



**შ.პ.ს. ჯეოინჟინირინგი**

საინჟინრო კვლევა-ძიება, დაპროექტება,  
მშენებლობა

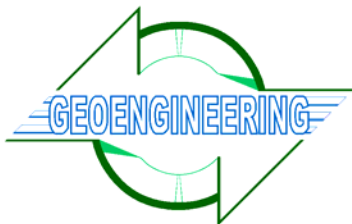


**„ღარჩი“ კმს-ის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-  
გეოლოგიური გამოკვლევა**

ტექნიკური ანგარიში

**II ტომი**

თბილისი  
2018



**შ.პ.ს. ჯეოინჟინირინგი**

საინჟინრო კვლევა-ძიება, დაპროექტება,  
მშენებლობა

## **„დარჩი“ კმს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო- გეოლოგიური გამოკვლევა**

ტექნიკური ანგარიში

გენერალური დირექტორი

ლ. მიქაბერიძე

საინჟინრო კვლევების განყოფილების  
დირექტორი

ლ. გორგიძე

საინჟინრო- გეოლოგიური სექტორის  
ხელმძღვანელი

დ. სირბილაძე

გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

რ. ყაველაშვილი

თბილისი  
2018

## სარჩევი

### ტექსტური ნაწილი

1. შესავალი.....	4
2. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლილობა.....	7
3. ბუნებრივი ბარემოს დასასიათება.....	7
3.1 კლიმატი .....	7
3.2 გეომორფოლოგიური და ჰიდროგრაფიული პირობები .....	9
3.3 გეოლოგიური აგებულება.....	10
3.4 სეისმური პირობები .....	12
3.5 ჰიდროგეოლოგიური პირობები .....	13
4. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.....	14
4.1 ბრუნების და კლდოვანი ქანების შედგენილობა და ფიზიკურ- მექანიკური თვისებები.....	14
4.2 ბარემოს აბრეხილობა ბეტონებისადმი.....	25
5. დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა .....	26
5.1 სათავე წყალსაღების და სალექარის განლაგების უბანი.....	26
5.2 სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლი.....	28
5.3 სადაწნეო გვირაბის განლაგების ზოლი.....	32
5.4 ჰეს-ის შენობის და წყალგამყვანი არხის განლაგების უბანი .....	36
6. დასკვნები და რეკომენდაციები.....	38

## ბრაზიკული ნაწილი

რიგითი №	ნახაზის დასახელება	ნახაზის ნომერი	ფურცლების რაოდენობა
1	საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა	GC1753-1	1
2	ფაქტიური მასალების რუკა	GC1753-2	1
3	მილსადენის გრძივი საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი, სათავე ნაგებობიდან სადაწნო გვირაბის დასაველეთ პორტალამდე. მას. 1:500	GC1753-3	2
4	მილსადენის განივი საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი, სათავე ნაგებობიდან სადაწნო გვირაბის დასაველეთ პორტალამდე. მას. 1:500	GC1753-4	2
5	სადაწნო გვირაბის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი	GC1753-5	1
6	ჰესის შენობის და წყალგამყვანი არხის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი	GC1753-6	1

## დანართები

დანართის №	დანართის დასახელება	ფურცლების რაოდენობა
1	ჭაბურღილების და შურფების ლითოლოგიური სვეტები	9
2	გრუნტების ელექტროზონდირების შედეგები	2
3	კვლევის ქანების დეტალური გეომექანიკური გამოკვლევის შედეგები	60
4	გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობისა და ფიზიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები:	
4.1	გრანულომეტრიული შედგენილობისა და ფიზიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი	2
4.2	გრანულომეტრიული შედგენილობის კვლევა საცრული მეთოდით	18
4.3	გრანულომეტრიული შედგენილობის კვლევა ჰიდრომეტრიული მეთოდით	6
4.4	ტენიანობა	1
4.5	პლასტიკურობა	7
4.6	სიმკვრივე	1
4.7	ძვრის პარამეტრების გაანგარიშება	5
5	კვლევის ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები:	



დანართის №	დანართის დასახელება	ფურცლების რაოდენობა
5.1	სიმტკიცის განსაზღვრა წერტილოვანი დატვირთვის მეთოდით	4
5.2	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე	20
5.3	კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა პირდაპირი ჭრით	4
6	გრუნტების და გრუნტის წყლების ქიმიური ანალიზის შედეგები	2
7	ქანების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები	10
8	საველე ფილტრაციული ცდები	
8.1	საცდელი ამოტუმბვა ჭაბურღილიდან	3
8.2	საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში	1
9	ფოტოდოკუმენტაცია	4
10	ტექნიკური დავალება	1

## 1. შესავალი

წინამდებარე ტექნიკურ ანგარიშში წარმოდგენილია „დარჩი“-ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევის შედეგები. კვლევები ჩატარებულია შპს „წყალპროექტი“-სა (შემკვეთი) და შპს „ჯეოინჟინირინგს“ (შემსრულებელი) შორის 2017 წლის 23 ოქტომბერს დადებული №GC-1753 ხელშეკრულების შესაბამისად. სამშენებლო ტერიტორია მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, სვანეთის რეგიონში, მდ. დარჩი-ორმაღერთის ხეობაში (რომელიც ერთვის მდ. ნენსკრას, ეს უკანასკნელი-კი მდ. ენგურს), და აღმინისტრაციულად მიეკუთვნება მესტიის მუნიციპალიტეტს. იგი მოიცავს აღნიშნული ხეობის 2.9 კმ-დე მონაკვეთს. ხეობის ფსკერის ვარდნა ზედა სათავე ნაგებობასა და ქვედა საფეხურის საგენერატორო შენობას შორის 230 მეტრამდეა, რაც ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის ხელსაყრელ პირობებს ქმნის.

### საპროექტო ჰეს-ის ნაგებობათა კომპლექსში შედის:

- ჰეს-ის სათავე ნაგებობები (წყალსადები და საღეჭარი);
- სადაწნო მილსადენი სათავე ნაგებობიდან სადაწნო გვირაბამდე;
- სადაწნო გვირაბი;
- ჰეს-ის შენობა;
- წყალგამყვანი არხი.

ტექნიკური დავალების შესაბამისად (დანართი 10) საპროექტო ჰეს-ის ნაგებობათა განლაგების ფარგლებში განხორციელდა საველე და ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები:

- ჰეს-ის ნაგებობათა კომპლექსის განლაგების ზოლის საინჟინრო-გეოლოგიური აგებმვა;
- კლდოვანი ქანების მასივის ნაპრაღიანობის შესწავლა;
- ჭაბურღილების ბურღვა;
- საძიებო შურფების გაყვანა;
- გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების ნიმუშების აღება ჭაბურღილებიდან, შურფებიდან და ნაჩენებიდან;
- წყლის სინჯების აღება ჭაბურღილებიდან და ნაკადულებიდან;
- გეოფიზიკური გამოკვლევები;
- საველე-საცდელი სამუშაოები;
- გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული გამოკვლევა;

- გრუნტის წყლების და გრუნტებდან წყლის გამონაწურის ქიმიური ანალიზი, მათი ბეტონის და არმატურის მიმართ აგრესიულობის განსაზღვრის მიზნით;

საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის შედეგები მოცემულია შესაბამის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (ნახაზი №GC-1753-1). ფაქტიური მასალების რუკაზე (ნახაზი №GC-1753-2) აღნიშნულია, საძიებო გამონამუშევრების ადგილმდებარეობები, ვერტიკალური ელექტროზონდირების წერტილები, დაკვირვების წერტილები, კლდოვანი ქანების ნაჩენების დეტალური გეომექანიკური დახასიათების ადგილები და კლდოვანი და არაკლდოვანი გრუნტის ნიმუშების აღების ადგილები.

გრუნტების და გრუნტის წყლების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები მოცემულია ანგარიშის ტექსტურ ნაწილში, აგრეთვე, დანართ-4-ში, დანართ-5-ში და დანართ-6-ში.

საველე, ლაბორატორიული და საოფისე სამუშაოების სახეობები და მათი მოცულობები წარმოდგენილია ცხრილ-1.1-ში.

#### ცხრილი 1.1 შესრულებულ სამუშაოთა სახეობები და მოცულობები

№	დასახელება.	განზომ. ერთეული	რაოდ.
1	საველე სამუშაოები (საველე ცდების ჩათვლით)		
1.2	საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა, მასშტაბი 1:2000 ცალკეული ნაჩენების დეტალური გეომექანიკური აღწერის ჩათვლით.	სამშენებლო ტერიტორია	1
1.3	ვერტიკალური ჭაბურღილების ბურღვა ნიმუშების აღებით და დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით	ჭაბ/გრ.მ	4/62
1.4	შურფების გაყვანა ნიმუშებით და დოკუმენტაციით	ცალი	4
1.5	ვერტიკალური ელექტროზონდირება (ვეზ)	ცალი	26
1.6	საცდელი ამოტუმბვა ჭაბურღილში	1 ცდა	1
1.7	საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში	1 ცდა	1
1.8	სტანდარტული პენეტრაციის ცდა (SPT)	1 ცდა	9
2	ლაბორატორიული სამუშაოები:		
	გრუნტები		
2.1	ტენიანობა	1 ცდა	9
2.2	გრანულომეტრიული ანალიზი	1 ანალიზი	9
2.3	სიმკვრივე	1 ცდა	9
2.4	ძვრის მაჩვენებლების განსაზღვრა	1 განსაზ.	5

№	დასახელება.	განზომ. ერთეული	რაოდ.
2.5	ატერბერგის ზღვრები	1 ცდა	9
2.6	გრუნტების ქიმიური ანალიზი (pH, ქლორიდები, სულ- ფატები)	1 ანალიზი	6
	კლდოვანი ქანები		
2.7	პეტროგრაფიული ანალიზი	1 ანალიზი	10
2.8	გამოცდა ერთდერძა კუმშვაზე	1 ცდა	20
2.9	პირდაპირი ძერის ცდა	1 ცდა	2
2.10	სიმკვრივე	1 ცდა	65
2.11	გამოცდა წერტილოვან დატვირთვაზე	1 ცდა	45
	წყალი		
2.13	გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი (pH, სულფატების შემცველობა, ქლორიდების შემცველობა)	1 ანალიზი	6
3	საბოლოო ანგარიში		
3.1	საველე და ლაბორატორიული კვლევის შედეგების საოფისე დამუშავება და ტექნიკური ანგარიშის შედგენა	1 ანგარიში	1

საძიებო ჭაბურღილებისა და შურფების ლითოლოგიური სვეტები მოცემულია დანართ-1-ში, გრუნტების ელექტროზონდირების შედეგები დანართ-2-ში, ხოლო მათი სრული ჩამონათვალი, განლაგების კოორდინატები, სიმაღლის ნიშნულები და სიღრმეები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ 1.2 ცხრილში.

**ცხრილი 1.2 საკვლევი ჭაბურღილები, შურფები და ვერტიკალური ელექტროზონდირებები (ვეზ)**

რიგითი №	ჭაბურღილის/ შურფის/ ვეზ-ის №	კოორდინატები		სიღრმე
		X	Y	
ჭაბურღილები				
1	BH- 1	267585	4762480	25
2	BH- 2	267744	4762517	10
3	BH- 4	270327	4762203	15
4	BH-5	270453	4762221	12
შურფები				
1	TP-1	267629	4762484	1.8
2	TP-2	267719	4762514	2.1
3	TP-3	270049	4762235	1.5
4	TP-4	270428	4762231	1.7

რიგითი №	ჭაბურღილის/ შურფის/ ვეზ-ის №	კოორდინატები		სიღრმე
		X	Y	
ვეზები				
1	VES-1	267607	4762451	30
2	VES-2	267607	4762473	30
3	VES-3	267607	4762487	30
4	VES-4	267688	4762511	30
5	VES-5	267794	4762515	30
6	VES-6	267886	4762473	30
7	VES-7	267977	4762439	30
8	VES-8	268073	4762411	30
9	VES-9	268161	4762379	30
10	VES-10	268231	4762309	30
11	VES-11	268330	4762296	30
12	VES-12	268427	4762270	30
13	VES-13	268516	4762228	30
14	VES-14	268612	4762207	30
15	VES-15	268710	4762190	30
16	VES-16	268779	4762202	30
17	VES-17	268886	4762187	30
18	VES-18	270041	4762235	30
19	VES-19	270155	4762224	30
20	VES-20	270345	4762226	30
21	VES-21	270380	4762226	30
22	VES-22	270378	4762178	30
23	VES-23	270344	4762176	30
24	VES-24	270474	4762231	30
25	VES-25	270330	4762203	30
26	VES-26	270447	4762224	30

## 2. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლილობა

სამშენებლო უბნის („დარჩი პეს-ის“) ფარგლებში წინა წლებში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოების შესახებ არ არის ცნობილი. რეგიონის ბუნებრივი გარემოს ზოგადი დახასიათებისთვის გამოყენებულია არსებული ფონდური და ლიტერატურული მონაცემები.

## 3. ბუნებრივი გარემოს დახასიათება

### 3.1 კლიმატი

კლიმატური მონაცემები აღებულია საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმიდან - პნ 01.05-08, საპროექტო უბანთან ყველაზე ახლომდებარე 168-ე მეტეოპუნქტ „საიში“-ს მიხედვით (ცხრილი-1) რომელიც



მდებარეობს 42057' განედსა და 42011' გრძედზე და რომლის აბს. ნიშნულია 730 მ ზღვის დონიდან, ხოლო ბარომეტრული წნევა 930 კპა.

აღნიშნული ნორმის ცხრილ 3-ში მოცემული სამშენებლო-კლიმატური მახასიათებლების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება II კლიმატური რაიონის „ბ“ ქვერაიონს.

**ცხრილი 2.1 კლიმატური ქვერაიონის კლიმატური მახასიათებლები (ცხრილი-2)**

კლიმატური რაიონი	კლიმატური ქვერაიონი	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
II	IIბ	-5-დან 2-მდე	-	+21-დან+25-მდე	-

**ცხრილი-2.2 ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა (ცხრილები 11, 12, 13)**

#	კლიმატური მახასიათებელი	თვეების მიხედვით												წლიური
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	ჰაერის საშუალო თვიური და წლ. ტემპერატურა, °C	-0.1	1.0	5.0	10.3	15.4	18.3	20.8	21.0	16.9	11.4	5.8	1.3	10.6
2	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი, °C	-22												
3	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი, °C	41												
4	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი, °C	-	-	-	-	-	-	29.0	-	-	-	-	-	-
5	ჰაერის ტემპერატურის საშუალო ამპლიტუდა, °C	4.8	6.6	9.4	11.8	13.0	12.1	11.1	12.0	11.6	9.2	6.0	4.6	-
6	ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %	81	79	74	70	71	73	74	74	78	81	80	82	76

**ცხრილი-2.3 ნალექების რაოდენობა და თოვლის საფარი (პნ 01.05-08, ცხრილები 15, 17)**

ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ	თოვლის საფარის წონა, კპა	თოვლის საფარის დღეობა, რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
1421	127	1.20	62	100

**ცხრილი-2.3-ა ატმოსფერული ნალექების საშუალოთვიური და საშუალოწლიური რაოდენობა (კლიმატური ცნობარი, 1770 წ, მეტეოსადგური №8-„ლახამი“)**

ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, თვეების მიხედვით, მმ														წლიური მმ
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	
140	132	104	93	99	105	100	94	109	140	123	145	644	740	1384

**ცხრილი-2.4 ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები (ცხრილი-18)**

$W_0$ 5 წელიწადში ერთხელ, კპა	$W_0$ 15 წელიწადში ერთხელ, კპა
0.17	0.23

**ცხრილი-2.5 ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 1, 5, 10, 15, 20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ (ცხრილი-19)**

1 წელიწადში	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
13	17	19	20	21

**ცხრილი-2.6 ქარის მიმართულების განმეორებადობა (ცხრილი-19)**

ქარის მახასიათებელი	მიმართულება								შტეილი
	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	
ქარის მიმართულების და შტეილის განმეორებადობა (%) წელიწადში	3	11	54	1	0	2	23	6	52

**ცხრილი 2.7 გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ. (ცხრილი-20)**

თიხა და თიხნარი გრუნტი	ქვიშა წვრილი და მტკრისებრი, ქვიშნარი	ქვიშა საშუალო და მსხვილი, ხრეშოვანი ქვიშა	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი
7	8	9	10

**3.2 გეომორფოლოგიური და ჰიდროგრაფიული პირობები**

გეომორფოლოგიურად საპროექტო ტერიტორია შედის ცენტრალური კავკასიონის იმ ოროგრაფიულ ნაწილში, რომელიც საქართველოს გეომორფოლოგიურ აღწერილობაში იწოდება როგორც ზემო სვანეთის ქვაბული და მდ. ენგურის ხეობა, მის შენაკადებთან ერთად. იგი წარმოადგენს ტექტონიკურ-ეროზიულ ღრმულს, რომელიც ჩრდილოეთიდან ისაზღვრება კავკასიონის მთავარი ქედით, დასავლეთიდან კოდორის ქედით, ხოლო სამხრეთიდან სვანეთისა და ოდიშის ქედებით. ყველა მხრიდან მაღალი ქედებით შემოზღუდულ ზემო სვანეთის ქვაბულს აქვს ერთადერთი გასასვლელი სამხრეთ-აღმოსავლეთის მხრიდან სოფ. ხაიშის შემდეგ ენგურის ხეობის სახით. ქვაბულის ყველაზე დაბალი ნიშნული სოფ. იდლიანთან შეადგენს 500 მეტრს. ქვაბულის სიღრმე, მდ. ენგურის დონიდან მისი შემომფარგვლელი ქედების თხემებამდე, შეადგენს 2500-3500 მეტრს.

ზემო სვანეთის ქვაბული მიეკუთვნება რთული მაღალმთიანი ქვაბულების ტიპს, დამახასიათებელი სხვადასხვა სახის ოროგრაფიული (გენეზისის მიხედვით ძირითადად ეროზიული) დანაწევრებით. ენდოგენური მორფოლოგიური კომპლექსებიდან, ზემო სვანეთის რელიეფში გამოიყოფა წყლოვან-ეროზიული, მყინვარული და სელექტურ-დენუდაციური ფორმები. მეზო და მიკრორელიეფის შექმნაში წამყვანი როლი ეკუთვნის წყლოვან ეროზიას. მყინვარული ფორმები დამახასიათებელია მდინარეთა ხეობების ზედა ნაწილებისათვის, ტროგების სახით ზღვის დონიდან 1200-1800 მ. სიმაღლის ინტერვალში, აგრეთვე 2200-2400 მ.

სიმაღლეთა ინტერვალში ქედების ფერდობებზე განვითარებული ფორმები, მყინვარული ცირკებისა და კარების სახით.

ზემო სვანეთის ქვაბულის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, მდ. ენგურის ხეობის მარჯვენა ფერდობში (რომელიც ამავე დროს კოდორის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობს წარმოადგენს) ფორმირებულია მისი მარჯვენა შენაკადის, - მდ. ნენსკრას რთული მორფოლოგიური აგებულების ხეობა. ნენსკრას ხეობის ზედა ნაწილი სამხრეთ-დასავლეთური მიმართულებისაა, ხოლო მისი ქვედა ნაწილის მიმართულება, მდ. ენგურთან მიერთებამდე, მკაცრად სამხრეთული, ანუ მერიდიანულია. მდ. ნენსკრა მდიდარია როგორც მარცხენა, ასევე მარჯვენა შენაკადებით. ყველა შენაკადის კალაპოტების გრძივი ქანობი დიდია და ამდენად ისინი დიდი ენერგეტიკული პოტენციალის შემცველია. ნენსკრას ერთ-ერთ ასეთ შენაკადს წარმოადგენს მდ. დარჩ-ორმაღეთი, რომელზეც უნდა მოეწყოს დარჩი-ჰესი. მდ. დარჩ-ორმაღეთის სათავე აქვს კოდორის ქედის აღმოსავლეთ კალთაზე, ხოჯალის მთაზე, ზღვის დონიდან 3000 მ სიმაღლეზე, სიგრძე 30 კმ-ია, აუზის ფართობი 148 კმ<sup>2</sup>. წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე და შემოდგომით. წყალმცირობა ზამთარში. მდინარის საშუალო წლიური ხარჯია 6.41 მ<sup>3</sup>/წმ.

მდ. დარჩის ხეობის ფსკერი, ჰეს-ის ნაგებობათა განლაგების ფარგლებში ვიწროა და მისი სიგანე ზოგ მონაკვეთში, თვით მდინარის კალაპოტის სიგანეს არ აღემატება, ხეობის ფერდობები მრავალი მცირე ეროზიული წარმოშობის ხევებითაა დაღარული. ფერდობები ძირითადად გატყიანებულია, ზოგ უბანზე ციცაბოა და კლდოვანი.

### 3.3 გეოლოგიური აგებულება

მდ. დარჩ-ორმაღეთის ხეობა, სადაც დაგეგმილია ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა, მდებარეობს კავკასიონის სამხრეთ ფერდზე, ზემო სვანეთის ფარგლებში.

გეოტექტონიკურად საკვლევი ტერიტორია მთლიანად შედის კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონაში (ეგამყრელიძე 2000წ.) ჩრდილოეთიდან ჩხალთა-ლაილას ზონის სიახლოვე, ხოლო სამხრეთიდან ამიერკავკასიის მთათაშუა სისტემა (საქართველოს ბელტი), მათი გამყოფი სიღრმული რღვევები, მრავალრიცხოვანი ნაოჭა და რღვევითი სტრუქტურები განაპირობებენ უბნის რთულ (ბლოკურ) გეოლოგიურ აგებულებას. ამასთან სიღრმული რღვევები წარმოადგენს ამომყვან არხებს მაგმური და ვულკანური ნაკადებისა, რამაც წარმოქმნა ბაიოსური ასაკის ხოჯალის წყება და მრავალრიცხოვანი პორფირიტებისა და დიაბაზ-პორფირიტების დაიკები (შ. გეგუჩაძე, დ. ღვინერია და სხვა „რაჭა სვანეთის მადნიანი რაიონის გეოლოგიური რუკა 1:50 000მ“ 1976წ.).

მდ. დარჩ-ორმაღეთის ხეობის მონაკვეთის (სადაც დაგეგმილია ჰეს-ის ნაგებობათა მშენებლობა) გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს შუა იურული ასაკის ნაღებები, წარმოდგენილი 2 ფაციესით: ფიქლების (ზედა სორის ქვეწყება) და ტერიგენულ-ვულკანოგენურით (ხოჯალის წყება, რომელიც ცნობილია ასევე პორფირიტული წყების სახელწოდებით).

ზედა სორის ქვეწყება  $J_2S_2$  რომელიც სრულად თანდათანობით აგრძელებს ქვ. იურულის ლიასური ასაკის ქვედა სორის ქვეწყებას, საკმაოდ მნიშვნელოვანი გავრცელებით სარგებლობს. ამ მონაკვეთზე და წარმოდგენილია მუქი თიხაფიქლებისა და წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების და ალევროლიტების რითმული მორიგეობით. მისი სიმძლავრე ამ უბანში 400მ-ს აღემატება.

ხოჯალის (პორფირიტული) წყება  $J_2hd$  ამ მონაკვეთზე თანდათან ცვლის ზედა სორის ქვეწყებას და წარმოდგენილია მძლავრი - 2,5 კმ-მდე სიმძლავრის

ვულკანოგენური და ტერიგენული წარმონაქმნებით. წყების აგებულებაში მონაწილეობს აგლომერატული, აგლომერატ-კრისტალური და პელიტური ტუფები, ტუფობრექჩიები და ტუფოკონგლომერატები, ასევე სხვადასხვა პორფირიტული, ანდეზიტური და ანდეზიტ-ბაზალტური მძლავრი განფენები და ნაკადები. ბაიოსის ხოჯალის წყების გეოლოგიური აგებულება მისი 4 ქვეწეებად დაყოფის საშუალებას იძლევა. ჩვენს შესასწავლ მონაკვეთზე შიშვლდება 3 ქვეწეება. აქედან უნდა აღინიშნოს, რომ აღნიშნული დაყოფა ლოკალურ ხასიათს ატარებს და რეგიონალური დაყოფის პრეტენზია არ გააჩნია.

**პირველი ქვეწეება J<sub>1</sub>hd<sub>1</sub>** - აღნიშნული ქვეწეება უშუალოდ აგრძელებს ზედა სორის ქვეწეებას და აგებულია ალევრიტულ-კრისტალური და ლითოკლასტური ტუფებით და ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტებით. აღნიშნული ქვეწეება შედარებით მცირე გავრცელებით სარგებლობს. მისი სიმძლავრე ამ მონაკვეთზე 150-200მ-ია.

**მეორე ქვეწეება J<sub>1</sub>hd<sub>2</sub>** - აგრძელებს პირველ ქვეწეებას და უფრო ფართო გავრცელება გააჩნია.

ლითოლოგიურად იგი აგებულია ავგიტ-ლაბრადორიანი, უმეტესად უხეშნატეხოვანი ვულკანოკლასტებით და ლავებით, აგრეთვე, ამავე შედგენილობის გამკვეთი სხეულებით. ძალიან ხშირია სფერული ფორმები და განწვევრებები. ქვეწეების სიმძლავრე 450-500მ-ია.

**მესამე ქვეწეება J<sub>1</sub>hd<sub>3</sub>** - აგებულია ტუფებით, ტუფ და ლავური ბრექჩიებით და ბაზალტის განფენებით.

### ჰესის გასწვრივი ჭრილის აღწერა:

კაშხალის უბანზე მდინარის მარცხენა ფერდზე (ნაჩ. N1, X -267592; Y-4762491), შიშვლდება ზედა სორის ქვეწეების პელიტომორფული შრეებრივი ქვიშაქვები, თიხაფიქლების მცირე შუაშრეებით. შრეების დაქანება სამხრეთ-აღმოსავლურია შრეების ციცაბო დახრით - 70<sup>0</sup>-მდე კუთხით. აქედან მილსადენი მიუყვება მდინარის მარცხენა ფერდს. ნაჩ.N3-დან შრეების დაქანება ჩრდილო-აღმოსავლურია 50-70<sup>0</sup> ვარდნის კუთხით. ნაჩ.N5-დან 30მ-ში შიშვლდება 20მ-მდე სიმძლავრის გამკვეთი სხეული - ანდეზიტური შემადგენლობის პორფირიტული ქანი. აღნიშნული ქანები შიშვლდება ნაჩ.N8-შიც. ნაჩ.N9-ში ქანების წოლის ელემენტები ჩრდ-დასავლურია, ხოლო ნაჩ.N11-ში სამხრეთ-აღმოსავლური. სავარაუდოდ აქვეა კონტაქტი ზედა სორის ქვეწეებასა და ხოჯალის წყების პირველ ქვეწეებას შორის. მთელი ზედა სორის ქვეწეება წარმოდგენილია სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშაქვებისა და ფიქლების მორიგეობით თავიდან ნაჩ.N4-მდე უფრო ჭარბობს ქვიშაქვები; ნაჩ.N4-დან ნაჩ.N7-მდე ქვიშაქვებისა და ფიქლების მორიგეობა თანაბარია, ხოლო ნაჩ. 7-დან უფრო ჭარბობს ფიქლური მასალა. ნაჩ.N10-დან ისევ თანაბარი რაოდენობით გვხვდება ეს მორიგეობა.

ამ უბანზე აღნიშნული ქვეწეება შედარებით მცირე გავრცელებისაა (100-150მ) და უმეტესად დაფარულია მცენარეული საფარით და დამეწყრილი ფერდებით. ქვეწეება გრძელდება დ.წ.N13-მდე.

ამ წერტილიდან იწყება ხოჯალის წყების მეორე ქვეწეება. იგი უბანზე ყველაზე დიდი გავრცელებით სარგებლობს. ამავე წერტილიდან იწყება გვირაბის პორტალი, რომელიც მთლიანად გადის ამ ქვეწეების ქანებში და ძირითადად წარმოდგენილია ანდეზიტ-ბაზალტური ლავებით და განფენებით, უმეტესად სხვადასხვა დიამეტრის სფერული განწვევრებებით, რომელთაც ფუძეში უდევთ შედარებით მცირე დიამეტრის კონგლომერატ-ბრექჩიები.

აღნიშნული ქანები გრძელდება დ.წ. N29-მდე, რომლის ზემოთაც მთავრდება გვირაბი. აქვეა კონტაქტი ხოჯალის მეორე და მესამე ქვეწყებას შორის.

**უბნის ტექტონიკა** საკმაოდ რთულია. ამ მონაკვეთში დაფიქსირდა 2 ნაოჭა და 8 რღვევითი სტრუქტურა. ნაოჭა სტრუქტურები დაფიქსირდა სორის ზედა ქვეწყების შრეებრივ ქანებში. დ.წ. N8-ში გაღის სინკლინის ღერძი, რომელიც ხასიათდება ფრთების ციცაბო დაქანებით. დასავლეთი ფრთა ვარდება 70°-მდე კუთხით, ხოლო აღმოსავლეთი ფრთა 50°-მდე კუთხით. ნაოჭი მცირედ ასიმეტრიულია. დ.წ. N10-ში დაფიქსირდა ანტიკლინის ღერძი. ნაოჭი სიმეტრიულია, ფრთების დახრით 50°-მდე. გარდა ნაოჭა სტრუქტურებისა, უბანზე დადგინდა რღვევითი დისლოკაციები 8 დაკვირვების წეტილში. ამათგან 5 მათგანი ჩრდ-აღმოსავლური მიმართულებისაა - დ.წ. NN 5, 7, 9-ში ორი რღვევა ერთმანეთის პარალელური 20მ-იანი ინტერვალით. ამ რღვევებიდან 4 მათგანი ციცაბო ვარდნით - 80-90° ხასიათდება, ხოლო დ.წ. № 29 კი 30-40°-იანი დახრის კუთხით. ეს რღვევები უფრო ახალგაზრდაა და კვეთენ და აადგილებენ სუბგანედური მიმართულების რღვევებს, რომლებიც დაფიქსირებულია დ.წ. 17, 19 და 26-ში. აქედან ნაჩ.17-ში და ნაჩ.26-ში რღვევები ვარდება სამრეთ-სამხრეთდასავლეთით 50-70°-იანი კუთხით და აგების შედეგად დადგინდა, რომ ეს ერთი და იგივე რღვევაა, ხოლო დ.წ. 19-ში, რღვევა ვარდება ჩრდ-ჩრდ. აღმოსავლეთით 70-80°-იანი კუთხით. ეს უკანასკნელი საკმაოდ დაშორებულია სადაწნო გვირაბის ჰორიზონტს და პრაქტიკულ მნიშვნელობას არ წარმოადგენს მისთვის. გარდა აღნიშნულისა, ჩატარდა ნაპრაღთა გაზომვები, რომელთა სტატისტიკური დამუშავება და ანალიზი განხორციელდა GIS-GeoStru პროგრამით, იხ. ტექსტური ნაწილის დანართი-3.

### 3.4 სეისმური პირობები

საქართველო ერთ-ერთ სეისმურად აქტიურ რეგიონს წარმოადგენს ალპურ-ჰიმალაური კოლიზიის სარტყელში. როგორც ისტორიული, ასევე ინსტრუმენტული მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ რეგიონი ხასიათდება ე.წ. საშუალო სეისმურობით, როდესაც ძლიერი მიწისძვრები მაგნიტუდით 7 და ეპიცენტრში მაკროსეისმური ინტენსივობით 9 ბალი (MSK სკალა) ხდება,  $10^3$ - $10^4$  წლის განმეორებადობით.

სეისმურობა ასახავს რეგიონის ძირითად ტექტონიკას, რომელსაც განაპირობებს არაბეთის ფილაქნის მოძრაობა ჩრდილოეთის მიმართულებით, რაც, თავის მხრივ, იწვევს თურქეთისა და ირანის ფილაქნების გასხლეტვას შესაბამისად - დასავლეთის და აღმოსავლეთის მიმართულებებით, კავკასიონის ქედის აღზევებას და ძირითადად შეცოცების ტიპის სეისმურად აქტიური რღვევების ფორმირებას (Triep et al. 1995, McClusky et al. 2000, Bird 2003).

რღვევების სტრუქტურები საქართველოში არსებობს, ძირითადად, ტექტონიკური ერთეულების საზღვრებთან, მათი უმრავლესობა აქტიური იყო გვიან ალპურ (ოროგენული) ეტაპზე და ვითარდება დღემდე (იხ. გამყრელიძე 1998).

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწილების სქემის მიხედვით (იხ. გამყრელიძე, 2000წ) საკვლევე ტერიტორია მოქცეულია შედის კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონაში (ზონა-I<sub>5</sub>).

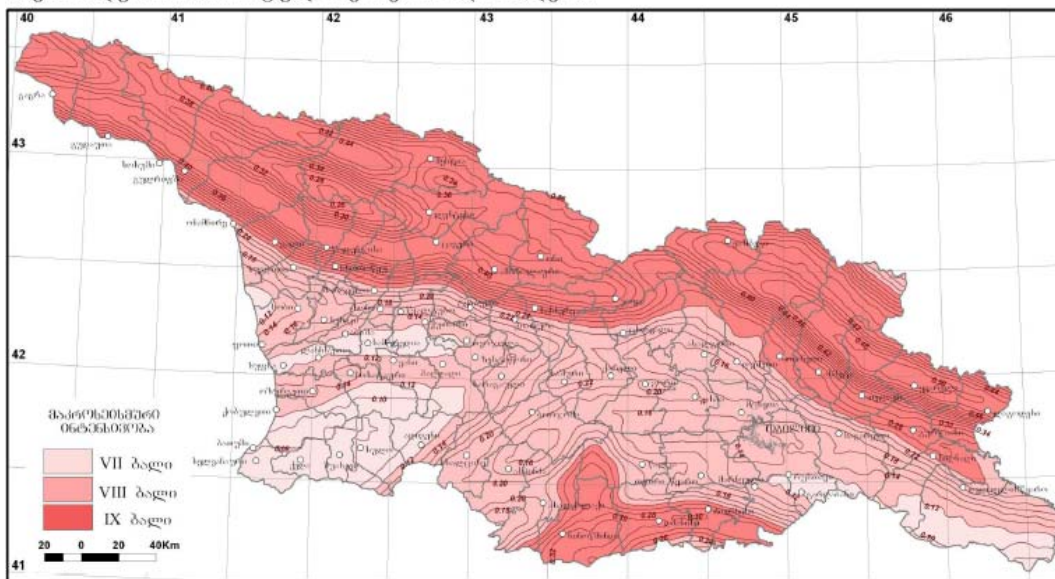
საქართველოში მოქმედი სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით, სამშენებლო ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად 9 ბალიანი სეისმურობის ზონას მიეკუთვნება, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით  $A=0.42$



(სამშენებლო ნორმები და წესები „სეისმომდეგი მშენებლობა“ პნ 01.01-09, დანართი-1, დასახლებული პუნქტი №2895 „ლახამი“).

სამსმური სამშრომის რუკა

მაქსიმალურ პორიზონტულ აჩქარებასა და ბალებში



### 3.5 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ჰესის ნაგებობათა კომპლექსის განლაგების ტერიტორიაზე მიწისქვეშა წყლები, ცირკულაციის ტიპის მიხედვით, ორი ნაწილად იყოფა, - ფორული ცირკულაციისა და ნაპრალური ცირკულაციის წყლებად. პირველი მათგანი, ანუ ფორული ცირკულაციის წყლები დამახასიათებელია მეოთხეული ასაკის ალუვიური, კოლუვიური და კოლუვიურ-დელუვიური ნალექებისათვის, რომლებიც სათავე ნაგებობების, სადაწნო მილსადენებისა და ჰესის შენობების განლაგების ტერიტორიაზე ზოგან ზევიდან ფარავს კლდოვან ქანებს. მეორე მათგანი, - ნაპრალური ცირკულაციის წყლები, დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალთა სისტემებში. მეოთხეული წარმონაქმნების წყალგამტარობა მაღალია, ხოლო კლდოვანი ქანები მცირედ წყალგაუმტრია, გარდა იმ ზონებისა, სადაც ისინი ნაპრალოვანი და დარღვეულია. მათი წყალგამტარობა, ზოგადად, მაღალია ტექტონიკური აშლილობის ზონებში.

მეოთხეულ ნალექებს შორის ყველაზე მეტი წყალშემცველობით გამოირჩევა ხეობის ფსკერის ალუვიური გენეზისის ხრეშოვანი და კენჭნაროვანი წარმონაქმნები. ეს ნალექები წყალგაჯერებულია და წყალუხვია მდინარეთა დონეების ჰიფსომეტრული ნიშნულების ქვევით, რამდენადაც მათში არსებული ფორული წყლები უშუალო ჰიდრაულიკურ კავშირშია მდინარესთან. კოლუვიური და კოლუვიურ-დელუვიური წარმონაქმნები ნაკლებად წყალშემცველია მათში მოხვედრილი წყლების მდინარეთა დონეზე სწრაფი დრენირებისათვის კარგი პირობების არსებობის გამო. ამდენად, ჰესის ნაგებობათა მშენებლობის პროცესში გრუნტის წყლები გარკვეული სირთულის გამომწვევი იქნება იმ ადგილებში, სადაც მათთვის ქვაბულები ან თხრილები დამუშავდება მდინარის დონეზე უფრო ღრმად ან მასთან მიახლოებული ნიშნულების ფარგლებში. ეს დასტურდება ნაგებობათა განლაგების ზოლში გაყვანილი ჭაბურღილებითა და შურფებით.

ფერდობების ამგებ კლდოვან ქანებში, მიწისქვეშა წყლების გამოსავლები, დაკავშირებულია კლდოვანი მასივის ეგზოგენური ნაპალიანობის ზონებთან და ტექტონიკურ რღვევებთან, რომლებიც კოლექტორის როლს ასრულებენ მასივის სიღრმეში.

#### 4. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

##### 4.1 გრუნტების და კლდოვანი ქანების შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის აგებულებაში მონაწილეობენ მეოთხეული და შუა იურული ასაკის ნალექები. მეოთხეულ ნალექებში გამოიყოფა ტექნოგენური (tQIV), კოლუვიური (cQIV), კოლუვიურ-დელუვიური (cdQIV) და ალუვიური (aQIV) გრუნტები.

კლდოვანი ქანები წარმოდგენილია შუა იურული ასაკის ზედა სორის ქვეყების დანალექი ( $J_2S_2$ ) და ხოჯალის (პორფირიტული) წყების ტერიგენულ-ვულკანოგენური ( $J_2hd$ ) კლდოვანი ქანებით.

აღნიშნული სახესხვაობები, ქვემოთ დახასიათებულია ცალ-ცალკე. ფენების გავრცელების ფარგლები გრაფიკულად ასახულია უბნის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (იხ. გრაფიკული ნაწილი, ნახაზი №GC-1753-1). ცხრილ 4.1-ში ნაჩვენებია საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ლითოლოგიურ-სტრატиграფიული ერთეულების - ფენების ჩამონათვალი მათთვის მინიჭებული ნუმერაციის მიხედვით.

ცხრილი-4.1 ლითოლოგიურ-სტრატиграფიული ერთეულები - ფენები

ფენა №	ფენის აღწერა
1	ტენიანი, ძლიერ ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი <b>ხვინჭა</b> ღორღის შემცველობით, ლოდების ჩანართებით. ხვინჭა და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (ყრილი - tQIV).
2	<b>ლოღნარი</b> ხვინჭის და ღორღის შემცველობით, ქვიშის და ზოგან ქვიშიანი თიხის შემავსებლით, ლოდები და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV).
3	ტენიანი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი <b>ღორღი</b> და <b>ხვინჭა</b> ლოდების შემცველობით. ღორღი და ხვინჭა არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV)
4	– ტენიანი, სუსტად ქვიშიანი, ძლიერ მტვროვან-თიხიანი <b>ხვინჭა</b> ღორღის და ლოდების შემცველობით. ღორღი და ხვინჭა არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიურ-დელუვიური - cdQIV)
5	ტენიანი, ქვიშიანი, ძლიერ მტვროვან-თიხიანი <b>ხრეში</b> კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის სუსტად-მომრგვალებული (ალუვიური - aQIV).
6	წყალგაჯერებული, ძლიერ ქვიშიანი, სუსტად მტვროვან-თიხიანი <b>ხრეში</b> კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის მომრგვალებული და სუსტად-მომრგვალებული. (ალუვიური -aQIV)

ფენა №	ფენის აღწერა
7	ტუფები (40%), ტუფები და ლავური ბრექჩიები (40%) ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტები (20%) - შუა იურული. ხოჯალის წყების მესამე ქვეწყება -J <sub>2</sub> h <sub>3</sub> .
8	ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ-ბრექჩიები (10%) და ტუფობრექჩიები (10%) - შუა იურული. ხოჯალის წყების მეორე ქვეწყება -J <sub>2</sub> h <sub>2</sub> .
9	ტუფები (50%) და ანდეზიტ-ბაზალტები (50%) - შუა იურული. ხოჯალის წყების პირველი ქვეწყება -J <sub>2</sub> h <sub>1</sub> .
10	წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების (55%) და თიხაფიქლების (45%) მორიგეობა-შუა იურული. ზედა სორის ქვეწყება -J <sub>2</sub> S <sub>2</sub> .
11	დიაბაზური პორფირიტი - β <sub>μ</sub> J <sub>2</sub>

ცხრილში მოცემული ფენების შედგენილობა და თვისებები გამოკვლეულია ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებული ნიმუშებით. ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები მოცემულია დანართ 4-ში და დანართ 5-ში, ხოლო მათი დახასიათება მოცემულია ქვემოთ, ცალ-ცალკე.

**ფენა-1** – ტენიანი, ძლიერ ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი **ხვინჭა** ღორღის შემცველობით, ღორღების ჩანართებით. ხვინჭა და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (ტექნოგენური - tQ<sub>IV</sub>). ელემენტი ტექნოგენური გენეზისის გრუნტია და წარმოდგენილია საავტომობილო გზების ყრილებში.

ფენა-1 გამოკვლეულია ჭაბურღილიდან აღებული ნიმუშით. კვლევის შედეგები მოცემულია დანართ-4-ში, აგრეთვე ქვემოთ მოცემულ ცხრილ-4.2-ში.

**ცხრილი-4.2 ფენა-1-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები**

ჭაბურღილი/შურფი №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	გრანულომეტრიული შედგენილობა, %					ტენიანობა, W%		პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	სიმკვრივე გრ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე ნაკარ მდგომარეობაში, გრ/სმ <sup>3</sup>
		ლოდი >200.0 მმ.	ლორდი 200.0-63.0 მმ.	ხვინჭა 63.0-2.0 მმ	ქვიშა 2.0-0.063მმ.	მტვერი და თიხა <0.063 მმ.	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>			
BH-3	1.0-2.0	9.2	17.8	42.0	14.8	16.2	11.7	28.3	36.4	25.4	11.0	0.26	-	1.65

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, ფენა-1 წარმოადგენს მსხვილმარცვლოვან, ხვინჭოვან გრუნტს, რამდენადაც მის გრანულომეტრიულ შედგენილობაში ფრაქციები ზომით 2 მმ-დან – 200 მმ-დე აღემატება 50%-ს ხოლო <2 მმ-ზე ფრაქცია ნაკლებია 35%-ზე. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის (მოცულობითი წონის) მნიშვნელობად შეიძლება მიღებული იქნას 2.1 გრ/სმ<sup>3</sup>.

ფენის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით (ДальНИИС Гостроя СССР მიხედვით). გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით (იხ, დანართი 4.7) და შეადგენს შესაბამისად:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=26.4^{\circ}$ ;
- შეჭიდულობა  $C=0.0078$  მპა;
- დეფორმაციის მოდული  $E=37.72$  მპა;

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-ბ ჯგუფს.

**ფენა-2 – ლოდნარი** ხეივანის და ღორღის შემცველობით, ქვიშის და ზოგან ქვიშიანი თიხის შემავსებლით, ლოდები და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური -  $cQ_{IV}$ ). აღნიშნული ფენა წარმოქმნილია კლდის ნაშალი ლოდების ჩამოგორება-ჩამოცურებით და დაგროვებით მდ. დარჩ-ორმაღეთის და მდ. ნენსკრას ხეობის ციცაბო ფერდობების ქვედა ნაწილში. ეს ნალექები სპორადულად არის გავრცელებული საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, მათი განლაგების კონტურები დადგენილ იქნა ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის შედეგად და ნაჩვენებია საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე. მისი სიმძლავრე (სისქე) მერყეობს 1.0-3.0 მ-ის ფარგლებში. გრუნტი კოლუვიური ( $cQ_{IV}$ ) გენეზისისაა.

ფენა-2 გამოკვლეულია ნაჩენიდან აღებული ნიმუშით. ლაბორატორიული კვლევის შედეგები მოცემულია დანართ-4-ში, აგრეთვე ქვემოთ მოცემულ ცხრილ-4.3-ში.

**ცხრილი-4.3 ფენა-2-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები**

ნიმუშია აღების ადგილი №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	გრანულომეტრიული შედგენილობა, %					ტენიანობა, W%		პლასტიკურობა			L <sub>d</sub> დეხადლობის მაჩვენებელი,	L <sub>p</sub> სიმკვრივე გრ/სმ <sup>3</sup>	L <sub>p</sub> სიმკვრივე ნაყარ მდგომარეობაში გრ/სმ <sup>3</sup>
		ლოდი >200.0 მმ.	ლოდი 200.0-63.0 მმ.	ხვინჯა 63.0-2.0 მმ	ქვიშა 2.0-0.063მმ.	მტვერი და თიხა <0.063 მმ.	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>			
t-15	0.3-0.7	51.5	13.5	18.7	12.2	4.1	11.3	26.4	33.1	24.1	9.0	0.26	-	1.64

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით ფენა-2 განეკუთვნება ძალიან მსხვილმარცვლოვანი გრუნტების ჯგუფს.

ფენა-2-ის სიმკვრივის მნიშვნელობად შეიძლება მიღებული იქნას 2.3 გრ/სმ<sup>3</sup>.

ფენის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით (ДальНИИС Гостроя СССР მიხედვით). გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით (იხ, დანართი 4.7) და შეადგენს შესაბამისად:



- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=27.70^\circ$ ;
- შეჭიდულობა  $C=5.11$  მპა;
- დეფორმაციის მოდული  $E=0.0515$  მპა;
- საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=0.5$  მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-დ ჯგუფს.

**შენიშვნა-3** – ტენიანი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი ღორღი და ხვინჭა ლოდების შემცველობით. ღორღი და ხვინჭა არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV). აღნიშნული ფენაც კოლუვიური გენეზისია, თუმცა ამ ფენაში ლოდებს ჭარბობს ღორღოვან-ხვინჭოვანი ფრაქცია და გრუნტის შემავსებელი მტვროვან-თიხოვანია. იგი გავრცელებულია უმეტესად მდ. დარჩ-ორმაღეთის და მდ. ნენსკრას ხეობის ციცაბო ფერდობების ქვედა ნაწილში.

ფენა-3 გამოკვლეულია ჭაბურღილიდან და შურფიდან აღებული ნიმუშებით. კვლევის შედეგები მოცემულია დანართ-4-ში, აგრეთვე ქვემოთ მოცემულ ცხრილ-4.4-ში.

**ცხრილი-4.4** **შენიშვნა-3-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები**

ჭაბურღილი/შურფი №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	გრანულომეტრიული შედგენილობა, %					ტენიანობა, W%		პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	სიმკვრივე გრ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე ნაკარ მდგომარეობაში გრ/სმ <sup>3</sup>
		კაჭარი >200.0 მმ.	კენჭი 200.0-63.0 მმ.	ხრეში 63.0-2.0 მმ	ქვიშა 2.0-0.063მმ.	მტვერი და თიხა <0.063 მმ.	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, $W_L\%$	ქვედა ზღვარი, $W_p\%$	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$			
BH-4	4.0-5.0	13.5	19.1	40.0	7.9	19.5	9.9	27.5	34.6	24.6	10.0	0.29	-	1.71
TP-4	1.0-1.5	12.0	19.0	43.8	8.4	16.8	10.8	27.2	37.5	23.6	13.9	0.26	-	1.69

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, ფენა-3 წარმოადგენს მსხვილმარცვლოვან, ხრეშოვან გრუნტს, რამდენადაც მის გრანულომეტრიულ შედგენილობაში ფრაქციები ზომით 2 მმ-დან – 200 მმ-დე აღემატება 50%-ს ხოლო <2 მმ-ზე ფრაქცია ნაკლებია 35 %-ზე. აღნიშნული ფენის სიმკვრივის მნიშვნელობად შეიძლება მიღებული იქნას 2.15 გრ/სმ<sup>3</sup>.

ფენა-3-ში ჩატარდა SPT ცდები BH-4 ჭაბურღილში.  $B+C=N$  მნიშვნელობის მიხედვით, ფენის სიმკვრივე იცვლება საშუალო სიმკვრივიდან მკვრივამდე  $N=29-44$  (იხ. დანართი-1).

ფენის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით (ДальНИИС Гостроя СССР მიხედვით). გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით (იხ. დანართი 4.7) და შეადგენს შესაბამისად:



- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=26.70^\circ$ ;
- შეჭიდულობა  $C=6.36$  მპა;
- დეფორმაციის მოდული  $E=0.0387$  მპა;
- საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=0.5$  მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-ე ჯგუფს.

**შენიშვნა 4** – ტენიანი, სუსტად ქვიშიანი, ძლიერ მტვროვან-თიხიანი ხვინჯი ღორღის და ღორღების შემცველობით. ღორღი და ხვინჯი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიურ-დელუვიური -  $cdQ_{IV}$ ). მეოთხეული ასაკის გრუნტის ფენა კოლუვიურ-დელუვიური გენეზისისაა. საფარი გრუნტის სახით ფენა ფართოდ არის წარმოდგენილი საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მდ. დარჩ-ორმაღეთის და მდ. ნენსკრას ხეობის ციცაბო ფერდობების კალთებზე. ფენის სავარაუდო სისქე იცვლება 0.5 მ-დან 3 მ-დე. ფენა-4 გამოკვლეულია ჭაბურღილიდან და შურფიდან აღებული ნიმუშით. კვლევის შედეგები მოცემულია დანართ-4-ში, აგრეთვე ქვემოთ მოცემულ ცხრილ-4.5-ში.

**ცხრილი-4.5** *შენიშვნა-4-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები*

ჭაბურღილი/შურფი №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	გრანულომეტრიული შედგენილობა, %					ტენია-ნობა, W%		პლასტიკურობა			დეზინდობის მაჩვენებელი, $I_L$	სიმკვრივე გრ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე ნაყარ მდგომარეობაში გრ/სმ <sup>3</sup>
		ლოდი >200.0 მმ.	ღორღი 200.0-63.0 მმ.	ხვინჯი 63.0-2.0 მმ	ქვიშა 2.0-0.063მმ.	მტვერი და თიხა <0.063 მმ.	ბუნებრივი	შეშასხვებული	ზედა ზღვარი, $W_L$ %	ქვედა ზღვარი, $W_p$ %	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$			
TP-3	1.0-1.5	5.5	19.7	42.5	17.5	14.8	12.1	29.0	37.8	25.1	12.7	0.31	-	1.61

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, ფენა-4 წარმოადგენს მსხვილმარცვლოვან, ხვინჯოვან გრუნტს, რამდენადაც მის გრანულომეტრიულ შედგენილობაში ფრაქციები ზომით 2 მმ-დან – 200 მმ-დე აღემატება 50%-ს ხლო <2 მმ-ზე ფრაქცია ნაკლებია 35 %-ზე. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის მნიშვნელობად შეიძლება მიღებული იქნას 2.05 გრ/სმ<sup>3</sup>.

ფენის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით (ДальНИИС Госстроя СССР მიხედვით). გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით (იხ. დანართი 4.7) და შეადგენს შესაბამისად:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=25.90^\circ$ ;
- შეჭიდულობა  $C=0.0068$  კპა;
- დეფორმაციის მოდული  $E=30.47$  მპა;
- საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=0.40$  მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-ბ ჯგუფს.

**ფენა-5** – ტენიანი, ქვიშიანი, ძლიერ მტვროვან-თიხიანი **ხრეში** კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის სუსტად-მომრგვალებული (ალუვიური - აQIV). აღნიშნული ფენა მდ. დარჩ-ორმაღეთის და მდ. ნენსკრას ხეობის ტერასებზეა წარმოდგენილი. ფენა-5 გამოკვლეულია ჭაბურღილიდან და შურფიდან აღებული ნიმუშებით. კვლევის შედეგები მოცემულია დანართ-4-ში, აგრეთვე ქვემოთ მოცემულ ცხრილ-4.6-ში.

**ცხრილი-4.6 ფენა-5-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები**

ჭაბურღილი/შურფი №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	გრანულომეტრიული შედგენილობა, %					ტენიანობა, W%		პლასტიკურობა			დეზადობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	სიმკვრივე გრ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე ნაკარ მდგომარეობაში, გრ/სმ <sup>3</sup>
		კაჭარი >200.0 მმ.	კენჭი 200.0-63.0 მმ.	ხრეში 63.0-2.0 მმ	ქვიშა 2.0-0.063მმ.	მტვერი და თიხა <0.063 მმ.	ბუნებრივი	შემსუბუქლი	ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>			
BH-2	1.0-2.0	10.5	20.0	38.7	9.5	21.3	10.5	27.4	35.7	24.7	11.0	0.25	-	1.69
TP-2	1.0-2.0	9.0	20.3	41.4	8.0	21.3	10.4	28.5	36.7	25.3	11.4	0.28	-	1.62

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, **ფენა-5** წარმოადგენს მსხვილმარცვლოვან, ხრეშოვან გრუნტს, რამდენადაც მის გრანულომეტრიულ შედგენილობაში ფრაქციები ზომით 2 მმ-დან – 200 მმ-დე აღემატება 50%-ს ხოლო <2 მმ-ზე ფრაქცია ნაკლებია 35 %-ზე. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის მნიშვნელობად შეიძლება მიღებული იქნას 2.1 გრ/სმ<sup>3</sup>.

ფენის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით (ДальНИИС Госстроя СССР მიხედვით). გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით (იხ. დანართი 4.7) და შეადგენს შესაბამისად:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=26.9^{\circ}$ ;
- შეჭიდულობა  $C=6.92$  კპა;
- დეფორმაციის მოდული  $E=0.0379$  მპა;
- საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=0.40$  მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-ბ ჯგუფს.

ფენა-5-ში ჩატარდა SPT ცდა BH-2 ჭაბურღილში.  $B+C=N$  მნიშვნელობის მიხედვით, ფენა საშუალო სიმკვრივისაა -  $N=29$  (იხ. დანართი-1).

ფენა-5-ის ფილტრაციის კოეფიციენტის ( $K_f$ ) მნიშვნელობა, BH-2 ჭაბურღილში ჩატარებული საველე ფილტრაციული ცდის შედეგების მიხედვით ტოლია 0.362 მ/დღ.

**ფენა-6** – წყალგაჯერებული, ძლიერ ქვიშიანი, სუსტად მტვროვან-თიხიანი **ხრეში** კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის მომრგვალებული და სუსტად-მომრგვალებული (ალუვიური -aQIV). აღნიშნული ფენა მდ. დარჩ-ორმაღეთის ხეობის ფსკერულ ნაწილშია (კალაპოტი, ჭალა) წარმოდგენილი. **ფენა-6** გამოკვლეულია ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებული ნიმუშებით. კვლევის შედეგები მოცემულია დანართ-4-ში, აგრეთვე ქვემოთ მოცემულ ცხრილ-4.7-ში.

**ცხრილი-4.7 ფენა-6-ის გრანულომეტრიული შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების მახასიათებლები**

ჭაბურღილი/შურფი №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	გრანულომეტრიული შედგენილობა, %					ტენიანობა, W%		პლასტიკურობა			დეზაღობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	სიმკვრივე გრ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე ნაკარ მდგომარეობაში, გრ/სმ <sup>3</sup>
		ლოდი >200.0 მმ.	ლოდი 200.0-63.0 მმ.	ხვინჭა 63.0-2.0 მმ	ქვიშა 2.0-0.063მმ.	მტვერი და თიხა <0.063 მმ.	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>			
BH-1	1.5-2.5	7.0	17.7	64.8	5.7	4.8	11.3	23.1	-	-	-	-	-	1.64
TP-1	1.0-1.5	6.3	19.6	59.4	9.8	4.9	11.1	17.9	-	-	-	-	-	1.64

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, ფენა-6 წარმოადგენს მსხვილმარცვლოვან, ხრეშოვან გრუნტს, რამდენადაც მის გრანულომეტრიულ შედგენილობაში ფრაქციები ზომით 2 მმ-დან – 200 მმ-დე აღემატება, 50%-ს ხოლო <2 მმ-ზე ფრაქცია ნაკლებია 35%-ზე. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის მნიშვნელობად შეიძლება მიღებული იქნას 2.20 გრ/სმ<sup>3</sup>.

- დეფორმაციის მოდული E=52 მპა;
- საანგარიშო წინააღმდეგობა R<sub>0</sub>=0.5 მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება 6-ე ჯგუფს.

**ფენა-6**-ში ჩატარდა SPT ცდები BH-1 ჭაბურღილში. B+C=N მნიშვნელობის მიხედვით, ფენა მკვრივია (N=32). (იხ. დანართი-1 - ჭაბურღილების სვეტები).

**ფენა-6**-ის ფილტრაციის კოეფიციენტის (K<sub>f</sub>) მნიშვნელობა, BH-1 ჭაბურღილში ჩატარებული საველე ფილტრაციული ცდის შედეგების მიხედვით ტოლია 47.8 მ/დღ.

**ფენა-7** – ტუფები (40%), ტუფ- და ლავური ბრექჩიები (40%) ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტები (20%) -შუა იურული ასაკის ხოჯალის წყების მესამე ქვეწყება -J<sub>3</sub>h<sub>3</sub>. ფენა განეკუთვნება კლდოვანი კლასის გრუნტებს და აღნიშნული ფენის მხოლოდ კონტაქტი გამოდის შესწავლილი ტერიტორიის ფარგლებში.

**ფენა-7** გამოკვლეულია ნაჩენებიდან და ჭაბურღილიდან აღებული ნიმუშებით. გამოკვლევის შედეგები სრულად მოცემულია დანართ-5-ში, ხოლო მისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების პარამეტრთა სიდიდეები მოყვანილია ცხრილ 4.8-ში.

**ცხრილი-4.8 ფენა-7-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები**

ნაჩენი №	ინტერვალი	სიმტკიცე ერთდერძა კუმშვაზე $R_{cs}, \text{მპა}$	ბუნებრივი სიმ- კვრივე, $\rho \text{ გ/სმ}^3$	ქანის დასახელება
T-14	-	27.62	2.42	ბრეჭია
29	-	61.45	2.57	ტუფი
BH-4	6.9-7.1	66.7	2.51	ანდეზიტ- ბაზალტური პორფირიტი
BH-4	12.0-12.3	35.8	2.81	
BH-4	14.7-14.8	82.2	-	

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების შესაბამისად, ფენა-7-ში შემავალი ლითოლოგიური სახესხვაობის, ბრეჭიის სიმტკიცის მახასიათებლის მნიშვნელობაა 27.62 მპა, რის მიხედვითაც იგი არის ზომიერად მტკიცე კლდოვანი ქანი, ხოლო ტუფების 61.45 მპა. რის მიხედვითაც ტუფები კლასიფიცირდებიან როგორც მტკიცე კლდოვანი ქანები, ხოლო ანდეზიტური პორფირიტების სიმტკიცის მაჩვენებლის საშუალო მახასიათებელია 61.57 მპა. რის მიხედვითაც პორფირიტები განეკუთვნებიან მტკიცე კლდოვანი ქანებს. ფენა-7-ის სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობა, მასში შემავალი ლითოლოგიური ერთეულების განაწილების გათვალისწინებით შეადგენს  $R_c=47.9$  მპა-ს, რის მიხედვითაც ფენა წარმოადგენს ზომიერად მტკიცე კლდოვანი ქანს. ფენა-7-ის სიმკვრივის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობაა  $\rho=2.53$  გ/სმ<sup>3</sup>

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 3) განეკუთვნება 20-ბ ჯგუფს.

ნაჩენების დეტალური გეომექანიკური აღწერის საფუძველზე განისაზღვრა მასივის (ფენა-7-ის) კლასი და ხარისხი (RMR). გეომექანიკური აღწერის მონაცემთა დამუშავების შედეგები მოცემულია დანართ-3-ში, ხოლო მახასიათებელთა სიდიდეები F-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე მოყვანილია ქვემოთ, ცხრილ-4.9-ში.

**ცხრილი-4.9 ფენა-7-ის კლასი და ხარისხი B-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე ნაჩენების მიხედვით**

ნაჩენის №	ჯამური რეიტინგი (RMR)	მასივის კლასი და ხარისხი
OC-15	69	II - კარგი

**შენიშვნა-8** - ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ-ბრეჭიები (10%) და ტუფობრეჭიები (10%) - შუა იურული ასაკის ხოჯალის წყების მეორე ქვეწყება -  $J_2hd_2$ . ფენა განეკუთვნება კლდოვანი კლასის გრუნტებს.

ფენა-8 გამოკვლეულია ნაჩენებიდან აღებული ნიმუშებით. გამოკვლევის შედეგები სრულად მოცემულია დანართ-5-ში, ხოლო მისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების პარამეტრთა სიდიდეები მოყვანილია ცხრილ 4.10-ში.

**ცხრილი-4.10 ფენა-8-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები**

ნაჩენი/ჭაბ. №	სიმტკიცე ერთდერძა კუმშვაზე $R_{cs}, \text{მპა}$	ბუნებრივი სიმკვრივე, $\rho \text{ გ/სმ}^3$	ქანის დასახელება
---------------	--	---	------------------

ნაჩენი/ჭაბ. №	სიმტკიცე ერთდერძა კუმშვაზე $R_{\text{ესაშ, მპა}}$	ბუნებრივი სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	ქანის დასახელება
T-11	135.5	2.40	ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტი
T-12	110.61	2.42	
T-13	82.67	2.74	
T-16	57.74	2.82	
14	87.57	-	
19	2.51	-	
20	110.55	2.68	
27	126.52	2.78	
28	41.81	2.50	
T-11	116.4	2.82	
T-12	87.8	2.83	
T-13	38.2	2.84	
T-10	11.12	2.40	ტუფბრექჩია
29a	20.53	2.50	
17	13.25	2.69	ბრექჩია-კონგლომერატი
26	62.14	-	

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების შესაბამისად, ფენა-8-ში შემავალი ლითოლოგიური სახესხვაობის, ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტის სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო მნიშვნელობაა 83.15 მპა, რის მიხედვითაც იგი არის მტკიცე კლდოვანი ქანი. ტუფბრექჩიების სიმტკიცის საშუალო მნიშვნელობაა 15.82 მპა, რის მიხედვითაც ტუფბრექჩიები კლასიფიცირდებიან როგორც ზომიერად სუსტი კლდოვანი ქანები, ხოლო ბრექჩია-კონგლომერატების სიმტკიცის მაჩვენებლის საშუალო მახასიათებელია 37.7 მპა. რის მიხედვითაც ბრექჩია-კონგლომერატები განეკუთვნებიან ზომიერად მტკიცე კლდოვან ქანებს. ფენა-8-ის სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობა, მასში შემავალი ლითოლოგიური ერთეულების განაწილების გათვალისწინებით შეადგენს  $R_c=71.87$  მპა-ს, რის მიხედვითაც ფენა წარმოადგენს მტკიცე კლდოვან ქანს. ფენა-8-ის სიმკვრივის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობაა  $\rho=2.66$  გ/სმ<sup>3</sup>

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 3) განეკუთვნება 20-ბ ჯგუფს.

ნაჩენების დეტალური გეომექანიკური აღწერის საფუძველზე განისაზღვრა მასივის (ფენა-8-ის) კლასი და ხარისხი (RMR). გეომექანიკური აღწერის მონაცემთა დამუშავების შედეგები მოცემულია დანართ-3-ში, ხოლო მახასიათებელთა სიდიდეები F-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე მოყვანილია ქვემოთ, ცხრილ-4.11-ში.

**ცხრილი-4.11 ფენა-8-ის კლასი და ხარისხი B-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე ნაჩენების მიხედვით**

ნაჩენის №	ჯამური რეიტინგი (RMR)	მასივის კლასი და ხარისხი
OC-7	67	II - კარგი
OC-8	67	II - კარგი
OC-9	74	II - კარგი
OC-10	62	II - კარგი
OC-11	69	II - კარგი
OC-12	68	II - კარგი
OC-13	74	II - კარგი
OC-14	73	II - კარგი



**ფენა-9** – ტუფები (50%) და ანდეზიტ-ბაზალტები (50%) - შუა იურული ასაკის ხოჯალის წყების პირველი ქვეწყება -J<sub>2</sub>hd<sub>1</sub>.

ფენა-9 გამოკვლეულია ნაჩენებიდან აღებული ნიმუშებით. გამოკვლევის შედეგები სრულად მოცემულია დანართ-5-ში, ხოლო მისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების პარამეტრთა სიდიდეები მოყვანილია ცხრილ 4.12-ში.

**ცხრილი-4.12** ფენა-9-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები

ნაჩენი №	სიმტკიცე ერთდერბა კუმშვაზე $R_{cs}, \text{მპა}$	ბუნებრივი სიმკვრივე, $\rho \text{ გ/სმ}^3$	ქანის დასახელება
T-3	47.54	2.44	ანდეზიტ-ბაზალტი
T-4'	58.47	2.48	ანდეზიტ-ბაზალტი
T-6'	196.42	2.46	ანდეზიტ-ბაზალტი
T-9'	49.91	2.68	ანდეზიტ-ბაზალტი
12	107.93	-	ანდეზიტ-ბაზალტი
T-4	110.1	2.83	ანდეზიტ-ბაზალტი
T-6	49.0	2.71	ანდეზიტ-ბაზალტი
T-9	144.1	2.80	ანდეზიტ-ბაზალტი
T-5	23.31	2.54	ტუფი
T-7	2.59	2.37	ტუფი
T-8	83.86	2.68	ტუფი
13	39.0	-	ტუფი

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების შესაბამისად, ფენა-9-ში შემავალი ლითოლოგიური სახესხვაობის, ანდეზიტ-ბაზალტების სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო მნიშვნელობაა 95.4 მპა, რის მიხედვითაც იგი არის მტკიცე კლდოვანი ქანი, ხოლო ტუფების 37.19 მპა. რის მიხედვითაც ტუფები კლასიფიცირდებიან როგორც ზომიერად მტკიცე კლდოვან ქანები. ფენა-9-ის სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობა, მასში შემავალი ლითოლოგიური ერთეულების განაწილების გათვალისწინებით შეადგენს  $R_c=66.3$  მპა-ს, რის მიხედვითაც ფენა წარმოადგენს მტკიცე კლდოვან ქანს. ფენა-9-ის სიმკვრივის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობაა  $\rho=2.60$  გ/სმ<sup>3</sup>

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 3) განეკუთვნება 20-ბ ჯგუფს.

ნაჩენების დეტალური გეომექანიკური აღწერის საფუძველზე განისაზღვრა მასივის (ფენა-9-ის) კლასი და ხარისხი (RMR). გეომექანიკური აღწერის მონაცემთა დამუშავების შედეგები მოცემულია დანართ-3-ში, ხოლო მახასიათებელთა სიდიდეები F-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე მოყვანილია ქვემოთ, ცხრილ-4.13-ში.

**ცხრილი-4.13** ფენა-9-ის კლასი და ხარისხი F-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე ნაჩენების მიხედვით

ნაჩენის №	ჯამური რეპიტინგი (RMR)	მასივის კლასი და ხარისხი
OC-6	67	II - კარგი

**ფენა-10** – წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების და თიხაფიქლების მორიგეობა (50%/50%) – (შუა იურული ასაკის ზედა სორის ქვეწევა -J<sub>2</sub>S<sub>2</sub>)

ფენა-10 გამოკვლეულია ნაჩენებიდან და ჭაბურღილებიდან აღებული ნიმუშებით. გამოკვლევის შედეგები სრულად მოცემულია დანართ-5-ში, ხოლო მისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების პარამეტრთა სიდიდეები მოყვანილია ცხრილ 4.14-ში.

**ცხრილი-4.14** ფენა-10-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები

ნაჩენი/ჭაბ. №	ინტერვალი	სიმტკიცე ერთდერძა კუმშვაზე $R_{\text{სხაშ. მპა}}$	ბუნებრივი სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	ქანის დასახელება
T-2	-	91.65	-	ქვიშაქვა
4	-	101.01	-	
5	-	187.9	-	
6	-	95.9	-	
7	-	123.41	-	
10	-	89.17	-	
BH-1	4.5-4.7	155.65	-	
BH-1	5.4-5.5	174.22	-	
BH-1	8.5-8.7	137.22	2.63	
BH-2	5.3-5.4	46.78	2.59	
BH-2	5.4-5.5	10.86	2.59	
BH-2	6.5-6.6	72.47	-	
BH-2	7.0-7.6	96.66	2.55	
BH-1	5.7-5.8	33.9	2.66	
BH-1	5.5-5.7	154.3	2.64	
BH-1	8.7-9.0	95.7	2.52	
BH-2	6.6-6.8	102.6	2.62	
BH-2	7.6-7.7	94.9	2.54	
3	-	38.98	-	თიხაფიქალი
9	-	98.96	-	
BH-2	7.7-7.8	62.61	-	

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების შესაბამისად, ფენა-10-ში შემავალი ლითოლოგიური სახესხვაობის, ქვიშაქვების სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო მნიშვნელობაა 103.57 მპა, რის მიხედვითაც იგი არის ძლიერ მტკიცე კლდოვანი ქანი, ხოლო თიხაფიქლების 66.85 მპა. რის მიხედვითაც თიხაფიქლები კლასიფიცირდებიან როგორც მტკიცე კლდოვან ქანები. ფენა-10-ის სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობა, მასში შემავალი ლითოლოგიური ერთეულების განაწილების გათვალისწინებით შეადგენს  $R_c=82.92$  მპა-ს, რის მიხედვითაც ფენა წარმოადგენს მტკიცე კლდოვან ქანს. ფენა-10-ის სიმკვრივის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობაა  $\rho=2.59$  გ/სმ<sup>3</sup>

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 3) განეკუთვნება 29-დ ჯგუფს.

ნაჩენების დეტალური გეომექანიკური აღწერის საფუძველზე განისაზღვრა მასივის (ფენა-10-ის) კლასი და ხარისხი (RMR). გეომექანიკური აღწერის მონაცემთა დამუშავების შედეგები მოცემულია დანართ-3-ში, ხოლო მახასიათებელთა სიდიდეები F-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე მოყვანილია ქვემოთ, ცხრილ-4.15-ში.

**ცხრილი-4.15** ფენა-10-ის კლასი და ხარისხი B-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე ნაჩენების მიხედვით

ნაჩენის №	ჯამური რეზისტენცია (RMR)	მასივის კლასი და ხარისხი
OC-1	65	II - კარგი
OC-2	69	II - კარგი
OC-3	65	II - კარგი
OC-4	68	II - კარგი
OC-5	60	III - საშუალო

**ფენა-11** – დიაბაზური პორფირიტი -  $\beta\mu_2$ , იგი გამოკვეთულია ნაჩენიდან აღებული ნიმუშით. გამოკვეთვის შედეგები მოცემულია დანართ-5-ში, ხოლო მისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების პარამეტრთა სიდიდეები მოყვანილია ცხრილ 4.16-ში.

**ცხრილი-4.16** ფენა-11-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლები

ნაჩენი №	სიმტკიცე ერთდერძა კუმშვაზე $R_{c\text{საშ}}$ , მპა	ბუნებრივი სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	ქანის დასახელება
8	81.31	2.55	ანდეზიტი

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების შესაბამისად, ფენა-11-ის სიმტკიცის მახასიათებელი შეადგენს  $R_c=81.31$  მპა-ს, რის მიხედვითაც ფენა წარმოადგენს მტკიცე კლდოვან ქანს. ფენა-11-ის სიმკვრივის მნიშვნელობაა  $\rho=2.55$  გ/სმ<sup>3</sup>

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 3) განეკუთვნება 20-ბ ჯგუფს.

## 4.2 ბარემოს აგრესიულობა ატმოსფეროში

გრუნტების ქიმიური შედგენილობა გამოკვეთულია (ფენა-1-6)-დან აღებული ნიმუშებით. ნიმუშის ქიმიურ შედგენილობაში ბეტონებისადმი აგრესიულობის თვალსაზრისით საშიში სულფატური და ქლორიდული კომპონენტები არ არის აღმოჩენილი, ამდენად, ეს გრუნტები არ არის აგრესიული ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ნებისმიერი მარკის ბეტონის მიმართ. გრუნტები პრაქტიკულად ნეიტრალურია წყალბადიონის (pH) მიხედვითაც.

ჭაბურღილებიდან და ნაკადულებიდან აღებული წყლების სინჯების ქიმიურ შედგენილობაში გამოვლენილი არ არის რკინა-ბეტონის მიმართ აგრესიული კომპონენტები. წყლები პრაქტიკულად ნეიტრალურია წყალბადიონის (pH) მიხედვითაც.

გრუნტებისა და გრუნტის წყლების ქიმიური ანალიზის შედეგები და აგრესიულობის შეფასება მოცემულია დანართ-6-ში.

## 5. დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები აღწერილია მასში შემავალი ცალკეული ნაგებობების (ჰეს-ის სათავე ნაგებობები (წყალსადები და სალექარი), სადაწნეო მილსადენი, სადაწნეო გვირაბი, ჰესის შენობა და წყალგამყვანი არხი) განლაგების უბნების მიხედვით. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა, თავისთავად, მოიცავს ცალკეული უბნების ფარგლებში შემავალი გრუნტების დახასიათებასაც, თუმცა მათი დახასიათება აქ აღარ მეორდება, ვინაიდან მოცემული იყო ზემოთ, მე-4-ე პუნქტში. აქ მითითებულია მხოლოდ იმ ფენების ნომრები და მოკლე აღწერა, რომლებიც ამა თუ იმ უბანზეა გამოვლენილი, ასევე მოყვანილია მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიულ მაჩვენებლებთან მნიშვნელობები, ცხრილების სახით. ფენების გამოვლენის ფარგლები გრაფიკულად ასახულია საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე, (იხ. ნახაზი №GC-1753-1).

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა მოცემულია შემდეგი შინაარსობრივი თანმიმდევრობით:

- გეომორფოლოგია და რელიეფი;
- გრუნტები;
- ჰიდროგეოლოგიური პირობები;
- გეოდინამიკური პირობები.

### 5.1 სათავე წყალსადების და სალექარის განლაგების უბანი

მორფოლოგიურად, სათავე წყალსადების და სალექარის განლაგების ტერიტორია წარმოადგენს მდინარე დარჩის ჭაღას. ჭაღა აქ შედარებით გაშლილია (სიგანე 50-60 მ,  $h=1-4$ მ) და წარმოდგენილია ხრეშოვან-კენჭნაროვანი გრუნტით. ხეობის ფერდობები ზოგან დაფარულია კოლუვიური ხვინჭოვანი გრუნტით. მდ. დარჩ-ორმაღეთის ორივე ნაპირზე ციცაბო ფერდობებზე შიშვლდება შუა იურული ასაკის ზედა სორის ქვეწყების კლდოვანი ქანები. სათავე ნაგებობის და სალექარის მიმდებარედ მდ. დარჩის ხეობის მარცხენა ფერდი დანაწევრებულია მცირე ზომის გვერდითა ხეობებით, რომლებშიც წყალი მოედინება მუდმივად.

გრუნტების გამოსაკვლევად სათავე ნაგებობის და სალექარის განლაგების უბანზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი, გაყვანილი იქნა საძიებო შურფები და ჩატარდა ვერტიკალური ელექტროზონდირების ცდები (მმზ). აგეგმვისა და ბურღვის მონაცემებით, უბანზე წარმოდგენილია 5 სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური ერთეული (ფენა). ფენების გავრცელების ფარგლები მოცემულია ანგარიშის გრაფიკულ ნაწილში იხ. საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა, ნახაზი №GC-1753-1. ქვემოთ მოცემულია ფენების დახასიათება ცალ-ცალკე:

- **ფენა -1** - ტენიანი, ძლიერ ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი **ხვინჭა**, ღორღის შემცველობით, ღორღების ჩანართებით. ხვინჭა და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (ტექნოგენური -  $tQ_{IV}$ );

- **შენა -3** - ტენიანი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი ღორღი და ხვინჭა ლოდების შემცველობით. ღორღი და ხვინჭა არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV);
- **შენა -5** - ტენიანი, ქვიშიანი, ძლიერ მტვროვან-თიხიანი ხრეში კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის სუსტად-მომრგვალებული (ალუვიური - aQIV);
- **შენა -6** - წყალგაჯერებული, ძლიერ ქვიშიანი, სუსტად მტვროვან-თიხიანი ხრეში კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის მომრგვალებული და სუსტად-მომრგვალებული (ალუვიური -aQIV);
- **შენა-10** - წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების და თიხაფიქლების მორიგეობა 50%/50% - (შუა იურული ასაკის ზედა სორის ქვეყება -J<sub>2</sub>S<sub>2</sub>).

აღნიშნული ფენებიდან **შენა-1** წარმოდგენილია საავტომობილო გზის ყრილში, **შენა-3** ხეობის ფერდობებზე და მათ ძირებში, ხოლო **შენა-5** და **შენა-6** ხეობის ფსკერზე და ტერასულ ნაწილში. **შენა-10** ანუ კლდოვანი ქანები, უბანზე მიწის ზედაპირზე შიშვლდება ხეობის ორივე ფერდზე.

ფენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები მოცემულია ცხრილ 5.1-ში

**ცხრილი 5.1 შენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები**

შენის №	სიმკვრივე, ρ ტ/მ³	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, c მპა	დეფორმაციის მოდული E მპა	საანგარიშო წინაღობა, R <sub>0</sub> კპა	ფილტრაციის კოეფ. K მ/დღ.	სიმტკიცე ერთდერძა კუმშვაზე, R <sub>c</sub> მპა	ღამუშაების ჯგუფი და კატეგორია ს.6 და წ. IV-5-82	ქვაბულის ფერდოს დასაშვები დროებითი ქანობი			ქვაბულის ფერდოს ქანობი გაწვდიანებულ გრუნტში, სიღრმით 1.5-5.0 მ.	კატეგორია სეისმური პირობების მიხედვით
									1.5 მ. სიღრმემდე	3 მ. სიღრმემდე	5 მ. სიღრმემდე		
1	2.10	-	-	45	0.4	-	-	6-ბ, II-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, III-კატეგორია-ბუღდოზერი (კრებული-1)	1:0.67	1:1	1:1.25	1:1.5	II
3	2.15	-	-	48	0.5	-	-	6-ვ, III-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, III-კატეგორია-ბუღდოზერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
5	2.10	34.0	0.0096	33.7	0.4	0.362	-	6-ბ II-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, III-კატეგორია-ბუღდოზერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
6	2.20	-	-	52	0.5	47.8	-	6-გ, IV-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, IV-კატეგორია-ბუღდოზერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
10	2.59	-	-	5000	-	-	82.92	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები, კრებული-3 ქვიშაქვები (29-დ) – IXკატ. – 50%; თიხაფიქლები (31-ე),–VIკატ. – 50%.	1:0.2			1:0.5	I



**ჰიდროგეოლოგიური** პირობების მიხედვით ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდ. დარჩ-ორმაღეთის ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიური ხრეშოვანი ნალექები. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრაულიკურ კავშირშია მდინარესთან და მოიცავს მის კალაპოტსა და ჭალის ნალექებს. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად.

კოლუვიურ-დელუვიური და კოლუვიური ნალექების ფორული ცირკულაციის წყლების კვება ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე, მიწისქვეშა წყლების ნაკადის მიმართულება ძირითადად ემთხვევა ფერდობის დახრის მიმართულებას, ისინი მიუყვებიან ძირითად კლდოვანი ქანების ზედაპირს და განიტვირთებიან მდ. დარჩ-ორმაღეთის ნაპირებთან, კლდოვანი კარნიზების თავზე.

ძირითადი, კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალოთა სისტემებში.

გრუნტის წყლების აგრესიულობის განსაზღვრის მიზნით, საკვლევო ტერიტორიის ფარგლებში აღებული იქნა წყლის სინჯები და მოხდა მათი ლაბორატორიული შესწავლა (იხ. დანართი 6). ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით, გრუნტის წყლებში არ არის აღმოჩენილი რკინა-ბეტონებისადმი აგრესიული ქიმიური კომპონენტები და გარემო არ არის აგრესიული ბეტონისა და ლითონის მიმართ.

**გეოდინამიკური** პირობების მიხედვით გასათვალისწინებელია მდ. დარჩის ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. ეროზიული მოვლენებისგან თავდაცვის მიზნით აუცილებელია ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა, რომელთა კონსტრუქციული პარამეტრები უნდა დადგინდეს შესაბამისი ჰიდროლოგიური ანგარიშების საფუძველზე. აღსანიშნავია აგრეთვე მდინარის მარცხენა ფერდობიდან ე.წ. დარული თოვლის ზვავების წარმოქმნა, დიდთოვლობის დროს. წყალმიმღებისა და სალექარის უბანზე გამოვლენილია 3 ასეთი ადგილი, რომლებიც უკავშირდება გვერდითა ხეობებს. ამ უბანზე, ნაგებობების ექსპლუატაციის პერიოდში, აუცილებელია მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში პერიოდული გაწმენდითი სამუშაოები.

## 5.2 სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლი

**მორფოლოგიურად** საპროექტო სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლი მოიცავს მდ. დარჩის ვიწრო ხეობის 1.1 კმ-დე მონაკვეთს, საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობიდან სადერივაციო გვირაბამდე. იგი მიუყვება მდინარის ხეობის მარცხენა ფერდობის ძირს. ზოგიერთ ადგილზე კვეთს გვერდითა დროებით ნაკადებს და მცირე ზომის ეროზიულ ხეობებს.

**გრუნტების გამოსაკვლევად** სადაწნეო მილსადენის უბანზე ჩატარდა ვერტიკალური ელექტროზონდირების ცდები (**ვეზ**). აგეგმვის მონაცემებით, მილსადენის განლაგების უბანზე წარმოდგენილია 8 სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური ერთეული (**ფენა**). ფენების გავრცელების ფარგლები მოცემულია ანგარიშის გრაფიკულ ნაწილში იხ. საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა, ნახაზი №GC-1753-1. ქვემოთ მოცემულია ფენების დახასიათება ცალ-ცალკე:

- **ფენა -2 - ლოდნარი** ხვინჭის და ღორღის შემცველობით, ქვიშის და ზოგან ქვიშიანი თიხის შემავსებლით, ლოდები და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV);

- **ფენა -3** - ტენიანი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი ღორღი და ხვინჭა ლოდების შემცველობით. ღორღი და ხვინჭა არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV);
- **ფენა -4** - ტენიანი, სუსტად ქვიშიანი, ძლიერ მტვროვან-თიხიანი ხვინჭა ღორღის და ლოდების შემცველობით. ღორღი და ხვინჭა არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიურ-დელუვიური - cdQIV);
- **ფენა -5** - ტენიანი, ქვიშიანი, ძლიერ მტვროვან-თიხიანი ხრეში კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის სუსტად-მომრგვალებული (ალუვიური - aQIV);
- **ფენა -6** - წყალგაჯერებული, ძლიერ ქვიშიანი, სუსტად მტვროვან-თიხიანი ხრეში კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის მომრგვალებული და სუსტად-მომრგვალებული (ალუვიური -aQIV);
- **ფენა-9-** ტუფები (50%) და ანდეზიტ-ბაზალტები (50%) - შუა იურული ასაკის ხოჯალის წყების პირველი ქვეწყება -J<sub>2</sub>h<sub>1</sub>;
- **ფენა-10-** წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების და თიხაფიქლების მორიგეობა (50%/50%) -(შუა იურული ასაკის ზედა სორის ქვეწყება -J<sub>2</sub>S<sub>2</sub>);
- **ფენა-11-** ანდეზიტური პორფირიტები - (-J<sub>2</sub>).

ფენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები მოცემულია ცხრილ 5.2-ში

ცხრილი 5.2 ფენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები

ფენის №	სიმკვრივე, ρ ტ/მ³	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, c მპა	დეფორმაციის მოდული E მპა	საანგარიშო წინადაობა, R <sub>0</sub> კპა	ფილტრაციის კოეფ. K მ/დღ.	სიმტკიცე ერთდერძი კუმშვაზე, R <sub>c</sub> მპა	დამუშავების ჯგუფი და კატეგორია ს.6 და წ. IV-5-82	ქვაბულის ფერდოს დასაშვები ღრობითი ქანობი			ქვაბულის ფერდოს ქანობი გაწვლიანებულ გრუნტში, სიღრმით 1.5-5.0 მ.	კატეგორია სეისმური პირობების მიხედვით
									1.5 მ. სიღრმემდე	3 მ. სიღრმემდე	5 მ. სიღრმემდე		
2	2.30	-	-	60	0.5	-	-	6-დ, V-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, IV-კატეგორია-ბუღდლოზერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
3	2.15	-	-	48	0.5	-	-	6-ვ, III-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, III-კატეგორია-ბუღდლოზერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
4	2.05	33.1	0.0108	31.39	0.4	-	-	6-ბ, II-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, III-კატეგორია-ბუღდლოზერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
5	2.10	34.0	0.0096	33.7	0.4	0.362	-	6-ბ II-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, III-კატეგორია-ბუღდლოზერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II



ფენის №	სიმკვრივე, $\rho$ ტ/მ <sup>3</sup>	შინაგანი ხახუნის კოეფ. $\phi^0$	შეჭიდულობა, $c$ მპა	დეფორმაციის მოდული $E$ მპა	საანგარიშო წინაღობა, $R_0$ კპა	ფილტრაციის კოეფ. $K$ მ/დღ.დ.	სიმტკიცე ერთდერძა კუმშვაზე, $R_c$ მპა	დამუშავების ჯგუფი და კატეგორია ს.6 და წ. IV-5-82	ქვაბულის ფერდოს დასაშვები დროებითი ქანობი			ქვაბულის ფერდოს ქანობი გაწვლიანებულ გრუნტში, სიღრმით 1.5-5.0 მ.	კატეგორია სეისმური პირობების მიხედვით
									1.5 მ. სიღრმემდე	3 მ. სიღრმემდე	5 მ. სიღრმემდე		
6	2.20	-	-	52	0.5	47.8	-	6-გ, IV-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, IV-კატეგორია-ბუღდოზერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
9	2.60	-	-	6000	-	-	66.30	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები, კრებული-3 ტუფი (37) – Vკატ. – 50%; პორფირიტი-(20-ბ) – VIII კატ. – 50%;	1:0.2			1:0.5	I
10	2.59	-	-	5000	-	-	82.92	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები, კრებული-3 ქვიშაქვები (29-დ) – IXკატ. – 50%; თიხაფიქლები (31-ე)-VIკატ. – 50%.	1:0.2			1:0.5	I
11	2.55	-	-	15000	-	-	81.31	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები, კრებული-3 ლიაბაზი (11-ბ) – IXკატ. – 100%;	1:0.2			1:0.5	I

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ტერიტორიაზე გამოიყოფა 3 წყალშემცველი ფენა:

- **ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ფენა.** გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრავლიკურ კავშირშია მდ. დარჩ-ორმაღეთთან. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად;
- **კოლუვიურ-დელუვიური და კოლუვიური ნალექების წყლები.** აღნიშნული ნალექების კვება ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე, მიწისქვეშა წყლების ნაკადის მიმართულება ძირითადად ემთხვევა ფერდობის დახრის მიმართულებას, ისინი მიუყვებიან ძირითად კლდოვანი ქანების ზედაპირს და განიტვირთებიან მდ. დარჩ-ორმაღეთის ნაპირებთან, კლდოვანი კარნიზების თავზე;
- **ძირითადი, კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები.** აღნიშნული წყლები, დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალოთა სისტემებში.

გრუნტის წყლების აგრესიულობის განსაზღვრის მიზნით, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში აღებული იქნა წყლის სინჯები და მოხდა მათი ლაბორატორიული შესწავლა (იხ. დანართი 6). ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით, გრუნტის წყლებში არ არის აღმოჩენილი რკინაბეტონებისადმი აგრესიული ქიმიური კომპონენტები და გარემო არ არის აგრესიული ბეტონისა და ლითონის მიმართ.

**გეოდინამიკური** პირობების მიხედვით, მილსადენის განლაგების ზოლში გამოვლენილი გეოლოგიური პროცესები და მოვლენები არაერთგვაროვანია. აღინიშნება როგორც ეროზიული მოვლენები, ასევე თოვლის ზვავები და ქვაცვენები. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია თვით მდ. დარჩ-ორმაღეთის და მისი გვერდითა შენაკადების ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. მდ. დარჩ-ორმაღეთის კალაპოტის სხვადასხვა მონაკვეთში როგორც გვერდითი, ისე სიღრმეული ეროზიული პროცესები დროთა განმავლობაში მეტ-ნაკლები ინტენსივობით მიმდინარეობს. კალაპოტის მკვეთრ მოსახვევებში ასეთი პროცესები უფრო მეტადაა გამოხატული. ისეთ უბნებზე, სადაც მილსადენი მდინარის ნაპირის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება, საჭირო იქნება ინდივიდუალური შეფასება და აუცილებლობის შემთხვევაში, ეროზიისაგან მისი დაცვის ღონისძიებების გატარება. მდ. დარჩ-ორმაღეთის ზოგიერთ გვერდითა შენაკადს ახასიათებს ღვარცოფული მოქმედება, რაც მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით წყალქვიანი მასის სწრაფ დინებაში გამოიხატება. ღვარცოფულმა ნაკადმა შესაძლოა გამოიწვიოს მილსადენის გაშიშვლება და შედეგად მისი დაზიანება. ტრასის გასწვრივ, იმ ადგილებში სადაც მიმდინარეობს ინტენსიური ქვაცვენითი მოვლენები, აუცილებელია მილსადენის იზოლირება მიწის ქვეშ, საამორტიზაციო ფენით, რათა არ მოხდეს ჩამოცვნილი ქვებით მილსადენის დაზიანება.

ჩვენს მიერ ჩატარებული საველე კვლევების პერიოდში, 16 ნოემბერს, 3 დღიანი უწყვეტი წვიმების შედეგად მოხდა მდ. დარჩ-ორმაღეთის ადიდება, რის შედეგადაც მთლიანად დაიტბორა მდინარის ჭალა. ზოგიერთ ადგილზე, სადაც საავტომობილო გზა გადიოდა კალაპოტის უშუალო სიახლოვეს, მოხდა გზის დაზიანება. გვერდითი ხევებიდან მოედინებოდა მძლავრი ზედაპირული წყლის ნაკადები. ფერდობებზე გააქტიურებული იყო ქვაცვენითი მოვლენები. აღნიშნული გარემოებები გასათვალისწინებელია ჰიდროტექნიკური ნაგებობების კომპლექსის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდში.

„დარჩი ჰეს-ის“ ნაგებობათა კომპლექსის განლაგების ზოლში გამოვლენილი ყველა გეოლოგიური მოვლენა ასახულია საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე.

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილ 5.3-ში მოცემულია სადაწნო მილსადენის ტრასის ზოლში განვითარებული გეოლოგიური მოვლენების გამოვლენის ადგილები, მილსადენის ტრასის პიკეტების მიხედვით.

**ცხრილი-5.3 გეოლოგიური მოვლენები მილსადენის ტრასის გასწვრივ (პიკეტების მიხედვით)**

სადაწნო მილსადენის ტრასის პიკეტი	ორიენტაცია მილსადენის ტრასის მიმართ	ორიენტაცია მდ. ნატანების მიმართ	გეოლოგიური პროცესი და მოვლენა
0+00	მარცხნივ	ხეობის მარცხენა გვერდითი ხევი	თოვლის ზვავისაშიშროება, გვერდითი ხევის ეროზიული მოქმედება
0+70-დან 1+00	მარცხნივ	ხეობის მარჯვენა ფერდობი	მდ. დარჩის გვერდითი ეროზია
1+00	მარცხნივ	ხეობის მარცხენა გვერდითი ხევი	თოვლის ზვავისაშიშროება, გვერდითი ხევის ეროზიული მოქმედება
2+30	მარცხნივ	ხეობის მარცხენა გვერდითი ხევი	თოვლის ზვავისაშიშროება, გვერდითი ხევის ეროზიული მოქმედება
2+50-დან 4+00-მდე	მარცხნივ	ხეობის მარცხენა ციცაბო ფერდობი	ქვაცვენა

სადაწნო მილსადენის ტრასის პიკეტი	ორიენტაცია მილსადენის ტრასის მიმართ	ორიენტაცია მდ. ნატანების მიმართ	გეოლოგიური პროცესი და მოვლენა
2+85-დან 3+15-დე	მარცხნივ	ხეობის მარცხენა ფერდობი	მდ. დარჩის გვერდითი ეროზია
5+00-დან – 5+50-მდე	მარცხნივ	ხეობის მარცხენა ციცაბო ფერდობი	ქმაცვენა
7+00	მარცხნივ	ხეობის მარცხენა გვერდითი ხევი	გვერდითი ხევის ეროზიული მოქმედება
9+60	მარცხნივ	ხეობის მარცხენა გვერდითი ხევი	გვერდითი ხევის ეროზიული მოქმედება

### 5.3 სადაწნო გვირაბის განლაგების ზოლი

მორფოლოგიურად დარჩი ჰესის სადაწნო გვირაბი გაივლის მდ. დარჩი-ორმაღეთის ხეობის მარცხენა ფერდობში, რომელიც, ამავე დროს, წარმოადგენს ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულები წაგრძელებულ, გვერდითა ქედს მდ. ნენსკრას ხეობის მარჯვენა ფერდობის გეომორფოლოგიურ სტრუქტურაში. ქედის ფერდობები ციცაბოა და მკვეთრად ეცემა, როგორც მდ. ნენსკრას, ასევე მისი მარჯვენა შენაკადების ღრმად ჩაჭრილი კალაპოტების მიმართულებით. ქედის სიმაღლე ფუძიდან (ამ შემთხვევაში მდ. ნენსკრას ხეობის ძირიდან) თხემის უმაღლეს წერტილამდე შეადგენს 520 მეტრს. დონეთა სხვაობა, ქედის თხემის მაქსიმალურ ნიშნულსა (1320 მ.) და საპროექტო გვირაბს შორის, შეადგენს 500 მ-ს. საპროექტო სადაწნო მილსადენის პორტალებს შორის ნიშნულთა სხვაობა ტოლია 230 მ-ის.

ჩატარებული კვლევითი სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე, გვირაბის განლაგების ზონაში წარმოდგენილია გრუნტის 2 და კლდოვანი ქანის 3 სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური ერთეული (ფენა). ფენების გავრცელების ფარგლები მოცემულია ანგარიშის გრაფიკულ ნაწილში ის. საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა და გვირაბის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი, ნახაზები №№ GC-1753-1 და GC-1753-5. ქვემოთ მოცემულია ფენების დახასიათება ცალ-ცალკე:

- **ფენა -1** - ტენიანი, ძლიერ ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი **ხვინჭა** ღორღის შემცველობით, ლოდების ჩანართებით. ხვინჭა და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (ტექნოგენური - tQIV);
- **ფენა-3** - ტენიანი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი **ღორღი** და **ხვინჭა** ლოდების შემცველობით. ღორღი და ხვინჭა არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV);
- **ფენა-7**- ტუფები (40%), ტუფ და ლავური ბრექჩიები (40%) ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტები (20%) -შუა იურული ასაკის ხოჯალის წყების მესამე ქვეწყება -J<sub>3</sub>hd<sub>3</sub>;
- **ფენა-8** - ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ-ბრექჩიები (10%) და ტუფობრექჩიები (10%) - შუა იურული ასაკის ხოჯალის წყების მეორე ქვეწყება -J<sub>2</sub>hd<sub>2</sub>;

- **ფენა-9** - ტუფები (50%) და ანდეზიტ-ბაზალტები (50%) - შუა იურული ასაკის ხოჯალის წყების პირველი ქვეწყება -J<sub>2</sub>hd<sub>1</sub>.

ფენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები მოცემულია ცხრილ 5.4-ში

**ცხრილი 5.4 ფენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები**

ფენის №	სიმკვრივე, ρ ტ/მ³	შინაგანი ხახუნის კოეფ. φ°	შეჭიდულობა, c მპა	დეფორმაციის მოდული E მპა	საანგარიშო წინადაობა, R <sub>0</sub> კპა	ფილტრაციის კოეფ. K მ/დღ.	სიმტკიცე ერთდერძ კუმშვაზე, R <sub>c</sub> მპა	დამუშავების ჯგუფი და კატეგორია ს.6 და წ. IV-5-82	ქვაბულის ფერდოს დასაშვები დროებითი ქანობი			ქვაბულის ფერდოს ქანობი გაწვდიან-ბუდ გრუნტში, სიღრმე 1.5-5.0 მ.	კატეგორია სეისმური პირობების მიხედვით
									1.5 მ. სიღრმემდე	3 მ. სიღრმემდე	5 მ. სიღრმემდე		
1	2.10	-	-	45	0.4	-	-	6-ბ, II-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, III-კატეგორია-ბუდლოზერი (კრებული-1)	1:0.67	1:1	1:1.25	1:1.5	II
3	2.15	-	-	48	0.5	-	-	6-ვ, III-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, III-კატეგორია-ბუდლოზერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
7	2.53	-	-	6000	-	-	47.9	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები, კრებული-3 ტუფი (37) – V კატ. – 40%; ბრექჩია (18-ვ)–VII კატ. – 40%. პორფირიტი–(20-ბ) – VIII კატ. – 20%.	1:0.2			1:0.5	I
8	2.66	-	-	15000	-	-	71.88	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები, კრებული-3 პორფირიტი–(20-ბ) – VIII კატ. – 80%; ბრექჩია (18-ვ)–VII კატ. – 20%.	1:0.2			1:0.5	I
9	2.60	-	-	6000	-	-	66.30	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები, კრებული-3 ტუფი (37) – V კატ. – 50%; პორფირიტი–(20-ბ) – VIII კატ. – 50%.	1:0.2			1:0.5	I

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ტერიტორიაზე გამოიყოფა 2 წყალშემცველი ფენა:

- **კოლუვიურ-დელუვიური და კოლუვიური ნალექების წყლები.** აღნიშნული ნალექების კეება ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე, მიწისქვეშა წყლების ნაკადის მიმართულება ძირითადად ემთხვევა ფერდობის დახრის მიმართულებას, ისინი მიუყვებიან ძირითად კლდოვანი ქანების ზედაპირს და განიტვირთებიან მდ. დარჩ-ორმაღეთის ნაპირებთან, კლდოვანი კარნიზების თავზე;
- **ძირითადი, კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები.** აღნიშნული წყლები, დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და

ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრაღთა სისტემებში.

გვირაბში წყალმოდენა მოსალოდნელია წვეთების სახით, ხოლო მსხვილ ტექტონიკურ ნაპრაღებში ხშირი წვეთების და ზოგან ჭავლის სახით.

გრუნტის წყლების აგრესიულობის განსაზღვრის მიზნით, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში აღებული იქნა წყლის სინჯები და მოხდა მათი ლაბორატორიული შესწავლა (იხ. დანართი 6). ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით, გრუნტის წყლებში არ არის აღმოჩენილი რკინა-ბეტონებისადმი აგრესიული ქიმიური კომპონენტები და გარემო არ არის აგრესიული ბეტონისა და ლითონის მიმართ.

**გეოდინამიკურმა** მოვლენებმა, რომლებიც მიმდინარეობს მდ. ნენსკრას და მდ. დარჩ-ორმაღეთის ხეობებში, უარყოფითი გავლენა შეიძლება მოახდინონ მხოლოდ გვირაბის პორტალების მშენებლობაზე. რაც შეეხება თვით გვირაბის მშენებლობას, აქ ხელისშემშლელ ფაქტორებს წარმოადგენს:

**მასივის ნაპრაღიანობა**, როდესაც სხვადასხვა სივრცობრივი ორიენტაციის ნაპრაღების ურთიერთგადაკვეთის კვანძებში იქმნება სხვადასხვა ზომის ლოდების ან მასივის გარკვეული მოცულობის ბლოკის ჩამოვარდნის საშიშროება გვირაბის თალიდან ან კედლებიდან.

**ფეთქებადი ან ჯანმრთელობისათვის საშიში მხუთავი აირების გამოვლენა.** გვირაბების გაყვანისას მსგავსი აირების გამოვლენის ბევრი მაგალითი არსებობს, თუმცა მოცემულ შემთხვევაში იმის გამო, რომ გვირაბი ზედაპირული განლაგებისაა და მასივი ყველა მხრიდან გახსნილია, მავნე აირების გამოვლენის შესაძლებლობა მინიმუმამდეა დასული, თუმცა გვირაბის ვენტილაცია გაყვანისას ყველა შემთხვევაში აუცილებელია.

**სამთო წნევები და დაძაბული მდგომარეობა** შესაძლოა გამოვლინდეს ასევე გვირაბის ღმად განლაგებული მონაკვეთებში, სადაც ამის გამო შესაძლებელია ქანების ცალკეული ნატეხების ჩამოცვენა ან მათი გამოტყორცნები. ქანების ბურცვალობა, მათი თვისებებიდან გამომდინარე, მოსალოდნელი არ არის, თუმცა ძლიერი გრავიტაციული დაწოლის ან ტექტონიკური დაძაბულობის გამო, ნაპრაღებს შორის შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს ქანის ცალკეული ნატეხების ან მისი გარკვეული მასის გამოსოფვას და ჩამონგრევას გვირაბის თალიდან.

**მასივის კლასი და ხარისხი (RMR)** დარჩი-ჰეს-ის სადერივაციო გვირაბის განთავსების ზოლში განისაზღვრა ნაჩვენების დეტალური გეომექანიკური აღწერების საფუძველზე. მასივის კლასი და ხარისხი შეფასებულია შემდეგი მონაცემების გათვალისწინებით:

- ქანების სიმტკიცე;
- კერნის ხარისხის მაჩვენებელი (RQD);
- ნაპრაღთა სიხშირე
- ნაპრაღიანობის მახასიათებლები;
- გრუნტის წყლები;
- შრეებრიობის ნაპრაღების ორიენტაცია გვირაბის მიმართ.



გეომექანიკური აღწერის მონაცემთა დამუშავების შედეგები მოცემულია დანართ-3-ში, მასივის კლასის და ხარისხის პროგნოზული მნიშვნელობები B-ფაქტორის გათვალისწინებით, სადერივაციო გვირაბის განთავსების ზოლში მოყვანილია ქვემოთ, ცხრილი 5.5-ში.

**ცხრილი-5.5** მასივის კლასის და ხარისხის პროგნოზული მნიშვნელობები, დარჩი-პეს-ის სადერივაციო გვირაბის განთავსების ზოლში

გვირაბის მონაკვეთი	მონაკვეთის სიგრძე, მ.	შპნის №	შპნის აღწერა	მასივის კლასი და ხარისხი (RMR)
პკ0+00–პკ0+17.1	17.1	9	ტექტონიკური რღვევა	RMR<21 V-ძალიან ცუდი
პკ0+17.1–პკ0+61.4	44.3	9	რღვევის მიმდებარე ზონა	RMR=40-21 IV-ცუდი
პკ0+61.4–პკ1+89.4	128	9	ტუფები (50%) და ანდეზიტ-ბაზალტები (50%)	RMR=62 II-კარგი
პკ1+89.4–პკ9+58.4	769	8	ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ-ბრექჩიები (10%) და ტუფობრექჩიები (10%)	RMR=57-69 III-საშუალო, 12.5% II-კარგი, 87.5%
პკ9+58.4–პკ10+32.0	73.6	8	ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ-ბრექჩიები (10%) და ტუფობრექჩიები (10%)	RMR=50-62 III-საშუალო, 62.5% II-კარგი, 37.5 %
პკ10+32.0–პკ10+94.5	62.5	8	ტექტონიკური რღვევა	RMR<21 V-ძალიან ცუდი
პკ10+94.5–პკ15+36.1	441.6	8	ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ-ბრექჩიები (10%) და ტუფობრექჩიები (10%)	RMR=50-62 III-საშუალო, 62.5% II-კარგი, 37.5 %
პკ15+36.1–პკ15+66.8	30.7	7	ტუფები (40%), ტუფო და ლავური ბრექჩიები (40%) ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტები (20%)	RMR=57 III-საშუალო

II კლასის მასივში შეჭიდულობა  $c=300-400$  კპა, ხოლო შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=35-45^{\circ}$ ;

III კლასის მასივში შეჭიდულობა  $c=200-300$  კპა, ხოლო შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=25-35^{\circ}$ ;

IV კლასის მასივში შეჭიდულობა  $c=100-200$  კპა, ხოლო შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=15-25^{\circ}$ .

V კლასის მასივში შეჭიდულობა  $c<100$  კპა, ხოლო შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi<15^{\circ}$ ;

საპროექტო სადაწნო გვირაბის დასავლეთ პორტალი განლაგებულია მდ. დარჩი-ორმაღეთის ხეობის მარცხენა ციცაბო ფერდობზე. ამ ადგილას ფერდობის კლდოვანი მასივი (ფენა-9) დაფარულია მეოთხეული ასაკის კოლუვიური - cQIV ნალექებით (ფენა-3). პორტალის უშუალო სიახლოვეს გადის ჩრდილო – აღმოსავლეთური დახრის (კუთხ.  $50^{\circ}$ ) ტექტონიკური რღვევა. რღვევის ზონა კვეთს საპროექტო გვირაბის ღერძს ირიბად,  $40^{\circ}-45^{\circ}$  კუთხით და მთლიანად გადის მდ. დარჩი-ორმაღეთის ხეობის მარცხენა ფერდობის ფარგლებში. მდგრადობის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია პორტალისწინა ფერდოს დამუშავება შესაბამისი ანკერული გამაგრებებით.

აღმოსავლეთ პორტალი განლაგებულია მდ. ნენსკრას ხეობის მარჯვენა ფერდობის ქვედა ნაწილში, სადაც შუა იურული ასაკის კლდოვანი ქანები (ფენა-7) დაფარულია მსხვილმარცვლოვანი ტექნოგენური გრუნტით (ფენა-1), რომლის სიმძლავრეც 10-15 მ-ია. პორტალის მშენებლობისას, ფერდობების დამუშავება უნდა მოხდეს სპეციალური გამაგრებითი ღონისძიებების გამოყენებით.

#### 5.4 ჰეს-ის შენობის და წყალგამყვანი არხის განლაგების უბანი

მორფოლოგიურად ჰესის შენობის და წყალგამყვანი არხის სამშენებლო უბანი განლაგებულია მდ. ნენსკრას ხეობაში. მისი მარჯვენა ფერდობის ქვედა ნაწილში. ფერდობი ციცაბოა და დაფარულია მეოთხეული გრუნტებით.

გრუნტების გამოსაკვლევად ჰეს-ის შენობისა და წყალგამყვანი არხის განლაგების უბანზე გაიბურღა 2 ჭაბურღილი, გაყვანილი იქნა საძიებო შურფი და ჩატარდა ვერტიკალური ელექტროზონდირების ცდები (პმზ). აგეგმვისა და ბურღვის მონაცემებით, ჰეს-ის შენობის და გამყვანი არხის განლაგების უბანზე წარმოდგენილია 8 სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური ერთეული (შენა). ფენების გავრცელების ფარგლები მოცემულია ანგარიშის გრაფიკულ ნაწილში იხ. საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა, ნახაზი №GC-1753-1. ქვემოთ მოცემულია ფენების დახასიათება ცალ-ცალკე:

- **შენა -1** - ტენიანი, ძლიერ ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი **ხვინჭა** ღორღის შემცველობით, ლოდების ჩანართებით. ხვინჭა და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (ტექნოგენური - tQIV);
- **შენა -2** - **ლოღნარი** ხვინჭის და ღორღის შემცველობით, ქვიშის და ზოგან ქვიშიანი თიხის შემავსებლით, ლოდები და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV);
- **შენა -3** - ტენიანი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი **ღორღი** და **ხვინჭა** ლოდების შემცველობით. ღორღი და ხვინჭა არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV);
- **შენა -6** - წყალგაჯერებული, ძლიერ ქვიშიანი, სუსტად მტვროვან-თიხიანი **ხრეში** კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის მომრგვალებული და სუსტად-მომრგვალებული (ალუვიური - aQIV);
- **შენა-7**- ტუფები (40%), ტუფ- და ლავური ბრექჩიები (40%) ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტები (20%) - შუა იურული ასაკის ხოჯალის წყების მესამე ქვეწყება -J<sub>3</sub>hd<sub>3</sub>;
- **შენა-8** - ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ-ბრექჩიები (10%) და ტუფბრექჩიები (10%) - შუა იურული ასაკის ხოჯალის წყების მეორე ქვეწყება -J<sub>2</sub>hd<sub>2</sub>;

ფენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები მოცემულია ცხრილ 5.6-ში

ცხრილი 5.6 ზედაპირის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები

ფენის №	სიმკვრივე, ρ ტ/მ³	შინაგანი ხახუნის კოეფ. φ	შეჭიდულობა, c მპა	დეფორმაციის მოდული E მპა	საანგარიშო წინაღობა, R <sub>0</sub> კპა	ფილტრაციის კოეფ. K მ/დღ.	სიმტკიცე ერთღერძა კუმუზაჟი, R <sub>c</sub> მპა	დამუშავების ჯგუფი და კატეგორია ს.6 და წ. IV-5-82	ქვაბულის ფერდოს დასაშვები დროებითი ქანობი			ქვაბულის ფერდოს ქანობი გაწ-ყლიანებულ გრუნტში, სიღრმით 1.5-5.0 მ.	კატეგორია სეისმური პირობების მიხედვით
									1.5 მ. სიღრმემდე	3 მ. სიღრმემდე	5 მ. სიღრმემდე		
1	2.10	-	-	45	0.4	-	-	6-ბ, II-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, III-კატეგორია-ბუღდოხერი (კრებული-1)	1:0.67	1:1	1:1.25	1:1.5	II
2	2.30	-	-	60	0.5	-	-	6-დ, V-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, IV-კატეგორია-ბუღდოხერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
3	2.15	-	-	48	0.5	-	-	6-ვ, III-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, III-კატეგორია-ბუღდოხერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
6	2.20	-	-	52	0.5	47.8	-	6-გ, IV-კატეგორია-ცალკოვშიანი ექსკავატორი, IV-კატეგორია-ბუღდოხერი (კრებული-1)	1:0.50	1:1	1:1	1:1.5	II
7	2.53	-	-	6000	-	-	47.9	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები, კრებული-3 ტუფი (37) – Vკატ. – 40%; ბრექჩია (18-გ)–VIIკატ. – 40%. პორფირიტი–(20-ბ) – VIII კატ. – 20%;	1:0.2			1:0.5	I
8	2.66	-	-	15000	-	-	71.88	ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები, კრებული-3 პორფირიტი–(20-ბ) – VIII კატ. – 80%; ბრექჩია (18-გ)–VIIკატ. – 20%.	1:0.2			1:0.5	I

**ჰიდროგეოლოგიური** პირობების მიხედვით, ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდ. ნენსკრას ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიური კენჭნაროვანი ნალექები. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრაულიკურ კავშირშია მდ. ნენსკრასთან და მოიცავს მდინარის კალაპოტსა და ჭალის ნალექებს. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად.

გრუნტის წყლების აგრესიულობის განსაზღვრის მიზნით, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში აღებული იქნა წყლის სინჯები და მოხდა მათი ლაბორატორიული შესწავლა (იხ. დანართი 6). ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით, გრუნტის წყლებში არ არის აღმოჩენილი ბეტონებისადმი აგრესიული ქიმიური კომპონენტები და გარემო არ არის აგრესიული ბეტონებისადმი. რაც შეეხება მეტალის კონსტრუქციებს, გრუნტის წყალი ავლენს სუსტ აგრესიას რკინაბეტონის არმატურისადმი, მისი პერიოდულად დასველების დროს და

საშუალო აგრესიულობას ნახშირბადიან ფოლადზე დამზადებული კონსტრუქციების მიმართ.

**გეოდინამიკური** პირობების მიხედვით გასათვალისწინებელია ქვაცვენები მდ. ნენსკრას ხეობის მარჯვენა ციცაბო ფერდობის კარნიზებიდან და ფერდობზე ზედაპირული დროებითი და მუდმივი წყლის ნაკადების ეროზიული მოქმედება. ასევე გასათვალისწინებელია მდ. ნენსკრას აღიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები წყალგამყვანი არხის უბანზე.

## 6. დასკვნები და რეკომენდაციები

- 6.1. სახსტანდარტ 1.02.07.-87-ის დანართ-10-ის მოთხოვნათა მიხედვით, დარჩი ჰესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის კატეგორია არის III (რთული);
- 6.2. ლითოლოგიურად დარჩი ჰეს-ის საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყო 11 ლითოლოგიურ-სტრატиграფიული ერთეული (**შპნა**). აქედან **შპნა-2** და **შპნა-3** არის ძალიან მსხვილმარცვლოვანი კოლუვიური გენეზისის გრუნტები. **შპნა-1**, **შპნა-4**, **შპნა-5** და **შპნა-6** არის მეოთხეული ასაკის ტექნოგენური, კოლუვიურ-დელუვიური, და ალუვიური გენეზისის მსხვილმარცვლოვანი ფხვიერი გრუნტები. **შპნა-7**, **შპნა-8**, **შპნა-9**, **შპნა-10** და **შპნა-11** წარმოადგენენ შუა იურული ასაკის კლდოვან ქანებს; საპროექტო გაანგარიშებებში გამოყენებული უნდა იქნას გრუნტების და კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა ის მნიშვნელობები, რომლებიც მე-5 პუნქტის ქვეპუნქტებშია მოცემული, ფენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლების ცხრილებში;
- 6.3. გრუნტების ქიმიური შედგენილობა გამოკვლეულია (ფენა-6), (ფენა-5) და (ფენა-4)-დან აღებული ნიმუშებით. ნიმუშის ქიმიურ შედგენილობაში ბეტონებისადმი აგრესიულობის თვალსაზრისით, საშიში სულფატური და ქლორიდული კომპონენტები არ არის აღმოჩენილი, ამდენად, ეს გრუნტები არ არის აგრესიული ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ნებისმიერი მარკის ბეტონის მიმართ. გრუნტები პრაქტიკულად ნეიტრალურია წყალბადიონის (pH) მიხედვითაც;
- 6.4. გრუნტის წყლების ქიმიურ შედგენილობაში გამოვლენილი არ არის რკინა-ბეტონის მიმართ აგრესიული კომპონენტები. წყლები პრაქტიკულად ნეიტრალურია წყალბადიონის (pH) მიხედვითაც;
- 6.5. ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ტერიტორიაზე გამოიყოფა 3 წყალშემცველი ჰორიზონტი: I - ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი; II - კოლუვიურ-დელუვიური და კოლუვიური ნალექების წყლები და III - ძირითადი კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები. ამათგან ყველაზე წყალუხვი ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტია, რაც განპირობებულია ჭაღის ნალექების მაღალი ფილტრაციული თვისებებითა და უშუალო ჰიდრაულიკური კავშირით მდინარე დარჩის და ნენსკრას დონეებთან. კოლუვიურ-დელუვიური ნალექების წყლები განიტვირთებიან მდ. დარჩი-ორმაღეთის და მდ. ნენსკრას ნაპირებთან. კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლების გამოსავალი საკვლევი უბნის ტერიტორიის ფარგლებში არ შეიმჩნევა, თუმცა, ხელოვნური ქვაბულებით გაშიშვლების შემთხვევაში ადგილი ექნება მათ გამოვლენას, სავარაუდოდ მცირე დებიტის სახით.

- გვირაბში წყალმოდენა მოსალოდნელია წვეთვის სახით, ხოლო მსხვილ ტექტონიკურ ნაპრალებში ხშირი წვეთვის და ზოგან ჭავლის სახით;
- 6.6. გეოდინამიკური პირობების მიხედვით, სათავე წყალმიმღები ნაგებობის და სალექარის განლაგების უბანზე, გასათვალისწინებელია მდ. დარჩ-ორმალეთის აღიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. ეროზიული მოვლენებისგან თავდაცვის მიზნით აუცილებელია ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა, რომელთა კონსტრუქციული პარამეტრები უნდა დადგინდეს შესაბამისი ჰიდროლოგიური ანგარიშების საფუძველზე. აღსანიშნავია აგრეთვე მდინარის მარცხენა ფერდობიდან ე.წ. დარული თოვლის ზეგების წარმოქმნა, დიდთოვლობის დროს. წყალმიმღებისა და სალექარის უბანზე გამოვლენილია 3 ასეთი ადგილი, რომლებიც უკავშირდება გვერდითა ხეობებს. ამ უბანზე, ნაგებობების ექსპლუატაციის პერიოდში, დიდთოვლობის დროს, აუცილებელია მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში პერიოდული გაწმენდითი სამუშაოები;
- 6.7. მილსადენის განლაგების ზოლში გამოვლენილი გეოლოგიური პროცესები და მოვლენები არაერთგვაროვანია. აღინიშნება როგორც ეროზიული მოვლენები, ასევე თოვლის ზეგები და ქვაცვენები. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია თვით მდ. დარჩ-ორმალეთის და მისი გვერდითა შენაკადების აღიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. მდ. დარჩ-ორმალეთის კალაპოტის სხვადასხვა მონაკვეთში როგორც გვერდითი, ისე სიღრმეული ეროზიული პროცესები დროთა განმავლობაში მეტ-ნაკლები ინტენსივობით მიმდინარეობს. კალაპოტის მკვეთრ მოსახვევებში ასეთი პროცესები უფრო მეტადაა გამოხატული. ისეთ უბნებზე, სადაც მილსადენი მდინარის ნაპირის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება, საჭირო იქნება ინდივიდუალური შეფასება და აუცილებლობის შემთხვევაში, ეროზიისაგან მისი დაცვის ღონისძიებების გატარება. მდ. დარჩ-ორმალეთის ზოგიერთ გვერდითა შენაკადს ახასიათებს ღვარცოფული მოქმედება, რაც მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით წყალქვიანი მასის სწრაფ დინებაში გამოიხატება. ღვარცოფულმა ნაკადმა შესაძლოა გამოიწვიოს მილსადენის გაშიშვლება და შედეგად მისი დაზიანება. ტრასის გასწვრივ, იმ ადგილებში სადაც მიმდინარეობს ინტენსიური ქვაცვენითი მოვლენები, აუცილებელია მილსადენის იზოლირება მიწის ქვეშ, საამორტიზაციო ფენით, რათა არ მოხდეს ჩამოცვენილი ქვებით მილსადენის დაზიანება;
- 6.8. სადაწნო გვირაბის მშენებლობის პირობებზე ეგზოგენურ გეოდინამიკურ ფაქტორებს გარკვეული უარყოფითი გავლენა შეიძლება ჰქონდეს მხოლოდ მის პორტალურ უბნებზე. თვით გვირაბის სამშენებლო პირობებს განსაზღვრავს ისეთი ფაქტორები, როგორიცაა კლდოვანი მასივის ფიზიკური მდგომარეობა, - მათი დანაწევრებულობა სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალებით და, უპირველეს ყოვლისა, ტექტონიკური რღვევებით, ქანების თვისებები, გაწყლიანების ხარისხი, შრეთა სისქეები და მათი სივრცობრივი მიმართება გვირაბთან. მონაკვეთებში, სადაც ქანების შრეთა მიმართება დაემთხვევა გვირაბის მიმართულებას, ადგილი ექნება გარკვეულ გართულებებს მისი თადისა და კედლების ჩამონგრევის საშიშროების თვალსაზრისით, ნაპრალოთა გარკვეული სისტემების და უპირველეს ყოვლისა ტექტონიკური და შრეებრიობის ნაპრალების გადაკვეთის ადგილებში. გვირაბის თადისა და კედლების მდგრადობა დაბალი იქნება ტექტონიკური რღვევების გადაკვეთის ზონებში, სადაც არ გამოირჩევა



მასივში დაძაბული მდგომარეობის არსებობა და ამით გამოწვეული მოვლენები;

- 6.9. საპროექტო სადაწნო გვირაბის დასავლეთ პორტალი განლაგებულია მდ. დარჩ-ორმაღეთის ხეობის მარცხენა ციცაბო ფერდობზე. ამ ადგილზე ფერდობის კლდოვანი მასივი (ფენა-9) დაფარულია მეოთხეული ასაკის კოლუვიური - cQiv ნალექებით (ფენა-3). პორტალის უშუალო სიახლოვეს გადის ჩრდილო – აღმოსავლეთური დახრის (კუთხ.  $50^{\circ}$ ) ტექტონიკური რღვევა. რღვევის ზონა კვეთს საპროექტო გვირაბის ღერძს ირიბად,  $40^{\circ}$ - $45^{\circ}$  კუთხით და მთლიანად გადის მდ. დარჩ-ორმაღეთის ხეობის მარცხენა ფერდობის ფარგლებში. მდგრადობის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია პორტალის წინა ფერდოს დამუშავება შესაბამისი ანკერული გამაგრებებით. აღმოსავლეთ პორტალი განლაგებულია მდ. ნენსკრას ხეობის მარჯვენა ფერდობის ქვედა ნაწილში, სადაც შუა იურული ასაკის კლდოვანი ქანები (ფენა-7) დაფარულია მსხვილმარცვლოვანი ტექნოგენური გრუნტით (ფენა-1), რომლის სიმძლავრეც 10-15 მ-ია. პორტალის მშენებლობისას, ფერდობების დამუშავება უნდა მოხდეს სპეციალური გამაგრებითი ღონისძიებების გამოყენებით;
- 6.10. ჰეს-ის შენობისა და წყალგამყვანი არხის განლაგების უბანზე გეოდინამიკური პირობების მიხედვით გასათვალისწინებელია ქვაცვენები მდ. ნენსკრას ხეობის მარჯვენა ციცაბო ფერდობის კარნიზებიდან და ფერდობზე ზედაპირული დროებითი და მუდმივი წყლის ნაკადების ეროზიული მოქმედება. ასევე გასათვალისწინებელია მდ. ნენსკრას აღიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები წყალგამყვანი არხის უბანზე;
- 6.11. ჩვენს მიერ ჩატარებული სავალე კვლევების პერიოდში, 16 ნოემბერს, 3 დღიანი უწყვეტი წვიმების შედეგად მოხდა მდ. დარჩ-ორმაღეთის აღიდება, რის შედეგადაც მთლიანად დაიტბორა მდინარის ჭალა. ზოგ ადგილას, სადაც საავტომობილო გზა გადიოდა კალაპოტის უშუალო სიახლოვეს, მოხდა მისი დაზიანება. გვერდითი ხეებიდან მოედინებოდა მძლავრი ზედაპირული წყლის ნაკადები. ფერდობებზე გააქტიურებული იყო ქვაცვენითი მოვლენები. აღნიშნული გარემოებები გასათვალისწინებელია ჰიდროტექნიკური ნაგებობების კომპლექსის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდში;
- 6.12. ჰესის მშენებლობის პროცესში უნდა ხორციელდებოდეს ცალკეული ობიექტების დაფუძნების პირობების საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაცია, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში, ინჟინერ-გეოლოგის რეკომენდაციის შესაბამისად, გარკვეულ უბნებზე უნდა განხორციელდეს დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევები;
- 6.13. სათავე ნაგებობების უბანზე ჩატარებული სავალე ფილტრაციული ცდების მიხედვით, ფილტრაციის კოეფიციენტების სიდიდეებია: **ფენა 5** -  $K=0.362$  მ/დღ.დ; **ფენა 6** -  $K=47.8$  მ/დღ.დ. ცდების შედეგები მოცემულია დანართი 8-ში;
- 6.14. საქართველოში მოქმედი სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით, სამშენებლო ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად 9-ბალიანი სეისმურობის ზონას მიეკუთვნება, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით  $A=0.42$  (სამშენებლო ნორმები და წესები „სეისმომდგრადი მშენებლობა“ პნ 01.01-09, დანართი-1, დასახლებული პუნქტი №2895 „ლახამი“).

## ბრაზიკული ნაწილი

რიგითი №	ნახაზის დასახელება	ნახაზის ნომერი	ფურცლების რაოდენობა
1	საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა	GC1753-1	1
2	ფაქტიური მასალების რუკა	GC1753-2	1
3	მილსადენის გრძივი საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი, სათავე ნაგებობიდან სადაწნო გვირაბის დასაველეთ პორტალამდე. მას. 1:500	GC1753-3	2
4	მილსადენის განივი საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი, სათავე ნაგებობიდან სადაწნო გვირაბის დასაველეთ პორტალამდე. მას. 1:500	GC1753-4	2
5	სადაწნო გვირაბის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი	GC1753-5	1
6	ჰესის შენობის და წყალგამყვანი არხის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი	GC1753-6	1

საინჟინრო-გეოლოგიური  
რუკა

# ფაქტიური მასალების რუკა

მილსადენის გრძივი საინჟინრო-  
გეოლოგიური ჭრილი, სათავე  
ნაგებობიდან საღაწნო გვირაბის  
დასავლეთ კორტალამდე.



**მილსადენის განივი საინჟინრო-  
გეოლოგიური ჭრილი, სათავე  
ნაგებობიდან საღაწნო გვირაბის  
დასავლეთ კორტალამდე.**

**სადაწნეო გვირაბის საინჟინრო-  
გეოლოგიური ჭრილი**

**ჰესის უნეობის და წყალგამყვანი  
არხის საინჟინრო-გეოლოგიური  
ჭრილი**

## დანართები

დანართის №	დანართის დასახელება	ფურცლების რაოდენობა
1	ჭაბურღილების და შურფების ლითოლოგიური სექტები	9
2	გრუნტების ელექტროზონდირების შედეგები	2
3	კლდოვანი ქანების დეტალური გეომექანიკური გამოკვლევის შედეგები	60
4	გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობისა და ფიზიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები:	
4.1	გრანულომეტრიული შედგენილობისა და ფიზიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი	2
4.2	გრანულომეტრიული შედგენილობის კვლევა საცდელი მეთოდით	18
4.3	გრანულომეტრიული შედგენილობის კვლევა ჰიდრომეტრული მეთოდით	6
4.4	გრუნტების ტენიანობა	1
4.5	პლასტიკურობა	7
4.6	დაუტკეპნავი (ფხვიერი) გრუნტის სიმკვრივე	1
4.7	ძვრის პარამეტრების გაანგარიშება	5
5	კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები:	
5.1	სიმტკიცის განსაზღვრა წერტილოვანი დატვირთვის მეთოდით	4
5.2	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე	20
5.3	კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა პირდაპირი ჭრით	4
6	გრუნტების და გრუნტის წყლების ქიმიური ანალიზის შედეგები	2
7	ქანების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები	10
8	საველე ფილტრაციული ცდები	
8.1	საცდელი ამოტუმბვა ჭაბურღილიდან	3
8.2	საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში	1
9	ფოტოდოკუმენტაცია	4
10	ტექნიკური დავალება	1

**დანართი 1**  
**ჭაბურღილების და შურფების**  
**ლითოლოგიური სვეტები**

<u>დაწვების თარიღი:</u> 15.11.2017 <u>დამთავრების თარიღი:</u> 22.11.2017	<u>ბურღვის დიამეტრი (მმ)</u> - 146, 127, 108, 92, 76	<b>ჭაბუკრილი №1</b>
<u>შემსრულებელი:</u> შპს „ჯეოინჟინირინგი“ <u>საბურღი დანადგარი:</u> YGB 1-BC <u>ბურღვის მეთოდი:</u> სვეტური <u>მბურღავე:</u> კახა კახიშვილი	<u>ადგილმდებარეობა</u> - მესტია, საქართველო	<u>კოორდინატები:</u> X(მ): 267600 Y(მ): 476282

მასშტაბი (მ)	შრის საგების სიღრმე (მ)	ნიმუში		ბურღვის მონაცემები			ლითოლოგიური სვეტი	გრუნტების აღწერა	სტანდარტული პენეტრაციის ტესტი						
		მოხრილობა (მ)	დაშლილი (დ)	სიღრმის ინტერვალი, მ	TCR %	SCR %			RQD %	სიღრმე, მ	0-15სმ	15-30სმ	30-45სმ	გრაფიკი B+C	
											A	B	C		
0.0								მიწის ზედაპირი					0 10 20 30 40 50		
1.0		ა	1.5-2.5				▼0.20	წყალგაჯერებული, მუქი ნაცრისფერი, საშუალოდ მკვრივიდან მკვრივამდე, ძლიერ ქვიშიანი, სუსტად მტვროვან-თიხიანი <b>ხრეში</b> , მომრგვალებული და სუსტად მომრგვალებული კენჭების და ღოდების შემცველობით.	1.5	10	16	16			
2.0															
3.0	2.5														
4.0	3.5					95		10	ზომიერად გამოფიტული, მოყავისფრო-ნაცრისფერი, ზომიერად სუსტიდან ზომიერად მტკიცემდე, საშუალო და თხელშერეებრივი <b>ქვიშაქვიშა</b> , ფიქლების თხელი შუაშრეებით, ძლიერ ნაპრალოვანი.						
5.0						93		60							
6.0						93		30							
7.0						94		14							
8.0						93		25							
9.0						93		70							
10.0						92		20	სუსტად გამოფიტული, ნაცრისფერი, ზომიერად მტკიცედან მტკიცემდე <b>ქვიშაქვიშა</b> , ფიქლების თხელი შუაშრეებით. ნაპრალოვანი. ნაპრალების ზედაპირი სწორი და ხორკლიანი.						
11.0						94		12							
12.0															
13.0						85		30							
14.0															
15.0															
16.0						75		26							

<u>შენიშვნები:</u> TCR-კერნის სრული გამოსავალი SCR-კერნის უწყვეტი გამოსავალი RQD- ქანის ხარისხის მანკენებელი	<u>ჭაბუკრილში გრუნტის წყლის დონე (მ):</u> 0.20	<u>შემსრულებელი:</u> გ. გოგინაიშვილი
<b>შპს. ჯეოინჟინირინგი</b>	<u>პროექტის დასახელება:</u> დარჩ-ორმაღეთის ჰესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ხელშეკრულება №:GC-1753
		ფურცელი 1 / 2



<p><u>დაწყების თარიღი:</u> 15.11.2017</p> <p><u>დამთავრების თარიღი:</u> 22.11.2017</p>	<p><u>ბურღვის დიამეტრი (მმ)</u> - 146, 127, 108, 92, 76</p>	<p><b>ჭაბურღილი №1</b></p>
<p><u>შემსრულებელი:</u> შპს „ჯეოინჟინირინგი“</p> <p><u>საბურღი დანადგარი:</u> YGB 1-BC</p> <p><u>ბურღვის მეთოდი:</u> სვეტური</p> <p><u>მბურღავე:</u> კახა კახოშვილი</p>	<p><u>ადგილმდებარეობა</u> - მესტია, საქართველო</p>	<p><u>კოორდინატები:</u></p> <p>X(მ): 267600</p> <p>Y(მ): 476282</p>

მასშტაბი (მ)	შრის საგების სიღრმე (მ)	ნიმუში		ბურღვის მონაცემები			ლითოლოგიური სვეტი	გრუნტების აღწერა	სტანდარტული პენეტრაციის ტესტი																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		მინიმალური (მ)	დაშლილი (დ)	სიღრმის ინტერვალი, მ	TCR %	SCR %			RQD %	სიღრმე, მ	0-15სმ	15-30სმ	30-45სმ	გრავიტი B+C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
															A	B	C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
16.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

<p><u>შენიშვნები:</u></p> <p>TCR-კერნის სრული გამოსავალი</p> <p>SCR-კერნის უწყვეტი გამოსავალი</p> <p>RQD- კანის ხარისხის მაჩვენებელი</p>	<p><u>ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დონე (მ):</u> 0.20</p>	<p><u>შემსრულებელი:</u></p> <p>გ. გოგიჩაიშვილი</p>
<p><b>შპს. ჯეოინჟინირინგი</b></p>	<p><u>პროექტის დასახელება:</u> დარჩ-ორმაღეთის ქვის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა</p>	<p>ხელშეკრულება №:GC-1753</p> <p>ფურცელი 2 / 2</p>

<u>დაწყების თარიღი:</u> 10.11.2017 <u>დაშთავრების თარიღი:</u> 15.11.2017	<u>ბურღვის დიამეტრი (მმ)</u> - 146, 127, 108, 92, 76	<b>ჭაბუშრილი №2</b>
<u>შემსრულებელი:</u> შპს „ჯეოინჟინირინგი“ <u>საბურღი დანადგარი:</u> УГБ 1-BC <u>ბურღვის მეთოდი:</u> სვეტური <u>მბურღავი:</u> კახა კახოშვილი	<u>ადგილმდებარეობა</u> - მესტია, საქართველო	<u>კოორდინატები:</u> X(მ): 267744 Y(მ): 4762512

მასშტაბი (მ)	შრის საგების სიღრმე (მ)	ნიმუში		ბურღვის მონაცემები			ლითოლოგიური სვეტი	გრუნტების აღწერა	სტანდარტული პენეტრაციის ტესტი					
		მინილითი (მ)	დამღილი (დ)	სიღრმის ინტერვალი, მ	TOR %	SCR %			ROD %	სიღრმე, მ	0-15სმ	15-30სმ	30-45სმ	გრაფიკი B+C
0.0								მიწის ზედაპირი					0 10 20 30 40 50	
1.0								ტენიანი, 2.0 მ-დან წყალგაჯერებული, მოყავისფრო-ნაცრისფერი, ძლიერ მტეროვან-თიხიანი <b>სრმში</b> , ღორღის და კენჭების შემცველობით. საშუალოდ მკერივიდან მკერივამდე.	1.5	8	12	17	<div></div>	
2.0														
3.0	3.0													
4.0				92		0		სუსტად გამოფიტული, ნაცრისფერი, ზომიერად მტკიცედან მტკიცემდე <b>მშიშაქმში</b> , ფიქლების თხელი შუაშრეებით. ნაპრალოვანი. ნაპრალების ზედაპირი სწორი და ხორკლიანი.					<div></div>	
5.0				93		0								
6.0				93		0								
7.0				94		20								
8.0				95		25								
9.0				94		15								
10.0	10.0			95		25								
11.0														
12.0														
13.0														
14.0														
15.0														
16.0														

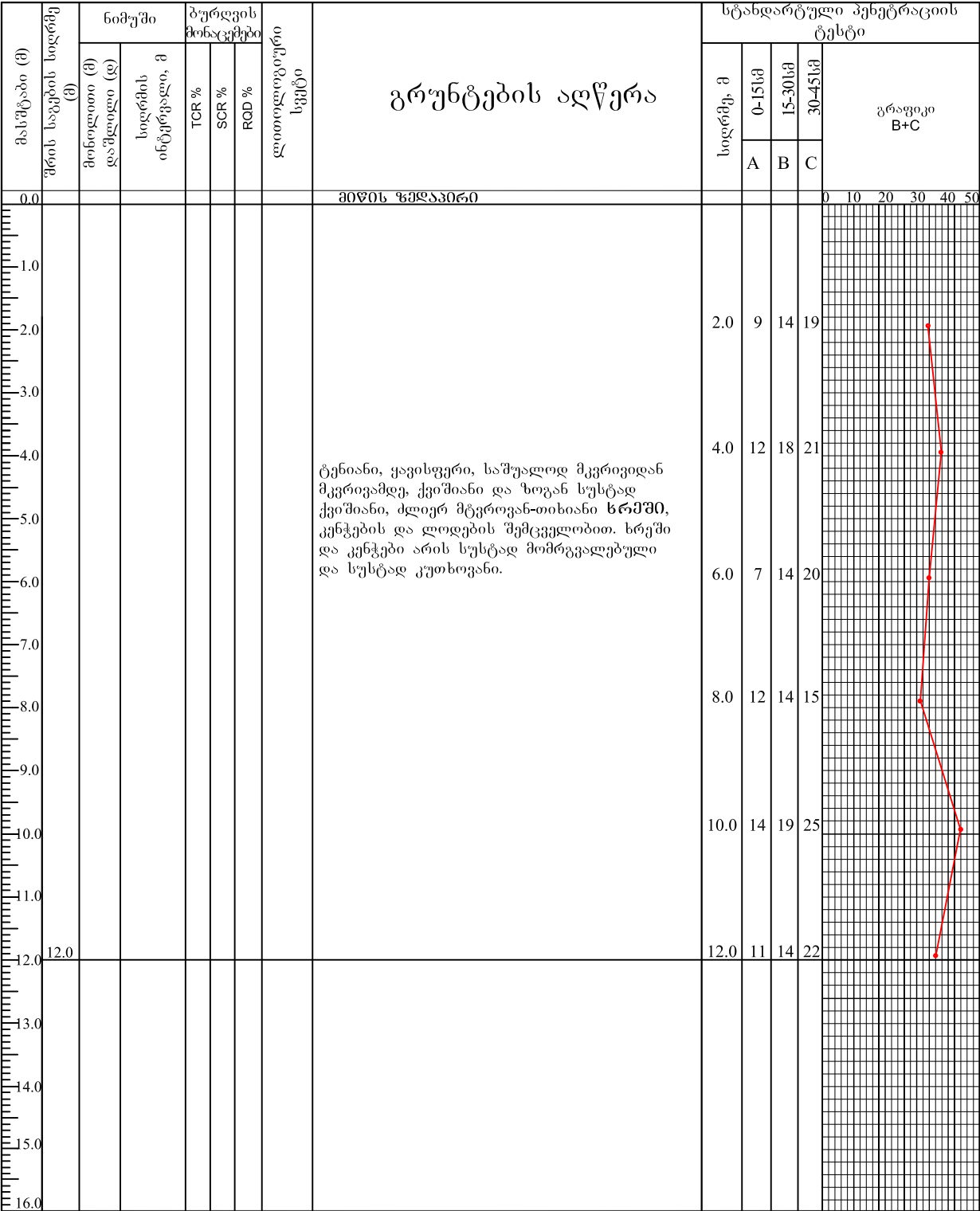
<u>შენიშვნები:</u> TCR-კერნის სრული გამოსავალი SCR-კერნის უწყვეტი გამოსავალი ROD- კანის ხარისხის მანევენებელი	<u>ჭაბუშრილში გრუნტის წყლის დონე (მ):</u> 2.0	<u>შემსრულებელი:</u> გ. გოგინაიშვილი
<b>შპს. ჯეოინჟინირინგი</b>	<u>პროექტის დასახელება:</u> დარნ-ორმაღეთის ჰესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ხელშეკრულება №:GC-1753
		ფურცელი 1 / 1

<u>დაწყების თარიღი:</u> 22.11.2017 <u>დამთავრების თარიღი:</u> 01.12.2017	<u>ბურღვის დიამეტრი (მმ)</u> - 146, 127, 108, 92	<b>ჭაბუკრილი №3</b>
<u>შემსრულებელი:</u> შპს „ჯეოინჟინირინგი“ <u>საბურღი დანადგარი:</u> УГБ 1-BC <u>ბურღვის მეთოდი:</u> სვეტური <u>მბურღავე:</u> კახა კახოშვილი	<u>ადგილმდებარეობა</u> - მესტია, საქართველო	<u>კოორდინატები:</u> X(მ): 270327 Y(მ): 4762203


მასშტაბი (მ)	სიღრმე (მ)	ნიმუში		ბურღვის მონაცემები			კლითოლოგიური სვეტი	სტანდარტული პეხეტრაციის ტესტი				
		მოხლოეთი (მ)	დაშლილი (დ)	სიღრმის ინტერვალი, მ	TCR %	SCR %	RQD %	სიღრმე, მ	0-15სმ	15-30სმ	30-45სმ	გრადუსი B+C
0.0									A	B	C	0 10 20 30 40 50
1.0												
2.0												
3.0	3.0											
4.0					83		20					
5.0					92		12					
6.0					95		11					
7.0					94		22					
8.0					92		14					
9.0					82		0					
10.0					90		0					
11.0					92		0					
12.0					93		12					
13.0					93		33					
14.0					95		0					
15.0	15.0				94		14					
16.0												

<u>შენიშვნები:</u> TCR-კერნის სრული გამოსავალი SCR-კერნის უწყვეტი გამოსავალი RQD- ქანის ხარისხის მანკენებელი	<u>ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დონე (მ):</u>	<u>შემსრულებელი:</u> გ. გოგინაიშვილი
<b>შპს. ჯეოინჟინირინგი</b>	<u>პროექტის დასახელება:</u> დარჩ-ორმაღეთის პესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	<b>ხელშეკრულება №:GC-1753</b> <b>ფურცელი 1 / 1</b>

დაწვების თარიღი: 01.12.2017 დამთავრების თარიღი: 06.12.2017	ბურღვის დიამეტრი (მმ) - 146, 127, 108, 92	ჭაბურღილი №4
შემსრულებელი: შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საბურღი დანადგარი: УГБ 1-BC ბურღვის მეთოდი: სვეტური მბურღელი: კახა კახოშვილი	ადგილმდებარეობა - მესტია, საქართველო	კოორდინატები: X(მ): 270453 Y(მ): 4762221






შენიშვნები: TCR-კერნის სრული გამოსავალი SCR-კერნის უწყვეტი გამოსავალი RQD- კანის ხარისხის მაჩვენებელი	ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დონე (მ):	შემსრულებელი: გ. გოგინაიშვილი
შპს. ჯეოინჟინირინგი	პროექტის დასახელება: დარჩ-ორმაღეთის პესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ხელშეკრულება №:GC-1753
		ფურცელი 1 / 1

		COORDINATES / კოორდინატები		TRIAL PIT № / შურვი #	DATE / თარიღი:	
		X =	267629	TP-1	GROUND WATER LEVEL / გრუნტის წყლის დონე (m):	15.11.17
		Y =	4762494		REFERENCE / პიკეტაჟი:	0.4
		Z =			SUPERVISOR / შემსრულებელი:	დ. სირიგოლაძე
PROJECT/პროექტი:	Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site /დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა				PAGES / გვერდი:	
CLIENT/დაგვეთი:	IDOM				DEPTH OF TRIAL PIT / სიღრმე(m):	
1.8						

DEPTH/სიღრმე(m)	STRATIGRAPHY/სტრატოგრაფია	GWL DEPTH / გრუნტის დონე	STRATIGRAPHIC DESCRIPTION / სტრატოგრაფიული აღწერა	UNIT / ერთეული	EXCAVABILITY / ემსავიერება	STABILITY / სტაბილურობა	SAMPLES/TESTS / ნიმუშა/ ტესტები	PICTURES / ციფრები	
							TYPE / ტიპი	DEPTH (m) / სიღრმე (m)	RESULTS / შედეგები
1			0.4 მეტრიდან წყალგაჯერებული, მუქი ნაცრისფერი, ძლიერ ქვიშაანი, სუსტად თიხიანი ზრეში კენჭების ჩანარებით. ზრეში და კენჭები აჩრდ-აღმოსავლური. /Water saturated, dark grey,very sandy, slightly silty-clayey GRAVEL with some cobbles, gravel and cobbles are sub-rounded and rounded. - aQ <sub>IV</sub> (0.0-1.8.)				D	1.0-1.5	
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									





	COORDINATES / კოორდინატები			TRIAL PIT № / შურვი #	DATE / თარიღი:
	X =	267719		TP-2	GROUND WATER LEVEL / გრუნტის წყლის დონე (m):
	Y =	4762514			REFERENCE / პიკეტაჟი:
	Z =				SUPERVISOR / შემსრულებელი: დ. სირიგოლაძე
	PROJECT/პროექტი:	Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site /დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინერო-გეოლოგიური გამოკვლევა			
CLIENT/დაკვეთი:	IDOM				DEPTH OF TRIAL PIT / სიღრმე(m): 2.1


DEPTH/სიღრმე(m)	STRATIGRAPHY/სტრატოგრაფია	გრუნტის დონე	STRATIGRAPHIC DESCRIPTION / სტრატოგრაფიული აღწერა	UNIT / ერთეული	EXCAVABILITY / ემსკავებულობა	STABILITY / სტაბილურობა	TYPE /ტიპი	DEPTH / სიღრმე(m)	RESULTS / შედეგები	SAMPLES/TESTS / ნიმუშ/ ტესტები	PICTURES / ციფიკი
1			ტენიანი, 1.5 მეტრიდან წყალგაჯერებული, მუქი ნაცრისფერი, ქვიშიანი, ძლიერ თიხიანი და მტვერვანი <b>ხრეში</b> კენჭების წანარეობით. სრეში და კენჭები არის მიმრეცვლებული და სუსტად მიმრეცვლებული. /Moist, up to 1.5 m water saturated, dark grey, sandy, very silty-clayey GRAVEL with some cobbles. gravel and cobbles are sub-rounded and rounded. -aQ <sub>IV</sub> (0.0-2.1)				D	1.0-2.0			 
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											





		COORDINATES / კოორდინატები		TRIAL PIT № / შურვი #	DATE / თარიღი:	
		X =	270049	TP-3	GROUND WATER LEVEL / გრუნტის წყლის დონე (m):	15.11.17
		Y =	4762235		REFERENCE / პიკეტაჟი:	no
		Z =			SUPERVISOR / შემსრულებელი:	დ. სირიგოლაძე
PROJECT/პროექტი:	Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site /დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინერო-გეოლოგიური გამოკვლევა					
CLIENT/დაკვეთი:	IDOM					
PAGES / გვერდი: 1 OF 1						
DEPTH OF TRIAL PIT / სიღრმე(m): 1.7						

DEPTH/სიღრმე(m)	STRATIGRAPHY/სტრატოგრაფია		GWL DEPTH / გრუნტის დონე	STRATIGRAPHIC DESCRIPTION / სტრატოგრაფიული აღწერა  ტენიანი, მუქი ვაჟისფერი, სუსტად ქვიშიანი, ძლიერ თიხან-მგვროვანი ღორღი და ხვინჯა ლოდების წანართებით. ხვინჯა და ღორღი არის სუსტად კუთხოვანი და კუთხოვანი. Moist, dark brown, slightly sandy, very silty-clayey GRAVEL and COBBLES with some boulders. gravel and cobbles are sub-angular and angular. (0.0-1.5.)	EXCAVABILITY / ემკავებულობა  STABILITY / სტაბილურობა	TYPE / ტიპი  D	DEPTH / სიღრმე(m)  1.0-1.5	RESULTS / შედეგები  TP-3	PICTURES / ციფიკი  
1	2	3	4						

		COORDINATES / კოორდინატები		TRIAL PIT № / შურვი #	DATE / თარიღი:	
		X =	270428	TP-4	GROUND WATER LEVEL / გრუნტის წყლის დონე (m):	15.11.17
		Y =	4762231		REFERENCE / პიკეტაჟი:	no
		Z =			SUPERVISOR / შემსრულებელი:	დ. სირიგოლაძე
PROJECT/პროექტი:	Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site / დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა					
CLIENT/დაკვეთი:	IDOM					
DEPTH/სიღრმე(m)		DEPTH OF TRIAL PIT / სიღრმე(m):				
		1.7				

DEPTH/სიღრმე(m)		STRATIGRAPHY/სტრატოგრაფია	გრუნტის სისქის დონე	STRATIGRAPHIC DESCRIPTION / სტრატოგრაფიული აღწერა		UNIT / ერთეული	EXCAVABILITY / ემსკავებულობა	STABILITY / სტაბილურობა	SAMPLES/TESTS / ნიმუშა/ ტესტები		PICTURES / ციქჩი
		იერარქია							TYPE / ტიპი	DEPTH / სიღრმე(m)	
1					ტენიანი, მუქი ვაფისფერი, სუსტად კვშიანი, ძლიერ თიხან-მგეროვანი ღორღი და ხვინჯა ლოდების ჩანარებით. ხვინჯა და ღორღი არის სუსტად კუმოზივანი. Moist, dark brown, slightly sandy, very silty-clayey GRAVEL and COBBLES with some boulders. gravel and cobbles are sub-angular and angular. (0.0-1.7.)				D	1.0-1.5	
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											



**დანართი 2**  
**გრუნტების ელექტროზონდირების**  
**შედეგები**

ხელშეკრულება/ Contract no: №GC-1753

პროექტის დასახელება/ Project Name:

დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა / Engineering-geological Investigation of Darchi HPP Construction Site in  
Georgia

### ვერტიკალური ელექტროზონდირების შედეგები

#### Results of Vertical Electric Sounding

ვეზის № VES №	ქანების სიღრმეული ბანალბეზა, მ Layer depth, m	ელექტრო- წინაღობა ρ ომ.მ Electric Resistivity, ρ ohm. m	ვეზ-ის კოორდინატები VES Coordinates	
			X	Y
VES-1	0.0-1.5	200	267612	4762466
	1.5-30.0	380		
VES-2	0.0-6.0	350	267611	4762484
	6.0-30.0	250		
VES-3	0.0-2.2	300	267610	4762501
	2.2-30.0	250		
VES-4	0.0-3.5	350	267688	4762511
	3.5-30.0	280		
VES-5	0.0-4.2	500	267794	4762515
	4.2-30.0	300		
VES-6	0.0-3.5	200	267886	4762473
	3.5-30.0	280		
VES-7	0.0-3.0	420	267977	4762439
	3.0-30.0	250		
VES-8	0.0-3.2	550	268073	4762416
	3.2-30.0	320		
VES-9	0.0-3.0	150	268161	476238
	3.0-30.0	230		
VES-10	0.0-2.8	250	268231	4762309
	2.8-30.0	360		
VES-11	0.0-3.0	200	268330	4762296
	3.0-30.0	300		
VES-12	0.0-2.5	600	268427	4762270
	2.5-30.0	300		
VES-13	0.0-2.8	650	268516	4762228
	2.8-30.0	320		
VES-14	0.0-3.5	750	268612	4762207
	3.5-30.0	350		
VES-15	0.0-3.5	800	268710	4762190
	3.5-30.0	1500		

ხელშეკრულება/ Contract no: №GC-1753

პროექტის დასახელება/ Project Name:

დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა / Engineering-geological Investigation of Darchi HPP Construction Site  
in Georgia

### ვერტიკალური ელექტროზონდირების შედეგები

#### Results of Vertical Electric Sounding

ვეზის № VES №	ქანების სიღრმული ბანლაგება, მ Layer depth, m	ელექტრო- წინაღობა ρ ომ.მ Electric Resistivity, ρ ohm. m	ვეზ-ის კოორდინატები VES Coordinates	
			X	Y
VES-16	0.0-5.5	750	268779	4762202
	5.5-30.0	1290		
VES-17	0.0-4.5	600	268865	4762187
	4.5-30.0	1100		
VES-18	0.0-3.5	500	270041	4762235
	3.5-30.0	950		
VES-19	0.0-3.0	450	270155	4762224
	3.0-30.0	700		
VES-20	0.0-8.0	900	270345	4762226
	8.0-30.0	1450		
VES-21	0.0-10.0	750	270380	4762226
	10.0-30.0	1050		
VES-22	0.0-12.0	600	270378	4762178
	12.0-30.0	1000		
VES-23	0.0-10.0	500	270344	4762176
	10.0-30.0	900		
VES-24	0.0-15.0	105	270474	4762231
	15.0-30.0	450		
VES-25	0.0-3.2	300	270330	4762203
	3.2-30.0	650		
VES-26	0.0-15.0	390	270447	4762224
	15.0-30.0	700		

### დანართი 3

კლდოვანი ქანების დეტალური  
გეომექანიკური გამოკვლევის  
შედეგები



**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

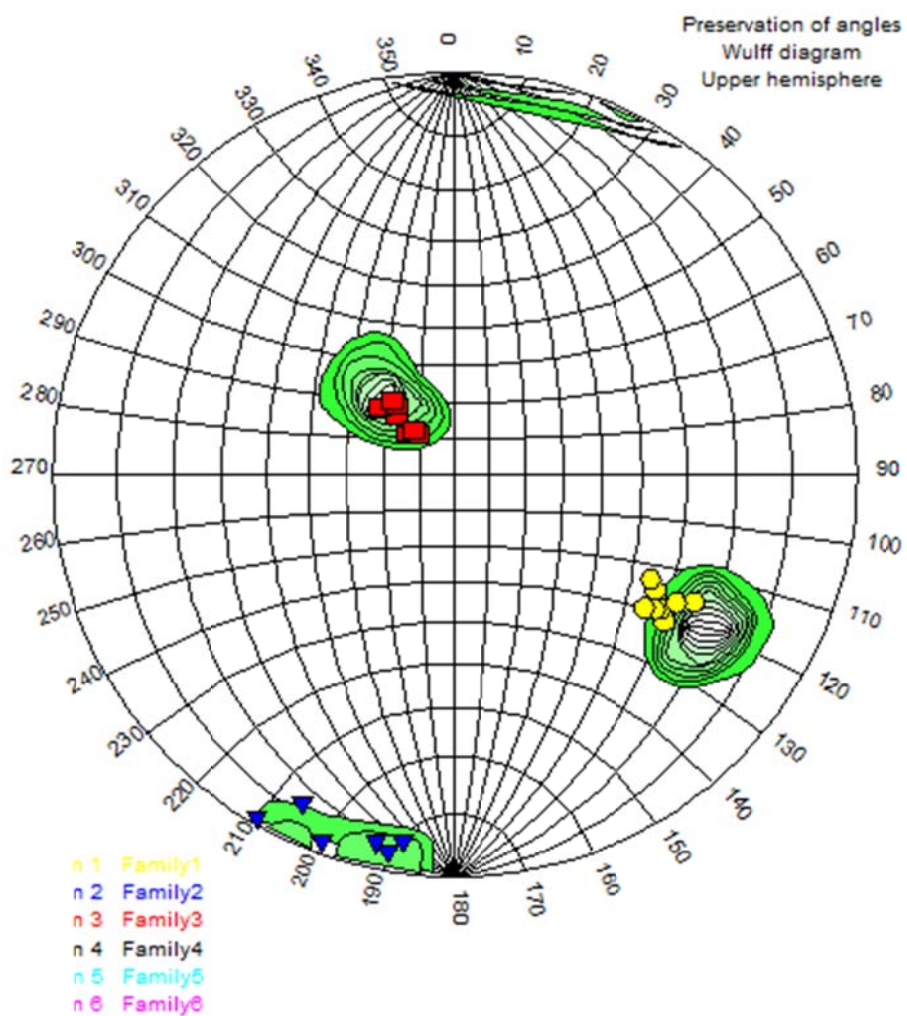
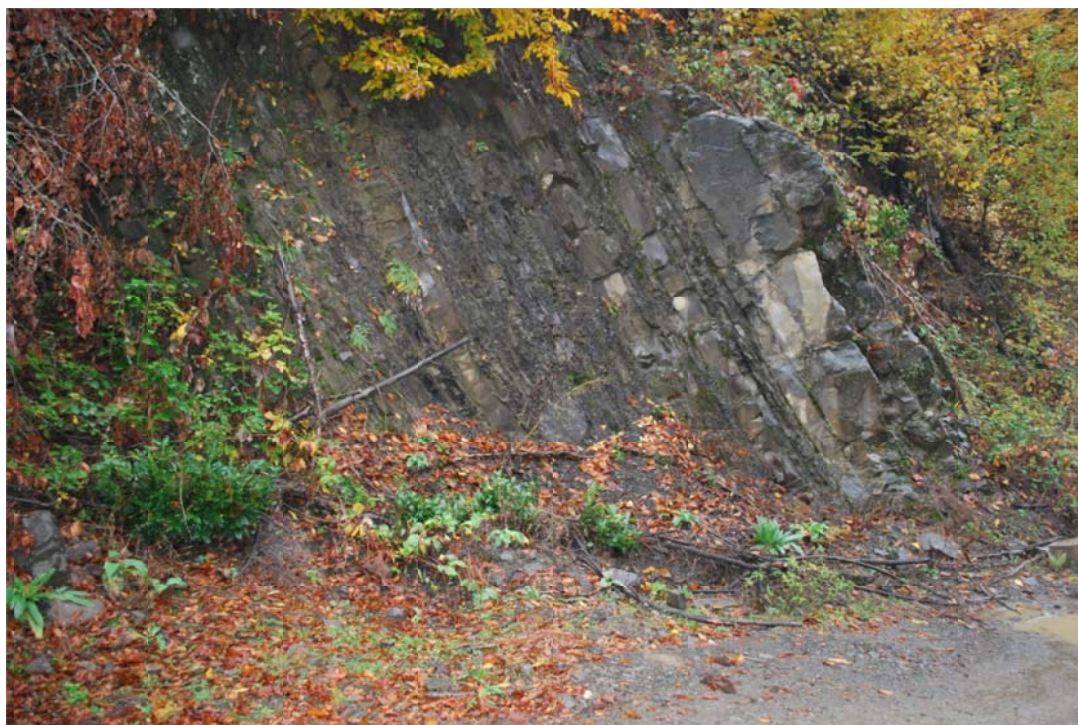
**Outcrop/ნაჩენი:** 1

**Location/ადგილმდებარეობა:** X 267592 Y 4762491;

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** შრეებრივი ტუფები, რომლებიც შრეობრიობის გასწვრივ განიცდიან დაფიქლებას. წოლის ელემენტები: დ. ა.  $120^{\circ}$  კუთხე  $70^{\circ}$

**Pictures/სურათები:**





**პროექტი GC-1753 - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა**

**ნაჩენი № 1**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალობა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემაჯსებელი	სახეცვლილება
1	120	60	სისტემა 1	7	10	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
2	122	62	სისტემა 1	22	10	1.2	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
3	125	65	სისტემა 1	45	10	0.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
4	120	60	სისტემა 1	13	10	0.2	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
5	123	63	სისტემა 1	55	10	0.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
6	118	68	სისტემა 1	42	10	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
7	124	62	სისტემა 1	30	10	1.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
8	125	60	სისტემა 1	28	10	1	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
9	118	58	სისტემა 1	18	10	0.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
10	120	65	სისტემა 1	12	10	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
11	200	88	სისტემა 2	42	6	1	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
12	190	87	სისტემა 2	73	4	1.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
13	188	85	სისტემა 2	64	4	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
14	210	89	სისტემა 2	38	3.5	0.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
15	205	84	სისტემა 2	48	2.5	0.3	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
16	192	86	სისტემა 2	58	3.8	1	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
17	310	18	სისტემა 3	23	0.8	1	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
18	315	23	სისტემა 3	62	1.7	0.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
19	318	15	სისტემა 3	15	0.8	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
20	312	28	სისტემა 3	26	0.9	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
21	320	25	სისტემა 3	43	1.3	0.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
22	317	17	სისტემა 3	55	2.2	0.7	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული
23	320	27	სისტემა 3	39	0.7	1.3	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული, მტვერი-თიხა	II-სუსტად გამოფიტული



**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნახენი № 1**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღლთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებელი	სახეცვლილება
1	120	62	I	27	10	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	197	86	II	56	3.5	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	300	30	III	37	1.2	0.7	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 8.2**

**RQD= 88.0**

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები									ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი	
ტუფო ქვიშაქვები ფიქლების თხელი შუაშრებით	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე Rc, მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრაღლთა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრაღლიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოდენა			რეიტინგი
	25-50	4	88.0	17	400	10	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემავესებული ფიტვადობა	16	მშრალი	15	62	II-კარგი ქანი

**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

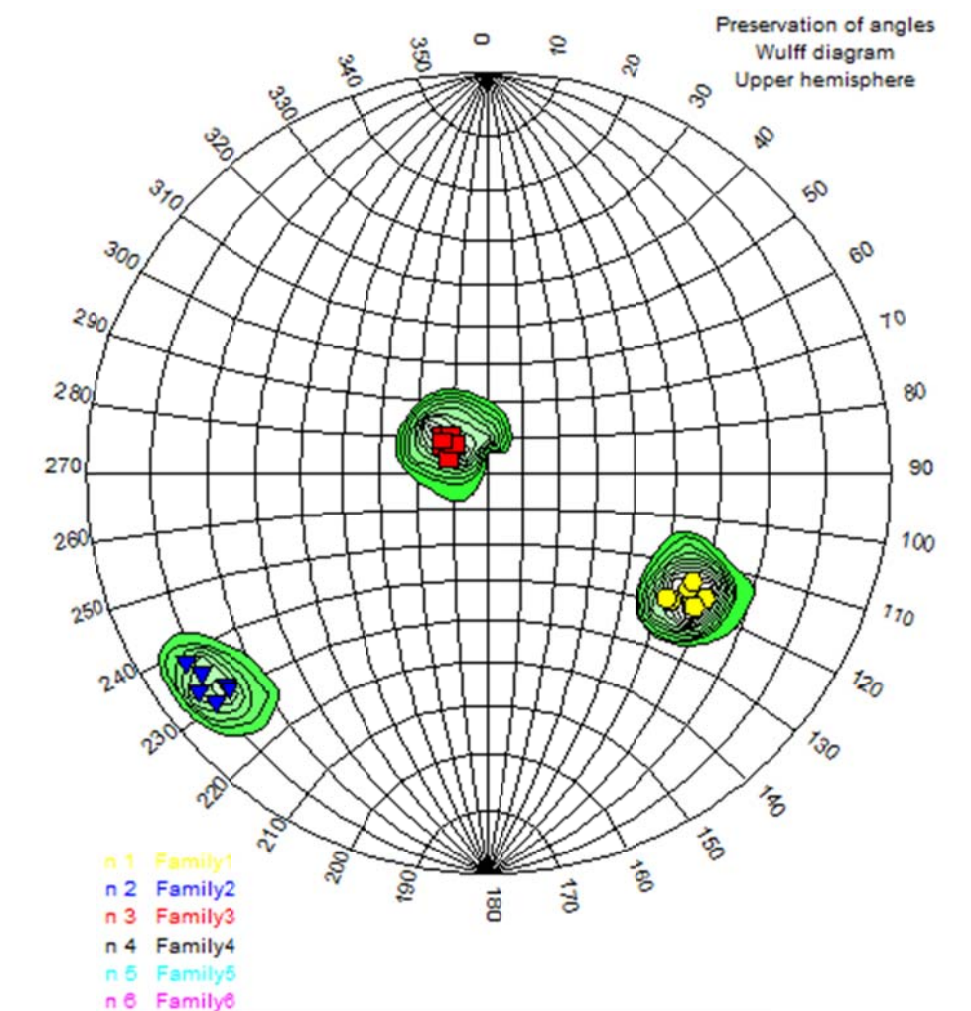
**Outcrop/ნაჩენი:** 2

**Location/ადგილმდებარეობა:** X 267673 Y 4762512;

**Description rock mass/კლდოვანი მასის აღწერა:** შრეებრივი ტუფები, რომლებიც შრეობრიობის გასწვრივ განიცდიან დაფიქლებას. წოლის ელემენტები: დ. ა.  $120^{\circ}$  კუთხე  $70^{\circ}$

**Pictures/სურათები:**







**პროექტი: GC-1753** -დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი № 2**

№	დაქანების აბრკვეტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღირბი (მმ)	ხორკლიანობა	შემაჯსებელი	სახეცვლილება
1	122	62	სისტემა 1	28	10	0.7	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	125	58	სისტემა 1	70	10	1.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	120	60	სისტემა 1	37	10	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
4	118	60	სისტემა 1	18	10	0.4	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	120	64	სისტემა 1	45	10	0.5	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	125	57	სისტემა 1	64	10	0.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	123	63	სისტემა 1	33	10	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	230	83	სისტემა 1	45	5	2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
9	235	82	სისტემა 1	57	5	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
10	231	80	სისტემა 1	60	4	1.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
11	238	83	სისტემა 1	65	3	0.4	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	233	84	სისტემა 1	60	4	0.2	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	230	80	სისტემა 2	76	2.5	0.1	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	300	15	სისტემა 3	37	3	0.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	310	17	სისტემა 3	24	2	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
16	290	12	სისტემა 3	58	1.5	0.5	VIII-გლუვი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
17	315	15	სისტემა 3	35	0.8	1.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
18	310	13	სისტემა 3	43	1.4	0.7	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
19	305	16	სისტემა 3	26	1.5	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად

**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი № 2**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებული	სახეცვლილება
1	122	60	I	42	10	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	232	82	II	60	4	0.9	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	305	15	III	37	1.7	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 6.8**

**RQD= 92.7**

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი
ტუფო ქვიშაქვები ფიქლების თხელი ფუაშრებით	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე Rc, მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრაღთა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრაღიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოდენა	რეიტინგი		
25-50	4	92.7	20	463	10	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემავესებული ფიტვალობა	17	მშრალი	15	66	II-კარგი ქანი	

**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

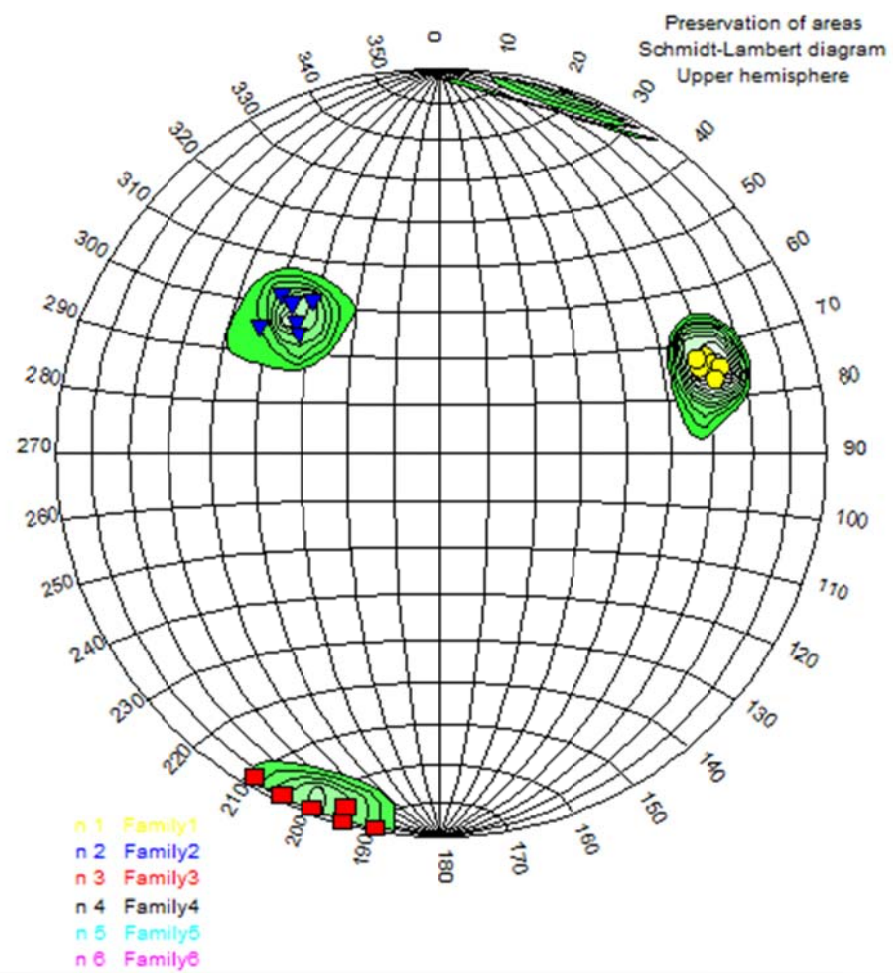
**Outcrop/ნაჩენი:** 3

**Location/ადგილმდებარეობა:** X 267776 Y 4762527;

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** შრეებრივი ტუფები, ფიქლების შუაშრეებით. წოლის ელემენტები: დ. ა.  $70^\circ$  კუთხე  $60^\circ$ - $65^\circ$ .

**Pictures/სურათები:**





პროექტი: GC-1753 - დარჩი ჰესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა

ნაჩენი № 3

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალოთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემაჯსებული	სახეცვლილება
1	70	62	სისტემა 1	28	10	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	72	63	სისტემა 1	14	10	1.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	73	65	სისტემა 1	46	10	0.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებული	II-სუსტად
4	75	63	სისტემა 1	75	10	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	72	60	სისტემა 1	23	10	1.5	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	70	60	სისტემა 1	102	10	2.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	75	63	სისტემა 1	73	10	0.6	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	320	43	სისტემა 2	44	6	1.3	VIII-გლუვი ბრტყელი	შეუმკვრივებული	II-სუსტად
9	315	49	სისტემა 2	55	6.2	0.4	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებული	II-სუსტად
10	312	42	სისტემა 2	73	5.5	1.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებული	II-სუსტად
11	310	40	სისტემა 2	48	3.5	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	315	46	სისტემა 2	33	4.2	0.8	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	305	48	სისტემა 2	45	2.8	0.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	200	88	სისტემა 3	48	1.7	0.2	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	190	89	სისტემა 3	45	2	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	195	89	სისტემა 3	52	1.3	1.2	VIII-გლუვი ბრტყელი	შეუმკვრივებული	II-სუსტად
17	210	87	სისტემა 3	37	0.7	2.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
18	195	85	სისტემა 3	63	0.5	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
19	205	88	სისტემა 3	56	1.2	2.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად

**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

### ნახედი № 3

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალოთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავსებელი	სახეცვლილება
1	72	62	I	51	10	1.01	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	278	44	II	49	4.7	0.96	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	199	87	III	50	1.2	1.08	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 6.0**

RQD= 95.2

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასის კლასი და ხარისხი
ტუფო ქვიშაქვები ფიქლების თხელი შუაშრებით	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე Rc, მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრაღთა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრაღიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოღვა	რეიტინგი		
	25-50	4	95.2	20	500	10	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემაგსებელი ფიტვადობა	16	მშრალი	15	65	II-კარგი ქანი



**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

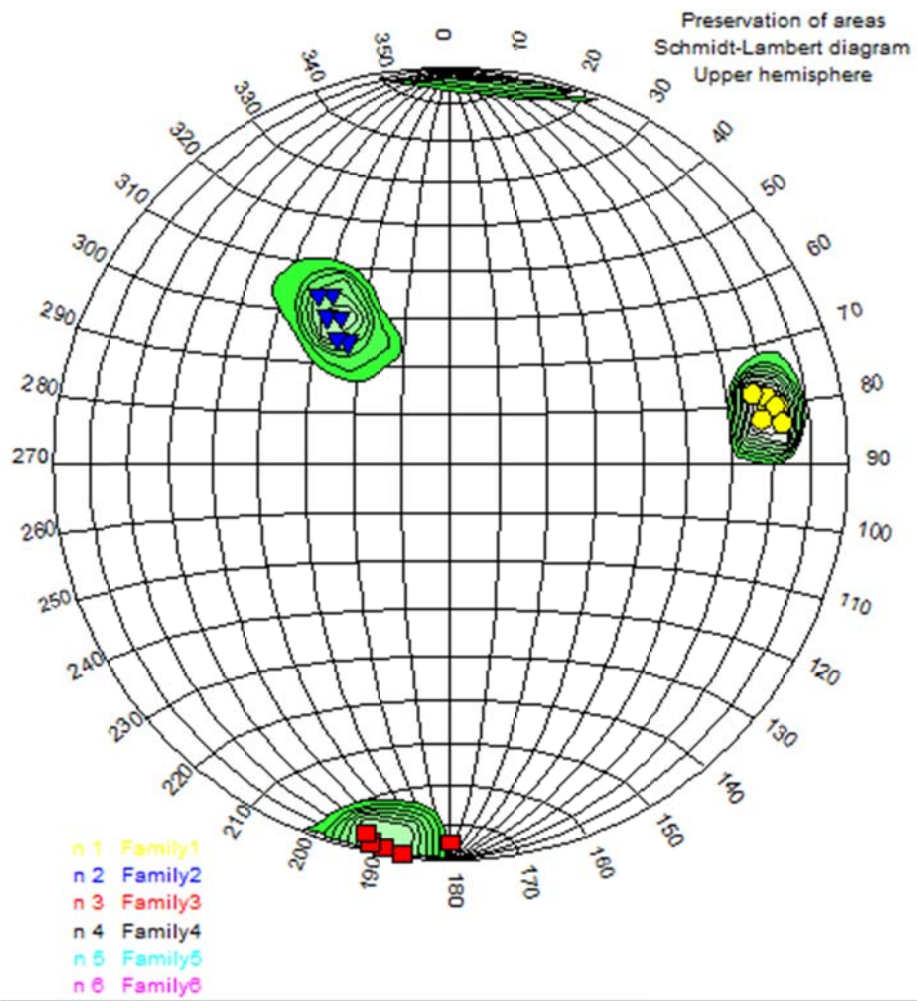
**Outcrop/ნაჩენი:** 4

**Location/ადგილმდებარეობა:** X 267842 Y 4762501;

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** შრეებრივი მასიური ტუფები, ფიქლების შუაშრეებით. წოლის ელემენტები: დ. ა.  $80^\circ$  კუთხე  $70^\circ$ .

**Pictures/სურათები:**





**პროექტი: GC-1753 -** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი № 4**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალობა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემაჯსებელი	სახეცვლილება
1	80	70	სისტემა 1	47	10	0.7	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	82	72	ამილყ1	68	10	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	78	70	ამილყ1	18	10	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
4	80	73	ამილყ1	22	10	1.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	80	72	ამილყ1	43	10	2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	83	73	ამილყ1	37	10	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	77	67	ამილყ1	102	10	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	82	68	ამილყ1	82	10	0.5	VIII-გლუვი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
9	320	33	ამილყ2	47	305	1.6	VIII-გლუვი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
10	325	43	ამილყ2	55	2.2	0.2	VIII-გლუვი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
11	318	35	ამილყ2	60	4.5	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	320	40	ამილყ2	48	2	2.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	322	45	ამილყ2	57	1.8	3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	323	38	ამილყ2	53	3.3	1.2	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	190	88	ამილყ3	38	4.5	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	192	87	ამილყ3	73	4	1.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
17	187	89	ამილყ3	47	3.2	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
18	180	85	ამილყ3	57	1	0.2	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
19	192	88	ამილყ3	64	1.6	0.7	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
20	193	85	ამილყ3	46	2.3	0.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად

**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი № 4**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემაგვებელი	სახეცვლილება
1	80	70	I	52	10	1.07	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	320	39	II	53	2.8	1.4	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	189	87	III	54	2.7	0.6	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 5.7**

**RQD= 96.3**

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები									ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი	
ტუფო ქვიშაქვები ფიქლების თხელი შუაშრეებით	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე R <sub>c</sub> , მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრაღთა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრაღიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოდენა			რეიტინგი
25-50	4	96.3	20	530	10	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემაგვებელი ფიტვადობა	16	მშრალი	15	65	II-კარგი ქანი	



**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

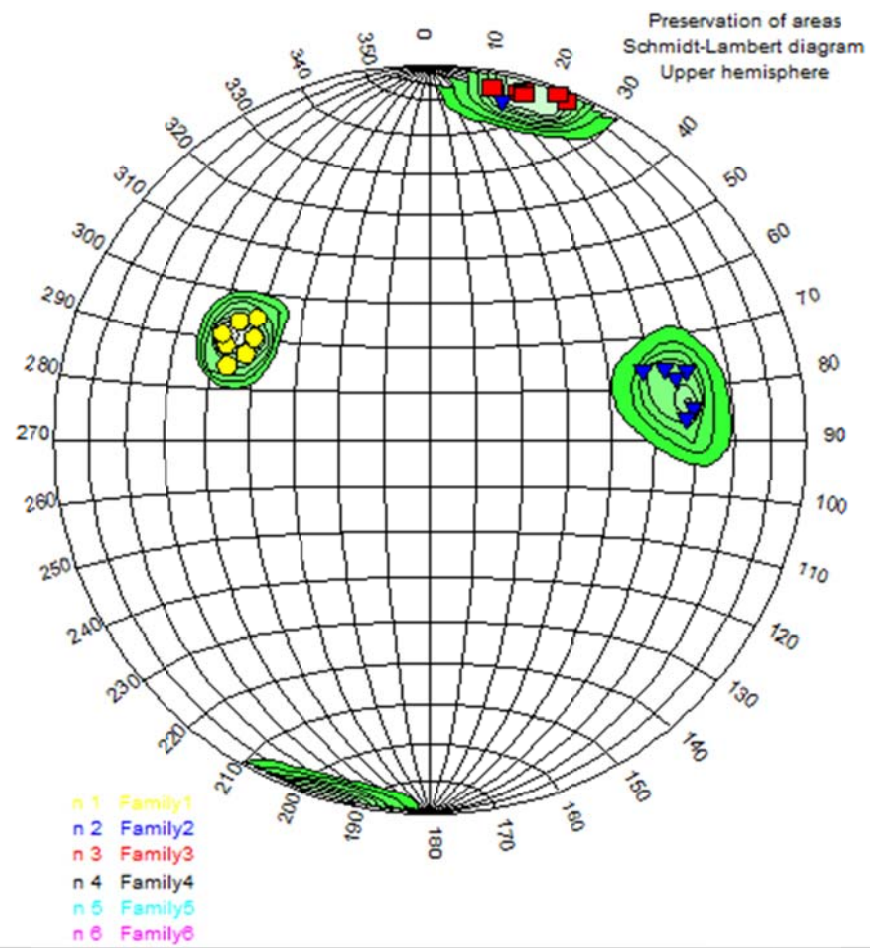
**Outcrop/ნაჩენი:** 5

**Location/ადგილმდებარეობა:** X 268324 Y 4762298;

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** შრეებრივი ტუფები. წოლის ელემენტები: დ. ა. 300° კუთხე 50°

**Pictures/სურათები:**





**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა

**ნახედი № 5**

№	ლაქანების აზომუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღლთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებელი	სახეცვლილება
1	295	45	სისტემა 1	40	10	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	290	48	სისტემა 1	42	10	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	300	45	სისტემა 1	52	10	1.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
4	305	47	სისტემა 1	15	10	0.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	295	50	სისტემა 1	5	10	2.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	297	52	სისტემა 1	22	10	0.4	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	302	50	სისტემა 1	25	10	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	72	50	სისტემა 1	35	3.7	0.7	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
9	83	60	სისტემა 1	17	5.4	1.3	VIII-გლუვი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
10	75	60	სისტემა 2	23	2.8	1.8	VIII-გლუვი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
11	76	57	სისტემა 2	25	6	0.2	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	73	55	სისტემა 2	30	3.7	1.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	85	58	სისტემა 2	35	3.5	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	10	85	სისტემა 3	28	2.2	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	22	87	სისტემა 3	15	3	2.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	15	86	სისტემა 3	25	1.7	1.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებელი	II-სუსტად
17	20	88	სისტემა 3	30	1.5	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
18	14	85	სისტემა 3	40	2.2	2.2	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
19	12	82	სისტემა 3	42	1.4	0.3	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
20	15	85	სისტემა 3	33	1.6	0.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად



**პროექტი: GC-1753 - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის**  
საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი № 5**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალობა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებელი	სახეცვლილება
1	297	48	I	28	10	0.88	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	77	56	II	26	4	1.05	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	15	85	III	31	2	1.1	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 10.6**

**RQD= 79.9**

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი
ტუფო ქვიშაქვი ფიქლების თხელი შუაშრეებით	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე R <sub>c</sub> , მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრალობა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრალობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმომდენა	რეიტინგი		
	25-50	4	79.9	13	283	10	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემავესებელი ფიტვადობა	16	მშრალი	15	58	III-საშუალო

**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

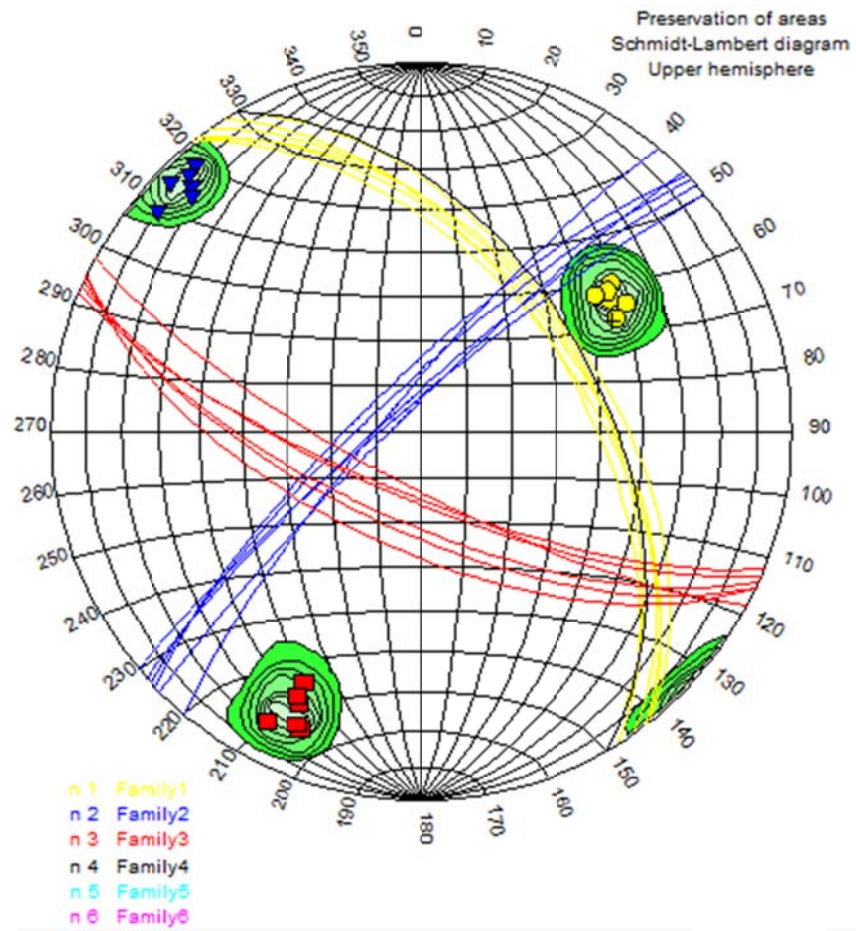
**Outcrop/ნაჩენი:** 6

**Location/ადგილმდებარეობა:** X 268814 Y 4762182;

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** პორტალის შესასვლელი, შიშვლდება მძლავრი რღვევა, წოლის ელემენტები: დ. ა.  $50^\circ$  კუთხე  $50^\circ$ ; ძირითადი ქანი წარმოდგენილია სუსტად შეცემენტებული, მცირე ზომის კონგლომერატებით.

**Pictures/სურათები:**





**პროექტი: gc-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა

**ნაჩენი №6**

№	ლაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემაჯსებული	სახეცვლილება
1	60	51	სისტემა 1	82	10	0.8	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	52	55	სისტემა 1	37	10	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	55	52	სისტემა 1	22	10	2.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებული	II-სუსტად
4	53	53	სისტემა 1	118	10	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	52	50	სისტემა 1	48	10	0.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	58	55	სისტემა 1	67	10	0.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	310	82	სისტემა 2	43	4.5	2.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	320	84	სისტემა 2	45	3.2	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებული	II-სუსტად
9	317	80	სისტემა 2	45	2.8	1.7	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შეუმკვრივებული	II-სუსტად
10	318	83	სისტემა 2	55	2.6	0.5	VIII-გლუვი ბრტყელი	შეუმკვრივებული	II-სუსტად
11	315	85	სისტემა 2	47	3	0.2	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	316	78	სისტემა 2	76	0.8	1.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	202	76	სისტემა 3	70	1.7	1	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	205	64	სისტემა 3	46	1.8	0.9	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	203	75	სისტემა 3	72	0.8	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	204	70	სისტემა 3	63	1.7	0.7	VIII-გლუვი ბრტყელი	შეუმკვრივებული	II-სუსტად
17	205	68	სისტემა 3	57	2.2	1.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
18	208	78	სისტემა 3	89	2.5	0.8	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
19	60	50	სისტემა 4						

**Projeqt/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP constraction site

**Outcrop/ნაჩენი:** 7

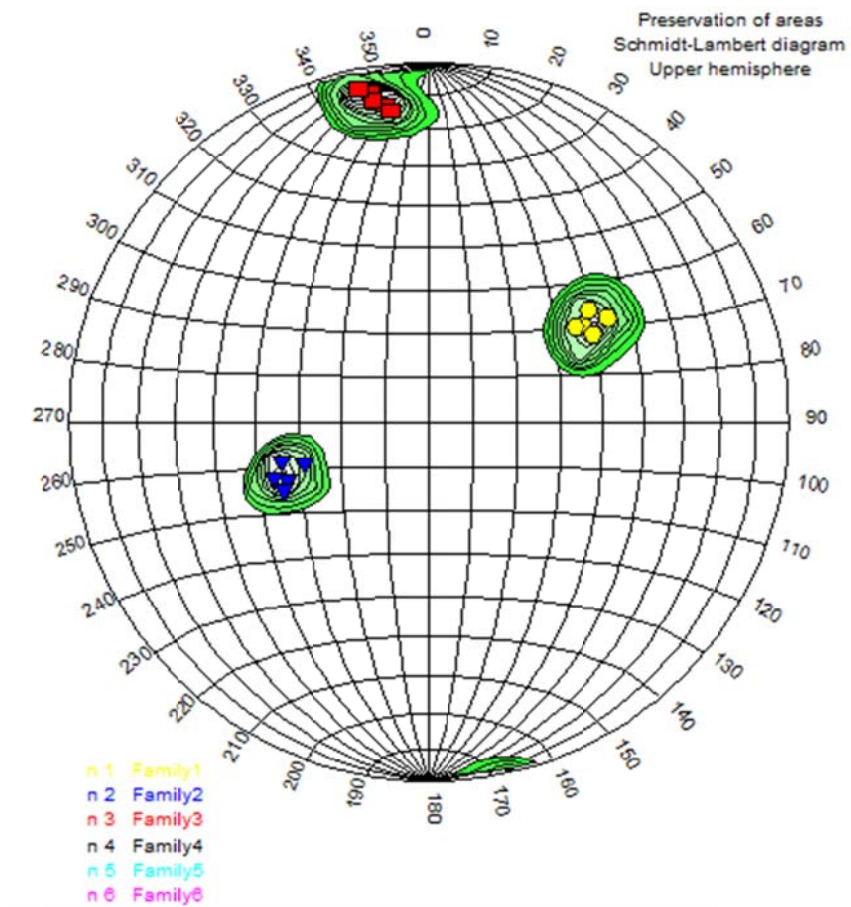
**Location/ადგილმდებარეობა:** X 268929 Y 4762123;

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** ტუფები და ტუფოქვიშაქვები

**Pictures/სურათები:**









**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

## ԵԺՊՆՈ Ն<sup>o</sup> 6

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაკრალთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღირბი (მმ)	ხორკლიანობა	შემაფსებელი	სახეცვლილება
1	55	53	I	62	10	0.9	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკერივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	316	82	II	51	2.8	1.23	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკერივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	204	72	III	66	1.7	0.85	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკერივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 5.1**

**RQD= 98.2**

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი
ტოვო ქვიშაქები ფიქლების თხელი შუაშრებით	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე Rc,მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრაღთან ზოლის მმ	რეიტინგი	ნაპრაღიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოღენა	რეიტინგი		
	25-50	4	98.2	20	596	10	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემაგესებელი ფიტვადობა	15	მშრალი	15	64	II-კარგი ქანი

**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა

**ნაჩენი №7**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებელი	სახეცვლილება
1	60	48	სისტემა 1	82	10	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	58	42	სისტემა 1	57	10	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	62	43	სისტემა 1	48	10	1.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
4	55	45	სისტემა 1	63	10	0.7	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	57	40	სისტემა 1	50	10	1.6	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	248	35	სისტემა 2	42	8	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	250	38	სისტემა 2	40	70	2.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	252	30	სისტემა 2	110	5.5	2.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
9	255	35	სისტემა 2	75	2.8	1	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
10	245	37	სისტემა 2	34	3.5	0.7	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
11	350	82	სისტემა 3	46	6.5	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	352	78	სისტემა 3	28	4.5	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	350	80	სისტემა 3	105	7.2	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	348	84	სისტემა 3	29	2.2	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	353	76	სისტემა 3	78	2.3	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად

**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

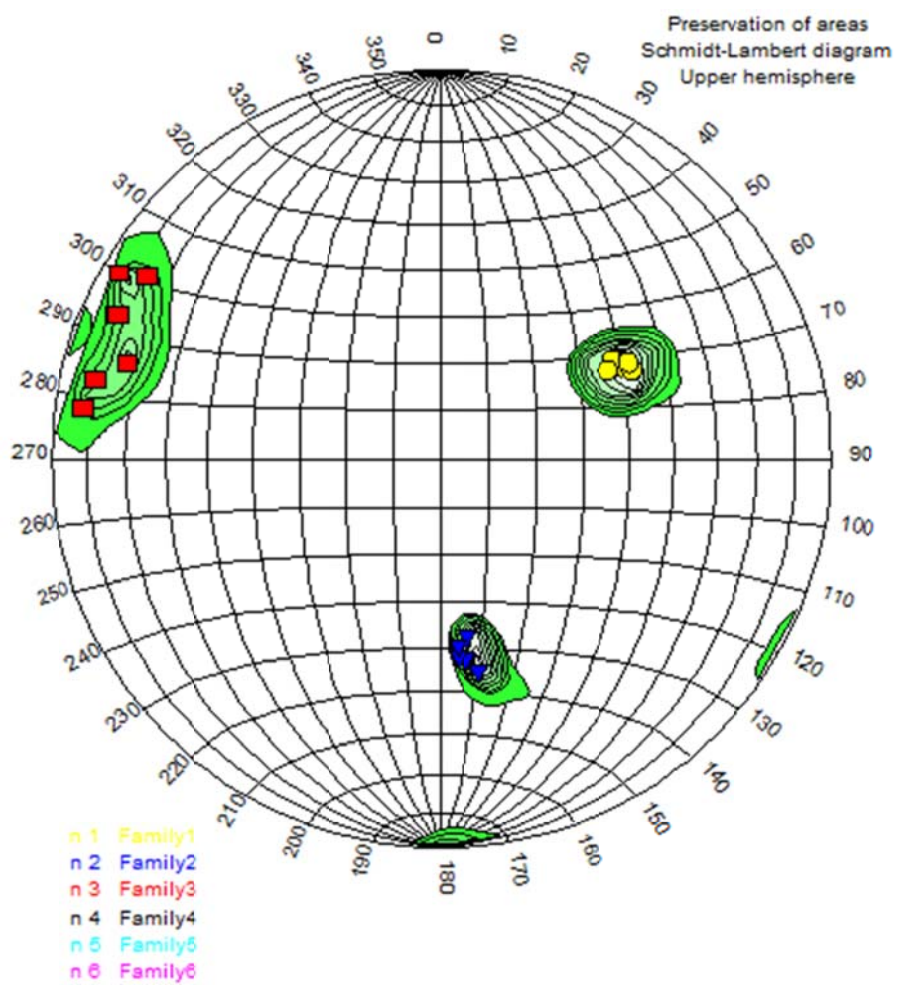
**Outcrop/ნაჩენი:** 8

**Location/ადგილმდებარეობა:** X 269133 Y 4761916;

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** დანაწევრებული ანდეზიტური შემადგენლობის ბალიშა ლავები-სფერული გამოფიტვებით.

**Pictures/სურათები:**





**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი № 7**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალოთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებელი	სახეცვლილება
1	58	44	I	60	10	0.9	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	250	35	II	60	6	1.4	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	350	80	III	57	4	0.9	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 5.1**

**RQD= 98.2**

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი
ტუფო ქვიშაქვები ფიქლების თხელი შუამრეებით	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე Rc, მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრაღლთა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრაღლიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყაღმოდენა	რეიტინგი		
	25-50	4	98.2	20	590	10	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემაღესებელი ფიტვაღლობა	15	მშრალი	15		
											64	II-კარგი

**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა

**ნაჩენი №8**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალობა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავსებული	სახეცვლილება
1	63	43	სისტემა 1	72	10	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	65	45	სისტემა 1	28	10	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	60	42	სისტემა 1	42	10	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
4	62	40	სისტემა 1	20	10	1.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	63	45	სისტემა 1	57	10	0.7	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	173	43	სისტემა 2	58	8	0.6	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	175	42	სისტემა 2	65	4.5	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	170	46	სისტემა 2	88	7.5	0.4	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
9	172	38	სისტემა 2	70	4.5	2.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
10	175	40	სისტემა 2	42	3.2	0.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
11	287	73	სისტემა 3	75	2.5	0.1	VIII-გლუვი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	278	82	სისტემა 3	80	4.2	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	294	80	სისტემა 3	42	4.3	0.7	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	302	78	სისტემა 3	40	3.6	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	300	85	სისტემა 3	53	2.8	2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	283	80	სისტემა 3	62	2	0.6	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად



**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

## ნახეტი № 8

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დასრის კუთხე (°)	ნაპრაღთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიოზი (მმ)	ხორკლიანობა	შემაგსებული	სახეცვლილება
1	63	43	I	44	10	0.9	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	173	42	II	46	6	1.1	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	290	80	III	59	3	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 6.1**

RQD= 94.7

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი
ტუვო ქიშკეები ფიქლების თხელი უფაშრებით	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე R <sub>c</sub> , მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	ნაპრაღთა შორის მშ	რეიტინგი	ნაპრაღიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყაღმოღენა	რეიტინგი		
	25-50	4	94.7	20	496	10	სიგრძე, სიგანე, სორკლიანობა, შემავსებელი ფიტვადობა	15	მშრალი	15	64	II-კარგი

**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

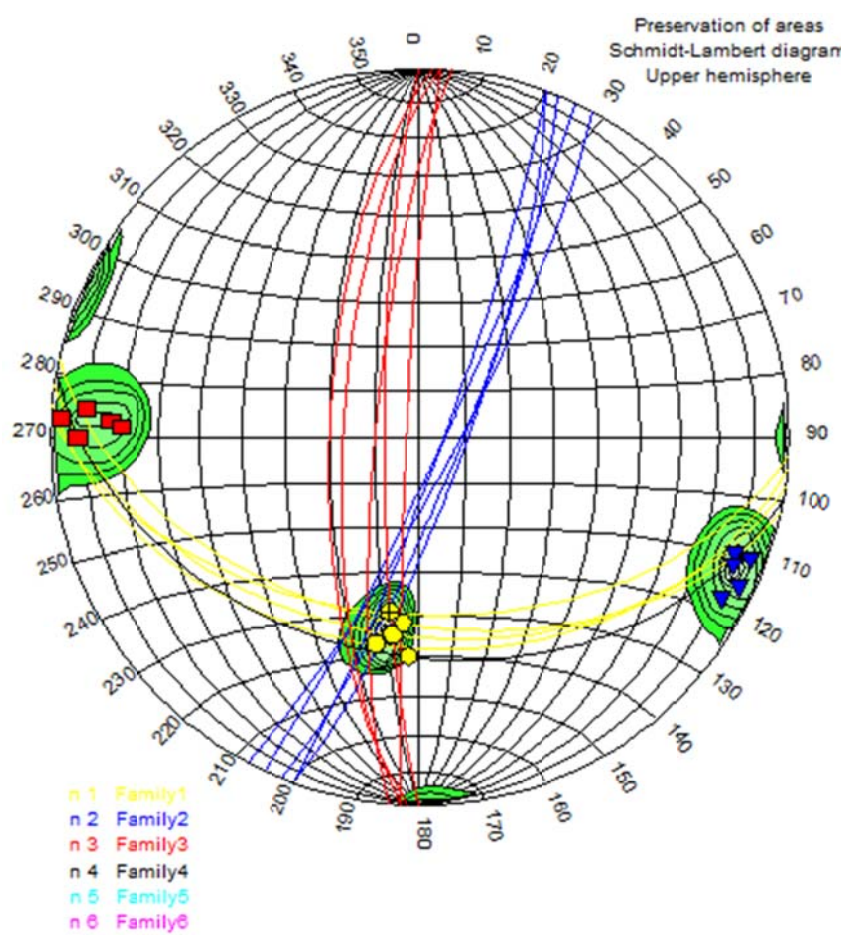
**Outcrop/ნაჩენი:** 9

**Location/ადგილმდებარეობა:** X 268129 Y 4761814;

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** ანდეზიტური შემადგენლობის ბა-ლიშა ლავები-სფერული გამოფიტვებით, აქვე პატარა რღვევა წოლის ელემენტები: დ. ა.  $190^\circ$  კუთხე  $50^\circ$  და მისი პარალელური გამჭოლი ნაპრალები

**Pictures/სურათები:**





**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა

**ნაჩენი №9**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღლთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებელი	სახეცვლილება
1	190	40	სისტემა 1	120	5.5	0.3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	192	48	სისტემა 1	145	6	0.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	188	45	სისტემა 1	138	6	0.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
4	185	42	სისტემა 1	225	4.5	1	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	183	50	სისტემა 1	175	3.5	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	110	80	სისტემა 2	62	2.8	0.7	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	112	81	სისტემა 2	84	7.5	1.2	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	115	85	სისტემა 2	85	4.3	0.4	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
9	118	82	სისტემა 2	73	4.2	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
10	110	85	სისტემა 2	48	3.5	1.3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
11	270	82	სისტემა 3	125	2.5	2.2	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	275	80	სისტემა 3	100	2	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	273	73	სისტემა 3	108	2	1.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	272	70	სისტემა 3	83	2.5	2	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	273	87	სისტემა 3	57	3	0.7	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	190	40	სისტემა 4					შემკვრივებული	II-სუსტად

**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი № 9**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალო სისტემა	მანიძლი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებელი	სახეცვლილება
1	188	45	I	160	5	0.62	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	113	82	II	70	4.5	0.82	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	272	78	III	94	2.5	1.44	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 3.1**

**RQD= 100.0**

ქან ი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი
ლაგა	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე Rc, მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანიძლი ნაპრალოა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრალიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოდენა	რეიტინგი		
	50-100	7	100.0	20	496	15	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემავესებელი ფიტვალობა	17	მშრალი	15	74	II-კარგი



**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

**Outcrop/ნაჩენი:** 10

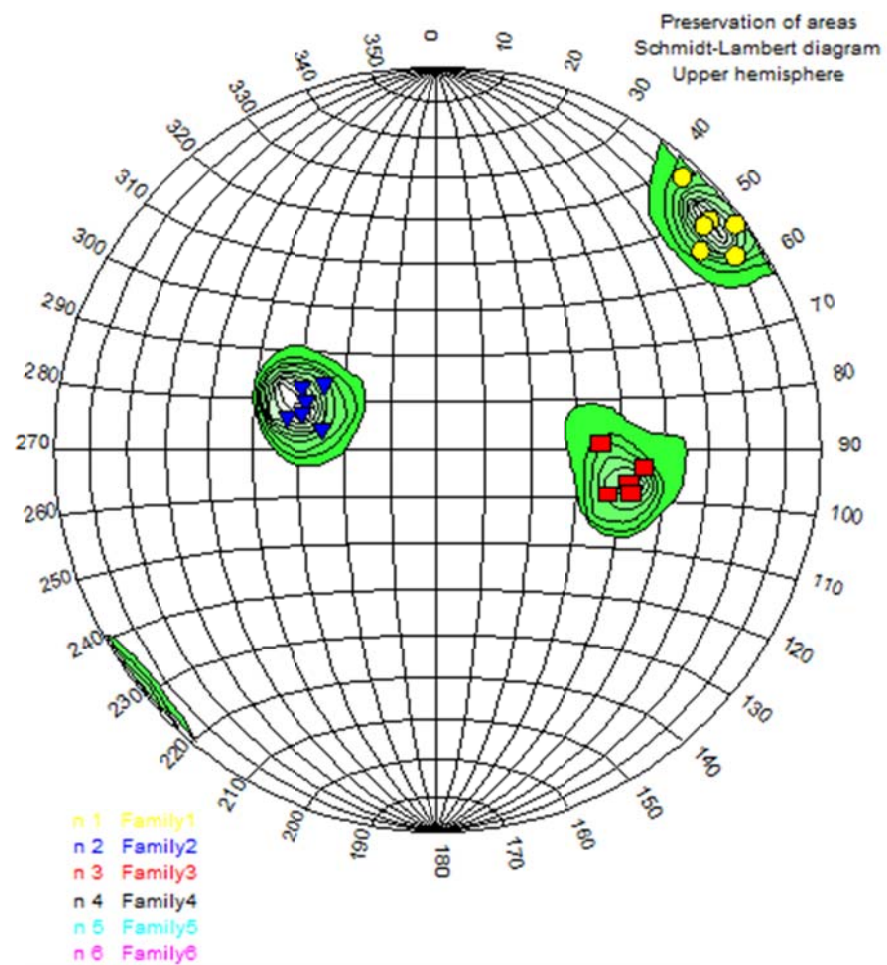
**Location/ადგილმდებარეობა:** X 269188 Y 4761470;

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** ანდეზიტური შედგენილობის ბალიშა ლავები და განფენები

**Pictures/სურათები:**







**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა

**ნაჩენი №10**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალოა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიოზი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავსებელი	სახეცვლილება
1	50	82	სისტემა 1	25	10	0.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	53	75	სისტემა 1	45	10	1.3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	42	85	სისტემა 1	50	10	0.4	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
4	50	80	სისტემა 1	38	10	0.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	53	87	სისტემა 1	48	10	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	57	82	სისტემა 1	55	10	0.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	290	30	სისტემა 2	43	6.2	2.3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	295	32	სისტემა 2	40	5.5	1	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
9	300	28	სისტემა 2	23	3.8	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
10	280	25	სისტემა 2	17	6	0.4	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
11	285	30	სისტემა 2	25	4.5	0.2	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	282	33	სისტემა 2	30	3	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	285	30	სისტემა 2	27	6	2.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	100	42	სისტემა 3	65	7.5	3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	105	38	სისტემა 3	60	5.5	0.4	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	88	35	სისტემა 3	52	2.7	1.8	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
17	95	45	სისტემა 3	42	3.8	1.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
18	103	43	სისტემა 3	22	4.2	2.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად

**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნახედი № 10**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებელი	სახეცვლილება
1	50	82	I	43	10	0.6	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკერივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	288	30	II	30	5	1.2	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკერივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	98	40	III	48	4.7	1.8	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკერივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 7.7**

**RQD= 89.5**

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი
ლავე	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე R <sub>c</sub> , მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრაღთა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრაღიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოდენა	რეიტინგი		
	50-100	7	89.5	13	403	10	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემავესებელი ფიტვალობა	17	მშრალი	15	62	II-კარგი

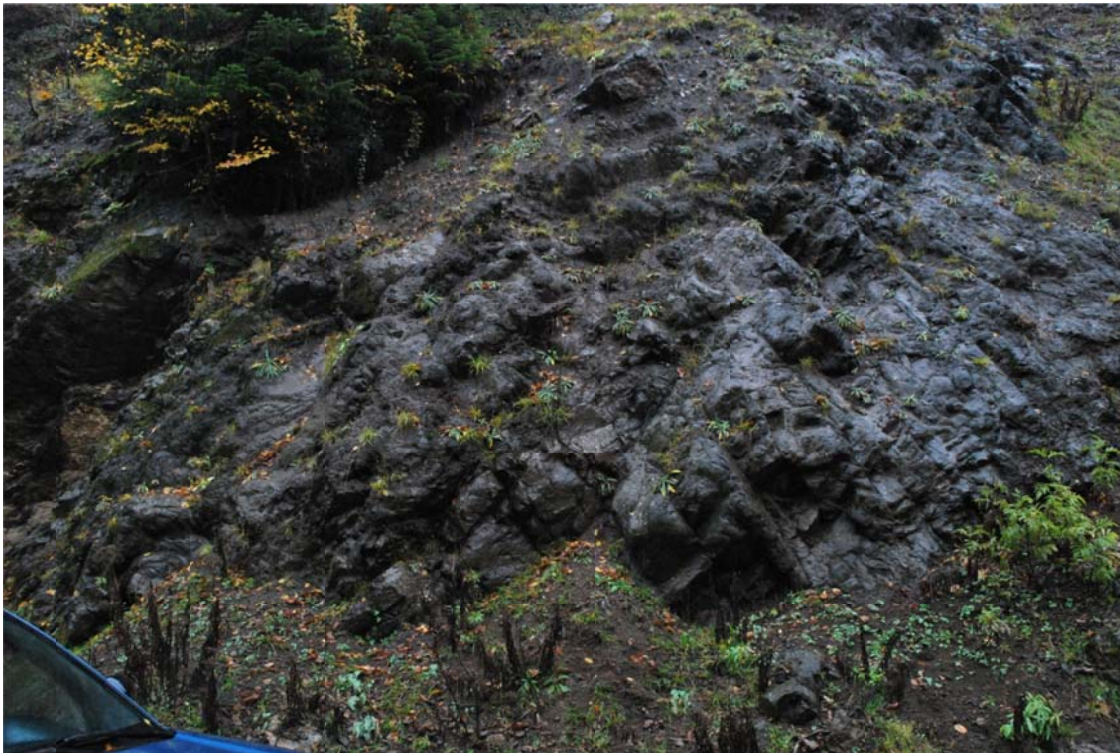
**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

**Outcrop/ნაჩენი:** 11

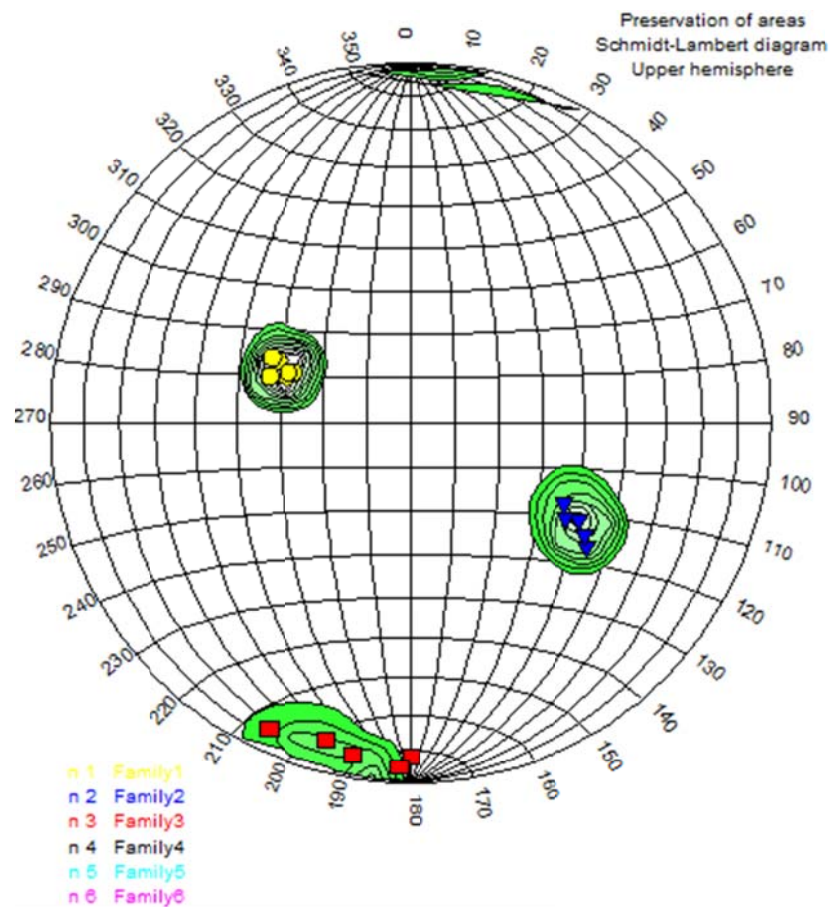
**Location/ადგილმდებარეობა:** X 270014 Y 4761560;

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** ანდეზიტური შედგენილობის ბალიშა ლავები

**Pictures/სურათები:**







**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა

**ნახენი №11**

№	დაქანების აღმართი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღლთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავსებელი	სახეცვლილება
1	295	33	სისტემა 1	43	3.5	0.7	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	290	30	სისტემა 1	50	2.5	1.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	288	34	სისტემა 1	55	3.2	0.8	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
4	293	29	სისტემა 1	42	2.5	0.2	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	295	35	სისტემა 1	47	3.3	0.7	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	292	30	სისტემა 1	48	3.5	0.8	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	120	45	სისტემა 2	45	2.8	1.3	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	122	42	სისტემა 2	50	3.5	0.4	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
9	125	50	სისტემა 2	55	4.5	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
10	123	48	სისტემა 2	63	3.3	1.3	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
11	118	40	სისტემა 2	70	2	2.5	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	180	82	სისტემა 3	80	2.5	3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	190	83	სისტემა 3	23	4.5	2	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	195	80	სისტემა 3	43	2	1.5	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	182	85	სისტემა 3	35	1.8	0.3	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	205	83	სისტემა 3	26	1.5	0.5	I-ხორკლიანი საფესურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად



**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი № 11**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებული	სახეცვლილება
1	292	32	I	47	3	0.7	I-ხორკლიანი, საფესურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	122	45	II	56	3	1.2	I-ხორკლიანი, საფესურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	190	82	III	41	2.5	1.5	I-ხორკლიანი, საფესურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 6.4**

**RQD= 94.0**

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი
გლაკა	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე Rc, მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრაღთა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრაღიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოძენა	რეიტინგი		
	50-100	7	94.0	20	480	10	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემავესებული ფიტვალობა	17	მშრალი	15	69	II-კარგი

**Projeqt/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP constraction site

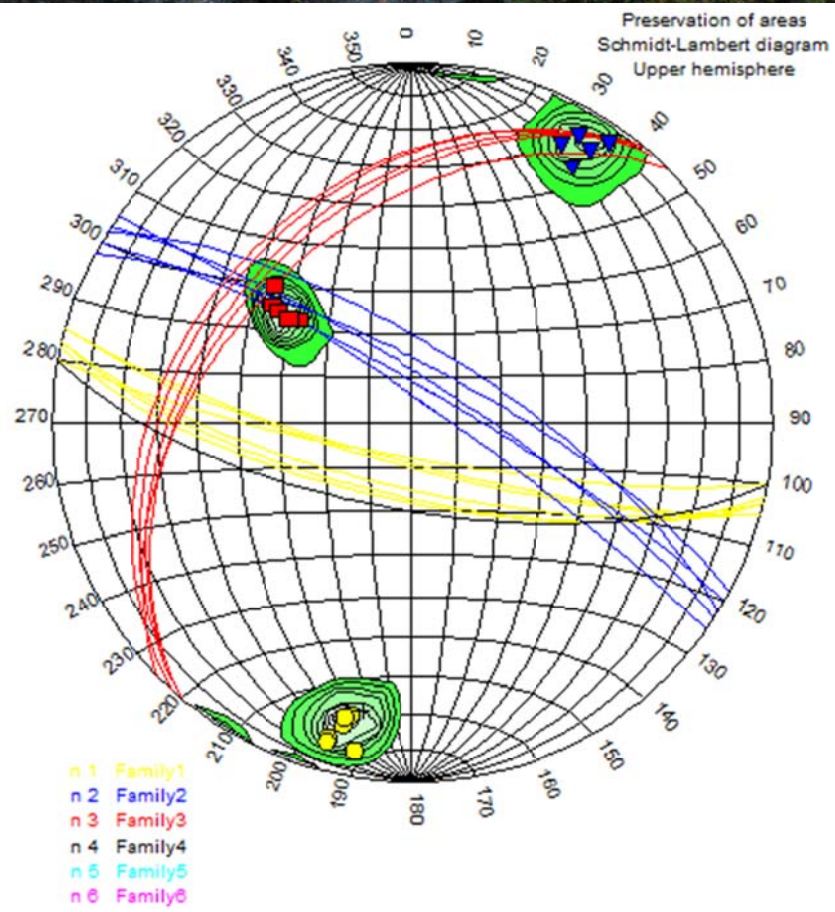
**Outcrop/ნაჩენი:** 12

**Location/ადგილმდებარეობა:** X 270203 Y 4761855

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** ანდეზიტური შემადგენლობის ლავები და ფუძის კონგლომერატები. აქვე პატარა რღვევა წოლის ელემენტები: დ. ა.  $190^{\circ}$  კუთხე  $70^{\circ}$  - $80^{\circ}$  და მისი პარალელური გამჭოლი ნაპრალები.

**Pictures/სურათები:**





**პროექტი: GC-1753 -** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი №12**

№	დაქანების აღმართი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემაჯავებელი	სახეცვლილება
1	192	72	სისტემა 1	52	3.5	0.8	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	195	80	სისტემა 1	60	2.5	0.4	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	195	81	სისტემა 1	65	4.2	3.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
4	193	75	სისტემა 1	67	4	0.4	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	190	82	სისტემა 1	38	2.8	0.2	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	193	73	სისტემა 1	45	3.5	0.8	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	28	77	სისტემა 2	35	4	0.7	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	33	80	სისტემა 2	46	4.2	1.3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
9	30	82	სისტემა 2	37	2.7	3.3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
10	35	85	სისტემა 2	58	2.2	2.2	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
11	32	73	სისტემა 2	63	1.8	0.3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	312	35	სისტემა 3	85	2.5	0.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	310	42	სისტემა 3	70	3.2	1.8	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	315	45	სისტემა 3	62	2	1.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	310	40	სისტემა 3	75	1.7	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	310	37	სისტემა 3	42	3.3	0.3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
17	190	70	სისტემა 4						

**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

## ნახეტი № 12

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღლთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებელი	სახეცვლილება
1	193	77	I	54	3.4	1.01	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	32	79	II	47	3	1.56	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	311	40	III	67	2.5	0.98	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 5.5**

RQD= 96.9

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი
ლაგა	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე Rc, მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრალობა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრალობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოდენა	რეიტინგი		
	50-100	7	96.9	20	560	10	სიგრძე, სიგანე, სორკლიანობა, შემავსებელი ფიტვალობა	16	მშრალი	15	68	II-კარგი



**Projeqt/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP constraction site

**Outcrop/ნაჩენი:** 13

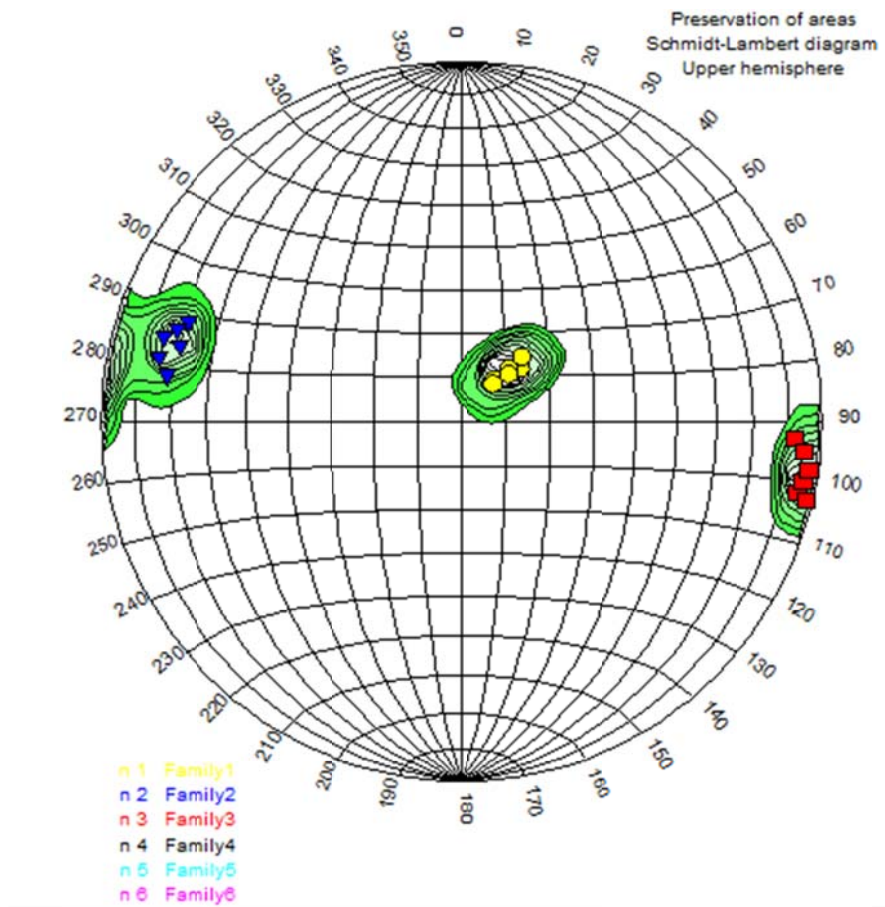
**Location/ადგილმდებარეობა:** X 270136 Y 4762200

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** ლავური წარმონაქმნები

**Pictures/სურათები:**







**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი №13**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალოთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავსებელი	სახეცვლილება
1	38	12	სისტემა 1	28	5	0.7	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	48	18	სისტემა 1	35	5.3	1.2	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	43	20	სისტემა 1	92	3.5	1.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
4	42	16	სისტემა 1	82	4.5	2	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	45	15	სისტემა 1	38	4.5	0.3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	40	11	სისტემა 1	46	4.2	0.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	279	72	სისტემა 2	58	3.3	0.2	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	282	75	სისტემა 2	37	2.5	0.6	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
9	290	70	სისტემა 2	22	2	0.8	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
10	285	70	სისტემა 2	69	2.8	2.3	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
11	288	72	სისტემა 2	95	3.3	0.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	286	75	სისტემა 2	85	2.5	3.8	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	93	82	სისტემა 3	88	1.8	2.2	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	102	85	სისტემა 3	76	4.2	0.2	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	100	86	სისტემა 3	49	3.2	0.5	VII-ხორკლიანი ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	98	87	სისტემა 3	142	1.5	0.5	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
17	95	85	სისტემა 3	133	1.2	1.6	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
18	103	88	სისტემა 3	87	2.2	0.7	I-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად

**პროექტი: GC-1753 - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა**

**ნაჩენი № 13**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავსებელი	სახეცვლილება
1	43	15	I	53	4.5	1.03	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	257	72	II	61	2.7	1.4	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	100	86	III	95	2.4	0.95	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვრივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 4.6**

**RQD= 99.9**

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები									ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი	
ლავა	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე Rc, მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მანძილი ნაპრაღთა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრაღიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოდენა			რეიტინგი
50-100	7	99.9	20	696	15	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემავსებელი ფიტვალობა	17	მშრალი	15	74	II-კარგი	

**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

**Outcrop/ნაჩენი:** 14

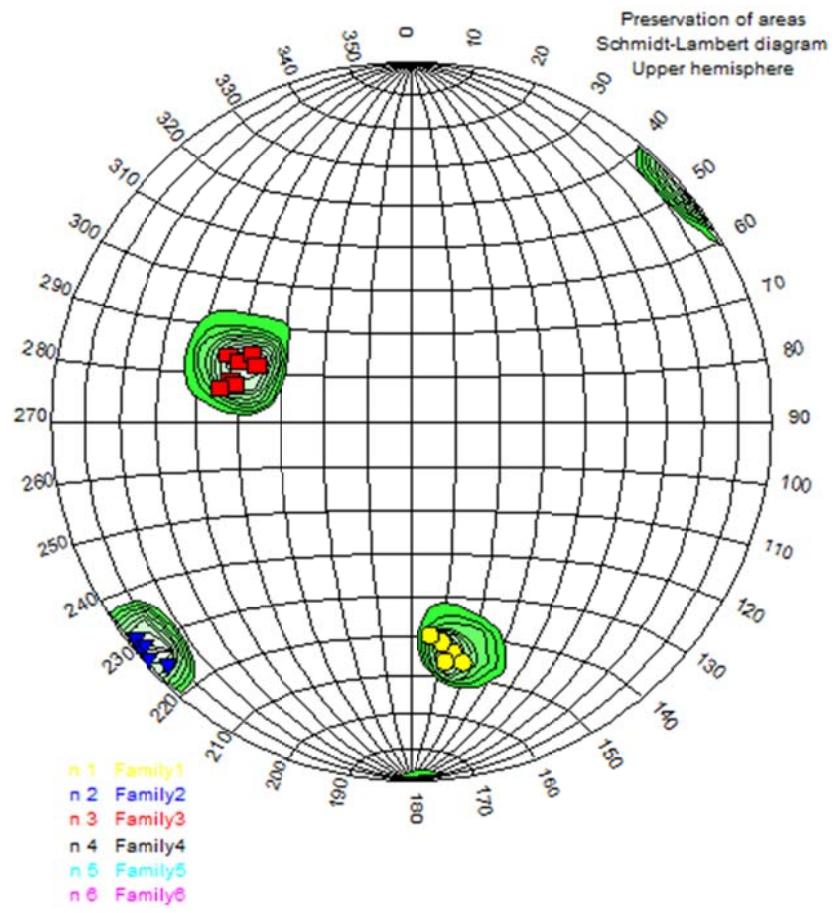
**Location/ადგილმდებარეობა:** X 270108 Y 4762142

**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** ლავური წარმონაქმნები

**Pictures/სურათები:**







**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური  
გამოკვლევა

**ნაჩენი №14**

№	ლაქსების აზომუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღიობი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავსებელი	სახეცვლილება
1	170	55	სისტემა 1	62	3.8	0.8	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	168	58	სისტემა 1	87	4.3	1.3	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	172	52	სისტემა 1	105	6.5	2.5	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
4	175	50	სისტემა 1	84	2.2	0.5	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	172	57	სისტემა 1	58	3.5	0.2	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	230	88	სისტემა 2	73	4.8	3.5	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	225	85	სისტემა 2	117	3.3	2.2	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	232	87	სისტემა 2	89	2.5	0.2	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
9	230	86	სისტემა 2	108	4.5	0.1	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
10	228	88	სისტემა 2	78	3.5	0.5	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
11	283	43	სისტემა 3	85	3	1.8	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	290	45	სისტემა 3	46	4	1.5	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	289	42	სისტემა 3	63	3.5	0.4	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	293	40	სისტემა 3	58	6.2	2.2	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	290	38	სისტემა 3	84	2.3	0.3	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	282	42	სისტემა 3	93	1	0.5	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად
17	280	45	სისტემა 3	46	2.4	0.5	ი-ხორკლიანი საფეხურებრივი	შემკვრივებული	II-სუსტად



**პროექტი: GC-1753 -** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნახედი № 14**

№	დაქანების აზიმუტი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრაღლთა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღირებულება (მმ)	ხორკლიანობა	შემავესებელი	სახეცვლილება
1	171	54	I	79	4	1.06	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვერთვებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	229	87	II	93	3.7	1.3	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვერთვებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	287	42	III	67	3.2	1.02	I-ხორკლიანი, საფეხურისებრი	შემკვერთვებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 3.8**

**RQD= 100.0**

ქანი	კლასიფიკაციის პარამეტრები და რეიტინგის მნიშვნელობები										ჯამური რეიტინგი RMR	მასივის კლასი და ხარისხი
ლაგა	A-1		A-2		A-3		A-4		A-5			
	სიმტკიცე Rc, მპა	რეიტინგი	RQD, %	რეიტინგი	მასივით ნაპრაღლთა შორის მმ	რეიტინგი	ნაპრაღლიანობის მახასიათებლები	რეიტინგი	წყალმოდენა	რეიტინგი		
	50-100	7	100.0	20	796	15	სიგრძე, სიგანე, ხორკლიანობა, შემავესებელი ფიტვადობა	16	მშრალი	15	73	II-კარგი

**Project/პროექტი:** დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა / Engineering-Geological investigation for Darchi HPP construction site

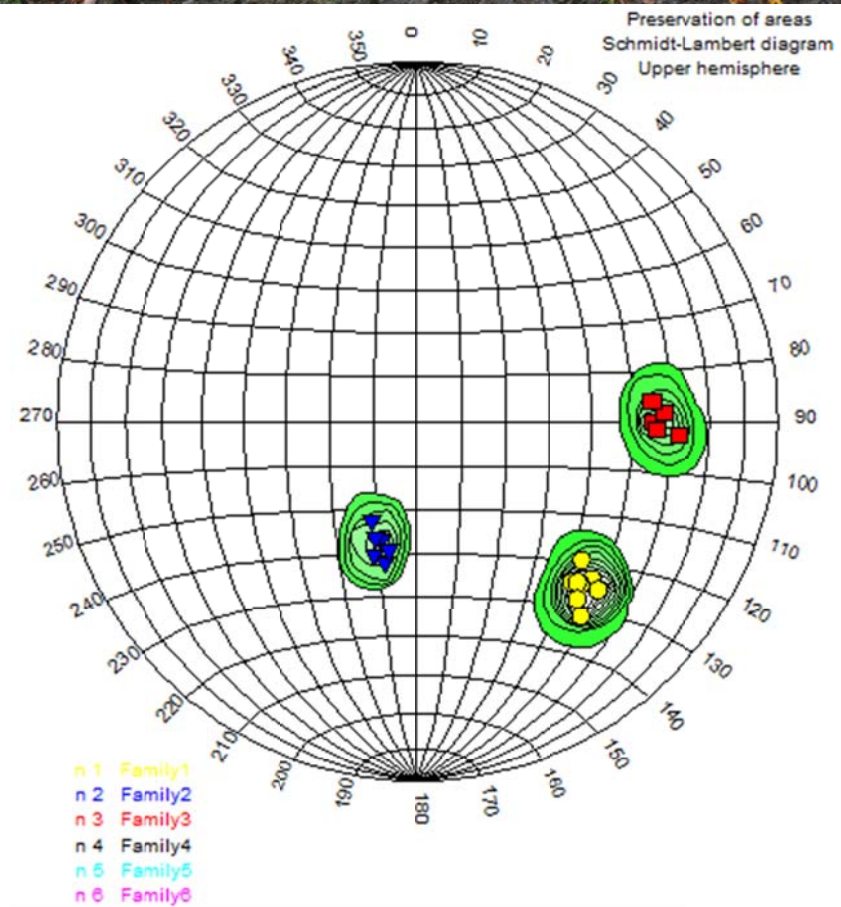
**Outcrop/ნაჩენი:** 15

**Location/ადგილმდებარეობა:** X 270180 Y 4762254

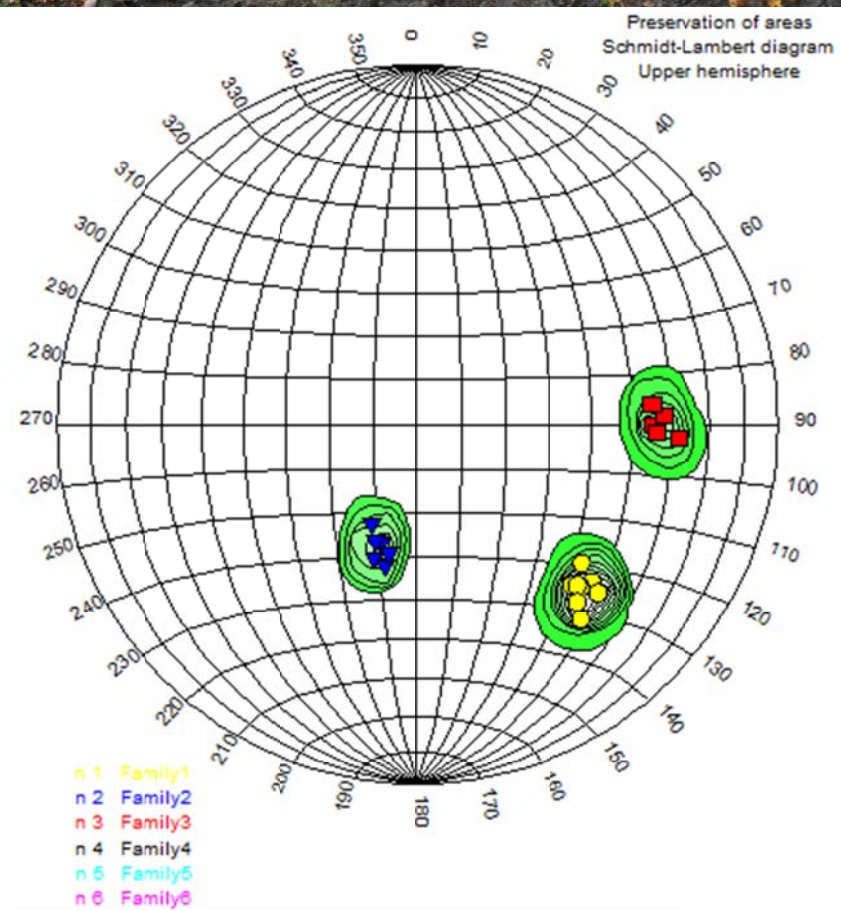
**Description rock mass/კლდოვანი მასივის აღწერა:** ანდეზიტური შემადგენლობის ლავები და ტუფები. წოლის ელემენტები: დ. ა.  $170^{\circ}$  კუთხე  $50^{\circ}$ . ამ წერტილის თავზე გამოდის გვირაბის პორტალი, იგი დაფარულია მცენარეული საფარით.

**Pictures/სურათები:**









**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**ნაჩენი №15**

№	დაქანების წილი (%)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალობა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღირბი (მმ)	ხორკლიანობა	შემავსებელი	სახეცვლილება
1	135	53	სისტემა 1	5	10	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
2	132	55	სისტემა 1	13	10	1.3	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
3	133	58	სისტემა 1	25	10	1.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
4	140	60	სისტემა 1	45	10	2.7	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
5	135	54	სისტემა 1	50	10	3	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
6	136	52	სისტემა 1	53	10	2.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
7	130	50	სისტემა 1	46	10	1.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
8	135	53	სისტემა 1	32	10	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
9	138	56	სისტემა 1	28	10	1	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
10	193	33	სისტემა 2	53	2.5	0.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
11	197	28	სისტემა 2	125	3.5	0.2	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
12	205	25	სისტემა 2	115	2.6	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
13	200	28	სისტემა 2	83	0.8	3	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
14	193	30	სისტემა 2	42	1.5	2.2	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
15	198	32	სისტემა 2	58	1.7	1.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
16	90	55	სისტემა 3	43	2.8	0.1	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
17	93	62	სისტემა 3	45	3.5	0.2	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
18	88	58	სისტემა 3	63	2.5	0.5	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
19	92	56	სისტემა 3	38	1.8	2.3	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად
20	85	55	სისტემა 3	42	3	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკვრივებული	II-სუსტად



**პროექტი: GC-1753** - დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

## ნაჩვენო № 15

N <sup>o</sup>	დაქანების აბრეშუბი (°)	დახრის კუთხე (°)	ნაპრალობა სისტემა	მანძილი (სმ)	სიგრძე (მ)	ღირბი (მმ)	ხორკლიანობა	შემაგვებელი	სახეცვლილება
1	135	55	I	33	10	1.6	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკერივებული	II-სუსტად გამოფიტული
2	189	29	II	79	2	1.4	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკერივებული	II-სუსტად გამოფიტული
3	90	57	III	46	3	0.8	VII-ხორკლიანი, ბრტყელი	შემკერივებული	II-სუსტად გამოფიტული

**Jv= 6.5**

RQD= 93.6

[illegible]

## დანართი 4

გრუნტების გრანულომეტრიული  
შედგენილობისა და ფიზიკური  
თვისებების ლაბორატორიული  
კვლევის შედეგები

## დანართი 4.1

გრანულომეტრიული შედგენილობისა  
და ფიზიკური თვისებების კვლევის  
ჯამური უწყისი

პროექტის დასახელება: GC-1753 „ღარიჩი“ კეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა  
გზუნების შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი

რიგითი №	ჭაბურღილი / შერევი №	ფენა	ნომურში ადგილის ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომები, მმ																			ტენიანობა W%		ჰლასტიკურობა			I	სიმკვრივე ნაყარ მდგომარეობაში, გ/სმ³	გრუნტის აღწერა										
				>200.0	200.0-125.0	125.0-90.0	90.0-75.0	75.0-63.0	63.0-50.0	50.0-37.5	37.5-28.0	28.0-20.0	20.0-14.0	14.0-10.0	10.0-6.3	6.3-5.0	5.0-3.35	3.35-2.36	2.36-2.0	2.0-1.18	1.18-0.600	0.600-0.425	0.425-0.300	0.300-0.212	0.212-0.150	0.150-0.063	0.063-0.040				0.040-0.020	0.020-0.005	0.005-0.002	< 0.002	პლენური	შეშვნილობის	ზედა ზღვარი, WL%	ჰლასტიკურობის ალფა, α <sub>d</sub>		
1	BH-1	6	1.5-2.5	7.0	15	2.4	10.1	11.1	16.6	9.3	4.9	6.3	3.1	1.4	1.0	0.7	0.3	0.9	1.2	0.7	0.7	1.2	1.6	1.2	1.1	1.4	1.7	2.3	3.4	6.3	2.2	7.1	10.5	27.4	35.7	24.7	11.0	0.25	1.64	სტრუქტურული, სუბტაქტურული, კლასტების და კლასტების გარშემო იდენტობის შეცვლილობით
2	BH-2	5	1.0-2.0	10.5	6.3	4.8	3.9	5.0	3.6	4.1	5.6	5.2	4.3	2.9	2.5	3.3	2.5	3.1	1.6	1.3	1.2	1.6	1.2	1.1	1.4	1.7	2.3	3.4	6.3	2.2	7.1	10.5	27.4	35.7	24.7	11.0	0.25	1.69	სტრუქტურული, სუბტაქტურული, კლასტების და კლასტების გარშემო იდენტობის შეცვლილობით	
3	BH-3	1	1.0-2.0	9.2	9.0	8.8	3.3	7.6	6.2	5.5	3.0	2.8	2.6	3.7	3.0	2.5	1.8	3.1	2.8	2.0	1.5	1.5	1.3	2.6	1.7	2.3	4.8	1.4	6.0	11.7	28.3	36.4	25.4	11.0	0.26	1.65	სტრუქტურული, სუბტაქტურული, კლასტების და კლასტების გარშემო იდენტობის შეცვლილობით			
4	BH-4	3	4.0-5.0	13.5	5.2	5.5	4.8	3.6	4.8	6.2	7.4	5.9	3.1	2.5	2.2	2.4	1.9	2.3	1.3	1.0	1.1	0.9	0.8	1.1	2.0	1.9	2.5	5.9	1.6	7.6	9.9	27.5	34.6	24.6	10.0	0.29	1.71	სტრუქტურული, სუბტაქტურული, კლასტების და კლასტების გარშემო იდენტობის შეცვლილობით		
5	TP-1	6	1.0-1.5	6.3	5.5	2.8	8.2	3.1	9.5	9.3	9.5	9.1	5.2	5.8	3.3	2.0	2.0	1.8	1.9	2.1	2.3	1.0	1.3	1.0	0.9	1.2	0.9	1.2	4.9	4.9	4.9	11.1	17.9					1.64	სტრუქტურული, სუბტაქტურული, კლასტების და კლასტების გარშემო იდენტობის შეცვლილობით	
6	TP-2	5	1.0-2.0	9.0	6.1	4.2	5.8	4.2	5.6	7.2	4.7	6.9	3.6	2.4	2.1	2.8	2.1	2.6	1.4	1.1	1.0	1.3	1.0	0.9	1.2	1.5	2.0	2.9	6.3	1.9	8.2	10.4	28.5	36.7	25.3	11.4	0.28	1.62	სტრუქტურული, სუბტაქტურული, კლასტების და კლასტების გარშემო იდენტობის შეცვლილობით	
7	TP-3	4	1.0-1.5	5.5																																		1.61	სტრუქტურული, სუბტაქტურული, კლასტების და კლასტების გარშემო იდენტობის შეცვლილობით	
8	TP-4	3	1.0-1.5	12.0	5.3	3.9	4.5	5.3	5.9	6.6	5.5	5.6	4.4	2.9	3.0	3.3	2.7	2.0	1.9	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.3	1.3	1.5	5.9	2.1	6.0	10.8	27.2	37.5	23.6	13.9	0.26	1.69	სტრუქტურული, სუბტაქტურული, კლასტების და კლასტების გარშემო იდენტობის შეცვლილობით	
9	t-15	2	0.3-0.7	51.5	2.5	2.7	5.2	3.1	2.7	2.5	1.9	1.5	1.7	1.8	2.2	1.3	1.1	0.8	1.2	1.2	1.1	0.9	1.3	1.5	1.8	4.4	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	11.3	26.4	33.1	24.1	9.0	0.26	1.64	სტრუქტურული, სუბტაქტურული, კლასტების და კლასტების გარშემო იდენტობის შეცვლილობით	

ბრუნების შემთხვევაში და ფიზიკური თვისებების კვლევის ჯგუფი უწყისი

№	პანორამული / შუიფი №	ნდშრის ადრის ინტერვალში, მ	ფრაქციის ზომა, მმ								ტენიანობა, W%		პლასტიკურობა			დენადრის მარეგულაციონი I <sub>p</sub>	სიმკვრივე ნაყარ მდგრადობაში, გრ/სმ <sup>3</sup>	გრუნტის აღწერა		
			კენანარი % >200.0	კენანარი % 200.0-63.0	ბრში % 63.0-2.0	ქადა				მკერი % 0.063 - 0.002	თხი % < 0.002	ბენებრივი	შმაგებების	ზედა ზღვარი, WL%	ჰედა ზღვარი, Wp%				ადასტურების რიცხვი, Ip	
1	BH-1	1.5-2.5	7.0	17.7	64.8	2.1	2.2	1.4	4.8		11.3	23.1			35.7	24.7	11.0	0.25	1.64	ბრში, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი, კენჭების და კაკარის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
2	BH-2	1.0-2.0	10.5	20.0	38.7	2.5	3.9	3.1	14.2	7.1	10.5	27.4			35.7	24.7	11.0	0.25	1.69	ბრში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
3	BH-3	1.0-2.0	9.2	17.8	42.0	5.9	5.0	3.9	10.2	6.0	11.7	28.3			36.4	25.4	11.0	0.26	1.65	ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ლოდის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
4	BH-4	4.0-5.0	13.5	19.1	40.0	2.0	2.8	3.1	11.9	7.6	9.9	27.5			34.6	24.6	10.0	0.29	1.71	ბრში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
5	TP-1	1.0-1.5	6.3	19.6	59.4	4.4	3.3	2.1	4.9		11.1	17.9							1.64	ბრში, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი, კენჭების და კაკარის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
6	TP-2	1.0-2.0	9.0	20.3	41.4	2.1	3.2	2.7	13.1	8.2	10.4	28.5			36.7	25.3	11.4	0.28	1.62	ბრში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
7	TP-3	1.0-1.5	5.5	19.7	42.5	7.5	5.4	4.6	9.1	5.7	12.1	29.0			37.8	25.1	12.7	0.31	1.61	ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ლოდის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
8	TP-4	1.0-1.5	12.0	19.0	43.8	2.8	3.3	2.3	10.8	6.0	10.8	27.2			37.5	23.6	13.9	0.26	1.69	ბრში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდის გარკვეული ოდენობის შემცველობით

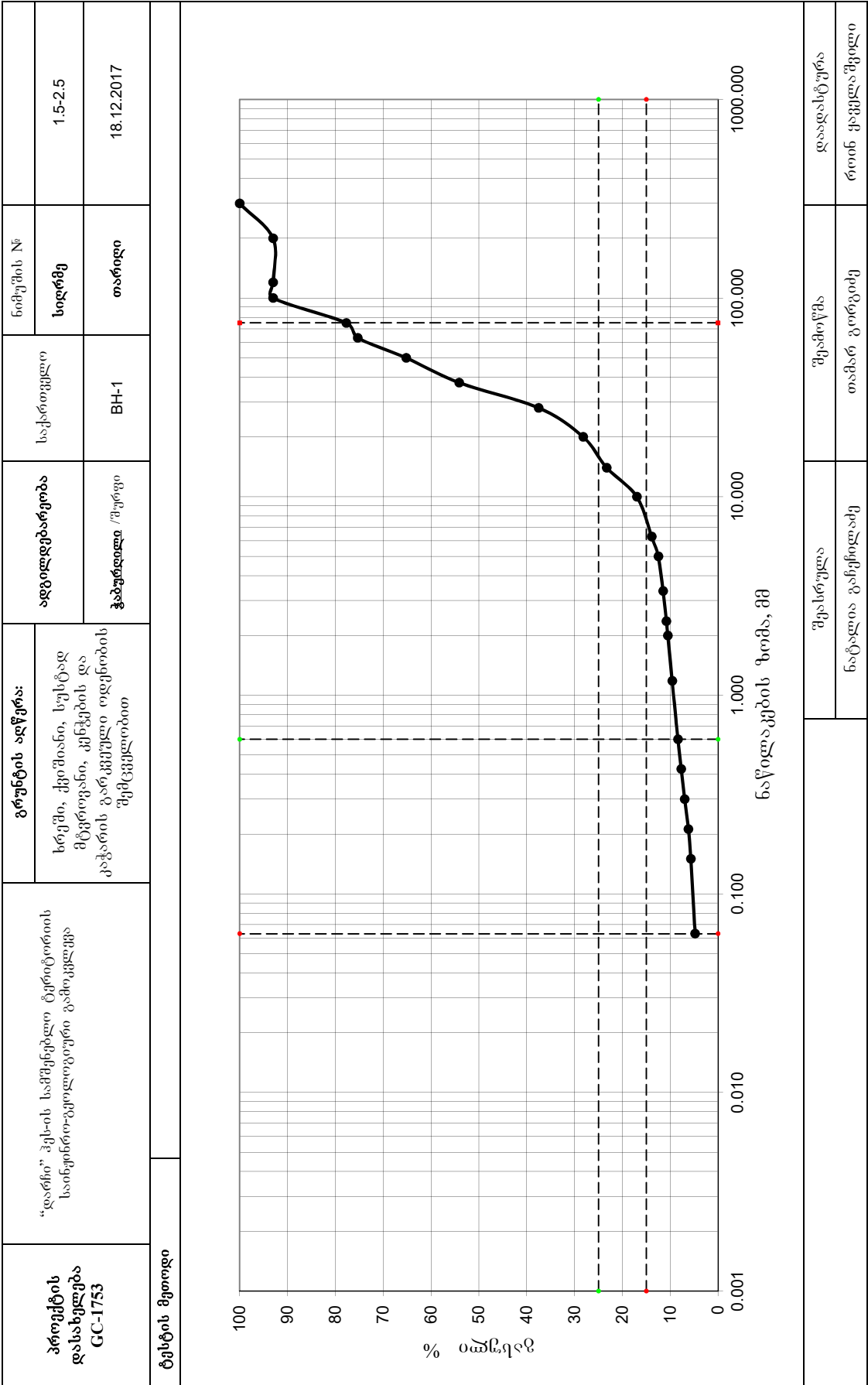


**დანართი 4.2**  
**გრანულომეტრიული შედგენილობის**  
**კვლევა საცრული მეთოდით**

## გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საცრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება GC-1753	“დარჩი” ჰესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ადგილდებარეობა		საქართველო	
		ჭაბურღილი/ შურფი		BH-1	
გრუნტის აღწერა:	ხრეში, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი, კენჭების და კაჭარის გარკვეული ოდენობის შემცველობით	ნიმუშის №			
		სიღრმე		1.5-2.5	მ
ტესტის მეთოდი BS 1377, ნაწილი 2, 1990, 9.3		თარიღი		18.12.2017	
საწყისი მშრალი მასა m <sub>1</sub>		20418 გ			
BS საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ		პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right) \cdot 100\%$	კუმულაციურად გასული პროცენტი	
	აქტიური	კორექტირებული m			
	0.0		0.00	100.00	
>200 მმ	1429.3		7.00	93.00	
120 მმ	0.0		0.00	93.00	
100 მმ	0.0		0.00	93.00	
75 მმ	3124.0		15.30	77.70	
63 მმ	490.0		2.40	75.30	
50 მმ	2062.2		10.10	65.20	
37.5 მმ	2266.4		11.10	54.10	
28 მმ	3389.4		16.60	37.50	
20 მმ	1898.9		9.30	28.20	
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	5757.9				
ჯამი	0.0				
გაცრის შემდეგ m <sub>3</sub>	2000.0				
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	2.88				
14 მმ	347.5		4.90	23.30	
10 მმ	446.8		6.30	17.00	
6.3 მმ	219.9		3.10	13.90	
გასული 6,3მმ m <sub>2</sub>	985.8				
ჯამი					
გაცრის შემდეგ m <sub>6</sub>	985.8				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	2.88				
5 მმ	99.3		1.40	12.50	
3.35მმ	70.9		1.00	11.50	
2.36მმ	49.6		0.70	10.80	
2 მმ	21.3		0.30	10.50	
1.18 მმ	63.8		0.90	9.60	
600 μm	85.1		1.20	8.40	
425 μm	49.6		0.70	7.70	
300 μm	49.6		0.70	7.00	
212 μm	56.7		0.80	6.20	
150 μm	35.5		0.50	5.70	
63μ m	63.8		0.90	4.80	
გასული 63/μ m m <sub>F</sub> or m <sub>E</sub>	340.4		4.80	–	
ჯამი	985.8	m <sub>1</sub>			
		შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა	
		ნატალია გაჩეჩილაძე	თამარ გორგიძე	როინ ყაველაშვილი	

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საცრული მეთოდი)



## ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება GC-1753	“დარნი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		ადგილდებარეობა	
			ჭაბურღილი	BH-2
გრუნტის აღწერა:	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		ნიმუშის №	
			სიღრმე	1.0-2.0 მ
ტესტის მეთოდი	BS 1377, ნაწილი 2, 1990, 9.3		თარიღი	13.12.2017
საწყისი მშრალი მასა $m_1$	20200 გ			
BS საცრების ზომები	დარენილი წონა, გ		პროცენტული დარენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right) \cdot 100\%$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური	კორექტირებული $m$		
>200 მმ	0.0		0.00	100.00
200 მმ	2121.0		10.50	89.50
125 მმ	1272.6		6.30	83.20
90 მმ	969.6		4.80	78.40
75 მმ	787.8		3.90	74.50
63 მმ	1010.0		5.00	69.50
50 მმ	727.2		3.60	65.90
37.5 მმ	828.2		4.10	61.80
28 მმ	1131.2		5.60	56.20
20 მმ	1050.4		5.20	51.00
გასული 20მმ $m_2$	10302.0			
ჯამი				
გაცრის შემდეგ $m_3$	2000.0			
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ $m_4$	–			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	5.15			
14 mm	168.6		4.30	46.70
10 mm	113.7		2.90	43.80
6.3 mm	98.0		2.50	41.30
გასული 6.3 მმ $m_5$	1619.6			
ჯამი	–			
გაცრის შემდეგ $m_6$	150.0			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	55.62			
5 მმ	12.0		3.30	38.00
3.35მმ	9.1		2.50	35.50
2.36მმ	11.3		3.10	32.40
2 მმ	5.8		1.60	30.80
1.18 მმ	4.7		1.30	29.50
600 $\mu$ მ	4.4		1.20	28.30
425 $\mu$ მ	5.8		1.60	26.70
300 $\mu$ მ	4.4		1.20	25.50
212 $\mu$ მ	4.0		1.10	24.40
150 $\mu$ მ	5.1		1.40	23.00
63 $\mu$ მ	6.2		1.70	21.30
გასული 63 $\mu$ მ	77.4			
$m_F$ ან $m_F$				
ჯამი				
გაცრის შემდეგ $m_8$	30.0			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_7}{m_8}$	143.42			
40 $\mu$ მ	3.2		2.30	19.00
20 $\mu$ მ	4.8		3.40	15.60
5 $\mu$ მ	8.9		6.30	9.30
2 $\mu$ მ	3.1		2.20	7.10
გასული 2 $\mu$ მ	13.2		7.10	-
ჯამი	30.0	$m_1$	–	
		შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა
		ნატალია განჩილაძე	თამარ გორგიძე	როინ ყაველაშვილი

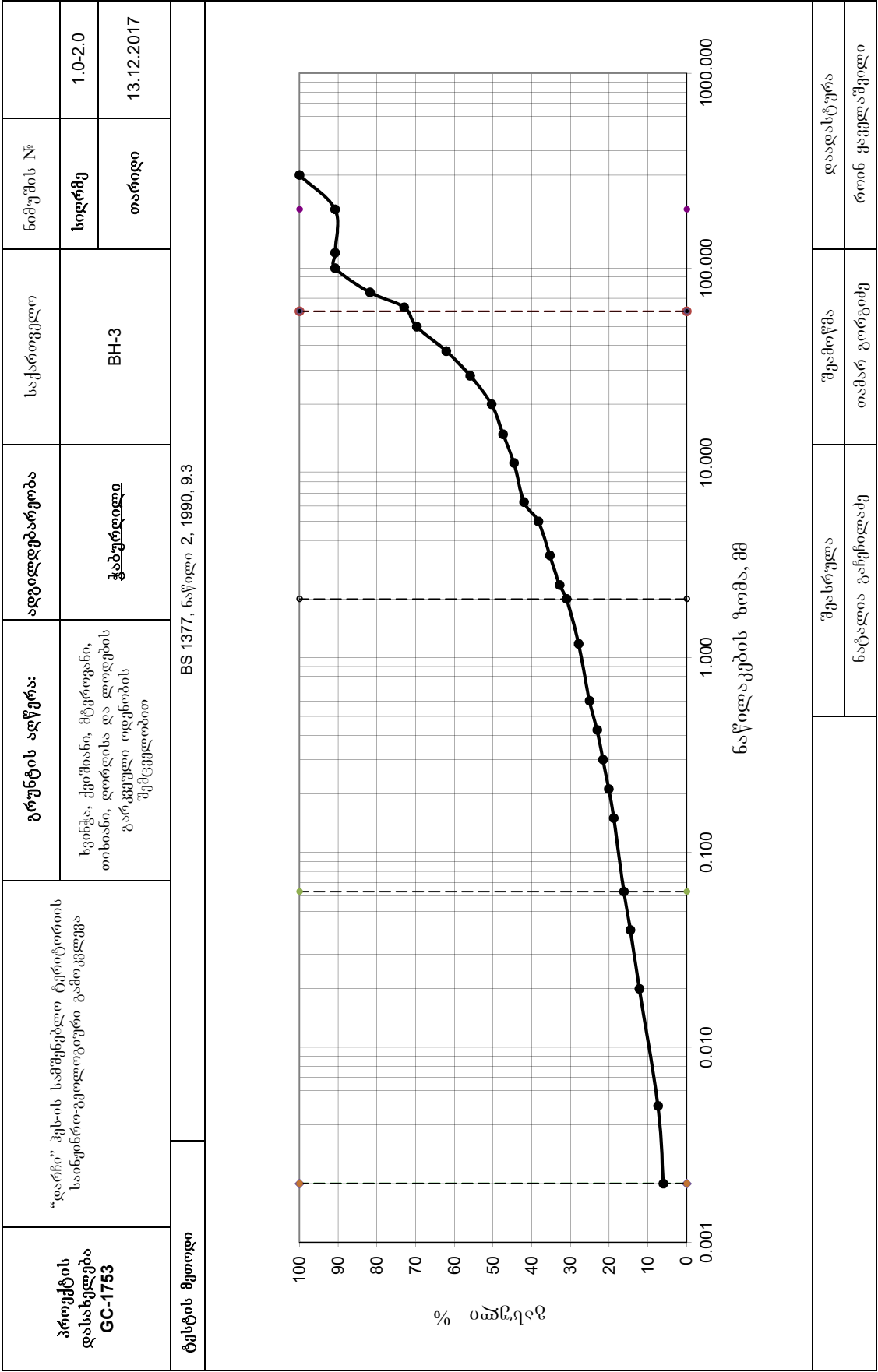




## ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება GC-1753	“დარნი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		ადგილდებარეობა	
			ჭაბურღილი	
გრუნტის აღწერა:	ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ლოღების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		ნიმუშის №	
			სიღრმე	1.0-2.0 მ
ტესტის მეთოდი	BS 1377, ნაწილი 2, 1990, 9.3		თარიღი	13.12.2017
საწყისი მშრალი მასა $m_1$	25650 გ			
BS საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ		პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right) \cdot 100\%$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური	კორექტირებული $m$		
>200 მმ	0.0		0.00	100.00
200 მმ	2359.8		9.20	100.00
125 მმ	0.0		0.00	90.80
90 მმ	0.0		0.00	90.80
75 მმ	2308.5		9.00	90.80
63 მმ	2257.2		8.80	81.80
50 მმ	846.5		3.30	73.00
37.5 მმ	1949.4		7.60	62.10
28 მმ	1590.3		6.20	55.90
20 მმ	1410.8		5.50	50.40
გასული 20მმ $m_2$	12927.6			
ჯამი				
გაცრის შემდეგ $m_3$	2000.0			
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ $m_4$	–			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	6.46			
14 mm	119.0		3.00	47.40
10 mm	111.1		2.80	44.60
6.3 mm	103.2		2.60	42.00
გასული 6.3 მმ $m_5$	1666.7			
ჯამი	–			
გაცრის შემდეგ $m_6$	150.0			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	71.82			
5 მმ	13.2		3.70	38.30
3.35მმ	10.7		3.00	35.30
2.36მმ	8.9		2.50	32.80
2 მმ	6.4		1.80	31.00
1.18 მმ	11.1		3.10	27.90
600 $\mu$ მ	10.0		2.80	25.10
425 $\mu$ მ	7.1		2.00	23.10
300 $\mu$ მ	5.4		1.50	21.60
212 $\mu$ მ	5.4		1.50	20.10
150 $\mu$ მ	4.6		1.30	18.80
63 $\mu$ მ	9.3		2.60	16.20
გასული 63 $\mu$ მ $m_7$ ან $m_8$	57.9			
ჯამი				
გაცრის შემდეგ $m_8$	30.0			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_7}{m_8}$	138.51			
40 $\mu$ მ	3.1		1.70	14.50
20 $\mu$ მ	4.3		2.30	12.20
5 $\mu$ მ	8.9		4.80	7.40
2 $\mu$ მ	2.6		1.40	6.00
გასული 2 $\mu$ მ	14.3		6.00	-
ჯამი	30.0	$m_1$	–	
		შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა
		ნატალია განუჩილაძე	თამარ გორგიძე	როინ ყაველაშვილი

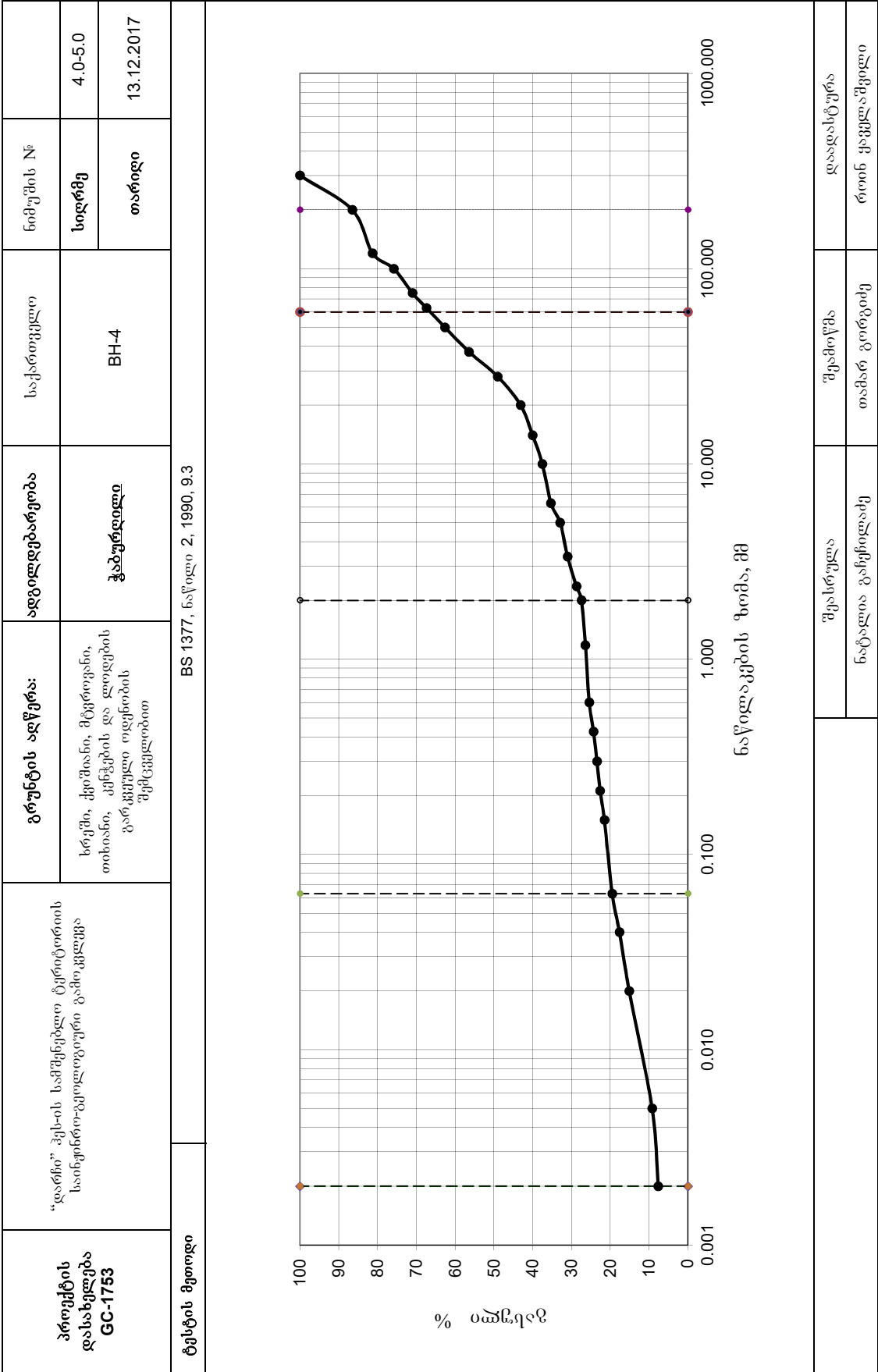
ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)



## ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება GC-1753	“დარნი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		ადგილდებარეობა	
			ტაბურღილი	
გრუნტის აღწერა:	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		ნიმუშის №	
			სიღრმე	4.0-5.0 მ
ტესტის მეთოდი	BS 1377, ნაწილი 2, 1990, 9.3		თარიღი	13.12.2017
საწყისი მშრალი მასა $m_1$	21100 გ			
BS საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ		პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური	კორექტირებული $m$		
>200 მმ	0.0		0.00	100.00
200 მმ	2848.5		13.50	86.50
125 მმ	1097.2		5.20	81.30
90 მმ	1160.5		5.50	75.80
75 მმ	1012.8		4.80	71.00
63 მმ	759.6		3.60	67.40
50 მმ	1012.8		4.80	62.60
37.5 მმ	1308.2		6.20	56.40
28 მმ	1561.4		7.40	49.00
20 მმ	1244.9		5.90	43.10
გასული 20მმ $m_2$	9094.1			
ჯამი				
გაცრის შემდეგ $m_3$	2000.0			
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ $m_4$	–			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	4.55			
14 mm	143.9		3.10	40.00
10 mm	116.0		2.50	37.50
6.3 mm	102.1		2.20	35.30
გასული 6.3 მმ $m_5$	1638.1			
ჯამი	–			
გაცრის შემდეგ $m_6$	150.0			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	49.66			
5 მმ	10.2		2.40	32.90
3.35მმ	8.1		1.90	31.00
2.36მმ	9.8		2.30	28.70
2 მმ	5.5		1.30	27.40
1.18 მმ	4.2		1.00	26.40
600 $\mu$ მ	4.2		1.00	25.40
425 $\mu$ მ	4.7		1.10	24.30
300 $\mu$ მ	3.8		0.90	23.40
212 $\mu$ მ	3.4		0.80	22.60
150 $\mu$ მ	4.7		1.10	21.50
63 $\mu$ მ	8.5		2.00	19.50
გასული 63 $\mu$ მ	82.9			
$m_F$ ან $m_E$				
ჯამი				
გაცრის შემდეგ $m_8$	30.0			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_7}{m_8}$	137.15			
40 $\mu$ მ	2.9		1.90	17.60
20 $\mu$ მ	3.8		2.50	15.10
5 $\mu$ მ	9.1		5.90	9.20
2 $\mu$ მ	2.5		1.60	7.60
გასული 2 $\mu$ მ	14.6		7.60	-
ჯამი	30.0	$m_1$	–	
		შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა
		ნატალია განუხილაძე	თამარ გორგიძე	როინ ყაველაშვილი

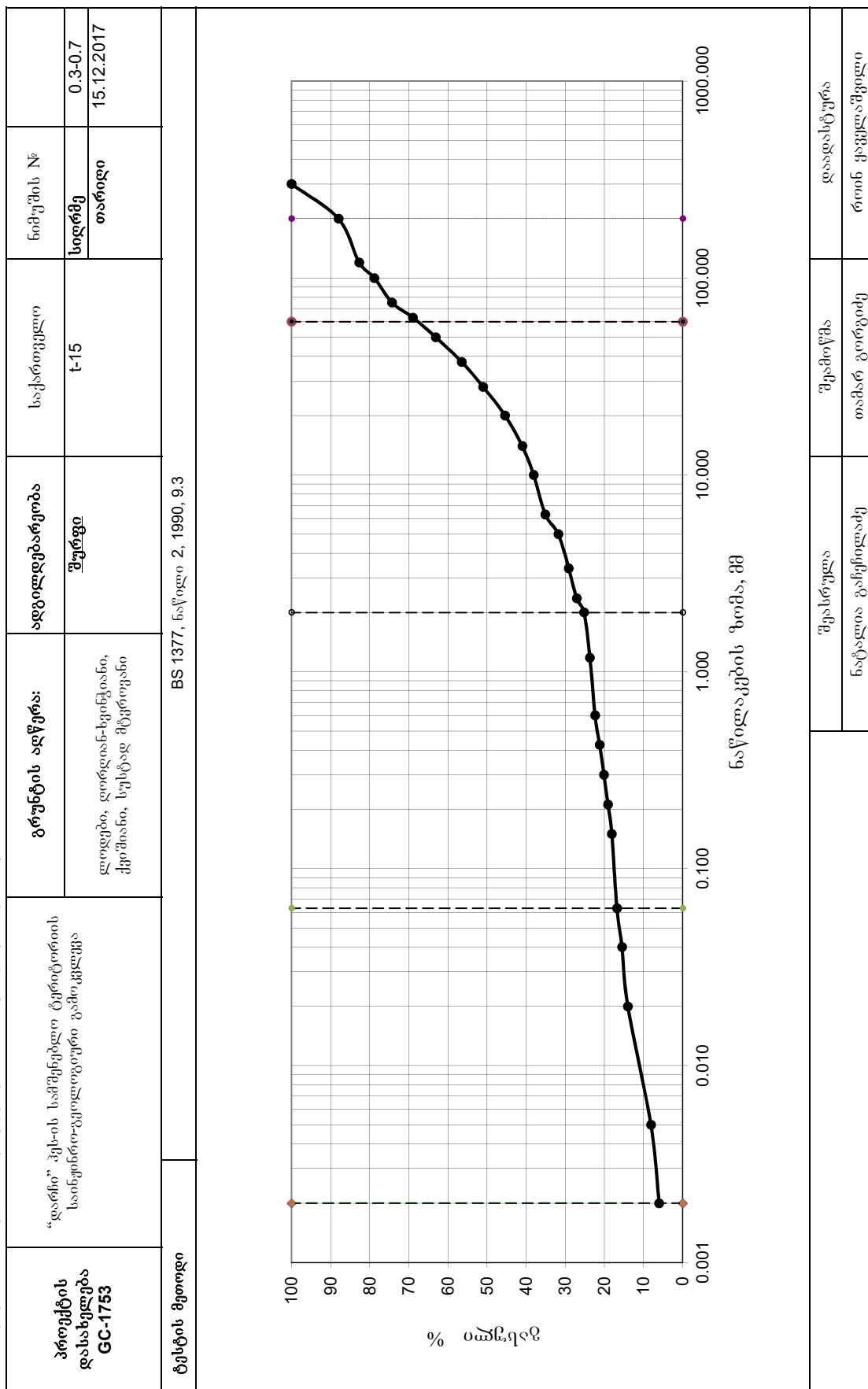
ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)



## ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება GC-1753	“დარჩი” კეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		ადგილდებარეობა	საქართველო	
			შურფი	t-15	
გრუნტის აღწერა:	ლოდები, ღორღიან-ხვინჯიანი, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი		ნიმუშის №		
			სიღრმე	0.3-0.7	მ
ტესტის მეთოდი	BS 1377, ნაწილი 2, 1990, 9.3		თარიღი	15.12.2017	
საწყისი მშრალი მასა m <sub>1</sub>		27500 გ			
BS საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ		პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი	
	აქტიური	კორექტირებული m			
>200 მმ	0.0		0.00	100.00	
200 მმ	3300.0		12.00	88.00	
125 მმ	1457.5		5.30	82.70	
90 მმ	1072.5		3.90	78.80	
75 მმ	1237.5		4.50	74.30	
63 მმ	1457.5		5.30	69.00	
50 მმ	1622.5		5.90	63.10	
37.5 მმ	1815.0		6.60	56.50	
28 მმ	1512.5		5.50	51.00	
20 მმ	1540.0		5.60	45.40	
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	12485.0				
ჯამი					
გაცრის შემდეგ m <sub>3</sub>	2000.0				
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	6.24				
14 mm	193.8		4.40	41.00	
10 mm	127.8		2.90	38.10	
6.3 mm	132.2		3.00	35.10	
გასული 6.3 მმ m <sub>5</sub>	1546.3				
ჯამი	–				
გაცრის შემდეგ m <sub>6</sub>	150.0				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	64.35				
5 მმ	14.1				
3.35მმ	11.5	2.70	29.10		
2.36მმ	8.5	2.00	27.10		
2 მმ	8.1	1.90	25.20		
1.18 მმ	6.4	1.50	23.70		
600 μმ	5.6	1.30	22.40		
425 μმ	5.1	1.20	21.20		
300 μმ	4.7	1.10	20.10		
212 μმ	4.3	1.00	19.10		
150 μმ	4.3	1.00	18.10		
63 μ მ	5.6	1.30	16.80		
გასული 63 μ მ	71.8				
m <sub>7</sub> ან m <sub>8</sub>					
ჯამი					
გაცრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_7}{m_8}$	154.00				
40 μ მ	2.3	1.30	15.50		
20 μ მ	2.7	1.50	14.00		
5 μ მ	10.5	5.90	8.10		
2 μ მ	3.8	2.10	6.00		
გასული 2 μ მ	13.0	6.00	-		
ჯამი	30.0	m <sub>1</sub>	–		
		შეასრულა	შეამოწმა	დადასტურა	
		ნატალია განჩილაძე	თამარ გორგიძე	როინ ყაველაშვილი	

ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)

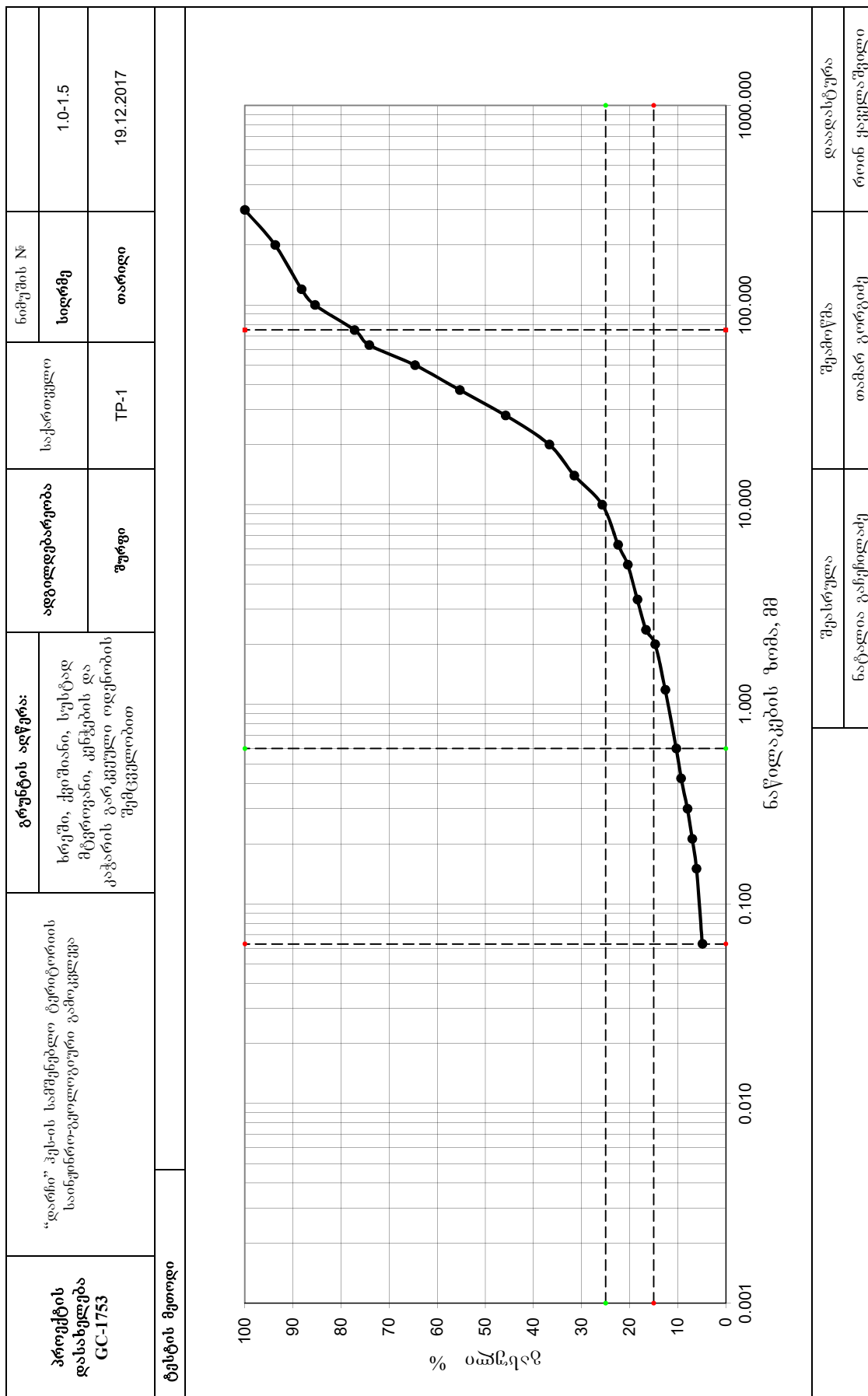




## გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საცრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება GC-1753	“დარნი” ჰესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ადგილდებარეობა		საქართველო	
		შურფი		TP-1	
გრუნტის აღწერა:	ხრეში, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი, კენჭების და კაჭარის გარკვეული ოდენობის შემცველობით	ნიმუშის №			
		სიღრმე	1.0-1.5	მ	
ტესტის მეთოდი BS 1377, ნაწილი 2, 1990, 9.3		თარიღი		19.12.2017	
საწყისი მშრალი მასა m <sub>1</sub>		30125 გ			
BS საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ		პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right) \cdot 100\%$	კუმულაციურად გასული პროცენტი	
	აქტიური	კორექტირებული m			
	0.0		0.00	100.00	
>200 მმ	1897.9		6.30	93.70	
120 მმ	1656.9		5.50	88.20	
100 მმ	843.5		2.80	85.40	
75 მმ	2470.3		8.20	77.20	
63 მმ	933.9		3.10	74.10	
50 მმ	2861.9		9.50	64.60	
37.5 მმ	2801.6		9.30	55.30	
28 მმ	2861.9		9.50	45.80	
20 მმ	2741.4		9.10	36.70	
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	11055.9				
ჯამი	0.0				
გაცრის შემდეგ m <sub>3</sub>	2000.0				
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	—				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	5.53				
14 მმ	283.4		5.20	31.50	
10 მმ	316.1		5.80	25.70	
6.3 მმ	179.8		3.30	22.40	
გასული 6,3მმ m <sub>2</sub>	1220.7				
ჯამი					
გაცრის შემდეგ m <sub>6</sub>	1220.7				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	5.53				
5 მმ	109.0		2.00	20.40	
3.35მმ	109.0		2.00	18.40	
2.36მმ	98.1		1.80	16.60	
2 მმ	103.5		1.90	14.70	
1.18 მმ	114.4		2.10	12.60	
600 μm	125.3		2.30	10.30	
425 μm	54.5		1.00	9.30	
300 μm	70.8		1.30	8.00	
212 μm	54.5		1.00	7.00	
150 μm	49.0		0.90	6.10	
63μ m	65.4		1.20	4.90	
გასული 63/μ m m <sub>F</sub> or m <sub>E</sub>	267.0		4.90	—	
ჯამი	1220.7	m <sub>1</sub>			
		შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა	
		ნატალია განჭილაძე	თამარ გორგიძე	როინ ყაველაშვილი	

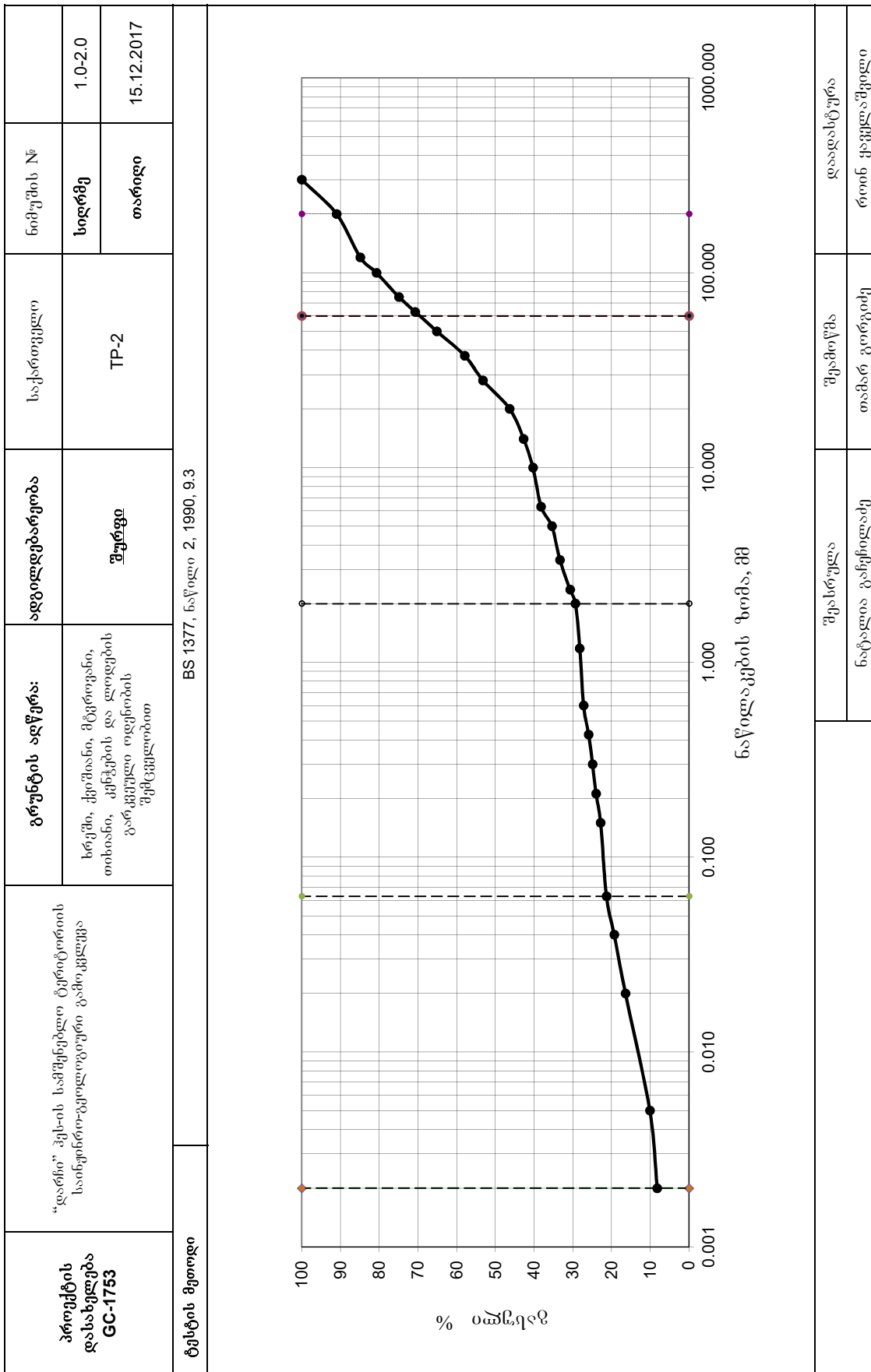
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საცრული მეთოდი)



## ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება GC-1753	“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		ადგილდებარეობა	საქართველო	
			შურფი	TP-2	
გრუნტის აღწერა:	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		ნიმუშის №		
			სიღრმე	1.0-2.0	მ
ტესტის მეთოდი	BS 1377, ნაწილი 2, 1990, 9.3		თარიღი	15.12.2017	
საწყისი მშრალი მასა m <sub>1</sub>		25600 გ			
BS საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ		პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი	
	აქტიური	კორექტირებული m			
>200 მმ	0.0		0.00	100.00	
200 მმ	2304.0		9.00	91.00	
125 მმ	1561.6		6.10	84.90	
90 მმ	1075.2		4.20	80.70	
75 მმ	1484.8		5.80	74.90	
63 მმ	1075.2		4.20	70.70	
50 მმ	1433.6		5.60	65.10	
37.5 მმ	1843.2		7.20	57.90	
28 მმ	1203.2		4.70	53.20	
20 მმ	1766.4		6.90	46.30	
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	11852.8				
ჯამი					
გაცრის შემდეგ m <sub>3</sub>	2000.0				
ტოლსი და გაოცოვის შეშლილი m <sub>4</sub>	–				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	5.93				
14 mm	155.5		3.60	42.70	
10 mm	103.7		2.40	40.30	
6.3 mm	90.7		2.10	38.20	
გასული 6.3 მმ m <sub>5</sub>	1650.1				
ჯამი	–				
გაცრის შემდეგ m <sub>6</sub>	150.0				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	65.19				
5 მმ	11.0		2.80	35.40	
3.35მმ	8.2		2.10	33.30	
2.36მმ	10.2		2.60	30.70	
2 მმ	5.5		1.40	29.30	
1.18 მმ	4.3		1.10	28.20	
600 μმ	3.9		1.00	27.20	
425 μმ	5.1		1.30	25.90	
300 μმ	3.9		1.00	24.90	
212 μმ	3.5		0.90	24.00	
150 μმ	4.7		1.20	22.80	
63 μ მ	5.9		1.50	21.30	
გასული 63 μ მ	83.6				
m <sub>7</sub> ან m <sub>8</sub>					
ჯამი					
გაცრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_7}{m_8}$	181.76				
40 μ მ	2.8		2.00	19.30	
20 μ მ	4.1		2.90	16.40	
5 μ მ	8.9		6.30	10.10	
2 μ მ	2.7		1.90	8.20	
გასული 2 μ მ	14.4		8.20	-	
ჯამი	30.0	m <sub>1</sub>	–		
		შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა	
		ნატალია განჩილაძე	თამარ გორგიძე	როინ ყაველაშვილი	

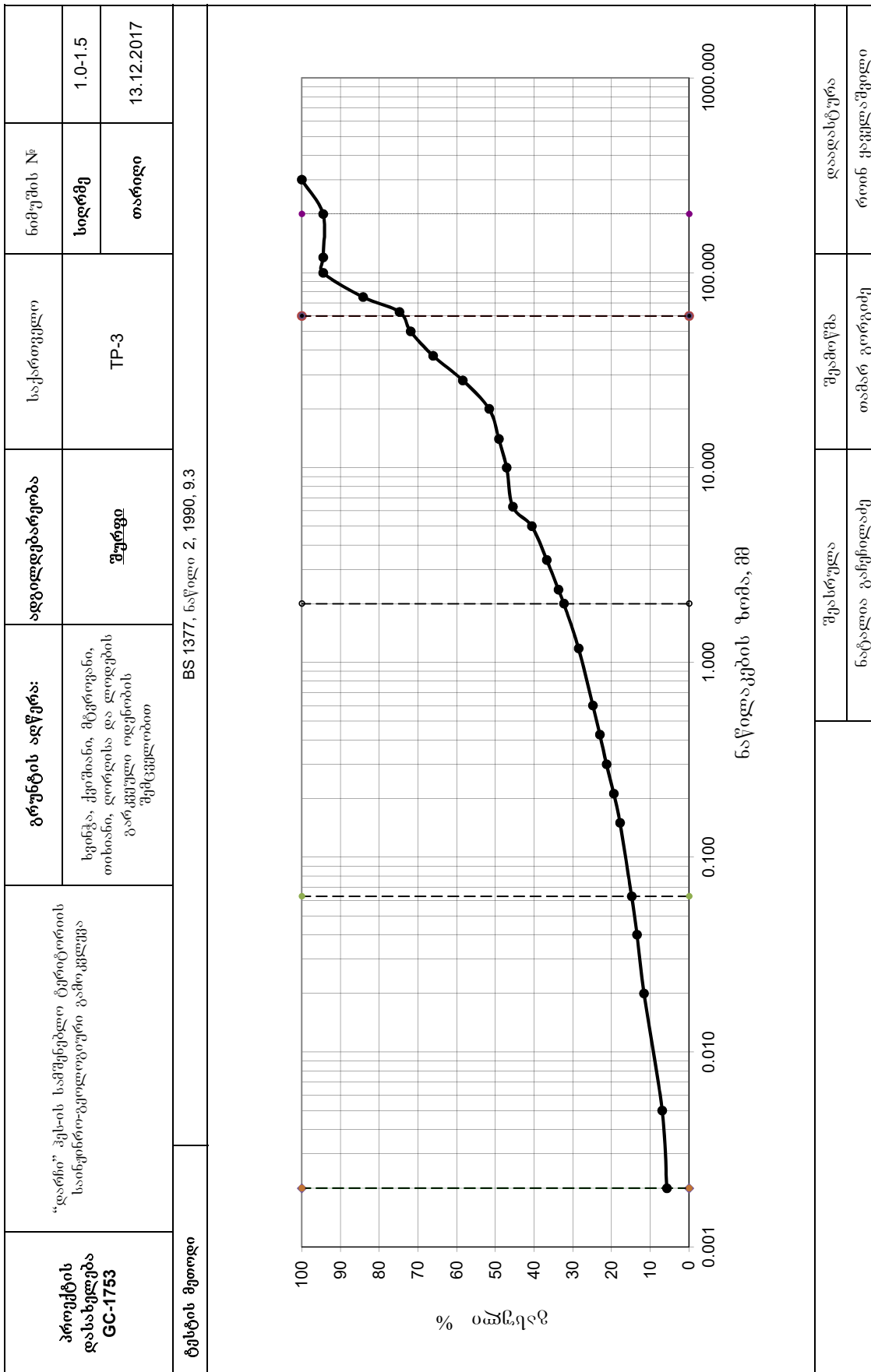
ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)



## ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება GC-1753	“დარნი” კეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ადგილდებარეობა	საქართველო	
		შურფი	TP-3	
გრუნტის აღწერა:	ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით	ნიმუშის №		
		სიღრმე	1.0-1.5	მ
ტესტის მეთოდი	BS 1377, ნაწილი 2, 1990, 9.3	თარიღი	13.12.2017	
საწყისი მშრალი მასა m <sub>1</sub>		29345 გ		
BS საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ		პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right) \cdot 100\%$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური	კორექტირებული m		
>200 მმ	0.0		0.00	100.00
200 მმ	1614.0		5.50	94.50
125 მმ	0.0		0.00	94.50
90 მმ	0.0		0.00	94.50
75 მმ	3022.5		10.30	84.20
63 მმ	2758.4		9.40	74.80
50 მმ	851.0		2.90	71.90
37.5 მმ	1702.0		5.80	66.10
28 მმ	2259.6		7.70	58.40
20 მმ	1995.5		6.80	51.60
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	15142.0			
ჯამი				
გაცრის შემდეგ m <sub>3</sub>	2000.0			
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	7.57			
14 mm	96.9		2.50	49.10
10 mm	77.5		2.00	47.10
6.3 mm	62.0		1.60	45.50
გასული 6.3 მმ m <sub>5</sub>	1763.6			
ჯამი	–			
გაცრის შემდეგ m <sub>6</sub>	150.0			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	89.01			
5 მმ	16.2		4.90	40.60
3.35მმ	12.9		3.90	36.70
2.36მმ	9.9		3.00	33.70
2 მმ	4.6		1.40	32.30
1.18 მმ	12.5		3.80	28.50
600 μმ	12.2		3.70	24.80
425 μმ	5.9		1.80	23.00
300 μმ	5.6		1.70	21.30
212 μმ	6.3		1.90	19.40
150 μმ	5.3		1.60	17.80
63 μ მ	9.9		3.00	14.80
გასული 63 μ მ m <sub>7</sub> ან m <sub>8</sub>	48.8			
ჯამი				
გაცრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0			
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_7}{m_8}$	144.77			
40 μ მ	2.8		1.40	13.40
20 μ მ	3.6		1.80	11.60
5 μ მ	9.5		4.70	6.90
2 μ მ	2.4		1.20	5.70
გასული 2 μ მ	14.4		5.70	-
ჯამი	30.0	m <sub>1</sub>	–	
		შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა
		ნატალია განჩილაძე	თამარ გორგიძე	როინ ყაველაშვილი

ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)

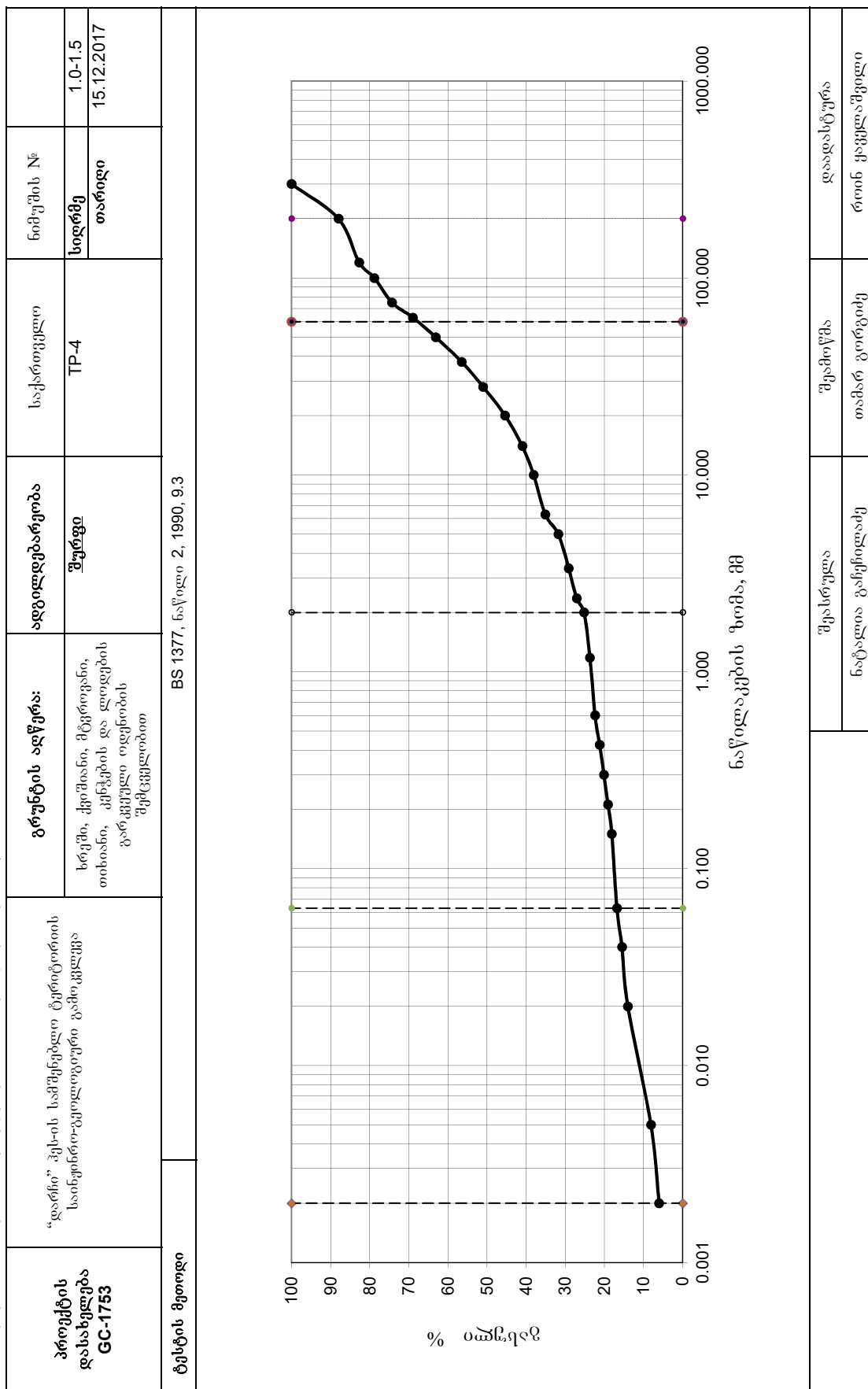




## ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება GC-1753	“დარნი” კეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		ადგილდებარეობა	საქართველო	
			შურფი	TP-4	
გრუნტის აღწერა:	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		ნიმუშის №		
			სიღრმე	1.0-1.5	მ
ტესტის მეთოდი	BS 1377, ნაწილი 2, 1990, 9.3		თარიღი	15.12.2017	
საწყისი მშრალი მასა m <sub>1</sub>	27500 გ				
BS საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ		პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი	
	აქტიური	კორექტირებული m			
>200 მმ	0.0		0.00	100.00	
200 მმ	3300.0		12.00	88.00	
125 მმ	1457.5		5.30	82.70	
90 მმ	1072.5		3.90	78.80	
75 მმ	1237.5		4.50	74.30	
63 მმ	1457.5		5.30	69.00	
50 მმ	1622.5		5.90	63.10	
37.5 მმ	1815.0		6.60	56.50	
28 მმ	1512.5		5.50	51.00	
20 მმ	1540.0		5.60	45.40	
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	12485.0				
ჯამი					
გაცრის შემდეგ m <sub>3</sub>	2000.0				
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	6.24				
14 mm	193.8		4.40	41.00	
10 mm	127.8		2.90	38.10	
6.3 mm	132.2		3.00	35.10	
გასული 6.3 მმ m <sub>5</sub>	1546.3				
ჯამი	–				
გაცრის შემდეგ m <sub>6</sub>	150.0				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	64.35				
5 მმ	14.1				
3.35მმ	11.5	2.70	29.10		
2.36მმ	8.5	2.00	27.10		
2 მმ	8.1	1.90	25.20		
1.18 მმ	6.4	1.50	23.70		
600 μმ	5.6	1.30	22.40		
425 μმ	5.1	1.20	21.20		
300 μმ	4.7	1.10	20.10		
212 μმ	4.3	1.00	19.10		
150 μმ	4.3	1.00	18.10		
63 μ მ	5.6	1.30	16.80		
გასული 63 μ მ	71.8				
m <sub>F</sub> ან m <sub>F</sub>					
ჯამი					
გაცრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_7}{m_8}$	154.00				
40 μ მ	2.3	1.30	15.50		
20 μ მ	2.7	1.50	14.00		
5 μ მ	10.5	5.90	8.10		
2 μ მ	3.8	2.10	6.00		
გასული 2 μ მ	13.0	6.00	-		
ჯამი	30.0	m <sub>1</sub>	–		
		შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა	
		ნატალია განჩილაძე	თამარ გორგიძე	როინ ყაველაშვილი	

ნაწილაკთა ზომების შემცველობა (საცრული მეთოდი)



**დანართი 4.3**  
**გრანულომეტრიული შედგენილობის**  
**კვლევა ჰიდრომეტრული**  
**მეთოდით**

## გრუნტის შემადგენლობის განსაზღვრა (ჰიდრომეტრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება: <b>GC-1753</b>	“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ადგილმდებარეობა	საქართველო
		ჭაბურღილი/შურფი	BH-2
გრუნტის აღწერა		ნიმუშის №	
ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		სიღრმე	1.0-2.0
ტესტის მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	27.12.2017
მომზადების მეთოდი			

კალიბრირება და ცდის ჩატარების თარიღი

წინასწარი მომზადება

ჰიდრომეტრის №	94	დამუშავებულია:	
მენისკის კორექცია $C_m$	0	საწყისი მშრალი წონა, გრ	30.00 გრ
მენისკის კორექცია $R_o'$	at the upper rim of the meniscus	მშრალი მასა დამუშავების შემდეგ	– გრ
კალიბრაციის განტოლება $H_r = H + \frac{1}{2} \left( h - \frac{V_h}{900} L \right)$		დანაკარგი $m_0 - m_p$	– გრ
მშრალუი გრუნტის წონა	30.00 გრ		– %
მინ. ნაწილის სიმკვრივე განაზომი $\rho_s$	2.70 გრ/მ³	$D = 0.005531 \sqrt{\frac{\eta H_r}{(\rho_s - 1)t}} \quad \text{mm}$ $K = \frac{100 \rho_s}{m(\rho_s - 1)} R_d \quad \%$	
წყლის სიხისტე 25.0 °C $\eta$	0.891 მპა		

თარიღი	დრო	გასული დრო t წთ	ტემპერატურა T °C	ჩვენება $R_h'$	$R_h' + C_m = R_h$	ეფექტრი სიგრძე $H_r$ მმ	ნაწილაკების დიამეტრი D მმ	$R_h' - R_o' = R_d$	ნაწილების პროცენტულობა ნაკლები D K%
24.12.2017	9:35	0.5	25.0	17.2	17.2	129.1	0.0627	17.2	91.1
	9:35	1.0	25.0	16.9	16.9	130.3	0.0457	16.9	89.2
	9:37	2.0	25.0	15.3	15.3	135.9	0.0330	15.3	81.0
	9:39	4.0	25.0	13.8	13.8	141.1	0.0238	13.8	73.1
	9:43	8.0	25.0	12.1	12.1	146.9	0.0172	12.1	64.1
	10:05	30.0	25.0	10.3	10.3	153.0	0.0090	10.3	54.5
	11:35	120.0	21.0	8.2	8.2	160.7	0.0049	8.2	43.4
	17:35	480.0	20.0	6.3	6.3	167.9	0.0025	6.3	33.1
	9:35	1440.0	20.0	4.1	4.1	175.7	0.0015	4.1	21.9
				შეასრულა		შეამოწმა		დაადასტურა	
				ნატალია გაჩეჩილაძე		თამარ გორგიძე		როინ ყაველაშვილი	

## გრუნტის შემადგენლობის განსაზღვრა (ჰიდრომეტრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება: GC-1753	“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ადგილმდებარეობა	საქართველო
		ჭაბურღილი/შურფი	BH-3
გრუნტის აღწერა		ნიმუშის №	
ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		სიღრმე	1.0-2.0
ტესტის მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	27.12.2017
მომზადების მეთოდი			

კალიბრირება და ცდის ნატარების თარიღი

წინასწარი მომზადება

ჰიდრომეტრის №	94	დამუშავებულია:	
მენისკის კორექცია $C_m$	0	საწყისი მშრალი წონა, გრ	30.00 გრ
მენისკის კორექცია $R_o'$	at the upper rim of the meniscus	მშრალი მასა დამუშავების შემდეგ	– გრ
კალიბრაციის განტოლება $H_r = H + \frac{1}{2} \left( h - \frac{V_h}{900} L \right)$		დანაკარგი $m_0 - m_p$	– გრ
მშრალუი გრუნტის წონა	30.00 გრ		– %
მინ. ნაწილის სიმკვრივე განაზომი $\rho_s$	2.71 გრ/მ <sup>3</sup>	$D = 0.005531 \sqrt{\frac{\eta H_r}{(\rho_s - 1)t}} \quad \text{mm}$ $K = \frac{100 \rho_s}{m(\rho_s - 1)} R_d \quad \%$	
წყლის სიხისტე 25.0 °C $\eta$	0.891 მპა		

თარიღი	დრო	გასული დრო t წთ	ტემპერატურა T °C	ჩვენება $R_h'$	$R_h' + C_m = R_h$	ეფექტრი სიგრძე $H_r$ მმ	ნაწილაკების დიამეტრი D მმ	$R_h' - R_o' = R_d$	ნაწილების პროცენტულობა ნაკლები D K%
24.12.2017	9:40	0.5	25.0	17.5	17.5	128.0	0.0627	17.5	92.4
	9:40	1.0	25.0	17.0	17.0	130.0	0.0455	17.0	89.5
	9:42	2.0	25.0	16.6	16.6	131.2	0.0323	16.6	87.7
	9:44	4.0	25.0	14.2	14.2	139.6	0.0236	14.2	75.2
	9:48	8.0	25.0	12.1	12.1	146.9	0.0171	12.1	63.9
	10:10	30.0	25.0	9.3	9.3	156.6	0.0091	9.3	49.1
	11:40	120.0	21.0	8.6	8.6	159.0	0.0048	8.6	45.6
	17:40	480.0	20.0	7.0	7.0	165.1	0.0025	7.0	37.0
	9:40	1440.0	20.0	5.3	5.3	171.4	0.0015	5.3	28.0
				შეასრულა		შეამოწმა		დაადასტურა	
				ნატალია განჩილაძე		თამარ გორგიძე		როინ ყაველაშვილი	

## გრუნტის შემადგენლობის განსაზღვრა (ჰიდრომეტრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება: GC-1753	“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ადგილმდებარეობა	საქართველო
		ჭაბურღილი/შურფი	BH-4
გრუნტის აღწერა		ნიმუშის №	
ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		სიღრმე	4.0-5.0
ტესტის მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	27.12.2017
მომზადების მეთოდი			

კალიბრირება და ცდის ნატარების თარიღი

წინასწარი მომზადება

ჰიდრომეტრის №	94	დამუშავებულია:	
მენისკის კორექცია $C_m$	0	საწყისი მშრალი წონა, გრ	30.00 გრ
მენისკის კორექცია $R_o'$	at the upper rim of the meniscus	მშრალი მასა დამუშავების შემდეგ	– გრ
კალიბრაციის განტოლება $H_r = H + \frac{1}{2} \left( h - \frac{V_h L}{900} \right)$		დანაკარგი $m_0 - m_p$	– გრ
მშრალუი გრუნტის წონა	30.00 გრ		– %
მინ. ნაწილის სიმკვრივე განაზომი $\rho_s$	2.71 გრ/მ³	$D = 0.005531 \sqrt{\frac{\eta H_r}{(\rho_s - 1)t}} \quad \text{mm}$ $K = \frac{100 \rho_s}{m(\rho_s - 1)} R_d \quad \%$	
წყლის სიხისტე $\eta$ °C	0.891 მპა		

თარიღი	დრო	გასული დრო t წთ	ტემპერატურა T °C	ჩვენება $R_h'$	$R_h' + C_m = R_h$	ჰვკეტრი სიგრძე $H_r$ მმ	ნაწილაკების დიამეტრი D მმ	$R_h' - R_o' = R_d$	ნაწილების პროცენტულობა ნაკლები D K%
24.12.2017	9:45	0.5	25.0	17.7	17.7	127.3	0.0627	17.7	93.5
	9:45	1.0	25.0	17.1	17.1	129.3	0.0454	17.1	90.5
	9:47	2.0	25.0	16.0	16.0	133.4	0.0326	16.0	84.5
	9:49	4.0	25.0	14.7	14.7	137.9	0.0234	14.7	77.8
	9:53	8.0	25.0	13.0	13.0	143.8	0.0169	13.0	68.7
	10:15	30.0	25.0	10.4	10.4	152.6	0.0090	10.4	54.9
	11:45	120.0	21.0	9.0	9.0	157.8	0.0048	9.0	47.4
	17:45	480.0	20.0	7.4	7.4	163.6	0.0025	7.4	39.1
	9:45	1440.0	20.0	5.7	5.7	169.9	0.0015	5.7	30.1
				შეასრულა		შეამოწმა		დაადასტურა	
				ნატალია გაჩეჩილაძე		თამარ გორგიძე		როინ ყაველაშვილი	



## გრუნტის შემადგენლობის განსაზღვრა (ჰიდრომეტრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება: GC-1753	“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ადგილმდებარეობა	საქართველო
		ჭაბურღილი/შურფი	TP-2
გრუნტის აღწერა		ნიმუშის №	
ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		სიღრმე	1.0-2.0
ტესტის მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	27.12.2017
მომზადების მეთოდი			

კალიბრირება და ცდის ჩატარების თარიღი

წინასწარი მომზადება

ჰიდრომეტრის №	94	დამუშავებულია:	
მენისკის კორექცია $C_m$	0	საწყისი მშრალი წონა, გრ	30.00 გრ
მენისკის კორექცია $R_o'$	at the upper rim of the meniscus	მშრალი მასა დამუშავების შემდეგ	– გრ
კალიბრაციის განტოლება	$H_r = H + \frac{1}{2} \left( h - \frac{V_h}{900} L \right)$	დანაკარგი $m_0 - m_p$	– გრ
მშრალევი გრუნტის წონა	30.00 გრ		– %
მინ. ნაწილის სიმკვრივე		$D = 0.005531 \sqrt{\frac{\eta H_r}{(\rho_s - 1)t}} \quad \text{mm}$ $K = \frac{100 \rho_s}{m(\rho_s - 1)} R_d \quad \%$	
განაზომი $\rho_s$	2.70 გრ/მ <sup>3</sup>		
წყლის სიხისტე 25.0 °C $\eta$	0.891 მპა		

თარიღი	დრო	გასული დრო t წთ	ტემპერატურა °C	ჩვენება $R_h'$	$R_h' + C_m = R_h$	ეფექტრი სიგრძე $H_r$ მმ	ნაწილაკების დიამეტრი D მმ	$R_h' - R_o' = R_d$	ნაწილების პროცენტულობა ნაკლები D K%
24.12.2017	9:50	0.5	25.0	17.8	17.8	126.9	0.0627	17.8	94.2
	9:50	1.0	25.0	17.1	17.1	129.4	0.0455	17.1	90.6
	9:52	2.0	25.0	16.3	16.3	132.3	0.0326	16.3	86.3
	9:54	4.0	25.0	14.5	14.5	138.6	0.0236	14.5	76.9
	9:58	8.0	25.0	13.0	13.0	143.8	0.0170	13.0	68.8
	10:20	30.0	25.0	11.7	11.7	148.2	0.0089	11.7	61.9
	11:50	120.0	21.0	8.9	8.9	158.1	0.0048	8.9	47.1
	17:50	480.0	20.0	7.2	7.2	164.2	0.0025	7.2	38.3
	9:50	1440.0	20.0	4.7	4.7	173.6	0.0015	4.7	24.9
					შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა		
					ნატალია განჩილაძე	თამარ გორგიძე	როინ ყაველაშვილი		

## გრუნტის შემადგენლობის განსაზღვრა (ჰიდრომეტრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება: GC-1753	“ღარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ადგილმდებარეობა	საქართველო
		ჭაბურღილი/შურფი	TP-3
გრუნტის აღწერა		ნიმუშის №	
ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		სიღრმე	1.0-1.5
ტესტის მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	27.12.2017
მომზადების მეთოდი			

კალიბრირება და ცდის ჩატარების თარიღი

წინასწარი მომზადება

ჰიდრომეტრის №	94	დამუშავებულია:	
მენისკის კორექცია $C_m$	0	საწყისი მშრალი წონა, გრ	30.00 გრ
მენისკის კორექცია $R_o'$	at the upper rim of the meniscus	მშრალი მასა დამუშავების შემდეგ	– გრ
კალიბრაციის განტოლება $H_r = H + \frac{1}{2} \left( h - \frac{V_h}{900} L \right)$		დანაკარგი $m_0 - m_p$	– გრ
მშრალე გრუნტის წონა	30.00 გრ		– %
მინ. ნაწილის სიმკვრივე განაზომი $\rho_s$	2.71 გრ/მ <sup>3</sup>	$D = 0.005531 \sqrt{\frac{\eta H_r}{(\rho_s - 1)t}} \quad \text{mm}$ $K = \frac{100 \rho_s}{m(\rho_s - 1)} R_d \quad \%$	
წყლის სიხისტე 25.0 °C $\eta$	0.891 მპა		

თარიღი	დრო	გასული დრო t წთ	ტემპერატურა T °C	ჩვენება $R_h'$	$R_h' + C_m = R_h$	ეფექტრი სიგრძე $H_r$ მმ	ნაწილაკების დიამეტრი D მმ	$R_h' - R_o' = R_d$	ნაწილების პროცენტულობა ნაკლები D K%
24.12.2017	9:50	0.5	25.0	17.6	17.6	127.6	0.0627	17.6	93.0
	9:50	1.0	25.0	17.2	17.2	129.3	0.0454	17.2	90.6
	9:52	2.0	25.0	16.3	16.3	132.3	0.0325	16.3	86.1
	9:54	4.0	25.0	14.9	14.9	137.5	0.0234	14.9	78.5
	9:58	8.0	25.0	13.3	13.3	142.8	0.0169	13.3	70.3
	10:20	30.0	25.0	11.0	11.0	150.6	0.0089	11.0	58.1
	11:50	120.0	21.0	8.9	8.9	158.2	0.0048	8.9	46.8
	17:50	480.0	20.0	7.4	7.4	163.8	0.0025	7.4	38.9
	9:50	1440.0	20.0	5.1	5.1	172.1	0.0015	5.1	26.9
				შეასრულა		შეამოწმა		დაადასტურა	
				ნატალია განჩილაძე		თამარ გორგიძე		როინ ყაველაშვილი	

## გერუნტის შემადგენლობის განსაზღვრა (ჰიდრომეტრული მეთოდი)

პროექტის დასახელება: <b>GC-1753</b>	“დარნი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ადგილმდებარეობა	საქართველო
		ჭაბურღილი/შურფი	TP-4
გრუნტის აღწერა		ნიმუშის №	
ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით		სიღრმე	1.0-1.5
ტესტის მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	27.12.2017
მომზადების მეთოდი			

კალიბრირება და ცდის ჩატარების თარიღი

წინასწარი მომზადება

ჰიდრომეტრის №	94	დამუშავებულია:	
მენისკის კორექცია $C_m$	0	საწყისი მშრალი წონა, გრ	30.00 გრ
მენისკის კორექცია $R_o'$	at the upper rim of the meniscus	მშრალი მასა დამუშავების შემდეგ	– გრ
კალიბრაციის განტოლება $H_r = H + \frac{1}{2} \left( h - \frac{V_h}{900} L \right)$		დანაკარგი $m_0 - m_p$	– გრ
მშრალე გერუნტის წონა	30.00 გრ		– %
მინ. ნაწილის სიმკვრივე განაზომი $\rho_s$	2.70 გრ/მ <sup>3</sup>	$D = 0.005531 \sqrt{\frac{\eta H_r}{(\rho_s - 1)t}} \text{ mm}$ $K = \frac{100 \rho_s}{m(\rho_s - 1)} R_d \text{ %}$	
წყლის სისხტე 25.0 °C $\eta$	0.891 მპა		

თარიღი	დრო	გასული დრო t წთ	ტემპერატურა T °C	ჩვენება $R_h'$	$R_h' + C_m = R_h$	ეფექტრი სიგრძე $H_r$ მმ	ნაწილაკების დიამეტრი D მმ	$R_h' - R_o' = R_d$	ნაწილების პროცენტულობა ნაკლები D K%
24.12.2017	9:55	0.5	25.0	17.9	17.9	126.6	0.0627	17.9	94.8
	9:55	1.0	25.0	17.5	17.5	128.1	0.0453	17.5	92.4
	9:57	2.0	25.0	16.6	16.6	131.2	0.0324	16.6	87.9
	9:59	4.0	25.0	15.8	15.8	134.3	0.0232	15.8	83.4
	10:03	8.0	25.0	13.7	13.7	141.4	0.0168	13.7	72.5
	10:25	30.0	25.0	11.3	11.3	149.6	0.0089	11.3	59.8
	11:55	120.0	21.0	9.2	9.2	157.1	0.0048	9.2	48.5
	17:55	480.0	20.0	6.8	6.8	166.0	0.0025	6.8	35.7
	9:55	1440.0	20.0	4.1	4.1	175.8	0.0015	4.1	21.7
				შეასრულა		შეამოწმა		დაადასტურა	
				ნატალია განჩილაძე		თამარ გორგიძე		როინ ყაველაშვილი	

## დანართი 4.4

### გრუნტების ტენიანობა

## გრუნტის ტენიანობის განსაზღვრა

პროექტის დასახელება: **GC-1753 „ღარჩი“** ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

ცდის მეთოდი: **BS 1377 : ნაწილი 2 : 1990 : 3.2**

რიგითი №	ჭაბუკური/შერევი N	სიღრმე, მ	ბოუქსის ნომერი	სველი გრუნტის წონა + ბოუქსის წონა ( $m_2$ )	მშრალი გრუნტის წონა + ბოუქსის წონა ( $m_3$ )	ბოუქსის წონა ( $m_1$ )	ტენის წონა ( $m_2 - m_3$ )	მშრალი გრუნტის წონა ( $m_3 - m_1$ )	ბუნებრივი ტენიანობა $W$ , %	გრუნტის აღწერა
1	BH-1	1.5-2.5	5	1800.00	1695.00	768.00	105.00	927.00	11.3	ხრეში, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი, კენჭების და კაჭარის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
2	BH-2	1.0-2.0	31	1120.00	1046.50	348.00	73.50	698.50	10.5	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
3	BH-3	1.0-2.0	111	1502.00	1427.00	788.00	75.00	639.00	11.7	ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
4	BH-4	4.0-5.0	27	959.00	901.00	316.00	58.00	585.00	9.9	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
5	TP-1	1.0-1.5	b	1466.00	1394.00	747.50	72.00	646.50	11.1	ხრეში, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი, კენჭების და კაჭარის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
6	TP-2	1.0-2.0	42	1050.00	985.00	358.00	65.00	627.00	10.4	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
7	TP-3	1.0-1.5	37	1252.00	1159.00	393.00	93.00	766.00	12.1	ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
8	TP-4	1.0-1.5	43	958.00	892.00	280.00	66.00	612.00	10.8	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
9	t-15	0.3-0.7	17	932.5	866.5	281.5	66	585	11.3	ღოდები, ღორღიან-ხვინჭიანი, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი
შეასრულა		შეამოწმა				დაამტკიცა				თარიღი
თამარ გორგიძე		ნატალია გაჩეჩილაძე				როინ ყაველაშვილი				26.12.2017

## დანართი 4.5

### პლასტიკურობა

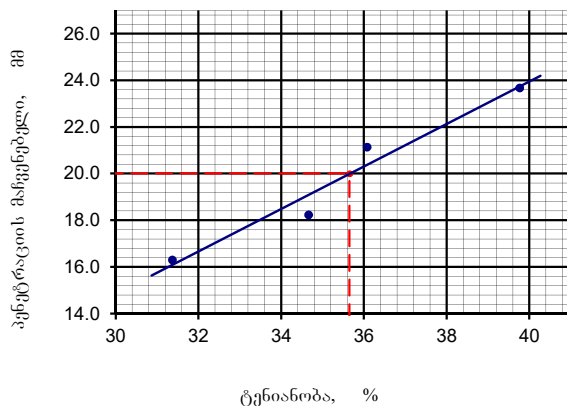


## პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი

პროექტი GC-1753	ადგილმდენარეობა	საქართველო
“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ჭაბურღილი/შურვი	BH-2
გრუნტის აღწერა	ნიმუშის №	
სრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით	სიღრმე	1.0-2.0
ტესტის მეთოდი BS 1377 : ნაწილი 2 : 1990 : 4.3/5	თარიღი	26.12.2017

პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი	1	2	3	4	საშუალო
კონტეინერის №	14	12'			
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	15.77	15.40			
მშრალი გრუნტი+ კონტეინერი გ	14.06	13.77			
კონტეინერის წონა გ	7.10	7.20			
ტენის წონა გ	1.71	1.63			
მშრალი გრუნტის წონა გ	6.96	6.57			
ტენიანობა %	24.6	24.8			24.7

პლასტიკურობის ზედა ზღვარი თესტ ნო.	1			2			3			4		
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	16.2	16.4	16.3	18.3	18.2	18.2	21.0	21.2	21.2	23.6	23.7	23.7
საშუალო პენეტრაცია მმ	16.3			18.2			21.1			23.7		
კონტეინერის №	43			XX			H			82		
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	22.00			21.00			26.00			24.30		
მშრალი გრუნტი + კონტეინერი გ	19.66			18.74			21.75			20.28		
კონტეინერის წონა გ	12.20			12.22			9.97			10.17		
ტენის წონა გ	2.34			2.26			4.25			4.02		
მშრალი გრუნტის წონა გ	7.46			6.52			11.78			10.11		
ტენიანობა %	31.4			34.7			36.1			39.8		



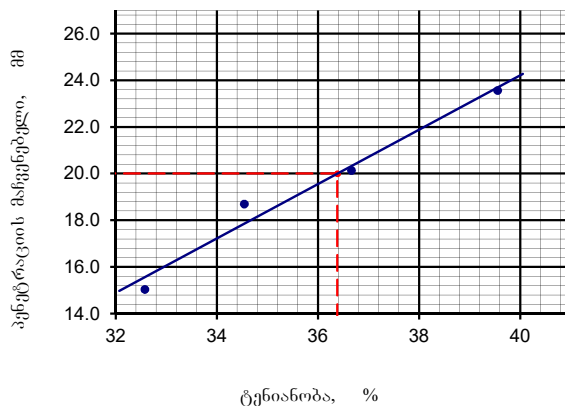
ზედა ზღვარი 35.7 %		
ქვედა ზღვარი 24.7 %		
პლასტიკურობის ინდექსი 11.0		
შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა
თ.გორგიძე	რ.ყაველაშვილი	ლ.გორგიძე

## პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი

პროექტი GC-1753	ადგილმდებარეობა	საქართველო
“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ჭაბურღილი/შურვი	BH-3
გრუნტის აღწერა	ნიმუშის №	
ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით	სიღრმე	1.0-2.0
ტესტის მეთოდი BS 1377 : ნაწილი 2 : 1990 : 4.3/5	თარიღი	26.12.2017

პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი	1	2	3	4	საშუალო
კონტეინერის №	11	5			
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	15.12	15.15			
მშრალი გრუნტი+ კონტეინერი გ	13.33	13.36			
კონტეინერის წონა გ	6.20	6.38			
ტენის წონა გ	1.79	1.79			
მშრალი გრუნტის წონა გ	7.13	6.98			
ტენიანობა %	25.1	25.6			25.4

პლასტიკურობის ზედა ზღვარი თესტ ნო.	1			2			3			4		
პენეტრაციის საწვისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.0	15.1	15.0	18.6	18.7	18.8	20.3	20.0	20.1	23.6	23.5	23.6
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.0			18.7			20.1			23.6		
კონტეინერის №	95			10			97			92		
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	30.38			33.60			29.18			32.52		
მშრალი გრუნტი + კონტეინერი გ	25.25			28.26			23.82			26.03		
კონტეინერის წონა გ	9.50			12.80			9.20			9.62		
ტენის წონა გ	5.13			5.34			5.36			6.49		
მშრალი გრუნტის წონა გ	15.75			15.46			14.62			16.41		
ტენიანობა %	32.6			34.5			36.7			39.5		



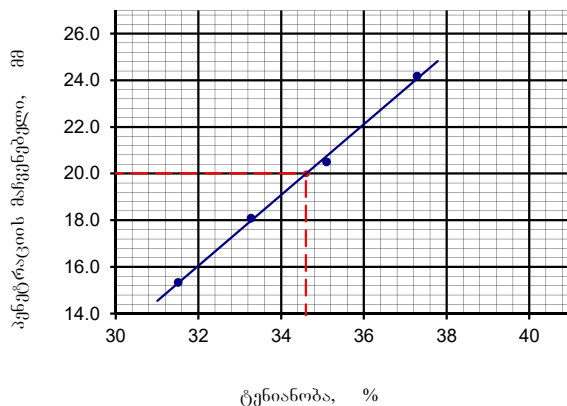
ზედა ზღვარი 36.4 %		
ქვედა ზღვარი 25.4 %		
პლასტიკურობის ინდექსი 11.0		
შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა
თ.გორგიძე	რ.ყაველაშვილი	ლ.გორგიძე

## პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი

პროექტი <b>GC-1753</b>	ადგილმდებარეობა	საქართველო
“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ჭაბურღილი/შურვი	BH-4
გრუნტის აღწერა	ნიმუშის №	
სრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით	სიღრმე	4.0-5.0
ტესტის მეთოდი BS 1377 : ნაწილი 2 : 1990 : 4.3/5	თარიღი	26.12.2017

პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი	1	2	3	4	საშუალო
კონტეინერის №	6	2			
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	15.12	15.28			
მშრალი გრუნტი+ კონტეინერი გ	13.33	13.48			
კონტეინერის წონა გ	6.00	6.23			
ტენის წონა გ	1.79	1.80			
მშრალი გრუნტის წონა გ	7.33	7.25			
ტენიანობა %	24.4	24.8			24.6

პლასტიკურობის ზედა ზღვარი თესტ ნო.	1			2			3			4		
პენეტრაციის საწვისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.5	15.3	15.2	18.0	18.2	18.1	20.6	20.4	20.5	24.1	24.3	24.2
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.3			18.1			20.5			24.2		
კონტეინერის №	43			XX			H			82		
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	26.60			19.47			28.68			38.23		
მშრალი გრუნტი + კონტეინერი გ	23.15			17.66			23.82			30.61		
კონტეინერის წონა გ	12.20			12.22			9.97			10.17		
ტენის წონა გ	3.45			1.81			4.86			7.62		
მშრალი გრუნტის წონა გ	10.95			5.44			13.85			20.44		
ტენიანობა %	31.5			33.3			35.1			37.3		



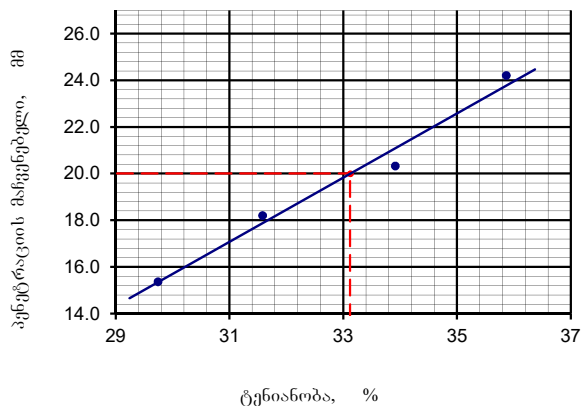
ზედა ზღვარი			34.6 %
ქვედა ზღვარი			24.6 %
პლასტიკურობის ინდექსი			10.0
შეასრულა	შეამოწმა	დადასტურა	
თ.გორგიძე	რ.ყაველაშვილი	ლ.გორგიძე	

## პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი

პროექტი <b>GC-1753</b>	ადგილმდებარეობა	t-15
“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ჭაბურღილი/შურფი	
<b>გრუნტის აღწერა</b>	ნიმუშის №	
ლოდეები, ღორღიან-ხვინჭიანი, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი	<b>სიღრმე</b>	0.3-0.7
<b>ტესტის მეთოდი</b> BS 1377 : ნაწილი 2 : 1990 : 4.3/5	<b>თარიღი</b>	26.12.2017

პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი	1	2	3	4	საშუალო
კონტეინერის №	2	4			
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	15.34	16.00			
მშრალი გრუნტი+ კონტეინერი გ	13.56	14.05			
კონტეინერის წონა გ	6.23	5.91			
ტენის წონა გ	1.78	1.95			
მშრალი გრუნტის წონა გ	7.33	8.14			
ტენიანობა %	24.3	24.0			24.1

პლასტიკურობის ზედა ზღვარი თესტ ნო.	1			2			3			4		
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.3	15.4	15.4	18.2	18.3	18.1	20.3	20.4	20.3	24.0	24.3	24.3
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.4			18.2			20.3			24.2		
კონტეინერის №	XX			95			80			S		
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	26.66			33.00			23.59			23.30		
მშრალი გრუნტი + კონტეინერი გ	23.35			27.36			20.28			19.76		
კონტეინერის წონა გ	12.22			9.50			10.52			9.89		
ტენის წონა გ	3.31			5.64			3.31			3.54		
მშრალი გრუნტის წონა გ	11.13			17.86			9.76			9.87		
ტენიანობა %	29.7			31.6			33.9			35.9		



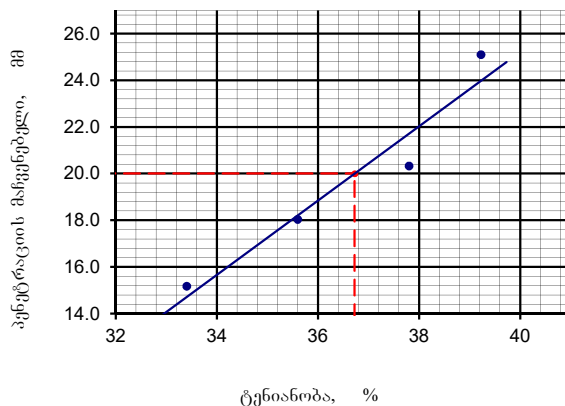
ზედა ზღვარი		33.1 %
ქვედა ზღვარი		24.1 %
პლასტიკურობის ინდექსი		9.0
შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა
თ.გორგიძე	რ.ყაველაშვილი	ლ.გორგიძე

## პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი

პროექტი <b>GC-1753</b>	ადგილმდებარეობა	საქართველო
“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ჭაბურღილი/შურფი	TP-2
გრუნტის აღწერა	ნიმუშის №	
სრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით	სიღრმე	1.0-2.0
ტესტის მეთოდი BS 1377 : ნაწილი 2 : 1990 : 4.3/5	თარიღი	26.12.2017

პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი	1	2	3	4	საშუალო
კონტეინერის №	3	1			
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	15.25	14.91			
მშრალი გრუნტი+ კონტეინერი გ	13.38	13.50			
კონტეინერის წონა გ	5.90	8.00			
ტენის წონა გ	1.87	1.41			
მშრალი გრუნტის წონა გ	7.48	5.50			
ტენიანობა %	25.0	25.6			25.3

პლასტიკურობის ზედა ზღვარი თესტ ნო.	1			2			3			4		
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.2	15.1	15.2	18.0	18.1	18.0	20.3	20.4	20.3	25.0	25.2	25.1
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.2			18.0			20.3			25.1		
კონტეინერის №	80			5			XX			95		
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	28.77			32.74			38.76			34.67		
მშრალი გრუნტი + კონტეინერი გ	24.15			27.82			31.48			27.58		
კონტეინერის წონა გ	10.32			14.00			12.22			9.50		
ტენის წონა გ	4.62			4.92			7.28			7.09		
მშრალი გრუნტის წონა გ	13.83			13.82			19.26			18.08		
ტენიანობა %	33.4			35.6			37.8			39.2		



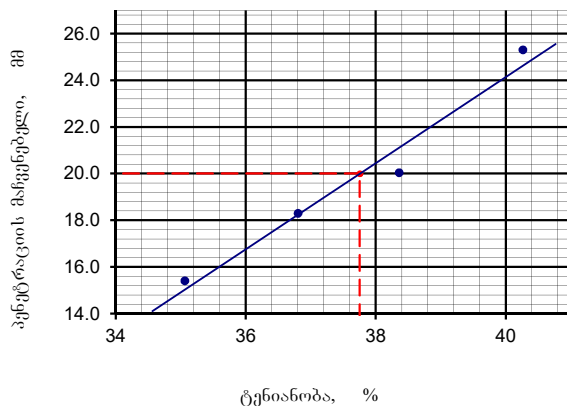
ზედა ზღვარი			36.7 %
ქვედა ზღვარი			25.3 %
პლასტიკურობის ინდექსი			11.4
შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა	
თ.გორგიძე	რ.ყაველაშვილი	ლ.გორგიძე	

## პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი

პროექტი <b>GC-1753</b>	ადგილმდებარეობა	საქართველო
“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ჭაბურდელი/შურფი	TP-3
გრუნტის აღწერა	ნიმუშის №	
ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით	სიღრმე	1.0-1.5
ტესტის მეთოდი BS 1377 : ნაწილი 2 : 1990 : 4.3/5	თარიღი	26.12.2017

პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი	1	2	3	4	საშუალო
კონტეინერის №	9	6			
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	17.03	17.00			
მშრალი გრუნტი+ კონტეინერი გ	14.85	14.80			
კონტეინერის წონა გ	6.20	6.00			
ტენის წონა გ	2.18	2.20			
მშრალი გრუნტის წონა გ	8.65	8.80			
ტენიანობა %	25.2	25.0			25.1

პლასტიკურობის ზედა ზღვარი თესტ ნო.	1			2			3			4		
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.2	15.4	15.6	18.4	18.3	18.2	20.0	20.1	20.0	25.3	25.4	25.2
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.4			18.3			20.0			25.3		
კონტეინერის №	p			50			a			96		
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	23.00			26.38			29.40			30.90		
მშრალი გრუნტი + კონტეინერი გ	20.23			23.48			24.16			24.80		
კონტეინერის წონა გ	12.33			15.60			10.50			9.65		
ტენის წონა გ	2.77			2.90			5.24			6.10		
მშრალი გრუნტის წონა გ	7.90			7.88			13.66			15.15		
ტენიანობა %	35.1			36.8			38.4			40.3		



ზედა ზღვარი			37.8 %
ქვედა ზღვარი			25.1 %
პლასტიკურობის ინდექსი			12.7
შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა	
თ.გორგიძე	რ.ყაველაშვილი	ლ.გორგიძე	

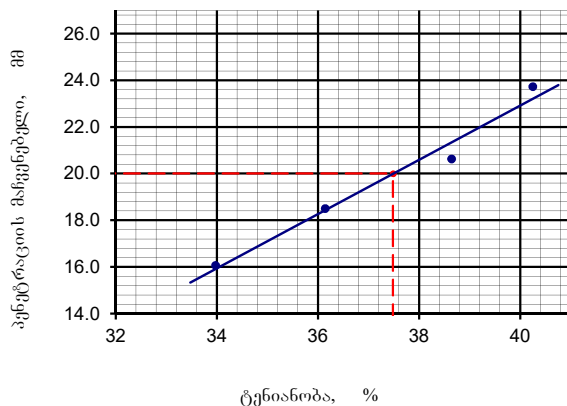


## პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი

პროექტი <b>GC-1753</b>	ადგილმდებარეობა	საქართველო
“დარჩი” პეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	ჭაბურდლი/შურფი	TP-4
გრუნტის აღწერა	ნიმუშის №	
სრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით	სიღრმე	1.0-1.5
ტესტის მეთოდი BS 1377 : ნაწილი 2 : 1990 : 4.3/5	თარიღი	26.12.2017

პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი	1	2	3	4	საშუალო
კონტეინერის №	18	16			
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	16.48	15.26			
მშრალი გრუნტი+ კონტეინერი გ	14.45	13.88			
კონტეინერის წონა გ	5.90	8.00			
ტენის წონა გ	2.03	1.38			
მშრალი გრუნტის წონა გ	8.55	5.88			
ტენიანობა %	23.7	23.5			23.6

პლასტიკურობის ზედა ზღვარი თესტ ნო.	1			2			3			4		
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	16.0	16.1	16.1	18.4	18.6	18.5	20.7	20.6	20.6	23.8	23.6	23.8
საშუალო პენეტრაცია მმ	16.1			18.5			20.6			23.7		
კონტეინერის №	15			23			37			B		
ტენიანი გრუნტი + კონტეინერი გ	32.15			23.55			30.60			31.26		
მშრალი გრუნტი + კონტეინერი გ	26.48			19.82			25.38			25.15		
კონტეინერის წონა გ	9.79			9.50			11.87			9.97		
ტენის წონა გ	5.67			3.73			5.22			6.11		
მშრალი გრუნტის წონა გ	16.69			10.32			13.51			15.18		
ტენიანობა %	34.0			36.1			38.6			40.3		



ზედა ზღვარი		37.5 %
ქვედა ზღვარი		23.6 %
პლასტიკურობის ინდექსი		13.9
შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა
თ.გორგიძე	რ.ყაველაშვილი	ლ.გორგიძე

**დანართი 4.6**  
**დაუტკეპნავი (ფხვიერი) გრუნტის**  
**სიმკვრივე**

**გრუნტის სიმკვრივის განსაზღვრა დაუბეჭდავ მდგომარეობაში**

პროექტის დასახელება: **GC-1753 „ღარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა**

ცდის მეთოდი: **BS 1377: ნაწილი 9: 1990: 2.4**

რიგითი ნომერი №	N ჰაბერმანდილი / შურვის	სიღრმე, მ	ცილინდრის ნომერი	გრუნტის წონა ცილინდრით (ms)	ცილინდრის წონა (mc)	გრუნტის წონა (ms-mc)	ცილინდრის მოცულობა (Vc) სმ <sup>3</sup>	მოცულობითი წონა გრ/სმ <sup>3</sup>	გრუნტის აღწერა
1	BH-1	1.5-2.5	1	3965.00	871.50	3093.50	1884.96	1.64	ხრეში, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი, კენჭების და კაჭარის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
2	BH-2	1.0-2.0	1	4050.00	871.50	3178.50	1884.96	1.69	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
3	BH-3	1.0-2.0	1	3975.00	871.50	3103.50	1884.96	1.65	ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
4	BH-4	4.0-5.0	1	4102.00	871.50	3230.50	1884.96	1.71	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
5	TP-1	1.0-1.5	1	3967.00	871.50	3095.50	1884.96	1.64	ხრეში, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი, კენჭების და კაჭარის გარკვეული ოდენობის შემცველობით
6	TP-2	1.0-2.0	1	3925.00	871.50	3053.50	1884.96	1.62	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
7	TP-3	1.0-1.5	1	3914.50	871.50	3043.00	1884.96	1.61	ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, ღორღისა და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
8	TP-4	1.0-1.5	1	4061.00	871.50	3189.50	1884.96	1.69	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ღოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით
9	t-15	0.3-0.7	1	3954	871.5	3082.5	1884.96	1.64	ღოდები, ღორღიან-ხვინჭიანი, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი
შეასრულა		შეამოწმა				დაამტკიცა		თარიღი	
თამარ გორგიძე		ნატალია გაჩეჩილაძე				როინ ყაველაშვილი		26.12.2017	

**დანართი 4.7**  
**ძვრის პარამეტრების**  
**გაანგარიშება**

მექანიკური თვისებების ( შინაგანი ხასუნის კოეფიციენტი  $\varphi$ , სვედრობის უკუდილობა  $C_n$  და დეფორმაციის მოდული  $E$ ) მახასიათებლების ანგარიში

პროექტის დასახელება	GC-1753 “დარჩი” ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		
აღვლდმდებარეობა:	საქართველო	ჭაბურდოლი / შურფი	
		სიღრმე, მ	
		ნიშნის ნომერი	
გრუნტის აღწერა	ხეივანა, ქვიშიანი, მტკვრული, თიხიანი, ღორღისა და ღორღების გარშემოწერილობის შემცველობით (ფენა I )		

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე (ნაჯი მდგომარეობაში), $\rho_{\text{სმ}^3}$	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კვლევის ჩანაწერების სიმბოლო
$I_p$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.110	0.26	2.12	31.0	69.0	60

ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საინჟინრო მნიშვნელობები (ДальНИИС Госстроя СССР -ის მიხედვით)

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნაკვების დამრეკავების კოეფიციენტი შინაგანი ხასუნის კოეფიციენტის	გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	კოეფიციენტი $M_r$ მახასიათებლის შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივე დამრეკავების კოეფიციენტი	კოეფიციენტი $M_r$ -ს მახასიათებლის მახასიათებლის
$\rho_n$	$K_2$	$M_r$	$K_\varphi$	$K_\rho$	$K_E$ $K_L$
2.24	1.0	0.06	0.8932	0.9	1.0000 0.8990

ბანანბარიშვილი

კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_{\tau} = P_1 / P_2 * I_P (1+I_L) = 0.06$	
$\varphi_n = k_f k_{\varphi} 46(0.3)^{M_{\tau}} = 33.4$ გრადუსი	$\varphi_n = k_f k_{\varphi} 37(0.234)^{M_{\tau}} = 26.4$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_p 79M_{\tau}^{0.32} / (1+I_L)^{3.62} = 12.7$ კპა	$c_n = k_2 k_p 87M_{\tau}^{0.51} / (1+I_L)^{3.85} = 7.81$ კპა
$E = k_E k_I k_p * 1 / (0.088 M_{\tau} - 0.15M_{\tau} I_P + 0.017) = 37.72$ მპა	

შეასრულა	შეამოწმა	დადასტურა
ნ. ბანანბარიშვილი	თ. გორგოძე	რ. ყაველაშვილი

მექანიკური თვისებების ( შინაგანი ხასუნის კოთხე  $\varphi$ , სვედრითი შეჭიდულობა  $C_n$  და დეფორმაციის მოდული  $E$ ) მახვენებლების ანგარიში

პროექტის დასახელება	GC-1753 “დარჩი” ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		
ადგილმდებარეობა:	საქართველო	ჭაბურდოლი / შურფი	
		სიღრმე, მ	
		ნიშუშის ნომერი	
გრუნტის აღწერა	ლოდეები, ღორდიან-ხეივანი, ქვიშიანი, სუსტად მტვროვანი (ფენა 2)		

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მახვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე (ნაჯრ მდგომარეობაში), გ/სმ <sup>3</sup>	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კვანძების ჩანართების სიმტკიცე, მპა
$I_p$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.090	0.26	2.2	16.3	83.7	80

ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საანგარიშო მნიშვნელობები (ДальНИИС Гостроя СССР -ის მიხედვით)

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნაკვების დამრეკადების კოეფიციენტი შინაგანი ხასუნის კოეფიციენტის	გრუნტის ფიზიკური მახვენებელი	კოეფიციენტი $M_\tau$ მახვენებლის შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები $M_\tau$ -ს მახვენებელი მახვენებლისათვის
$\rho_n$	$K_1$	$K_2$	$M_\tau$	$K_\rho$	$K_E$ $K_L$
2.22	0.872	1.0	0.02	0.8872	1.0000 0.9600

ბანაბარიშება

კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_{\tau} = P_1 / P_2 * I_P (1+I_L) = 0.02$	
$\varphi_n = k_f k_{\varphi} 46(0.3)^{M_{\tau}} = 34.7$ გრადუსი	$\varphi_n = k_f k_{\varphi} 37(0.234)^{M_{\tau}} = 27.7$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_{\rho} 79M_{\tau}^{0.32} / (1+I_L)^{3.62} = 10.1$ კპა	$c_n = k_2 k_{\rho} 87M_{\tau}^{0.51} / (1+I_L)^{3.85} = 5.11$ კპა
$E = k_E k_L k_{\rho} * 1 / (0.088 M_{\tau} - 0.15M_{\tau} I_P + 0.017) = 51.49$ მპა	

შეასრულა	შეამოწმა	დადასტურა
ნ. განიჩილაძე	თ. გორგოძე	რ. ყაველაშვილი



მექანიკური თვისებების ( შინაგანი ხასუნის კოეფიციენტი  $\varphi$ , სვედრობის უკუდილობა  $C_n$  და დეფორმაციის მოდული  $E$ ) მახასიათებლების ანგარიში

პროექტის დასახელება	GC-1753 “დარჩი” ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		
აღვლდმდებარეობა:	საქართველო	ჭაბურდოლი / შურფი	
		სიღრმე, მ	
		ნიშნის ნომერი	
გრუნტის აღწერა	ხრეში, ქვიშიანი, მტვრივანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით (ფენა 3)		

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მახასიათებელი	გრუნტის სიმკვრივე (ნაჯრ მდგომარეობაში), $\rho_{\text{სმ}^3}$	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კენჭების ჩანართების სიმტკიცე, მპა
$I_p$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.120	0.27	2.14	26.3	73.7	75

ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საანგარიშო მნიშვნელობები (ДальНИИС Госстроя СССР -ის მიხედვით)

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნაწილების დამრეკავლობის კოეფიციენტი შინაგანი ხასუნის კუთხოვით	მსხვილი ნაწილების დამრეკავლობის კოეფიციენტი სვედრობით უკვდილობისათვის	გრუნტის ფიზიკური მახასიათებელი	კოეფიციენტი $M_r$ მახასიათებლის შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები $M_r$ -ს მახასიათებლის	
$\rho_n$	$K_1$	$K_2$	$M_r$	$K_\phi$	$K_\rho$	$K_E$	$K_L$
2.26	0.875	0.9	0.05	0.8920	0.9	1.0000	0.8950

ბანანბარიშვილი

კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_{\tau} = P_1 / P_2 * I_P (1+I_L) = 0.05$	
$\varphi_n = k_f k_{\varphi} 46(0.3)^{M_{\tau}} = 33.6$ გრადუსი	$\varphi_n = k_f k_{\varphi} 37(0.234)^{M_{\tau}} = 26.7$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_p 79M_{\tau}^{0.32} / (1+I_L)^{3.62} = 10.6$ კპა	$c_n = k_2 k_p 87M_{\tau}^{0.51} / (1+I_L)^{3.85} = 6.36$ კპა
$E = k_E k_I k_p * 1 / (0.088 M_{\tau} - 0.15M_{\tau} I_P + 0.017) = 38.71$ მპა	

შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა
ნ. ბანანბარიშვილი	თ. გორგოძე	რ. ყაველაშვილი

მექანიკური თვისებების ( შინაგანი ხასუნის კოეფიციენტი  $\varphi$ , სვედრობის უკუდილობა  $C_n$  და დეფორმაციის მოდული  $E$ ) მახველებების ანგარიში

პროექტის დასახელება	GC-1753 “დარჩი” ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		
ადგილმდებარეობა:	საქართველო	ჭაბურდოლი / შურფი	
		სიღრმე, მ	
		ნიშუშის ნომერი	
გრუნტის აღწერა	ხვინჭა, ქვიშიანი, მტვროვანი, თხიანი, ღორღისა და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით (ფენა 4)		

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მახველები	გრუნტის სიმკვრივე (ნაჯრ მდგომარეობაში), $\rho_{\text{სკვ}}$	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კვანძების ჩანართების სიმტკიცე, მპა
$I_p$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.127	0.31	2.08	32.3	67.7	70

ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საანგარიშო მნიშვნელობები (ДальНИИС Госстроя СССР -ის მიხედვით)

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნაკვების დამრეკადების კოეფიციენტი შინაგანი ხასუნის კოეფიციენტის	გრუნტის ფიზიკური მახველები	კოეფიციენტი $M_r$ მახველების შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები $M_r$ -ს მახველები
$\rho_n$	$K_1$	$K_2$	$M_r$	$K_p$	$K_E$ $K_L$
2.23	0.878	1.0	0.08	0.8956	1.0000 0.8560

ბანაბარიშება

კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_{\tau} = P_1 / P_2 * I_P (1+I_L) = 0.08$	
$\varphi_n = k_f k_{\varphi} 46(0.3)^{M_{\tau}} = 32.9$ გრადუსი	$\varphi_n = k_f k_{\varphi} 37(0.234)^{M_{\tau}} = 25.9$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_p 79M_{\tau}^{0.32} / (1+I_L)^{3.62} = 10.6$ კპა	$c_n = k_2 k_p 87M_{\tau}^{0.51} / (1+I_L)^{3.85} = 6.76$ კპა
$E = k_E k_L k_p * 1 / (0.088 M_{\tau} - 0.15M_{\tau} I_P + 0.017) = 30.47$ მპა	

შეასრულა	შეამოწმა	დადასტურა
ნ. განჩილაძე	თ. გორგოძე	რ. ყაველაშვილი

მექანიკური თვისებების ( შინაგანი ხასუნის კოეფიციენტი  $\varphi$ , სვედრობის უკუდილობა  $C_n$  და დეფორმაციის მოდული  $E$ ) მახველებების ანგარიში

პროექტის დასახელება	GC-1753 “დარჩი” ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა		
ადგილმდებარეობა:	საქართველო	ჭაბურდოლი / შურფი	
		სიღრმე, მ	
		ნიმუშის ნომერი	
გრუნტის აღწერა	ხრეში, ქვიშიანი, მტვროვანი, თიხიანი, კენჭების და ლოდების გარკვეული ოდენობის შემცველობით (ფენა 5)		

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მახველები	გრუნტის სიმკვრივე (ნაჯრ მდგომარეობაში), $\rho_{\text{სმ}^3}$	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კენჭების ჩანართების სიმტკიცე, მპა
$I_p$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.112	0.26	2.1	30.0	70.0	80

ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საანგარიში მნიშვნელობები (ДальНИИС Госстроя СССР -ის მიხედვით)

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნაქების დამრეკავების კოეფიციენტი შინაგანი ხასუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნაქების დამრეკავების კოეფიციენტი ხვდრითი უკედულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური მკვირვალენტი	კოეფიციენტი $M_{\tau}$ მახველების შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები $M_{\tau}$ -ს მკვირვალენტური მახველებითვის	
$\rho_n$	$K_1$	$K_2$	$M_{\tau}$	$K_{\varphi}$	$K_{\rho}$	$K_E$	$K_L$
2.24	0.876	0.9	0.06	0.9052	0.9	1.0000	0.8990

ბანანბარიშვება

კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_{\tau} = P_1 / P_2 * I_P (1+I_L) = 0.06$	
$\varphi_n = k_f k_{\varphi} 46(0.3)^{M_{\tau}} = 33.9$ გრადუსი	$\varphi_n = k_f k_{\varphi} 37(0.234)^{M_{\tau}} = 26.9$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_p 79M_{\tau}^{0.32} / (1+I_L)^{3.62} = 11.3$ კპა	$c_n = k_2 k_p 87M_{\tau}^{0.51} / (1+I_L)^{3.85} = 6.92$ კპა
$E = k_E k_L k_p * 1 / (0.088 M_{\tau} - 0.15M_{\tau} I_P + 0.017) = 37.97$ მპა	

შეასრულა	შეამოწმა	დაადასტურა
ნ. გაჩეჩილაძე	თ. გორგოძე	რ. ყაველაშვილი

## დანართი 5

კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-  
მექანიკური თვისებების  
ლაბორატორიული კვლევის  
შედეგები

**დანართი 5.1**  
**სიმტკიცის განსაზღვრა**  
**წერტილოვანი დატვირთვის**  
**მეთოდით**

პროექტის დასახელება: GC-1753 “ღარჩი” ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

სიმტკიცის განსაზღვრა წერტილოვანი დატვირთვით

ASTM: D 5731-02

ნიშნის აღწერა	გამოცდის მდგომარეობა	გამოცდის ტიპი (D, A <sub>1</sub> )	განსომილება, მმ		A	4/π	De <sup>2</sup>	P კნ	დამტვირთვის წერტილის De მმ	F=	წერტილოვანის ინდექსი მპა		δ <sub>მე</sub> , მპა	δ <sub>მე</sub> , სპა. მპა	სიმკვრივე ρ კგ/მ <sup>3</sup>	ქანის დასახელება
			Dps	W							Is	Is50				
t-2	ბუნებრივი	A	22	42	924	1.273	1176.3	4.880	34.30	0.84	4.15	3.50	69.33	91.65		ქვიშაქვა
			25	30	750	1.273	954.75	5.620	30.90	0.81	5.89	4.74	90.06			
			24	35	840	1.273	1069.3	7.710	32.70	0.83	7.21	5.96	115.55			
t-3	ბუნებრივი	A	25	60	1500	1.273	1909.5	0.095	43.70	0.94	0.05	0.05	0.93	47.54	2.44	ანდეზიტ-ბაზალტი
			22	62	1364	1.273	1736.4	9.340	41.67	0.92	5.38	4.96	94.15			
			26	43	1118	1.273	1423.2	7.785	37.73	0.88	5.47	4.82	91.56			
t-4	ბუნებრივი	A	25	58	1450	1.273	1845.9	0.045	42.96	0.93	0.02	0.02	0.43	58.47	2.48	ანდეზიტ-ბაზალტი
			23	35	805	1.273	1024.8	5.500	32.01	0.82	5.37	4.39	83.43			
			27	59	1593	1.273	2027.9	4.595	45.03	0.95	2.27	2.16	42.80			
t-5	ბუნებრივი	A	24	53	1272	1.273	1619.3	1.725	40.24	0.91	1.07	0.97	17.05	23.31	2.54	ტუფი
			26	80	2080	1.273	2647.8	1.330	51.46	1.01	0.50	0.51	10.07			
			22	33	726	1.273	924.2	11.720	30.40	0.80	12.68	10.14	198.69			
t-6	ბუნებრივი	A	24	44	1056	1.273	1344.3	10.400	36.66	0.87	7.74	6.73	129.19	196.42	2.46	ანდეზიტ-ბაზალტი
			22	31	682	1.273	868.19	15.520	29.46	0.79	17.88	14.09	261.38			
			44	45	1980	1.273	2520.5	0.210	50.20	1.00	0.08	0.08	1.69			
t-7	ბუნებრივი	A	30	35	1050	1.273	1336.7	0.440	36.56	0.87	0.33	0.29	5.78	2.59	2.37	ტუფი
			28	20	560	1.273	712.88	0.015	26.70	0.75	0.02	0.02	0.32			
			29	55	1595	1.273	2030.4	8.300	45.06	0.95	4.09	3.90	85.82			
t-8	ბუნებრივი	A	29	35	1015	1.273	1292.1	5.620	35.95	0.86	4.35	3.75	67.86	83.86	2.68	კრისტალოკლასტური ტუფი (ანდეზიტ- ტუფი შედგენი- ღობის)
			26	54	1404	1.273	1787.3	9.530	42.28	0.93	5.33	4.94	97.90			

ნომერი	გამოცდის მდგომარეობა	გამოცდის ტიპი ISRM (D, A <sub>1</sub> )	განზომილება, მმ		A	4/π	De <sup>2</sup>	P კ <sup>6</sup>	კონსტანტის D <sub>0</sub> მმ	F=	წერტილოვანის ინდექსი მკა		δ <sub>ac</sub> , მკა	სიბრტყეობის კოეფიციენტი	ქანის დასახელება
t-9	ბუნებრივი	A	Dps	W	1440	1.273	1833.1	6.420	42.81	0.93	Is	Is50	64.67	2.68	ანდეზიტ-ბაზალტი
			36	40							3.50	3.27			
			25	42							3.54	3.08			
t-10	ბუნებრივი	A	20	40	800	1.273	1018.4	1.520	31.91	0.82	1.49	1.22	24.15	2.40	ტუფობრექჩიის
			25	44	1100	1.273	1400.3	0.910	37.42	0.88	0.65	0.57	12.55		
			26	40	1040	1.273	1323.9	0.745	36.39	0.87	0.56	0.49	8.83		
t-11	ბუნებრივი	A	20	38	760	1.273	967.48	0.725	31.10	0.81	0.75	0.61	11.98	2.42	ანდეზიტი (შეცვლილი)
			26	41	1066	1.273	1357	12.640	36.84	0.87	9.31	8.12	160.74		
			27	40	1080	1.273	1374.8	10.800	37.08	0.87	7.86	6.87	135.96		
t-12	ბუნებრივი	A	26	43	1118	1.273	1423.2	8.960	37.73	0.88	6.30	5.55	109.81	2.42	ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტი
			55	38	2090	1.273	2660.6	2.540	51.58	1.01	0.95	0.97	19.17		
			22	36	792	1.273	1008.2	9.490	31.75	0.82	9.41	7.67	151.93		
t-13	ბუნებრივი	A	26	41	1066	1.273	1357	12.640	36.84	0.87	9.31	8.12	160.74	2.74	ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტი
			29	53	1537	1.273	1956.6	8.645	44.23	0.95	4.42	4.18	82.79		
			30	50	1500	1.273	1909.5	1.255	43.70	0.94	0.66	0.62	12.25		
t-14	ბუნებრივი	A	25	39	975	1.273	1241.2	11.225	35.23	0.85	9.04	7.73	152.97	2.42	ტუფობრექჩიის
			28	34	952	1.273	1211.9	2.150	34.81	0.85	1.77	1.51	33.16		
			35	32	1120	1.273	1425.8	2.785	37.76	0.88	1.95	1.72	31.16		
t-16	ბუნებრივი	A	34	28	952	1.273	1211.9	1.335	34.81	0.85	1.10	0.94	18.53	2.82	ბრექჩიის
			14	42	588	1.273	748.52	2.785	27.36	0.76	3.72	2.84	56.16		
			17	47	799	1.273	1017.1	1.545	31.89	0.82	1.52	1.24	24.57		
3(OC-3)	ბუნებრივი	A	16	54	864	1.273	1099.9	6.180	33.16	0.83	5.62	4.67	92.49	38.98	თიხაფიქალი
			20	42	840	1.273	1069.3	2.048	32.70	0.83	1.92	1.58	30.70		
			20	30	600	1.273	763.8	2.541	27.64	0.77	3.33	2.55	47.26		
4(OC-4)	ბუნებრივი	A	22	42	924	1.273	1176.3	12.480	34.30	0.84	10.61	8.95	177.30	101.01	ქვიშაქვა
			9	42	378	1.273	481.19	0.545	21.94	0.69	1.13	0.78	13.80		
			22	42	924	1.273	1176.3	7.880	34.30	0.84	6.70	5.65	111.95		
5	ბუნებრივი	A	22	40	880	1.273	1120.2	16.680	33.47	0.83	14.89	12.43	243.61	187.90	ქვიშაქვა
			20	40	800	1.273	1018.4	16.300	31.91	0.82	16.01	13.08	251.08		
			15	40	600	1.273	763.8	3.710	27.64	0.77	4.86	3.72	69.00		



ფოტოშპ ადგილს იპოვებს	გამოცდის მდგომარეობა	გამოცდის ტიპი ISRM (D, A <sub>1</sub> )	განზომილება, მმ		A	4/πi	De <sup>2</sup>	P კ <sup>6</sup>	რამპის De მმ	F=	წერტილების ინდექსი მპა		δ <sub>ac</sub> , მპა	სიგნალის კვ/გმ	ქანის დასახელება
			Dps	W							Is	Is50			
6	ბუნებრივი	A	23	45	1035	1.273	1317.6	9.120	36.30	0.87	6.92	5.99	121.06		ქვიშაქვა
			30	35	1050	1.273	1336.7	5.390	36.56	0.87	4.03	3.50	70.75		
7	ბუნებრივი	A	27	40	1080	1.273	1374.8	5.360	37.08	0.87	3.90	3.41	69.52		ქვიშაქვა
			27	40	1080	1.273	1374.8	13.670	37.08	0.87	9.94	8.69	177.30		
8	ბუნებრივი	A	30	40	1200	1.273	1527.6	9.970	39.08	0.90	6.53	5.84	121.51		პორფირიტი
			30	25	750	1.273	954.75	2.565	30.90	0.81	2.69	2.16	41.10		
9(OC-5)	ბუნებრივი	A	17	40	680	1.273	865.64	2.880	29.42	0.79	3.33	2.62	49.40		თიხაფიქალი
			15	25	375	1.273	477.38	5.830	21.85	0.69	12.21	8.41	148.51		
10	ბუნებრივი	A	27	40	1080	1.273	1374.8	7.370	37.08	0.87	5.36	4.69	95.59		ქვიშაქვა
			25	40	1000	1.273	1273	6.130	35.68	0.86	4.82	4.14	82.74		
12(OC-6)	ბუნებრივი	A	20	40	800	1.273	1018.4	7.515	31.91	0.82	7.38	6.03	115.76		ანდეზიტ-ბაზალტი
			20	25	500	1.273	636.5	4.750	25.23	0.74	7.46	5.49	100.11		
13	ბუნებრივი	A	15	40	600	1.273	763.8	2.040	27.64	0.77	2.67	2.05	37.94		ტუფი
			15	35	525	1.273	668.33	1.980	25.85	0.74	2.96	2.20	40.18		
14(OC-7)	ბუნებრივი	A	25	40	1000	1.273	1273	6.460	35.68	0.86	5.07	4.36	87.19		ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტი
			25	20	500	1.273	636.5	3.370	25.23	0.74	5.29	3.89	87.95		
17(OC-9)	ბუნებრივი	A	25	46	1150	1.273	1464	0.930	38.26	0.89	0.64	0.56	12.39	2.69	ბრექჩია
			18	65	1170	1.273	1489.4	0.780	38.59	0.89	0.52	0.47	8.44		
19	ბუნებრივი	A	22	56	1232	1.273	1568.3	1.665	39.60	0.90	1.06	0.96	18.93	2.56	პორფირიტი
			21	42	882	1.273	1122.8	0.060	33.51	0.84	0.05	0.04	0.98		
20(OC-10)	ბუნებრივი	A	21	69	1449	1.273	1844.6	0.245	42.95	0.93	0.13	0.12	2.25	2.68	პორფირიტი
			26	30	780	1.273	992.94	0.265	31.51	0.81	0.27	0.22	4.29		
26(OC-12)	ბუნებრივი	A	22	40	880	1.273	1120.2	8.300	33.47	0.83	7.41	6.18	136.07		ბრექჩია
			22	39	858	1.273	1092.2	5.620	33.05	0.83	5.15	4.27	77.30		
			25	44	1100	1.273	1400.3	9.530	37.42	0.88	6.81	5.97	118.28		
			39	40	1560	1.273	1985.9	5.270	44.56	0.95	2.65	2.52	49.89		
			25	41	1025	1.273	1304.8	4.865	36.12	0.86	3.73	3.22	63.78		
			26	45	1170	1.273	1489.4	6.150	38.59	0.89	4.13	3.67	72.76		

ფიგურის აღწერა	გამოცდის მდგომარეობა	გამოცდის ტიპი (D, A <sub>1</sub> ) ISRM	განზომილება, მმ		A	4/πi	De <sup>2</sup>	P კ <sup>6</sup>	რამდენი De მმ	F=	წერტილოვანი ინდექსი მპა		δ <sub>ac</sub> მპა	δ <sub>ac</sub> , სპ. მპა	სიგრძე, კმ/გპ	ქანის დასახელება
			Dps	W							Is	Is50				
27(OC-13)	ბუნებრივი	A	27	39	1053	1.273	1340.5	11.985	36.61	0.87	8.94	7.77	153.87	126.52	2.78	პორფირიტი
			21	40	840	1.273	1069.3	4.835	32.70	0.83	4.52	3.74	73.95			
			20	31	620	1.273	789.26	7.840	28.09	0.77	9.93	7.66	151.74			
28(OC-14)	ბუნებრივი	A	25	43	1075	1.273	1368.5	7.335	36.99	0.87	5.36	4.68	102.97	41.81	2.50	პორფირიტი
			20	42	840	1.273	1069.3	1.035	32.70	0.83	0.97	0.80	14.47			
			25	45	1125	1.273	1432.1	0.655	37.84	0.88	0.46	0.40	7.99			
29a(OC-15)	ბუნებრივი	A	25	43	1075	1.273	1368.5	1.170	36.99	0.87	0.85	0.75	14.78	20.53	3.50	ტუფობრექჩია
			20	45	900	1.273	1145.7	2.050	33.85	0.84	1.79	1.50	29.72			
			24	43	1032	1.273	1313.7	1.310	36.25	0.87	1.00	0.86	17.08			
29(OC-15)	ბუნებრივი	A	24	55	1320	1.273	1680.4	9.650	40.99	0.91	5.74	5.25	115.54	61.45	2.57	ტუფი
			30	32	960	1.273	1222.1	0.255	34.96	0.85	0.21	0.18	3.21			
			30	31	930	1.273	1183.9	4.640	34.41	0.85	3.92	3.31	65.59			

**დანართი 5.2**  
**სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა**  
**კუმშვაზე**

ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდგარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმაღეი” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	
საქაროველო					
ნომრის აღწერა:				ჯაბურღილი №	BH-1
ქვიშაქვა				ნომრის №	
				სიღრმე, მ	4.5-4.8
				ტესტირების თარიღი	19.12.2017
ნომრის ტიპი: <u>ღაშქლედი</u>					
ნომ. ღამახასიათებელი ნომრები: გუნებრივ მღგომარეობაში					
ტესტირების მეთოდი ASTM D 2938-95					
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
ღიამეტრი D <sub>0</sub> , მმ	72.8	ვერტ- ღატვიროვა, P კნ	141.10		
ზართი A <sub>0</sub> , სმ <sup>2</sup>	41.62	ტენიანობა, %			
სიბრძე L <sub>0</sub> , მმ	114.9				
მოცულობა V, სმ <sup>3</sup>	478.27				
წონა, გრ	1270.1				
სიმკვრივე, ρ	2.66				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, σ				33.9 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმაღეი” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		ჯაბურღილი №	BH-1		
ქვიშაქვა		ნომრის №			
		სიღრმე, მ	5.4-5.7		
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნომრის ტიპი: <u>ღაუშღღღღ</u>					
ნომ. ღამახსიათეღღღი ნომრები:		გუნებრივ გღღღღღღღღღღ			
ტესტირების გეოლოგი		ASTM D 2938-95			
ნომრში მომზადღღღღღღღღღღ Practice D 4543 თანახმად				რღღღღღღღღღღღღღღღღღღღღ	
ნომრის ზომები					
ღიამღღღღღ D <sub>0</sub> , მმ	72.8	ვერტ- ღაღღღღღღღღღ, P კნ	642.10		
გარღღღ A <sub>0</sub> , სმ <sup>2</sup>	41.62	ტენიანობა, %			
სიღრმე L <sub>0</sub> , მმ	138.7				
გოღღღღღღ V, სმ <sup>3</sup>	577.34				
წონა, გრ	1526.8				
სიმკვრივე, ρ	2.64				
ტესტის შეღღღღღღღღღღ					
წონაღღღღღღღღღღღღღღღღღღღღ, σ				154.3 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბიღღღღღღღღღღ	გორბიღღ		მავღღღღღღღღღღ		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმაღეში” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		ჯაბურღილი №	BH-1		
ქვიშაქვა		ნომრის №			
		სიღრმე, მ	8.5-9.0		
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნომრის ტიპი: <u>ღაშქლედი</u>					
ნომ. ღამახსიათებელი ნომრები:		გუნებრივ მღგომარეობაში			
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95			
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
ღიამეტრი $D_0$ , მმ	72.8	ვერტ. ღატვირთვა, P კნ	398.30		
ზართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	41.62	ტენიანობა, %			
სიბრძე $L_0$ , მმ	138.3				
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	575.67				
წონა, გრ	1450.8				
სიმკვრივე, $\rho$	2.52				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$				95.7 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბილმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“დარჩ-ორმალი” ქმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		ჯაბურდოლი №		BH-2	
ქვიშაქვა		ნომრის №			
		სიღრმე, მ		6.5-6.8	
		ტესტირების თარიღი		19.12.2017	
ნომრის ტიპი: <u>დაუშლელი</u>					
ნომ. დამახასიათებელი ნომრები: გუნდრივ მდგომარეობაში					
ტესტირების მეთოდი ASTM D 2938-95					
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
დიაგეტრი $D_0$ , მმ	96.2	ვერტ. დატვირთვა, P კნ	746.00		
ფართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	72.68	ტენიანობა, %			
სიგრძე $L_0$ , მმ	182.0				
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	1322.85				
წონა, გრ	3460.6				
სიმკვრივე, $\rho$	2.62				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$				102.6 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		დამამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მავალაშვილი		



**ტექნიკური დეტალები კომპიუტერში**

აღბილმდებარეობა:		პროექტი GC-1753	“დარჩ-ორმალეში” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ბამოკვლევა		
საქართველო					
ნიმუშის აღწერა:		ჯაბურდლი №	BH-2		
ქვიშაქვა		ნიმუშის №			
		სიღრმე, მ	7.6-7.8		
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნიმუშის ტიპი: დაუშლელი					
ნიმ. ღამახსიათმეხელი ნიშნები:		გუნებრივ მდგომარეობაში			
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95			
ნიმუში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად			რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი		
ნიმუშის ზომები					
ღიამეტრი D <sub>0</sub> , მმ	70.0			ვერტ. ღატვირთვა, P კნ	365.30
გართი A <sub>0</sub> , სმ <sup>2</sup>	38.48			ტენიანობა, %	
სიბრძმ L <sub>0</sub> , მმ	93.2				
მოცულობა V,სმ <sup>3</sup>	358.68				
წონა, გრ	911.2				
სიმკვრივე, ρ	2.54				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმევაზე, σ			94.9 მპა		
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილავშილი	გორბიძე		მაველავშილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმაღეში” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		ჯაბურღილი №		BH-4	
კორფორიტი		ნომრის №			
		სიღრმე, მ		6.9-7.1	
		ტესტირების თარიღი		19.12.2017	
ნომრის ტიპი: <u>ღაშქლედი</u>					
ნომ. ღამახსიათებელი ნომრები: გუნებრივ მღგომარეობაში					
ტესტირების მეთოდი ASTM D 2938-95					
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
ღიამეტრი $D_0$ , მმ	70.0	ვერტ- ღატვიროვა, P კნ	256.80		
ზართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	38.48	ტენიანობა, %			
სიბრძე $L_0$ , მმ	101.6				
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	391.00				
წონა, გრ	1254.5				
სიმკვრივე, $\rho$	3.21				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$				66.7 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმაღეში” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		ჯაბურღილი №		BH-4	
კორფორიტი		ნომრის №			
		სიღრმე, მ		12.0-12.3	
		ტესტირების თარიღი		19.12.2017	
ნომრის ტიპი: <u>დაუშლელი</u>					
ნომ. ღამახსიათებელი ნომრები:				გუნებრივ მდგომარეობაში	
ტესტირების მეთოდი				ASTM D 2938-95	
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
ღიამეტი $D_0$ , მმ	70.0	ვერტ- ღატვირთვა, P კნ	137.80		
ფართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	38.48	ტენიანობა, %			
სიბრტყე $L_0$ , მმ	95.0				
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	365.60				
წონა, გრ	1026.0				
სიმკვრივე, $\rho$	2.81				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$				35.8 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმაღეში” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		ჯაბურღილი №		BH-4	
კორფორიტი		ნომრის №			
		სიღრმე, მ		14.4-14.8	
		ტესტირების თარიღი		19.12.2017	
ნომრის ტიპი: <u>ღაშქლედი</u>					
ნომ. ღამახსიათებელი ნომრები: გუნებრივ მღგომარეობაში					
ტესტირების მეთოდი ASTM D 2938-95					
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
ღიამბტრი $D_0$ , მმ	70.0	ვერტ- ღატვიროვა, P კნ	316.30		
ზართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	38.48	ტენიანობა, %			
სიბრძე $L_0$ , მმ	105.0				
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	404.09				
წონა, გრ	1303.0				
სიმკვრივე, $\rho$	3.22				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$				82.2 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმალი” ქმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		გაწიშვლება №	1		
ქვიშაქვა		ნომრის №			
		სიღრმე, მ			
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნომრის ტიპი: <u>დაუშვლელი</u>					
ნომ. დამახასიათებელი ნომრები:		გუნებრივ მდგომარეობაში			
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95			
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
დიამეტრი $D_0$ , მმ	54.8	ვერტიკალური დატვირთვა, P კნ	284.70		
ფართობი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	23.59	ტენიანობა, %			
სიგრძე $L_0$ , მმ	89.0				
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	209.91				
წონა, გრ	556.5				
სიმკვრივე, $\rho$	2.65				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$				120.7 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		დამამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მავალაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმალი” ქმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		გაწიშვლება №	2		
ქვიშაქვა		ნომრის №			
		სიღრმე, მ			
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნომრის ტიპი: <u>დაუშვლელი</u>					
ნომ. დამახასიათებელი ნომრები:		გუნებრივ მდგომარეობაში			
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95			
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
დიაგნოტი D <sub>0</sub> , მმ	54.8	ვერტ. დატვირთვა, P კნ	240.20		
ფართი A <sub>0</sub> , სმ <sup>2</sup>	23.59	ტენიანობა, %			
სიბრტყე L <sub>0</sub> , მმ	89.0				
მოცულობა V, სმ <sup>3</sup>	209.91				
წონა, გრ	543.9				
სიმკვრივე, ρ	2.59				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, σ				101.8 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		დამამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მავალაშვილი		

**ტექნიკური დეტალები კომპიუტერში**

ადგილმდებარეობა:		პროექტი GC-1753	“ღარც-ორმაღეში” ქუჩის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ბამოკვლევა
საქართველო			
ნიმუშის აღწერა:		გაწიწვლება №	21
ანდეზიტ-ბაზალტური კორფირიტი		ნიმუშის №	
		სიღრმე, მ	
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017
ნიმუშის ტიპი: <u>დაუშლელი</u>			
ნიმ. ღამახსიათეგელი ნიშნები:		გუნებრივ მდგომარეობაში	
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95	
ნიმუში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად			რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი
ნიმუშის ზომები			
ღიამეტრი D <sub>0</sub> , მმ	54.8	ვერტ. დატვირთვა, P კნ	24.20
ფართი A <sub>0</sub> , სმ <sup>2</sup>	23.59	ტენიანობა, %	
სიბრტყე L <sub>0</sub> , მმ	87.2		
მოცულობა V, სმ <sup>3</sup>	205.67		
წონა, გრ	498.3		
სიმკვრივე, ρ	2.42		
ტესტის შედეგები			
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე, σ			10.3 მპა
შეასრულა	შეამოწმა	ღაამტკიცა	
კბილაწვილი	გორბიძე	ჟაგელაწვილი	



## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბილმდებარეობა:		პროექტი GC-1753	“ღარჩ-ორმალეიი” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ბამოკვლევა	
საქართველო				
ნიმუშის აღწერა:		გაწიშვლება №	23	
ანდეზიტ-ბაზალტური კორფირიტი		ნიმუშის №		
		სიღრმე, მ		
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017	
ნიმუშის ტიპი: დაუშლედი				
ნიმ. ღამახსიათეპელი ნიშნები:		გუნებრივ მღზომარეობაში		
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95		
ნიმუში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად			რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნიმუშის ზომები				
ღიამეტი $D_0$ , მმ	54.8	ვერტ- ღატვირთვა, P კნ		279.00
ზართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	23.59	ტენიანობა, %		
სიბრძე $L_0$ , მმ	84.2			
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	198.59			
წონა, გრ	554.2			
სიმკვრივე, $\rho$	2.79			
ტესტის შედეგები				
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$			118.3 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა	
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი	

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმალი” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ბამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		გაშთვლება №	24		
ანდუნიტ-გაზალტური კორფირიტი		ნომრის №			
		სიღრმე, მ			
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნომრის ტიპი: <u>დაუშლელი</u>					
ნომ. დამახასიათებელი ნომრები:		გუნებრივ მდგომარეობაში			
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95			
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
დიამეტრი $D_0$ , მმ	54.8	ვერტ. დატვირთვა, P კნ	304.40		
ფართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	23.59	ტენიანობა, %			
სიბრტყე $L_0$ , მმ	82.0				
მოცულობა $V_0$ , სმ <sup>3</sup>	193.40				
წონა, გრ	567.7				
სიმკვრივე, $\rho$	2.94				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$				129.1 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		დამამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მავალაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმალი” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ბამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		გაწიშვლება №	t-1		
ქვიშაქვა		ნომრის №			
		სიღრმე, მ			
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნომრის ტიპი: <u>დაუშვლელი</u>					
ნომ. ღამახსიათებელი ნომრები:				გუნებრივ მდგომარეობაში	
ტესტირების მეთოდი				ASTM D 2938-95	
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
ღიამბტრი $D_0$ , მმ	41.6	ვერტ- ღატვიროვა, P კნ	167.00		
ზართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	13.59	ტენიანობა, %			
სიბრძე $L_0$ , მმ	54.6				
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	74.21				
წონა, გრ	211.8				
სიმკვრივე, $\rho$	2.85				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$				122.9 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვასზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმაღეში” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		გაშთვლვა №	t-4		
ანღუიტი-გაზალტური კორფირიტი		ნომრის №			
		სიღრმე, მ			
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნომრის ტიპი: <u>ღაშქლედი</u>					
ნომ. ღამახსიათეველი ნომრები:		გუნებრივ მღგომარეობაში			
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95			
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
ღიამეტი $D_0$ , მმ	41.6	ვერტ- ღატვირთვა, P კნ	149.60		
გართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	13.59	ტენიანობა, %			
სიბრძე $L_0$ , მმ	70.3				
მოცულობა $V_0$ , სმ <sup>3</sup>	95.55				
წონა, გრ	270.9				
სიმკვრივე, $\rho$	2.83				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვასზე, $\sigma$				110.1 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		

**ტექნიკური დეტალები კომპიუტერში**

ადგილმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“დარჩ-ორმალეში” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ბამოკვლევა	
საქართველო					
ნიმუშის აღწერა:		ბაშოშვლება №	t-6		
ანდეზიტ-ბაზალტური კორფირიტი		ნიმუშის №			
		სიღრმე, მ			
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნიმუშის ტიპი: <u>დაუშლელი</u>					
ნიმ. ღამახსიათეგელი ნიშნები:		გუნებრივ მდგომარეობაში			
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95			
ნიმუში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნიმუშის ზომები					
ღიამეტირი D <sub>0</sub> , მმ	41.6	ვერტ. დატვირთვა, P კნ	66.60		
ფართი A <sub>0</sub> , სმ <sup>2</sup>	13.59	ტენიანობა, %			
სიბრძნე L <sub>0</sub> , მმ	78.0				
მოცულობა V, სმ <sup>3</sup>	106.02				
წონა, გრ	287.1				
სიმკვრივე, ρ	2.71				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმევაზე, σ				49.0 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	ბორბიძე		ჭაველაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბილმდებარეობა:		პროექტი GC-1753	“ღარჩ-ორმალეი” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ბამოკვლევა		
საქართველო					
ნიმუშის აღწერა:		გაშიშვლება №	t-9		
ანდეზიტ-გაზალტური კორფირიტი		ნიმუშის №			
		სიღრმე, მ			
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნიმუშის ტიპი: დაუშლელი					
ნიმ. ღამახსიათებელი ნიშნები:		გუნებრივ მღბომარეობაში			
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95			
ნიმუში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად			რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი		
ნიმუშის ზომები					
ღიამეტირი D <sub>0</sub> , მმ	41.6			ვერტ- ღატვირთვა, P კნ	195.90
ზართი A <sub>0</sub> , სმ <sup>2</sup>	13.59			ტენიანობა, %	
სიბრძმ L <sub>0</sub> , მმ	80.5				
მოცულობა V,სმ <sup>3</sup>	109.41				
წონა, გრ	306.3				
სიმკვრივე, ρ	2.80				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე, σ			144.1 მპა		
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბილმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმალი” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ბამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		გაშთვლება №	t-11		
ანღუიტი		ნომრის №			
		სიღრმე, მ			
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნომრის ტიპი: <u>ღაშქლედი</u>					
ნომ. ღამახსიათეპელი ნომრები: გუნებრივ მღგომარეობაში					
ტესტირების მეთოდი ASTM D 2938-95					
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
ღიამეტი $D_0$ , მმ	41.6	ვერტ- ღატვირთვა, P კნ	158.20		
ზართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	13.59	ტენიანობა, %			
სიბრძე $L_0$ , მმ	60.5				
მოცულობა $V$ , სმ <sup>3</sup>	82.23				
წონა, გრ	231.8				
სიმკვრივე, $\rho$	2.82				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$				116.4 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		



## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბიღმდებარეობა:		პროექტი GC-1753	“ღარჩ-ორმაღეი” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ბამოკვლევა		
საქართველო					
ნიმუშის აღწერა:		გაშთვლება №	t-12		
ანღუიტი-ბაზალტური კორფირიტი		ნიმუშის №			
		სიღრმე, მ			
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნიმუშის ტიპი: <u>ღაუშლედი</u>					
ნიმ. ღამახსიათებელი ნიშნები:		გუნებრივ მღზომარეობაში			
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95			
ნიმუში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად			რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი		
ნიმუშის ზომები					
ღიამეტი $D_0$ , მმ	41.6			ვერტ- ღატვირთვა, P კნ	119.30
ზართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	13.59			ტენიანობა, %	
სიბრძმ $L_0$ , მმ	78.4				
მოცულობა $V$ ,სმ <sup>3</sup>	106.56				
წონა, გრ	301.4				
სიმკვრივე, $\rho$	2.83				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთღერბა კუმშვაზე, $\sigma$			87.8 მპა		
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		

## ტესტი ერთდერბა კუმშვაზე

აღბილმდებარეობა:		პროექტი GC-1753		“ღარჩ-ორმალი” კმის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური ბამოკვლევა	
საქართველო					
ნომრის აღწერა:		გაშიშვლება №	t-13		
ანღუიტი-გაზალტური კორფირიტი		ნომრის №			
		სიღრმე, მ			
		ტესტირების თარიღი	19.12.2017		
ნომრის ტიპი: <u>დაუშლელი</u>					
ნომ. ღამახსიათებელი ნომრები:		გუნებრივ მღგომარეობაში			
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95			
ნომრში მომზადებულია Practice D 4543 თანახმად				რღვევის სიბრტყის ჩანახაზი	
ნომრის ზომები					
ღიამეტი $D_0$ , მმ	41.6	ვერტ- ღატვირთვა, P კნ	51.90		
ზართი $A_0$ , სმ <sup>2</sup>	13.59	ტენიანობა, %			
სიბრტყე $L_0$ , მმ	62.0				
მონტულია $V$ , სმ <sup>3</sup>	84.27				
წონა, გრ	239.2				
სიმკვრივე, $\rho$	2.84				
ტესტის შედეგები					
წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმშვაზე, $\sigma$				38.2 მპა	
შეასრულა	შეამოწმა		ღაამტკიცა		
კბილაშვილი	გორბიძე		მაველაშვილი		

**დანართი 5.3**  
**კლდოვანი ქანების სიმტკიცის**  
**განსაზღვრა პირდაპირი**  
**ჭრით**



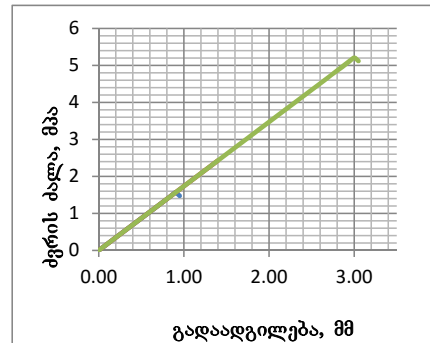
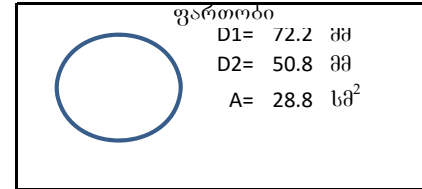
## შ.პ.ს. „ჯეოინჟინირინგი“

## კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა პირდაპირი ჭრით

(ნაპრაღზე ხახუნი)

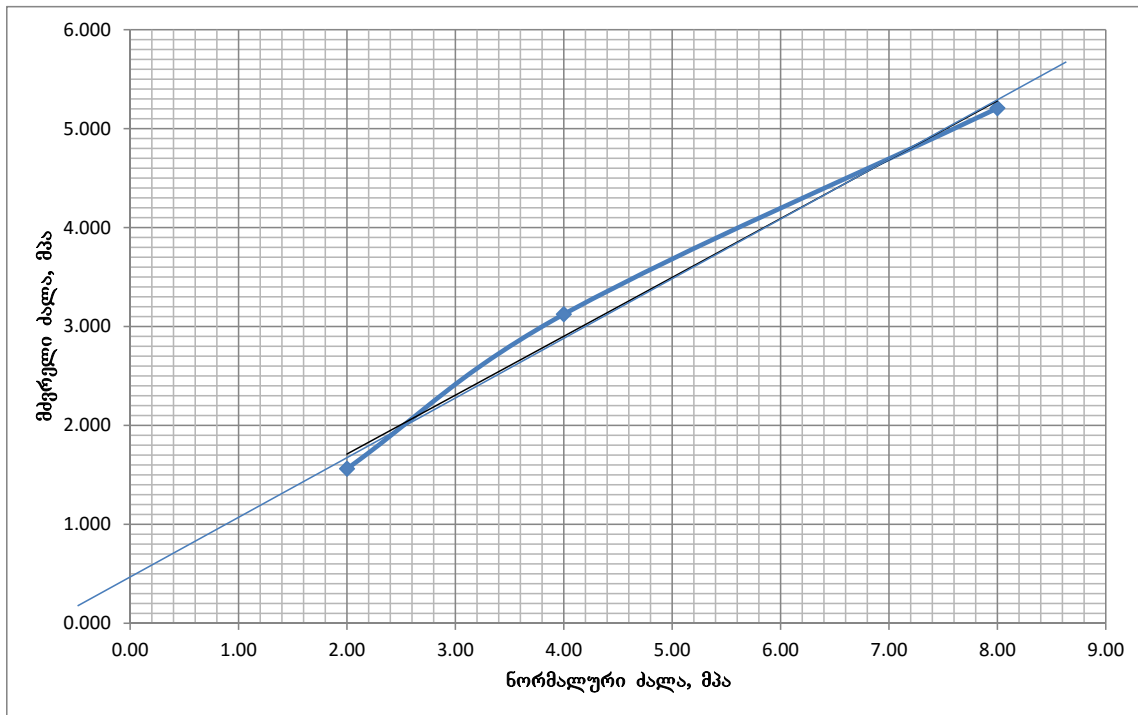
პროექტის დასახელება: GC 1753 “დარჩი” ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

BH-2 h=7.0-7.3						
გრუნტის დასახელება:						
ვერტიკალური დატვირთვა, კნ			Δ მმ	ძერის ძალა, მპა		
N=5.8kN s=2.0MPa	N=11.6kN s=4.0MPa	N=23.2 kN s=8.0MPa		for s=2.0MPa	for s=4.0MPa	for s=8.0MPa
0.0	0.0	0.0	0.00	0	0	0
0.25	0.25	0.25	0.05	0.087	0.087	0.087
0.50	0.50	0.50	0.10	0.174	0.174	0.174
0.75	0.75	0.75	0.15	0.260	0.260	0.260
1.00	1.00	1.00	0.20	0.347	0.347	0.347
1.25	1.25	1.25	0.25	0.434	0.434	0.434
1.50	1.50	1.50	0.30	0.521	0.521	0.521
1.75	1.75	1.75	0.35	0.607	0.607	0.607
2.00	2.00	2.00	0.40	0.694	0.694	0.694
2.25	2.25	2.25	0.45	0.781	0.781	0.781
2.50	2.50	2.50	0.50	0.868	0.868	0.868
2.75	2.75	2.75	0.55	0.955	0.955	0.955
3.00	3.00	3.00	0.60	1.041	1.041	1.041
3.25	3.25	3.25	0.65	1.128	1.128	1.128
3.50	3.50	3.50	0.70	1.215	1.215	1.215
3.75	3.75	3.75	0.75	1.302	1.302	1.302
4.00	4.00	4.00	0.80	1.388	1.388	1.388
4.25	4.25	4.25	0.85	1.475	1.475	1.475
4.50	4.50	4.50	0.90	1.562	1.562	1.562
4.75	4.75	4.75	0.95	1.649	1.649	1.649
	5.00	5.00	1.00	1.736	1.736	1.736
	5.25	5.25	1.05		1.822	1.822
	5.50	5.50	1.10		1.909	1.909
	5.75	5.75	1.15		1.996	1.996
	6.00	6.00	1.20		2.083	2.083
	6.25	6.25	1.25		2.169	2.169
	6.50	6.50	1.30		2.256	2.256
	6.75	6.75	1.35		2.343	2.343
	7.00	7.00	1.40		2.430	2.430
	7.25	7.25	1.45		2.516	2.516
	7.50	7.50	1.50		2.603	2.603
	7.75	7.75	1.55		2.690	2.690
	8.00	8.00	1.60		2.777	2.777
	8.25	8.25	1.65		2.864	2.864
	8.50	8.50	1.70		2.950	2.950
	8.75	8.75	1.75		3.037	3.037
	9.00	9.00	1.80		3.124	3.124
	8.75	9.25	1.85		3.037	3.211
		9.50	1.90			3.297
		9.75	1.95			3.384
		10.00	2.00			3.471
		10.25	2.05			3.558
		10.50	2.10			3.645
		10.75	2.15			3.731
		11.00	2.20			3.818
		11.25	2.25			3.905
		11.50	2.30			3.992
		11.75	2.35			4.078
		12.00	2.40			4.165
		12.25	2.45			4.252
		12.50	2.50			4.339
		12.75	2.55			4.426
		13.00	2.60			4.512
		13.25	2.65			4.599
		13.50	2.70			4.686
		13.75	2.75			4.773
		14.00	2.80			4.859
		14.25	2.85			4.946
		14.50	2.90			5.033
		14.75	2.95			5.120
		15.00	3.00			5.207



BH-2 h=7.0-7.3

ნორმალური ძალა, მპა	ძვრის ძალა, მპა
2.00	1.562
4.00	3.124
8.00	5.207



$$T_{\phi} = (5.207 - 0.485) / 7.3$$

$$0.647$$

$$\phi = 32.9^{\circ}$$

$$c = 0.485 \text{ Mpa}$$

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 21.12.2017



## შ.პ.ს. „ჯეოინჟინირინგი“

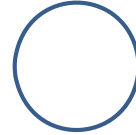
კლდოვანი ქანების სიმტკიცის განსაზღვრა პირდაპირი ჭრით

(ნაპრაღზე ხახუნით)

პროექტის დასახელება: GC 1753 “დარჩი” ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

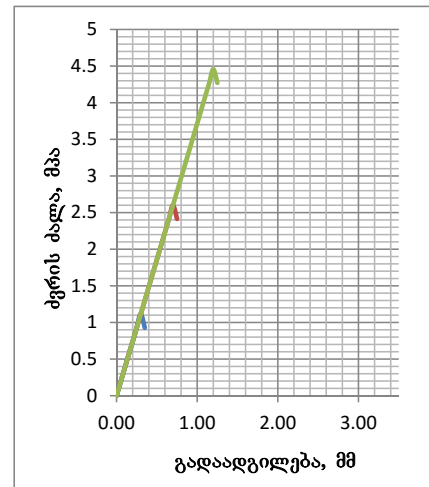
#T7						
გრუნტის დასახელება: ტუფი						
ვერტიკალური დატვირთვა, კნ			$\Delta$ მმ	ძერის ძალა, მპა		
N=2.7kN s=2.0MPa	N=5.4kN s=4.0MPa	N=10.8 kN s=8.0MPa		for s=2.0MPa	for s=4.0MPa	for s=8.0MPa
0.0	0.0	0.0	0.00	0	0	0
0.25	0.25	0.25	0.05	0.186	0.186	0.186
0.50	0.50	0.50	0.10	0.371	0.371	0.371
0.75	0.75	0.75	0.15	0.557	0.557	0.557
1.00	1.00	1.00	0.20	0.743	0.743	0.743
1.25	1.25	1.25	0.25	0.929	0.929	0.929
1.50	1.50	1.50	0.30	1.114	1.114	1.114
1.75	1.75	1.75	0.35	0.929	1.300	1.300
	2.00	2.00	0.40		1.486	1.486
	2.25	2.25	0.45		1.672	1.672
	2.50	2.50	0.50		1.857	1.857
	2.75	2.75	0.55		2.043	2.043
	3.00	3.00	0.60		2.229	2.229
	3.25	3.25	0.65		2.415	2.415
	3.50	3.50	0.70		2.600	2.600
	3.75	3.75	0.75		2.786	2.786
		4.00	0.80			2.972
		4.25	0.85			3.158
		4.50	0.90			3.343
		4.75	0.95			3.529
		5.00	1.00			3.715
		5.25	1.05			3.900
		5.50	1.10			4.086
		5.75	1.15			4.272
		6.00	1.20			4.458
		5.75	1.25			4.272
			1.30			
			1.35			
			1.40			
			1.45			
			1.50			
			1.55			
			1.60			
			1.65			

ფართობი



D1= 42.2 მმ

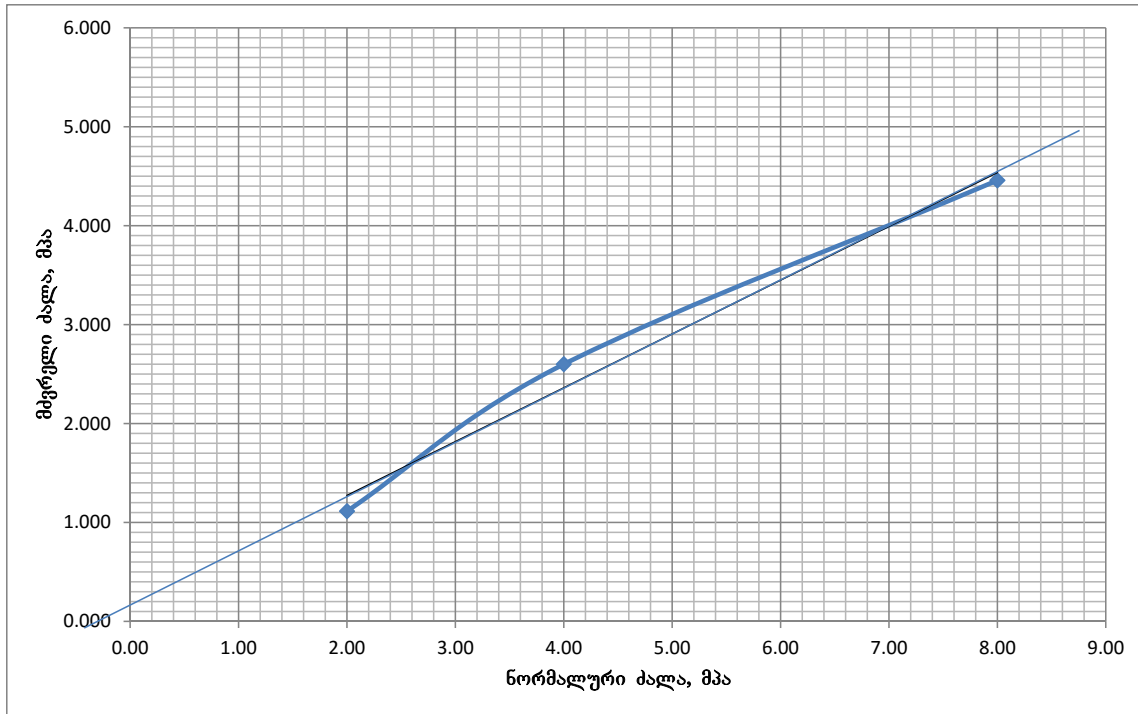
D2= 40.6 მმ

A= 13.5 სმ<sup>2</sup>

ცდა ჩატარდა ASTM D 5607-ის მიხედვით

#T7

ნორმალური ძალა, მპა	ძერის ძალა, მპა
2.00	1.114
4.00	2.600
8.00	4.458



$$T_{\phi} = (4.458 - 0.200) / 7.25$$

$$0.587$$

$$\phi = 30.4^{\circ}$$

$$c = 0.200 \text{ Mpa}$$

შეასრულა: ნ. ჯვარიძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 21.12.2017

**დანართი 6**  
**გრუნტების და გრუნტის წყლების**  
**ქიმიური ანალიზის**  
**შედეგები**





პროექტი: GC 1753 “დარჩ-ორმაღეთი” ჰესის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

ადგილმდებარეობა: საქართველო

გრუნტიდან წყლით გამონაწურის ქიმიური ანალიზის შედეგები

№	№ ჭაბჭუღედის / ჭაბჭუღედის	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	განზომილება	წყლით გამონაწური 100გრ. მშრალი გრუნტისათვის		
				SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CL <sup>-</sup>	PH
1	BH-1	1.5-2.5	გრ	არა	არა	6.8
2	TP-2	1.0-2.0	გრ	არა	არა	6.4
3	TP-3	1.0-1.5	გრ	არა	არა	6.3

შეასრულა: ნ. გაჩეჩილაძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი



პროექტი: GC 1753 “დარჩ-ორმაღეთი” ჰესის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

ადგილმდებარეობა: საქართველო

გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის  
შედეგები

№	ჭაბჭურდილი /ადგილმდებარეობა №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	განსიმილება	შემცველობა 1 ლიტრში		
				SO <sup>2-</sup> <sub>4</sub>	CL <sup>-</sup>	PH
1	2		მგ-ლ	არა	0.085104	7.20
2	ნაკადული 1		მგ-ლ	არა	არა	7.30

შეასრულა: ნ. გაჩეჩილაძე

შეამოწმა: რ. ყაველაშვილი

**დანართი 7**  
**ქანების პეტროგრაფიული**  
**ანალიზის შედეგები**

**პროექტის დასახელება:**

GC 1753 „დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა

**Project Name:**

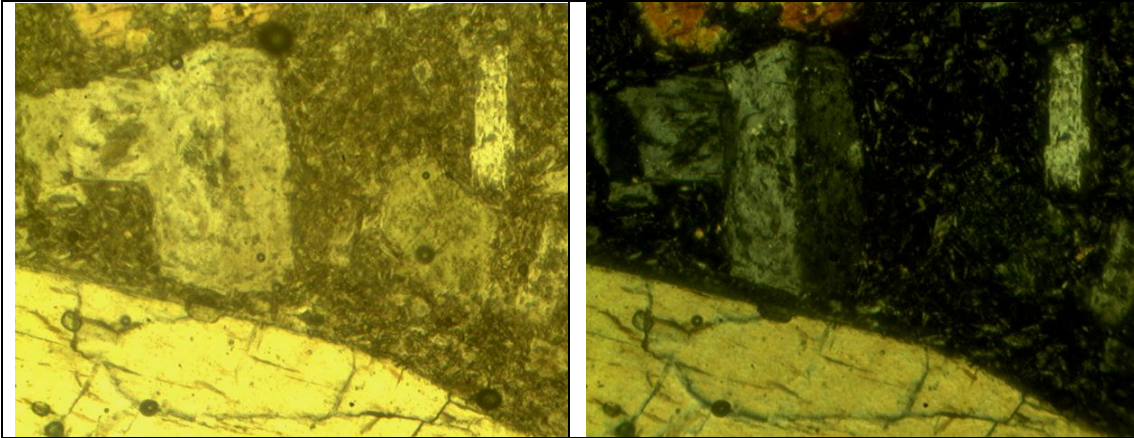
GC-1753 Engineering-Geotechnical Investigation for Darchi HPP Construction Site

## კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები

### RESULTS OF THE PETROGRAPHIC ANALYSIS

ნიმუში №T1 ანდეზიტი

Sample no: T1 Andesite



მაკროსკოპულად ქანი ნაცრისფერია, პორფირული სტრუქტურის, კარგად ემჩნევა შავი ფერის მინერალის ჩანართები, მარილმჟავაზე რეაგირებს სუსტად.

მიკროსკოპში ქანი პორფირული სტრუქტურისაა, ძირითადი მასა მიკროლითურია, პორფირული გამონაყოფები სხვადასხვა ზომისაა და მათი დიაპაზონი საკმაოდ დიდ ფარგლებში მერყეობს, წარმოდგენილია ძირითადად პლაგიოკლაზითა და რქატყუარით, პლაგიოკლაზის პოლისინთეტურად შემრჩობლებული პრიზმული კრისტალები ყოველთვის ჩანაცვლებულია მეორადი მასალით (სერიციტი), იშვიათად გვხვდება ზონალური მრჩობლით, რქატყუარას საკმაოდ დიდი ზომის მარცვლები ზოგჯერ დანაწევრებულია, მაგრამ მაინც კარგადაა გამოკვეთილი მისთვის დამახასიათებელი ყველა თვისება, მთლიანი ქანის ფონზე მრავლად გვხვდება ფორები ხშირად ცარიელი, ზოგ შემთხვევაში ისინი მეორადი მასალითაა (ქლორიტი, კარბონატი) ამოვსებული, ან მხოლოდ პერიფერიებზეა შემორჩენილი.

Macroscopically the rock is gray, porphyry structure, with well visible mineral black colored inserts, it has weak reaction to acid.

Microscopically the rock is porphyry structure, main mass is micro lithic, the porphyry clasts are of different sizes, they're presented with plagioclase and hornblende. Polysynthetic twined crystals of plagioclase are always replaced with secondary material (sericite), rarely observed with zonal twin. Sufficiently big grains of hornblende in some cases are fragmented, but all typical characters are well defined. There are many pores, often empty, on the background of the whole rock, in some cases they are filled with secondary material (chlorite, carbonate) or remain empty on the peripheries.

პროექტის დასახელება:

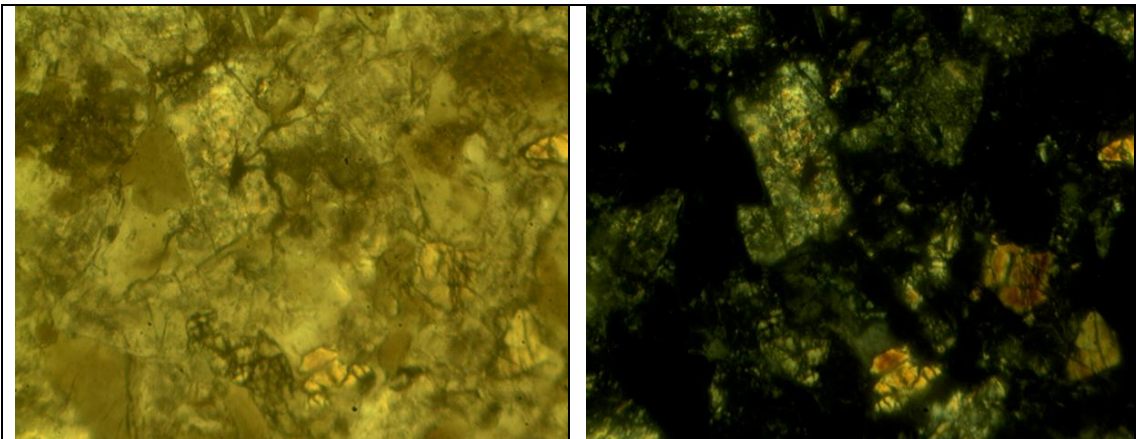
GC 1753 „დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-  
გეოლოგიური გამოკვლევა  
**Project Name:** GC-1753 Engineering-Geotechnical  
Investigation for Darchi HPP  
Construction Site

**კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები**

**RESULTS OF THE PETROGRAPHIC ANALYSIS**

ნაჩენი № T8 კრისტალოკლასტური ტუფი (ანდეზიტური შედგენილობის)

**Outcrop no: T8 Crystaloclastic tuff (andesite composition)**



მაკროსკოპულად ქანი ღია ნაცრისფერია, წვრილმარცვლოვანი, მარილმჟავაზე არ რეაგირებს.

მიკროსკოპში ქანი ნატეხური აგებულებისაა, ნატეხები მცირე ზომისაა და წარმოდგენილია ძირითადად ცალკეული მინერალებით, მათ შორის ჭარბობს პლაგიოკლაზი თითქმის ყოველთვის ჩანაცვლებული მეორადი მასალით (თიხა, სერიციტი), ასევე გვხვდება რქატყუარისა და პიროქსენის მარცვლები, ძირითადი მასა მღვრია, თითქმის იზოტროპული, მრავლად შეიცავს გაქლორიტებულ უბნებს.

Macroscopically the rock is light gray, fine grained; it has no reaction to acid.

Microscopically the rock is of clastic build, the clasts are of small sizes and presented with certain minerals, including redundant is plagioclase, almost always replaced with secondary material (clay, sericite), grains of pyroxene and hornblende are also visible, main mass is muddy, almost isotropic, there are many chloritized areas.

პროექტის დასახელება:

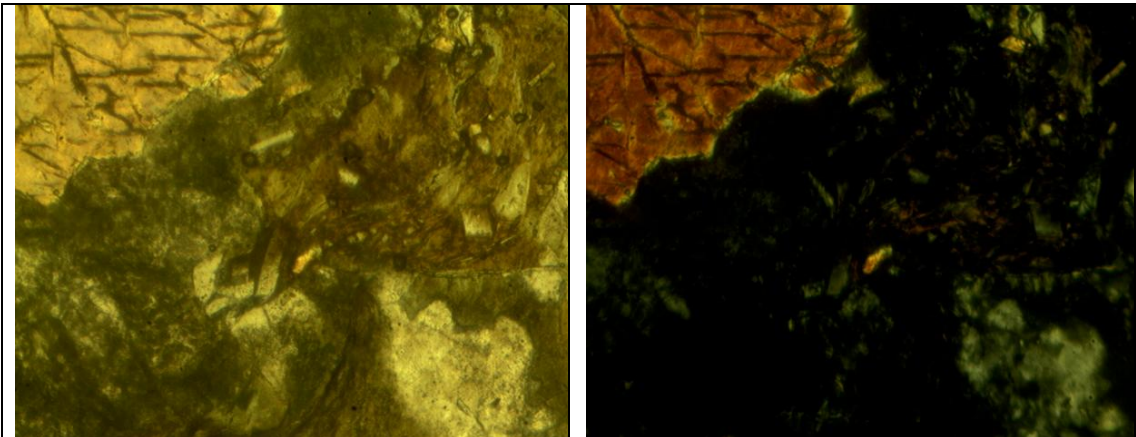
GC 1753 „დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-  
გეოლოგიური გამოკვლევა  
**Project Name:** GC-1753 Engineering-Geotechnical  
Investigation for Darchi HPP  
Construction Site

**კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები**

**RESULTS OF THE PETROGRAPHIC ANALYSIS**

ნიმუში № T10 ტუფობრექცია

Sample no: T10 Tuff breccia



მაკროსკოპულად ქანი ნაცრისფერია, ნატეხური აგებულების, მარილომჟავაზე არ რეაგირებს.

მიკროსკოპში ქანი ნატეხური აგებულებისაა, ძლიერ შეცვლილი, ნატეხები სხვადასხვა ზომისა და შედგენილობისაა, მათ შორის ჭარბობს პიროქსენისა და რქატყურის სხვადასხვა ზომის მარცვლები, რომლებიც ხშირად დანაწევრებულია და დაშლილი, ასევე პლაგიოკლასის სხვადასხვა ზომის მარცვლები ყოველთვის ჩანაცვლებული მეორადი მასალით (სერიციტი, ქლორიტი), ქანის ნატეხები ძირითადად ეფუზივებითაა წარმოდგენილი კარგად გამოკვეთილი პორფირული სტრუქტურით, მათ შორის იკვეთება რამდენიმე ანდეზიტის ნატეხი, ძირითადი მასა მთლიანად გაქლორიტებულია.

Macroscopically the rock is gray, clastic build and no reaction to acid.

Microscopically the rock is of clastic build, strongly altered, the clasts are of different sizes and composition, between them different size grains of pyroxene and hornblende are redundant, which are often segmented and dismantled, also different size grains of plagioclase are always replaced to secondary material (sericite, chlorite), the clasts of the rock are mainly presented by effusive, with well-defined porphyry structure and between them several clasts of andesite can be seen, main mass is wholly chloritized.



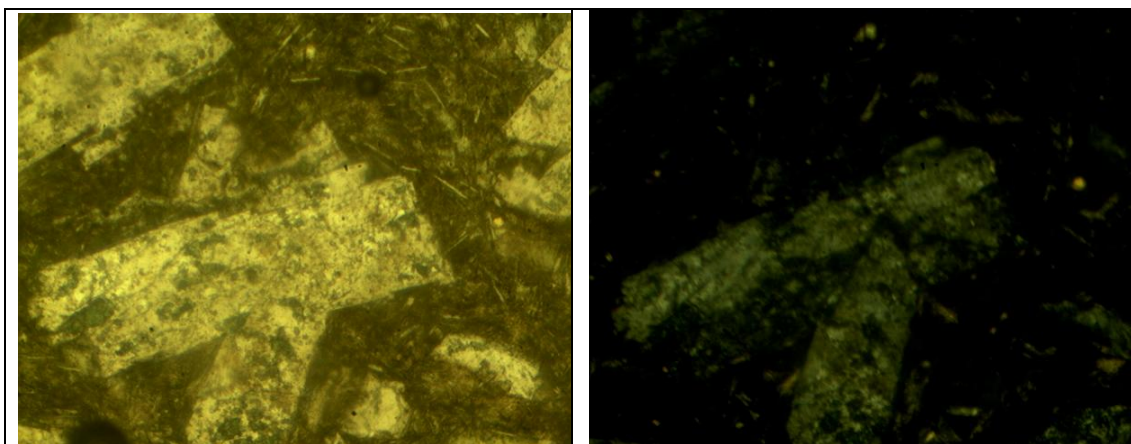
პროექტის დასახელება:

GC 1753 „დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-  
გეოლოგიური გამოკვლევა  
GC-1753 Engineering-Geotechnical  
Investigation for Darchi HPP  
Construction Site

Project Name:

**კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები**  
**RESULTS OF THE PETROGRAPHIC ANALYSIS**

ნიმუში № T11 ანდეზიტი (შეცვლილი)  
Sample no: T11 Andesite (Altered)



მაკროსკოპულად ქანი ნაცრისფერია, პორფირული სტრუქტურის, კარგად ჩანს ღია ფერის მინერალების ჩანართები, მარილმჟავაზე არ რეაგირებს.

მიკროსკოპში ქანი პორფირული სტრუქტურისაა, ძირითადი მასა მიკროლითურია, მის ფონზე მრავლადაა სხვადასხვა ზომის პორფირული გამონაყოფები, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია პიროქსენის, ამფიბოლის და პლაგიოკლაზის დანაწევრებული და დამსხვრეული მარცვლებით, პლაგიოკლაზი ყოველთვის მეორადი მასალითაა ჩანაცვლებული, გარდა ამისა მრავლად გვხვდება სფერული ფორმის ფორები, რომლებიც ამოვსებულია მეორადი მასალით, სავარაუდოდ რადიალურ-სხივოსნური ცეოლიტის წარმონაქმნებით და ქლორიტული მასით.

Macroscopically the rock is gray, of porphyry structure, with well observed inserts of light colored mineral and no reaction to acid.

Microscopically the rock is porphyry structure, main mass is microlithic, there are many different sizes of porphyry inserts on its background, which are basically presented by crushed grains of pyroxene, amphibole and plagioclase. Plagioclase is always replaced to secondary material, besides this, there are many spherical form of pores, which are filled with secondary material, supposedly, radiated formations of zeolite and chlorotic mass.

**პროექტის დასახელება:**

GC 1753 „დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-

გეოლოგიური გამოკვლევა

**Project Name:**

GC-1753 Engineering-Geotechnical

Investigation for Darchi HPP

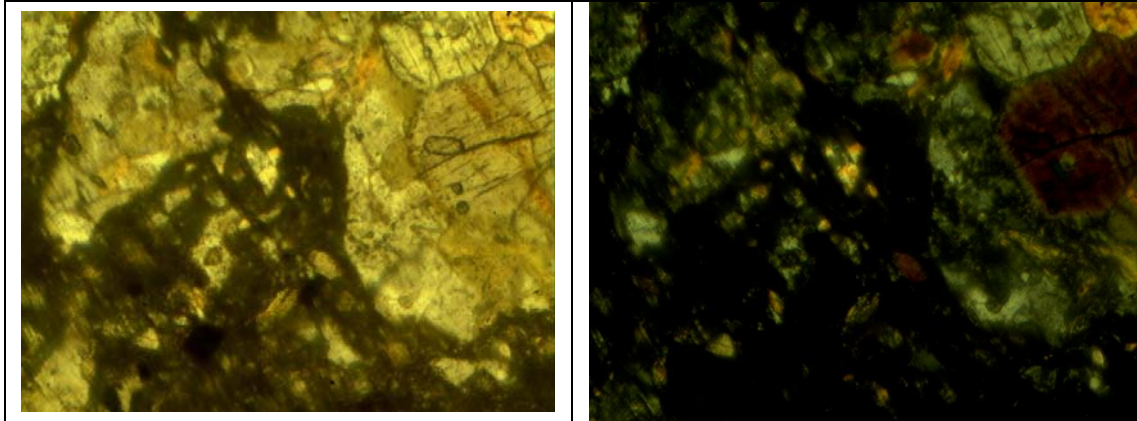
Construction Site

## კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები

### RESULTS OF THE PETROGRAPHIC ANALYSIS

ნიმუში № T14 ტუფობრექცია

Sample no: T14 Tuff breccia



მაკროსკოპულად ქანი ნაცრისფერია, ნატეხური აგებულების, შეიმჩნევა რკინის ჰიდროქსანგის წანაცხები, მარილომჟავაზე არ რეაგირებს.

მიკროსკოპში ქანი ბრექჩიული აგებულებისაა, ძლიერ შეცვლილი, ნატეხები სხვადასხვა ზომისა და შედგენილობისაა, დიდი ფართი უკავია ეფუზიური ქანის ნატეხებს, ხშირად იკვეთება ანდეზიტის ნატეხები კარგად გამოკვეთილი პორფირული სტრუქტურით, მიკროლითური ძირითადი მასითა და პლაგიოკლაზის პორფირული გამონაყოფებით, პლაგიოკლაზი ყოველთვის ჩანაცვლებულია მეორადი მასალით (სერიციტი, ქლორიტი), მინერალურ შედგენილობაში ჭარბობს პლაგიოკლაზი, რქატყუარა, პიროქსენი, ყველა მათგანი დამსხვრეულია, დანაწევრებული და ჩანაცვლებული მეორადი მასალით (სერიციტი, ქლორიტი), ძირითადი მასა მღვრია, თითქმის იზოტროპული, ქლორიტული შედგენილობის, მთლიანი ქანის ფონზე გვხვდება რკინის ჰიდროქსანგით ჩანაცვლებული უბნები და მადნეული მინერალის მარცვლები.

Microscopically the rock is gray, of clastic build, are observed iron oxide traces and has no reaction to acid.

Microscopically the rock is of brecciated build, strongly altered, the clasts are different size and composition, there are many clasts of effusive rock, andesite clasts with well-defined porphyry structure, microlithic main mass and porphyry inserts of plagioclase are often visible. Plagioclase is always replaced with secondary material (sericite, chlorite), in the mineral composition redundant is plagioclase, hornblende, pyroxene, all of them are crushed, fragmented and replaced to secondary material (sericite, chlorite), main mass is muddy, almost isotropic, chlorite composition, there are replaced places with iron oxide on the whole rock background and grains of ore mineral.



პროექტის დასახელება:

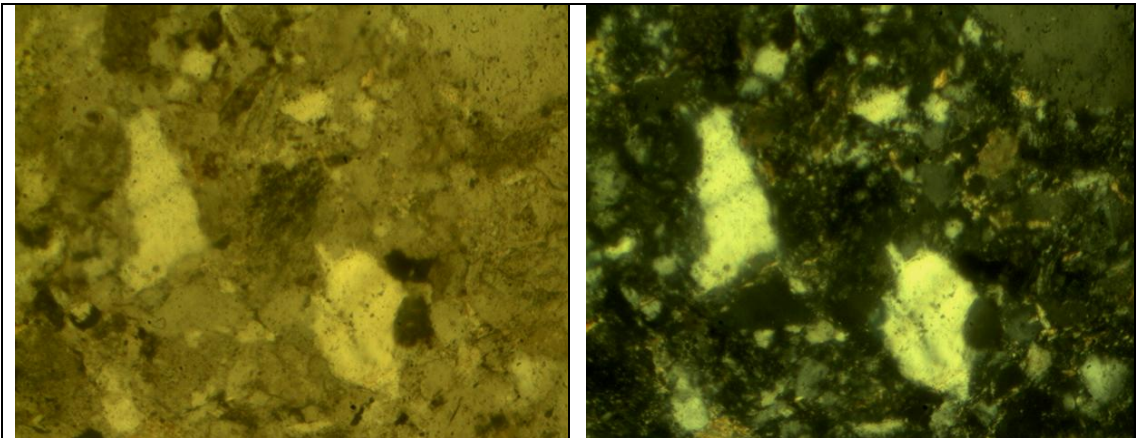
GC 1753 „დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-  
გეოლოგიური გამოკვლევა  
**Project Name:** GC-1753 Engineering-Geotechnical  
Investigation for Darchi HPP  
Construction Site

**კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები**

**RESULTS OF THE PETROGRAPHIC ANALYSIS**

ნიმუში №1. BH-1 h=5.4-5.7 კვარც-სერიციტული ქვიშაქვა

Sample no: 1 - BH-1 h=5.4-5.7 Quartz-sericite sandstone



მაკროსკოპულად ქანი ნაცრისფერია, წვრილმარცვლოვანი, მარილმჟავაზე არ რეაგირებს.

მიკროსკოპში ქანი წარმოადგენს ქვიშაქვას, ნატეხური მასალა არათანაბრმარცვლოვანია და წარმოადგენილია ძირითადად კვარცის სხვადასხვა ზომის მარცვლებით. შედარებით მცირე რაოდენობით გვხვდება პლაგიოკლასის მარცვლები, ხშირად პოლისინთეტურად შემრჩობლებული. ასევე მრავლადაა მუსკოვიტის ქერცლები და ფირფიტები. ცემენტი თიხოვან-სერიციტულია, ხშირია გაქლორიტებული უბნები, მთლიანი ქანის ფონზე მრავლადაა გაფანტული მადნეული მინერალების მცირე ზომის მარცვლები.

Macroscopically the rock is gray, fine-grained and has no reaction to acid.

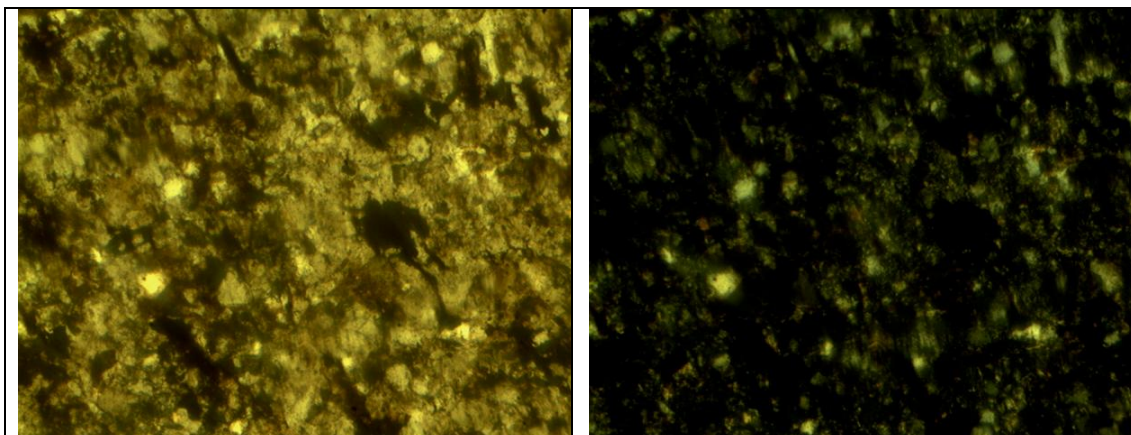
Microscopically the rock is sandstone, clastic material is inequigranular and presented with different size grains of quartz. There is relatively little quantity of plagioclase grains, often polysynthetically twined. Also there're many flaks plates of muscovite. Cement is clayey-sericite, often are chloritized areas, there are many ore mineral grains on the whole rock background.

პროექტის დასახელება:

GC 1753 „დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-  
გეოლოგიური გამოკვლევა  
**Project Name:** GC-1753 Engineering-Geotechnical  
Investigation for Darchi HPP  
Construction Site

**კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები**  
**RESULTS OF THE PETROGRAPHIC ANALYSIS**

ნიმუში №2. BH-2 h=5.3-5.5 კვარც-სერიციტული ქვიშაქვა (ფსამიტური)  
**Sample no: 2. BH-2 h=5.3-5.5 Quartz-sericite sandstone (psammitic)**



მაკროსკოპულად ქანი ნაცრისფერია, წმინდამარცვლოვანი, მარილმჟავაზე არ რეაგირებს.

მიკროსკოპში ქანი წარმოადგენს ქვიშაქვას, ნატეხური მასალა წმინდამარცვლოვანია და წარმოდგენილია ძირითადად კვარცისა და მინდვრის შპატის მცირე ზომის მარცვლებით, მრავლად შეიცავს ასევე ქარსის ქერცლებს, ძირითადი მასა მღვრია, თიხოვან-სერიციტული შედგენილობის, მრავლად შეიცავს მადნეული მინერალის მცირე ზომის მარცვლებს და რკინის ჰიდროქსიდით ჩანაცვლებულ უბნებს.

Macroscopically the rock is gray, fine grained, it has no reaction to acid.

Microscopically the rock is sandstone, clastic material is fine grained and presented with small grains of quartz and feldspar, there are also many flaks of mica, main mass is muddy, clayey-sericite composition, many small grains of ore mineral and replaced areas with iron oxide can be seen.

პროექტის დასახელება:

GC 1753 „დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-

გეოლოგიური გამოკვლევა

Project Name:

GC-1753 Engineering-Geotechnical

Investigation for Darchi HPP

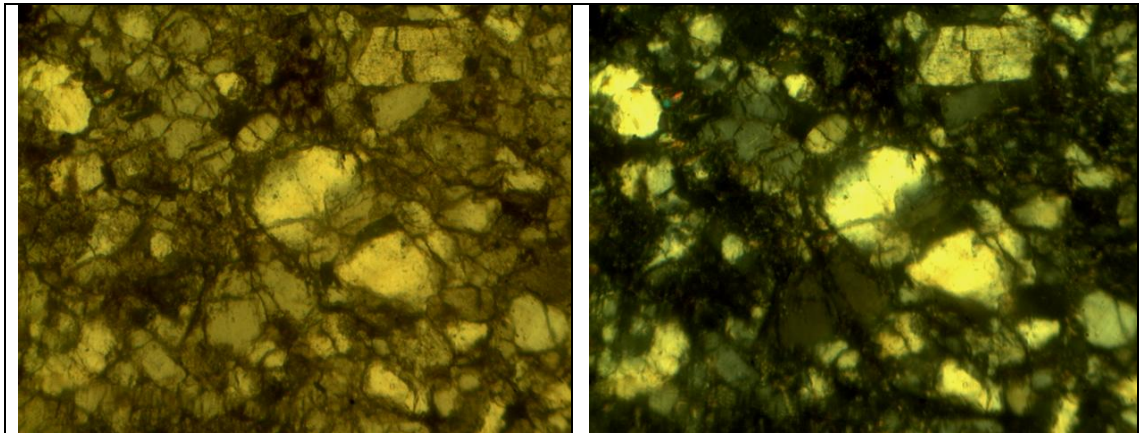
Construction Site

## კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები

### RESULTS OF THE PETROGRAPHIC ANALYSIS

ნიმუში №3. BH-2 h=6.5-6.8 კვარც-სერიციტული ქვიშაქვა

Sample no: 3. BH-2 h=6.5-6.8 Quartz-sericite sandstone



მაკროსკოპულად ქანი ნაცრისფერია, წვრილმარცვლოვანი, შეინიშნება თეთრი ფერის მარღვაკები, მარილმჟავაზე არ რეაგირებს.

მიკროსკოპში ქანი წარმოადგენს ქვიშაქვას, ნატეხური მასალა არათანაბარმარცვლოვანია და წარმოდგენილია ძირითადად კვარცისა და მინდვრის შპატის სხვადასხვა ზომის მარცვლებით, პლაგიოკლაზი ხშირად პოლისინთეტურადაა შემრჩობლებული, ასევე მრავლადაა მუსკოვიტის ქერცლები და ფირფიტები. ცემენტი თიხოვან-სერიციტულია, უბნებად მღვრიე, იშვიათად გვხვდება კარბონატით ჩანაცვლებული უბნები და მცირე სიმძლავრის მარღვაკები, მთლიანი ქანის ფონზე გაფანტულია მადნეული მინერალის მცირე ზომის მარცვლები.

Macroscopically the rock is gray, fine grained, with well visible white colored veinlets, it has no reaction to acid.

Microscopically the rock is sandstone, clastic material is inequigranular and are presented with different size grains of quartz. There are relatively few quantity of plagioclase grains, often polysynthetically twinned. Many flaks plates muscovite are also visible. Cement is clayey-sericite, rarely seen places replaced with carbonate and veinlets. There are many ore mineral grains on the whole rock background.



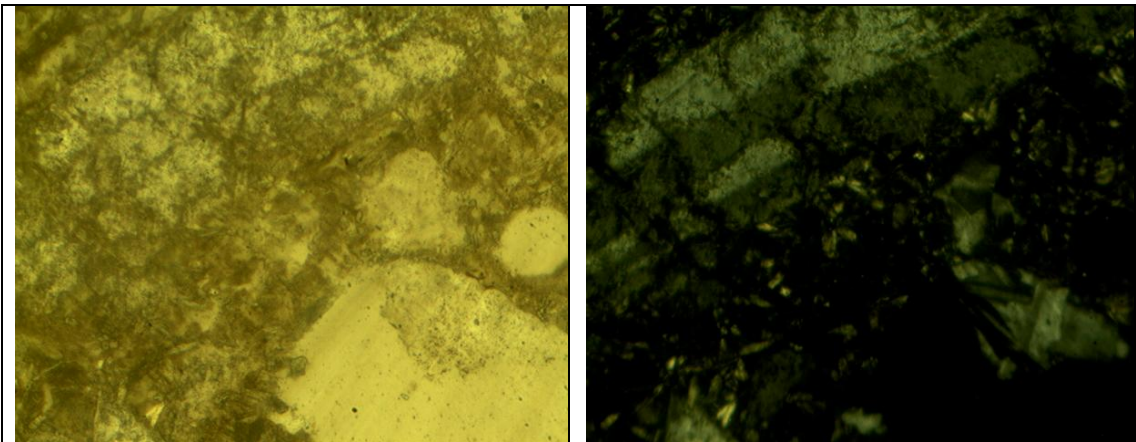
პროექტის დასახელება:

GC 1753 „დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-  
გეოლოგიური გამოკვლევა  
GC-1753 Engineering-Geotechnical  
Investigation for Darchi HPP  
Construction Site

Project Name:

**კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები**  
**RESULTS OF THE PETROGRAPHIC ANALYSIS**

**ნიმუში №4. BH-4 h=8.1-8.5 პორფირული ქანი შეცვლის ზონიდან**  
**Sample no: 4. BH-4 h=8.1-8.5 Porphyry rock from altered zone**



მაკროსკოპულად ქანი მოთეთრო ნაცრისფერია, არაერთგვაროვანი, ნატეხური აგებულების, მარილმჟავაზე რეაგირებს ფრაგმენტულად.

მიკროსკოპში ქანი ძლიერ შეცვლილია, მისი თავდაპირველი სტრუქტურა სავარაუდოდ პორფირულია, პორფირული გამონაყოფები სხვადასხვა ზომისაა და წარმოდგენილია კვარცისა და პლაგიოკლაზის სხვადასხვა ზომის მარცვლებით, ასევე მრავლადაა მუქი მინერალის მოგრძო ფორმის ჩხირები, ხოლო მხედველობის არის ერთი ფრაგმენტი უკავია შეცვლილი ანდეზიტური ქანის ნატეხს დამახასიათებელი სტრუქტურითა და შემადგენლობით, ქანი სავარაუდოდ შეცვლის ზონიდანაა, ძლიერაა დამსხვრეული, დანაპრალიანებული, ხშირად გვხვდება ქლორიტითა და რკინის ჰიდროქსიდით ჩანაცვლებული უბნები, ნაპრალები ზოგჯერ კარბონატითაა ამოვსებული.

Macroscopically the rock is whitish-gray, unhomogeneous, of clastic build, it has fragmentary reaction to acid.

Microscopically the rock is strongly altered, its primary structure supposedly is porphyry, porphyry inserts are different size and are presented by different size grains of quartz and plagioclase, many sticks of dark mineral are also visible, whereas one fragment holds clast of altered andesite rock with typical structure and composition, the rock is supposedly from altered zone, sheared, fractured, often observed replaced areas with chlorite and iron hydroxide, sometimes the fractures are filled with carbonate.

პროექტის დასახელება:

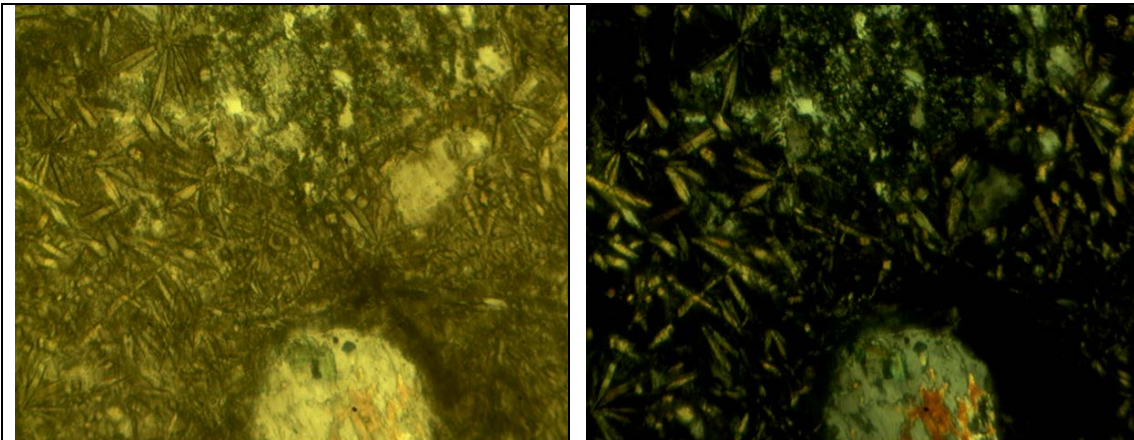
GC 1753 „დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო  
ტერიტორიის საინჟინრო-  
გეოლოგიური გამოკვლევა  
Project Name: GC-1753 Engineering-Geotechnical  
Investigation for Darchi HPP  
Construction Site

**კლდოვანი ქანების ნიმუშების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები**

**RESULTS OF THE PETROGRAPHIC ANALYSIS**

ნიმუში №5. BH-4 h=14.7-14.8 პორფირული ქანი შეცვლის ზონიდან

Sample no: 5. BH-4 h=14.7-14.8 Porphyry rock from altered zone



მაკროსკოპულად ქანი წაგრისფერია, პორფირული სტრუქტურის, კარგად ჩანს სხვადასხვა მინერალის ჩანართები, მარილმჟავაზე რეაგირებს ფრაგმენტულად.

მიკროსკოპში ქანი პორფირული სტრუქტურისაა, პორფირული გამონაყოფები სხვადასხვა ზომისაა და წარმოდგენილია ძირითადად პლაგიოკლაზით, რომელიც ყოველთვის დამსხვრეულია და ჩანაცვლებულია მეორადი მასალით (სერიციტი, ქლორიტი), იშვიათად გვხვდება ამფიბოლის მარცვლები, ძირითადი მასა მიკროლითურია, მეტად მღვრიე, თითქმის იზოტროპული, მრავლად გვხვდება მომრგვალებული ფორმის მარდცვლები, რომლებიც მთლიანად მეორადი მასალითაა ჩანაცვლებული (სავარაუდოდ ცეოლიტი, ქალცედონი, ქლორიტი), იშვიათად გვხვდება მადნეული მინერალით და კარბონატით ცანაცვლებული უბნები.

Macroscopically the rock is whitish-gray, of porphyry structure, with well observed inserts of different minerals; it has fragmentary reaction to acid.

Microscopically the rock is porphyry structure, porphyry inserts are different size and presented with different size grains of quartz and plagioclase, which always crushed and replaced with secondary material (sericite, chlorite), rarely observed grains of amphibole, main mass is microcytic, muddy, almost isotropic, many rounded shaped grains there are, which are wholly replaced with secondary material (supposedly zeolite, chalcedony, chlorite), rarely observed replaced areas with carbonate and ore mineral.

**დანართი 8**  
**საველე ფილტრაციული**  
**ცდები**

**დანართი 8.1**  
**საცდელი ამოცუმბვა**  
**ჭაბურღილიდან**

**პროექტი:** GC-1753 - დარჩი“ ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა.

### ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოების შედეგები

საპროექტო ტერიტორიის ამგები ქანების ფილტრაციული თვისებების დასადგენად და გრუნტის წყლების სავარაუდო შემოდინების გამოსაანგარიშებლად, საკვლევ ობიექტზე გაბურღილ ჭაბურღილში #1 ჩატარდა ამოტუმბვა დებიტით  $Q = 21.6 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.}$

ჭაბურღილის 2.4 მ სიღრმემდე გაბურღვის შემდგომ ჩატარდა საცდელ-ფილტრაციული სამუშაო და ამის მერე გაგრძელდა ბურღვა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევებისთვის.

მდინარე დარჩი-ორმაღეთი წარმოადგენს მდინარე ნენსკრას მარჯვენა შენაკადს. ჭაბურღილი გაიბურღა მდინარე დარჩი-ორმაღეთის ქალაში მდინარიდან 5 მეტრის დაშორებით. ჭაბურღილში, ბურღვის შედეგად, დადგინდა ლითოლოგია. კერძოდ, ჭაბურღილის გახსნის 2.4 მ სიღრმეზე აღინიშნება ძლიერ ქვიშიანი ხრეში კენჭების და მცირე ზომის კაქარის ჩანარებით.

საკვლევი ტერიტორიის საპროექტო მიზნებიდან გამომდინარე და კომპანიის წინაშე დასმული ამოცანის გათვალისწინებით ფილტრაციული თვისებების დასადგენად ჩატარებული გამოთვლები შესრულდა როგორც ერთეული ჭაბურღილის შემთხვევაში.

ჭაბურღილზე ჩატარებული ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოების საფუძველზე შესრულდა საცდელ-ფილტრაციული ამოტუმბვის დიაგნოსტიკა:

ჭაბურღილი #1 - 2.4 მ სიღრმისაა. საცავი მილის დიამეტრია 146 მმ. ამოტუმბვა ჩატარდა ერთი და იმავე მუდმივი დებიტით  $Q = 21.6 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.}$

საკვლევი უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური აგებულების წინასწარი შესწავლის შედეგად მიჩნეულ იქნა, რომ ტერიტორიაზე გავრცელებული ქანები შეიძლება ხასიათდებოდა მაღალი ფილტრაციული თვისებებით.

შესასწავლი ჰორიზონტის ფილტრაციული თვისებების გაანგარიშება #1 ჭაბურღილისთვის შესრულდა, ჭაბურღილში მიწისქვეშა წყლის დონის დაწვეის მონაცემებზე დაყრდნობით, ვინაიდან ამოტუმბვის შემდგომ დონის აღდგენის პროცესი წარიმართა სწრაფად. კერძოდ, ჭაბურღილში წყლის დონე აღდგა სულ 15 წამში, რის გამოც მიწისქვეშა წყლის დონის აღდგენის ცვალებადობის სიდიდეთა რაოდენობა არ იყო საკმარისი დონის აღდგენის გრაფიკის და შესაბამისად მასზე სწორხაზოვანი უბნის ასაგებად. ამიტომ ფილტრაციის კოეფიციენტის გამოთვლა შესრულდა ჭაბურღილში დონის დაწვეის მონაცემებზე დაყრდნობით. არსებული ფაქტი მიუთითებს ჭაბურღილში



ერთეულ მეტრ ფართზე მიწისქვეშა წყლების შემოდინების შესაძლო მაღალ სიდიდეზე.

მიწისქვეშა წყლების ნაკადი უდაწნევოა და მიმართულია მდინარისკენ. საცდელი ამოტუმბვის დამუშავება ჩატარდა მიწისქვეშა წყლების დამყარებული (სტაციონარული) ფილტრაციის შემთხვევისთვის, უდაწნევო ფილტრაციის გათვალისწინებით. ჭაბურღილიდან ამოტუმბვის შედეგად დონის ცვალებადობის მონაცემების დამუშავება შესრულდა როგორც ერთეული სრულყოფილი ჭაბურღილის მონაცემების და ჰიდროგეოლოგიურად - ერთი მხრიდან მდინარით შემოსაზღვრული (I რიგის სასაზღვრო პირობები) ჰიდროგეოლოგიური წყალშემცველი ფენის შემთხვევა.

საკვლევ ჭაბურღილში დონის დაწვევის პროცესი სტაბილური ხასიათით წარიმართა.

აღნიშნული I რიგის სასაზღვრო პირობების გათვალისწინებით, კერძოდ, ჭაბურღილის მდინარესთან სიახლოვის გამო, თვით ჭაბურღილში ამოტუმბვის პროცესში დონის ცვალებადობის მონაცემები დამუშავდა გრაფო-ანალიზური მეთოდით, ხოლო ქანების ფილტრაციული თვისებები გამოითვალა დიუპუის ფორმულით. დონის ცვალებადობის მონაცემების მიხედვით აიგო ნახევრადლოგარითმული გრაფიკი, დადგინდა დამყარებული რეჟიმის სიდიდე, აიგო სწორხაზოვანი უბანი და გამოითვალა ქანობი შემდეგი ფორმულით:

$$C = \frac{S_2 (2H - S_2) - S_1 (2H - S_1)}{\lg t_2 - \lg t_1}; \quad (1)$$

სადაც:  $S_1$  და  $S_2$  არის დონის დაწვევის სიდიდეები - მ, დროის  $t_1$  და  $t_2$  მომენტში;

$\lg t_1$  და  $\lg t_2$  - დროის ლოგარითმი - t - წთ;

H - წყალშემცველი ჰორიზონტის სიმძლავრე - მ.

საკვლევი უბნის ამგები ქანების ფილტრაციის კოეფიციენტი გამოთვლილ იქნა დიუპუის ფორმულით გრაფო-ანალიზური მეთოდისთვის:

$$K = 0,73 \cdot Q \div C \quad (2)$$

სადაც K - ფილტრაციის კოეფიციენტი, მ/დღ.ღამე

Q - ჭაბურღილის დებიტი, მ<sup>3</sup>/დღ.ღ

C - ქანობი

საცდელი ამოტუმბვის შემდეგ გაანგარიშებულ იქნა მიწისქვეშა წყლების სავარაუდო შემოდინება ჰაბურღილში ერთეულ მეტრ ფართზე. ამ სიდიდის გამოსათვლელად, ჰაბურღილში არსებული დებიტის მნიშვნელობა უნდა გავყოთ მიწისქვეშა წყლების დონის ცვალებადობის სიდიდეზე.

ზემოაღნიშნული, დიუპუის ფორმულის შემთხვევისთვის გამოიხატება შემდეგნაირად

$$q = Q / S \quad \text{მ}^3/\text{დღ.ლ} / \text{მ} \quad (3)$$

სადაც,  $q$  - ხვედრითი დებიტია  $\text{მ}^3/\text{დღ.ლ} / \text{მ}$

$Q$  - ჰაბურღილის დებიტი,  $\text{მ}^3/\text{დღ.ლ}$

$S$  - მიწისქვეშა წყლების დონის ცვალებადობის სიდიდე,  $\text{მ}$

ზემოაღნიშნული ფაქტორებიდან გამომდინარე შესრულდა ჰიდროგეოლოგიური პარამეტრების გამოთვლა # 1 ჰაბურღილისთვის.

### ჰაბურღილი # 1

დონის დაწევა

$$C = \frac{0.45(2 \cdot 2.4 - 0.45) - 0.42(2 \cdot 2.4 - 0.42)}{0.47712 - 0.12385} = 0.33$$

$$K = 0.73 \cdot Q : C = 0.73 \cdot 21.6 : 0.33 = 47.8 \quad \text{მ/დღ.}$$

$$q = Q / S = 26.1 : 0.45 = 48 \quad \text{მ}^3/\text{დღ.ლ} / \text{მ}$$

საკვლევ ტერიტორიაზე ჩატარებული საცდელ-ფილტრაციული სამუშაოების შედეგები წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილ-1-ში.

**ცხრილი - 1 საველე საცდელ-ფილტრაციული სამუშაოების შედეგები**

ჰაბურღილის #	საცდელ-ფილტრაციული სამუშაო	ჰაბურღილის სიღრმე, მ	ჰაბურღილის რადიუსი, მ	ჰაბურღილის დებიტი, $\text{მ}^3/\text{დღ.ლ}$	უდაწნევო გრუნტის წყლის ჰორიზონტის სიმღლავრე, მ	დონის ცვალებადობის (დაწევა-აღდგენა) სიდიდე, მ	ქანობი, C	ფილტრაციის კოეფიციენტი, K მ/დღ.დამ	ხვედრითი დებიტი, $q \text{ მ}^3/\text{დღ.ლ}/\text{მ}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	დონის დაწევა	2.4	0.073	21.6	2.4	0.45	0.33	47.8	48

## დანართი 8.2

### საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში

ცდა №1						
ხელშეკრულება №: GI-1753. „დარჩი“ ჰესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა						
კოორდინატები, მ:		X(მ) - 267744		Y(მ) - 4762512		
ცდის მეთოდი: წყლის ჩასხმის ტესტი კლებადი დაწნევით, BS 5930						
ამინდი: ღრუბლიანი						
ჭაბურღილის № 2						
ჭაბურღილის სიღრმე, მ: 10.0						
ქანის დასახელება: ქვიშიანი, ძლიერ მტეროვან-თიხიანი ხრეში, კენჭების და ღორღის შემცველობით						
ჭაბურღილის დიამეტრი გამოსაცდელ ინტერვალში D, მ:				0.146		
ცდის ჩატარების ინტერვალი, მ:				1.0		1.20
დრო, t <sub>1</sub> -სა:წთ	დროის ინტერვალი, წთ	ცდის დაწყებიდან გასული დრო, t <sub>2</sub> - წთ	წყლის დონე		დაწნევა	
			მიწის ზედაპირიდან, მ	დონეთა სხვაობა, მ	H/H <sub>0</sub>	t დროის შემდეგ, H
10.11.2017						
09:00	0.00	0.16667	0.00	0.00	1.000	6.00
	0.17	0.33333	0.02	0.02	0.997	5.98
	0.17	0.50000	0.04	0.02	0.993	5.96
	0.17	0.66667	0.06	0.02	0.990	5.94
	0.17	0.83333	0.08	0.02	0.987	5.92
	0.17	1.00000	0.10	0.02	0.983	5.90
	0.17	1.16667	0.12	0.02	0.980	5.88
	0.67	1.83334	0.16	0.04	0.973	5.84
	0.17	2.00000	0.20	0.04	0.967	5.80
	0.33	2.33333	0.24	0.04	0.960	5.76
	0.33	2.66666	0.28	0.04	0.953	5.72
	0.33	3.00000	0.32	0.04	0.947	5.68
	0.33	3.33333	0.36	0.04	0.940	5.64
	0.33	3.66666	0.41	0.05	0.932	5.59
	0.33	4.00000	0.46	0.05	0.923	5.54
	0.50	4.50000	0.51	0.05	0.915	5.49
	0.50	5.00000	0.56	0.05	0.907	5.44
	1.00	6.00000	0.65	0.09	0.892	5.35
	1.00	7.00000	0.74	0.09	0.877	5.26
	1.00	8.00000	0.83	0.09	0.862	5.17
	1.00	9.00000	0.92	0.09	0.847	5.08
	1.00	10.00000	1.00	0.08	0.833	5.00
	1.00	11.00000	1.08	0.08	0.820	4.92
	1.00	12.00000	1.16	0.08	0.807	4.84
	1.00	13.00000	1.18	0.02	0.803	4.82
L,მ	D,მ	A, მ <sup>2</sup>	2πL	L/D	F	K, მ/დღ
0.2	0.146	0.01674	1.26	1.37	1.1216	0.36205
შემსრულებელი შპს „ჯეოინჟინირინგი“				ჩაატარა	შეამოწმა	დაამტკიცა
				გ. გოგინაიშვილი	დ. სირბილაძე	ლ. გორგოძე







## დანართი 9

### ფოტოდოკუმენტაცია

ფოტოდოკუმენტაცია	Photo Documents
<p><b>პროექტის დასახელება: GC-1753.</b> დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა</p>	
<p><b>Project Name:GC-1753</b> Engineering-geological Investigation of Darchi HPP Construction Site in Georgia</p>	
	
	
	
	



ფოტო დოკუმენტაცია	Photo Documents
<p>პროექტის დასახელება: <b>GC-1753</b>, დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა</p> <p><b>Project Name:GC-1753</b> Engineering-geological Investigation of Darchi HPP Construction Site in Georgia</p>	
	
	
	
	

ფოტოდოკუმენტაცია	Photo Documents
<p><b>პროექტის დასახელება: GC-1753.</b> დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა</p>	
<p><b>Project Name:GC-1753</b> Engineering-geological Investigation of Darchi HPP Construction Site in Georgia</p>	
	
	
<p><b>TP 1</b></p>	
	



ფოტოდოკუმენტაცია	Photo Documents
<p><b>პროექტის დასახელება: GC-1753.</b> დარჩი ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა</p>	
<p><b>Project Name:GC-1753</b> Engineering-geological Investigation of Darchi HPP Construction Site in Georgia</p>	
<p><b>TP-2</b></p>	
	
<p><b>TP-3</b></p>	
	
<p><b>TP-4</b></p>	
	

**დანართი 10**  
**ტექნიკური დავალები**



## ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარებაზე

1. დამკვეთი: ს.ს. „საქწყალპროექტი“
2. ობიექტის დასახელება: „დარჩი ჰესის“ დაპროექტება
3. დაპროექტების სტადია: პროექტი
4. ობიექტის დახასიათება: ობიექტი მდებარეობს ზემო სვანეთში, მდ. დარჩი-ორმალეთის ხეობაში. „დარჩი ჰესის“ განთავსება გათვალისწინებულია  $1000 \div 720$  ნიშნულებს შორის. სათავე ნაგებობა განლაგდება მდ. დარჩი-ორმალეთზე, სადაც სადაწნეო მილსადენით და სადაწნეო გვირაბით წყალი მიეწოდება ჰესის შენობაში განლაგებულ ორ პელტონის ტურბინას. ჰესის შენობა განთავსდება მდინარე ნენსკრას მარჯვენა ნაპირზე. ტურბინებში გადამუშავებული წყალი ჩაედინება ნენსკრაში. ჰესის საანგარიშო ხარჯია  $9.4 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ ,  $H_{\text{დაწნევა}}=230\text{მ}$ , დადგმული სიმძლავრე 20 მგვტ-მდე.
5. მონაცემები ობიექტზე ადრე ჩატარებული კვლევების შესახებ:  
სამშენებლო ტერიტორიაზე ან მის მიმდებარედ ინფორმაცია ადრე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შესახებ არ არის ცნობილი;
6. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მიზანი:  
„დარჩი-ორმალეთი ჰესის“ სათავე ნაგებობების, სათავე ნაგებობებიდან სადერეფაციო გვირაბის დასავლეთ პორტალამდე მილსადენის, სადაწნეო გვირაბის, ჰესის შენობისა და წყალგამყვანი არხის სამშენებლო უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასება.
7. კვლევითი სამუშაოები მოიცავს:
  - ძირითადი ნაგებობების უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა, მასშტაბით 1:2000 ცალკეული ნაჩენების დეტალური გეომექანიკური აღწერის ჩათვლით;
  - წყალსადების უბანზე 1 ჭაბურღილის ბურღვა სიღრმით 25 მეტრამდე, საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით და გრუნტის ნიმუშების აღებით. ჭაბურღილიდან საცდელი ამოტუმბვა და საცდელი ჩაჭირხენები გრუნტების ფილტრაციული თვისებების დადგენის მიზნით. გრუნტების ვერტიკალური ელექტროზონდირება 10-30 მ სიღრმემდე, სულ 3 ვეზი. 1 შურფის გაყვანა სიღრმით 1-3 მეტრამდე;
  - სალექარის უბანზე 1 ჭაბურღილის ბურღვა სიღრმით 10 მეტრამდე, საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით და გრუნტის ნიმუშების აღებით. ჭაბურღილიდან საცდელი ამოტუმბვა ან ჩასხმა გრუნტების ფილტრაციული თვისებებიდან დადგენის მიზნით. გრუნტების ვერტიკალური ელექტროზონდირება 10-30მ სიღრმემდე, სულ 1 ვეზი. 1 შურფის გაყვანა სიღრმით 1-3 მეტრამდე;
  - სათავე ნაგებობიდან სადერეფაციო გვირაბის დასავლეთ პორტალამდე მილსადენის ტრასაზე გრუნტების ვერტიკალური ელექტროზონდირება 10-30 მ სიღრმემდე, სულ 11 ვეზი და ქანების ნიმუშების აღება არსებული ნაჩენებიდან;
  - სადაწნეო გვირაბის ზოლის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიურ აგეგმვა, არსებული ნაჩენების დეტალური გეოტექნიკური შესწავლით და ნაჩენებიდან ნიმუშების აღებით, მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შემდგომი ლაბორატორიული გამოკვლევით. გარდა ამისა პორტალურ უბნებზე გეოფიზიკური გამოკვლევა ელექტრომიების მეთოდით. ასევე გვირაბის აღმოსავლეთ პორტალზე 1 შურფის გაყვანა, საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით და გრუნტის ნიმუშების აღებით ;
  - ჰესის შენობისა და წყალგამყვანი არხის სამშენებლო უბნებზე 2 ჭაბურღილის ბურღვა სიღრმით 12 - 15 მეტრამდე, გრუნტების ვერტიკალური ელექტროზონდირება 10-30 მ სიღრმემდე, სულ 6 ვეზი. 1 შურფის გაყვანა სიღრმით 1-3 მეტრამდე;
  - ჭაბურღილებიდან, შურფებიდან და ნაჩენებიდან აღებული გრუნტის ნიმუშების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული გამოკვლევა;
  - გრუნტების და გრუნტის წყლების ქიმიური ანალიზი და აგრესიულობის შეფასება;
  - ანგარიშის შედგენა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ.
8. საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილ იქნეს 5 ეგზემპლიარად ქართულ და ინგლისურ ენაზე ელექტრონულ ვერსიასთან ერთად.

დანართი: საპროექტო უბნების ტოპოგეგმები, მ-ბი 1:200-1:1000

სს „საქწყალპროექტი“-ს

დირექტორი

.....*მ. ნახიძე*.....

თეიმურაზ იორდანიშვილი

23.10.2017