	6.72	8.38	6.73	4.49	3.36	4.16	3.98	5.24	4.79	6.18	7.25		
				5.7	9.9	13.1	17.2	21.0	24.1	26.9	30.0	32.4	34.8	38.7	45.4	53.8	60.6	65.0	68.40	72.56	76.54	81.78	86.57	92.75	100.00		
3	2	2.4	8.7-8.9	6.74	3.66	3.56	3.41	2.99	2.86	3.25	2.98	2.65	2.29	5.82	7.86	6.48	5.89	5.18	5.04	3.14	5.43	4.49	6.36	4.14	5.78		
				6.7	10.4	14.0	17.4	20.4	23.2	26.5	29.5	32.1	34.4	40.2	48.1	54.6	60.4	65.6	70.7	73.8	79.2	83.7	90.1	94.2	100.0		
4	1	1.4	9.9-10.1	3.25	2.95	2.78	2.31	2.26	2.13	2.28	2.19	2.28	2.41	14.74	17.77	18.62	15.26	2.55	2.97	3.25	-	-	-	-	-		
				3.3	6.2	9.0	11.3	13.6	15.7	18.0	20.2	22.4	24.8	39.6	57.4	76.0	91.2	93.8	96.75	100.00	-	-	-	-	-	-	-
5	2	2.5	9.8-10.0	2.07	2.41	2.57	2.40	2.38	2.40	2.36	2.39	2.74	3.04	15.36	16.82	19.54	14.74	2.71	3.38	2.69	-	-	-	-	-		
				2.1	4.5	7.1	9.5	11.8	14.2	16.6	19.0	21.7	24.8	40.1	56.9	76.5	91.2	93.9	97.3	100.0	-	-	-	-	-	-	-
6	2	2.6	11.0-11.2	4.12	3.25	3.10	2.26	1.98	1.57	1.68	2.15	1.86	2.35	13.65	18.74	20.42	13.94	3.12	2.71	3.10	-	-	-	-	-		
				4.1	7.4	10.5	12.7	14.7	16.3	18.0	20.1	22.0	24.3	38.0	56.7	77.1	91.1	94.2	96.90	100.00	-	-	-	-	-	-	-

დანართი 3



ბრანშლომეტრიული შემაღლებლობა (ბრაშიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ხიდი მდინარე ათრეეზე	
	ჭაბურღილი №	1	
გრუნტის აღწერა: ლორღი და კენჭნარი - მოყავისფრო თიხნარის 30-35%-მდე შემაგსებულით, ლოდების ჩანართებით 5%-მდე; თიხნარის (ლორღის 40%-მდე ჩანართებით) შუა შრეებით და ქვიშნარის ღისნებები. არბონატული	ნიმუში №	1.2	
	სიღრმე, მ	5.0-5.2	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	15.05.2017



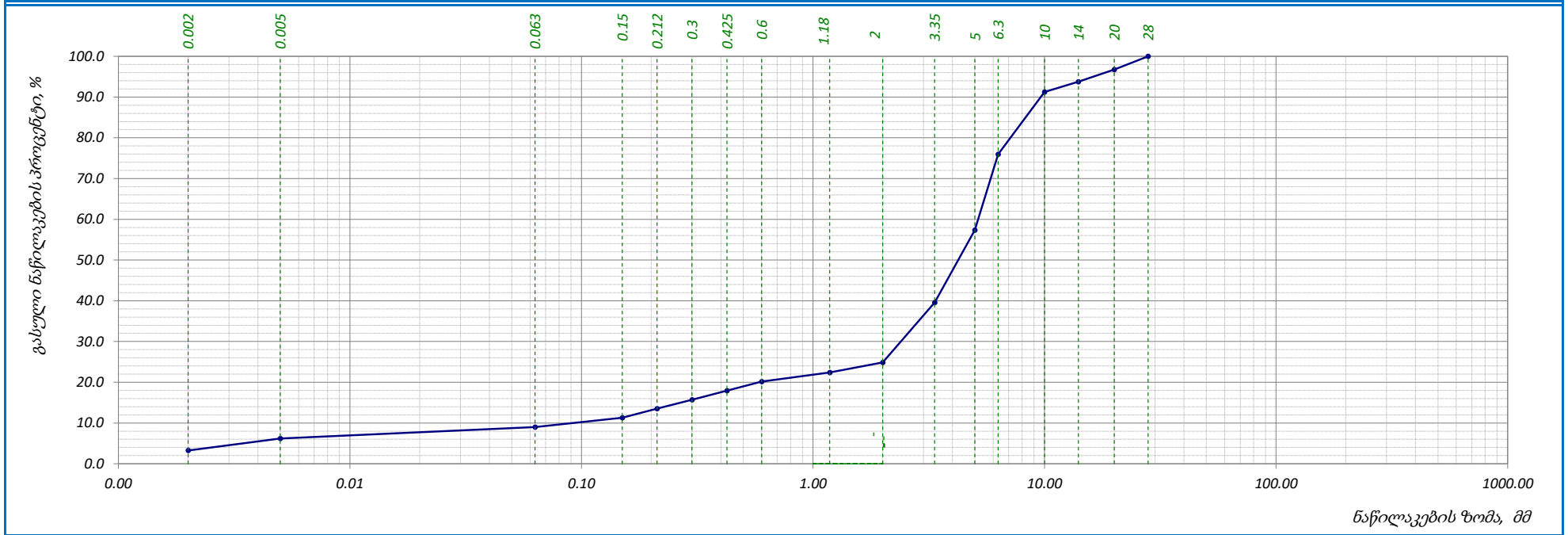
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	63	75	100	-	-	-
პროცენტი გასული, %	0.00	6.25	5.34	4.25	3.52	3.16	2.97	2.53	2.38	2.27	2.13	4.85	5.76	6.79	7.81	3.60	4.82	5.10	4.52	4.86	5.14	5.47	6.48	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	6.3	11.6	15.8	19.4	22.5	25.5	28.0	30.4	32.7	34.8	39.7	45.4	52.2	60.0	63.6	68.4	73.5	78.1	82.9	88.1	93.5	100.0	-	-	-

	შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
	თელღიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



ბრანშლომეტრიული შემაღენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ხიდი მდინარე ათრეეზე	
	ჭაბურღილი №	1	
გრუნტის აღწერა: ხეივანი - ღორღის ჩანართებით, მსხვილმარცვლოვანი კვიშნარის და ყავისფერი თიხნარის 20-25%-მდე შემაგვებლით, კარბონატული	ნიმუში №	1.4	
	სიღრმე, მ	9.9-10.1	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	15.05.2017



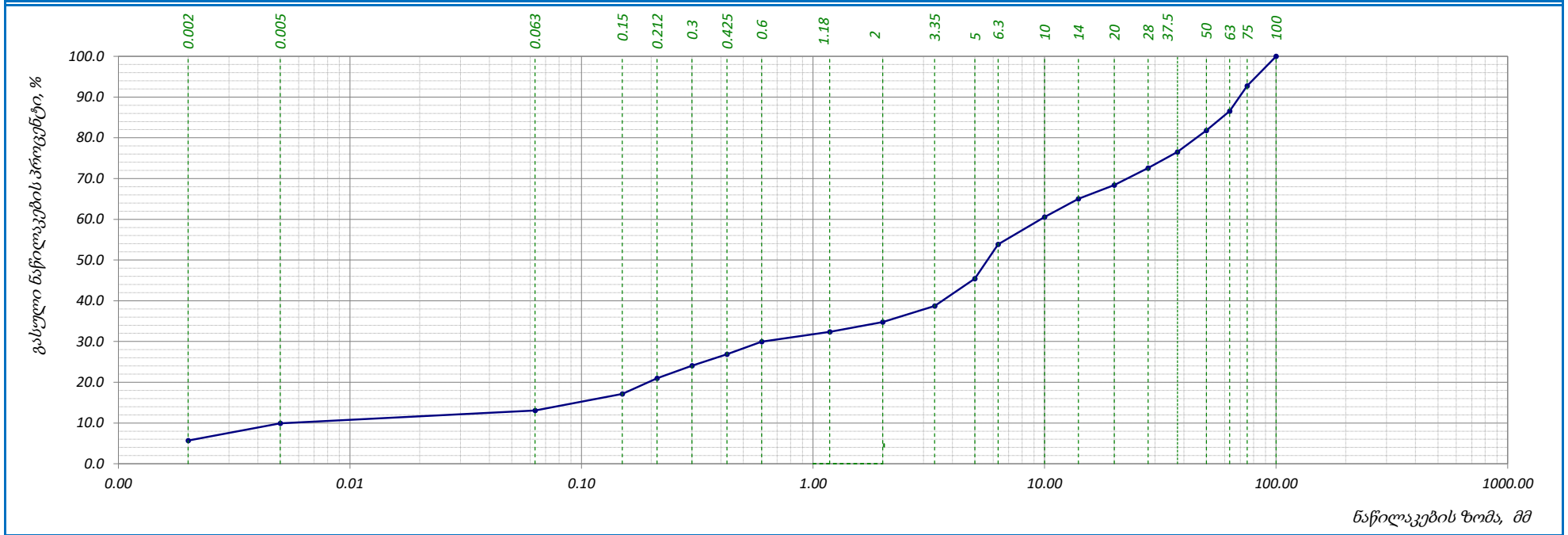
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	0.00	3.25	2.95	2.78	2.31	2.26	2.13	2.28	2.19	2.28	2.41	14.74	17.77	18.62	15.26	2.55	2.97	3.25	-	-	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	3.3	6.2	9.0	11.3	13.6	15.7	18.0	20.2	22.4	24.8	39.6	57.4	76.0	91.2	93.8	96.8	100.0	-	-	-	-	-	-	-

	შეასრულა თედლიაშვილი	შეამოწმა ხატიაშვილი	დაამტკიცა ნაცვლიშვილი
--	-------------------------	------------------------	--------------------------



ბრანშლომეტრიული შემაღლებლობა (ბრაშიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ხიდი მდინარე ათრეეზე	
	ჭაბურღილი №	2	
გრუნტის აღწერა: ლორღი და კენჭნარი - მოყავისფრო თიხნარის 30-35%-მდე შემაგებლით, ლოდების ჩანართებით 5%-მდე; თიხნარის (ლორღის 40%-მდე ჩანართებით) შუა შრეებით და ქვიშნარის ღისზები. არბონატული	ნიმუში №	2.1	
	სიღრმე, მ	2.9-3.1	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	15.05.2017



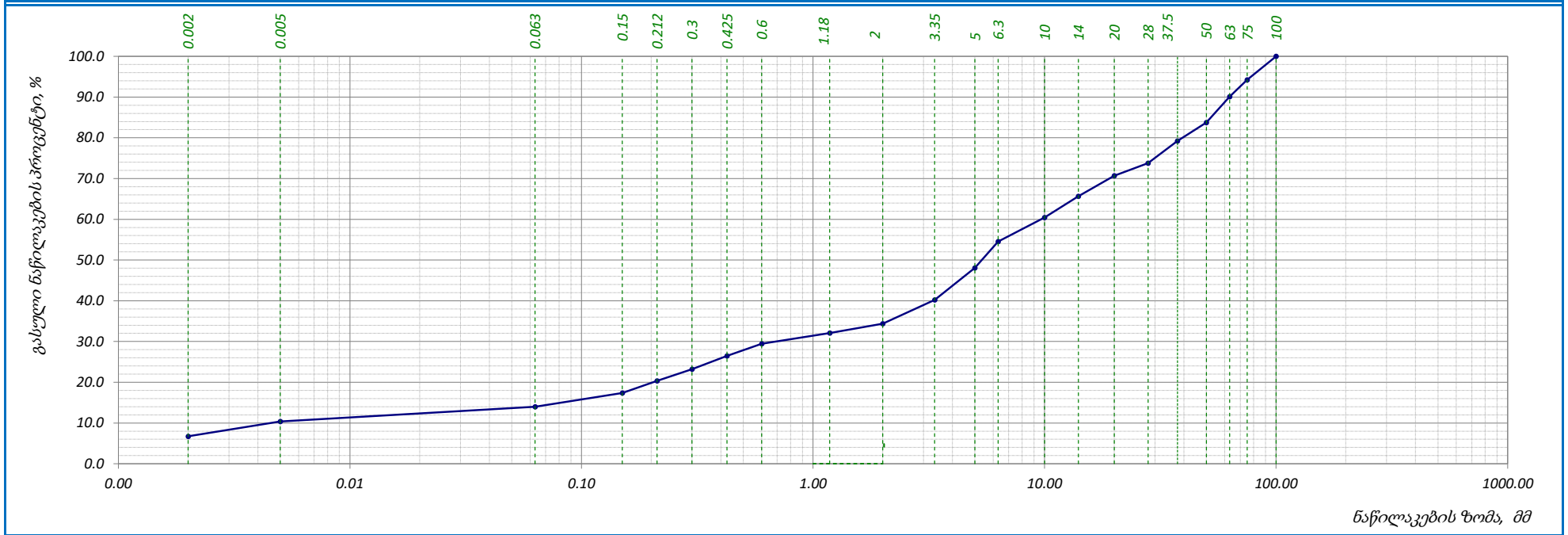
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	63	75	100	-	-	-
პროცენტი გასული, %	0.00	5.69	9.9	13.1	17.2	21.0	24.1	26.9	30.0	32.4	34.8	38.7	45.4	53.8	60.6	65.0	68.4	72.6	76.5	81.8	86.6	92.8	100.0	-	-	-
ჭაბური პროცენტი გასული, %	0.0	5.7	9.9	13.1	17.2	21.0	24.1	26.9	30.0	32.4	34.8	38.7	45.4	53.8	60.6	65.0	68.4	72.6	76.5	81.8	86.6	92.8	100.0	-	-	-

	შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
	თედლიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



ბრანშლომეტრიული შემაღლებლობა (ბრაშიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ხიდი მდინარე ათრევეზე	
	ჭაბურღილი №	2	
გრუნტის აღწერა: ლორღი და კენჭნარი - მოყავისფრო თიხნარის 30-35%-მდე შემაგებლით, ლოდების ჩანართებით 5%-მდე; თიხნარის (ლორღის 40%-მდე ჩანართებით) შუა შრეებით და ქვიშნარის ღისნები. არბონატული	ნიმუში №	2.4	
	სიღრმე, მ	8.7-8.9	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	15.05.2017



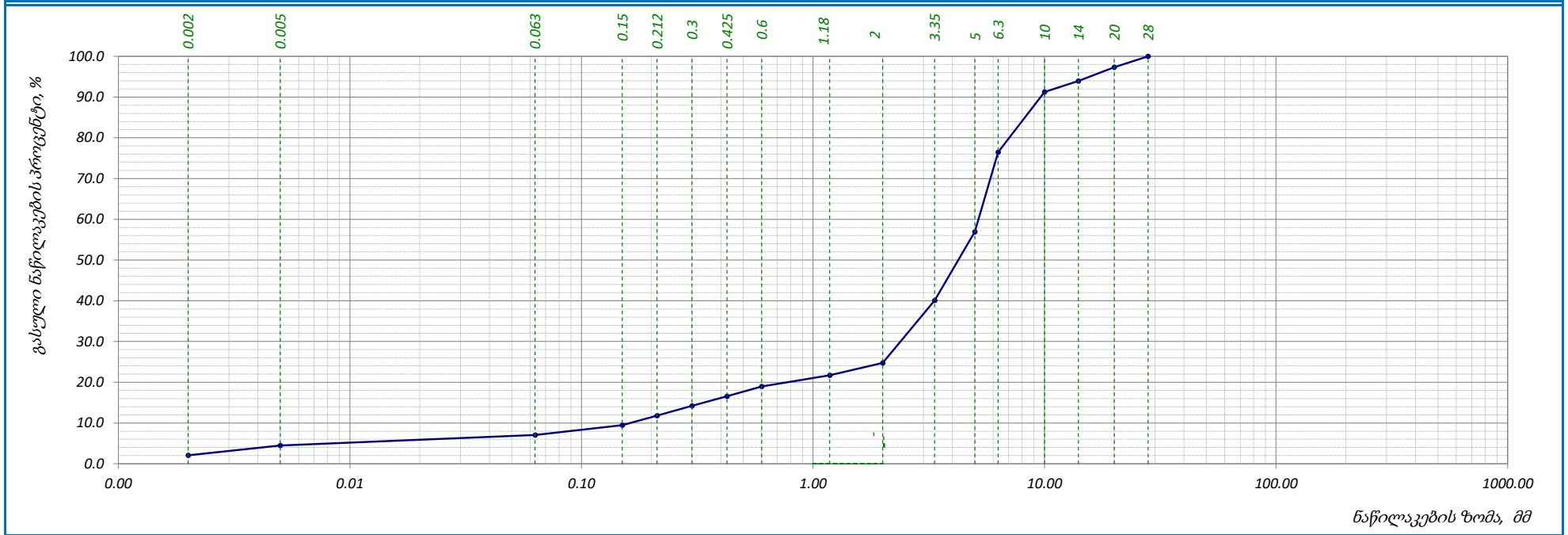
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	63	75	100	-	-	-
პროცენტი გასული, %	0.00	6.74	3.66	3.56	3.41	2.99	2.86	3.25	2.98	2.65	2.29	5.82	7.86	6.48	5.89	5.18	5.04	3.14	5.43	4.49	6.36	4.14	5.78	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	6.7	10.4	14.0	17.4	20.4	23.2	26.5	29.5	32.1	34.4	40.2	48.1	54.6	60.4	65.6	70.7	73.8	79.2	83.7	90.1	94.2	100.0	-	-	-

	შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
	თედლიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



ბრანშლომეტრიული შემაღენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ხიდი მდინარე ათრეეზე	
	ჭაბურღილი №	2	
გრუნტის აღწერა: ხეივანი - ღორღის ჩანართებით, მსხვილმარცვლოვანი ქვიშნარის და ყავისფერი თიხნარის 20-25%-მდე შემაგვებლით, კარბონატული	ნიმუში №	2.5	
	სიღრმე, მ	9.8-10.0	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	15.05.2017



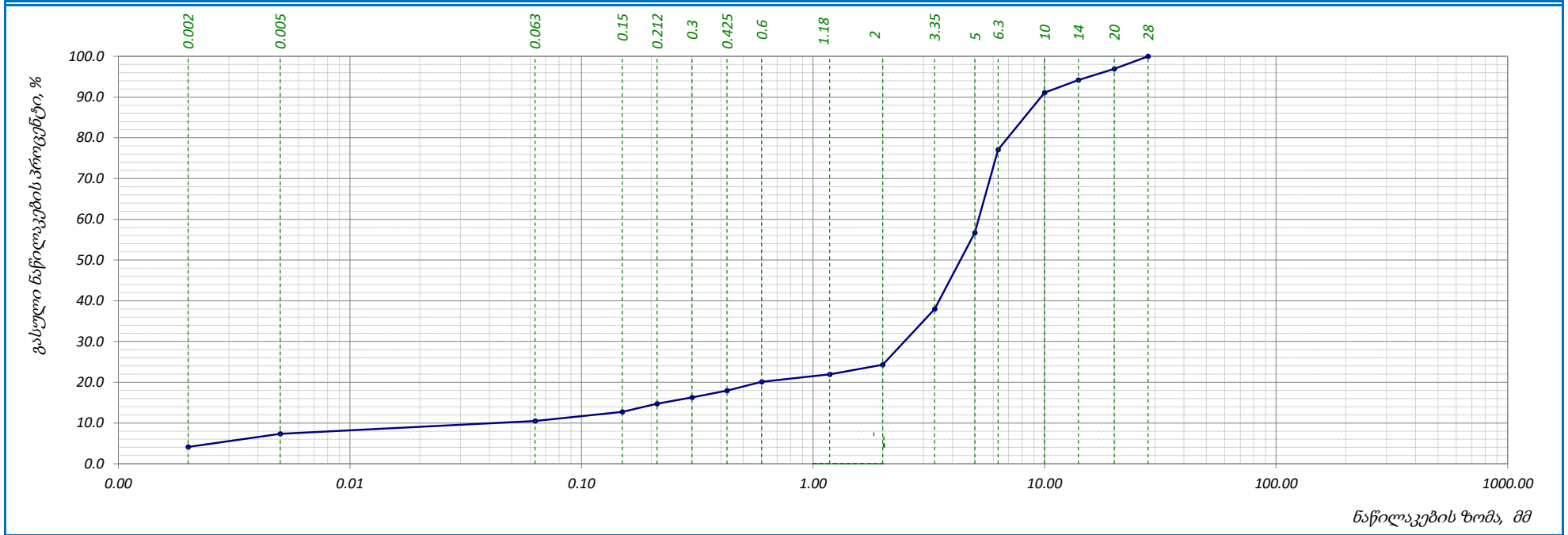
საგრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	0.00	2.07	2.41	2.57	2.40	2.38	2.40	2.36	2.39	2.74	3.04	15.36	16.82	19.54	14.74	2.71	3.38	2.69	-	-	-	-	-	-	-
გამური პროცენტი გასული, %	0.0	2.1	4.5	7.1	9.5	11.8	14.2	16.6	19.0	21.7	24.8	40.1	56.9	76.5	91.2	93.9	97.3	100.0	-	-	-	-	-	-	-

															შეასრულა თედლიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------	--	--	------------------------	--	--	--------------------------	--	--



ბრანშლომეტრიული შემაღენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ხიდი მდინარე ათრეეზე	
	ჭაბურღილი №	2	
გრუნტის აღწერა: ხეივანი - ღორღის ჩანართებით, მსხვილმარცვლოვანი კვიშნარის და ყავისფერი თიხნარის 20-25%-მდე შემაგვებლით, კარბონატული	ნიმუში №	2.6	
	სიღრმე, მ	11.0-11.2	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	15.05.2017



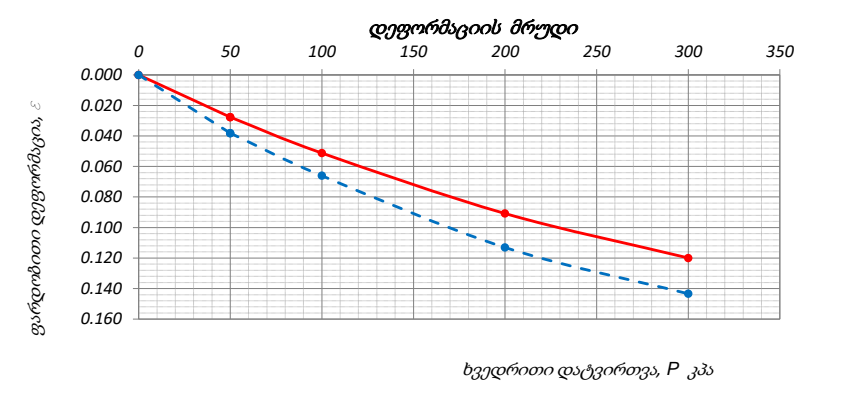
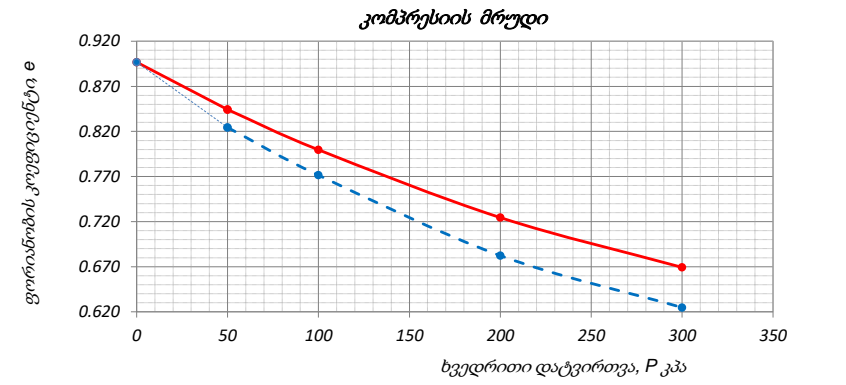
საგრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	0.00	4.12	3.25	3.10	2.26	1.98	1.57	1.68	2.15	1.86	2.35	13.65	18.74	20.42	13.94	3.12	2.71	3.10	-	-	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	4.1	7.4	10.5	12.7	14.7	16.3	18.0	20.1	22.0	24.3	38.0	56.7	77.1	91.1	94.2	96.9	100.0	-	-	-	-	-	-	-

	შეასრულა თედლიაშვილი	შეამოწმა ხატიაშვილი	დაამტკიცა ნაცვლიშვილი
--	-------------------------	------------------------	--------------------------

დანართი 4

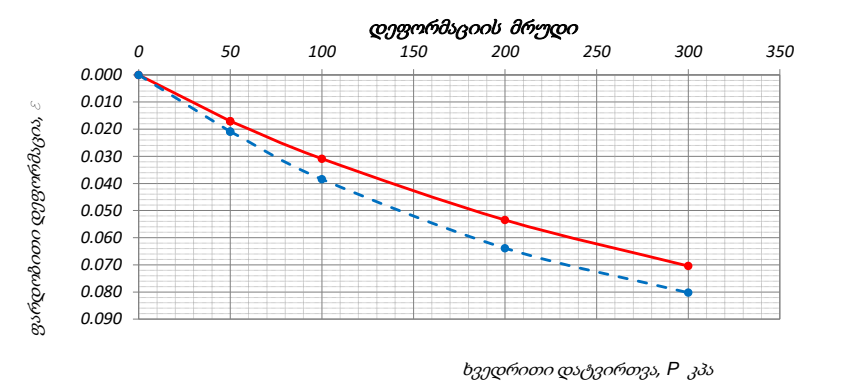
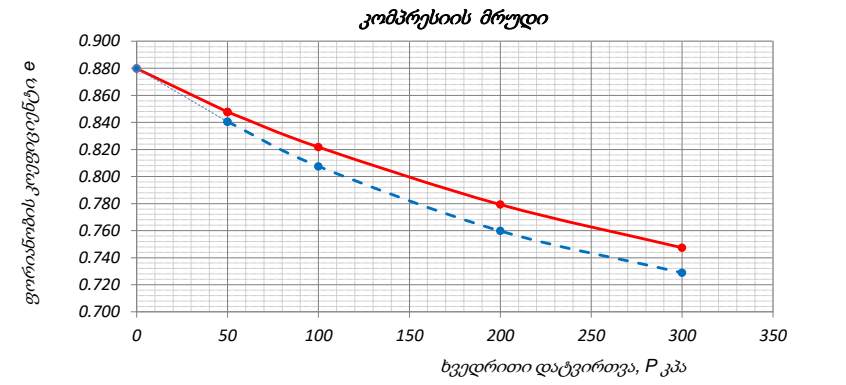
ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი:	აჭანის ხეობა - ხიდი მდინარე ათრამუხა	ადგილმდებარეობა:			გრანულომეტრიული შედგენილობა			გრუნტების ფიზიკური მარკენებლები ბუნებრივ მდგომარეობაში					
ჭაბურღილი №	1	ქანის აღწერა:			ხრეში	>2.0	-	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	24.1				
ნიმუშის №	1.6	თისაკეშია - მოყვითალო, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი, პლასტიკური, კარბონატული.			ქვიშა	0.05-2.0	-	მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	2.69				
სიღრმე, მ	13.0-13.2				მტკერი	0.005-0.05	-	სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³	1.76				
თარიღი	15.05.2017	ცდის მეთოდი	ГОСТ 12248-96		თიხა	<0.005	-	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ ³	1.42				
გრუნტების ფიზიკური მარკენებლები					ჯდენადობა და გაჯირჯება			პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %					
					დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა			პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_p %					
					თავისუფალი გაჯირჯება, δ %			0.0					
					გაჯირჯების წნევა, P_{sw} კპა			0.0					
					წყალგაჯერების ხარისხი, S_r			0.72					
					კონსისტენციის მარკენებელი, I_L			0.64					
					რგოლი № 3			რგოლი № 4					
					ცდამდე			ცდის შემდეგ					
რგოლის სიმაღლე, H მმ			19.9		20.0								
რგოლის დიამეტრი, D მმ			50.0		75.0								
რგოლის წონა, Q გრ			72.0		107.3								
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ			140.70		272.59			261.60					
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			140.70		232.52								
ტენიანობა, W %			24.1		32.00			23.22					
სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³			1.76		1.87			2.04					
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ ³			1.42		1.42			1.66					
ფორიანობა, n %			47.28		47.28			38.45					
ფორიანობის კოეფიციენტი, e			0.897		0.897			0.625					
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r			0.72		0.96			1.00					
კონსისტენციის მარკენებელი, I_L			0.64		1.93			0.50					
კომპრესიული გამოცდის შედეგები													
ხელსაწყოების #	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა P კპა	ახს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, $(\Delta h - \mu)$ მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ϵ	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ ³	კუმულატიური კოეფიციენტი, a კპა ⁻¹	დეფორმაციის მოდული, E კპა	β	დეფორმაციის ლამ. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული, m_r -თი, E_0 კპა
3	3	0.0	0.000	0.000	0.000	0.897	1.42	-	-	0.55	-	5.27	-
		50.0	0.617	0.550	0.028	0.844	1.46	0.0010	1807		997		
		100.0	1.140	1.017	0.051	0.800	1.49	0.0009	2125		1172		
		200.0	1.998	1.805	0.091	0.724	1.56	0.0008	2524		1392		
		300.0	2.634	2.383	0.120	0.669	1.61	0.0006	3435		1895		
4	4	0.0	0.000	0.000	0.000	0.897	1.42	-	-	0.55	-	5.27	-
		50.0	0.824	0.762	0.038	0.824	1.47	0.0014	1310		723		
		100.0	1.441	1.320	0.066	0.771	1.52	0.0011	1792		988		
		200.0	2.436	2.259	0.113	0.682	1.60	0.0009	2127		1173		
		300.0	3.077	2.865	0.143	0.625	1.66	0.0006	3297		1819		
შენიშვნა:		გამოცდის პირობები:	რგოლი № 3 - ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში რგოლი № 4 - წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირჯების შესაძლებლობით										
			შეასრულა: ხატიაშვილი										
			შეამოწმა: თედლაშვილი										
			დამტკიცა: ნაცვლიშვილი										



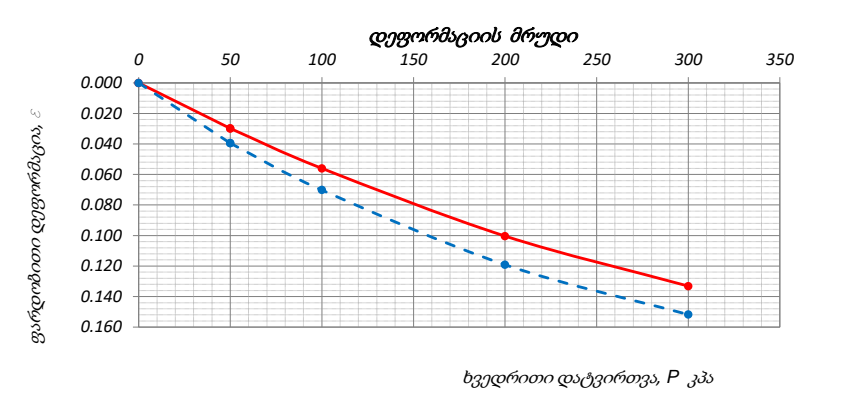
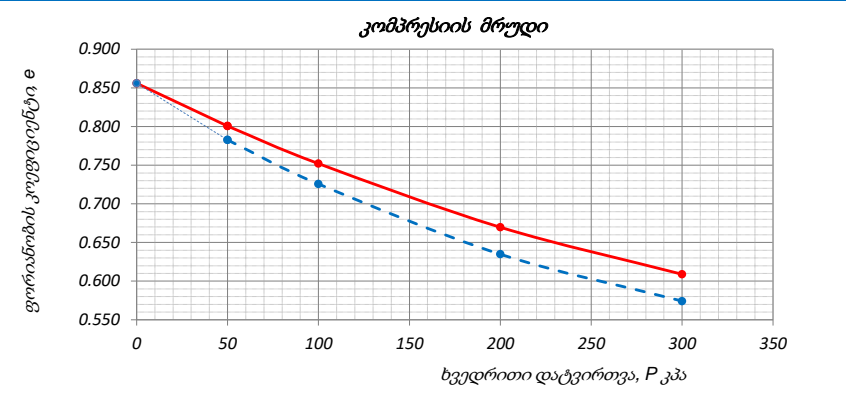
ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი:	აჭანის ხეობა - ხიდი მდინარე ათრამუხა	ადგილმდებარეობა:			გრანულომეტრიული შედგენილობა			გრუნტების ფიზიკური მარკენებლები ბუნებრივ მდგომარეობაში						
ჭაბურღილი №	1	ქანის აღწერა:			ხრეში	>2.0	-	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	28.8					
ნიმუშის №	1.8	თიხნარი - ღია კავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღის 10%-მდე ჩანარებით, კარბონატული.			ქვიშა	0.05-2.0	-	მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	2.70					
სიღრმე, მ	15.5-15.7				მტკერი	0.005-0.05	-	სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³	1.85					
თარიღი	15.05.2017	ცდის მეთოდი	ГОСТ 12248-96		თიხა	<0.005	-	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ ³	1.44					
გრუნტების ფიზიკური მარკენებლები			რგოლი № 1		რგოლი № 2		ჯდენადობა და გაჯირჯება							
			ცდამდე	ცდის შემდეგ	ცდამდე	ცდის შემდეგ	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P_s კპა	-	პლასტიკურობის ჯედა ზღვარი, W_p %	19.8				
რგოლის სიმაღლე, H მმ			19.4		19.3		თავისუფალი გაჯირჯება, δ %	0.0	პლასტიკურობის რიგხვი, I_p	15.4				
რგოლის დიამეტრი, D მმ			75.0		75.0		გაჯირჯების წნევა, P_{sw} კპა	0.0	წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.88				
რგოლის წონა, Q გრ			106.9		107.2									
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ			265.08	106.93	267.11	262.28								
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			263.70	263.70	229.30	229.30								
ტენიანობა, W %			28.8	27.68	30.96	27.00								
სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³			1.85	1.97	1.88	1.98								
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ ³			1.44	1.55	1.44	1.56								
ფორიანობა, n %			46.80	42.77	46.80	42.16								
ფორიანობის კოეფიციენტი, e			0.880	0.747	0.880	0.729								
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r			0.88	1.00	0.95	1.00								
კონსისტენციის მარკენებელი, I_L			0.58	0.51	0.72	0.47								
კომპრესიული გამოცდის შედეგები														
ბელსაწყისი #	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, $(\Delta h)_c$ მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ϵ	ფორიანობის კოეფიციენტი	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ ³	კუმულაციური კოეფიციენტი, α კპა ⁻¹	დეფორმაციის მოდული, E კპა	β	დეფორმაციის ლამ. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული, m_k -ით, E_0 კპა	
1	1	0.0	0.000	0.000	0.000	0.880	1.44	-	-	0.58	-	2.85	-	
		50.0	0.396	0.330	0.017	0.848	1.46	0.0006	2933		1708			
		100.0	0.722	0.597	0.031	0.822	1.48	0.0005	3616		2106			
		200.0	1.215	1.035	0.053	0.779	1.52	0.0004	4425		2577			
		300.0	1.573	1.363	0.070	0.747	1.55	0.0003	5892		3431			
2	2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.880	1.44	-	-	0.58	-	2.85	-	
		50.0	0.507	0.402	0.021	0.840	1.47	0.0008	2392		1393			
		100.0	0.897	0.740	0.038	0.808	1.49	0.0007	2851		1660			
		200.0	1.442	1.229	0.064	0.760	1.53	0.0005	3934		2291			
		300.0	1.801	1.545	0.080	0.729	1.56	0.0003	6092		3548			
შენიშვნა:		გამოცდის პირობები:	რგოლი № 1 - ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში რგოლი № 2 - წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირჯების შესაძლებლობით									შეასრულა	შეამოწმა	დამტკიცა
												ხატიაშვილი	თედლაშვილი	ნაცვლიშვილი



ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

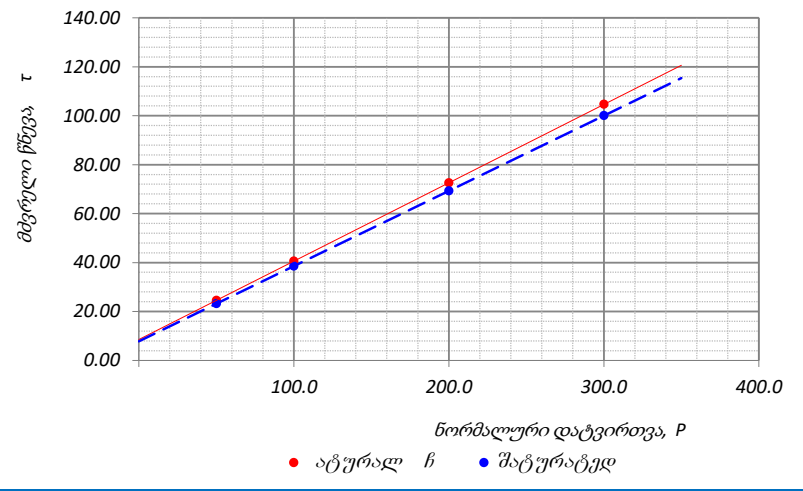
პროექტი:	აჭანის ხეობა - ხიში მშენებელი ათრეპეზი	ადგილმდებარეობა:			გრანულომეტრიული შედგენილობა			გრუნტების ფიზიკური მარკენებლები ბუნებრივ მდგომარეობაში						
ჭაბურღილი №	2	ქანის აღწერა:			ხრეში	>2.0	-	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	23.5					
ნიმუშის №	2.7	თისაკეშია - მოყვითალო, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი, პლასტიკური, კარბონატული.			ქვიშა	0.05-2.0	-	მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ _s გ/სმ ³	2.69					
სიღრმე, მ	13.4-13.6				მტკერი	0.005-0.05	-	სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³	1.79					
თარიღი	15.05.2017	ცდის მეთოდი	ГОСТ 12248-96		თიხა	<0.005	-	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ _d გ/სმ ³	1.45					
გრუნტების ფიზიკური მარკენებლები			რგოლი № 5		რგოლი № 6		ჯდენადობა და გაჯირჯება							
			ცდამდე	ცდის შემდეგ	ცდამდე	ცდის შემდეგ	დაჯდ. საწყისი დაწნევა, P _s კპა	-	პლასტიკურობის ჰედა ზღვარი, W _p %	20.1				
რგოლის სიმაღლე, H მმ			19.8		19.8		თავისუფალი გაჯირჯება, δ %	0.0	პლასტიკურობის რიგხვი, I _p	6.1				
რგოლის დიამეტრი, D მმ			75.0		50.0		გაჯირჯების წნევა, P _{sw} კპა	0.0	წყალგაჯერების ხარისხი, S _r	0.74				
რგოლის წონა, Q გრ			107.3		71.4									
წონა რგოლი + გრუნტი, Q ₁ გრ			263.68	107.26	144.73	139.73								
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q ₂ გრ			262.58	107.26	127.70	127.70								
ტენიანობა, W %			23.5	22.64	30.23	21.35								
სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³			1.79	2.05	1.89	2.07								
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ _d გ/სმ ³			1.45	1.67	1.45	1.71								
ფორიანობა, n %			46.12	37.85	46.12	36.48								
ფორიანობის კოეფიციენტი, e			0.856	0.609	0.856	0.574								
წყალგაჯერების ხარისხი, S _r			0.74	1.00	0.95	1.00								
კონსისტენციის მარკენებელი, I _L			0.56	0.42	1.66	0.20								
კომპრესიული გამოცდის შედეგები														
ხელსაწყო #	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია (Δh ₁) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ _d გ/სმ ³	კუმულაციური კოეფიციენტი, α კპა ⁻¹	დეფორმაციის მოდული, E კპა	β	დეფორმაციის ლამ. მოდული, E ₀ კპა	m _k	დეფ. მოდული m _{r-თი} , E ₀ კპა	
5	5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.856	1.45	-	-	0.57	-	5.47	-	
		50.0	0.695	0.590	0.030	0.801	1.49	0.0011	1677		960			
		100.0	1.264	1.107	0.056	0.752	1.54	0.0010	1911		1094			
		200.0	2.198	1.985	0.100	0.670	1.61	0.0008	2255		1291			
		300.0	2.889	2.633	0.133	0.609	1.67	0.0006	3051		1746			
6	6	0.0	0.000	0.000	0.000	0.856	1.45	-	-	0.57	-	5.47	-	
		50.0	0.849	0.782	0.040	0.783	1.51	0.0015	1265		724			
		100.0	1.513	1.390	0.070	0.726	1.56	0.0011	1629		933			
		200.0	2.552	2.359	0.119	0.635	1.65	0.0009	2043		1169			
		300.0	3.256	3.005	0.152	0.574	1.71	0.0006	3065		1755			
შენიშვნა:		გამოცდის პირობები:	რგოლი № 5 - ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში რგოლი № 6 - წყალგაჯერებული, თავისუფალი გაჯირჯების შესაძლებლობით									შეასრულა ხატიაშვილი	შეამოწმა თედლაშვილი	დამტკიცა ნაცვლიშვილი



დანართი 5

გრუნტების კვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:		ათენის ხეობა - ხილი მდინარე ათრეზზე		გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები									
ადგილმდებარეობა:				პარამეტრები		ბუნებრივი ტენიანობის	წყალგაჯერებული						
კაბურღილი №	1	ნიმ. აღების თარიღი		ტენიანობა, W %	23.80	31.32							
ნიმუშის # (სავლე და ლაბ.)	1.7	ცდის თარიღი 15.05.2017		მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	2.68								
სიღრმე, მ	14.5-14.7	ჩაზარების თარიღი		სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³	1.77	1.88							
ქანის აღწერა:	თიხაქვიშა - მკვეთრად, წვრილ ლა საშუალო მარცვლოვანი, პლასტიკური, კარბონატული.			ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ ³	1.43	1.43							
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78			პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	25.4								
გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა			პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	18.6								
ნიმუშის მომზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები			პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	6.8								
მაღოვანი რგოლის №	780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	8.984	ფორიანობა, n	0.47	0.47							
დეფორმაციის სიზუსტე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	2.496	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.874	0.874							
ცდის შედეგები				წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.73	0.96							
				კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.76	1.87							
				გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %									
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალ მდლოვან რგოლზე დანაყ	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\phi$	შინაგანი ხახუნის კუთხე, ϕ°	შეჭიდულობა, C კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ ²	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			
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში				შენიშვნა:									
1	50.0	9.84	24.56					0.320	17.75	8.55			
2	100.0	16.25	40.56										
3	200.0	29.08	72.57										
4	300.0	41.91	104.58										
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში													
5	50.0	9.29	23.18	0.307	17.08	7.82							
6	100.0	15.45	38.55										
1	200.0	27.76	69.27										
2	300.0	40.07	100.00										



შეასრულა კოკოლასში
შეამოწმა თედლიაში
დაამტკიცა ნაცვლიში

გრუნტების კვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:		ათენის ხეობა - ხილი მდინარე ათრეზზე		გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები						
ადგილმდებარეობა:				პარამეტრები		ბუნებრივი ტენიანობის	წყალგაჯერებული			
კაბურღილი №	1	ნიმ. აღების თარიღი		ტენიანობა, W %	28.80	31.28				
ნიმუშის # (საველე და ლაბ.)	1.8	ცდის თარიღი 15.05.2017		მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	2.70					
სიღრმე, მ	15.5-15.7	ჩაბარების თარიღი		სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³	1.85	1.89				
ქანის აღწერა:	თიხნარი - ღია ქავისშფი, რბილკლასტიკური, ლორღის 10%-მდე ჩანართიანი, კარბონატული.			ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ ³	1.44	1.44				
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78			პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	35.2					
გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა			პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	19.8					
ნიმუშის მომზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები			პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	15.4					
ძალოვანი რგოლის №	780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	8.984	ფორიანობა, n	0.47	0.47				
დეფორმაციის სიზუსტე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	2.496	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.880	0.880				
ცდის შედეგები				წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.88	0.96				
				კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.58	0.75				
				გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %						
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალ მდლოვან რგოლზე დანაყ	ძვრის წნევა, τ კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ ²	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			
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში				შენიშვნა:				შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
1	50.0	11.85	29.56					კოკოლასშილი	თედლიასშილი	ნაცვლიშილი
2	100.0	17.30	43.17							
3	200.0	28.20	70.37							
4	300.0	39.10	97.58							
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში										
5	50.0	10.89	27.17							
6	100.0	16.11	40.22							
1	200.0	26.57	66.30	0.272	15.22	15.96				
2	300.0	37.02	92.39							
				0.261	14.62	14.13				

გრუნტების კვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:		ათენის ხეობა - ხილი მდინარე ათრეზზე		გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები						
ადგილმდებარეობა:				პარამეტრები		ბუნებრივი ტენიანობის	წყალგაჯერებული			
კაბურღილი №	2	ნიმ. აღების თარიღი		ტენიანობა, W %	29.10	30.88				
ნიმუშის # (საველე და ლაბ.)	2.8	ცდის თარიღი 15.05.2017		მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³	2.71					
სიღრმე, მ	15.0-15.2	ჩაბარების თარიღი		სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³	1.86	1.89				
ქანის აღწერა:	თიხნარი - ღია ქავისშვირი, რბილკლასტიკური, ლორღის 10%-მდე ჩანართიანი, კარბონატული.			ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ ³	1.44	1.44				
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78			პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	36.1					
გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა			პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	20.2					
ნიმუშის მომზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები			პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	15.9					
ძალოვანი რგოლის №	780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	8.984	ფორიანობა, n	0.47	0.47				
დეფორმაციის სიზუსტე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	2.496	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.881	0.881				
ცდის შედეგები				წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.90	0.95				
				კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.56	0.67				
				გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %						
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალ მდლოვან რგოლზე დანაყ	ძვრის წნევა, τ კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ ²	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	<p>მძვრული წნევა τ</p> <p>ნორმალური დატვირთვა, P</p> <p>● ატურალ ნ ● შატურატკედ</p>		
				5	60.0	36.0	20.0			
				6	60.0	36.0	20.0			
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში				შენიშვნა:				შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
1	50.0	12.32	30.76					კოკოლასშვილი	თედლიასშვილი	ნაცვლიშვილი
2	100.0	18.14	45.26							
3	200.0	29.76	74.28							
4	300.0	41.39	103.29							
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში										
5	50.0	11.48	28.65							
6	100.0	16.86	42.07							
1	200.0	27.62	68.92	0.269	15.03	15.22				
2	300.0	38.38	95.77							

დანართი 6

წინააღმდეგობა ერთიერდა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი <i>ატმის ხეობა - ხიფი მდინარე ათრეპზე</i>																	
		ჭაბურღილი № <i>1</i>																	
გრუნტის აღწერა:		ნიმუშის № <i>1.1</i>																	
<i>სუსტად გამოფიტული ბრეჩია თიხნარის ცემენტით.</i>		სიღრმე, მ <i>18.2-18.4</i>																	
გამოცდის მეთოდი: ГОСТ 21153.2-84		თარიღი <i>15.05.2017</i>																	
მინ. ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³ -										ტენიანობა, W % -									
სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³ -										წყალგაჯერების ხარისხი, G -									
ბუნებრივ მდგომარეობაში										წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში									
რიგითი #	ნიმუშის №	ზომები, სმ			ფართი S, სმ ²	შეფარდება, $m=h/d$	მასშტაბური კოეფიციენტი, K_e	მღრველი ძალა P, კნ	სიმტკიცე სტანდარტით, $\sigma_{შკ}$ მპა	რიგითი #	ნიმუშის #	ზომები, სმ			ფართი S, სმ ²	შეფარდება, $m=h/d$	მასშტაბური კოეფიციენტი, K_e	მღრველი ძალა P, კნ	სიმტკიცე სტანდარტით, $\sigma_{შკ}$ მპა
		სიგრზე	სიგანე	სიმაღლე, h								სიგრზე	სიგანე	სიმაღლე, h					
1	1.1 ¹	4.03	5.57	6.89	22.40	1.44	0.91	0.22	0.89	1	1.1 ⁷	4.08	4.53	6.33	18.51	1.50	0.92	0.15	0.75
2	1.1 ²	5.90	4.51	6.94	26.60	1.33	0.89	0.26	0.88	2	1.1 ⁸	4.26	5.31	7.73	22.61	1.60	0.94	0.16	0.67
3	1.1 ³	5.62	4.94	6.09	27.80	1.15	0.85	0.30	0.93	3	1.1 ⁹	5.81	4.32	7.12	25.06	1.40	0.90	0.18	0.64
4	1.1 ⁴	4.49	5.96	7.11	26.80	1.36	0.89	0.28	0.94	4	1.1 ¹⁰	4.81	5.25	7.83	25.28	1.60	0.94	0.18	0.69
5	1.1 ⁵	5.02	4.48	8.90	22.50	1.87	0.98	0.22	0.94	5	1.1 ¹¹	4.01	5.75	7.39	23.09	1.50	0.92	0.18	0.70
6	1.1 ⁶	4.10	5.66	8.28	23.20	1.70	0.95	0.21	0.88	6	1.1 ¹²	5.14	4.49	6.62	23.09	1.40	0.90	0.19	0.74
საშუალო მნიშვნელობა, σ_c მპა										საშუალო მნიშვნელობა, σ_c^w მპა									
0.91										0.70									
საშუალო კვადრატული გადახრა, Δ										საშუალო კვადრატული გადახრა, Δ									
0.03										0.04									
ვარიაციის კოეფიციენტი, V										ვარიაციის კოეფიციენტი, V									
3.2										6.1									
დარბილების კოეფიციენტი, K_{ps}										0.77									
					შეასრულა					შეამოწმა					დაამტკიცა				
					ხატიაშვილი					კოკოლაშვილი					ნაცვლიშვილი				

წინასწარმდგომის ერთობლივი კომპლექსი

ადგილმდებარეობა:		პროექტი <i>ატმის ხეობა - ხიფი მდინარე ათრეპზე</i>																	
		კაბურღილი № <i>1</i>																	
გრუნტის აღწერა:		ნიმუშის № <i>1.9</i>																	
<i>ძლიერ გამოფიტული ბრეჭიის თიხნარის ცემენტით.</i>		სიღრმე, მ <i>16.0-16.2</i>																	
გამოცდის მეთოდი: ГОСТ 21153.2-84		თარიღი <i>15.05.2017</i>																	
მინ. ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³ -										ტენიანობა, W % -									
სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³ -										წყალგაჯერების ხარისხი, G -									
ბუნებრივ მდგომარეობაში										წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში									
რიგითი #	ნიმუშის №	ზომები, სმ			ფართობი S, სმ ²	შეფარდება, m=h/d	მასშტაბური კოეფიციენტი K_a	ძღვრევი ძალა P, კნ	სიმტკიცე სტანდარტით, σ_{cr} მპა	რიგითი #	ნიმუშის #	ზომები, სმ			ფართობი S, სმ ²	შეფარდება, m=h/d	მასშტაბური კოეფიციენტი K_a	ძღვრევი ძალა P, კნ	სიმტკიცე სტანდარტით, σ_{cr} მპა
		სიგრძე	სიგანე	სიმაღლე h								სიგრძე	სიგანე	სიმაღლე h					
1	1.9 ¹	5.60	5.89	6.25	33.00	1.09	0.83	0.18	0.46	1	1.9 ⁷	4.32	6.00	6.32	25.90	1.20	0.86	0.09	0.29
2	1.9 ²	5.57	4.76	6.21	26.50	1.20	0.86	0.14	0.47	2	1.9 ⁸	5.87	4.25	8.67	24.98	1.70	0.96	0.09	0.33
3	1.9 ³	5.61	5.74	6.18	32.20	1.09	0.83	0.19	0.49	3	1.9 ⁹	5.29	5.72	8.18	30.28	1.50	0.92	0.11	0.33
4	1.9 ⁴	5.02	5.59	7.66	28.10	1.44	0.91	0.15	0.48	4	1.9 ¹⁰	4.91	4.25	7.82	20.85	1.70	0.96	0.06	0.30
5	1.9 ⁵	5.03	5.34	7.06	26.80	1.36	0.89	0.15	0.49	5	1.9 ¹¹	5.41	5.22	7.57	28.26	1.40	0.90	0.11	0.34
6	1.9 ⁶	5.66	4.72	6.72	26.70	1.29	0.88	0.13	0.43	6	1.9 ¹²	5.42	5.71	9.00	30.97	1.60	0.94	0.10	0.29
საშუალო მნიშვნელობა, σ_c მპა										საშუალო მნიშვნელობა, σ_c^w მპა									
0.47										0.31									
საშუალო კვადრატული გადახრა, Δ										საშუალო კვადრატული გადახრა, Δ									
0.02										0.02									
ვარიაციის კოეფიციენტი, V										ვარიაციის კოეფიციენტი, V									
4.7										7.5									
დარბილების კოეფიციენტი, K_{ps}										0.67									
					შეასრულა <i>ხატიაშვილი</i>					შეამოწმა <i>კოკოლაშვილი</i>					დაამტკიცა <i>ნაცვლიშვილი</i>				

წინააღმდეგობა ერთიერდა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი <i>ატმის ხეობა - ხიფი მდინარე ათრეპზე</i>																																					
		ჭაბურღილი № <i>2</i>																																					
გრუნტის აღწერა:		ნიმუშის № <i>2.1</i>																																					
<i>სუსტად გამოფიტული ბრეჩია თიხნარის ცემენტით.</i>		სიღრმე, მ <i>19.8-20.0</i>																																					
გამოცდის მეთოდი: ГОСТ 21153.2-84		თარიღი <i>15.05.2017</i>																																					
მინ. ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ ³ -										ტენიანობა, W % -																													
სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³ -										წყალგაჯერების ხარისხი, G -																													
ბუნებრივ მდგომარეობაში										წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში																													
რიგითი #	ნიმუშის №	ზომები, სმ			ფართი S, სმ ²	შეფარდება, $m=h/d$	მასშტაბური კოეფიციენტი, K_e	მღრველი ძალა P, კნ	სიმტკიცე სტანდარტით, $\sigma_{შკ}$ მპა	რიგითი #	ნიმუშის #	ზომები, სმ			ფართი S, სმ ²	შეფარდება, $m=h/d$	მასშტაბური კოეფიციენტი, K_e	მღრველი ძალა P, კნ	სიმტკიცე სტანდარტით, $\sigma_{შკ}$ მპა																				
		სიგრზე	სიგანე	სიმაღლე, h								სიგრზე	სიგანე	სიმაღლე, h																									
1	2.1 ¹	5.89	4.09	8.67	24.10	1.74	0.96	0.26	1.03	1	2.1 ⁷	5.61	4.25	8.35	23.83	1.70	0.96	0.21	0.82																				
2	2.1 ²	4.34	5.53	7.65	24.00	1.55	0.93	0.25	0.98	2	2.1 ⁸	4.08	4.16	7.22	16.97	1.80	0.97	0.13	0.75																				
3	2.1 ³	4.47	4.38	6.24	19.60	1.41	0.90	0.22	0.99	3	2.1 ⁹	5.08	5.62	6.12	28.52	1.10	0.83	0.24	0.71																				
4	2.1 ⁴	4.05	5.44	6.78	22.00	1.43	0.91	0.25	1.03	4	2.1 ¹⁰	5.05	4.56	7.29	23.04	1.50	0.92	0.18	0.72																				
5	2.1 ⁵	4.76	5.89	6.26	28.00	1.18	0.85	0.34	1.04	5	2.1 ¹¹	4.57	5.29	8.88	24.14	1.80	0.97	0.20	0.80																				
6	2.1 ⁶	5.05	5.22	7.22	26.30	1.41	0.90	0.28	0.97	6	2.1 ¹²	5.63	4.73	8.50	26.65	1.60	0.94	0.26	0.93																				
საშუალო მნიშვნელობა, σ_c მპა									1.01											საშუალო მნიშვნელობა, σ_c^w მპა									0.79										
საშუალო კვადრატული გადახრა, Δ									0.03											საშუალო კვადრატული გადახრა, Δ									0.08										
ვარიაციის კოეფიციენტი, V									3.1											ვარიაციის კოეფიციენტი, V									10.5										
დარბილების კოეფიციენტი, K_{ps}																			0.78																				
						შეასრულა				შეამოწმა				დაამტკიცა																									
						ხატიაშვილი				კოკოლაშვილი				ნაცვლიშვილი																									

წინასწარმდგენი ერთობლივი კუმულატივი

ადგილმდებარეობა:		პროექტი <i>ატმის ხეობა - ხიფი მდინარე ათრეპზე</i>																	
		კაბურღილი № <i>2</i>																	
გრუნტის აღწერა:		ნიმუშის № <i>2.9</i>																	
<i>ძლიერ გამოფიტული ბრეჭია თიხნარის ცემენტი.</i>		სიღრმე, მ <i>16.8-17.0</i>																	
გამოცდის მეთოდი: ГОСТ 21153.2-84		თარიღი <i>15.05.2017</i>																	
მინ. ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s , გ/სმ ³ -										ტენიანობა, W % -									
სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³ -										წყალგაჯერების ხარისხი, G -									
ბუნებრივ მდგომარეობაში										წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში									
რიგითი #	ნიმუშის №	ზომები, სმ			ფართი S, სმ ²	შეფარდება, m=h/d	მასშტაბური კოეფიციენტი, K _ფ	მღრველი ძალა P, კნ	სიმტკიცე სტანდარტით $\sigma_{სტ}$ მპა	რიგითი #	ნიმუშის #	ზომები, სმ			ფართი S, სმ ²	შეფარდება, m=h/d	მასშტაბური კოეფიციენტი, K _ფ	მღრველი ძალა P, კნ	სიმტკიცე სტანდარტით $\sigma_{სტ}$ მპა
		სიგრძე	სიგანე	სიმაღლე, h								სიგრძე	სიგანე	სიმაღლე, h					
1	2.9 ¹	5.36	5.75	6.14	30.80	1.11	0.83	0.17	0.46	1	2.9 ⁷	5.01	5.76	8.00	28.82	1.50	0.92	0.10	0.32
2	2.9 ²	5.84	5.37	7.92	31.40	1.41	0.90	0.16	0.45	2	2.9 ⁸	4.47	4.47	7.83	20.00	1.80	0.97	0.07	0.35
3	2.9 ³	4.72	5.16	6.07	24.40	1.23	0.87	0.13	0.46	3	2.9 ⁹	5.22	4.60	6.11	23.99	1.20	0.86	0.10	0.36
4	2.9 ⁴	4.07	4.39	6.98	17.90	1.65	0.95	0.09	0.46	4	2.9 ¹⁰	5.16	5.40	7.41	27.86	1.40	0.90	0.11	0.36
5	2.9 ⁵	5.91	4.94	6.51	29.20	1.20	0.86	0.16	0.48	5	2.9 ¹¹	4.12	5.01	6.42	20.62	1.40	0.90	0.07	0.32
6	2.9 ⁶	5.45	4.69	7.23	25.60	1.43	0.91	0.15	0.53	6	2.9 ¹²	5.38	6.00	7.51	32.26	1.30	0.88	0.10	0.27
საშუალო მნიშვნელობა, σ_c მპა										საშუალო მნიშვნელობა, σ^w_c მპა									
0.47										0.33									
საშუალო კვადრატული გადახრა, Δ										საშუალო კვადრატული გადახრა, Δ									
0.03										0.03									
ვარიაციის კოეფიციენტი, V										ვარიაციის კოეფიციენტი, V									
6.3										10.6									
დარბილების კოეფიციენტი, K _{ps}										0.69									
					შეასრულა ხატიაშვილი					შეამოწმა კოკოლაშვილი					დაამტკიცა ნაცვლიშვილი				

დანართი 7



ბრუნტის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	სვე №	გამონაშენის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე	განზომილება	წყლით გამონაწერი 100გრ. მშრალი გრუნტისათვის									PH	კარბონატები, %	
						ანიონები					კათიონები					CaCO ₃	CO ₂
						მშრალი ნაშთი	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	CL ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	1	2	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	15.0-15.2	% მგ-მგ % მგ-მგ	0.0683	-	0.052	0.0023	0.015	0.01	0.0021	0.0129	7.80	18.55	7.24	
2	2	2		4.7-4.9	% მგ-მგ % მგ-მგ	0.0812	-	0.037	0.0044	0.032	0.01	0.0025	0.0146	7.70	19.36	6.87	
3	3	1		11.0-11.2	% მგ-მგ % მგ-მგ	0.0798	-	0.0305	0.0042	0.0337	0.01	0.0024	0.0143	7.60	20.20	8.90	
4	4	1		13.0-13.2	% მგ-მგ % მგ-მგ	0.0744	-	0.0549	0.0028	0.0173	0.012	0.0024	0.0124	7.70	17.75	7.82	
5	5	2		16.8-17.0	% მგ-მგ % მგ-მგ	0.0564	-	0.0366	0.0035	0.0148	0.008	0.0024	0.0094	7.80	12.73	5.61	
6	6	1		18.2-18.4	% მგ-მგ % მგ-მგ	0.0551	-	0.0344	0.0031	0.016	0.007	0.0027	0.0091	7.60	14.58	6.32	

დანართი 8

ქანების აბრეშულობის ხარისხი

№	სუე №	ბაშტონაგუმუშების №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღუბის სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წესდებულწესდებულობის მიხედვით	აბრეშულობის ხარისხი პეტონებისადმი			
						სულვატები			ქლორიდები, პორტლანტცემენტისათვის, შლაკოპორტლანტცემენტისათ ვის სულვატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76
						პორტლანტ ცემენტი ГОСТ 10178-76	პორტლანტ ცემენტი ГОСТ 10178-76 და შლაკოპორტლანტცემენტ ი	სულვატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76	
1	1	2	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	15.0-15.2	W4 W6 W8	არა არა არა	არა არა არა	არა არა არა	არა
2	2	2		4.7-4.9	W4 W6 W8	სუსტი არა არა	არა არა არა	არა არა არა	არა
3	3	1		11.0-11.2	W4 W6 W8	სუსტი სუსტი არა	არა არა არა	არა არა არა	არა
4	4	1		13.0-13.2	W4 W6 W8	არა არა არა	არა არა არა	არა არა არა	არა
5	5	2		16.8-17.0	W4 W6 W8	არა არა არა	არა არა არა	არა არა არა	არა
6	6	1		18.2-18.4	W4 W6 W8	არა არა არა	არა არა არა	არა არა არა	არა

დანართი 9



ბრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	გამონაწერის №	კლმატური პირბეჭედი	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	განზომილება	შემცველობა 1 ლიტრში								PH
					ანიონები					კათიონები			
					მშრალი ნაშთი	CO ₃ ⁻⁻	HCO ₃ ⁻⁻	CL ⁻	SO ₄ ⁻⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	მდ. ათრევი	ნორმალური და ტენიანი კლმატის ზონა	0.00	მგ-ლ	285.30	-	195.20	7.10	85.60	60.10	17.00	17.90	7.40
				მგ-ექვ			3.20	0.20	1.78	3.00	1.40	0.78	
				% მგ-ექვ			61.74	3.86	34.39	57.88	26.98	15.14	
2	1	ნორმალური და ტენიანი კლმატის ზონა	9.00	მგ-ლ	521.70	-	353.80	28.40	141.00	92.20	34.00	49.20	7.70
				მგ-ექვ			5.80	0.80	2.94	4.60	2.80	2.14	
				% მგ-ექვ			60.81	8.40	30.79	48.25	29.32	22.43	
3	2	ნორმალური და ტენიანი კლმატის ზონა	9.00	მგ-ლ	552.40	-	401.20	29.30	140.50	94.60	37.30	50.10	7.60
				მგ-ექვ			6.58	0.83	2.93	4.72	3.07	2.54	
				% მგ-ექვ			63.67	8.00	28.33	45.71	29.70	24.59	

დანართი 10

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მახვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	მდ. ათრევი	0.00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/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	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტთანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტნალდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მახვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
2	1	9.00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/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	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტთანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტნალდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

რეკვიზიტი №	გამონაშენის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მახვენებლები	წყლის აგრესიულობის ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშელწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
3	2	9.00	ბიკარბონატული სისხტე. მგ-ქმ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მახვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირბაქს შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წინაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

დანართი 11

გარემოს აბრეშვილი ზემოქმედების ხარისხი მუშაობის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	კამონაშენის №	ნიმუშების ადგილის სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე
			მუდმივად წყალში	თიხისა და კერამიკისათვის	
1	მდინარე ათრევი	0	არა	სუსტი	საშუალო
2	1	9.0	არა	სუსტი	საშუალო
3	2	9	არა	სუსტი	საშუალო

დანართი 12

ფოტომასალა

Photos



Photo 1. BH-1



Photo 2. BH-1



Photo 3. BH-1 (0.0-3.0m.)



Photo 4. BH-1 (3.0-7.0m.)



Photo 5. BH-1 (7.0-11.0m.)



Photo 6. BH-1 (11.0-115.0m.)



Photo 7. BH-1 (15.0-20.0)



Photo 8. BH-2



Photo 9. BH-2



Photo 10. BH-2 (0.0-5.0m.)



Photo 11. BH-2 (5.0-10.0m.)



Photo 12. BH-2 (10.0-115.0m.)



Photo 13. BH-2 (15.0-20.0)



Photo 14.



Photo 15.



Photo 16.



Photo 17.

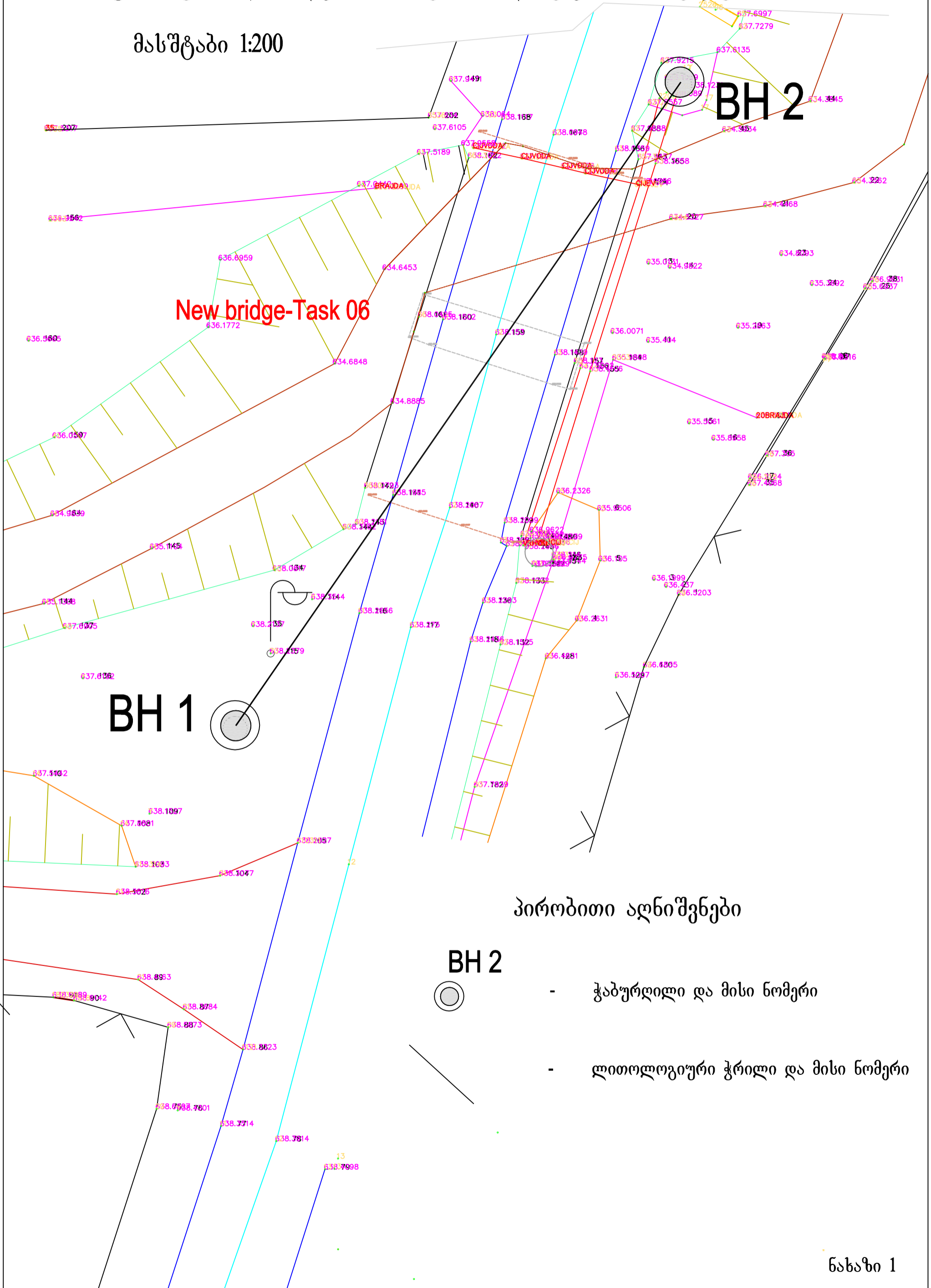


Photo 18.

ნახაზი 1

ჭაბურღილების განლაგების გეგმა

მასშტაბი 1:200



პირობითი აღნიშვნები

BH 2

- ჭაბურღილი და მისი ნომერი
- ლითოლოგიური ჭრილი და მისი ნომერი

ნახაზი 2

დაწვევის თარიღი: 04-05-2017	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ): 0.0-7.0 146 7.0-12.0 127	ჭაბურღილი №: 1
დასრულების თარიღი: 04-05-2017		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2 მბურღავი: ს. ჩიხაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-7.0 146 7.0-12.0 127 12.0-20.0 108	გრძელი: 426992 განვლი: 4643671 სიმაღლე ზღვის დონიდან: 638.13

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტრატეგია №	SPT	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
2						კენჭნარი - გზის საგები გრუნტი.	2.0	
2.5-2.7	ღ	1	2	21-22-22	ღორღი და კენჭნარი - მოყავისფრო თიხნარის 30-35%-მდე შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით 5%-მდე; თიხნარის (ღორღის 40%-მდე ჩანართებით) შუაშრეებით და თიხაქვიშის ღინჯებით. კარბონატული.	9.0		
5.0-5.2	ღ	2		18-20-24				
7.4-7.6	ღ	3		20-21-22				
9.9-10.1	ღ	4						
11.0-11.2	ღ	5	3	15-16-18	ხვინჯა - ღორღის ჩანართებით, მსხვილმარცვლოვანი თიხაქვიშის და ყავისფერი თიხნარის 20-25%-მდე შემავსებლით, კარბონატული.	13.0		
13.0-13.2	მ	6	4	6-8-9	თიხაქვიშა - მოყვითალო, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი, პლასტიკური, კარბონატული.	15.0		
14.5-14.7	მ	7						
15.5-15.7	მ	8	1		თიხნარი - ღია ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღის 10%-მდე ჩანართებით, კარბონატული.	16.0		
16.0-16.2	ღ	9	5		ძლიერ გამოფიტული ბრეჭია თიხნარის ცემენტით.	17.0		
18.2-18.4	მ	10	6		სუსტად გამოფიტული ბრეჭია თიხნარის ცემენტით.	20.0		

შენიშვნები: მდ. ხევი (ნათრევა)	ჭაბურღილში გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): 4.0 დამყარება (მ): 3.0	შემსრულებელი: ნ.მომცველიძე
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: ხიდი მდინარე ხევიზე	ნახაზი № 2.1
		ფურცელი №: 1

დაწვევის თარიღი: 04-05-2017	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ): 0.0-7.0 146 7.0-12.0 127	ჭაბურღილი №: 2
დასრულების თარიღი: 04-05-2017		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ს. ჩიხაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-7.0 146 7.0-12.0 127 12.0-20.0 108	გრძელი: 427010 განვლი: 4643697 სიმაღლე ზღვის დონიდან: 638.17

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტე №	SPT	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
2						კენჭნარი - გზის საგები გრუნტი.	2.0	
2.9-3.1	ღ	1	2	18-22-23	ღორღი და კენჭნარი - მოყავისფრო თიხნარის 30-35%-მდე შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით 5%-მდე; თიხნარის (ღორღის 40%-მდე ჩანართებით) შუაშრეებით და ქვიშნარის ლინზები. კარბონატული.		9.0	
4.7-4.9	ღ	2		20-25-24				
7.0-7.2	ღ	3						
8.7-8.9	ღ	4						
9.8-10.0	ღ	5	3	18-18-17	ხვინჭა - ღორღის ჩანართებით, მსხვილმარცვლოვანი ქვიშნარის და ყავისფერი თიხნარის 20-25%-მდე შემავსებლით, კარბონატული.		13.0	
11.0-11.2	ღ	6						
13.4-13.6	მ	7	4	6-8-7	თიხაქვიშა - მოყვითალო, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი, პლასტიკური, კარბონატული.		14.5	
15.0-15.2	მ	8	1	4-4-6	თიხნარი - ღია ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ღორღის 10%-მდე ჩანართებით, კარბონატული.		16.0	
16.8-17.0	ღ	9	5		ძლიერ გამოფიტული ბრექჩია თიხნარის ცემენტით.		17.0	
18			6		სუსტად გამოფიტული ბრექჩია თიხნარის ცემენტით.		20.0	
19.8-20.0	მ	10						

შენიშვნები: მდ. ხევი (ნათრევა)	ჭაბურღილში გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): 4.0 დამყარება (მ): 3.0	შემსრულებელი: ნ.მომცველიძე
--------------------------------	---	----------------------------

გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: ხიდი მდინარე ხევზე	ნახაზი № 2.2
		ფურცელი №: 1

ნახაზი 3

სოფლის მეურნეობის ინჟინერია

მასშტაბი 1:200

№ 1

მ.ბ.

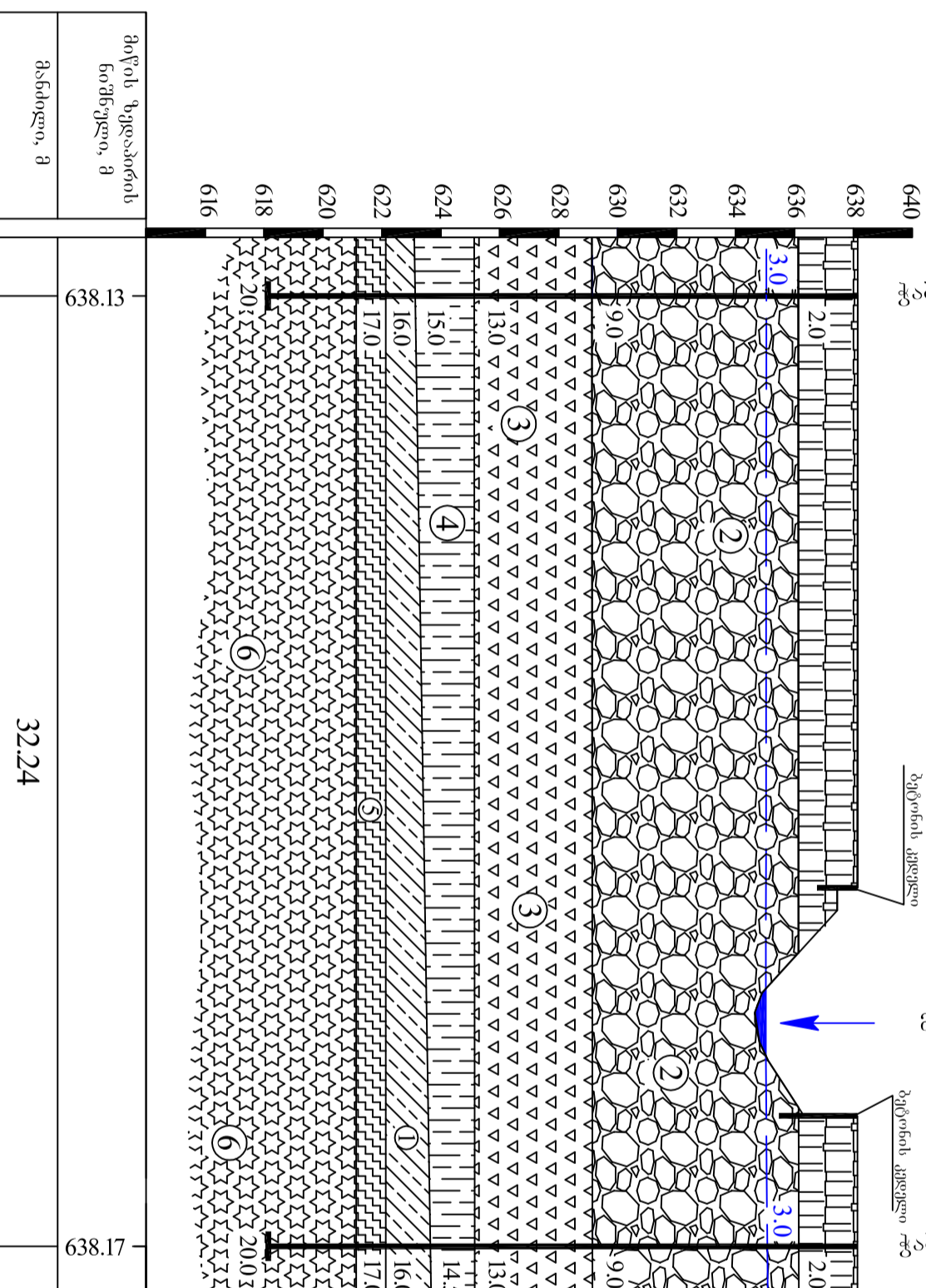
მდ. ხევი

ბეტონის კმეული

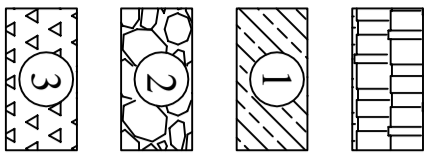
ბეტონის კმეული

№ 2

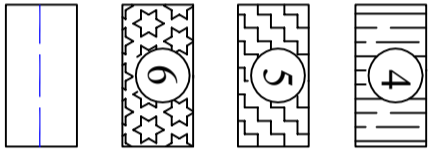
მ.ბ.



პირველი ავტოსადგომი



1 კმეული - გზის საფარი ერთენტი.
 2 თხანარი - ღია ქვიხევი, რბილკლასიკური, ღორღის 10%-მდე წინაწილით, კარბონატული.
 3 ღორღი და კმეული - მოქვიხევი თხანარის 30-35%-მდე შემცველი, ღორღის წინაწილით 5%-მდე; თხანარის (ღორღის 40%-მდე წინაწილით) შემცველი და თხანარის ღორღის კარბონატული.
 4 ხევი - ღორღის წინაწილი, მხევილარკვლავი თხანარის და ქვიხევი თხანარის 20-25%-მდე შემცველი, კარბონატული.



4 თხანარი - მოქვიხევი, ღორღი და საშუალო მარცვლოვანი, კლასიკური, კარბონატული.
 5 ძლიერ გამოყვანილი ბრქოვი თხანარის ცემენტი.
 6 ხევი და გამოყვანილი ბრქოვი თხანარის ცემენტი.
 7 გზის ღორღის დახეხვებული ღორღი.

მ.ბ. 20

კარბონატული მისი ნიშნები და სიღრმე