



**„რაჩხა” ჰიდროელექტრო-სადგურის მშენებლობისათვის  
საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევა**

**თბილისი 2016წ**



**„რაჩხა” ჰიდროელექტრო-სადგურის მშენებლობისათვის  
საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევა**

შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი”

დირექტორი



გ. ბენდუქიძე

პროექტის მენეჯერი

ს. ლაღანიძე

**თბილისი 2016წ**







## ტექნიკური დავალება

“1” მარტი 2016წ.

- დამკვეთი - შპს.ს. „ჯი ენ ელექტრიკი“;
- ობიექტის დასახელება – „რაჩხა“ ჰიდროელექტრო-სადგურის მშენებლობისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევა;
- მშენებლობის ტიპი (ახალი, რეკონსტრუქცია, გაფართოება) – ახალი;
- ობიექტის მისამართი – საქართველო, ცაგერის მუნიციპალიტეტი, მდინარე ცხენისწყლის მარჯვენა შენაკადის მდ. რაჩხას ხეობა, სოფლების ისუნდერსა და მახურას შორის;
- ობიექტის დაპროექტების სტადია – საპროექტო დოკუმენტაცია;
- ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – ;
- ობიექტის ტექნიკური დახასიათება – მოცემულ ტერიტორიაზე მოეწეობა წყალამდები ნაგებობა, მიღდენით წყალი მიეწოდება ჰესის შენობას;
- საველე სამუშაოები – მოცემულ ტერიტორიაზე ჩატარდეს დანართი 1-ში მითითებული საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკური სამუშაოები. საველე სამუშაოები ჩატარდება დამკვეთთან შეთანხმებული დანართი 1-ის შესაბამისად (დანართი 1 ერთვის ხელშეკრულებას)

დამკვეთი:



## საძიებელი

1. შესავალი -----	7
2. კლიმატური პირობები -----	9
3. უბნის გეომორფოლოგიური აგებულება -----	12
4. უბნის გეოლოგიური აგებულება -----	13
5. უბნის ჰიდროგეოლოგიური აგებულება -----	16
6. ტექტონიკა და სეისმურობა -----	17
7. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა -----	19
7.1 სათავე ნაგებობა -----	19
7.2 სადწნო მილსადენი -----	20
7.3 ჰესის შენობა -----	21
8. საველე ცდები -----	22
8.1 SPT -----	22
8.2 წყლის საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილებში -----	25
8.3 წყლის საცდელი ამოტუმბვა ჭაბურღილიდან -----	26
9 გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები -----	28
10 საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა -----	31
11 გეოფიზიკური კვლევა -----	35
11.1 სეისმური საშიშროების შეფასება -----	37
11.2 სეისმური პროფილირება -----	49
11.3 ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება -----	50
11.4 გეოფიზიკური კვლევის დასკვნა -----	76
12. გამოყენებული ლიტერატურა -----	78



**ტექნიკური დანართები:**

- დანართი 1 ლაბორატორიული კვლევის შედეგების ჯამური ცხრილი;
- დანართი 2 გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობა;
- დანართი 3 შურფებიდან აღებული გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობა;
- დანართი 4 თიხოვანი გრუნტების ძვრის მაჩვენებლები;
- დანართი 5 წყლის ამოტუმბვის შედეგები ჭაბურღილებში;
- დანართი 6 გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობა;
- დანართი 7 გრუნტის წყლის აგრესიულობა;
- დანართი 8 გარემოს აგრესიულობა;
- დანართი 9 ფოტოდანართები
- დანართი 10 გადათვლილი სეისმოგრამები

**ბრაზიკული დანართები:**

- ნახაზი 1 ჭაბურღილების და შურფების განლაგების გეგმა;
- ნახაზი 2 უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა;
- ნახაზი 3 სათავე ნაგებობის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა;
- ნახაზი 4 პესის შენობის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა;
- ნახაზი 5 ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილები;
- ნახაზი 6 შურფების ლითოლოგიური ჭრილები;
- ნახაზი 7 ორთოფოტო;



## 1. შესავალი

შპს „გეოტექსერვის“-სა და შპს „ჯი ენ ელექტრიკს შორის 2016 წლის 12 ივლისს დადებული №12072016 ხელშეკრულების საფუძველზე, ცაგერის მუნიციპალიტეტში მდინარე ცხენისწყლის მარჯვენა შენაკადის რაჩხას ხეობაში სოფლების ისუნდერასა და მახურას შორის ჰიდროკვანძის მოწყობის ტერიტორიაზე ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევა.

პროექტით გათვალისწინებულია სათავე ნაგებობიდან სადაწნო მილსადენით მდინარის წყლის წამოღება და მდ. რაჩხასა და მდ. ცხენისწყლის შესართავის მიმდებარე ტერიტორიაზე მოწყობილ ჰესის შენობამდე მოყვანა.

მიღებული ტექნიკური დავალების თანახმად აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჩასატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევები.

საკვლევ ტერიტორიაზე სამივე უბანზე ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა

სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია 2 ჭაბ. ბურღვა თითოეული 35.0მ სიღრმის.

ჭაბურღილების ბურღვა წარმოებდა თვითმავალი საბურღი დანადგარით URB 2a-2. მშრალად 100% კერნის ალებით. ბურღვის დროს გამოყენებული იყო 146მმ, 127მმ და 108მმ დიამეტრის საბურღი და საცავი მილები.

სადაწნო მილსადენის ტრასაზე გაბურღულია 5 ჭაბურღილი (№3-35მ, №4-15მ, №4ა-35მ, №5-15მ, №6-35მ) და გაყვანილია 7 შურფი თითოეული 2.5მ სიღრმის.

ჰესის შენობის სამშენებლო მოედანი შესწავლილია 2 – 35მ სიღრმის ჭაბურღილის ლითოლოგიურ ჭრილებზე დაყრდნობით (ჭაბ.№7, ჭაბ. №8).

ჭაბურღილებში ჩატარებულია სტანდარტული პენეტრაციის ცდები, სულ 62 ცდა.

ჭაბურღილებში სადაწნო მილსადენის ტრასაზე და ჰესის შენობის ტერიტორიის ამგები გრუნტების ფილტრაციული თვისებების დასადგენად აერაციის ზონაში ჩატარებულია წყლის საცდელი ჩასხმები სულ 16 ცდა, ხოლო წყალშემცველი პორიზონტებიდან ჩატარებულია საცდელი ამოტუმბვები, სულ 7 ამოტუმბვა.

ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებულია დაშლილი და დაუშლელი სტრუქტურის ნიმუშები. ჭაბურღილებიდან აღებულია წყლის სინჯები.

გრუნტის ნიმუშები და წყლის სინჯები შესწავლილია ლაბორატორიულად, დადგენილია მათი ფიზიკური, მექანიკური, გრანულომეტრიული და ქიმიური თვისებები.



დავადებით გათვალისწინებული იყო კლდოვანი ქანების დეტალური შესწავლა (RMR, GSI, Lugeon test, UCS, PLT, Triaxial test, Direct Shear test, პეტროგრაფია). გეოფიზიკურმა და საინჟინრო-გეოლოგიურმა კვლევებმა დაადასტურეს, რომ დაძიებულ სიღრმემდე (35მ-50მ) საკვლევ ტერიტორიაზე ძირითადი ქანები არ გვხვდება, ამიტომ მათი შესწავლა აღარ გახდა საჭირო.

ცხრილში 1.1 მოცემულია შესრულებული ს/გ სამუშაოების სახეობები და მოცულობა.

№	სამუშაოს სახეობა	განზ.	რაოდ.
1	<b>საველე საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები</b>		
1.1	საინჟინრო-გეოლოგიური აგებმა	უბანი	3
1.2	ჭაბურღილების ბურღვა	მ	205
1.3	შურფების გაყვანა	მ	17.5
1.4	სტანდარტული პენეტრაციის ცდა	ცდა	62
1.5	წყლის საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილებში	ცდა	16
1.6	წყლის საცდელი ამოტუმბვა ჭაბურღილებიდან	ცდა	7
1.7	გრუნტის საველე გაცრა	ცდა	7
1.8	ნიმუშების აღება ჭაბ. და შურფებიდან	ნიმუში	73
2	<b>ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა</b>		
2.1	ბუნებრივი ტენიანობა	ცდა	42
2.2	სიმკვრივე	ცდა	21
2.3	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	ცდა	42
2.4	ატერბერგის ზღვრები	ცდა	40
2.5	გრანულომეტრიული შედგენილობა	ცდა	25
2.6	ძვრის მაჩვენებლები	ცდა	25
2.7	მდინარის და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი	ცდა	8
3	<b>საველე გეოფიზიკური სამუშაოები</b>		
3.1	სეისმური საშიშროების შეფასება	უბანი	1
3.2	ვერტიკალური ელექტრო ზონდირება	წერტილი	8
3.3	სეისმო პროფილირება	პროფილი	9
4	<b>კამერალური სამუშაოები</b>		
4.1	საველე გეოლოგიური მასალების დამუშავება	უბანი	1
4.2	საველე გეოფიზიკური მასალების დამუშავება	უბანი	1
4.3	ლაბორატორიული მასალების დამუშავება	უბანი	1
4.4	ფონდური გეოლოგიური, მეტეოროლოგიური და ს/გ მასალების მოძიება და დამუშავება	უბანი	1
4.5	საველე და ლაბ. კვლევების შედეგების კომპ. დამუშავება და ს/გ ანგარიშის შედგენა (ქართულ და ინგ ენაზე ელ. ვერსიით)	ანგარიში	1



## 2. კლიმატური პირობები

ლენსუმი მოქცეულია დასავლეთ საქართველოს ნოტიო სუბტროპიკულ ზონაში. რელიეფის მორფომეტრიული და მორფოლოგიური თავისებურებები და ზღვიდან საკმაოდ მაღლა განლაგებულობა ჰაერის თავისებურებებს. აქაური ჰავა გარდამავალია ნოტიო სუბტროპიკულიდან კონტინენტურისკენ.

ზღვის დონიდან სიმაღლეთა შორის დიდი განსხვავება და რელიეფის ფორმათა სხვადასხვაობა განაპირობებს მხარის სხვადასხვა ნაწილში ჰაერის ტემპერატურათა შორის მნიშვნელოვან სხვაობას.

საკვლევი უბნის კლიმატური პირობების შეფასება ეყრდნობა ლენსუმის (№156) მეტეოსადგურების მონაცემებს.

საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება II კლიმატურ და II-ბ ქვერაიონს. იანვრის საშუალო ტემპერატურა  $-5^{\circ}\text{C}$ -დან  $-2^{\circ}\text{C}$ -დე იცვლება, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა  $+21^{\circ}\text{C}$ -დან  $+25^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებშია.

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

ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი  $S$  და ჯამური რადიაცია  $Q$ , კვტ.სთ/მ<sup>2</sup> თვეში, პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 2.1

ცხრილი 2.1

იანვარი		აპრილი		ივლისი		ოქტომბერი	
S	Q	S	Q	S	Q	S	Q
24	54	60	113	101	191	72	101

შინიშვნა: მზის პირდაპირი  $S$  და ჯამური  $Q$  რადიაციის მახასიათებლები წარმოდგენენ საანგარიშო სიდიდეებს წლის შესაბამისი დროის მიხედვით.



ჰაერის ტემპერატურული პარამეტრები მოცემულია ცხრილებში.

ჰაერის ტემპერატურა - ცხრილი 2.2

თვეები												წლის საშუალო
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0.1	1.1	5.3	11.1	16.4	19.5	21.8	22.0	17.9	12.5	7.0	1.7	11.4

ჰაერის ტემპერატურა - ცხრილი 2.3

აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშ. მაქს.	ყველაზე ცივი სუბდროუმი საშ.	ყველაზე ცივი დღის საშ.	ყველაზე ცივი პერიოდის საშ.	საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე	
						ყველაზე ცივი თვის ცივი	ყველაზე ცხელი თვის თვის
-26	41	29	-9	-12	0	7	27

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა - ცხრილი 2.4

თვეები												წლის საშუალო
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
84	82	77	72	72	74	75	76	78	83	80	84	78

ნალექების წლიური რაოდენობა დასავლეთიდან-აღმოსავლეთის მიმართულებით როგორც წესი მცირდება. მხარის დასავლეთ ნაწილში ნალექების წლიური რაოდენობა 1200მმ-ს აღწევს, ზამთრისა და ზაფხულის ნალექთა შორის სხვაობა მნიშვნელოვანი არ არის. ნალექების წლიურ მსგელობაში ორი პიკია: პირველი მაქსიმუმია ოქტომბერში (1250-1400მმ), ხოლო მეორე იანვარში (900-1100მმ). მინიმუმებია აპრილსა და აგვისტოში (600-700მმ), ადგილის სიმაღლის ზრდასთან ერთად ნალექების რაოდენობა ზამთარში მცირდება, ხოლო ზაფხულში იზრდება.



- ✓ ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს – 1298მმ;
- ✓ ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 127მმ;
- თოვლის საფარის წონა – 0.82კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 54;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა  $w_0$  5 წელიწადში ერთხელ 0.38კპა;  
ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა  $w_0$  15 წელიწადში ერთხელ 0.60კპა;

- 1 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 19 მ/წმ;
- 5 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 25 მ/წმ;
- 10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 28 მ/წმ;
- 15 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 30 მ/წმ;
- 20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 31 მ/წმ;

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე 0-სმ:



### 3. უბნის გეომორფოლოგიური აგებულება

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს ცაგერის მუნიციპალიტეტში და მოიცავს მდინარე ცხენისწყლის მარჯვენა შენაკადის მდინარე რაჩხას ხეობას, სოფლების ისუნდერსა და მახურას შორის. (იხ. საკვლევი არეალის ტოპოგრაფიული რუკა)

მდინარე რაჩხა წარმოადგენს მდინარე ცხენისწყლის მარჯვენა შენაკადს. ის სათავეს იღებს ასხის მასივის სამხრეთ კალთაზე, კერძოდ მთა საჩიქვანოს აღმოსავლეთ ფერდობზე.

ჰიფსომეტრიული მდებარეობის, ლითოლოგიის და ტექტონიკური აგებულების საფუძველზე, ლეჩხუმის ტერიტორიაზე გამოიყოფა რამდენიმე ზონა:

1. მაღალმთიანი ფიქლოვანი ზონა უმთავრესად ეროზიული, შედარებით ნაზი რელიეფით.
2. მაღალმთიანი პორფირიტული ზონა ეროზიული და მყინვარული რელიეფით (სამეგრელოს ქედის აღმოსავლური ნაწილი).
3. დაბალმთიანი, მესამეული ქანებით აგებული, ეროზიულ-მეწყრული რელიეფის მქონე ზონა (რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინური ზონა).
4. საშუალო მთიანი, კირქვიანი, ეროზიულ-კარსტული ზონა.

ზემოთ აღნიშნულ გეომორფოლოგიურ ზონებში გამოიყოფა რაიონები. პირველი ორი ზონის ფარგლებში გამოიყოფა თითო რაიონი.

მესამე ზონა იყოფა ექვს რაიონად: 1.ჯონოულის ხეობა; 2.ცაგერის ქვაბული; 3.შუა ლეჩხუმის სერი; 4.ორბელის ქვაბული; 5.ლაბეჭინას სერი; 6.რიონის ხეობა ტვიშის კლდეკარის ზემოთ

მეოთხე ზონაში შედის სამი რაიონი : ხვამლის, ასხის და ნაქერალას კირქვიანი მასივები.

შეწავლილი რაიონი მიეკუთვნება დაბალმთიანი, მესამეული ქანებით აგებული, ეროზიულ-მეწყრული რელიეფის მქონე რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინურ ზონას.

საგარაუდოდ შესწავლილი ტერიტორია მთლიანდ წარმოადგენს პალეო (ძველ) მეწყრულ სხეულს, რომელიც მოწყვეტილია ასხის მასივისგან და ჩამოცურებულია კიმერიჯულ-ტიტონური ასაკის ფერადი წყების თიხებზე მდინარე ცხენისწყლის ხეობის მიმართულებით.

ჩვენს ხელთ არსებული მასალებით უფრო ზუსტად რაიმეს თქმა შეუძლებელია. არსებული მეწყრული სხეული მთლიანობაში სტაბილურია, მხოლოდ მისი ზედაპირული ზოგიერთი ნაწილი, სხვადასხვა ძალების ზემოქმედებით (გრავიტაცია,



მიწისქვეშა წყლების ზეგავლენა, ტექნოგენური პროცესები, ხეების ჭრა და სხვა) იმყოფება არამდგრად მდგომარეობაში.

#### 4. უბნის გეოლოგიური აგებულება

საპროექტო ტერიტორია შედის კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონის რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილო ფრთის ნაწილში.

პირველი მონაცემები რაჭისა და ლეჩხუმის რაიონების გეოლოგიის შესახებ გვხვდება გ.აბიხის (1858), ე.ფავრის (1875) შრომებში. გასული საუკუნის 60-იანი წლების მეორე ნახევარში რაჭა-ლეჩხუმის ტერიტორიაზე ჩატარდა 1:50 000 მასშტაბის სახელმწიფო აგეგმვითი სამუშაოები. ამ ნაშრომში (გეგუჩაძე და სხვ. 1976) დეტალურადაა გაანალიზებული ადრე ჩატარებული რეგიონალური გეოლოგიის, სტრატиграფიის, ლითოლოგიის, ტექტონიკის, გამადნების და სხვა საკითხები, აქვე აღვნიშნავთ, რომ მას შემდეგ ამ რეგიონში სრულმასშტაბიანი გეოლოგიური სამუშაოები არ ჩატარებულა.

შესწავლილი ტერიტორია ძირითადად აგებულია იურული, ცარცული და მეოთხეული ასაკის ნალექებით. ქვემოთ მოვიყვანთ აღნიშნული ნალექების დახასიათებას.

##### იურული სისტემა

ბაიოსის პორფირიტული სერიის ტოპარის ქვეწყება (J<sub>2b</sub>). ქვეწყება აგებულია ტუფებით, ტუფობრექჩიებით და ლავური ბრექჩიებით, რომლებიც გადაფარულია ჰიპერსტენიანი ბაზალტის ლავური ნაკადებით.

ხოჯალის (J<sub>2hd</sub>) (პორფირიტული) წყება აგებულებაში მონაწილეობას იღებს ვულკანოგენური და ტერიგენული წარმონაქმნები - სხვადასხვაგვარი ტუფები (აგლომერატული, აგლომერატულ-კრისტალური და პელიტური), ტუფობრექჩიები და ტუფოკონგლომერატები, პორფირიტების მძლავრი განფენები, რომლებთანაც ჭრილის ზედა ნაწილებში მორიგეობენ დანალექი წარმონაქმნები - ქვიშაქვები და თიხაფიქლები. სადაც გამოყოფილია შემდეგი ჰორიზონტები: პირველი ჰორიზონტი აგებულია ფსამიტური, იშვიათად ალევროლიტულ-კრისტალურ-ლითოკლასტური სპილიტური პორფირიტების ტუფებით, რომლებიც შეიცავენ ტუფოგენური გრაუვაკურ-არკოზული ქვიშაქვების, საშუალო და უხეშმარცვლოვანი ვულკანოკლასტოლითების და სპილიტური ლავების შუაშრებს. ქვეწყების ძირითად შემადგენელ კომპონენტებს წარმოადგენს სპილიტები, კერატოფირები და ალბიტიზირებული პორფირიტები.

მეორე ჰორიზონტი აგებულია ავგიტ-ლაბრადორიანი, უპირატესად უხეშმარცვლოვანი ვულკანოკლასტოლითებით და ლავებით, აგრეთვე იგივე შემადგენლობის დიაბაზის



გამკვეთი სხეულებით. ხასიათდებიან სფერული განწევრებით, ხშირად მანდელშტეინური სტრუქტურით.

მესამე ჰორიზონტი რუხისწყლის ანტიკლინი, წარმოდგენილია ტუფებით, ტუფური და ლავური ბრექჩიებით, ჰიპერსტენიანი ბაზალტების განფენებით. იშვიათად მცირე რაოდენობით მათ ენაცვლებათ ავგიტ-ლაბრადორიანი პორფირიტები და მათი ვულკანოკლასტოლითები. ჰიპერსტენიანი ბაზალტები წარმოდგენილია მკვრივი შავი ფერის ქანებით ცხიმოვანი ელვარებით. სხვა ქანებიდან განსხვავდებიან მელანოკრატული იერით.

მეოთხე ჰორიზონტი აგებულია შრეებრივი ფსამიტური ავგიტ-ლაბრადორიანი პორფირიტების ფსამიტური კრისტალური - და ლითოკლასტური ტუფებით, ზედა ნაწილებში გვხვდება გრაუვაკული ქვიშაქვების შუაშრეები. წყების სიმძლავრე 1500-2000 მ ფარგლებშია. მისი ზედა საზღვარი განისაზღვრება კიმერიჯულ-ტიტონური ასაკის ფერადი წყების ან ქვედა ცარცულის ასაკის კირქვების ტრანსგრესიული განლაგებით. ამ წყების ქანებს მიკუთვნება გარკვეულ სტრატეგრაფიულ ჰორიზონტთან, რამდენადაც ისინი სწრაფად იცვლებიან როგორც ვერტიკალურ ჭრილში, აგრეთვე მიმართებაზე, გამწვანებულია. მაგრამ უდაოა, რომ ხოჯალის წყების ასაკი არ გადის ბაიოსის საზღვრებიდან.

ფერადი წყება - კიმერიჯულ-ტიტონური (J<sub>3</sub>km+t) ტრანსგრესიულადაა განლაგებული ხოჯალის წყების სხვადასხვა ჰორიზონტზე. წარმოდგენილია თიხებით, ქვიშაქვებით, ბრექჩიებით, კონგლომერატებით, დამორჩილებული რაოდენობით გვხვდება კირქვებისა და მერგელების შუაშრეები, ტუფების და ბაზალტების განფენები, ზედა ნაწილებში კი თაბაშირის ლინზები და შუაშრეები. წყებისთვის დამახასიათებელია ჭრელი შეფერილობა წითელი ტონების უპირატესობით. საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში ფერადი წყების სიმძლავრე 1-70 მ-ია.

### ცარცული სისტემა

ბერიასულ-ვალანჟინურ-ჰოტრივული (K<sub>1</sub>br-h) ნალექები ტრანსგრესიულადაა განლაგებული იურული სისტემის სხვადასხვა სართულებზე, ხოლო თავის მხრივ ის გადაფარულია ბარემული კირქვებით. წარმოდგენილია თხელი წყლის კარბონატული ნალექებით - კირქვებით, გადოლომიტებული კირქვებით და დოლომიტებით. ძალიან ღარიბია ფაუნით. სიმძლავრე 150-200მ.

ბარემული (K<sub>1</sub>b) სარგებლობს ფართო გავრცელებით. მის შემადგენლობაში გამოყოფილია ორი ფაციესი - ურგონული და ამონიტური. ქვედა, შედარებით მძლავრი, ნაწილი წარმოდგენილია დოლომიტებით, გადოლომიტებული და კრისტალური კირქვებით. ზედა



ნაწილი აგებულია კირქვებით და მერგელოვანი კირქვებით, რომლებიც შეიცავენ ამონიტურ ფაუნას. ზოგჯერ მათ შორის ფიქსირდება გარდამავალი დასტა - დოლომიტებისა და კირქვების მორიგეობით. სიმძლავრე 250-400 მ.

აპტური (K<sub>1ap</sub>) წარმოდგენილია თხელშრებრივი მერგელოვანი კირქვებით, მერგელებით და იშვიათად მერგელოვანი თიხებით. სიმძლავრე დაახლოებით 20-25 მ.

ალბური (K<sub>1al</sub>) თანხმობით აგრძელებს აპტურ ნალექებს და ასევე თანხმობით გრძელდება სენომაური ასაკის ქანებით. წარმოდგენილია მერგელოვანი და თიხური ფაციესებით. ალბური ნალექები უწყვეტად გაიდევენება ცენტრალური სამეგრელოს დეპრესიის გასწვრივ და მდ.ტეხურის ხეობის გაკვეთის შემდეგ უკავშირდება ასხის კომპლექსს.

### **მეოთხეული ნალექები**

მეოთხეული ნალექები საპროექტო ტერიტორიაზე სარგებლობენ მნიშვნელოვანი გავრცელებით და წარმოდგენილია სხვადასხვა ასაკის კონტინენტური, მდინარეული, დელუვიური, კოლუვიური, პროლუვიური და შერეული გენეზისის ნალექებით. საზღვარი ჩამოთვლილ, სხვადასხვა გენეტურ ტიპებს შორის, ხშირად ტარდება პირობითად. პირობითია აგრეთვე მათი ასაკის განსაზღვრაც, რომელიც დამყარებულია მხოლოდ გეომორფოლოგიურ მეთოდზე.

საკვლევ ტერიტორიაზე ყველაზე უფრო ფართე გავრცელებით სარგებლობს ალუვიური და პროლუვიური ტიპის ნალექები. რომელიც გამოირჩევა მასალის მრავალფეროვნებით და გრანულომეტრიით. მასალის ზომები მერყეობს რამდენიმე სანტიმეტრიდან ათეულ მეტრამდე და ძირითადად აგებულია იურული და ცარცული ასაკის ნალექებით.



## 5. უბნის ჰიდროგეოლოგიური აგებულება

ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია იკავებს მთლიანად რაჭა-ლეჩხუმის არტეზიულ აუზს.

რაიონში ფართოდ არის გავრცელებული მიწისქვეშა წყლები, რომლებიც წარმოდგენილია კარსტული, ნაპრალოვან-კარსტული, ნაპრალოვანი, ფოროვანი, ფოროვან-ფენებრივი და ნაპრალოვან-ფენებრივი ტიპებით.

საკვლე ტერიტორიაზე ლ. ხარატიშვილის (1964-65) მიერ ჰიდროგეოლოგიური კვლევების შედეგად გამოყოფილი იქნა 16 წყალშემცველი ჰორიზონტები, კომპლექსები და წყალგაუმტარი ნაღებები.

შესწავლილ ტერიტორიაზე ვხვდებით მიწისქვეშა წყლების მრავალ გამოვლინებას, როგორც აღმავალი ასევე დაღმავალი წყაროების სახით, შეიძლება ითქვას, რომ ჩვენს მიერ მეწყრულ სხეულად წოდებული მასა მთლიანად გაჯერებულია წყლით.

ტერიტორიაზე გაბურღული ჭაბურღილებით დადგენილია გრუნტის წყლების გავრცელების ზონები. ცდებით დადგინდა ტერიტორიის ამგები გრუნტების ფილტრაციული თვისებები, როგორც აერაციის (წყლის ჩასხმა) ასევე წყალშემცველ ზონებში (ამოტუმბვა).

ქვემოთ ცხრილში 5.1 მოცემულია გაბურღულ ჭაბურღილებში დადგენილი გრუნტის წყლის სტატიკური დონეები 2016 წლის 6-10 აგვისტოს მონაცემებით.

ცხრილი 5.1

ჭაბ №	წყლის დამყარებული დონე, მ
BH 3	1.0
BH 4	9.4
BH 4a	11.3
BH 5	4.3
BH 6	26.5
BH 7	11.2
BH 8	11.0



## 6. ტექტონიკა და სეისმურობა

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის (ე.გამყრელიძე, 2000წ) მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონას.

საკვლევი ტერიტორია მოიცავს რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილო ფრთას, რომელიც რამდენიმე დამატებითი ნაოჭითაა გართულებული. ამიტომ ის აქ სინკლინორიუმს უფრო წააგავს ვიდრე მარტივ დიდ სინკლინს.

რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინი კავკასიონის გასწვრივი რთული ასიმეტრიული ნაოჭია, რომელსაც ციცაბო, და დასავლურ ნაწილში სამხრეთისკენ გადმოზრუნებული ჩრდილო ფრთა და შედარებით დამრეცი სამხრეთული ფრთა აქვს. სინკლინი დასავლეთიდან-აღმოსავლეთისკენ 60 კმ მანძილზე ვრცელდება.

ჩრდილოეთიდან მას სორის ანტიკლინი საზღვრავს, დასავლეთით იზოკლინური წიფლისკარის სინკლინის სახით გრძელდება. ამ უკანასკნელის ჩრდილო ფრთა ჩრდილოეთიდან შემოცოცებული ბაიოსის პორფირიტული წყებით არის გადაფარული.

რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინი დასავლურ ნაწილში (ლეჩხუმის ტერიტორიაზე) ფართოა და მისი სამხრეთული ფრთა დამატებითი ნაოჭებით არის გართულებული..

მდ. ლაჯანურის და სოფ.გენდუმს შუა სინკლინი ძლიერ არის შეკუმშული, რომელიც ლაბეჭინის ანტიკლინის არსებობით არის გამოწვეული. ჩრდილო-დასავლეთიდან ამ ანტიკლინს ნესპერის ანტიკლინი საზღვრავს.

ნესპერის ანტიკლინს ჩრდილოეთით მცირე ზომის ლასურიაშის ანტიკლინი შეიმჩნევა, რომელიც დასავლეთისკენ ქრება და მის ჩრდილოეთით წიფერ-ლესინდის სინკლინის სამხრეთულ ფრთას ერწყმის, რომელსაც დეხვირის ანტიკლინი მოჰყვება, რომელიც აღმოსავლეთით, ისევე, როგორც ზემოთ აღნიშნული ნაოჭები მდ. ლაჯანურის მარჯვენა ნაპირზე იშლება და ქრება.

მეორე რიგის რამდენიმე ნაოჭი შეიმჩნევა რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის სამხრეთ ფრთაში საირმის სინკლინი, ზოგიშ-ქვედა შავრის ანტიკლინი, ღვარდიის სინკლინი, რადიშის ანტიკლინი, აბანოეთის სინკლინი, ლემანეურის ანტიკლინი და ხოტევის



სინკლინი. აღნიშნული ნაოჭები ჩვენის საკვლევ არიალს გარეთ მდებარეობს, ამიტომ მათზე ყურადღებას არ ვამახვილებთ.

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევ ტერიტორია (სოფ. კენაში #2584) მიეკუთვნება 9 ბალიანი მიწისძვრების ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი 0,40-ის ტოლია (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი; სამშენებლო ნორმების და წესების -„სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) -დამტკიცების შესახებ).



## 7. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

ჰიდროელექტრო-სადგურის საპროექტო სქემის მიხედვით, სათავე ნაგებობის მოწყობა დაგეგმილია მდინარე რაჩხას ზემო წელში, სათავე ნაგებობიდან გამომავალი სადაწნო მილსადენი მიუყვება ხეობის მარცხენა ფერდობს, საიდანაც წყალი მიეწოდება „რაჩხა“ ჰესის შენობას. ჰესის შენობა განთავსდება მდინარეების რაჩხასა და ცხენისწლის შესართავთან.

როგორც ზევით აღვნიშნეთ შესწავლილი ტერიტორია წარმოადგენს პალეო (ძველი) მეწყრულ სხეულს, მისი, მეწყრული სხეულის სიმძლავრე გაცილებით მეტია ვიდრე ჩვენს მიერ დაძიებული სიღრმე (35მ). ამჟამად მეწყერი სტაბილურია, თუ არ ჩავთვლით ზედაპირზე განვითარებულ არამძლავრ ჩაწყვეტებს. მშენებლობის პროცესში აუცილებლად გასათვალისწინებელია აღნიშნული გარემოება, რადგან ზედმეტმა უხეშმა ჩარევამ შესაძლებელია გამოიწვიოს სტაბილურ მდგომარეობაში მყოფი მეწყრული ტანის რომელიმე ნაწილის გააქტიურება. არსებული ფერდობის დამუშავებისას არ უნდა ჩავჭრად იგი დასაშვებ ნორმაზე მეტად, არ უნდა გამოვიყენოთ აფეთქება, ან ძლიერი ვიბრატორებით ტერიტორიის დამუშავება, რათა არ მოვახდინოთ ადრე უკვე ნამოძრავები, თუმცა ამჟამად სტაბილური მეწყრული სხეულის პროვოცირება.

ჩატარებული კვლევების მასალებზე დაყრდნობით შედგენილია ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა (ნახაზი 2).

### 7.1 სათავე ნაგებობა

სათავე ნაგებობის ტერიტორიაზე დაგეგმილია 2 ჭაბურღილის გაყვანა თითოეული 35მ სიღრმის. ამ ეტაპზე სათავე ნაგებობამდე მისასვლელი გზა არ არსებობს, ამიტომ მხოლოდ აგეგმვის და გეოფიზიკური კვლევის მონაცემებზე დაყრდნობით არის შესაძლებელი ტერიტორიის ამგებ ქანებზე საუბარი.

მდინარის კალაპოტის სიგანე 15-20 მეტრია, იგი შევსებულია, დიდი ზომის ლოდებით და ხრეშით ქვიშნარის შემავსებლით. ხეობა არ არის ღრმა, დიდი ზომის ლოდები რითიც შევსებულია ხეობა, არ აძლევს მდინარეს სიღრმული ეროზიული მოქმედების საშუალებას. ხეობის მარჯვენა ფერდობი შედარებით დახრილია მარცხენაზე. ორივე ფერდობი წარმოდგენილია მძლავრი მეწყრული სხეულის სახით (პალეო მეწყერი), რომელშიც მოედინება მდინარე რაჩხა.

აგეგმვის მასალებზე დაყრდნობით შედგენილია სათავე ნაგებობის უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა (ნახაზი 3).



## 7.2 სადაწნეო მილსადენი

სადაწნეო მილსადენი მიუყვება ხეობის მარცხენა ფერდობს და ეშვება მდინარე ცხენიწყალის შესართავამდე. მილდენის ტრასის გასწვრივ ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური აგებმა. ჩატარდა გეოფიზიკური კვლევა რომლის შესაბამისი მასალა მოცემულია ამავე ანგარიშის მე-11 პარაგრაფში.

„რაჩხა ჰესი“-ს სადაწნეო მილსადენი მოუყვება მდ. რაჩხას ხეობის მარცხენა ფერდობს. ფერდობი წარმოდგენილი მძლავრი მეწყრული სხეულის სახით (პალეო მეწყერი), ამავე ფერდობზე ხშირია გრუნტის წყლის გამოსავლები წყაროების სახით. ფერდობზე წარმოდგენილი მეწყრული სხეული რიგ ადგილებში განიცდის მეორად დამეწყვრას. როგორც უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკიდან (ნახაზი 2) ჩანს მეორადი მეწყრული სხეულები ძირითადად დაკავშირებულია არსებულ გზასთან, რაც გვაფიქრებინებს, რომ ამ პროცესების პროვოცირება გზის მშენებლობით, ანუ ადამიანის ბუნებაზე ზემოქმედებით არის გამოწვეული.

ტრასის გასწვრივ გაყვანილი იქნა 7 ერთეული შურფი, თითოეული 2.5მ სიღრმის, გაიბურდა ჭაბურღილები №3 - 35მ სიღრმის, №4-15მ, №4ა-35მ, №5-15მ და №6 ჭაბურღილი 35 მ სიღრმის (ნახაზი 5, ნახაზი 6). როგორც ჭაბურღილების და შურფების ჭრილებიდან ჩანს ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი აგებულია ღორღოვანი გრუნტით თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით და ყავისფერი ძნელპლასტიკური თიხებით ღორღის და ხვინჯის 20-40%-დე ჩანარებით. აღნიშნულ გრუნტებში მნიშვნელოვანია აღინიშნოს დიდი და ძალიან დიდი ზომის ღორღების არსებობა, ღორღების ზომები ზოგჯერ 7-8მ-ს აღემატება.



### 7.3 ჰესის შენობა

ჰესის შენობის მოწყობა დაგეგმილია მდინარეების რაჩხასა და ცხენისწყლის შესართავთან, შესართავიდან 8.0მ სიმაღლეზე, საავტომობილო გზის ქვემოთ, მდინარეების რაჩხასა და ცხენისწყლის შესართავთან მდინარე რაჩხას გამოზიდვის კონუსზე (პროლუვიონი). გამოზიდვის კონუსი წარმოდგენილია საშუალო და წვრილი ზომის ლოდებით ღია ყავისფერი ქვიშნარ-თიხნარიანი შემავსებლით.

ჰესის შენობის სამშენებლო მოედანი წარმოადგენს ხელოვნურად დამუშავებულ ტერტორიას. უბანზე ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა, ჩატარდა გეოფიზიკური კვლევა. სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიური აგებულების დასადგენად გაიბურდა 2 ჭაბურღილი №7 და №8 თითოეული 35მ სიღრმის. როგორც ჭაბურღილების ჭრილებიდან ჩანს აქაც, ისევე როგორც სადაწნო მილსადენის ტრასაზე ტერიტორია ძირითადად აგებულია ღორღოვანი გრუნტით და 1-დან 3.0მ-დე სიმძლავრის ყავისფერი ძნელპლასტიკური თიხებით ღორღის და ხვინჯის ჩანარებით. გარდა ამ გრუნტებისა ჭრილში 12.1-12.5მ სიღრმიდან გვხვდება 3.0მ-დე სიმძლავრის ალუვიური გენეზისის კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით. მეოთხე სახესხვაობა გრუნტების, რომლითაც აგებულია ჭრილი წარმოადგენს თიხაქვიშა, იგი გავრცელებულია ღინზების და შუაშრეების სახით, შრის სიმძლავრე 1.2-2.5მ-ს არ აღემატება.

როგორც აღნიშნეთ ჰესის შენობის სამშენებლო მოედანი განთავსებულია მდ. რაჩხას გამოზიდვის კონუსზე, რომელიც ლითოლოგიურად ძირითადად წარმოდგენილია ღორღოვანი გრუნტით ლოდების ჩანარებით. აღნიშნული მასალით აგებული ფერდო საკმაოდ არამდგრადია, რაც აუცილებლად გასათვალისწინებელია სამშენებლო მოედნის მომზადებისას. ღორღოვანი გრუნტისათვის ფიზიკური და მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ტექსტის ბოლოს საანგარიშო მაჩვენებლების ცხრილში 10.1.



## 8. საველე ცდები

ტექნიკური დავალების თანახმად ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებულ დაშლილი და დაუშლელი სტრუქტურის ნიმუშებს, ჩაუტარდა შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევა.

ჭაბურღილებში 20მ სიღრმემდე ჩატარდა სტანდარტული პენეტრაციის ცდები.

სამშენებლო მოედნის ამგები გრუნტების ფილტრაციული თვისებების დასადგენად აერაციის ზონაში ჩატარდა წყლის საცდელი ჩასხმები ჭაბურღილში – ნასბერგის მეთოდით, ხოლო წყალშემცველი პორიზონტების დასინჯვა მოხდა საცდელი ამოტუმბვებით.

### 8.1 სტანდარტული პენეტრაციის ცდები (SPT)

ყველა გაბურღულ ჭაბურღილებში ჩატარდა სტანდარტული პენეტრაციის SPT(C)-ს ცდები, სულ 62 ცდა.

SPT(C)-ს ჩატარებისას გამოყენებულია საშუალო სიმძიმის ჩაქუჩი რომლის წონა 60 კგ-ს შეადგენს, ხოლო ვარდნის სიმაღლე 800მმ. გამოყენებული კონუსის მაქსიმალური დიამეტრი 74მმ-ია, წონა 1კგ, წვეროს კუთხე 60<sup>0</sup>-ია.

ცდის შედეგები მოცემულია ჭაბურღილების ჭრილებზე. ცხრილში 8.1.1 მოყვანილია ჩატარებული SPT(C)-ს შედეგები ინტერვალების მიხედვით, მოცემული რიცხვები შეესაბამება კონუსის ჩაღრმავების A, B, C და B+C ინტერვალებს, B+C ინტერვალის სიგრძე 30სმ-ის ტოლია. როგორც ცხრილიდან ჩანს სვე 1 თიხოვანი გრუნტებისათვის B+C ინტერვალისათვის დარტყმათა რიცხვი 17.9-ს ტოლია, სვე 1 თიხები ძნელპლასტიკური კონსისტენციის გრუნტებს შეესაბამება. სვე 2 ღორღოვანი გრუნტებისათვის დარტყმათა რიცხვის ჯამური სიდიდე >50-ზე, ასეთი სიდიდე გამოწვეულია გრუნტში ღოდების ასეობით, სვე 2 გრუნტები მიეკუთვნებიან მკვრივ გრუნტებს. სვე 3 კენჭნარებისათვის დარტყმათა რიცხვის სიდიდე 41.0-ის ტოლია, სვე 3 გრუნტებიც მიეკუთვნებიან მაგარ გრუნტებს. სვე 4 თიხაქვიშები მიეკუთვნებიან მკვრივი გრუნტების კატეგორიას დარტყმათა რიცხვის საშუალო ჯამური სიდიდე 37.0-ის ტოლია.



ცხრილი 8.1.1

№	ჭაბ.№	ცდის ინტერვალი, მ		სტეკ, №	A	B	C	B+C
1	4	5.5	5.95	1	7	10	10	20
2	4	7.0	7.45	1	9	9	9	18
3	4	10.4	10.85	1	8	8	9	17
4	5	2.7	3.15	1	7	7	9	16
5	5	4.2	4.65	1	8	10	9	19
6	5	6.0	6.45	1	9	8	10	18
7	5	7.3	7.75	1	15	8	9	17
8	5	13.3	13.75	1	14	12	9	21
9	4a	0.8	1.25	1	10	8	8	16
10	4a	2.8	3.25	1	9	10	9	19
11	4a	4.8	5.25	1	7	11	9	20
12	4a	6.5	6.95	1	7	8	7	15
13	4a	8.0	8.45	1	8	9	9	18
14	4a	9.2	9.65	1	11	9	9	18
15	4a	11.2	11.65	1	8	8	8	16
<b>საშუალო</b>								<b>17.9</b>
16	3	1.0	1.45	2	20	11	>25	>50
17	3	3.2	3.65	2	18	>25		>50
18	3	5.0	5.45	2	12	10	>25	>50
19	3	7.3	7.75	2	21	22	24	46
20	3	10.8	11.25	2	>25	-	-	>50
21	3	12.4	12.85	2	>25	-	-	>50
22	3	15.0	15.45	2	20	20	>25	>50
23	3	17.8	18.25	2	17	>25	-	>50
24	4	1.2	1.65	2	22	21	20	41
25	4	4.0	4.45	2	>25	-	-	>25
26	4	12.6	13.05	2	17	19	22	41
27	5	9.8	10.25	2	>25	-	-	>50
28	5	11.6	12.05	2	>25	-	-	>50
29	6	1.6	2.05	2	15	18	18	36
30	6	3.3	3.75	2	>25	-	-	>50
31	6	5.0	5.45	2	>25	-	-	>50
32	6	8.5	8.95	2	23	23	>25	>50
33	6	10.6	11.05	2	>25	-	-	>50
34	6	12.5	12.95	2	>25	-	-	>50
35	6	14.5	14.95	2	>25	-	-	>50
36	6	16.2	16.65	2	17	19	>25	>50
37	6	17.8	18.25	2	20	>25	-	>50
38	7	2.0	2.45	2	>25	-	-	>50
39	7	4.0	4.45	2	21	21	23	44
40	7	5.3	5.75	2	>25	-	-	>50



41	7	6.5	6.95	2	>25	-	-	>50
42	7	9.1	9.55	2	19	24	>25	>50
43	7	10.7	11.15	2	20	21	>25	>50
44	7	15.4	15.85	2	>25	-	-	>50
45	7	16.5	16.95	2	>25	-	-	>50
46	7	17.8	18.25	2	22	>25	-	>50
47	8	0.3	0.75	2	17	22	20	42
48	8	2.5	2.95	2	>25	-	-	>50
49	8	4.3	4.75	2	22	>25	-	>50
50	8	7.3	7.75	2	19	23	23	46
51	8	9.0	9.45	2	>25	-	-	>50
52	8	11.1	11.55	2	>25	-	-	>50
53	8	18.4	18.85	2	>25	-	-	>50
54	4a	13.3	13.75	2	>25	-	-	>50
55	4a	15.6	16.05	2	24	24	23	47
56	4a	17.4	17.85	2	23	22	25	47
57	4a	19.5	19.95	2	23	22	24	46
<b>საშუალო</b>								<b>&gt;50</b>
58	7	12.3	12.75	3	20	21	20	41
59	7	14.1	14.55	3	17	19	21	40
60	8	15.5	15.95	3	22	20	21	41
61	8	17.0	17.45	3	20	20	22	42
<b>საშუალო</b>								<b>41.0</b>
62	8	13.3	13.75	4	17	18	19	37
<b>საშუალო</b>								<b>37.0</b>



## 8.2 წყლის საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილებში

გაბურღულ ჭაბურღილებში, გრუნტის წყლის დონემდე, აერაციის ზონაში, ჩატარებულია წყლის საცდელი ჩასხმები, რითიც დადგინდა აერაციის ზონის, სგე 1 თიხების და სგე 2 ღორღოვანი გრუნტების ფილტრაციული თვისებები.

სულ ჩატარდა 16 საცდელი ჩასხმის ცდა, ცდები ჩატარებულია ვ. ნახევრის მეთოდით. ფილტრაციის კოეფიციენტი ისაზღვრება ფორმულით:

$$K_f = 0.423(Q/h^2) \lg(2h/r)$$

სადაც:  $K_f$ -ფილტრაციის კოეფიციენტი მ/დღ,  $Q$  – წყლის დამყარებული ხარჯი მ<sup>3</sup>/დღ,  $h$  – წყლის სვეტის სიმაღლე (ჩასხმის სიმაღლე) –მ,  $r$  – ჭაბურღილის რადიუსი –მ.

ცდის შედეგები მოცემულია ცხრილში 8.2.1, საიდანაც ჩანს, რომ ღორღოვანი სგე 2 გრუნტებისათვის ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე ცვალებადობს 1.34მ/დღ-დან 10.96მ/დღ-დე, საშუალოდ 5.22მ/დღ-ის ტოლია. სგე 1 თიხებისათვის ცვალებადობს 0.39მ/დღ-დან 1.40მ/დღ-დე, საშუალოდ 0.65მ/დღ.

ცხრილი 8.2.1

№	ჭაბ №	ჩასხმის ინტერვალი, მ	ჭაბ. რადიუსი, მ	წყლის სვეტის სიმაღლე, მ	დამყარებული ხარჯი, Q ლ/წთ	დამყარებული ხარჯი, Q ლ/წთ	ფილტრაციის კოეფიციენტი, K <sub>f</sub> /დღ	სგე №
1	4	2-5	0.073	3	4.20	6.05	4.90	2
2	6	1-4	0.0635	3	7.40	10.66	8.90	
3	6	6-9	0.0635	3	3.20	4.61	3.85	
4	6	10-13	0.054	3	5.10	7.34	6.36	
5	6	15-18	0.054	3	2.80	4.03	3.49	
6	7	1-4	0.073	3	1.18	1.70	1.38	
7	7	5-8	0.073	3	3.00	4.32	3.50	
8	7	9-12	0.073	3	9.40	13.54	10.96	
9	8	1-4	0.073	3	7.80	11.23	9.10	
10	8	5-8	0.073	3	3.10	4.46	3.62	
11	8	9-12	0.073	3	1.15	1.66	1.34	
<b>საშუალო</b>							<b>5.22</b>	
12	4	6-9	0.073	3	0.32	0.46	0.37	1
13	4a	0-3	0.073	3	0.27	0.39	0.31	
14	4a	4-7	0.073	3	0.44	0.63	0.51	
15	4a	8-11	0.054	3	1.12	1.61	1.40	
16	5	1-4	0.054	3	0.51	0.73	0.64	
<b>საშუალო</b>							<b>0.65</b>	



### 8.3 წყლის საცდელი ამოტუმბვა ჭაბურღილებიდან

შიდივე გაყვანილ ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დონის დაბლა წყალშემცველი ფენის ფილტრაციული თვისებების დასადგენად ჩატარდა წყლის საცდელი ამოტუმბვა.

ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: წყლის საცდელი ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეული არასრულყოფილი ჭაბურღილებიდან, უწნო გრუნტის წყლის პირობებში.

ფილტრაციის კოეფიციენტი გამოთვლილია შემდეგი ფორმულით:

$$K_f = 0.73Q[\lg R/r_0 + 0.217x\xi]/(2H - S_0)S_0; \quad \text{სადაც:}$$

**$K_f$**  – ფილტრაციის კოეფიციენტი, მ/დღ;

**$R$**  – გავლენის რადიუსი, მ;

**$r_0$**  – ჭაბურღილის რადიუსი, მ;

**$H$**  – წყალშემცველი ფენის სიმაღლე, მ;

**$S_0$**  – დონის დაწევა ჭაბურღილში;

**$\xi$**  – ჭაბურღილის არასრულყოფილების კოეფიციენტი;

დანართში 5 მოცემულია საცდელი ამოტუმბვის მონაცემები ცალ-ცალკე შიდივე ჭაბურღილისათვის.

როგორც დანართი 5 ჩანს სვე 1 თიხების ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე 0.90მ/დღ-ის ტოლია, სვე 2 ღორღოვანი გრუნტისათვის ფილტრაციის კოეფიციენტის საშუალო სიდიდე 2.89მ/დღ, სვე 3 კენჭნარებისათვის ფილტრაციის კოეფიციენტი ყველაზე მაღალია და იგი საშუალოდ შედგენს 14.63მ/დღ-ს. სვე 4 თიხაქვიშებისათვის ფილტრაციის კოეფიციენტი 9.89მ/დღ-ის ტოლია.

ცხრილში 8.1 მოცემულია ამოტუმბვის შედეგები.



ცხრილი 8.3.1

ჭაბ №	სტე №	K <sub>f</sub> მ/დღღ
BH 3	2	3.03
BH 4	1+2	2.20
BH 4a	2	4.12
BH 5	1	0.90
BH 6	2	2.23
BH 7	3	14.63
BH 8	4	9.89



## 9. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

საკვლევ ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებულია 23 დაუშლელი სტრუქტურის (მონოლითი) და 43 დაშლილი სტრუქტურის ნიმუში.

ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“-ს კუთვნილ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, საქართველოში მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად.

ლაბორატორიული კვლევა მოიცავდა გრუნტების დაშლილი და დაუშლელი სტრუქტურის ნიმუშების კვლევას.

გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი ჩატარებულია 8 სინჯისათვის.

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალისათვის ჩატარდა ერთი გრანულომეტრიული და ერთი რენდგენოფაზური ანალიზი (დანართი 6).

გაბურღული ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილების და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით შესწავლილ უბანზე გამოიყო 4 გრუნტის სახესხვაობა, ოთხი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი.

**სგე 1** - თიხა, ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ხვინჭის და ღორღის 20-40%-მდე ჩანართებით;

**სგე 2** – ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭისა და ღორღების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.

**სგე 3** – კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული.

**სგე 4** - თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით.

**სგე 1** თიხა, ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ხვინჭის და ღორღის 20-40%-მდე ჩანართებით შესწავლილია ცხრაშეტი ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით. სგე 1 გრუნტებისათვის ფიზიკური მაჩვენებლებიდან განსაზღვრულია: ბუნებრივი ტენიანობა, მოცულობითი და ხვედრითი წონები, პლასტიკურობის ზღვრები. განსაზღვრულია მათი გრანულომეტრიული შედგენილობა – 9 ცდა.



ძერის მაჩვენებლები შინაგანი ხახუნის კუთხე და შეჭიდულობა შესწავლილია წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში მათი საშუალო მნიშვნელობები: შინაგანი ხახუნის კუთხე 14.4 გრადუსის ტოლია, ხოლო შეჭიდულობა 41.2 კპა (დანართი 1, დანართი 4).

სგე 2 – ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური – შესწავლილია ცხრამეტი ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით. სგე 2 გრუნტებისათვის ფიზიკური მაჩვენებლებიდან განსაზღვრულია: ბუნებრივი ტენიანობა, ხვედრითი წონა, პლასტიკურობის ზღვრები. განსაზღვრულია მათი შემავსებლის გრანულომეტრიული შედგენილობა – 5 ცდა (დანართი 2), ხოლო შურფებიდან აღებულ ნიმუშებზე ჩატარდა სრული (საველე გაცრა, ლაბორატორიული საცრული და არეომეტრული ანალიზი) გრანულომეტრიული ანალიზი – 7 ცდა (დანართი 3).

სგე 3 – კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული შესწავლილია ორი ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით. სგე 3 გრუნტებისათვის ფიზიკური მაჩვენებლებიდან განსაზღვრულია: ბუნებრივი ტენიანობა და ხვედრითი წონა. განსაზღვრულია მათი შემავსებლის გრანულომეტრიული შედგენილობა – 2 ცდა (დანართი 2).

სგე 4 - თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით შესწავლილია ორი ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით. სგე 4 გრუნტებისათვის ფიზიკური მაჩვენებლებიდან განსაზღვრულია: ბუნებრივი ტენიანობა, მოცულობითი და ხვედრითი წონები, პლასტიკურობის ზღვრები. განსაზღვრულია მათი გრანულომეტრიული შედგენილობა – 2 ცდა.

ძერის მაჩვენებლები – 2 ცდა, შინაგანი ხახუნის კუთხე და შეჭიდულობა შესწავლილია წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში მათი საშუალო მნიშვნელობები: შინაგანი ხახუნის კუთხე 20.7 გრადუსის ტოლია, ხოლო შეჭიდულობა 7.6 კპა (დანართი 1, დანართი 4).

შესწავლილი გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები მოცემულია დანართებში.

ჭაბურღილებიდან აღებული გრუნტის წყლების ქიმიური შედგენილობა შესწავლილია 8 ნიმუშისათვის. წყლების ქიმიური ანალიზი მოცემულია დანართში 6,



დანართში 7 მოცემულია გრუნტების აგრესიულობის ხარისხი ბეტონების მიმართ, დანართში 8 მოცემულია გარემოს აგრესიულობის ხარისხი. როგორც დანართებიდან ჩანს წყლები ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანია. წყლები არ არიან აგრესიული ბეტონების მიმართ, მხოლოდ ამუღავნებენ სუსტ და საშუალო აგრესიულობას წყალბად იონის მაჩვენებლით.

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



## 10. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

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

1. ჭაბურღილების ჭრილების მიხედვით შესწავლილ უბნებზე გამოიყო ოთხი ლითოლოგიური სახესხვაობა, ოთხი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

**სგე 1** - თიხა, ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ხვინჭის და ღორღის 20-40%-მდე ჩანართებით;

**სგე 2** – ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭისა და ღორღების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.

**სგე 3** – კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული.

**სგე 4** - თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით.

2. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით უბანი მიეკუთვნება III რთულ კატეგორიას;
3. შესწავლილი რაიონი გეომორფოლოგიურად მიეკუთვნება დაბალმთიანი მესამეული ასაკის ნალექებით აგებული ეროზიულ-მეწვრული რელიეფის მქონე რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინურ ზონას;
4. შ სწავლილი ტერიტორია მოიცავს რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილოეთ ფრთას, რომელიც რამდენიმე დამატებითი ნაოჭითაა გართულებული, ამიტომ ის აქ სინკლინორიუმს უფრო წააგავს ვიდრე მარტივ დიდ სინკლინს;
5. შესწავლილი ტერიტორია ძირითადად აგებულია იურული, ცარცული და მეოთხეული ასაკის ნალექებით;
6. ტერიტორია წარმოადგენს პალეო (ძველ) მეწვრულ სხეულს, რომელიც მოწყვეტილია ასხის მასივისგან და ჩამოცურებულია კიმერიჯულ-ტიტონური ასაკის ფერადი წყების თიხებზე მდინარე ცხენისწყლის ხეობის მიმართულებით;
7. არსებული მეწვრული სხეული მთლიანობაში სტაბილურია, მხოლოდ მისი ზედაპირული ზოგიერთი ნაწილი, სხვადასხვა ძალების ზემოქმედებით



- (გრაფიტაცია, მიწისქვეშა წყლების ზეგავლენა, ტექნოგენური პროცესები, ხეების ჭრა და სხვა) იმყოფება არამდგრად მდგომარეობაში;
8. შესწავლილ ტერიტორიაზე ყველგან ვხვდებით მიწისქვეშა წყლების მრავალ გამოვლინებას, როგორც აღმავალი ისე დაღმავალი წყაროების სახით, შეიძლება ითქვას, რომ ჩვენს მიერ მეწერულ სხეულად წოდებული მასა მთლიანად გაჯერებულია წყლით;
  9. გაბურღული ჭაბურღილების მონაცემებით გრუნტის წყლების დამყარებული დონეები 1.0მ-დან 26.5მ სიღრმემდე ცვალებადობს;
  10. სეისმური თვისებების მიხედვით ყველა გამოვლენილი გრუნტი მიეკუთვნება II კატეგორიას;
  11. საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 9 ბალიან მიწისძვრების ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი 0.40-ის ტოლია;
  12. სტანდარტული პენეტრაციის ცდების (სპც) მიხედვით სგე 1 თიხოვანი გრუნტებისათვის B+C ინტერვალისათვის დარტყმათა რიცხვი 17.9-ს ტოლია - თიხები ძნელპლასტიკური კონსისტენციის გრუნტებს შეესაბამება;
  13. სგე 2 ღორღოვანი გრუნტებისათვის დარტყმათა რიცხვის ჯამური სიდიდე >50-ზე, ასეთი სიდიდე გამოწვეულია გრუნტში ლოდების ასეობით, გრუნტები მიეკუთვნებიან მკვრივ გრუნტებს;
  14. სგე 3 კენჭნარებისათვის დარტყმათა რიცხვის სიდიდე 41-ის ტოლია, გრუნტები მიეკუთვნებიან მკვრივ გრუნტებს;
  15. სგე 4 თიხაქვიშები მიეკუთვნებიან მკვრივი გრუნტების კატეგორიას დარტყმათა რიცხვის საშუალო ჯამური სიდიდე 37.0-ის ტოლია;
  16. ჩატარებული საველე ჰიდროგეოლოგიური (ამოტუმბვა, ჩასხმა) ცდების მონაცემების მიხედვით - სგე 1 თიხების ფილტრაციის კოეფიციენტი 0.77მ/დღდ-ის ტოლია, სგე 2 ღორღოვანი გრუნტისათვის – 4.05 მ/დღდ, სგე 3 კენჭნარისათვის – 14.63მ/დღდ, სგე 4 თიხაქვიშებისათვის – 9.89მ/დღდ;
  17. გრუნტის წყლები ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი დამარილიანების ტიპისაა;
  18. წყლები არ არიან აგრესიული ბეტონების მიმართ, მხოლოდ ამჟღავნებენ სუსტ და საშუალო აგრესიულობას წყალბად იონის მაჩვენებლით;



19. წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი. ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი  $>0.1\text{მ/დღე-ღამე-ზე}$  არის საშუალო
20. კვლევების შედეგად მიღებული საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტებისათვის საანგარიშო მაჩვენებლები მოცემულია ტექსტის ბოლოს ცხრილში 10.1

ცხრილი 10.1

სვე №	გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (CHNII-IV-5-85, ცხრილი I)	გრუნტების კატეგორია სეისმურობის მიხედვით (CHNII-II-7-81)	დროებითი ქანობი		სიმკვრივე $\rho$ , გრ/სმ <sup>3</sup>	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე $\rho_s$ , გრ/სმ <sup>3</sup>	ბუნებრივი ტენიანობა $W$ , %	შეჭიდულობა, $C$ კპა		გრუნტების საანგარიშო წინააღმდეგობა $R_0$ , კპა
			3.0 მ	5.0 მ				წყალქვეშ	წყალქვეშ	
1	8გ-III	II	1:0.25	1:0.5	1.87	2.72	31.1	41.4	14.5	230
2	13-IV	II	1:0.85	1:1	1.90	2.70*	25.0*	22**	35**	300
3	6დ-V	II	1:1	1:1	2.30	2.65*	26.0*	1*	42**	500
4	34გ-II	II	1:0.67	1:0.85	1.70	2.70	21.4	6.8	19.5	160

\* პარამეტრები მოცემულია გრუნტის შემავსებლისათვის

\*\* პარამეტრები მოცემულია კვლევის მასალებზე დაყრდნობით სტანდარტული ლიტერატურით.



რეკომენდაციის სახით შეიძლება ითქვას შემდეგი: როგორც ზევით აღნიშნულ შესწავლილი ტერიტორია წარმოადგენს პალეო (ძველი) მეწერულ სხეულს, მისი, მეწერული სხეულის სიმძლავრე გაცილებით მეტია ვიდრე ჩვენს მიერ დაძიებული სიღრმე (35მ). ამჟამად მეწერი სტაბილურია, თუ არ ჩავთვლით ზედაპირზე განვითარებულ არამძლავრ ჩაწვევებს. მშენებლობის პროცესში აუცილებლად გასათვალისწინებელია აღნიშნული გარემოება, რადგან ზედმეტმა უხეშმა ჩარევამ შესაძლებელია გამოიწვიოს სტაბილურ მდგომარეობაში მყოფი მეწერული ტანის რომელიმე ნაწილის გააქტიურება. არსებული ფერდობის დამუშავებისას არ უნდა ჩაეჭრად ფერდო დასაშვებ ნორმაზე მეტად, არ უნდა გამოვიყენოთ აფეთქება, ან ძლიერი ვიბრატორებით ტერიტორიის დამუშავება, რათა არ მოვახდინოთ ადრე უკვე ნამოძრავები, თუმცა ამჟამად სტაბილური მეწერული სხეულის პროვოცირება.



## 11. გეოფიზიკური კვლევა

### შესავალი

ანგარიშში წარმოდგენილია რაჩხას ჰიდროელექტროსადგურის სამშენებლო ტერიტორიაზე ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგები.

საკვლევი უბანი მდებარეობს რაჭა-ლეჩხუმის რეგიონში, ცაგერის რაიონში მდ.რაჩხას მიმდებარე ტერიტორიაზე.

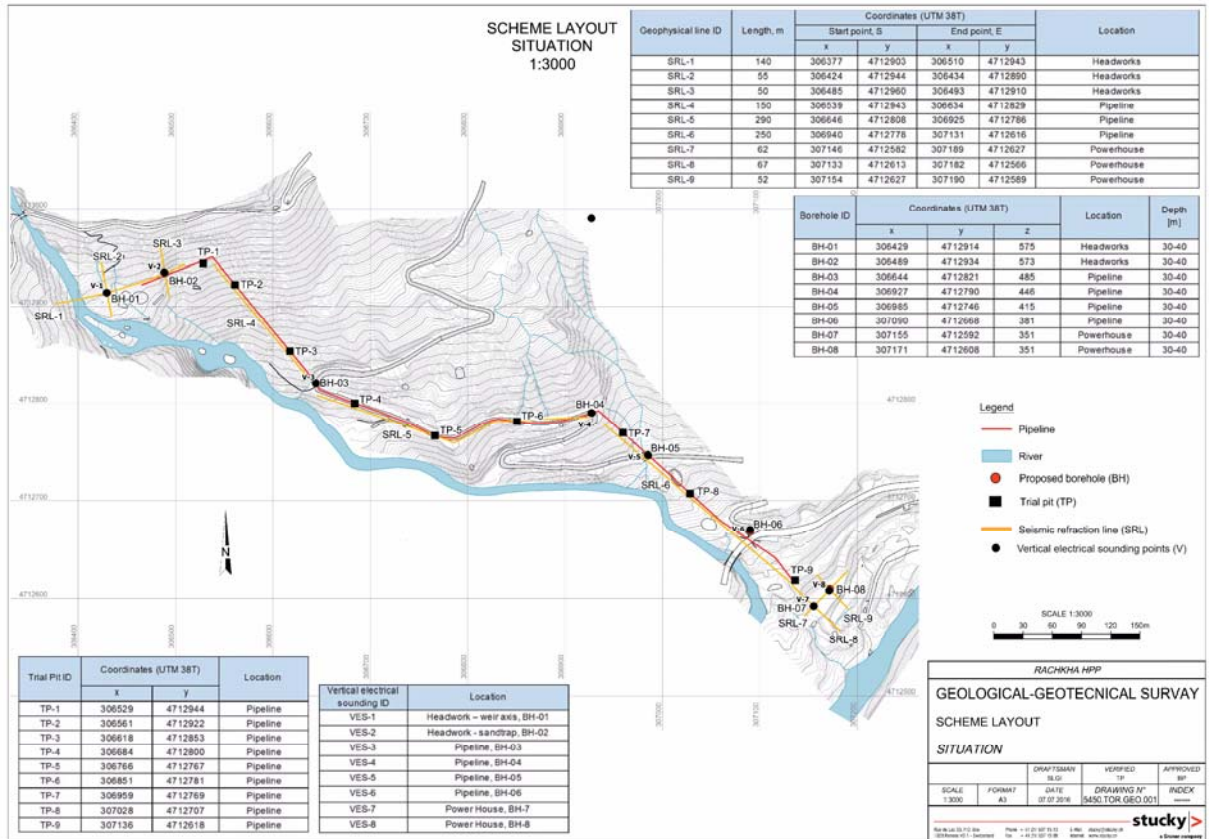
ნახ.1-ზე ასახულია საკვლევი უბანი, სეისმური პროფილების, ჭაბურღილებისა და ელექტრომეტრიის ჩატარების უბნები.

### გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა

ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის მიზანს წამოადგენდა:

- საკვლევ ტერიტორიაზე სეისმური საშიშროების შეფასება;
- სეისმური (გარდატეხილი ტალღების მეთოდი) პროფილირებით 30 მეტრ სიღრმემდე სეისმოგეოლოგიური ჭრილის შესწავლა, დრეკადი ტალღების (როგორც გრძივი, ასევე განივი) გავრცელების სიჩქარეების განსაზღვრა, ქანების ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების შეფასება, გრუნტის კატეგორიის განსაზღვრა; გატარდა 9 სეისმური პროფილი 30მ სიღრმემდე (ნახ.1, SRL1-9) სხვადასხვა სიგრძით, მთლიანობაში 1116 მ.
- საინჟინრო-გეოლოგიური ჭაბურღილების განთავსების ადგილებთან ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების) მეთოდით 50 მეტრ სიღრმემდე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა ჰიდროელექტროსადგურის და სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე და მილსადენის ტრასის გასწვრივ გაბურღულ №1, №2 №3, №4, №5, №6, №6, №7 და №8 საინჟინრო-გეოლოგიურ ჭაბურღილებთან. სულ კვლევა ჩატარებული იქნა 8 წერტილზე.
- გრუნტზე დამოკიდებული სეისმური საშიშროების შეფასება (აქსელეროგრამების პაკეტის შედგენა), რომელიც განხორციელდა სეისმური პროფილირების შედეგად მიღებული ლოკალური პირობების გათვალისწინებით რეალური მიწისძვრების ჩანაწერების გამოყენებით.





ნახ.1. საკვლევი უბანი, სეისმური პროფილების, ჯაბურღილებისა და ელექტრომეტრიის კვლევის წერტილების განლაგების სქემა.



## 11.1 სეისმური საშიშროების შეფასება

### რეგიონის ტექტონიკა

საქართველო მდებარეობს კავკასიაში, რომელიც ერთ-ერთ სეისმურად აქტიურ რეგიონს წარმოადგენს ალპურ-ჰიმალაურ 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 (MSKსკალა) ხდება,  $10^3$ - $10^4$  წლის განმეორადობით.

საქართველოში სეისმურობა ასახავს რეგიონის ძირითად ტექტონიკას, რომელსაც განაპირობებს არაბეთის ფილაქნის მოძრაობა ჩრდილოეთის მიმართულებით, რაც თავის მხრივ იწვევს თურქეთის 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 ძირითადად არსებობს ძირითადად ტექტონიკური ერთეულების საზღვრებთან. მათი უმრავლესობა აქტიური იყო გვიან ალპურ (ოროგენული) ეტაპზე და ვითარდება დღემდე (Gamkrelidze et al, 1998). კავკასიის ჩრდილო-დასავლეთი და გრძივი რღვევები ორიენტირებულია განედის გასწვრივ. რამდენიმე ინტრაზონალური რღვევას აქვს იგივე მიმართულება. ყველა ეს რღვევა ხასიათდება ძირითადად ხანგრძლივი განვითარებით და წარმოიშვა კავკასიის ფორმირების სხვადასხვა ეტაპზე (შუა პალეოზოური, ადრეული იურიული, გვიანი იურიული, ადრეული ცარცული, გვიანი ცარცული, შუა ეოცენი, გვიან პლიოცენური) კავკასიისა და ტრანსკავკასიის პალეოსტრუქტურების საზღვრებზე: კუნძულის რკალების, დიდი კავკასიონის, აჭარა-თრიალეთის რიფტი. თითქმის ყველა გრძივი რღვევა ტრანსფორმირდა ღრმა შეცოცება (reverse) რღვევაში, შეცოცება (thrust) ან ტექტონიკური გადაფარვა (nappe)კავკასიის ფორმირების ოროგენულ ეტაპზე, დედამიწის ქერქის ინტენსიური შეკუმშვის პროცესში. კავკასიის ტრანსვერსული რღვევები (სუბმერიდიანული, ჩრდილო-აღმოსავლეთი და ჩრდილო-დასავლეთი) ჩამოყალიბდა ბოლო პერიოდში. რღვევების უმრავლესობა განივია. თითქმის ყველა ძირითადი რღვევა გამოვლინდა სხვადასხვა გეოფიზიკურ ველებში. მათი უმეტესობა ჩანს აერო ფოტოები. მულტიდისციპლინარული მონაცემების საშუალებით იყო ნაჩვენები, რომ რღვევების სტრუქტურები რეალურად წარმოადგენენ ბლოკების საზღვრებს (Adamia et al., 2011).

### შეფასების მეთოდოლოგია

ყველაზე ხშირად გამოყენებული მიდგომა განმსაზღვრელი სეისმური დიზაინისათვის საინჟინრო პროექტების ფარგლებში სეისმური საშიშროების ალბათური ანალიზი (PSHA). პირველ რიგში PSHA-ის გამოსავალი არის სეისმური საშიშროების მრუდი, რაც გვიჩვენებს გრუნტის რხევის შერჩეული პარამეტრების (მაქსიმალური ჰორიზონტული აჩქარება PGA და სპექტრული აჩქარება SA) ცვლილებას მოხდენის წლიური სიხშირის მიმართ (ანუ



დაბრუნების პერიოდი) (Bommer J. and N. Abrahamson. 2006, Convertito et al. 2006, Malhotra P. 2007).

გამოყენებულ იქნა სეისმური საშიშროების შეფასების ალბათური მეთოდი, რომელიც ოთხი ეტაპისაგან შედგება (Reiter 1990, Kramer, 1996, Ulomov, Shumilina, 1998, Musson 1999) და პირველად განსაზღვრული იქნა კორნელის მიერ (Cornell, 1968):

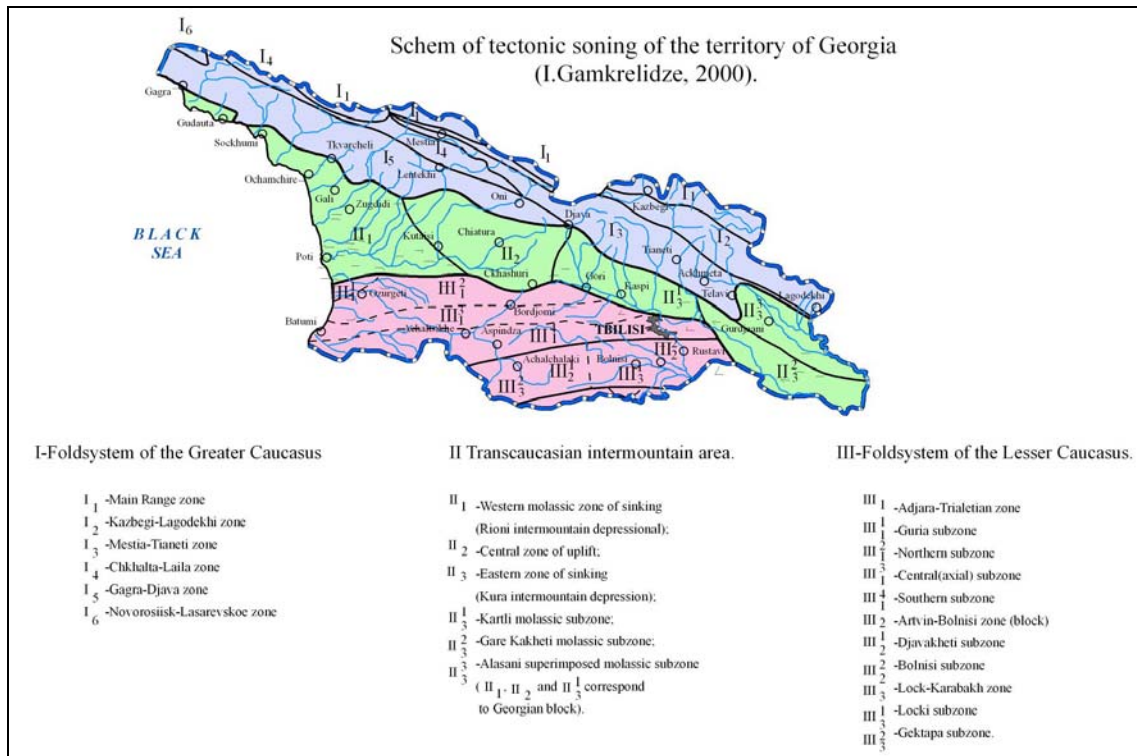
**1. მიწისძვრის კერის ზონების გამოვლენა.** საკვლევი ტერიტორია იყოფა დისკრეტულ სეისმურ კერებად, იმ დაშვებით რომ თითოეულ კერაში სეისმურობა ერთგვაროვნად არის განაწილებული. შესაბამისად მოცემული მაგნიტუდის მიწისძვრა თანაბარი ალბათობით შეიძლება მოხდეს კერის ნებისმიერ წერტილში.

**2. მიწისძვრათა განმეორებადობის კანონზომიერებების განსაზღვრა.** მიწისძვრების კატალოგის ანალიზის საფუძველზე, თითოეული სეისმური კერისათვის დგინდება მაგნიტუდურ/სიხშირეული დამოკიდებულება, სეისმურიაქტივობა და სხვა პარამეტრები.

**3. დედამიწის ზედაპირზე მიწისძვრის ეფექტის შეფასება.** შერჩეული იქნა ლოკალური მონაცემების საფუძველზე გათვლილი დაცხრომის ფუნქცია, რომლის მიხედვითაც ფასდება მოცემული მაგნიტუდის მქონე მიწისძვრის მიერ გამოწვეული ეფექტი მოცემულ მანძილზე ეპიცენტრიდან. ამავე დროს ყურადღება უნდა მიექცეს დაცხრომის ფუნქციაში მონაცემთა გაბნევას, რომელიც ასევე უნდა იქნეს გათვალისწინებული გათვლებისას.

**4. საშიშროების შეფასება.** სეისმური საშიშროების შეფასება ეფუძნება იმ ფაქტს, რომ მოცემული მაგნიტუდის მიწისძვრების მოხდენის ალბათობა კერის ზონაში მოცემული დაშორებით ერთმანეთისაგან პროპორციულია კერის ზონის საერთო ფართობის შეფარდებისა იმ ფართობთან, რომელსაც მიწისძვრა მოიცავს. ვინაიდან დაშვების თანახმად თითოეული კერის ზონა ერთგვაროვანი სეისმურობით ხასიათდება, ადვილად შეიძლება დათვლილი იქნას მიწისძვრის განმეორადობა მიწისძვრის კერის ზონის მოცემულ მონაკეთზე. ხდება ჯამური ინტეგრირება მონაცემებისა გრუნტის რხევის მნიშვნელობების, მაგნიტუდების და მიწისძვრის კერის ზონების მიხედვით. მიღებული შედეგებიდან შესაძლებელია დადგინდეს გადაჭარბების ალბათობა მიწისძვრის ინტენსივობის ან გრუნტის აჩქარების ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის, იმდაშვებით, რომ სეისმური პროცესი პუასონური ხასიათისაა (Reiter 1990, Kramer 1996, Musson 1999).

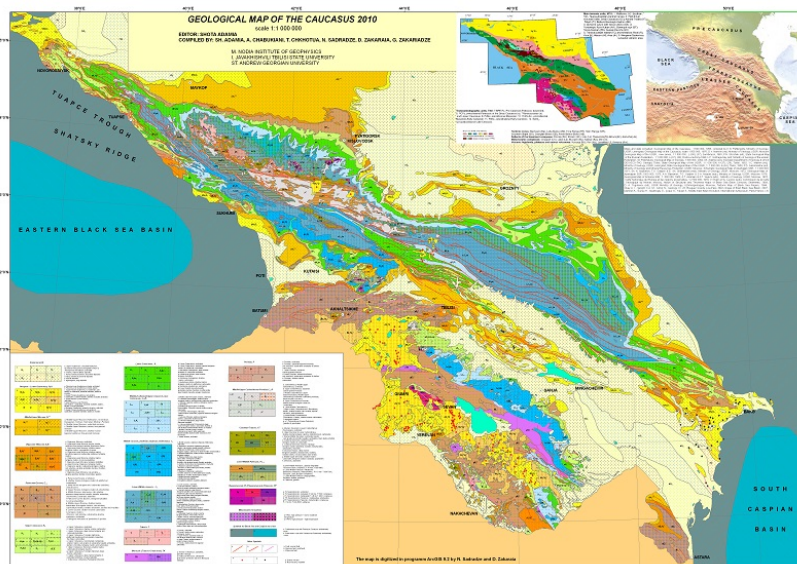




ნახ. 2. საქართველოს ძირითადი ტექტონიკური ზონები

სეისმური კერების განსაზღვრა და პარამეტრიზაცია

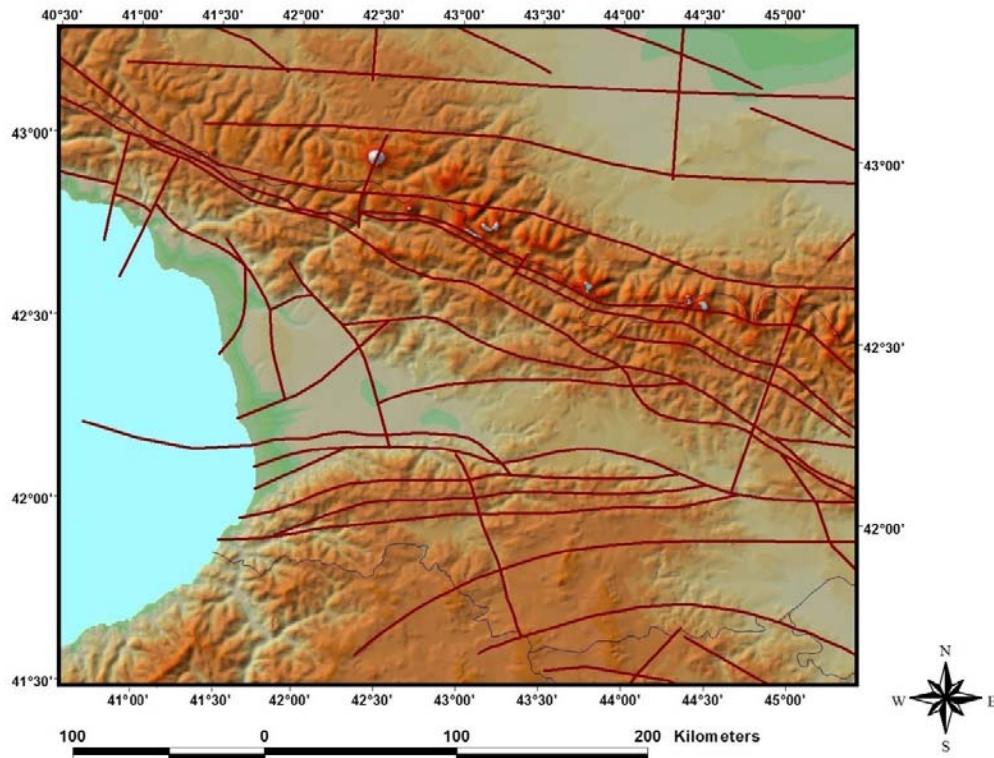
გეოლოგიური რუკა თანახმად (Gamkrelidze 2005) საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს ამიერკავკასიის მთათშუა სისტემის ჩაძირვის ცენტრალურ ნაწილში (ნახ. 2) მტკვრის ხეობის მთათშორისი დეპრესიის ზონაში, კერძოდ ქართლის მოლასურ ქვეზონაში.



ნახ. 3. საქართველოს გეოლოგიური რუკა



სეისმური კერების ზონები საკვლევ უბანზე შესწავლილია აქტიური რღვევების საფუძველზე. გამოყენებული იქნა ე.გამყრელიძის კვლევა (Gamkrelidze et. al. 1998). ამ კვლევაში აქტიურად რღვევის მიჩნევა ხდება იმ რღვევისა, რომლის გადაადგილებაც ან სეისმური აქტივობა ხდებოდა მეოთხეული და საშუალო მეოთხეული პერიოდის განმავლობაში და საშუალო აქტივობა გადაადგილებისა მოცემულია.



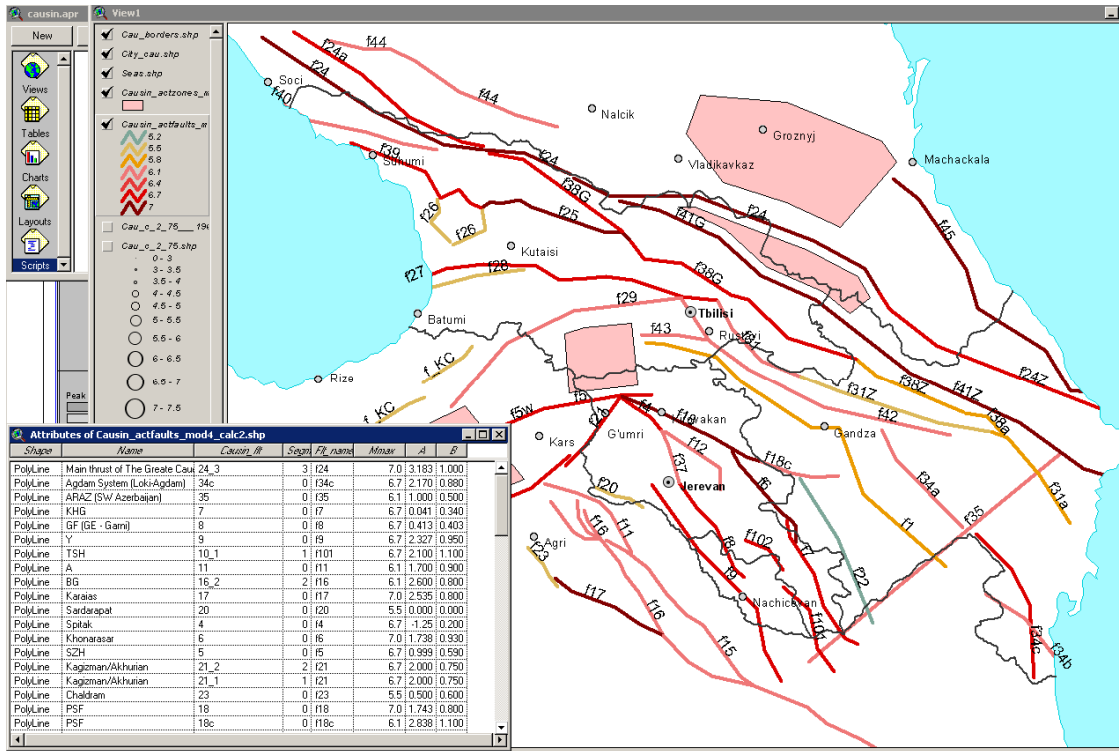
ნახ. 4ა. სქემა 1 (Gamkrelidze et a. 1998).

გამოყენებული იქნა ასევე შ.ადამიას მიერ შემუშავებული სქემა ISTC პროექტის ფარგლებში. პირველ სქემაში ასევე გათვალისწინებულია ძირითადი აქტიური რღვევების სეგმენტაცია დამოუკიდებელი სეგმენტებად (რღვევის თვალსაზრისით, rupturing), ხოლო პირველი სქემა რღვევების სისტემას მიიჩნევს დამოუკიდებლად ნებისმიერი წერტილში რღვევის შესაძლებლობით. აქტიური რღვევების რუკა სქემა 1-ის შესაბამისად მოცემულია ნახ. 4ა-ზე, ალტერნატიული სქემა 2 ნაჩვენებია ნახ. 4ბ-ზე.

სეისმური კერების პარამეტრიზაციის შემდეგ, თითოეული მათგანისათვის აუცილებელია სეისმური პოტენციალის  $M_{max}$  - მაქსიმალური მაგნიტუდის შეფასება, ეს არის ყველაზე რთული პროცესი სქემების პარამეტრიზაციისა. ამ სამუშაოში ექსპერტების შეფასება ეფუძნება რამდენიმე პარამეტრს:  $M_{max}$  განისაზღვრა სხვადასხვა დამოკიდებულებებით.  $M_{max}$ -ის ზედა ზღვარი შეფასდა, პირველ რიგში, რღვევის სიგრძის მიხედვით. გამოყენებული იყო დამოკიდებულებები უელსის და კოპერსმიტის შეფასებისა (Wells and Coppersmith, 1994), რადგან აღნიშნული კვლევა ჩატარებული იყო რეგიონისათვის,



რომელსაც ჰქონდა კავკასიის რეგიონის მსგავსი სეისმურობა. გარდა ამისა, შეფასდა მაქსიმალური დანაკვირვები მაგნიტუდა და დამატებით 0.5 გამოიყენებოდა.



ნახ. 4ბ. საქართველოს აქტიური რღვევების რუკა (ISTCA651, 2002-2006).

მეორე მნიშვნელოვანი პარამეტრია სიღრმე, რომელიც დამახასიათებელია რღვევების სქემისთვის. ამისათვის გამოყენებული იქნა მიწისძვრების სიღრმეების შეფასება (ჰიპოცენტრები).

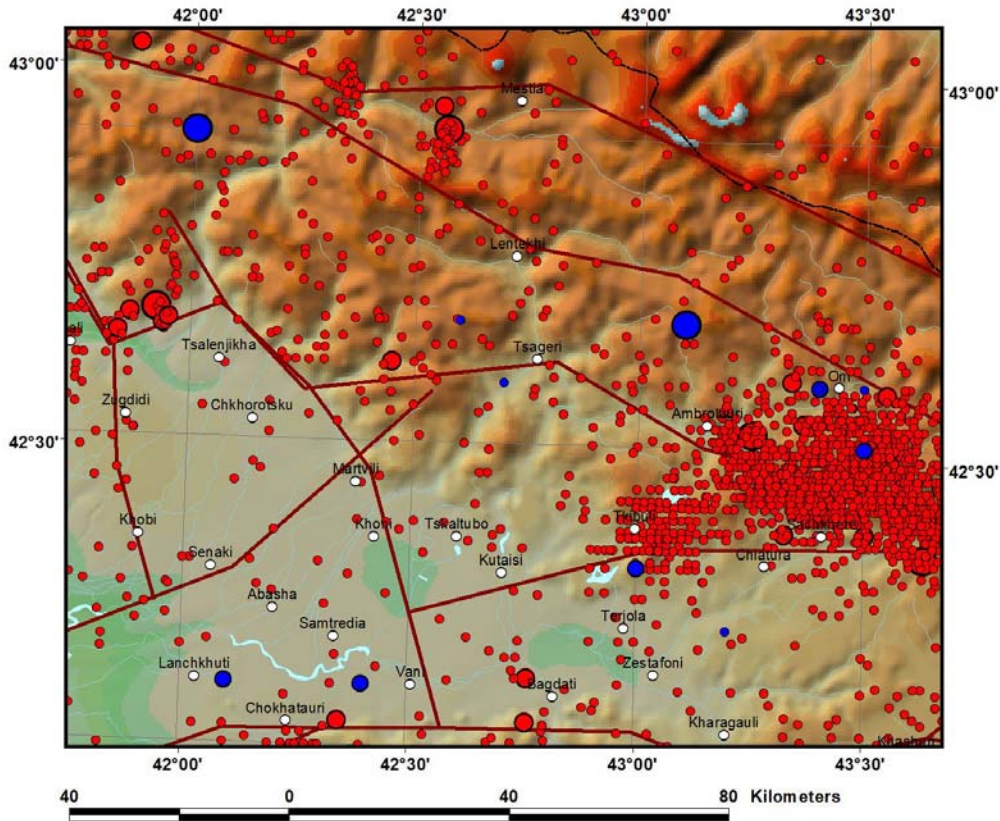
### რეგიონის სეისმურობა

კვლევისთვის გაანალიზებული იყო ისტორიული და ინსტრუმენტული პერიოდის სხვადასხვა სეისმური კატალოგი: კავკასიის შესწორებული კატალოგი (მეცნ. აკადემიის გეოფიზიკის ინსტიტუტი, გამოუქვეყნებელი მასალა), მიწისძვრების სპეციალური კატალოგი, რომელიც დამუშავდა პროექტ GSHAP-ისთვის კავკასიის რეგიონისთვის (SCETAC), სადაც გამოყენებული იყო მიწისძვრები ჩვ.წ.აღ.-მდე 2000-დან 1993 წლამდე, ედიტორი იყო ნ.ვ.კონდოროვსკაია (Balassanyan et al. 1999), ჩრდილოეთ ევრაზიის მიწისძვრების კატალოგი (1995-1999 წლების), ძლიერი მიწისძვრების კატალოგი (Kondorskaya, Shebalin 1982). ასევე საერთაშორისო კატალოგები (ISC, EMSC, IRIS) 2015 წლამდე (ნახ. 5).

მიწისძვრა კატალოგები იყოფა ორ ძირითად ნაწილად: ისტორიული და ინსტრუმენტული. ისტორიული კატალოგი მოიცავს ქრისტიანული ეპოქის დასაწყისიდან დოკუმენტურად ასახულ პერიოდს ინსტრუმენტული პერიოდის დასაწყისამდე. ისტორიული მიწისძვრები პარამეტრები განისაზღვრებოდა ინტენსივობის მონაცემების ანალიზის საფუძველზე (Buis 1948, Tskhakiaia, A.D, Papalashvili, V.G; 1973, Varazanashvili, O. Papalashvili 1998) მიწისძვრის მიერ



მიყენებული ზარალის თანამედროვე დოკუმენტური აღწერის საფუძველზე. ამიტომ, ადრეული მოვლენების ცდომილებები ლოკაციის და თარიღის მიხედვით არის მნიშვნელოვანი.



*ნახ. 5. კვლევის უბნისთვის ისტორიული და ინსტრუმენტული მიწისძვრების რუკა. ლურჯი ფერით აღნიშნულია ისტორიული პერიოდის, ხოლო წითლით – ინსტრუმენტული პერიოდის მიწისძვრები.*

ინსტრუმენტული პერიოდის პარამეტრების სიზუსტე გაცილებით მაღალია. ინსტრუმენტული პერიოდი კავკასიაში დაიწყო 1899 წელს, როდესაც სეისმური სადგური დამონტაჟდა თბილისში. მე-20 საუკუნის დასაწყისში რამოდენიმე სეისმური სადგური დამონტაჟდა საქართველოში. ისინი აღჭურვილი იყო ძირითადად მექანიკური ტიპის დაბალი მგრძნობიარობის აპარატურით. ადრეული ინსტრუმენტული პერიოდის (1930 წლამდე) მონაცემები თითქმის იგივე ხარისხისაა, როგორც მე-19 საუკუნეში. მიწისძვრის პარამეტრების შეფასება ძირითადად ინტენსივობის მონაცემების მიხედვით ხდებოდა და შესაბამისად ამ პერიოდის კატალოგს მივიჩნევთ, როგორც ისტორიულს (ნახ. 5).

ნახ. 5-ზე ნაჩვენებია ისტორიული და ინსტრუმენტული სეისმურობა. რამდენადაც ნახაზიდან ჩანს, საკვლევი უბანი სეისმურად ზომიერად აქტიურ ზონას წარმოადგენს როგორც ისტორიული, ასევე ინსტრუმენტული პერიოდის განმავლობაში.



## მიწისძვრათა განმეორებადობის კანანზომიერებების განსაზღვრა

მიწისძვრათა განმეორებადობის კანანზომიერებების განსაზღვრისათვის შევისწავლეთ და გადავამუშავეთ საქართველოს ტერიტორიის მიწისძვრათა კატალოგი. ზოგიერთი მიწისძვრის პარამეტრი თავიდან იქნა განსაზღვრული. კატალოგი მოიცავს ინფორმაციას 60000 მეტმიწისძვრაზე კავკასიის რეგიონში დაწყებული პერიოდით ჩვენს წელთ აღრიცხვამდე და დამთავრებული 2015 წლის ჩათვლით, მათ შორის 300-მდე მიწისძვრა ისტორიულია (1900 წლამდე). სპეციალური ალგორითმის საშუალებით კატალოგი გაიწმინდა ფორმოკების, აფთერშოკებისა და სეისმური გუნდებისაგან და შედეგად ე. წ. დამოუკიდებელ მიწისძვრათა კატალოგი მივიღეთ, რომელიც პუასონურ განაწილებას ემორჩილება. თითოეული სეისმური კერის ზონის სეისმური აქტივობის შესაფასებლად შერჩეული იქნა მიწისძვრები 1930-2015 წლების დროით პერიოდში და 2.5-ზე მეტი მაგნიტუდით (წარმომადგენლობითი მაგნიტუდა). მიწისძვრების მიკუთვნება ამა თუ იმ კერისათვის მოხდა ეპიცენტრის განსაზღვრისას მიღებული ცდომილებების გათვალისწინებით, რათა დათვლილი ყოფილიყო გუტენბერგ-რიხტერის განაწილება. ეპიცენტრის განსაზღვრის ცდომილების გასაშუალოებული მოდელი იქნა შერჩეული იმ დაშვებით, რომ აღნიშნული ცდომილება ნორმალურ განაწილებას ექვემდებარება, სტანდარტული გადახრით 3.4 კმ. თითოეული კერის ზონისათვის განხილული იქნა მხოლოდ მიწისძვრები, რმელთა ეპიცენტრებიც სამ სტანდარტულ გადახრაზე ახლო მანძილზე იმყოფებოდა. სწორედ სხვადასხვა კერიდან დაშორების მიხედვით მიწისძვრებს მიენიჭა გარკვეული წონები, ნორმალური განაწილების ალბათური-სიმკვრივის მრუდის მიხედვით. საბოლოოდ თითოეული მიწისძვრის სხვადასხვა კერებზე მიკუთვნების წონები იქნა ნორმირებული, ისე რომ მათ ჯამს ერთი შეედეგინა. აღნიშნული გათვლები ჩატარებული იქნა სპეციალურად დაწერილი პროგრამული კოდების გამოყენებით. თითოეული სეისმური კერის ზონისათვის მიღებული მაგნიტუდურ რაოდენობრივი განაწილება ნორმალიზირებული იქნა დროში და a და b კოეფიციენტები იქნა დათვლილი უმცირეს კვადრატთა მეთოდის გამოყენებით.

## მიწისძვრის ეფექტის შეფასება

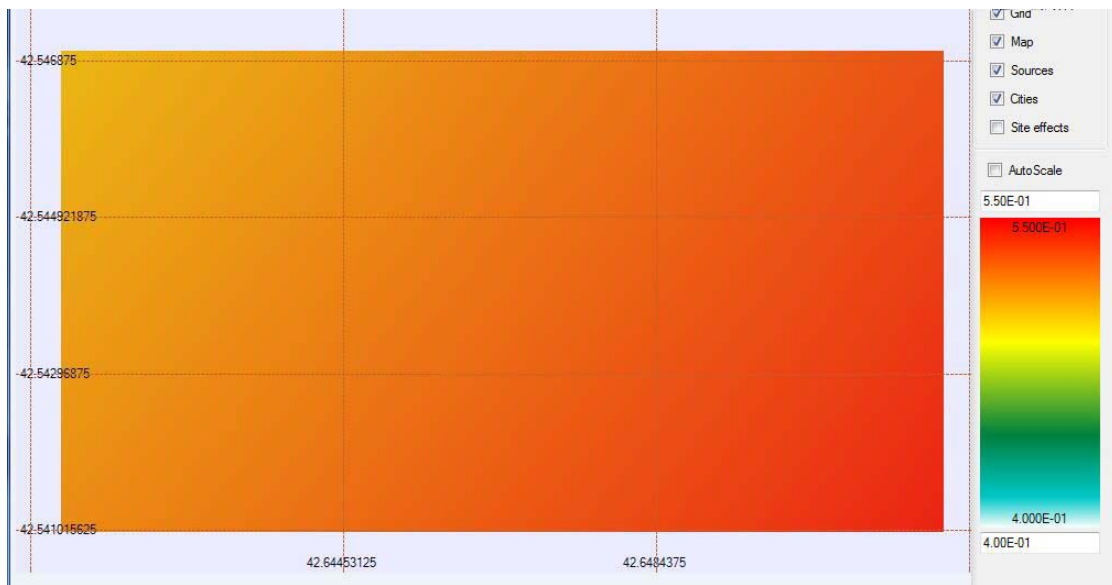
მიწისძვრის ეფექტი შეფასდა გრუნტის მაქსიმალური აჩქარებისათვის (PGA) და სპექტრული აჩქარებისათვის (SA). გამოყენებული იქნა დაცხრომის ორი მოდელი (Smit et al 2000) და (Ambraseys et al. 2005).

## შეფასების შედეგები

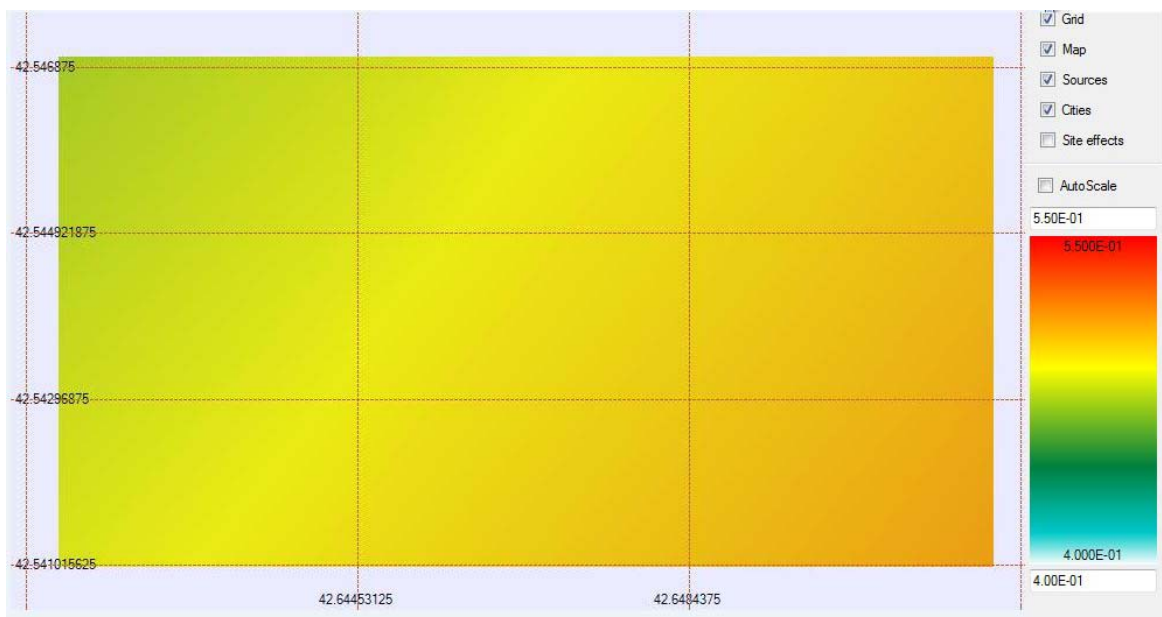
კორნელის მეთოდი, კერძოდ კომპიუტერული პროგრამა **CRISIS2007**-ის გამოყენებით, ასევე გამოთვლებისათვის გამოყენებული იქნა. ე. წ. ლოგიკური ხის მეთოდი, 40% (Smit et al 2000) და 60% (Ambraseys et al. 2005) ალბათობებით ყოფილიყო გათვალისწინებული გრუნტის რხევის დაცხრომის ორივე მოდელი, ბოლო მოდელი უფრო მაღალი ალბათობით იქნა გათვალისწინებული, ვინაიდან თანამედროვე და დეტალური ინფორმაციის გათვალისწინებით არის მიღებული და



სხვებთან შედარებით უფრო რეალურ სურათს იძლევა. ასევე ლოგიკური ხის მეთოდი იქნა გამოყენებული სქემების შემთხვევაში. როგორც ზემოთ იყო აღწერილი, გამოყენებულია რღვევების ორი სქემა, მათგან თითოეული 50%-იანი ალბათობით იქნა გათვალისწინებული. თანამედროვე სამშენებლო ნორმების თანახმად დათვლილი იქნა მაქსიმალური ჰორიზონტული და სვეტრული აჩქარებები გ-ებში სხვადასხვა ალბათობებისათვის 50 წლის შემთხვევაში. აიგო შესაბამისი სეისმური საშიშროების რუკები მთელი უბნისათვის (ნახ. 6– 11) და ასევე გასაშუალოებული სეისმური საშიშროების მრუდი როგორც მაქსიმალური აჩქარებისათვის (PGA) (ნახ.12ა, ცხრილი 1), ასევე სვეტრული აჩქარებისათვის (SA) (ნახ. 12ბ, ცხრილი 2).

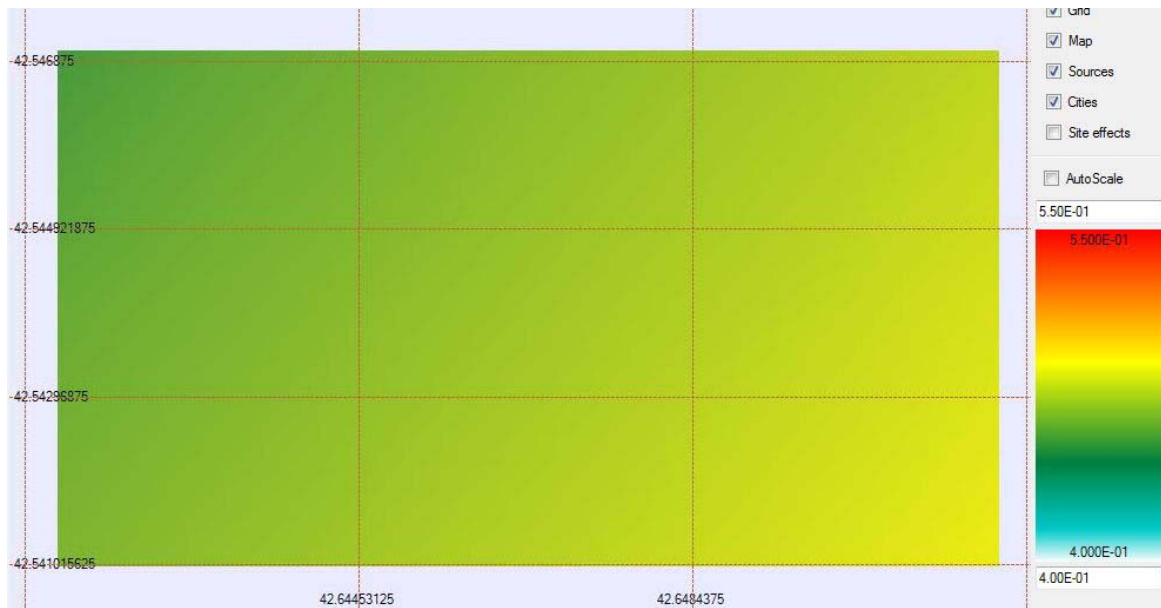


ნახ. 6. სეისმური საშიშროების რუკა 1% ალბათობისათვის 50 წლისთვის.

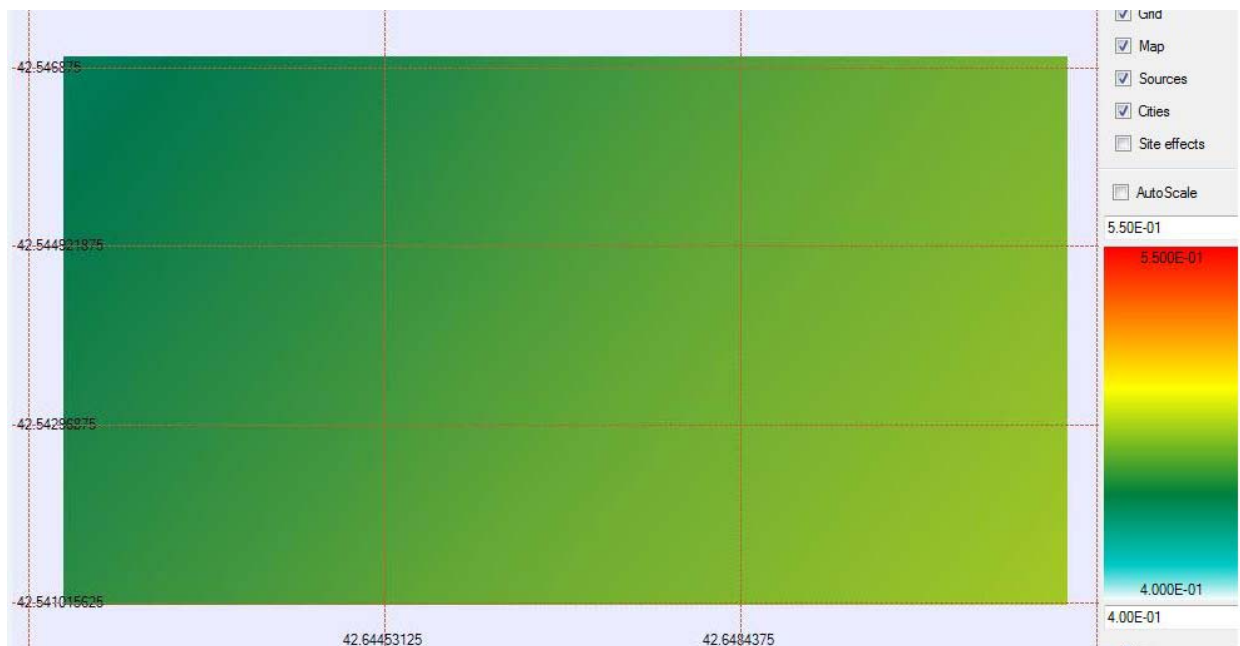


ნახ. 7. სეისმური საშიშროების რუკა 2% ალბათობისათვის 50 წლისთვის.



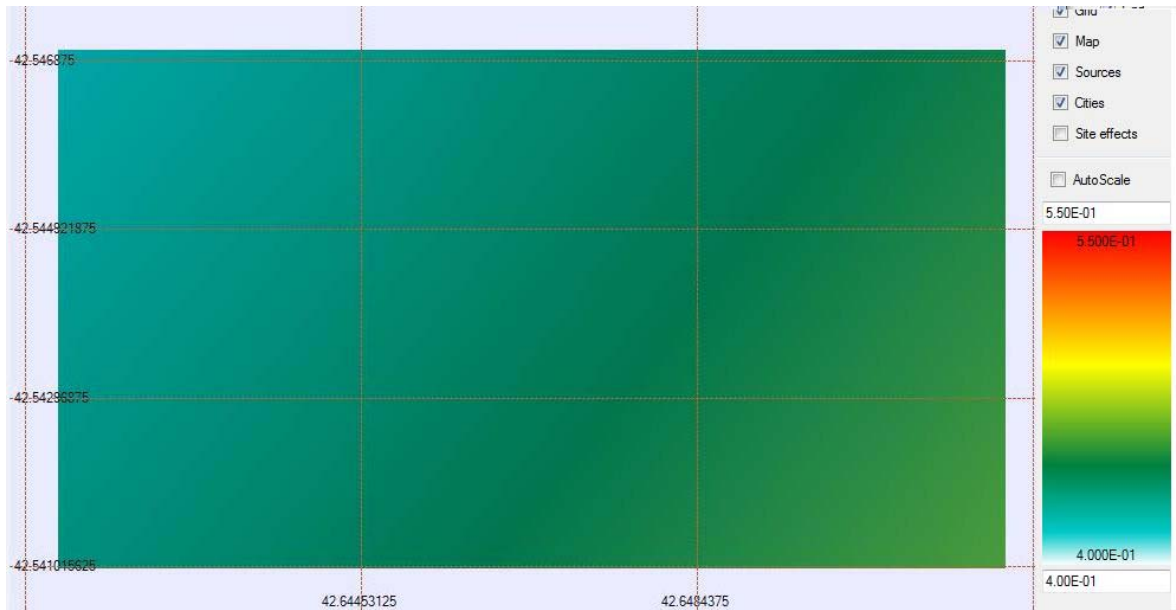


ნახ. 8. სეისმური საშიშროების რუკა 5% აღბათობისათვის 50 წლისთვის.

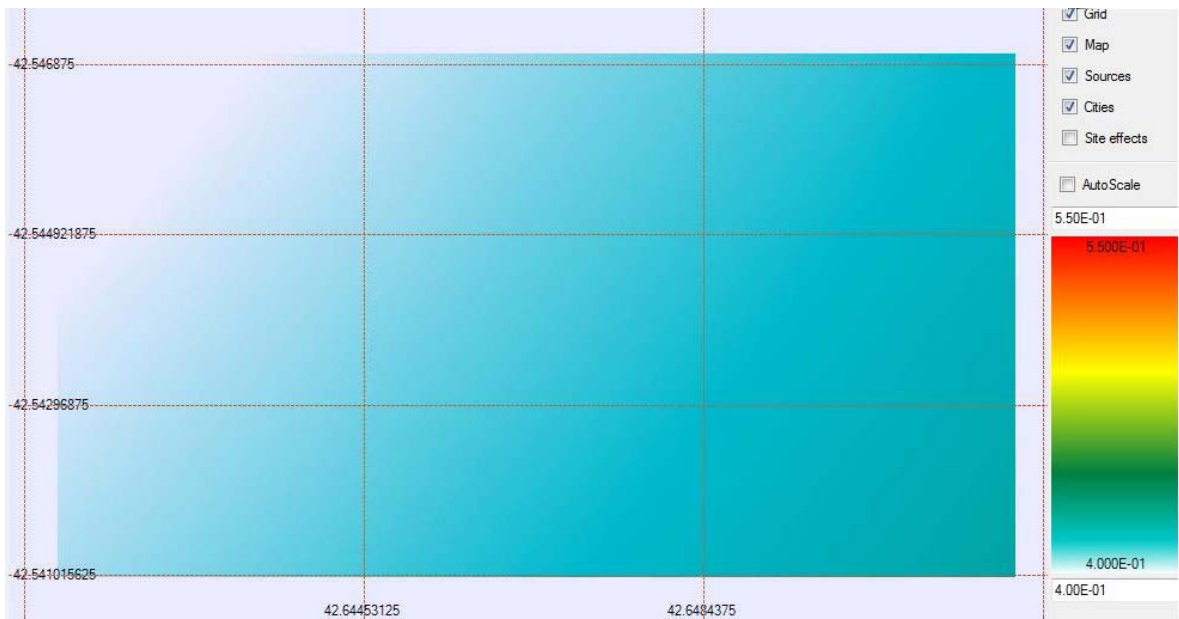


ნახ. სეისმური საშიშროების რუკა 7% აღბათობისათვის 50 წლისთვის.





ნახ. 10. სეისმური საშიშროების რუკა 10% ალბათობისათვის 50 წლისთვის.

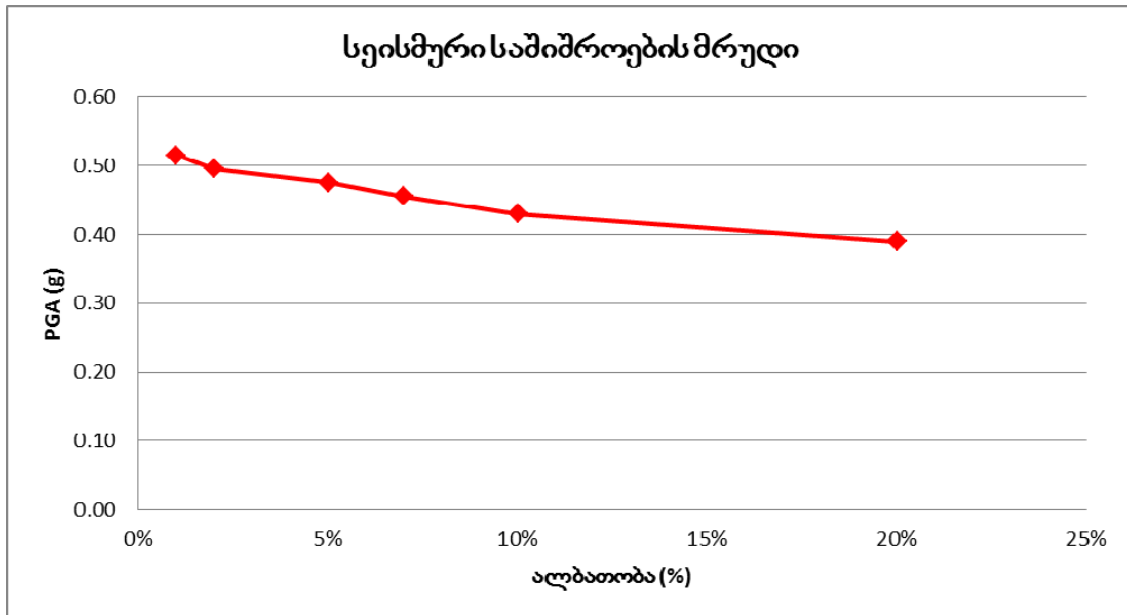


ნახ. 11. სეისმური საშიშროების რუკა 20% ალბათობისათვის 50 წლისთვის.

ცხრილი 1. მაქსიმალური ჰორიზონტული აჩქარებების გასაშუალოებული მნიშვნელობები (PGA) გ-ებში

გეოლ. სქემა	1%	2%	5%	7%	10%	20%
შ.ადამია	0.61	0.59	0.57	0.55	0.52	0.48
ე. გამყრელიძე	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.30
<b>საშუალო</b>	<b>0.52</b>	<b>0.50</b>	<b>0.48</b>	<b>0.46</b>	<b>0.43</b>	<b>0.39</b>



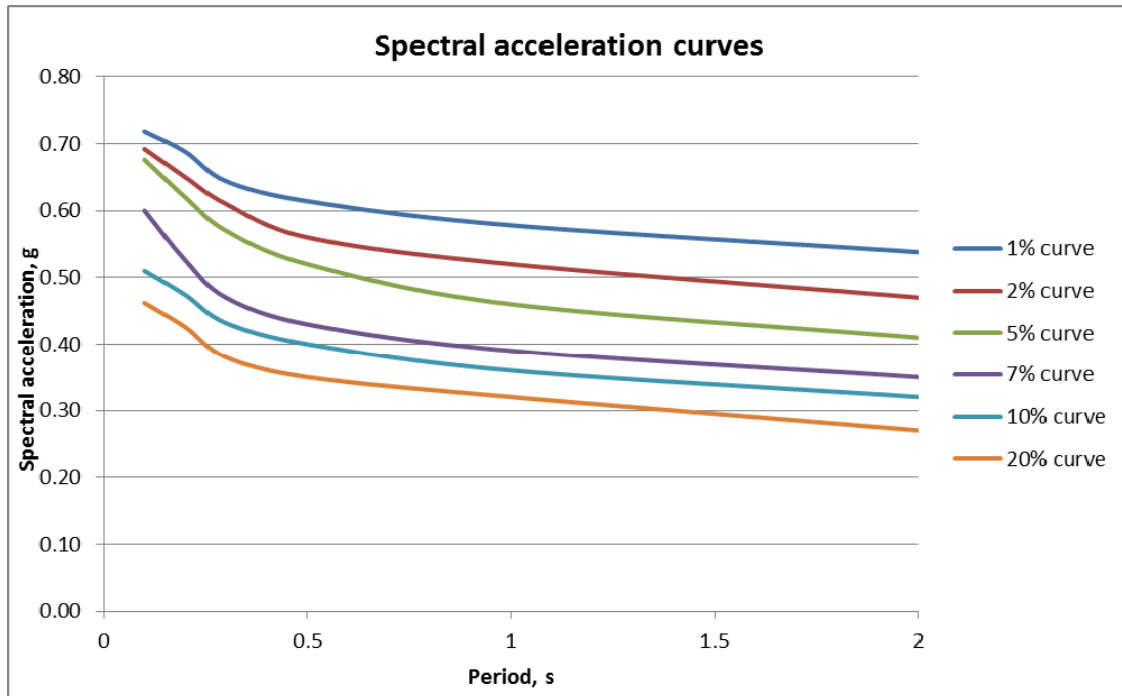


ნახ. 12ა. სეისმური საშიშროების გასაშუალოებული მრუდი

ცხრილი 2. სპექტრული აჩქარებების გასაშუალოებული მნიშვნელობები (SA) გ-ებში

SA value, S\RP	4975	2475	975	689	475	224
0.1	0.72	0.69	0.64	0.61	0.58	0.54
0.2	0.69	0.65	0.61	0.56	0.52	0.47
0.3	0.68	0.62	0.57	0.52	0.46	0.41
0.5	0.60	0.53	0.47	0.43	0.39	0.35
1.0	0.51	0.47	0.43	0.40	0.36	0.32
2.0	0.46	0.43	0.38	0.35	0.32	0.27





ნახ. 12ბ. სპექტრული აჩქარებების გასაშუალოებული მრუდი

გარდა ამისა, საერთაშორისო ნორმების მოთხოვნების თანახმად შეფასდა შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური შეფასებული მიწისძვრა (**MCE**), რომელიც შეესაბამება 0.5% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 50 წლის მანძილზე, ანუ 10000 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.55g**;
- მაქსიმალური საპროექტო მიწისძვრა (**MDE**), რომელიც შეესაბამება 2% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 50 წლის მანძილზე, ანუ 2475 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.5g**;
- საანგარიშო მიწისძვრა (**OBE**), რომელიც შეესაბამება 10% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 50 წლის მანძილზე, ანუ 475 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.43g**;
- “არ დანგრევის” მოთხოვნები (**NCR**), რომელიც შეესაბამება 10% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 50 წლის მანძილზე, ანუ 475 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.43g**;
- ზიანის შეზღუდვის მოთხოვნა (**DLR**), რომელიც შეესაბამება 10% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 10 წლის მანძილზე, ანუ 95 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.41g**.

ასევე უნდა აღინიშნოს მაქსიმალური ჰორიზონტული აჩქარებისათვის (**PGA**) 10%-ის შესაბამისი მნიშვნელობა 50 წლის მანძილზე, რომელიც შეესაბამება 475 წელს დაბრუნების პერიოდს, რომელიც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საინჟინრო მიზნებისათვის და შესაბამისი მნიშვნელობები მიღებულია **0.43g**.



## გეოფიზიკური კვლევა

საკვლევ უბანზე გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ორი მეთოდის გამოყენებით:

- სეისმური პროფილირება გარდატეხილი ტალღების მეთოდით 30მ სიღრმემდე, რომლის საფუძველზეც დადგინდა დრეკადი ტალღების (როგორც გრძივი, ასევე განივი) გავრცელების სიჩქარეების მნიშვნელობები, აიგო შესაბამისი ჭრილები და ასევე შეფასდა შესაბამისი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები. ასევე განისაზღვრა გრუნტის კატეგორია;
- კვლევა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით 50მ სიღრმემდე საინჟინრო-გეოლოგიური ჭაბურღილების განთავსების უბნებზე.

### 11.2 სეისმური პროფილირება გარდატეხილი ტალღების მეთოდით

ქანების თვისებების გამოკვლევა საინჟინრო სეისმომიების პრობლემების გადაწყვეტისათვის ერთ-ერთ უმთავრეს ამოცანას წარმოადგენს. ჩვენი ძირითადი ამოცანა იყო მოცემული უბნის აგებულების შესწავლა და ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების განსაზღვრა გრძივი და განივი დრეკადი ტალღების სიჩქარეების მნიშვნელობების საფუძველზე. ამისათვის ამორჩეულ იქნა გარდატეხილი ტალღების სავსე სეისმური მეთოდი.

გარდატეხილი ტალღების მეთოდი იძლევა საშუალებას განისაზღვროს ზედაპირული და უფრო ღრმა ფენების სიმძლავრეები და მათში დრეკადი ტალღების გავრცელების სიჩქარეები. მეთოდი ემყარება დრეკადი ტალღების წყაროდან ერთ ხაზზე განლაგებულ გეოფონებში P და S ტალღების პირველი შემოსვლების დროების განსაზღვრას. ამრიგად კვლევის ამოცანა იყო ქანების სტრუქტურის განსაზღვრა 30მ. სიღრმემდე და გამოყოფილ სტრუქტურულ ელემენტებში შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების განსაზღვრა:

1. გრძივი და განივი ტალღების სიჩქარეები  $V_p, V_s$
2. პუასონის კოეფიციენტი  $\mu_d$
3. იუნგის დინამიური მოდული  $E_d$
4. ძვრის დინამიური მოდული  $G_d$
5. ყოველმხრივი კუმშვის მოდული  $K_d$
6. სიმკვრივე  $\rho$ .
7. საერთო დეფორმაციის მოდული  $D$
8. სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე  $\tau$ .

შემდეგ კი, ამ პარამეტრების საფუძველზე სეისმოგეოლოგიური ჭრილების აგება.



**შენიშვნა.** აღნიშნული პარამეტრებიდან 1-5 გამოთვლილია ცნობილი თეორიული დამოკიდებულებების საფუძველზე, ხოლო 6-8 მიღებულია ჩვენს ხელთ არსებული ემპირიული კავშირების გამოყენებით. პარამეტრების გამოთვლილი მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილი 3–11-ში.

**სეისმოპროფილირება** ჩატარდა 10 ჰერციანი გეოფონებით, რომელთა შორის დაშორებაც 2-5 მეტრს შეადგენდა. სეისმური ტალღების ინდუცირება ხდებოდა 10კგ-იანი უროს ტიტანის ფირფიტაზე დარტყმით. გეოფონები და დარტყმები სრულდებოდა Z-Z და Y-Y ორიენტირებით, გამოიყენებოდა 5 დარტყმის წერტილიანი სისტემა, რომელიც შეიცავდა 2 დარტყმას პროფილის თავსა და ბოლოში, ერთ დარტყმას მის შუაში და ორ პროფილიდან გატანილ დარტყმას.

ტალღების რეგისტრაცია ხორციელდებოდა ამერიკული **GEOMETRICS** ფირმის **GEODE** მარკის 24 არხიანი საინჟინრო სეისმური სადგურით. ტალღის ტიპის მიხედვით იცვლებოდა დარტყმის მიმართულებაც. შემდეგ კი ინტერპრეტაცია შესრულდა ამავე ამერიკული **GEOMETRICS** ფირმის ლიცენზირებული **SeisImager** პროგრამის გამოყენებით.

გაკეთებულია მიღებული სეისმოგრამების ანალიზი, აგებულია ჭრილები და შეფასებულია შესაბამისი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრები. პროფილების განლაგება მოცემულია ნახ. 1-ზე.

### 11.3 ელექტრომეტრიის მეთოდი

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა ჰიდრო-ელექტროსადგურის და სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე და მილსადენის ტრასის გასწვრივ გაბურღულ **BH1,2,3,4,5,6,7,8** საინჟინრო-გეოლოგიურ ჭაბურღილებთან. სულ კვლევა ჩატარებული იქნა 8 წერტილზე. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა შლუმბერგერის ოთხელექტროდიანი **ABMN** დანადგარის გამოყენებით. AB მკვებავ ელექტროდებს შორის მაქსიმალური გაშლა 200-300 მეტრი. გამზომ ხელსაწყოდ გამოყენებული იყო დაბალი სიხშირის აპარატურა „**ANU-3**“. ელექტრომეტრიის კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების დამუშავება განხორციელდა „**IPI2win+IP**“ და „**Surfer**“ კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით.

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები (ნახ. 22-29).



## გეოფიზიკური კვლევების შედეგები

### სეისმოპროფილირება გარდატეხილი ტალღების მეთოდით

გატარდა 9 სეისმური პროფილი 30მ სიღრმემდე (ნახ. 1, **SRL1-9**) სხვადასხვა სიგრძით, მთლიანობაში 1116 მ.

ამრიგად, გეოფიზიკური პარამეტრების მიხედვით გამოყოფილია სხვადასხვა საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (**სგე**) დადადგენილია მათში  $V_p, V_s$  სიჩქარეების მნიშვნელობების განაწილება. შესაბამისი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილებში 3- 11 (ნახ.: 13- 21).

საკვლევ უბანზე არსებულ ჭაბურღილებში 35მ სიღრმემდე გეოლოგიური ინფორმაციით დაფიქსირებულია ოთხი ძირითადი საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტის (**სგე**) მორიგეობა, რომლებიც გამარტივებულად შეიძლება ასე წარმოვადგინოთ:

**სგე 1** - თიხა მტკიცე საშუალო ზომის ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 40%-მდე;

**სგე 2** - ღორღი ხრეშისა და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემავსებლით;

**სგე 3** – კენჭოვანი გრუნტი წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული;

**სგე 4** – თიხა-ქვიშა საშუალო მარცვლოვანი კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით.

**სგე 1,2** ლითოლოგიური შემადგენლობით მცირედ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, შესაბამისად გეოფიზიკური მონაცემებითაც პრაქტიკულად არ გამოირჩევიან ერთმანეთისაგან და გეოფიზიკური მონაცემების მიხედვით განიხილება, როგორც:

**ფენი1** - **სგე1,2** ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედებით ძლიერ გამოფიტულ მდგომარეობაში;

**ფენი2** - **სგე1,2** შედარებით შენახულ და წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში;

**ფენი3** - მთელს სამუშაო უბანზე გატარებული პროფილების ჭრილებში დაიკვირვება მაღალ სიჩქარიანი მნიშვნელობებით (2200-3000მ/წმ).

იმ ჭაბურღილებში, რომელთაც ეს პროფილები კვეთენ, თითქმის ყველგან აღნიშნულია ზემოთ მოყვანილი **სგე1** და **სგე2**-ის მონაცვლეობა, რომლებშიც მნიშვნელოვანი როლი მიუძღვის თიხებს. ჩვენი ვარაუდით, 5-20მ სიღრმეებიდან ქვევით ამ თიხების შემცველი გრუნტი ზემოთ მდებარე ქანების დაწოლის შედეგად თავისი თვისებებით უახლოვდება ძირითადებში გარდამავალი თიხების თვისებებს, რითაც შეიძლება აიხსნას მესამე დაკვირვებულ ფენაში სიჩქარეების მკვეთრი ზრდა.

რაც შეეხება ქვედა უბანს (**SRL7-9** და **BH7-8**), აქ მესამე ფენის ფორმირებაში მონაწილეობს კენჭნაროვანი გრუნტი (**სგე3, სგე4**), რომელიც წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში აგრეთვე



შედარებით მაღალი სიჩქარეებით ხასიათდება და შესაბამისად ზემოთ მოყვანილ ჩვენს ლოგიკურ მსჯელობას მისი ფაქტორი არ ეწინააღმდეგება.

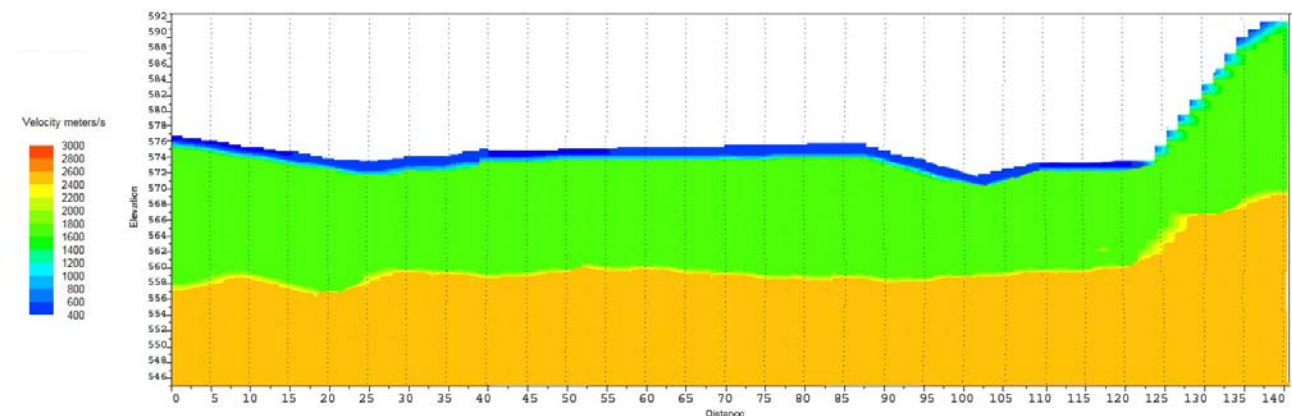
ამრიგად, ზემოთ აღნიშნულის საფუძველზე მესამე ფენად ჩვენ პირობითად მივიღეთ **სგე1**, **სგე2**, **სგე3** და **სგე4**-ის მონაცვლეობა მათში თიხების შედარებით გამკვრივებული მდგომარეობით.

#### სეისმური პროფილი #1 (SRL1):

**ფენი1** ვრცელდება ზედაპირიდან 0,5-2მ-ის სიღრმეებამდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=390-480$  მ/წმ;  $V_s=190-240$  მ/წმ.

**ფენი1**-ს ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი2**, რომლის სიმძლავრეა 12-19მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=1650-2020$  მ/წმ;  $V_s=830-1050$  მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი3**, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=2520$  მ/წმ;  $V_s=1160$  მ/წმ.



ნახ. 13. სეისმური პროფილი #1.



ცხრილი 3. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილი #1 შემთხვევაში.

H m	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs/Vp	□ gr/cm^3	μd	Gd MPa	Ed MPa	Kd MPa	D MPa	τMpa	Vs30 m/sec
Layer 1											
1	390	190	0.49	1.43	0.34	52	140	1488	11.2	0.0	
2	430	220	0.51	1.47	0.32	71	190	1765	14.0	0.1	
0.5	480	240	0.50	1.51	0.33	87	230	2315	16.2	0.1	
Layer 2											880
18	1650	830	0.50	2.05	0.33	1414	3760	37022	210.3	1.0	
17	1830	940	0.51	2.11	0.32	1861	4920	45717	274.1	1.4	
19	2020	1050	0.52	2.16	0.31	2380	6260	56351	347.8	1.9	
Layer 3											
10.8	2520	1160	0.46	2.28	0.37	3070	8380	103948	462.3	1.9	

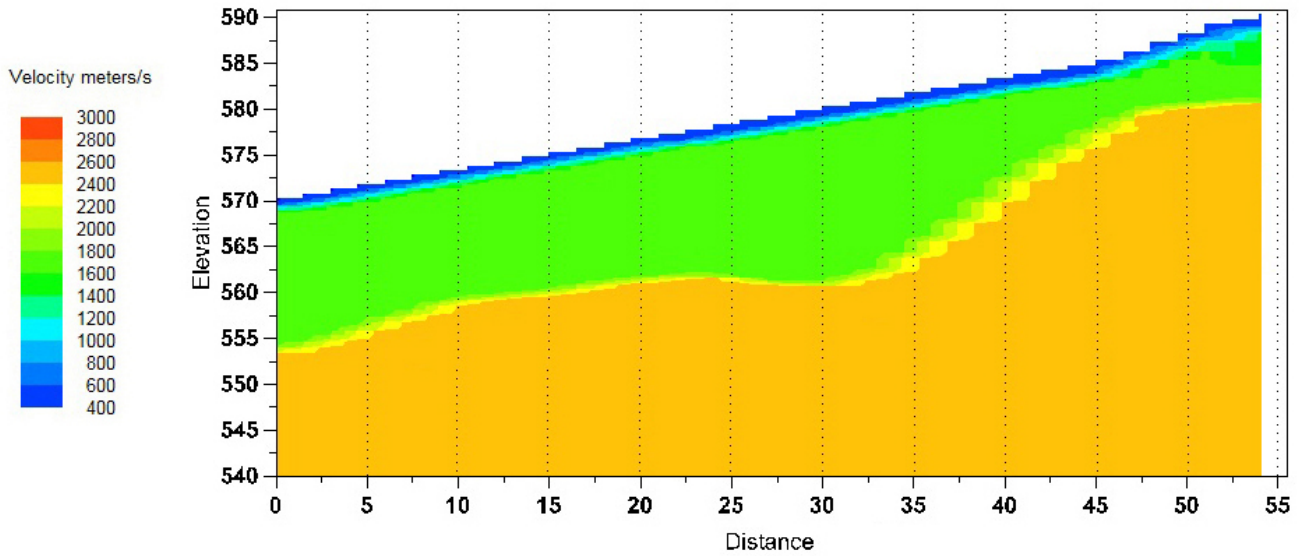
#### სეისმური პროფილი #2 (SRL2):

**ფენი1** ვრცელდება ზედაპირიდან 1-2მ-ის სიღრმეებამდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 400-500$  მ/წმ;  $V_s = 200-260$  მ/წმ.

**ფენი1-ს** ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი2**, რომლის სიმძლავრეა 8-17მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 1670-2000$  მ/წმ;  $V_s = 860-1030$  მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი3** 30მ მეტრამდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 2530$  მ/წმ;  $V_s = 1180$  მ/წმ.





ნახ. 14. სეისმური პროფილი #2.

ცხრილი 4. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილი #2 შემთხვევაში.

H m	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs/Vp	ρ gr/cm^3	μ <sub>d</sub>	G <sub>d</sub> MPa	E <sub>d</sub> MPa	K <sub>d</sub> MPa	D MPa	τ <sub>Mpa</sub>	Vs30 m/sec
Layer 1											
1	400	200	0.50	1.44	0.33	58	150	1536	11.8	0.0	
1.5	450	220	0.49	1.48	0.34	72	190	2046	14.0	0.1	
2	500	260	0.52	1.52	0.31	103	270	2434	18.4	0.1	
Layer 2											886
15	1670	860	0.51	2.06	0.32	1522	4020	37109	224.6	1.2	
17	1800	930	0.52	2.10	0.32	1814	4780	43768	266.4	1.4	
8	2000	1030	0.52	2.15	0.32	2284	6030	55674	335.2	1.8	
Layer 3											
15.2	2530	1180	0.47	2.28	0.36	3180	8660	103779	495.1	2.0	

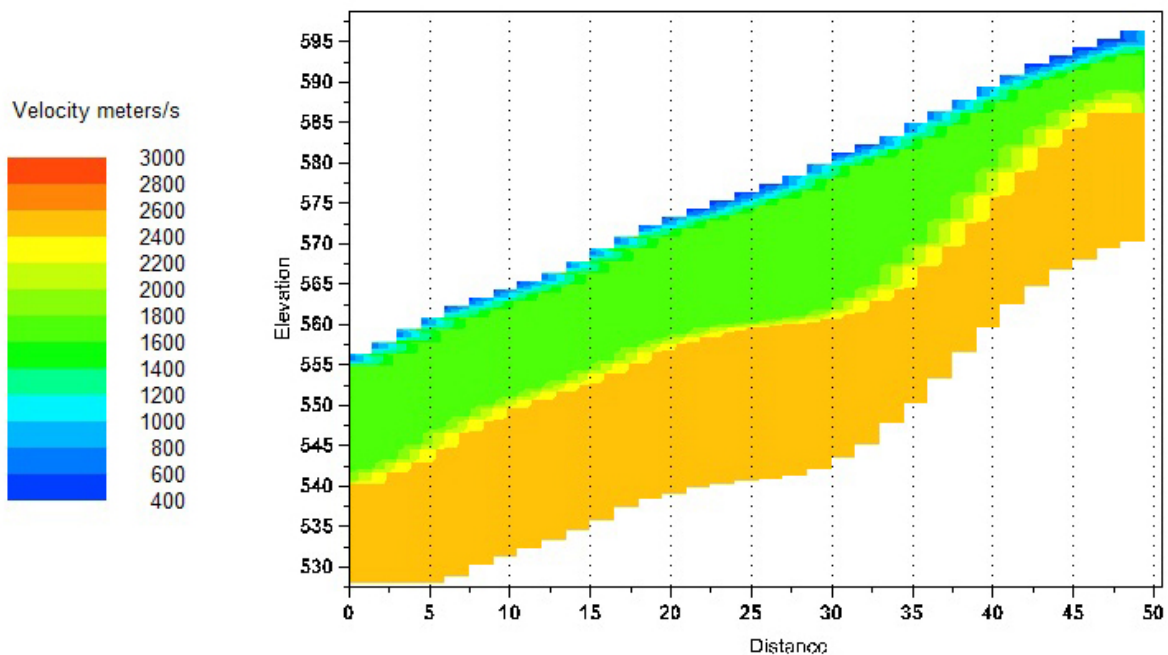


**სეისმური პროფილი #3 (SRL3):**

**ფენი1** ვრცელდება ზედაპირიდან 1-2მ-ის სიღრმეებამდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 420-750$  მ/წმ;  $V_s = 170-280$  მ/წმ.

**ფენი1-ს** ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი2**, რომლის სიმძლავრეა 7-16მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 1710-1890$  მ/წმ;  $V_s = 440-500$  მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი3**, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 2610$  მ/წმ;  $V_s = 1430$  მ/წმ.



ნახ. 15. სეისმური პროფილი #3.

ცხრილი 5. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილი #3 შემთხვევაში.

H m	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs/Vp	□ gr/cm^3	μd	Gd MPa	E <sub>d</sub> MPA	K <sub>d</sub> MPA	D MPA	τ <sub>Mpa</sub>	Vs30 m/sec
Layer 1											
2	480	210	0.44	1.51	0.38	66	180	2586	13.4	0.0	
1	750	280	0.37	1.69	0.42	132	370	7717	23.9	0.1	
1	420	170	0.40	1.46	0.40	42	120	2010	10.1	0.0	



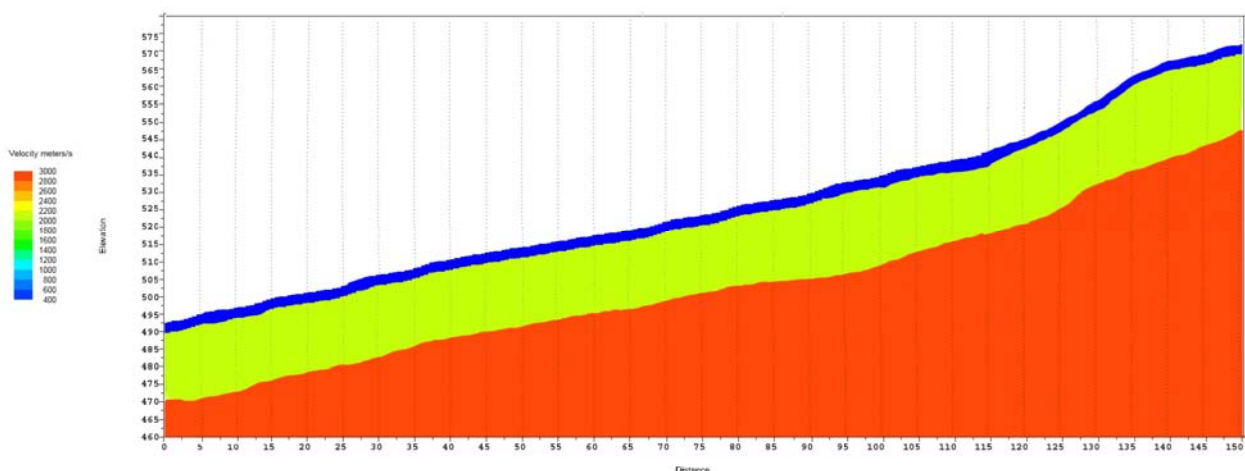
Layer 2											661
15	1710	450	0.26	2.07	0.46	419	1230	54957	71.2	0.1	
16	1720	440	0.26	2.07	0.46	401	1180	55994	68.4	0.1	
7	1890	500	0.26	2.12	0.46	531	1550	68762	88.8	0.1	
Layer 3											
16.0	2610	1430	0.55	2.30	0.29	4706	12100	94030	994.5	4.1	

#### სეისმური პროფილი #4 (SRL4):

**ფენი1** ვრცელდება ზედაპირიდან 3მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 370-400$  მ/წმ;  $V_s = 180-210$  მ/წმ.

**ფენი1-ს** ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი2**, რომლის სიმძლავრეა 19-20მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 1790-1850$  მ/წმ;  $V_s = 980-1040$  მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი3**, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 3000$  მ/წმ;  $V_s = 1530$  მ/წმ.



ნახ. 16. სეისმური პროფილი #4.



ცხრილი 6. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილი #4 შემთხვევაში.

H m	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs/Vp	ρ gr/cm^3	μd	Gd MPa	Ed MPa	Kd MPa	D MPa	τMPa	Vs30 m/sec
Layer 1											
3	380	190	0.50	1.42	0.33	51	140	1369	11.2	0.0	
3	370	180	0.49	1.41	0.34	46	120	1323	10.1	0.0	
3	400	210	0.53	1.44	0.31	64	170	1457	12.9	0.1	
Layer 2											755
19	1850	1010	0.55	2.11	0.29	2154	5550	43553	308.8	1.9	
19	1840	1040	0.57	2.11	0.27	2281	5770	40986	320.9	2.1	
20	1790	980	0.55	2.09	0.29	2012	5170	40288	287.9	1.8	
Layer 3											
7.7	3000	1530	0.51	2.38	0.32	5579	14770	140096	1056.6	4.2	

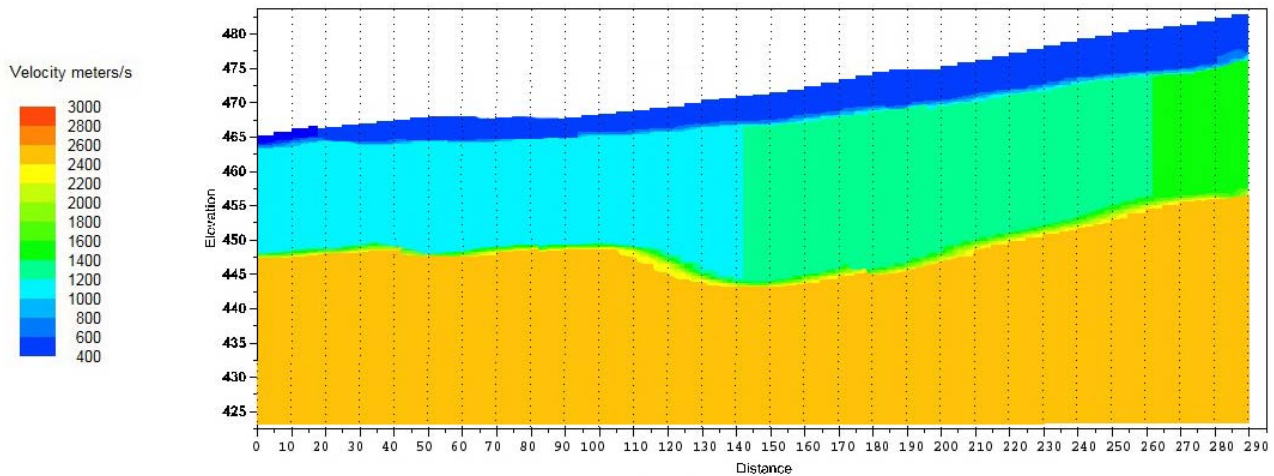
**სეისმური პროფილი #5 (SRL5):**

**ფენი1** ვრცელდება ზედაპირიდან 2-5მ-ის სიღრმეებამდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 390-490$  მ/წმ;  $V_s = 190-240$  მ/წმ.

**ფენი1-ს** ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი2**, რომლის სიმძლავრეა 15-22მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 930-1550$  მ/წმ;  $V_s = 480-800$  მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი3**, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 2480$  მ/წმ;  $V_s = 1220$  მ/წმ.





ნახ. 17. სეისმური პროფილი #5.

ცხრილი 7. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილი #5 შემთხვევაში.

H m	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs/Vp	□ gr/cm^3	μd	Gd MPa	Ed MPA	Kd MPA	D MPA	τMpa	Vs30 m/sec
Layer 1											
2	390	190	0.49	1.43	0.34	52	140	1488	11.2	0.0	
4	480	230	0.48	1.51	0.35	80	220	2409	15.6	0.1	
5	490	240	0.49	1.51	0.34	87	230	2474	16.2	0.1	
Layer 2											
											581
15	930	480	0.52	1.78	0.32	410	1080	9917	62.9	0.3	
22	1290	680	0.53	1.93	0.31	892	2330	20216	131.7	0.7	
19	1550	800	0.52	2.02	0.32	1293	3410	31299	191.1	1.0	
Layer 3											
7.7	2480	1220	0.49	2.27	0.34	3382	9070	94662	394.5	2.4	

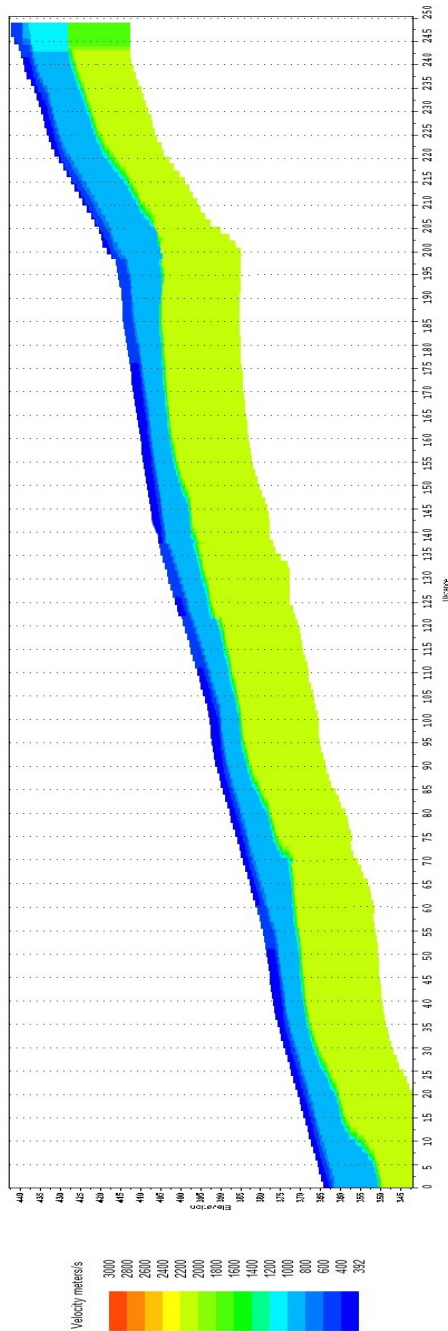
სეისმური პროფილი #6 (SRL6):

ფენი1 ვრცელდება ზედაპირიდან 2მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 380-520$  მ/წმ;  $V_s = 180-250$  მ/წმ.



ფენი1-ს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი2, რომლის სიმძლავრეა 5-12მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=870-1110$ მ/წმ;  $V_s=440-590$  მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი3, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=2090$  მ/წმ;  $V_s=1030$  მ/წმ.



ნახ. 18. სეისმური პროფილი #6.



ცხრილი 8. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილი #6 შემთხვევაში.

H m	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs/Vp	ρ gr/cm^3	μd	Gd MPa	Ed MPa	Kd MPa	D MPa	τMpa	Vs30 m/sec
Layer 1											
2	390	190	0.49	1.43	0.34	52	140	1488	11.2	0.0	
2	380	180	0.47	1.42	0.36	46	120	1439	10.1	0.0	
2	520	250	0.48	1.54	0.35	96	260	2876	17.8	0.1	
Layer 2											
12	870	440	0.51	1.75	0.33	339	900	8722	53.0	0.3	639
5	890	460	0.52	1.76	0.32	372	980	8969	57.4	0.3	
11	1110	590	0.53	1.86	0.30	647	1690	14273	96.5	0.5	
Layer 3											
18.7	2090	1030	0.49	2.18	0.34	2310	6190	64304	0.0	1.6	

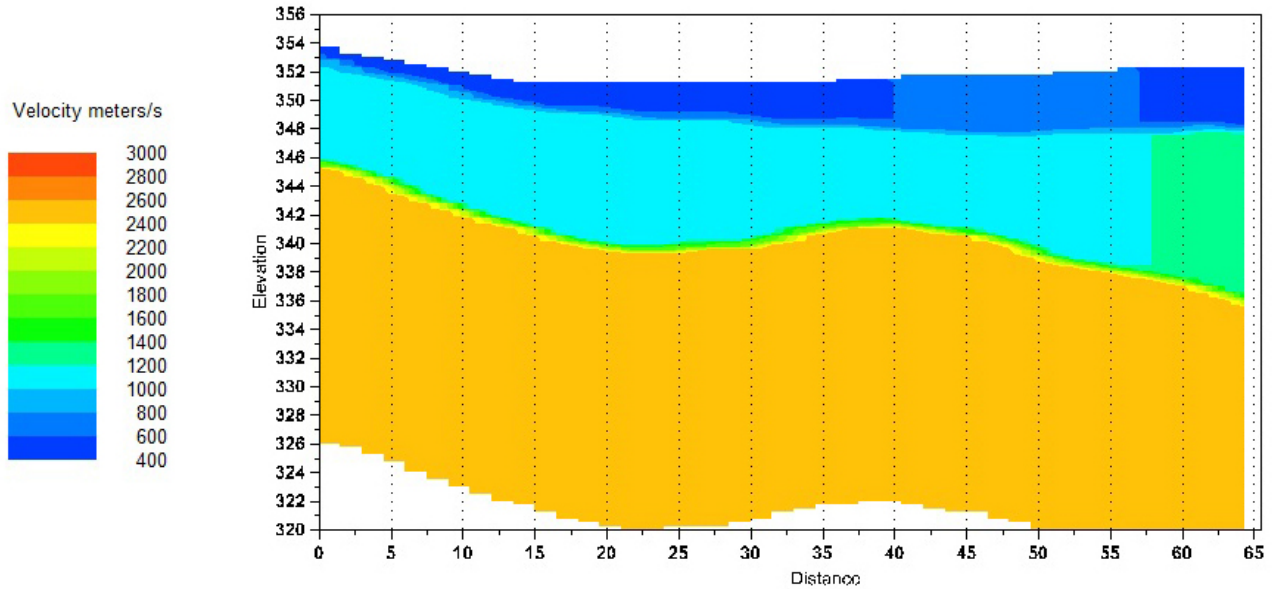
სეისმური პროფილი #7 (SRL7):

**ფენი1** ვრცელდება ზედაპირიდან 1-3მ-ის სიღრმეებამდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 370-580$  მ/წმ;  $V_s = 170-270$  მ/წმ.

**ფენი1-ს** ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი2**, რომლის სიმძლავრეა 7-11მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 1020-1260$  მ/წმ;  $V_s = 530-630$  მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი3**, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 2580$  მ/წმ;  $V_s = 1210$  მ/წმ.





ნახ. 19. სეისმური პროფილი #7.

ცხრილი 9. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილი #7 შემთხვევაში.

H m	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs/Vp	ρ gr/cm^3	μd	Gd MPa	Ed MPa	Kd MPa	D MPa	τMpa	Vs30 m/sec
Layer 1											
1	420	200	0.48	1.46	0.35	58	160	1794	12.3	0.0	
2	580	270	0.47	1.58	0.36	115	310	3780	20.6	0.1	
3	370	170	0.46	1.41	0.37	41	110	1389	9.6	0.0	
Layer 2											
7	1020	530	0.52	1.82	0.32	511	1340	12117	77.2	0.4	735
7	1060	540	0.51	1.84	0.32	536	1420	13501	81.6	0.4	
11	1260	630	0.50	1.92	0.33	761	2030	20305	115.2	0.6	
Layer 3											
19.7	2580	1210	0.47	2.29	0.36	3360	9130	107957	0.0	2.2	

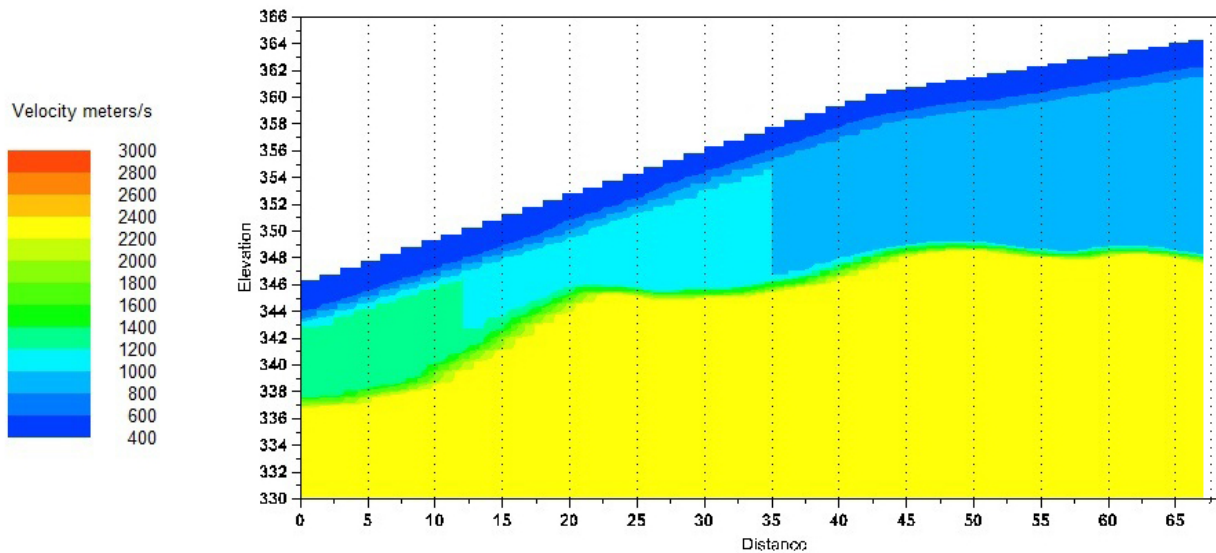


**სეისმური პროფილი #8 (SRL8):**

**ფენი1** ვრცელდება ზედაპირიდან 3მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 480-520$  მ/წმ;  $V_s = 230-240$  მ/წმ.

**ფენი1**-ს ქვემოთდან ესაზღვრება **ფენი2**, რომლის სიმძლავრეა 6-12მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 890-1280$  მ/წმ;  $V_s = 450-640$  მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოთდან ესაზღვრება **ფენი3**, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 2410$  მ/წმ;  $V_s = 1190$  მ/წმ.



ნახ. 20. სეისმური პროფილი #8.

ცხრილი 10. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილი #8 შემთხვევაში.

H m	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs/Vp	□ gr/cm^3	μ <sub>d</sub>	G <sub>d</sub> MPa	E <sub>d</sub> MPa	K <sub>d</sub> MPa	D MPa	τ <sub>Mpa</sub>	Vs30 m/sec
Layer 1											
3	480	230	0.48	1.51	0.35	80	220	2409	15.6	0.1	
3	520	240	0.46	1.54	0.36	89	240	2977	16.7	0.1	
3	490	230	0.47	1.51	0.36	80	220	2569	15.6	0.1	
Layer 2											



6	1280	640	0.50	1.93	0.33	789	2100	21037	119.0	0.6
8	1170	570	0.49	1.88	0.34	612	1650	17621	94.3	0.4
12	890	450	0.51	1.76	0.33	356	950	9182	55.8	0.3
Layer 3										
18.3	2410	1190	0.49	2.26	0.34	3195	8550	88439	0.0	2.3

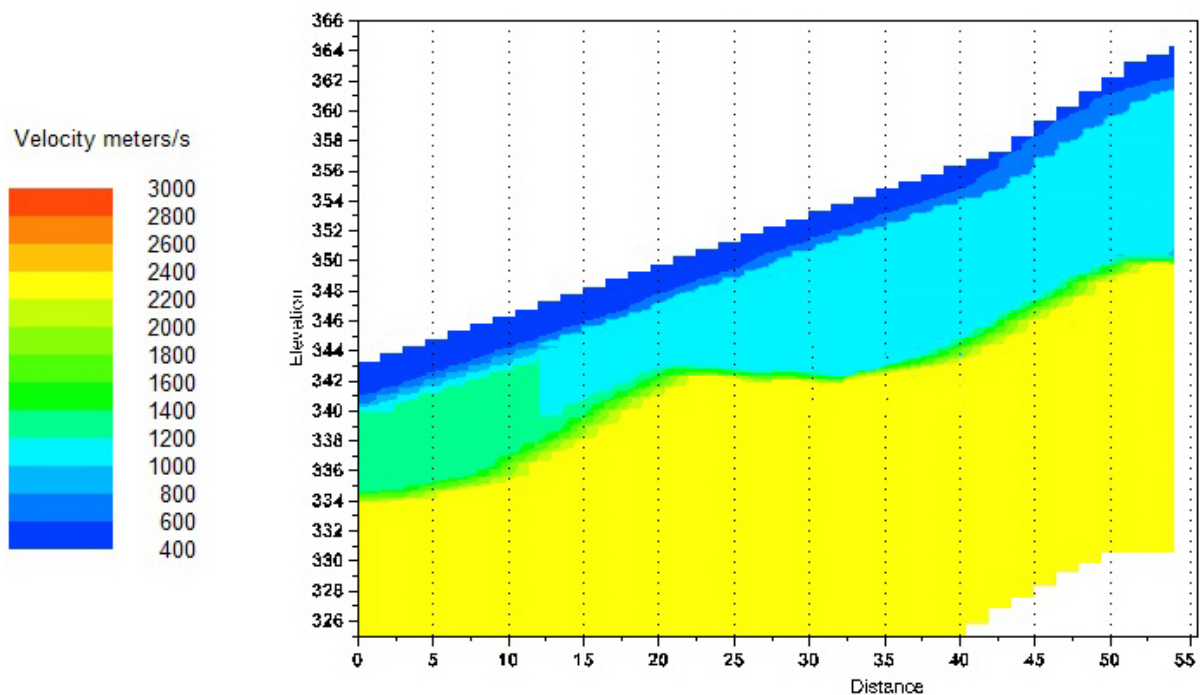
667

### სეისმური პროფილი #9 (SRL9):

**ფენი1** ვრცელდება ზედაპირიდან 2-3მ-ის სიღრმეებამდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=510-570$  მ/წმ;  $V_s=250-280$  მ/წმ.

**ფენი1-ს** ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი2**, რომლის სიმძლავრეა 7-12მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=1010-1320$  მ/წმ;  $V_s=520-670$  მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება **ფენი3**, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=2340$  მ/წმ;  $V_s=1150$  მ/წმ.



ნახ. 21. სეისმური პროფილი #9.



ცხრილი 11. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილი #9 შემთხვევაში.

H m	Vp m/sec	Vs m/sec	Vs/Vp	γ gr/cm <sup>3</sup>	μ <sub>d</sub>	G <sub>d</sub> MPa	E <sub>d</sub> MPA	K <sub>d</sub> MPA	D MPA	τ <sub>Mpa</sub>	
<b>Layer 1</b>											<b>Vs30 m/sec</b>
3	550	260	0.47	1.56	0.36	105	290	3312	19.5	0.1	
2	570	280	0.49	1.57	0.34	123	330	3467	21.7	0.1	
2	510	250	0.49	1.53	0.34	96	260	2705	17.8	0.1	
<b>Layer 2</b>											<b>718</b>
7	1320	670	0.51	1.94	0.33	871	2310	22201	130.6	0.7	
10	1060	550	0.52	1.84	0.32	556	1460	13234	83.8	0.4	
12	1010	520	0.51	1.82	0.32	491	1300	11973	75.0	0.4	
<b>Layer 3</b>											
18.0	2340	1150	0.49	2.24	0.34	2962	7940	83138	0.0	2.1	

სეისმური პროფილებისათვის ჭრილები აგებულია ვიზუალურად დაკვირვებული ადგილობრივი გეოლოგიური სიტუაციისა და გეოლოგიურ-გეოტექნიკური მონაცემების გათვალისწინებით.

ასევე თითოეული სეისმური პროფილისათვის განივი ტალღების სიჩქარეების მიხედვით დადგინდა გრუნტის კატეგორია როგორც საქართველოში მოქმედი, ასევე საერთაშორისო (IBC2006, ASCE7, EuroCode8)სამშენებლო ნორმების მიხედვით. შედეგები მოყვანილია ცხრილი 12-ში.



ცხრილი 12. განივი ტალღების საშუალო მნიშვნელობებისა და გრუნტის კატეგორიების ცხრილი

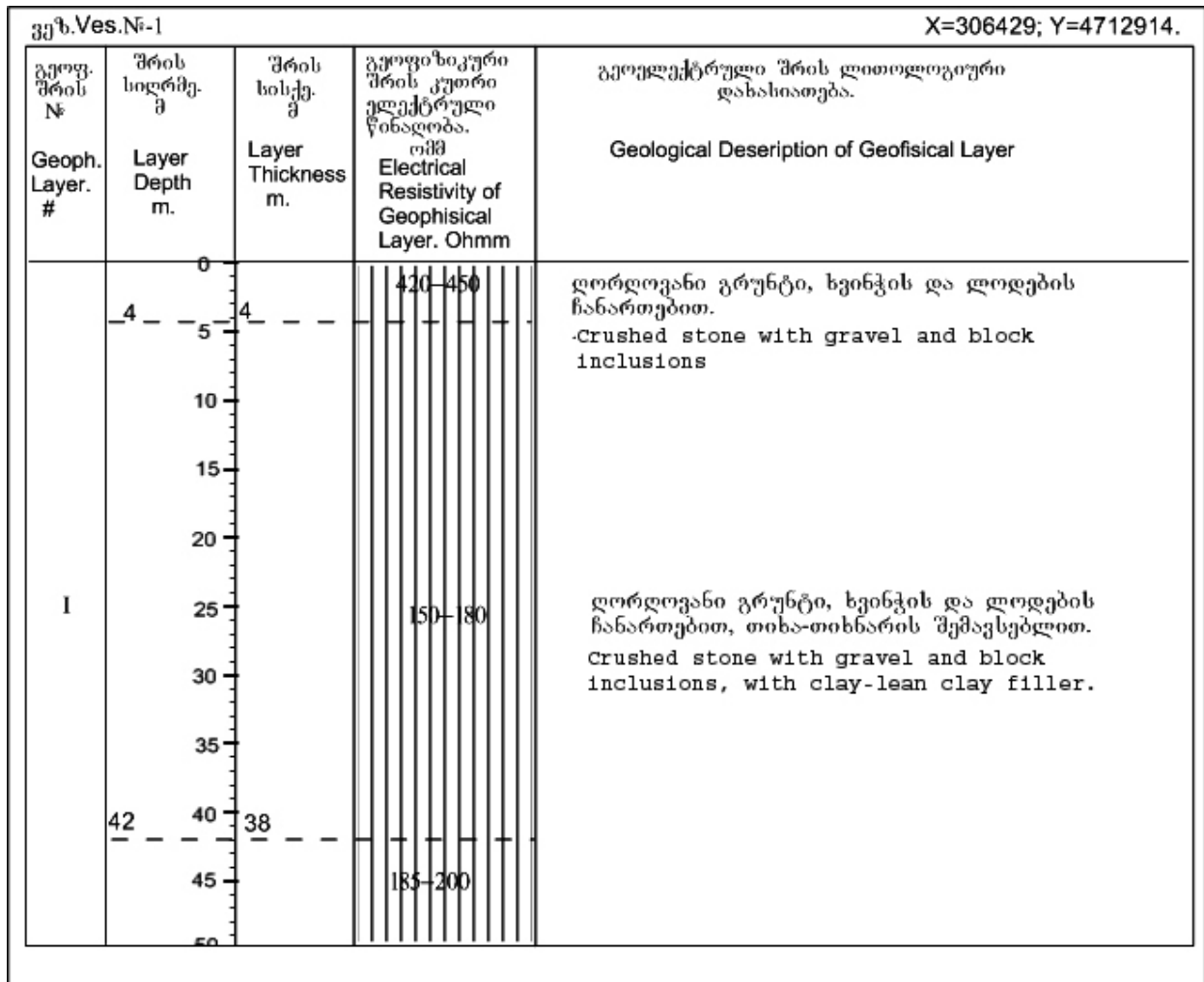
სეისმური პროფილის ნომერი	განივი ტალღების სიჩქარეების საშუალო მნიშვნელობა $V_{s30}$ (მ/წმ)	გრუნტის კატეგორია საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით	გრუნტის კატეგორია საერთაშორისო ნორმების მიხედვით
1	880	I	B
2	886	I	B
3	661	II	C
4	755	II	C
5	581	II	C
6	639	II	C
7	735	II	C
8	667	II	C
9	718	II	C

### ელექტრომეტრიის მეთოდი

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა ჰიდრო-ელექტროსადგურის და სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე და მილსადენის ტრასის გასწვრივ გაბურღულ **BH1,2,3,4,5,6,7,8** საინჟინრო-გეოლოგიურ ჭაბურღილებთან. სულ კვლევა ჩატარებული იქნა 8 წერტილზე. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა შლუმბერგერის ოთხელექტროდიანი **ABMN** დანადგარის გამოყენებით. AB მკვებავ ელექტროდებს შორის მაქსიმალური გაშლა 200-300 მეტრი. გამზომ ხელსაწყოდ გამოყენებული იყო დაბალი სიხშირის აპარატურა „**AN4-3**“. ელექტრომეტრიის კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების დამუშავება განხორციელდა „**IPI2win+IP**“ და „**Surfer**“ კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით.

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები (ნახ.22-29).





ნახ.22 ვეზ №1 მონაცემებით აგებული გეოელექტრული სვეტი.

(უბანი - ჰიდროელექტროსადგურის სათავე ნაგებობა. ჯაბ. №01)



ვეზ. Ves. №-2				X=306488; Y=4712935.
გეოფ. შრის № Geoph. Layer. #	შრის სიღრმე Layer Depth m.	შრის სისქე Layer Thickness m.	გეოფიზიკური შრის კუთრი ელექტრული წინაღობა. ომმ Electrical Resistivity of Geophysical Layer. Ohmm	გეოელექტრული შრის ლითოლოგიური დახასიათება. Geological Description of Geophysical Layer
I	0	3	420-450	დორღოვანი გრუნტი, ხვინჯის და ლოდების ჩანართებით. Crushed stone with gravel and block inclusions
	5			
	10			
	15			
	20		200-220	დორღოვანი გრუნტი, ხვინჯის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავესებლით. Crushed stone with gravel and block inclusions, with clay-lean clay filler.
	25			
	30			
	35			
	40			
	43	40		
	45		150-170	
	50			

ნახ.23. ვეზ №2 მონაცემებით აგებული გეოელექტრული სვეტი.

(უბანი - ჰიდროელექტროსადგურის სათავე ნაგებობა. ჯაბ. №02)



ვეზ. Ves. №-7				X=306155; Y=4712592.
გეოფ. შრის № Geoph. Layer. #	შრის სიღრმე მ. Layer Depth m.	შრის სისქე მ. Layer Thickness m.	გეოფიზიკური შრის კუთრი ელექტრული წინაღობა ომმ Electrical Resistivity of Geophysical Layer. Ohmm	გეოელექტრული შრის ლითოლოგიური დახასიათება. Geological Description of Geophysical Layer
I	0			
	5			
	10		230-250	ღორღოვანი გრუნტი, ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემაჯსებლით. Crushed stones, with gravel and block inclusions, clay-lean clay filler
	14	14		
	15			
	20		40-150	თიხა-თიხნარი, ქვიშა, ღორღის, ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით. Clay-lean clay, with crushed stones, gravel and block inclusions
	26	25	12	
	25			
	30			
	35			
	40		200-220	ღორღოვანი გრუნტი, ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემაჯსებლით. Crushed stones, with gravel and block inclusions, clay-lean clay filler
	45			
	50			

ნახ.24. ვეზ №7 მონაცემებით აგებული გეოელექტრული სვეტი.

(უბანი - ჰიდროელექტროსადგურის ნაგებობა. ჯაბ. №07)

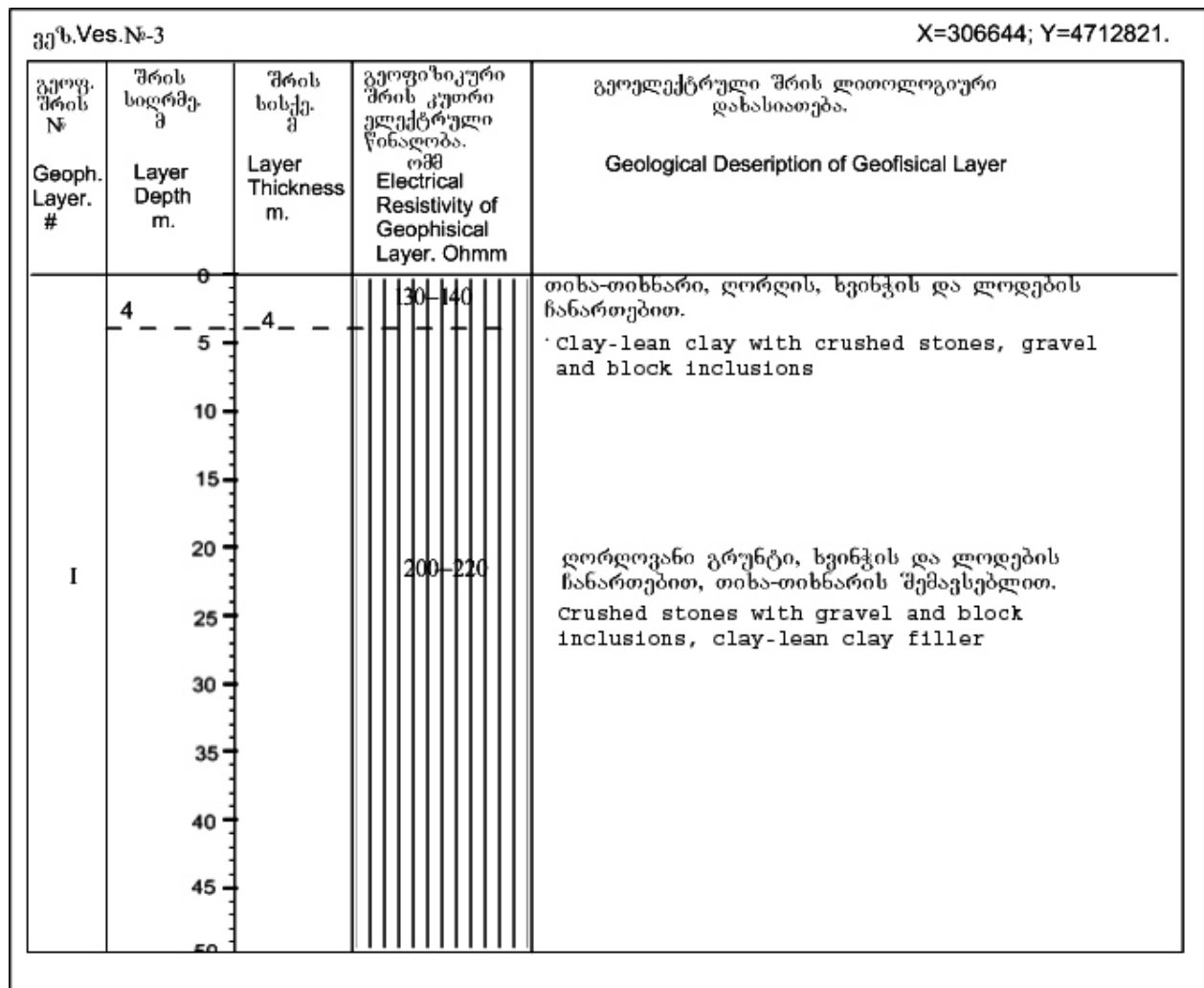


ვეზ. Ves. №-8				X=307171; Y=4712608.
გეოფ. შრის № Geoph. Layer. #	შრის სიღრმე. Layer Depth m.	შრის ხისკე. Layer Thickness m.	გეოფიზიკური შრის კუთრი ელექტრული წინაღობა. ოჰმ Electrical Resistivity of Geophysical Layer. Ohmm	გეოელექტრული შრის ლითოლოგიური დახასიათება. Geological Description of Geophysical Layer
I	0			
	5		220-250	ღორღოვანი გრუნტი, ხვინჯის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემავესებლით. Crushed stones, with gravel and block inclusions, clay-lean clay filler
	10-10	10		
	15		140-150	თიხა-თიხნარი, ქვიშა, ღორღის, ხვინჯის და ლოდების ჩანართებით. Clay-lean clay, with crushed stones, gravel and block inclusions
	20-25	15		
	25		210-240	ღორღოვანი გრუნტი, ხვინჯის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემავესებლით. Crushed stones, with gravel and block inclusions, clay-lean clay filler
	30			
	35			
	40			
	45			
	50			

ნახ.25. ვეზ №8 მონაცემებით აგებული გეოელექტრული სვეტი.

(უბანი - ჰიდროელექტროსადგურის ნაგებობა. ჭაბ. №08)





ნახ.26. ვეზ №3- მონაცემებით აგებული გეოელექტრული სვეტი.

(უბანი - მილსდენის ტრასა. კაბ. №03)



ვეზ. Ves. №4				X=306927; Y=4712790.
გეოფ. შრის № Geoph. Layer. #	შრის სიღრმე. მ. Layer Depth m.	შრის სისქე. მ. Layer Thickness m.	გეოფიზიკური შრის კუთრი ელექტრული წინაღობა. ოჰმ Electrical Resistivity of Geophysical Layer. Ohmm	გეოელექტრული შრის ლითოლოგიური დახასიათება. Geological Description of Geophysical Layer
I	0		450-500	დორღოვანი გრუნტი, ხეივების და ღოდების ჩანართებით. Crushed stones, with gravel and block inclusions
	5	5		
	10		120-140	თიხა-თიხნარი, ღორღის, ხეივების და ღოდების ჩანართებით. Clay-lean clay with crushed stones, gravel and block inclusions
	13	8		
	15			
	20			
	25			
	30		190-230	დორღოვანი გრუნტი, ხეივების და ღოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემაჯავებელით, Crushed stones, with gravel and block inclusions, with clay-lean clay filler
	35			
	40			
	45			
	50			

ნახ.27. ვეზ №4- მონაცემებით აგებული გეოელექტრული სვეტი.

(უბანი - მილსდენის ტრასა. ჯაბ. №04)

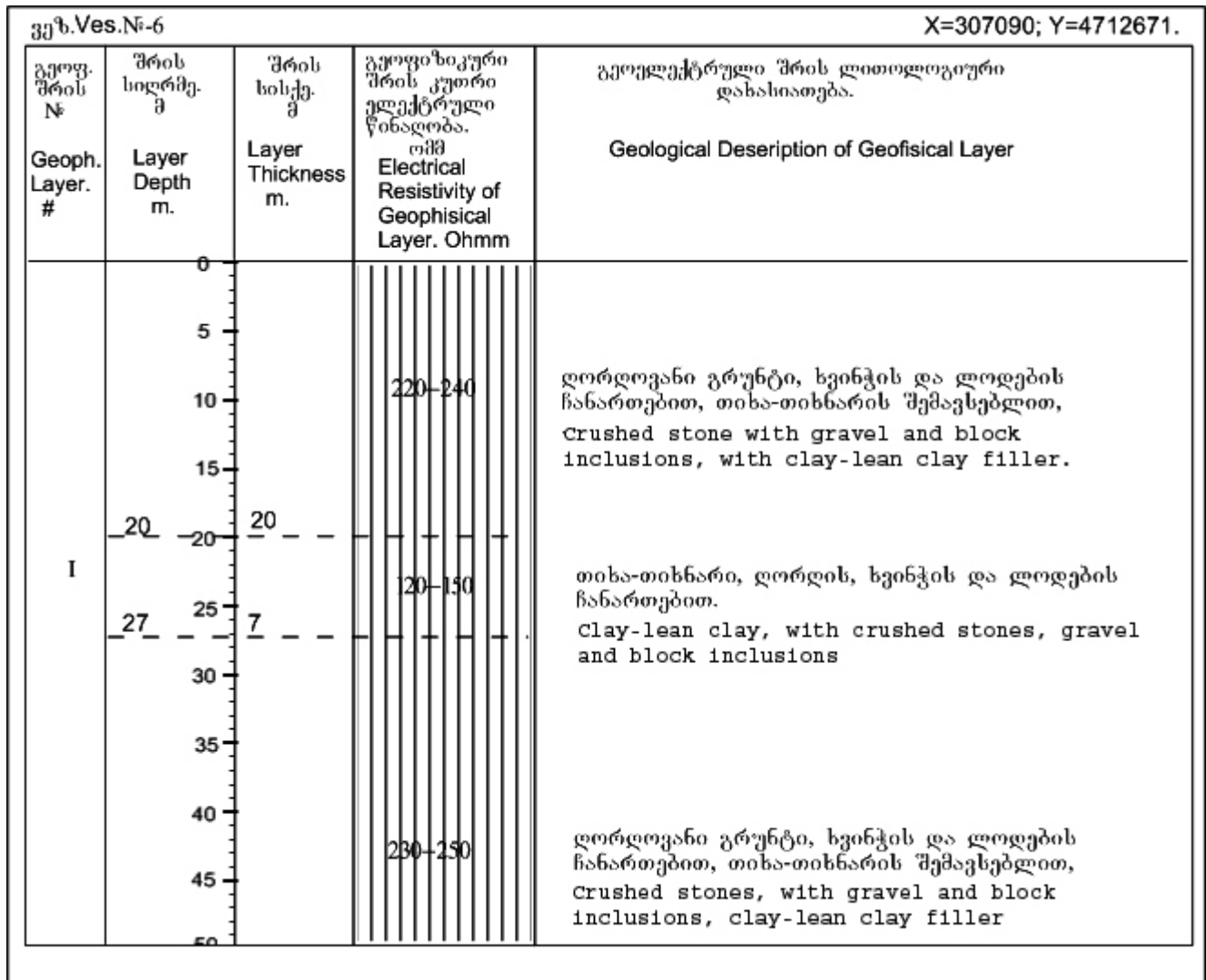


ვეზ. Ves. №-5				X=306985; Y=4712746.
გეოფ. შრის № Geoph. Layer. #	შრის სიღრმე, მ. Layer Depth m.	შრის სისქე, მ. Layer Thickness m.	გეოფიზიკური შრის კუთრი ელექტრული წინაღობა, ომმ Electrical Resistivity of Geophysical Layer. Ohmm	გეოელექტრული შრის ლითოლოგიური დახასიათება. Geological Description of Geophysical Layer
I	0		320-360	ღორღი ხვინჭისა და ქვიშის შემავსებლით Crushed stone with gravel and sand filler
	5	5		
	10		130-140	თიხა-თიხნარი, ღორღის, ხვინჭის და ღოდების ჩანართებით. Clay-lean clay, with crushed stones, gravel and block inclusions
	14	9		
	15			
	20			
	25			
	30		180-280	ღორღოვანი გრუნტი, ხვინჭის და ღოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემავსებლით. Crushed stones, with gravel and block inclusions, clay-lean clay filler
	35			
	40			
	45			
	50			

ნახ.28. ვეზ №5- მონაცემებით აგებული გეოელექტრული სვეტი.

(უბანი - მილსდენის ტრასა. ჭაბ. №05)





ნახ.29. ვეზ №6- მონაცემებით აგებული გეოელექტრული სვეტი.

(უბანი - მილსდენის ტრასა. ჯაბ. №06)

რაჩხას ჰიდროელექტროსადგურის სამშენებლო ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის მონაცემებით აგებულ გეოელექტრული სვეტების ანალიზიდან სჩანს, საკვლევ ტერიტორიაზე გამოყოფილი შრეები 50 მეტრ სიღრმემდე წარმოდგენილია მეოთხეული (გრუნტის) ნალექებით, (ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდნარის ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით). გამოყოფილი შრეების კუთრი ელექტრული წინაღობა 120-460 ომმ ფარგლებში იცვლება. წინაღობის დიდ დიაპაზონში ცვლილება გამოწვეულია მეოთხეული ნალექების არაერთგვაროვნებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის მაღალი მნიშვნელობებით გამოყოფილი ნალექები ძირითადად წარმოდგენილია ღორღოვანი გრუნტით, ხვინჭის და ლოდნარის ჩანართებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის შედარებით დაბალი (120-180 ომმ) მნიშვნელობებით გამოყოფილი შრე ძირითადად წარმოდგენილია გაწყლიანებული თიხების, თიხნარის და ქვიშნარის შემცველი ღორღოვანი გრუნტით.



რაჩხას ჰიდრელექტროსადგურის სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე გაბურღულ №1 და №2 საინჟინრო-გეოლოგიურ ჯაბურღილთან ჩატარებული №1 და №2 ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით (ნახ.22-23) გეოელექტრული ჭრილში, 50 მეტრ სიღრმემდე გეოფიზიკური შრე წარმოდგენილია 230-450 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის მეოთხეული ნალექებით (ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდნარის ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით). გეოფიზიკური შრის ქვედა ნაწილი კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით შრის ზედა ნაწილთან შედარებით გამოიყოფა შედარებით დაბალი მნიშვნელობებით (230-250 ომმ), რაც გამოწვეულია შრეში თიხნარის არსებობით და შედარებით მეტად გაწყლიანებით. ჰიდრელექტროსადგურის ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე გაბურღულ №7 და №8 საინჟინრო-გეოლოგიურ ჯაბურღილებთან ჩატარებული №7 და №8 ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით (ნახ.24-25) გამოყოფილი გეოფიზიკური შრის კუთრი ელექტრული წინაღობა 140-250 ომმ ფარგლებში იცვლება. შრე 50 მეტრ სიღრმემდე წარმოდგენილია მეოთხეული (გრუნტის) ნალექებით, (ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდნარის ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით). გეოელექტრული ჭრილის 10-27 მეტრი ინტერვალი გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობის შედარებით დაბალი მნიშვნელობებით (140-150 ომმ), რაც გამოწვეულია ღორღოვან გრუნტში თიხა-თიხნარის და ქვიშნარის არსებობით.

№3, №4, №5 და №6 საინჟინრო-გეოლოგიურ ჯაბურღილებთან ჩატარებული №3, №4, №5 და №6 ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით (ნახ.26-27), 50 მეტრ სიღრმემდე ძირითადი (კლდოვანი) ქანების არსებობა არ ფიქსირდება. გამოყოფილი გეოფიზიკური შრის კუთრი ელექტრული წინაღობა 120-460 ომმ ფარგლებში იცვლება. შრე წარმოდგენილია მეოთხეული (გრუნტის) ნალექებით, (ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდნარის ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით). კუთრი ელექტრული წინაღობის დიდ ინტერვალში ცვლილება გამოწვეულია მეოთხეული ნალექების არაერთგვაროვნებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის მაღალი მნიშვნელობებით გამოიყოფა გეოელექტრული ჭრილის ზედა ნაწილი, ხოლო 10-27 მეტრი ინტერვალი გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობის შედარებით დაბალი მნიშვნელობებით (140-150 ომმ), რაც გამოწვეულია ღორღოვან გრუნტში თიხა-თიხნარის და ქვიშნარის არსებობით.

### გრუნტზე დამოკიდებული სეისმური საშიშროების შეფასება - აქსელეროგრამების პაკეტის შედგენა

საერთაშორისო სამშენებლო ნორმების (IBC 2006, ASCE7, Eurocode8) (სექცია 1613)-ს თანახმად ყველა მშენებლობის დიზაინი უნდა იქნას აგებული ისე, რომ გათვალისწინებული იყოს ეფექტი, რაც მითითებულია ASCE 7-ს მიხედვით (თავი 14 და დანართი 11A-ს გამოკლებით). ASCE7-ის 21-ე თავში აღწერილია ადგილმდებარეობის შესაბამისი გრუნტის რხევის პროცედურები სეისმური დიზაინისათვის.



ჩატარდა სეისმური საშიშროების შეფასება ალბათური მეთოდით და ლოგიკური ხის პრინციპის გამოყენებით საკვლევი უზნისათვის, რომლის შედეგადაც შეფასდა შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური შეფასებული მიწისძვრა (MCE), რომელიც შეესაბამება 0.5% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 50 წლის მანძილზე, ანუ 10000 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.55g**;
- მაქსიმალური საპროექტო მიწისძვრა (MDE), რომელიც შეესაბამება 2% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 50 წლის მანძილზე, ანუ 2475 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.5g**;
- ზიანის შეზღუდვის მოთხოვნა (DLR), რომელიც შეესაბამება 10% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 10 წლის მანძილზე, ანუ 95 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.41g**.

საკვლევი უზნისათვის მოხდა შესაბამისი სეისმური პროფილების გასაშუალოებული ჭრილის მიღება, რომლის საფუძველზეც მოხდა აქსელეროგრამების გადათვლა, ხოლო სკალირებისთვის გამოყენებული იქნა აჩქარების ზემოთ მითითებული მნიშვნელობები.

ASCE 7 –ის მოთხოვნების თანახმად საბაზისო გრუნტის რხევების დროითი მწკრივების ჰორიზონტული და ვერტიკალური მდგენელები იქნა გამოყენებული როგორც საწყისი ინფორმაცია აჩქარებისა და რეაქციის სპექტრის გამოსათვლელად გრუნტის პროფილებისათვის.

EERA პროგრამული პაკეტი იქნა გამოყენებული შეფასებისათვის. მიწისძვრების დროს გრუნტის რხევები გრუნტის ზედაპირზე აღმოჩნდა უფრო მეტი ვიდრე შედარებით მყარ ფენებში, ლოკალური პირობების თანახმად (Idriss and Seed,1968). ასეთი გაძლიერებები გრუნტის რეაქციისა სიმულირებული იქნა სხვადასხვა კომპიუტერული პროგრამების საშუალებით რომელიც უშვებს გამარტივებული გრუნტის პირობებს როგორც ჰორიზონტალურ გრუნტის ფენებში უსასრულო გაშლას.

EERA პროგრამული პაკეტი შეიქმნა FORTRAN 90-ში SHAKE პროგრამის იდეის გათვალისწინებით. EERA შეესაბამება მიწისძვრაზე რეაქციის წრფივ-ექვივალენტურ ანალიზს. EERA არის თანამედროვე განვითარება ცნობილი იდეისა მიწისძვრაზე ადგილმდებარეობის რეაქციის წრფივ-ექვივალენტური ანალიზისა. EERA-ში გათვალისწინებულია დინამიკური მასივების განზომილებებისა და მატრიცებზე ოპერაციების ყველა დადებითი მხარეები FORTRAN 90-ში. EERA-ს პირველადი და მიღებული შედეგები არის სრულად ინტეგრირებული Excel-ში.

წრფივ-ექვივალენტური მოდელი წარმოადგენს გრუნტის დაძაბულობა-დაჭიმულობის რეაქციაზე დაფუძნებულ კელვინ-ვოიტის მოდელს. წრფივ-ექვივალენტური მიდგომა მოიცავს კელვინ-ვოიტის მოდელს დამატებით გრუნტის არაწრფივობის გათვალისწინებით.

გამოთვლებისათვის გამოყენებული იქნა 5 მიწისძვრის ჩანაწერი (დროითი მწკრივი) კლდეზე. მონაცემები მოყვანილია ცხრილში 1.



ცხრილი 1. მიწისძვრების პარამეტრები, რომლებიც იქნა შერჩეული შეფასებისათვის

წელი	თვე	რიცხვი	საათი	წუთი	გრძელი	განედი	მაგნიტუდა	სიღრმე,მ
2000	12	14	15	45	44.77	41.7	5	17.8
2002	4	25	17	38	44.74	41.73	4.5	10
1991	5	3	20	19	43.15	42.6	5.5	6

აღნიშნული ჩანაწერების მიხედვით განივი  $V_{30}$  ტალღების სიჩქარეების მნიშვნელობების გათვალისწინებით მოხდა აქსელეროგრამების გადათვლა (დანართი #10).

#### 11.4 გეოფიზიკური კვლევის დასკვნა

საკვლევ უბანზე ჩატარდა სეისმური საშიშროების შეფასება ალბათური მეთოდით და ლოგიკური ხის პრინციპის გამოყენებით ნახ.1-ზე მითითებული უბნისათვის, რომლის შედეგადაც მაქსიმალური აჩქარებისთვის (PGA) 475 წელი დაბრუნების პერიოდისათვის და 10% ალბათობის მნიშვნელობისათვის მიღებული იქნა **0.43g**. მიღებული დეტალური შედეგები ალბათობების სხვა მნიშვნელობებისათვის მოყვანილია ცხრილებში 1-2.

გარდა ამისა, საერთაშორისო ნორმების მოთხოვნების თანახმად შეფასდა შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური შეფასებული მიწისძვრა (MCE), რომელიც შეესაბამება 0.5% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 50 წლის მანძილზე, ანუ 10000 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.55g**;
- მაქსიმალური საპროექტო მიწისძვრა (MDE), რომელიც შეესაბამება 2% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 50 წლის მანძილზე, ანუ 2475 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.5g**;
- საანგარიშო მიწისძვრა (OBE), რომელიც შეესაბამება 10% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 50 წლის მანძილზე, ანუ 475 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.43g**;
- “არ დანგრევის” მოთხოვნები (NCR), რომელიც შეესაბამება 10% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 50 წლის მანძილზე, ანუ 475 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.43g**;
- ზიანის შეზღუდვის მოთხოვნა (DLR), რომელიც შეესაბამება 10% ალბათობის შესაბამის მნიშვნელობას 10 წლის მანძილზე, ანუ 95 წელს დაბრუნების პერიოდს და მიღებული იქნა მნიშვნელობა **0.41g**.

ჩატარდა სეისმოპროფილირება გარდატეხილი ტალღების მეთოდის გამოყენებით (საერთო სიგრძით 1116მ) 30მ სიღრმემდე ინფორმაციის მიღებით, რომლის საფუძველზეც გაკეთდა შემდეგი დასკვნები:



საკვლევ უბანზე არსებულ ჭაბურღილებში 35მ სიღრმემდე გეოლოგიური ინფორმაციით დაფიქსირებულია ოთხი ძირითადი საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტის (სგე) მორიგეობა, რომლებიც გამარტივებულად შეიძლება ასე წარმოვადგინოთ:

**სგე 1** - თიხა მტკიცე საშუალო ზომის ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით 40%-მდე;

**სგე 2** - ღორღი ხრეშისა და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარის შემავსებლით;

**სგე 3** - კენჭოვანი გრუნტი წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული;

**სგე 4** - თიხა-ქვიშა საშუალო მარცვლოვანი კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით.

**სგე 1,2** ლითოლოგიური შემადგენლობით მცირედ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, შესაბამისად გეოფიზიკური მონაცემებითაც პრაქტიკულად არ გამოირჩევიან ერთმანეთისაგან და გეოფიზიკური მონაცემების მიხედვით განიხილება, როგორც:

**ფენი1** - **სგე1,2** ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედებით ძლიერ გამოფიტულ მდგომარეობაში;

**ფენი2** - **სგე1,2** შედარებით შენახულ და წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში;

**ფენი3** - მთელს სამუშაო უბანზე გატარებული პროფილების ჭრილებში დაიკვირვება მაღალ სიჩქარიანი მნიშვნელობებით (2200-3000მ/წმ).

იმ ჭაბურღილებში, რომელთაც ეს პროფილები კვეთენ, თითქმის ყველგან აღნიშნულია ზემოთ მოყვანილი **სგე1** და **სგე2**-ის მონაცვლეობა, რომლებშიც მნიშვნელოვანი როლი მიუძღვის თიხებს. ჩვენი ვარაუდით, 5-20მ სიღრმეებიდან ქვევით ამ თიხების შემცველი გრუნტი ზემოთ მდებარე ქანების დაწოლის შედეგად თავისი თვისებებით უახლოვდება ძირითადად გარდამავალი თიხების თვისებებს, რითაც შეიძლება აიხსნას მესამე დაკვირვებულ ფენაში სიჩქარეების მკვეთრი ზრდა.

რაც შეეხება ქვედა უბანს (**SRL7-9** და **BH7-8**), აქ მესამე ფენის ფორმირებაში მონაწილეობს კენჭნაროვანი გრუნტი (**სგე3**, **სგე4**), რომელიც წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში აგრეთვე შედარებით მაღალი სიჩქარეებით ხასიათდება და შესაბამისად ზემოთ მოყვანილ ჩვენს ლოგიკურ მსჯელობას მისი ფაქტორი არ ეწინააღმდეგება.

ამრიგად, ზემოთ აღნიშნულის საფუძველზე მესამე ფენად ჩვენ პირობითად მივიღეთ **სგე1**, **სგე2**, **სგე3** და **სგე4**-ის მონაცვლეობა მათში თიხების შედარებით გამკვირვებული მდგომარეობით.

თითოეული სეისმური პროფილისათვის განივი ტალღების სიჩქარეების მიხედვით დადგინდა გრუნტის კატეგორია როგორც საქართველოში მოქმედი, ასევე საერთაშორისო (IBC2006, ASCE7, EuroCode8) სამშენებლო ნორმების მიხედვით.

საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით პროფილების **SRL1,2** შესაბამისი უბნები მიეკუთვნება გრუნტის I კატეგორიას, ხოლო დანარჩენი პროფილები **SRL3,4,5,6,7,8,9** – II კატეგორიას. საერთაშორისო ნორმების მიხედვით პროფილების



SRL1,2 შესაბამისი უბანი მიეკუთვნება გრუნტის B კლასს, ხოლო დანარჩენი პროფილების SRL3,4,5,6,7,8,9 შესაბამისი უბნები – გრუნტის C კლასს. დეტალურად მოყვანილია ცხრილი 12–ში.

ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების) მეთოდით 50 მეტრ სიღრმემდე შესწავლილ იქნა-საინჟინრო-გეოლოგიური ჭაბურღილების განთავსების ადგილები, მიღებული მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები.

საერთაშორისო სამშენებლო ნორმების მიხედვით ნახ. 1-ზე მითითებული თითოეული უბნისათვის მოხდა შესაბამისი სეისმური პროფილების გასაშუალოებული ჭრილის მიღება, რომლის საფუძველზეც მოხდა აქსელეროგრამების გადათვლა, ხოლო სკალირებისთვის გამოყენებული იქნა აჩქარების მნიშვნელობა **0.43g**.

## 12. გამოყენებული ლიტერატურა

- ე.გამყრელბე. (1963). "რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილო ფრთის აგებულება" საკანდიდატო დისერტაცია. ალ.ჯანელიძის გეოლოგიის ინსტიტუტი.
- ლ.მარუაშვილი. ლეჩხუმის გეომორფოლოგიური დახასიათება. გეოგრაფიის ინსტიტუტის შრომები. თბილისი, 1960. - ტ.12. - გვ.3-21.
- სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ, 2009წ.
- Берадзе Р. Ш., (1975) Послепалеозойские интрузии. Объяснительная записка «Геологическая карта Рача-Сванетской рудной области». Министерство геологии СССР Грузинское производственное геологическое управление. Тбилиси. 180-181 с.
- Гегучадзе Ш. Х. (1975) Юрская система. Объяснительная записка «Геологическая карта Рача-Сванетской рудной области». Министерство геологии СССР. Грузинское производственное геологическое управление. Тбилиси. 62-68 с.
- Adamia et al. unpublished material, 2006. ISTC project A651 (CauSIN) Final report.
- Adamia S., Zakariadze G., Chkhotua T., Sadradze N., Tsereteli N., Chabukiani A. and Gventsadze A., *Geology of the Caucasus: A Review, Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.)*, Vol. 20, 2011, pp 489-544.
- Abraseys N., J. Douglas, S. Sarma and P. Smit 2005, *Equations for the estimation of strong ground motions from shallow crustal earthquakes using data from Europe and Middle East: Horizontal peak ground acceleration and spectral acceleration. bulletin of earthquake engineering* 2005. 3:1-53
- Balassanian S., Ashirov T., Chelidze T., Gassanov A., Kondorskaya N., Molchan G., Pustovitenco B., Trifonov V., Ulomov V., Giardini D., Erdik M., Ghafory-Ashtiany M., Grunthal G., Mayer-Rosa D., Schenk V. and Stucchi M.; 1999: *Seismic Hazard Assessment for the Caucasus Test Area. Annali Di Geofisica*, Vol. 42, N6, 1139-1151.
- Bazzurro, P., and C. A. Cornell (1999). *Disaggregation of seismic hazard, Bull. Seism. Soc. Am.* 89, no. 2, 501–520.



- Bender, B. and. Perkins D. M.; 1987: *SEISRISK III: A Computer Program for Seismic Hazard Estimation. US Geological Survey, Bulletin 1772. 48p.*
- Bius, Ye. I.; 1948: *Seismic Conditions of the Trans-Caucasus, Parts I, II, III, Tbilisi, Acad. Sci. USSR, (in Russian).*
- Cornell A.; 1968: *Engineering seismic risk analysis. Bull. Seism. Soc. Am., 58, 5, 1583-1606. .*
- Harmsen, S., and A. Frankel (2001). *Geographic deaggregation of seismic hazard in the United States, Bull. Seism. Soc. Am. 91, no. 1, 13–26.*
- Kramer, S. L.; 1996: *Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice-Hall International Series in Civil Engineering and Engineering Mechanics, Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 653.*
- Gamkrelidze, I., Giorgobiani T., Kuloshvili S., Lobjanidze G., Shengelaia G.; 1998: *Active Deep Faults Map and the Catalogue for the Territory of Georgia. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 157, N1, 80-85.*
- Gamkrelidze (editor), Gujabidze. 2003, *Geological Map of Georgia scale 1:500000,*
- Geguchadze, Gvineria, Kalinina, Beridze, 1985. *Geological map of the Khudoni high dam*
- Gutenberg, B., Richter, C., 1942. *Earthquake magnitude, intensity, energy, and acceleration. Bull. Seism. Soc. Am. 32, 163–191.*
- Gutenberg, B., and Richter, C. F. [1944] *"Frequency of earthquakes in California." Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 34, No.1, pp185–188.*
- Idriss, I. M., and Seed, H. B., "Seismic Response of Horizontal Soil Layers," *Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE, Vol. 96, No. SM4, 1968.*
- Youngs R.R., and K.J. Coppersmith [1985] *"Implications of fault slip rate and earthquakes recurrence models to probabilistic seismic hazard estimates." Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 58, No. 4, pp. 939-964.*
- Kharashvili, Chkheidze, Chumburidze, Kvernadze, Aroshidze 1977. *Engineering-geological investigations of the territory of Khudoni and Namakhvani HPS. Report of the Georgian Polytechnical Institute N 892/75 (in Russian)*
- Kondorskaya, N. V. and Shebalin N. V.; 1982: *New Catalogue of the Strong Earthquakes of the USSR from Ancient times through 1977. World Data Center A, Colorado, USA.*
- McGuire, R. K. (1995). *Probabilistic seismic hazard analysis and design earthquake: closing the loop, Bull. Seism. Soc. Am. 85, no. 5, 1275–1284.*
- McGuire, R. K. (2004). *MNO-10, Seismic hazard and risk analysis, Earthquake Engineering Research Institute, 240 pp*
- McClusky et al. (2000). *Global Positioning System constraints on plate kinematics and dynamics in the eastern Mediterranean and Caucasus. Journal of Geophysical Research, vol 105, No B3, pp. 5695-5719.*
- Musson R.; 1999: *Probabilistic seismic hazard maps for the North Balkan region.. Annali di Geofisica. vol. 42, N6, 1109-1124.*
- В.Н.Никитин, *Основы инженерной сейсмики, МГУ, 1981, 176с.*
- Javakhishvili Z., Varazanashvili O., Butikashvili N.; 1998: *Interpretation of the macroseismic field of Georgia. Journal of Georgian Geophysical Society. Issue (A) Solid Earth, v. 3. 85-88.*
- Javakhishvili Z., T. Godoladze, M. Elashvili, T. Mukhadze and I. Timchenko, "The Tbilisi earthquake of April 25, 2002 in the context of the seismic hazard of Tbilisi urban area", *Bolletino di geofizika: Teoricaed Applckata. vol 45, n.3, pp. 169-185, September 2004*
- Rogozhin E., G. Reisner, L. Iohanson. 2001. *Estimation of the seismic potential of the Greater Caucasus and Apennines with different methods. Modern mathematical and geological models in applied geophysics. Publ. of selected scientific articles. editor V. Strakhov, Moscow, JIPE RAS, 279-300 (in Russian)*



- Sheriff R. Geldart, 1995 *Exploration Seismology*, Cambridge University Press, 592 p.
- Smit P., Arzumzian V., Javakhishvili Z., Arefiev S., Mayer-Rosa D., Balassanian S., Chelidze T.; 2000: The Digital Accelerograph Network in the Caucasus. In: "Earthquake Hazard and Seismic Risk Reduction". Kluwer Academic Publishers. pp. 109-118.
- (GNBC2009) Building norms and codes - earthquake-resisting design, 2009 (in Georgian)
- Triep E., Abers G., Lerner-Lam A., Mishatkin V., Zakharchenko N. & Starovoit O. (1995). Active thrust front of the Greater Caucasus: The April 29 1991 Racha Earthquake sequence and its tectonic implications. *Journal of Geophysical Research*, v. 100, N133, 4011 – 4033.
- Tskhakaia, A.D, Papalashvili, V.G; 1973: *Seismic Conditions of the Caucasus*, Metsniereba Publ. Hause, Tbilisi, (in Russian).
- Ulomov, V. I. and L. S. Shumilina, 1998. Set of new maps for general seismic zoning of the territory of Russian Federation. *Seismically Protected Construction*. N4, 30-34 (in Russian)
- Ulomov V. I. and the GSHAP Region 7 Working Group; 1999: *Seismic Hazard in Northern Eurasia*. *Annali Di Geofisica*, Vol. 42, N6, 1023-1038.
- Varazanashvili, O. Papalashvili V, 1998; Reconstruction of Strong Earthquake Parameters by Historical Data of XI-XIV CC. Georgia. *Journal of Georgian Geophysical Society (A)*, Vol. 3, 77-84
- Varazanashvili, O.; 1998: Earthquake Source Occurrence Zones of the Caucasus and Adjacent Areas. *Journal of Georgian Geophysical Society (A)*, Vol. 3, 67-76.
- Wells D. and Coppersmith K., 1994: New Empirical Relationships among Magnitude, Rupture Length, Rupture Width, Rupture Area, and Surface Displacement. *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 84, No. 4, pp. 974-1002.



დანართი 1



**„რაცხა“ კიბროელექტროსაღმურის მშენებლობისათვის საჭირო სპ კვლევა**

№№№	კაბურღილის/შურფის №	ნომურის №	ნომურის აღების ინტერვალი, მ	ნომურის ტიპი	სვე №	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები	
						ბუნებრივი ტენიონი, W %	კლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენუგადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>r</sub>	ღვწადობის მაქსიმუმი, I <sub>c</sub>	წყალქვეშ	
							ტენიანობა ღვწადობის ხვედრზე, W <sub>L</sub> %	ტენიანობა პლასტიკურობის ხვედრზე, W <sub>P</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>P</sub>	მანერალური ნაწილის, ρ <sub>s</sub>	ბუნებრივი, ρ	ხინისი, ρ <sub>d</sub>						შთანთაბუნის კუთხე, φ° გრად.	შეჭიდულობა, C <sub>wk</sub> კპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	23	24
<b>სვე 1 თიხა ყავისფერი, ძნელპასტიკური, წერილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებუი</b>																			
1	4	4.2	8.0-8.2	m	1	32.5	45.8	22.3	23.5	2.73	1.82	1.37	49.7	0.988	36.2	0.90	0.43	14.3	36.4
2	4	4.3	9.8-10.0	m	1	31.5	44.6	22.5	22.1	2.72	1.85	1.41	48.3	0.933	34.3	0.92	0.41	14.6	39.5
3	5	5.1	1.8-2.0	m	1	30.8	43.5	24.1	19.4	2.72	1.86	1.42	47.7	0.913	33.6	0.92	0.35	15.0	41.9
4	5	5.2	3.6-3.8	m	1	33.4	44.8	22.3	22.5	2.73	1.88	1.41	48.4	0.937	34.3	0.97	0.49	15.0	42.2
5	5	5.3	5.5-5.7	m	1	30.6	45.2	21.5	23.7	2.71	1.86	1.42	47.4	0.903	33.3	0.92	0.38	14.2	40.2
6	5	5.4	8.2-8.4	m	1	30.1	42.7	21.8	20.9	2.73	1.87	1.44	47.3	0.899	32.9	0.91	0.40	13.1	44.9
7	5	5.5	14.2-14.4	m	1	29.8	42.8	20.7	22.1	2.72	1.91	1.47	45.9	0.848	31.2	0.96	0.41	16.6	43.0
8	6	6.5	19.8-19.9	m	1	31.2	43.2	21.7	21.5	2.72	1.88	1.43	47.3	0.898	33.0	0.94	0.44	14.3	41.4
9	6	6.6	21.8-22.0	m	1	30.3	41.1	22.3	18.8	2.72	1.89	1.45	46.7	0.875	32.2	0.94	0.43	13.1	44.2
10	6	6.7	24.5-24.7	m	1	30.8	41.5	23.1	18.4	2.73	1.92	1.47	46.2	0.860	31.5	0.98	0.42	14.3	40.8
11	7	7.7	19.0-19.2	m	1	32.2	44.2	20.8	23.4	2.72	1.87	1.41	48.0	0.923	33.9	0.95	0.49	13.3	42.6
12	7	7.8	19.8-20.0	m	1	32.4	45.1	22.6	22.5	2.72	1.90	1.44	47.2	0.895	32.9	0.98	0.44	14.5	44.6
13	7	7.9	21.2-21.4	m	1	31.9	44.9	22.4	22.5	2.72	1.88	1.43	47.6	0.908	33.4	0.96	0.42	14.8	39.5
14	8	8.8	20.5-20.7	m	1	30.1	44.5	21.5	23.0	2.72	1.89	1.45	46.6	0.872	32.1	0.94	0.37	15.1	42.4
15	4a	4a.1	2.1-2.3	m	1	30.5	43.3	21.7	21.6	2.71	1.87	1.43	47.1	0.891	32.9	0.93	0.41	15.3	40.8
16	4a	4a.2	5.8-6.0	m	1	31.2	43.8	21.6	22.2	2.72	1.85	1.41	48.2	0.929	34.2	0.91	0.43	14.3	39.4
17	4a	4a.3	7.5-7.7	m	1	31.6	42.9	22.2	20.7	2.73	1.86	1.41	48.2	0.932	34.1	0.93	0.45	14.7	42.1
18	4a	4a.4	10.2-10.4	m	1	29.8	43.1	21.9	21.2	2.73	1.86	1.43	47.5	0.905	33.2	0.90	0.37	14.8	42.4
19	4a	4a.9	23.2-23.4	m	1	29.7	41.8	20.8	21.0	2.72	1.85	1.43	47.6	0.907	33.3	0.89	0.42	14.9	38.2
<b>საშუალო</b>						<b>31.1</b>	<b>43.6</b>	<b>22.0</b>	<b>21.6</b>	<b>2.72</b>	<b>1.87</b>	<b>1.43</b>	<b>47.5</b>	<b>0.906</b>	<b>33.3</b>	<b>0.93</b>	<b>0.42</b>	<b>14.5</b>	<b>41.4</b>
<b>სვე 2 - ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭისა და ღოდების ჩანარებუი, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა პირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპასტიკური, იშვიათად რბილპასტიკური</b>																			
20	3	3.1	2.2-2.4	d*	2	26.8	44.3	21.1	23.2	2.73	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-
21	3	3.4	10.1-10.3	d*	2	24.2	35.2	20.7	14.5	2.70	-	-	-	-	-	-	0.24	-	-
22	3	3.10	34.2-34.4	d*	2	24.3	34.3	19.8	14.5	2.70	-	-	-	-	-	-	0.31	-	-
23	4	4.1	3.0-3.2	d*	2	25.1	35.1	21.6	13.5	2.71	-	-	-	-	-	-	0.26	-	-
24	6	6.1	6.2-6.4	d*	2	30.1	41.8	22.9	18.9	2.72	-	-	-	-	-	-	0.38	-	-
25	6	6.3	9.8-10.1	d*	2	24.5	34.2	21.1	13.1	2.71	-	-	-	-	-	-	0.26	-	-
26	6	6.11	34.8-35.0	d*	2	30.5	43.7	21.8	21.9	2.72	-	-	-	-	-	-	0.40	-	-
27	7	7.3	6.3-6.5	d*	2	23.4	33.1	20.3	12.8	2.70	-	-	-	-	-	-	0.24	-	-
28	7	7.5	10.2-10.4	d*	2	23.1	33.5	19.7	13.8	2.70	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-
29	8	8.9	22.4-22.6	d*	2	23.8	34.4	20.3	14.1	2.69	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-
30	4a	4a.10	25.4-25.6	d*	2	22.9	32.4	20.1	12.3	2.70	-	-	-	-	-	-	0.23	-	-
31	4a	4a.13	30.8-31.0	d*	2	23.7	32.9	20.4	12.5	2.69	-	-	-	-	-	-	0.26	-	-
32	S1	S1.1	0.5-1.0	d*	2	27.1	33.1	20.5	12.6	2.70	-	-	-	-	-	-	0.52	-	-
33	S2	S2.1	2.0-2.5	d*	2	22.7	32.8	20.4	12.4	2.69	-	-	-	-	-	-	0.19	-	-
34	S3	S3.1	2.0-2.5	d*	2	25.3	31.6	20.3	11.3	2.70	-	-	-	-	-	-	0.44	-	-
35	S4	S4.1	0.5-1.0	d*	2	24.6	30.8	21.2	9.6	2.70	-	-	-	-	-	-	0.35	-	-
36	S5	S5.1	0.4-0.7	d*	2	23.3	31.6	20.7	10.9	2.68	-	-	-	-	-	-	0.24	-	-
37	S6	S6.1	2.0-2.5	d*	2	24.6	30.2	19.2	11.0	2.69	-	-	-	-	-	-	0.49	-	-
38	S7	S7.1	1.3-1.6	d*	2	25.1	28.1	18.6	9.5	2.69	-	-	-	-	-	-	0.68	-	-
<b>საშუალო</b>						<b>25.0</b>	<b>34.4</b>	<b>20.6</b>	<b>13.8</b>	<b>2.70</b>	-	-	-	-	-	-	<b>0.33</b>	-	-
<b>სვე 3 - კენჭოვანი გრუნტი, წერილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული</b>																			
39	7	7.6	13.4-13.6	d*	3	25.5	-	-	-	2.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	8	8.7	16.5-16.7	d*	3	26.4	-	-	-	2.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>საშუალო</b>						<b>26.0</b>	-	-	-	<b>2.65</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>სვე 4 - თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანარებუი</b>																			
41	8	8.6	13.5-13.7	m	4	21.5	25.7	19.3	6.4	2.69	1.70	1.40	48.0	0.923	34.3	0.63	0.34	21.1	7.4
42	8	8.1	23.6-23.9	m	4	21.2	26.2	19.5	6.7	2.70	1.69	1.39	48.4	0.936	34.7	0.61	0.25	18.0	6.3
<b>საშუალო</b>						<b>21.4</b>	<b>26.0</b>	<b>19.4</b>	<b>6.6</b>	<b>2.70</b>	<b>1.70</b>	<b>1.40</b>	<b>48.2</b>	<b>0.929</b>	<b>34.5</b>	<b>0.62</b>	<b>0.30</b>	<b>19.5</b>	<b>6.8</b>

შენიშვნა: \* ფიზიკური თვისებების პარამეტრები მოცემულია გრუნტის შემავსებლისათვის



დანართი 2



„რახა“ ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/ზ კვლევა

№№	კამბურღლის/შუღფიქი	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ნიმუშის ტიპი	გრანულომეტრიული შემადგენლობა																													
					საცერზე დარჩენილი ფრაქციების ზომები მმ-ში																													
					0	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400				
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	23	24	25	26	27	28	29	30				
სგე 1- თიხა ყავისფერი, ძნელბლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით																																		
1	4	4.2	8.0-8.2	θ	36.5	3.8	4.5	3.9	2.5	2.5	3.0	3.2	2.6	3.6	4.9	2.4	3.7	2.2	5.0	4.4	3.4	2.6	1.4	2.4	0.6	1.3								
					36.5	40.3	44.8	48.7	51.2	53.6	56.6	59.8	62.4	66.0	70.9	73.3	76.9	79.1	84.1	88.4	91.8	94.5	95.8	98.2	98.8	100.0								
2	5	5.1	1.8-2.0	θ	31.5	6.3	4.4	4.3	3.1	2.0	3.3	2.6	2.9	4.6	3.6	3.2	4.8	5.1	3.0	2.3	3.8	3.0	0.6	3.1	2.6									
					31.5	37.8	42.2	46.5	49.6	51.6	54.9	57.5	60.3	65.0	68.5	71.7	76.6	81.7	84.7	87.0	90.8	93.7	94.3	97.4	100.0									
3	5	5.3	5.5-5.7	θ	32.8	11.8	3.0	1.7	5.5	0.3	2.8	3.6	4.2	5.9	1.6	4.1	1.7	2.8	1.5	6.6	0.9	1.2	3.7	3.0	1.6									
					32.8	44.6	47.6	49.3	54.7	55.0	57.8	61.4	65.6	71.5	73.1	77.2	78.8	81.7	83.1	89.7	90.6	91.7	95.5	98.5	100.0									
4	5	5.5	14.2-14.4	θ	35.8	12.4	7.4	2.4	3.7	2.4	1.2	3.9	2.5	1.7	6.2	0.7	2.1	2.0	1.8	2.4	0.3	1.5	2.4	1.4	3.2	2.6								
					35.8	48.2	55.6	58.0	61.7	64.1	65.3	69.2	71.7	73.4	79.6	80.3	82.4	84.4	86.2	88.6	88.9	90.4	92.8	94.2	97.4	100.0								
5	6	6.6	21.8-22.0	θ	30.7	8.3	5.1	3.8	4.6	3.3	2.8	1.7	2.2	2.7	2.4	0.6	3.2	4.7	2.6	1.9	3.8	2.7	4.6	3.5	4.8									
					30.7	39.0	44.1	47.9	52.5	55.8	58.6	60.3	62.5	65.2	67.6	68.2	71.4	76.1	78.7	80.6	84.4	87.1	91.7	95.2	100.0									
6	7	7.7	19.0-19.2	θ	33.1	10.4	6.4	2.5	3.1	0.2	3.7	2.8	1.6	4.5	0.7	3.4	2.1	3.4	1.5	3.8	1.2	3.0	2.3	1.9	2.0	2.5	3.9							
					33.1	43.5	49.9	52.4	55.5	55.7	59.4	62.2	63.8	68.3	69.0	72.4	74.5	77.9	79.4	83.2	84.4	87.4	89.7	91.6	93.6	96.1	100.0							
7	7	7.9	21.2-21.4	θ	34.5	16.2	2.7	3.4	2.9	3.0	3.2	1.3	2.2	2.7	0.7	1.5	2.2	3.8	3.2	2.1	0.7	1.7	3.6	1.8	2.4	4.2								
					34.5	50.7	53.4	56.8	59.7	62.7	65.9	67.2	69.4	72.1	72.8	74.3	76.5	80.3	83.5	85.6	86.3	88.0	91.6	93.4	95.8	100.0								
8	4a	4a.2	5.8-6.0	θ	33.1	8.4	5.3	0.7	1.1	2.6	6.2	3.4	0.4	3.7	2.5	1.8	2.8	5.3	2.4	1.7	0.6	3.4	2.8	3.1	3.5	5.2								
					33.1	41.5	46.8	47.5	48.6	51.2	57.4	60.8	61.2	64.9	67.4	69.2	72.0	77.3	79.7	81.4	82.0	85.4	88.2	91.3	94.8	100.0								
9	4a	4a.9	23.2-23.4	θ	36.8	11.2	2.8	3.6	2.4	0.6	1.7	3.2	1.8	2.4	3.0	5.3	2.7	4.6	3.8	2.6	3.5	0.8	1.7	2.1	3.4									
					36.8	48.0	50.8	54.4	56.8	57.4	59.1	62.3	64.1	66.5	69.5	74.8	77.5	82.1	85.9	88.5	92.0	92.8	94.5	96.6	100.0									
სგე 2 - ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელბლასტიკური, იშვიათად რბილბლასტიკური																																		
10	3	3.1	2.2-2.4	ღ*	38.2	16.3	9.5	7.1	4.4	5.7	4.3	2.4	6.7	5.4																				
					38.2	54.5	64.0	71.1	75.5	81.2	85.5	87.9	94.6	100.0																				
11	3	3.10	34.2-34.4	ღ*	41.2	20.3	11.4	8.2	3.7	2.2	1.7	3.8	5.1	2.4																				
					41.2	61.5	72.9	81.1	84.8	87.0	88.7	92.5	97.6	100.0																				
12	6	6.3	9.8-10.1	ღ*	35.1	12.9	13.6	6.4	6.2	7.4	2.8	4.3	4.1	7.2																				
					35.1	48.0	61.6	68.0	74.2	81.6	84.4	88.7	92.8	100.0																				
13	7	7.5	10.2-10.4	ღ*	43.6	15.5	10.4	1.4	3.7	4.3	4.8	6.4	6.2	3.7																				
					43.6	59.1	69.5	70.9	74.6	78.9	83.7	90.1	96.3	100.0																				
14	4a	4a.13	30.8-31.0	ღ*	33.2	21.4	8.4	5.2	4.3	7.6	7.2	4.1	5.7	2.9																				
					33.2	54.6	63.0	68.2	72.5	80.1	87.3	91.4	97.1	100.0																				



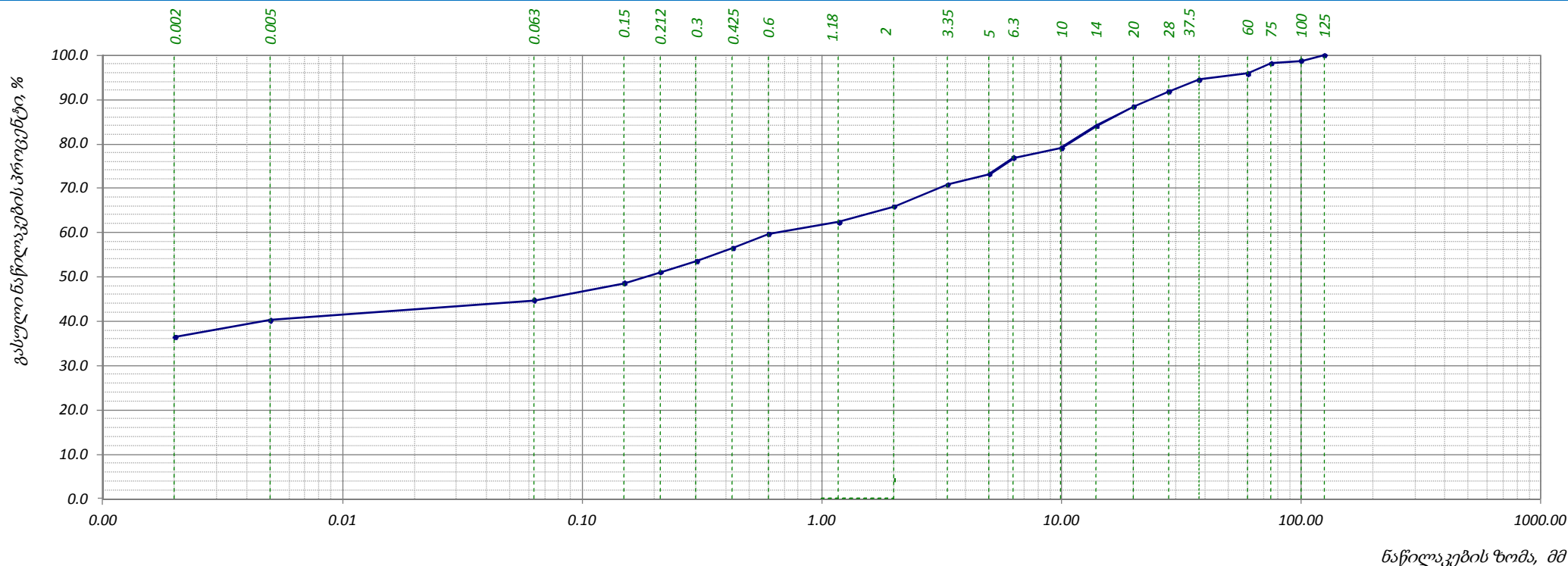
სგე 3 - კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული																													
15	7	7.6	13.4-13.6	დ *	1.80	2.6	7.6	12.8	10.6	13.2	13.7	15.3	11.6	10.8															
					1.8	4.4	12.0	24.8	35.4	48.6	62.3	77.6	89.2	100.0															
16	8	8.7	16.5-16.7	დ *	0.80	3.9	8.5	14.3	9.4	11.2	11.4	13.6	13.5	13.4															
					0.8	4.7	13.2	27.5	36.9	48.1	59.5	73.1	86.6	100.0															
სგე 4 - თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით																													
17	8	8.6	13.5-13.7	მ	9.2	4.1	7.8	6.4	5.1	5.8	4.1	6.4	4.9	5.1	5.7	4.6	5.5	3.3	4.7	3.2	3.0	3.8	2.3	1.8	3.2				
					9.2	13.3	21.1	27.5	32.6	38.4	42.5	48.9	53.8	58.9	64.6	69.2	74.7	78.0	82.7	85.9	88.9	92.7	95.0	96.8	100.0				
18	8	8.1	23.6-23.9	მ	9.3	3.1	4.8	5.7	4.2	4.2	3.7	4.1	6.4	6.0	6.7	5.9	4.8	5.2	4.7	4.8	3.2	2.4	0.8	3.7	4.8	1.5			
					9.3	12.4	17.2	22.9	27.1	31.3	35.0	39.1	45.5	51.5	58.2	64.1	68.9	74.1	78.8	83.6	86.8	89.2	90.0	93.7	98.5	100.0			

შენიშვნა: \* გრანულომეტრიული შედგენილობა მოცემულია შემავსებლისათვის



## ბრანზოცემტრიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	4	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	4.2	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	8.0-8.2	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	11.08.2016

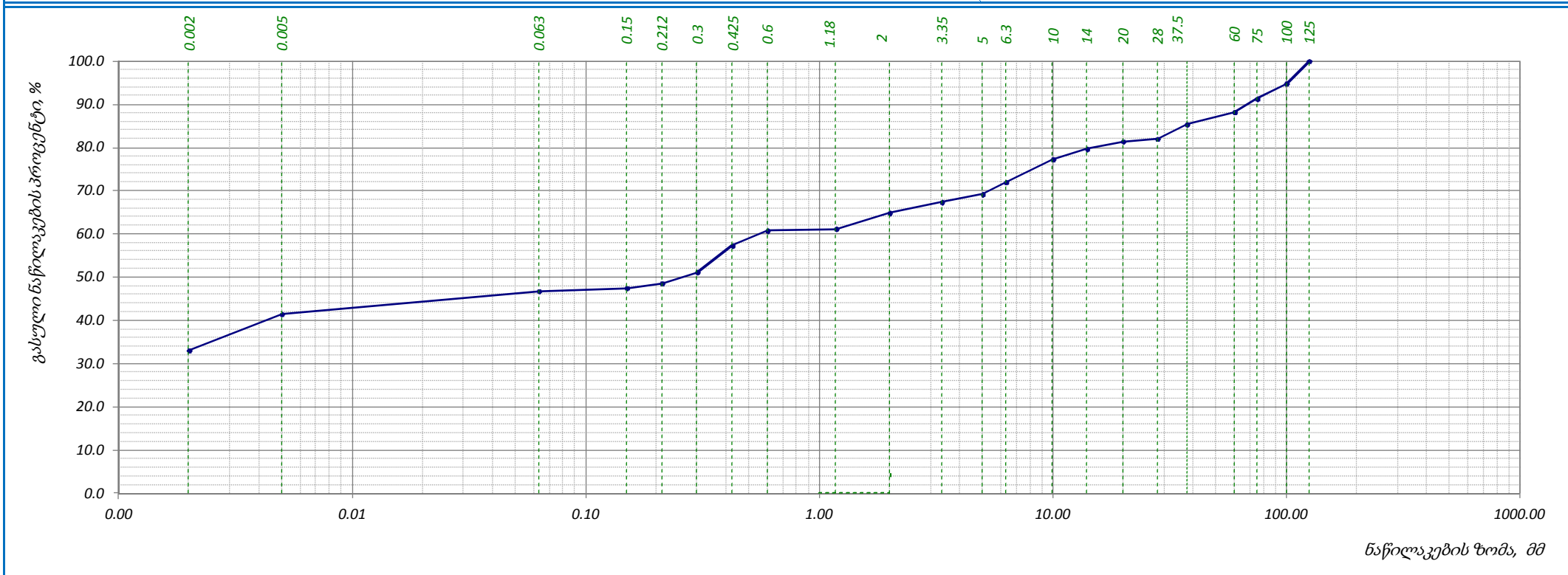


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი, %	36.54	3.8	4.5	3.9	2.5	2.5	3.0	3.2	2.6	3.6	4.9	2.4	3.7	2.2	5.0	4.4	3.4	2.6	1.4	2.4	0.6	1.3	-	-	-	-
ჭაბური პროცენტი გასული, %	0.0	36.5	40.3	44.8	48.7	51.2	53.6	56.6	59.8	62.4	66.0	70.9	73.3	76.9	79.1	84.1	88.4	91.8	94.5	95.8	98.2	98.8	100.0	-	-	-
																შეასრულა				შეამოწმა				დაამტკიცა		
																მარტიაშვილი				ხატიაშვილი				ნაცვლიშვილი		



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	კაბურღილი №	4a	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	4a.2	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	5.8-6.0	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	14.08.2016



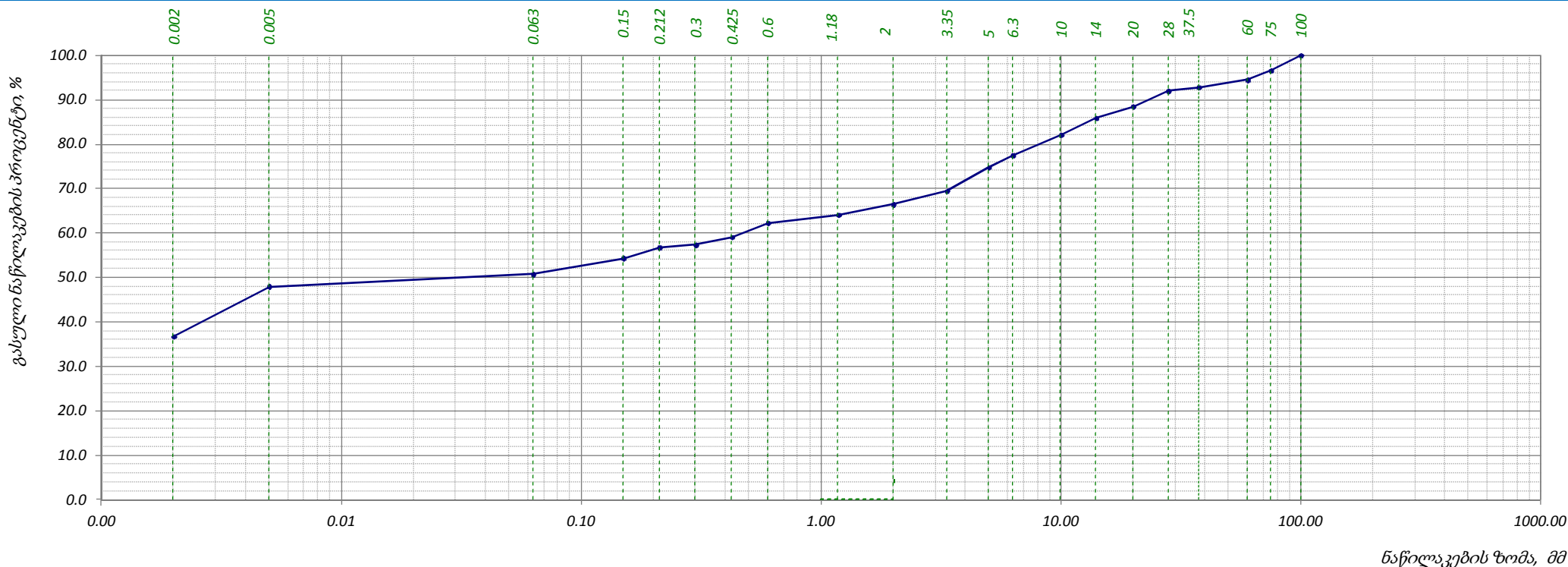
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	-	-	-
პროცენტი გასული, %	33.10	8.40	5.30	0.70	1.10	2.60	6.20	3.40	0.40	3.70	2.50	1.80	2.80	5.30	2.40	1.70	0.60	3.40	2.80	3.10	3.50	5.20	-	-	-	-
კუმულირებული პროცენტი გასული, %	0.0	33.1	41.5	46.8	47.5	48.6	51.2	57.4	60.8	61.2	64.9	67.4	69.2	72.0	77.3	79.7	81.4	82.0	85.4	88.2	91.3	94.8	100.0	-	-	-

															შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
															მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## ბრანშოგმეტრიული შემაღბენლობა (ბრაშოიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	4ა	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	4ა.9	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	23.2-23.4	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	14.08.2016

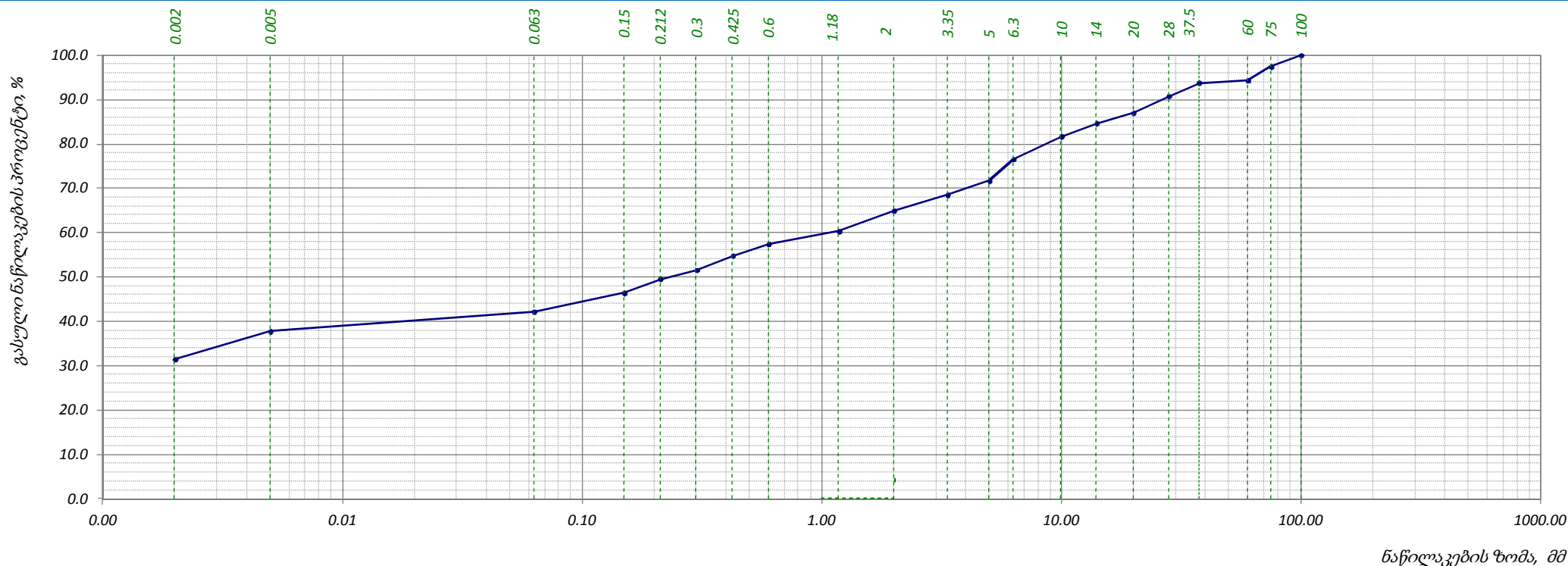


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	36.80	11.20	2.80	3.60	2.40	0.60	1.70	3.20	1.80	2.40	3.00	5.30	2.70	4.60	3.80	2.60	3.50	0.80	1.70	2.10	3.40	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	36.8	48.0	50.8	54.4	56.8	57.4	59.1	62.3	64.1	66.5	69.5	74.8	77.5	82.1	85.9	88.5	92.0	92.8	94.5	96.6	100.0	-	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი							



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	კაბურღილი №	5	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	5.1	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	1.8-2.0	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	11.08.2016

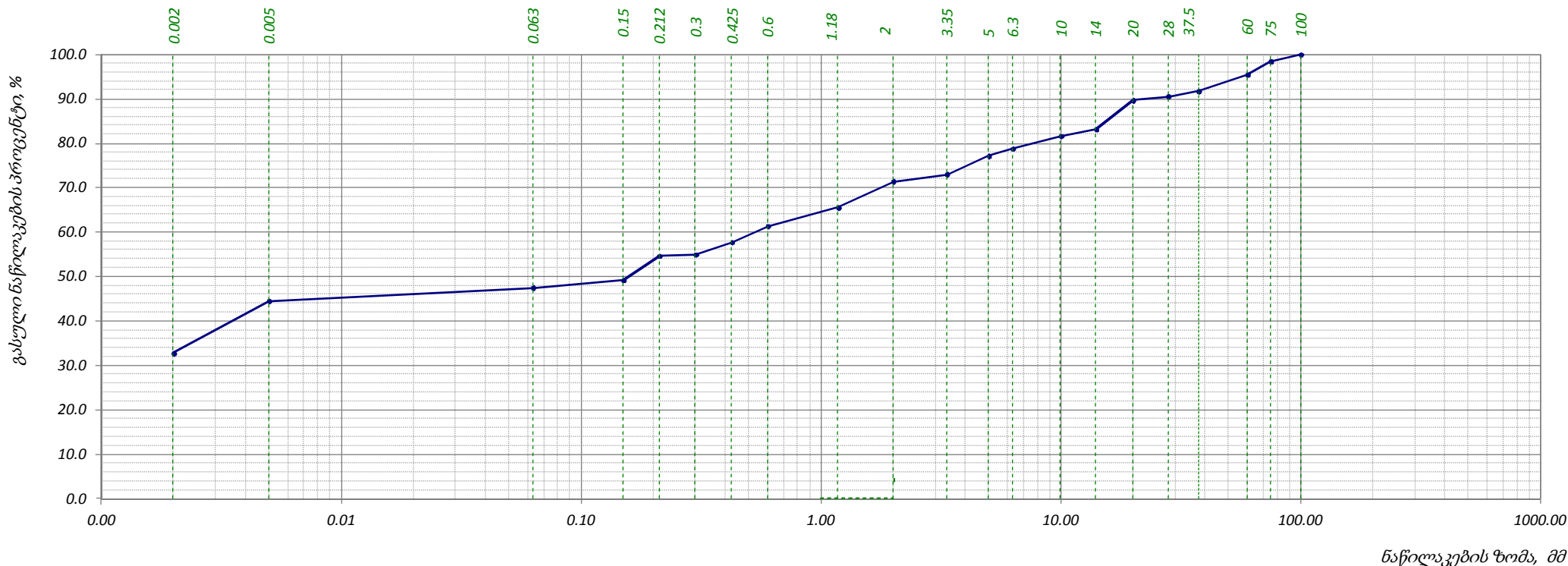


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	31.51	6.30	4.40	4.25	3.14	1.99	3.26	2.61	2.88	4.63	3.55	3.22	4.83	5.12	2.97	2.34	3.75	2.99	0.57	3.12	2.57	-	-	-	-	-
კუმული პროცენტი გასული, %	0.0	31.5	37.8	42.2	46.5	49.6	51.6	54.9	57.5	60.3	65.0	68.5	71.7	76.6	81.7	84.7	87.0	90.8	93.7	94.3	97.4	100.0	-	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი							



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	კაბურღილი №	5	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	5.3	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	5.5-5.7	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	11.08.2016

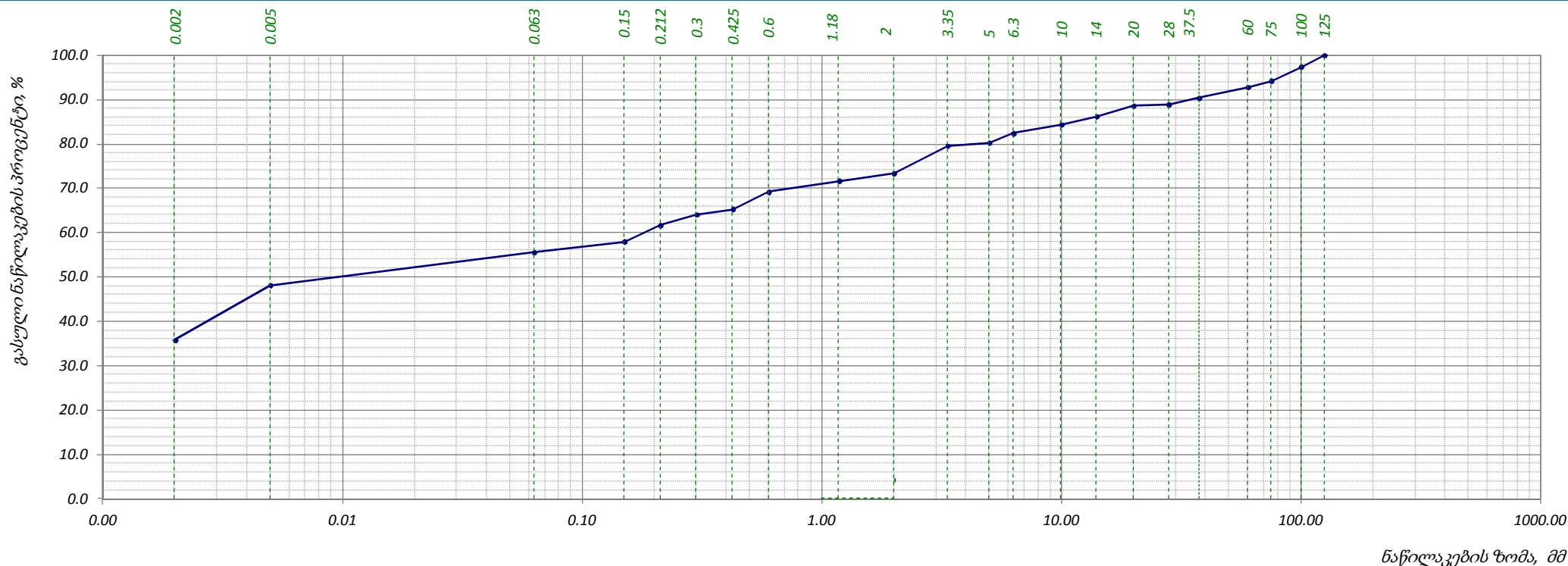


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	32.8	11.8	3.0	1.7	5.5	0.3	2.8	3.6	4.2	5.9	1.6	4.1	1.7	2.8	1.5	6.6	0.9	1.2	3.7	3.0	1.6	-	-	-	-	-
კუმული პროცენტი გასული, %	0.0	32.8	44.6	47.6	49.3	54.7	55.0	57.8	61.4	65.6	71.5	73.1	77.2	78.8	81.7	83.1	89.7	90.6	91.7	95.5	98.5	100.0	-	-	-	-
																შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი						



## ბრანზოცემტრიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	5	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	5.5	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	14.2-14.4	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	11.08.2016

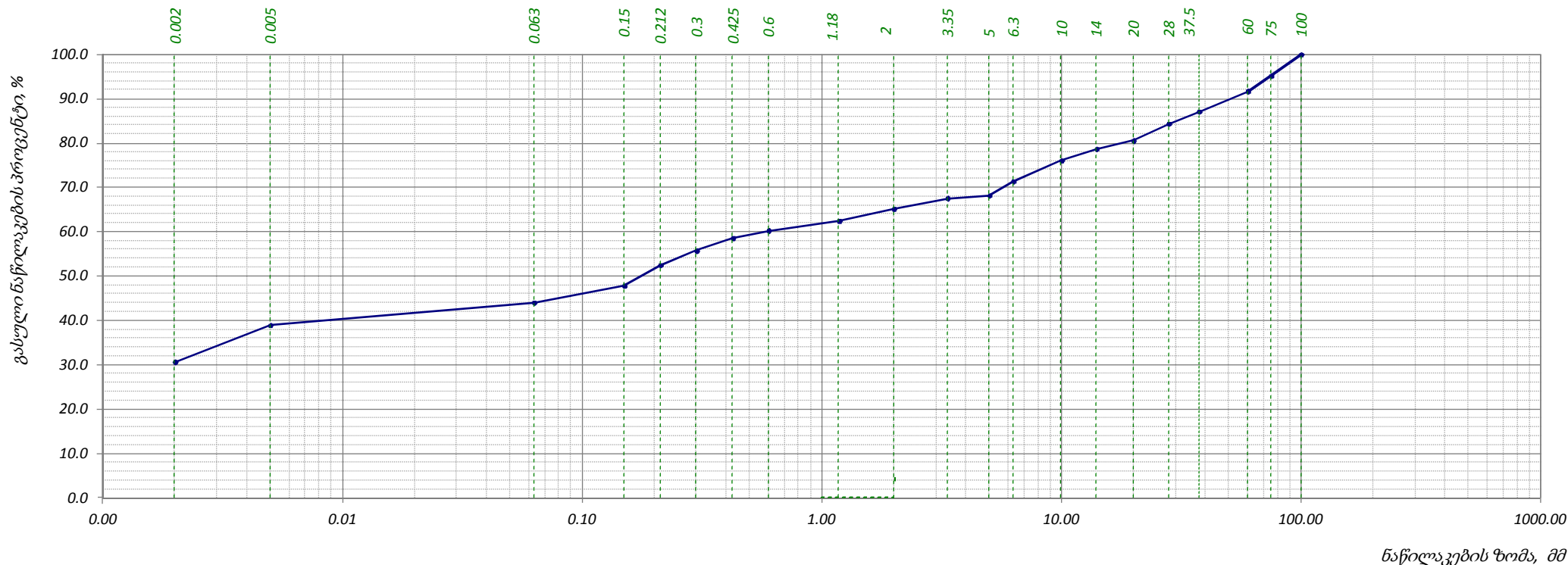


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	-	-	-
პროცენტი გასული, %	35.8	12.4	7.4	2.4	3.7	2.4	1.2	3.9	2.5	1.7	6.2	0.7	2.1	2.0	1.8	2.4	0.3	1.5	2.4	1.4	3.2	2.6	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	35.8	48.2	55.6	58.0	61.7	64.1	65.3	69.2	71.7	73.4	79.6	80.3	82.4	84.4	86.2	88.6	88.9	90.4	92.8	94.2	97.4	100.0	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	კაბურღილი №	6	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	6.6	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	21.8-22.0	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	14.08.2016

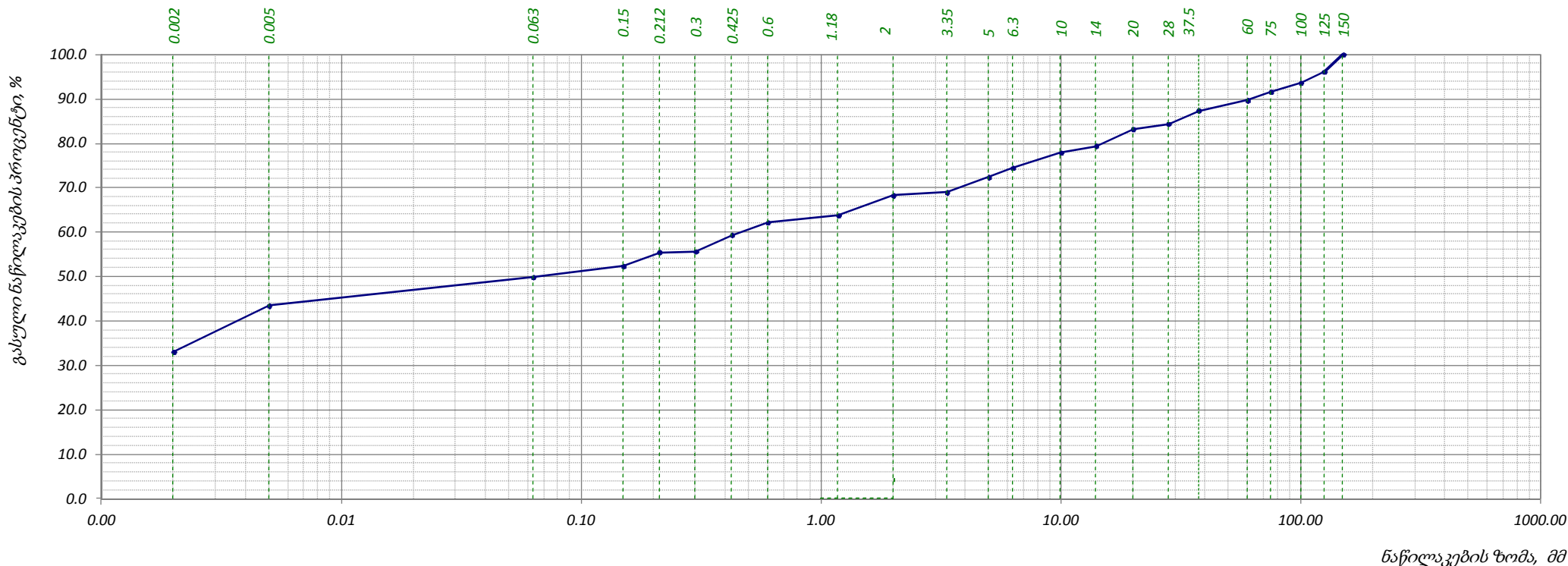


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	30.70	8.30	5.10	3.80	4.60	3.30	2.80	1.70	2.20	2.70	2.40	0.60	3.20	4.70	2.60	1.90	3.80	2.70	4.60	3.50	4.80	-	-	-	-	-
კუმული პროცენტი გასული, %	0.0	30.7	39.0	44.1	47.9	52.5	55.8	58.6	60.3	62.5	65.2	67.6	68.2	71.4	76.1	78.7	80.6	84.4	87.1	91.7	95.2	100.0	-	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი							



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	7	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	7.7	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	19.0-19.2	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	14.08.2016



საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	-	-
პროცენტი გასული, %	33.10	10.40	6.40	2.50	3.10	0.20	3.70	2.80	1.60	4.50	0.70	3.40	2.10	3.40	1.50	3.80	1.20	3.00	2.30	1.90	2.00	2.50	3.90	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	33.1	43.5	49.9	52.4	55.5	55.7	59.4	62.2	63.8	68.3	69.0	72.4	74.5	77.9	79.4	83.2	84.4	87.4	89.7	91.6	93.6	96.1	100.0	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					

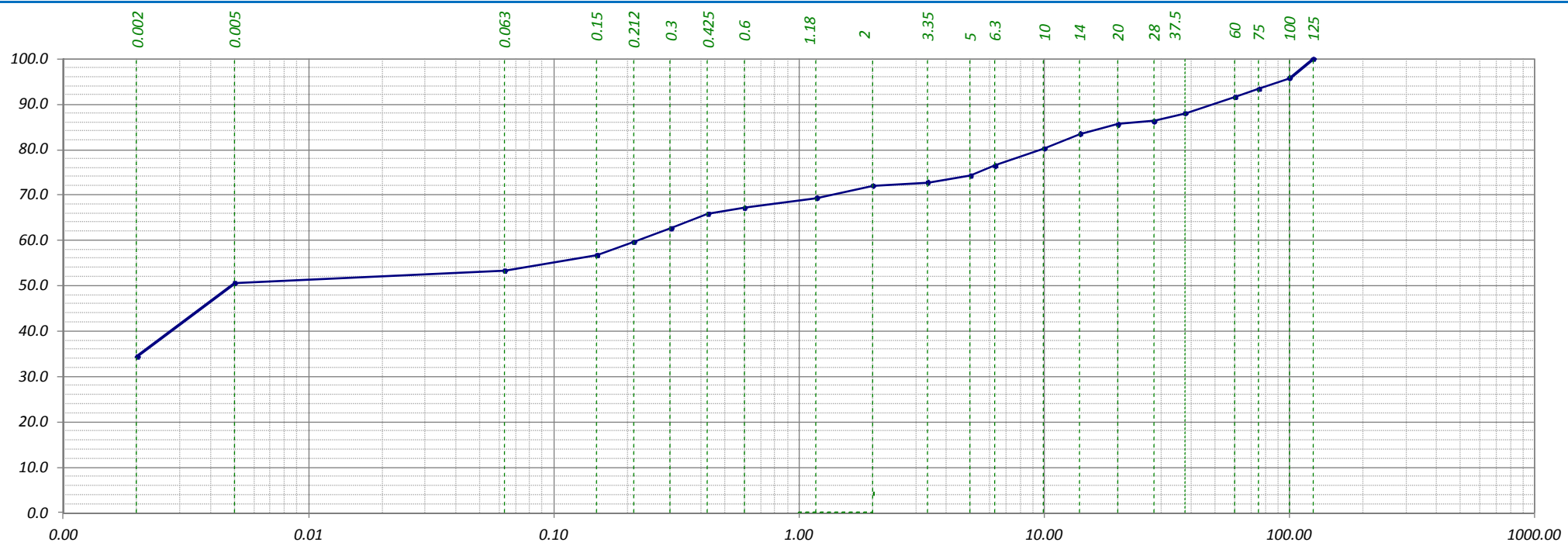


## ბრანზოცემული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი		"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №		7	
გრუნტის აღწერა: თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	ნიმუში №		7.9	
	სიღრმე, მ		21.2-21.4	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5		თარიღი	
				14.08.2016

გასული ნაწილაკების პროცენტი, %



ნაწილაკების ზომა, მმ

საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	-	-	-
პროცენტი გასული, %	34.50	16.20	2.70	3.40	2.90	3.00	3.20	1.30	2.20	2.70	0.70	1.50	2.20	3.80	3.20	2.10	0.70	1.70	3.60	1.80	2.40	4.20	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	34.5	50.7	53.4	56.8	59.7	62.7	65.9	67.2	69.4	72.1	72.8	74.3	76.5	80.3	83.5	85.6	86.3	88.0	91.6	93.4	95.8	100.0	-	-	-

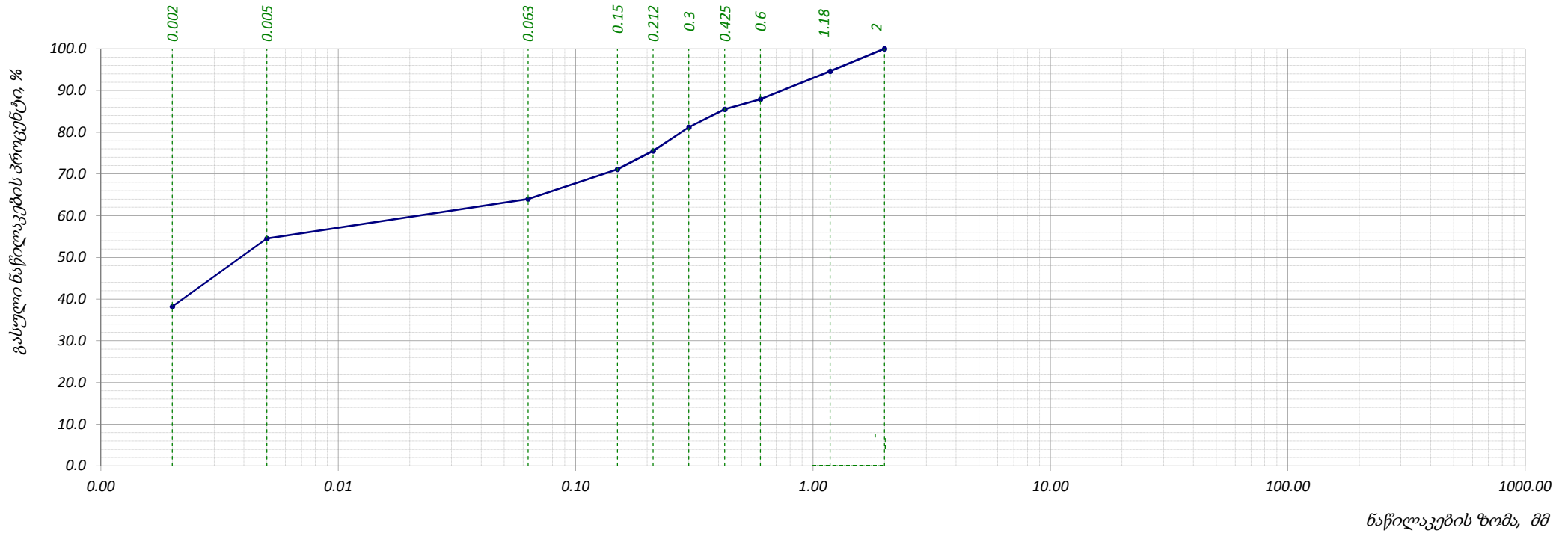
  

												შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა	
												მარტიაშვილი		ხატიაშვილი		ნაცვლიშვილი	



## ბრანულომეტრიული შემაღენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეობა	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჰაბურდილი №	3	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	3.1	
ლორღოვანი გრუნტი ხეივანის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა	სიღრმე, მ	2.2-2.4	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016



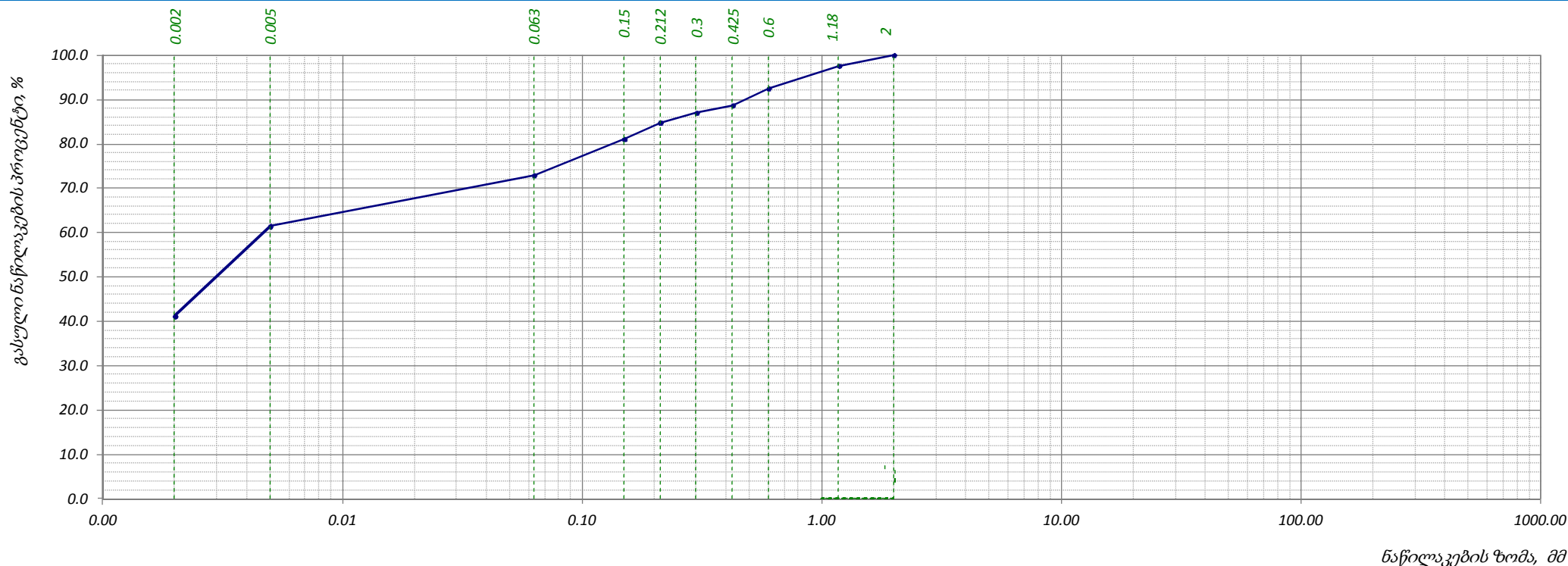
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	38.2	16.3	9.5	7.1	4.4	5.7	4.3	2.4	6.7	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ჰაბურდი პროცენტი გასული, %	0.0	38.2	54.5	64.0	71.1	75.5	81.2	85.5	87.9	94.6	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## გრანულომეტრიული შემაღბენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	ჭაბურღილი №	3
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	3.10
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	34.2-34.4
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016

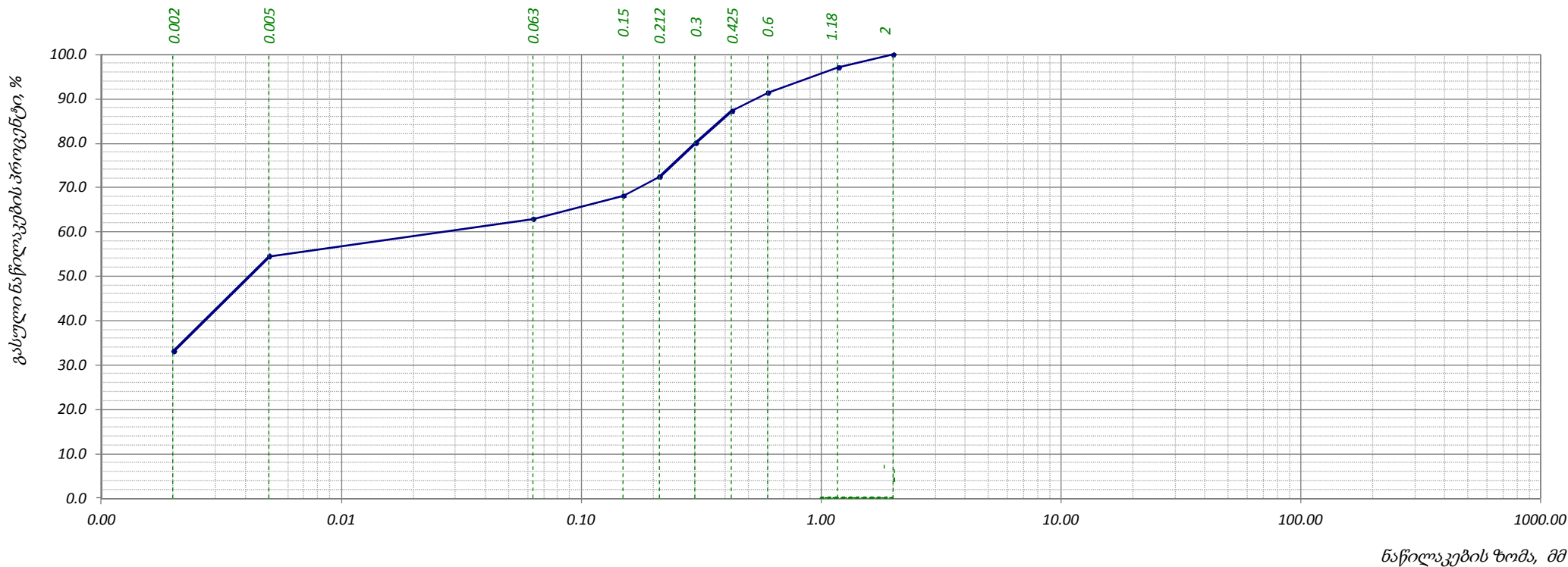


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	41.2	20.3	11.4	8.2	3.7	2.2	1.7	3.8	5.1	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
გამზერი პროცენტი გასული, %	0.0	41.2	61.5	72.9	81.1	84.8	87.0	88.7	92.5	97.6	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
												შეასრულა მარტიაშვილი				შეამოწმა ხატიაშვილი				დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანშოგმეტრიული შემაღენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	ჭაბურღილი №	4a
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	4a.13
ლორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	30.8-31.0
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016

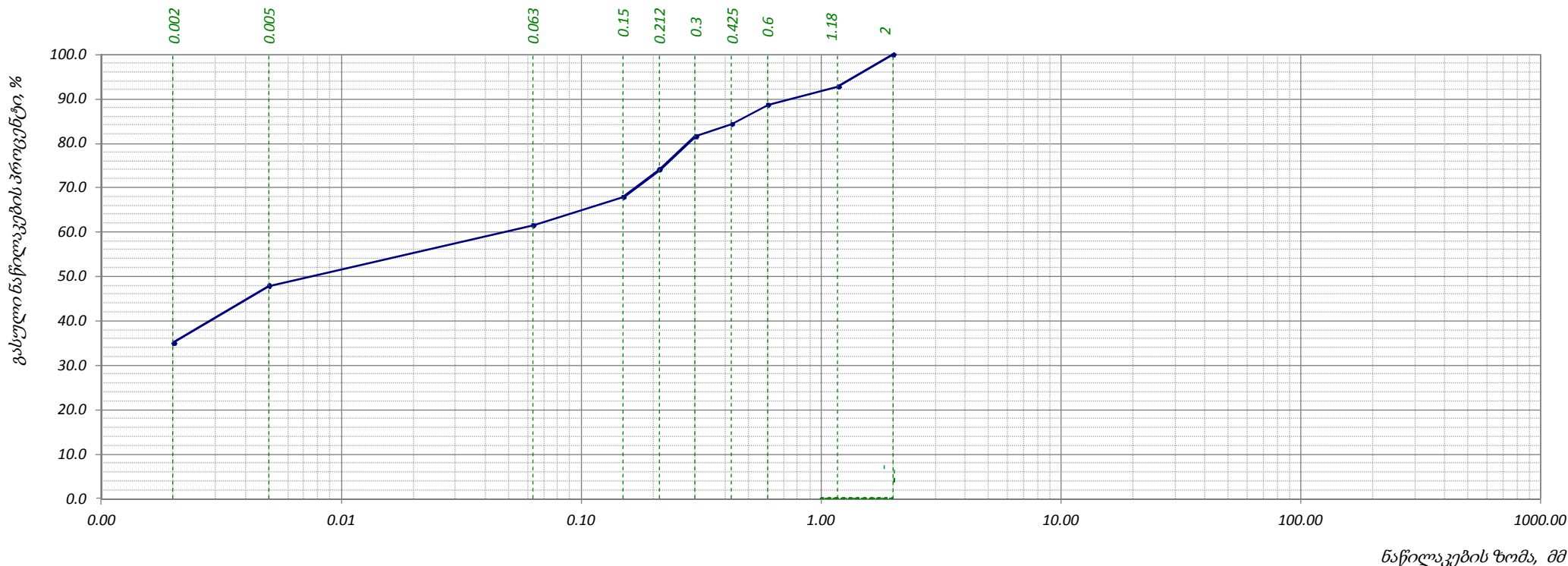


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	33.2	21.4	8.4	5.2	4.3	7.6	7.2	4.1	5.7	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	33.2	54.6	63.0	68.2	72.5	80.1	87.3	91.4	97.1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
												შეასრულა მარტიაშვილი				შეამოწმა ხატიაშვილი				დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## გრანულომეტრიული შემაღბენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	ჭაბურღილი №	6
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	6.3
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	9.8-10.1
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016

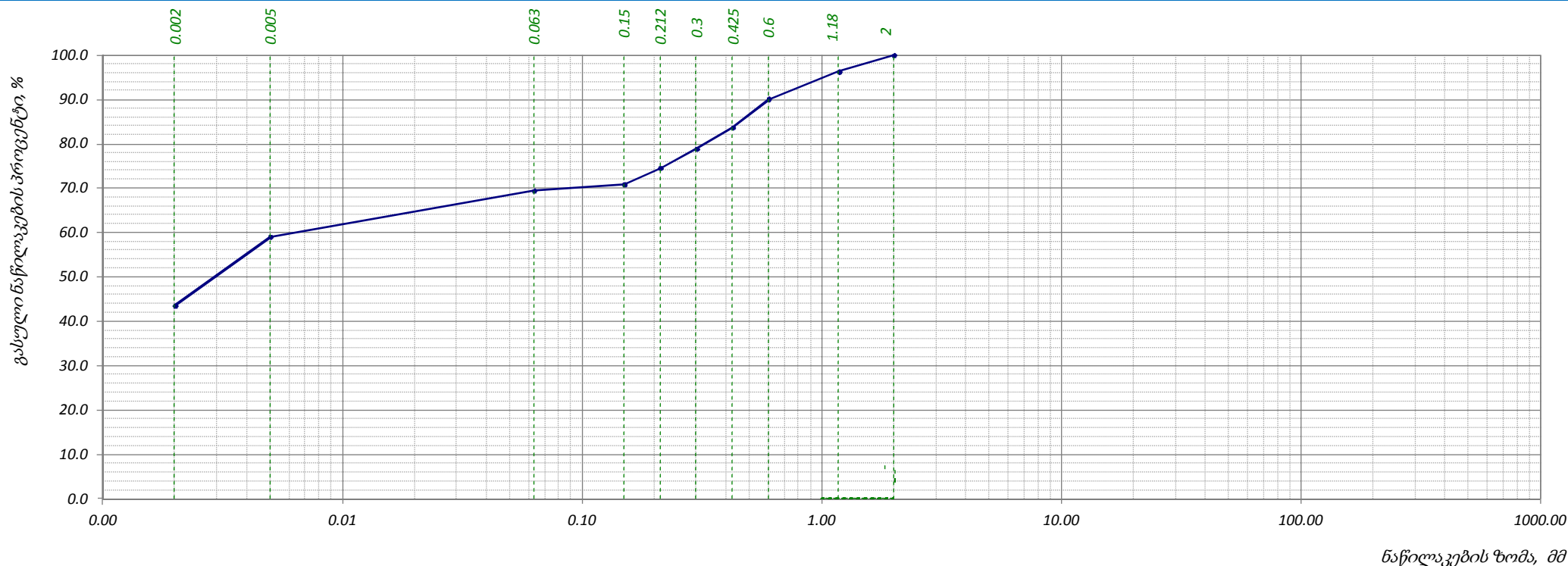


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	35.1	12.9	13.6	6.4	6.2	7.4	2.8	4.3	4.1	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	35.1	48.0	61.6	68.0	74.2	81.6	84.4	88.7	92.8	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
												შეასრულა მარტიაშვილი				შეამოწმა ხატიაშვილი				დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანშოგმეტრიული შემაღბენლობა (ბრაშოიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	7	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	7.5	
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	10.2-10.4	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016

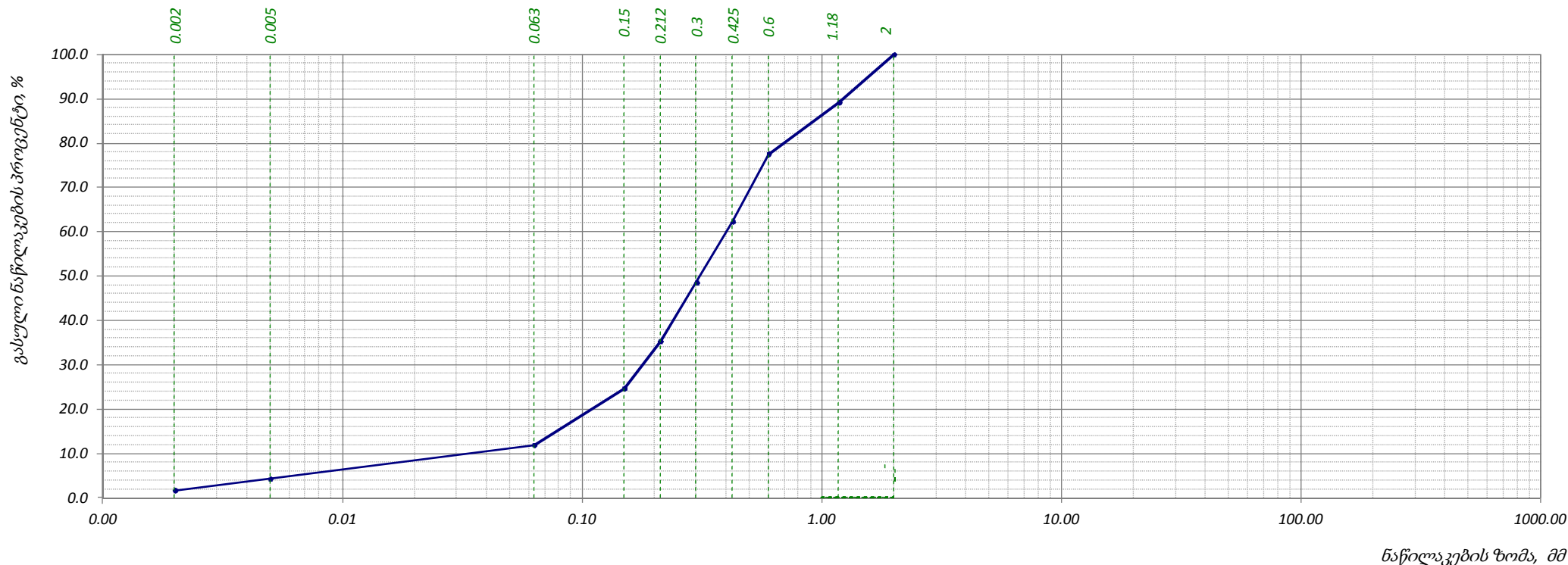


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	43.6	15.5	10.4	1.4	3.7	4.3	4.8	6.4	6.2	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
გამური პროცენტი გასული, %	0.0	43.6	59.1	69.5	70.9	74.6	78.9	83.7	90.1	96.3	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
												შეასრულა მარტიაშვილი				შეამოწმა ხატიაშვილი				დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანულირებული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	7	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	7.6	
კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერადი	სიღრმე, მ	13.4-13.6	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	08.08.2016

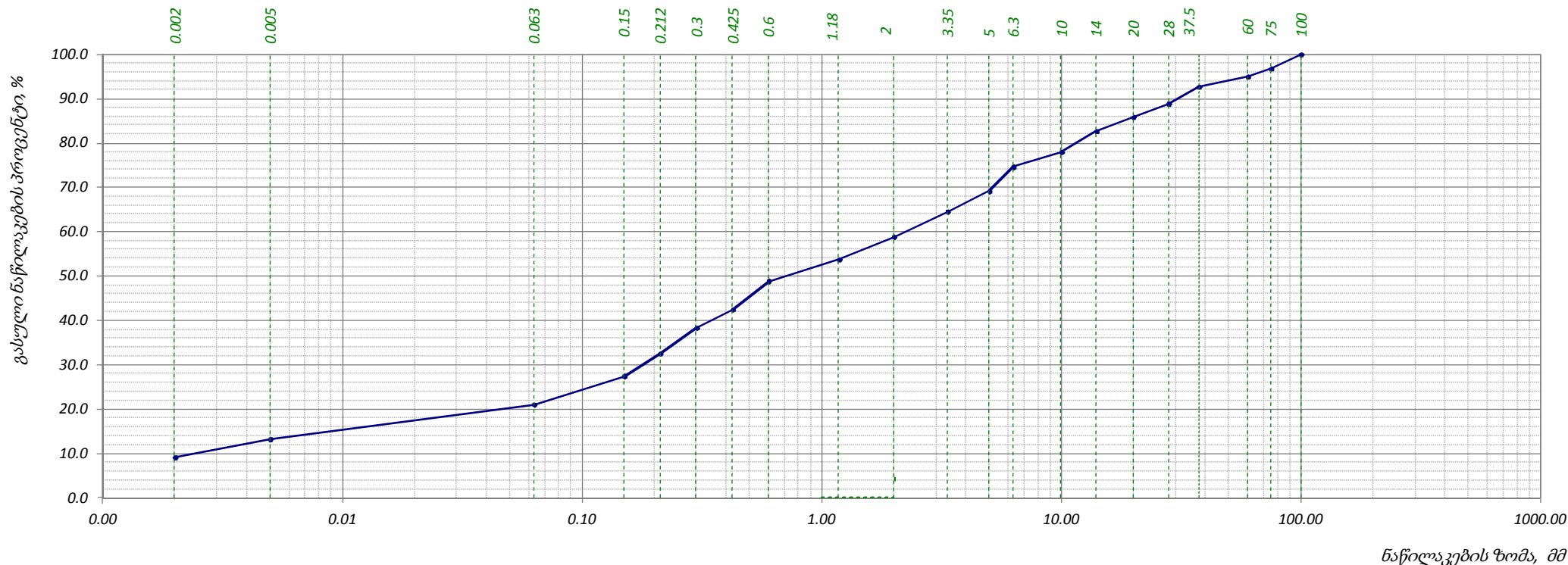


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	1.8	2.6	7.6	12.8	10.6	13.2	13.7	15.3	11.6	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	1.8	4.4	12.0	24.8	35.4	48.6	62.3	77.6	89.2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი						



## ბრანზოცემული შემაღელოება (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	8	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	8.6	
თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით	სიღრმე, მ	13.5-13.7	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	16.08.2016

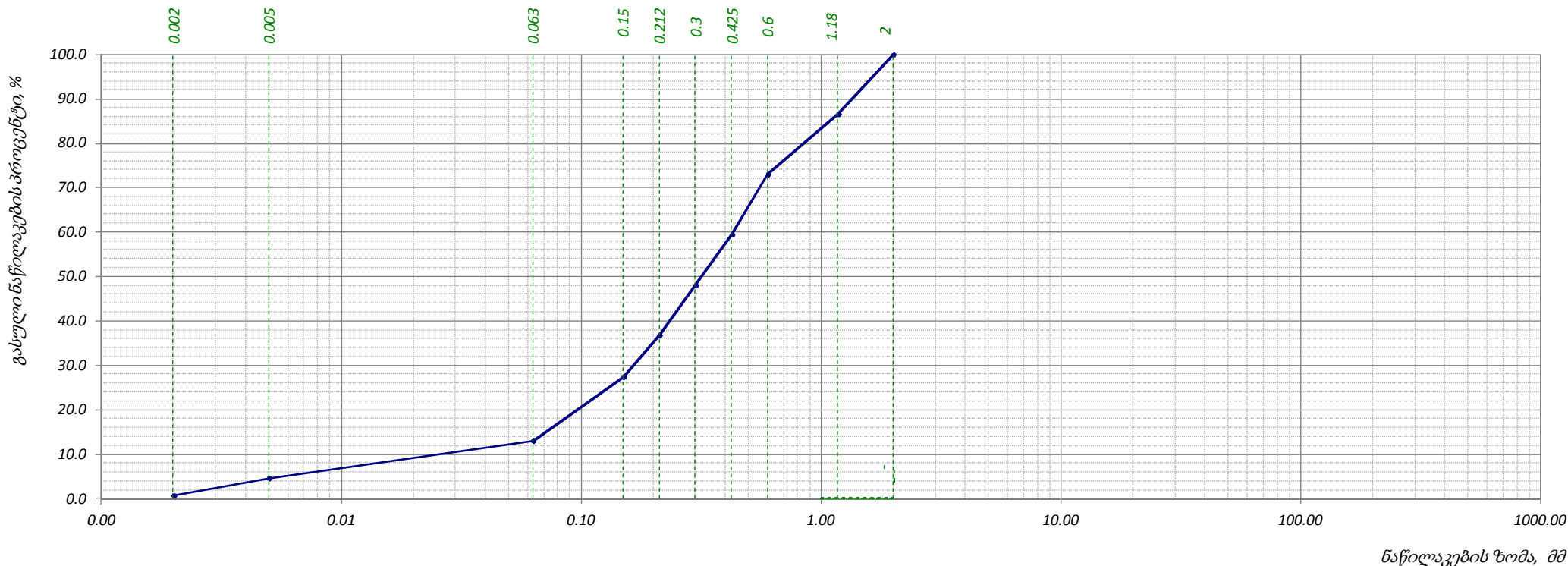


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	9.20	4.10	7.80	6.40	5.10	5.80	4.10	6.40	4.90	5.10	5.70	4.60	5.50	3.30	4.70	3.20	3.00	3.80	2.30	1.80	3.20	-	-	-	-	-
ჭაბური პროცენტი გასული, %	0.0	9.2	13.3	21.1	27.5	32.6	38.4	42.5	48.9	53.8	58.9	64.6	69.2	74.7	78.0	82.7	85.9	88.9	92.7	95.0	96.8	100.0	-	-	-	-
																შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი						



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	8	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	8.7	
კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერ	სიღრმე, მ	16.5-16.7	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	08.08.2016

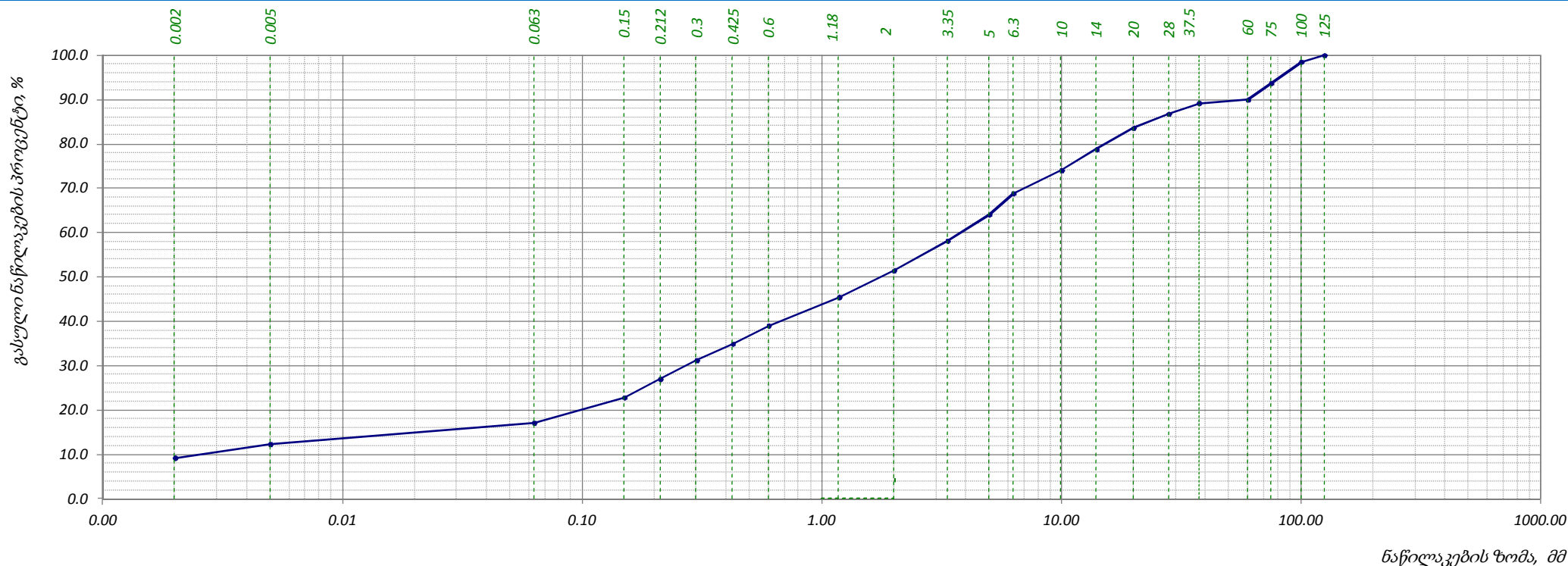


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	0.8	3.9	8.5	14.3	9.4	11.2	11.4	13.6	13.5	13.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	0.8	4.7	13.2	27.5	36.9	48.1	59.5	73.1	86.6	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
												შეასრულა მარტიაშვილი				შეამოწმა ხატიაშვილი				დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჯაბურდელი №	8	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	8.10	
თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით	სიღრმე, მ	23.6-23.9	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	16.08.2016



საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	-	-	-
პროცენტი გასული, %	9.30	3.10	4.80	5.70	4.20	4.20	3.70	4.10	6.40	6.00	6.70	5.90	4.80	5.20	4.70	4.80	3.20	2.40	0.80	3.70	4.80	1.50	-	-	-	-
კუმული პროცენტი გასული, %	0.0	9.3	12.4	17.2	22.9	27.1	31.3	35.0	39.1	45.5	51.5	58.2	64.1	68.9	74.1	78.8	83.6	86.8	89.2	90.0	93.7	98.5	100.0	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					

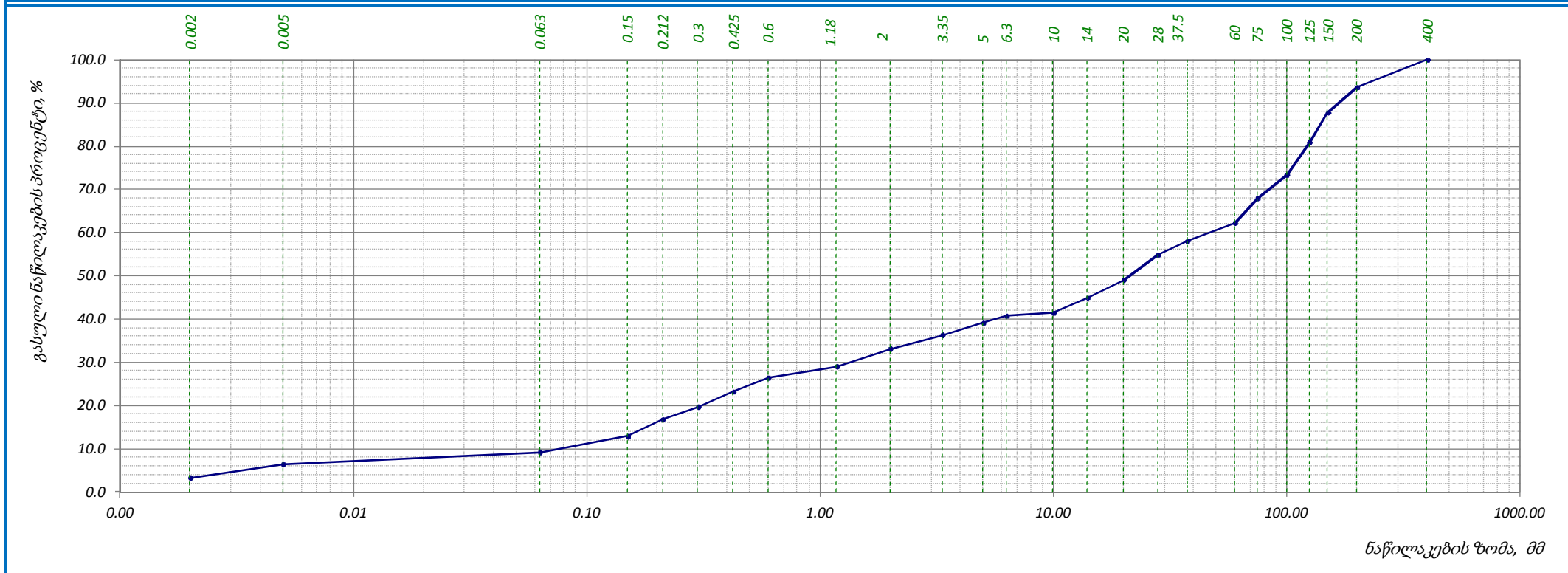


დანართი 3



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S1
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S1.1
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	0.5-1.0
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016

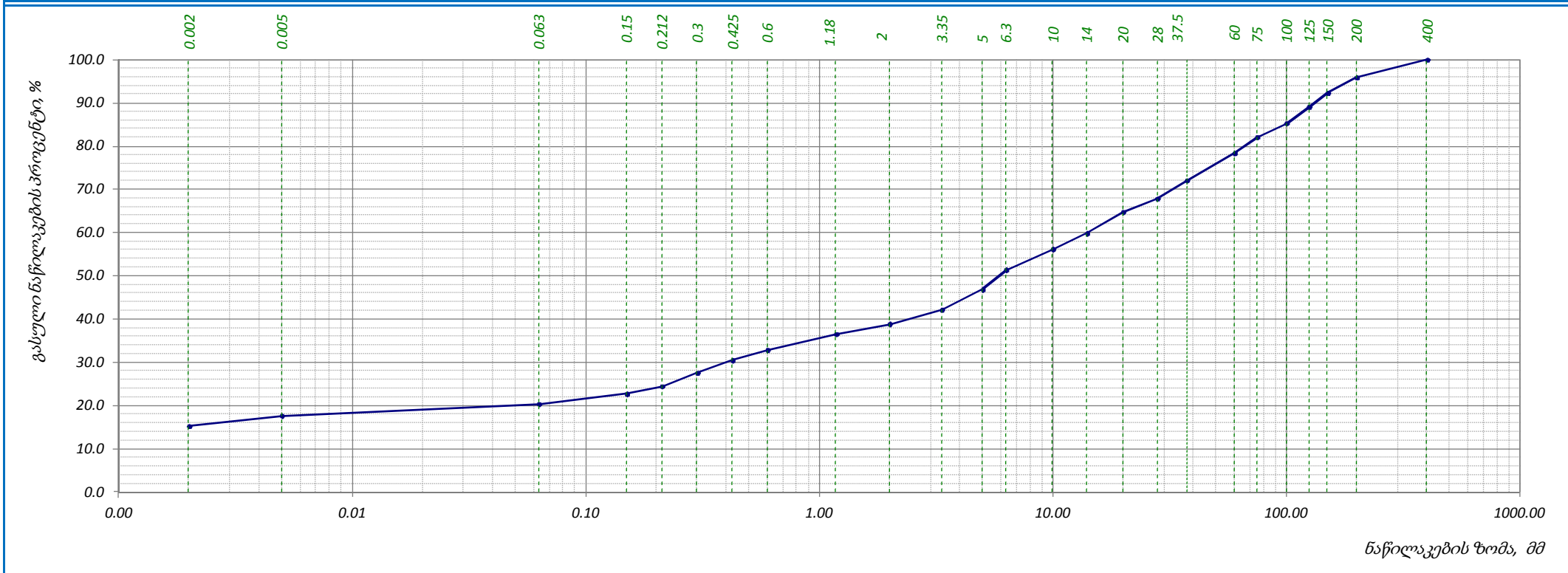


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	3.4	3.1	2.8	3.7	3.9	2.9	3.5	3.2	2.6	4.1	3.2	2.8	1.6	0.7	3.50	4.10	5.80	3.20	4.20	5.70	5.40	7.50	6.90	5.80	6.40	-
გამოური პროცენტი გასული, %	0.0	3.4	6.5	9.3	13.0	16.9	19.8	23.3	26.5	29.1	33.2	36.4	39.2	40.8	41.5	45.0	49.1	54.9	58.1	62.3	68.0	73.4	80.9	87.8	93.6	100.0
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანულორმეტრიული შემაღბენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S2
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S2.1
ლორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	2.0-2.5
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	13.08.2016

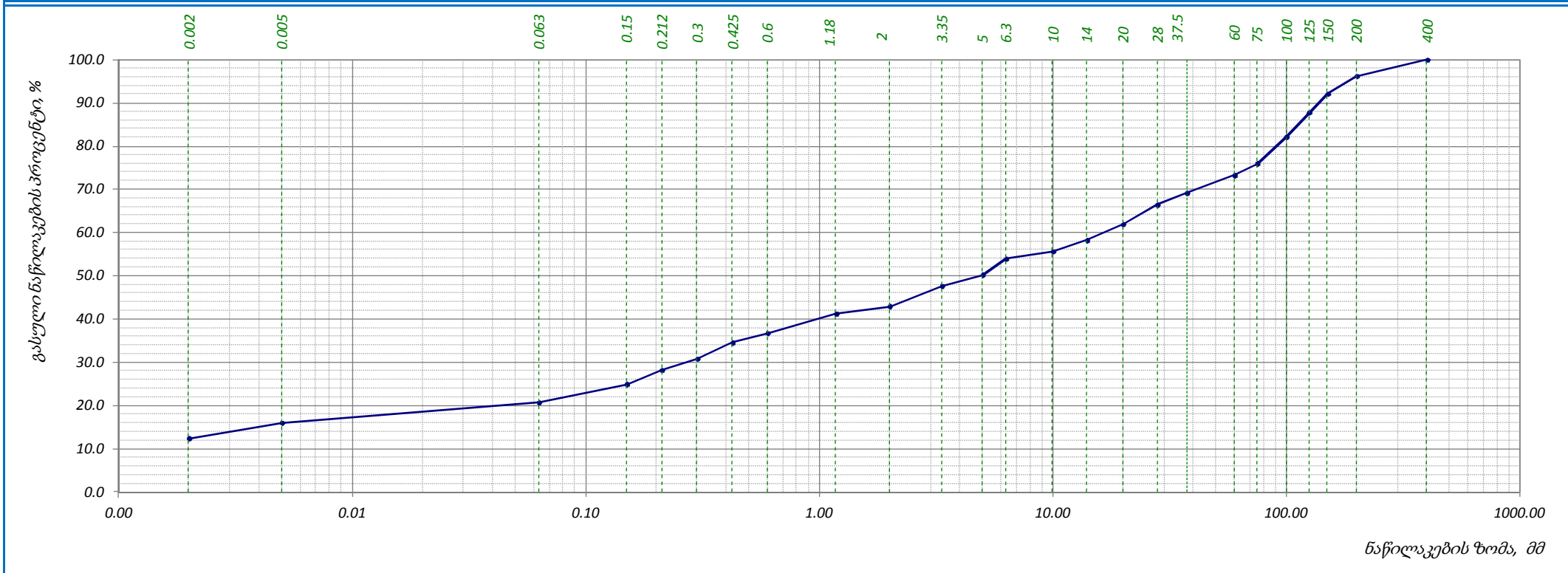


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	15.3	2.4	2.7	2.4	1.7	3.1	2.9	2.4	3.7	2.3	3.3	4.7	4.5	4.8	3.70	4.90	3.10	4.20	6.30	3.70	3.20	3.80	3.20	3.60	4.10	-
კუმულირებული პროცენტი გასული, %	0.0	15.3	17.7	20.4	22.8	24.5	27.6	30.5	32.9	36.6	38.9	42.2	46.9	51.4	56.2	59.9	64.8	67.9	72.1	78.4	82.1	85.3	89.1	92.3	95.9	100.0
															შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი							



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S3
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S3.1
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	2.0-2.5
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	13.08.2016



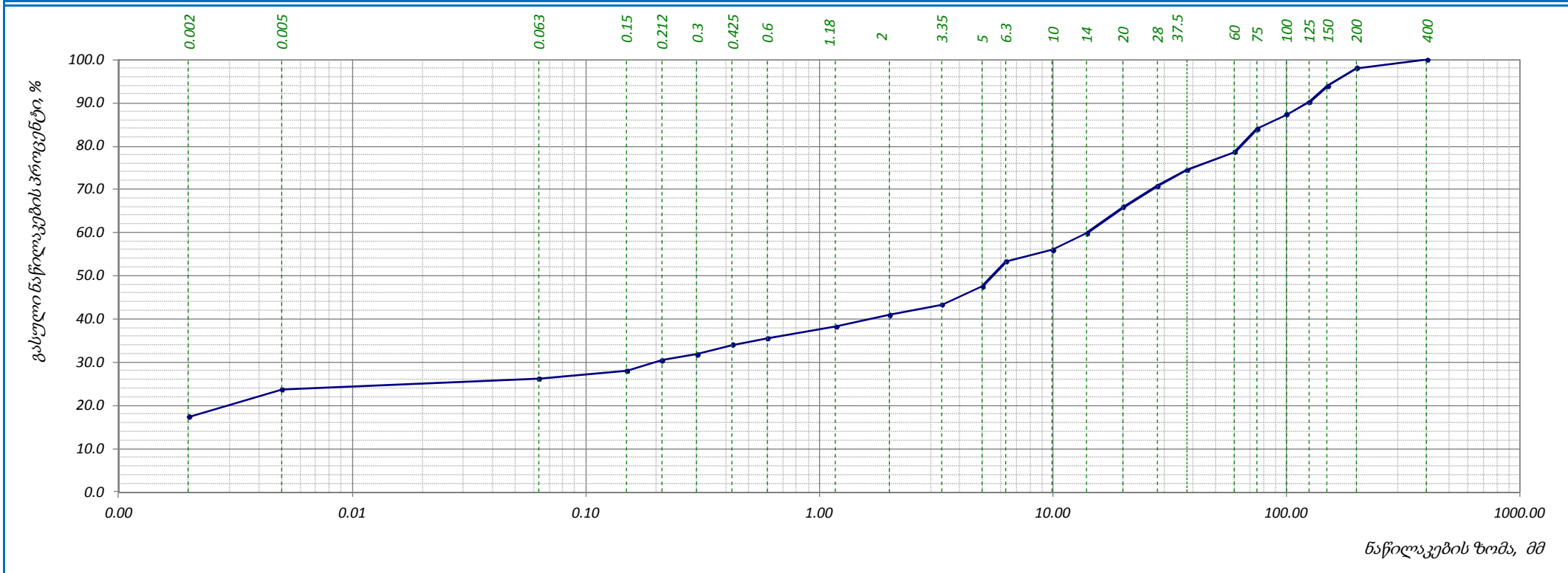
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	12.5	3.6	4.7	4.2	3.3	2.6	3.7	2.2	4.5	1.7	4.7	2.6	3.7	1.7	2.60	3.70	4.50	2.70	4.10	2.70	6.20	5.60	4.30	4.10	3.80	-
გამორჩეული პროცენტი, %	0.0	12.5	16.1	20.8	25.0	28.3	30.9	34.6	36.8	41.3	43.0	47.7	50.3	54.0	55.7	58.3	62.0	66.5	69.2	73.3	76.0	82.2	87.8	92.1	96.2	100.0

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## ბრანშო-მეტრიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S4
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S4.1
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	0.5-1.0
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	13.08.2016



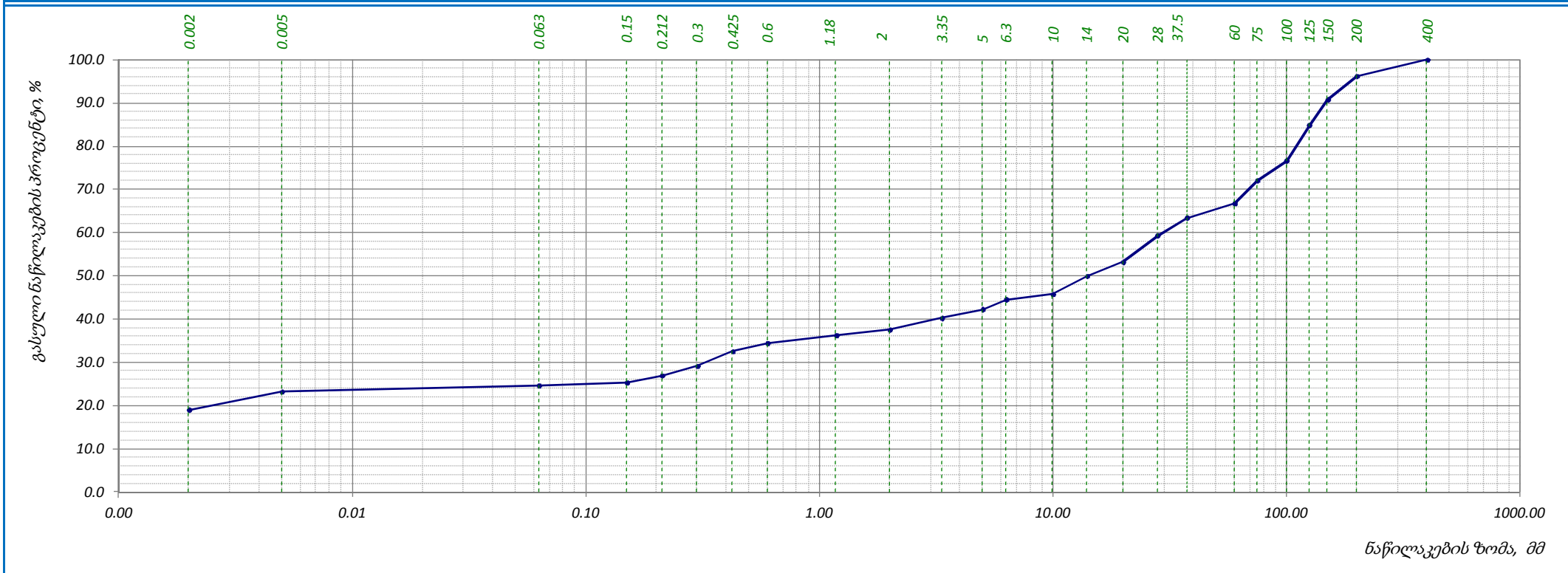
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	17.5	6.3	2.5	1.8	2.4	1.4	2.2	1.5	2.7	2.7	2.4	4.2	5.8	2.6	3.90	6.10	4.80	3.70	4.20	5.30	3.40	2.80	3.70	4.20	1.90	-
კუმულირებული პროცენტი გასული, %	0.0	17.5	23.8	26.3	28.1	30.5	31.9	34.1	35.6	38.3	41.0	43.4	47.6	53.4	56.0	59.9	66.0	70.8	74.5	78.7	84.0	87.4	90.2	93.9	98.1	100.0

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	შურფი №	S5	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S5.1	
ლორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	0.4-0.7	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	13.08.2016



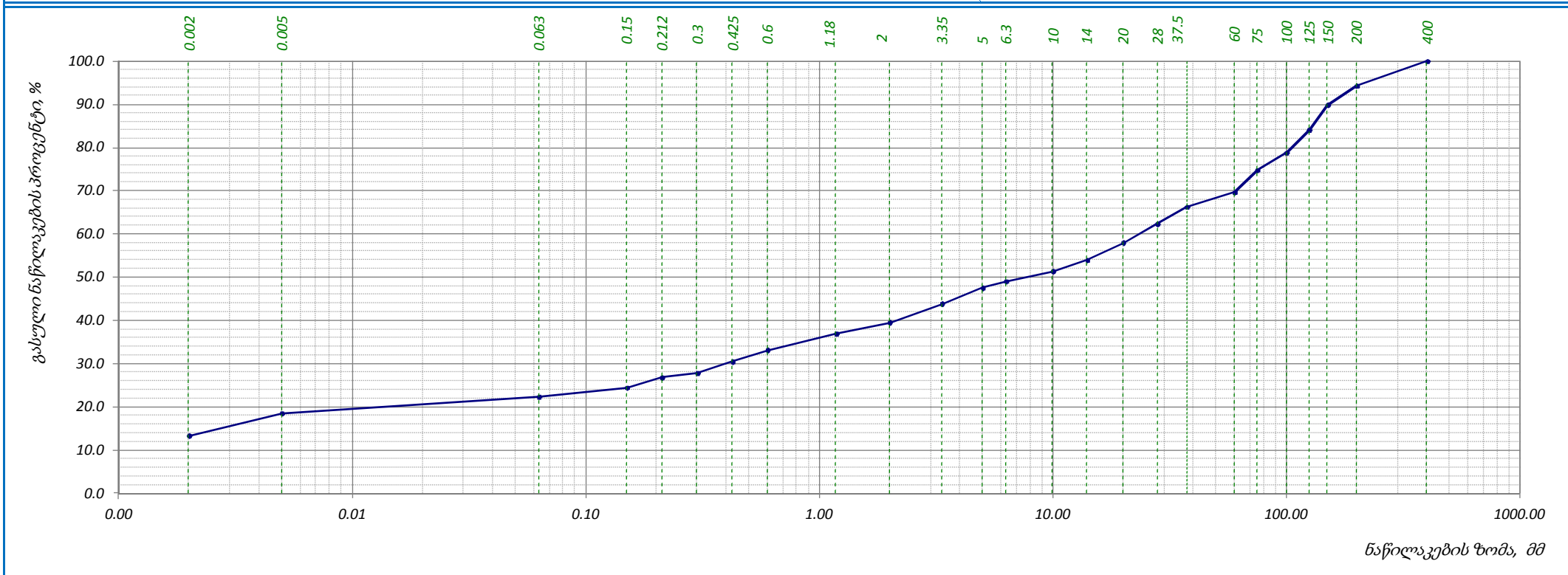
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	19.1	4.2	1.4	0.7	1.6	2.2	3.4	1.9	1.8	1.3	2.7	2.0	2.3	1.2	4.20	3.30	6.10	4.10	3.30	5.30	4.60	8.20	5.90	5.40	3.80	-
კუმულირებული პროცენტი გასული, %	0.0	19.1	23.3	24.7	25.4	27.0	29.2	32.6	34.5	36.3	37.6	40.3	42.3	44.6	45.8	50.0	53.3	59.4	63.5	66.8	72.1	76.7	84.9	90.8	96.2	100.0

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S6
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S6.1
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	2.0-2.5
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	13.08.2016



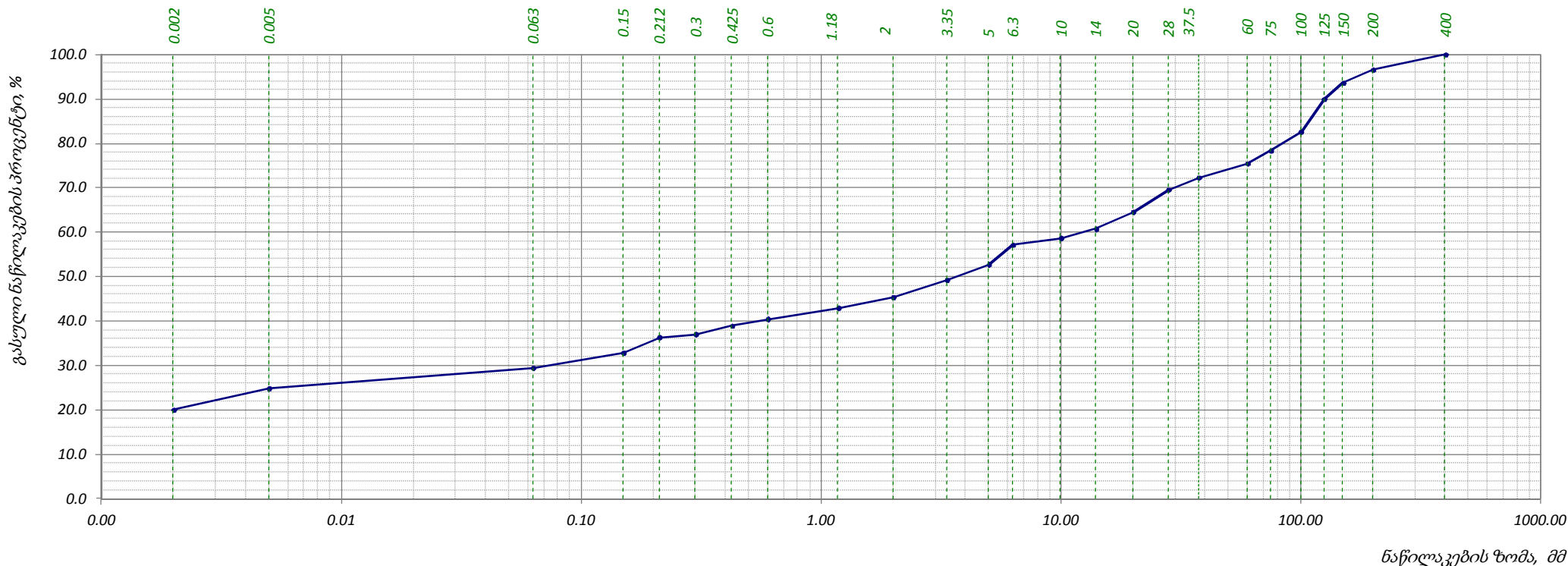
საფრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	13.4	5.2	3.8	2.1	2.4	1.0	2.6	2.7	3.8	2.6	4.3	3.7	1.5	2.3	2.60	4.00	4.40	3.90	3.40	5.10	4.00	5.30	5.80	4.40	5.70	-
კუმულირებული პროცენტი, %	0.0	13.4	18.6	22.4	24.5	26.9	27.9	30.5	33.2	37.0	39.6	43.9	47.6	49.1	51.4	54.0	58.0	62.4	66.3	69.7	74.8	78.8	84.1	89.9	94.3	100.0

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## ბრანშო-მეტრიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S7
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S7.1
ლორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	1.3-1.6
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	13.08.2016



საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	20.1	4.8	4.6	3.4	3.5	0.7	1.9	1.5	2.5	2.4	3.9	3.5	4.4	1.5	2.10	3.80	5.00	2.70	3.20	2.90	4.20	7.40	3.60	3.00	3.40	-
კუმულირებული პროცენტი გასული, %	0.0	20.1	24.9	29.5	32.9	36.4	37.1	39.0	40.5	43.0	45.4	49.3	52.8	57.2	58.7	60.8	64.6	69.6	72.3	75.5	78.4	82.6	90.0	93.6	96.6	100.0
																შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი						



„რახა“ კილოელექტროსაღბურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/პ კვლევა

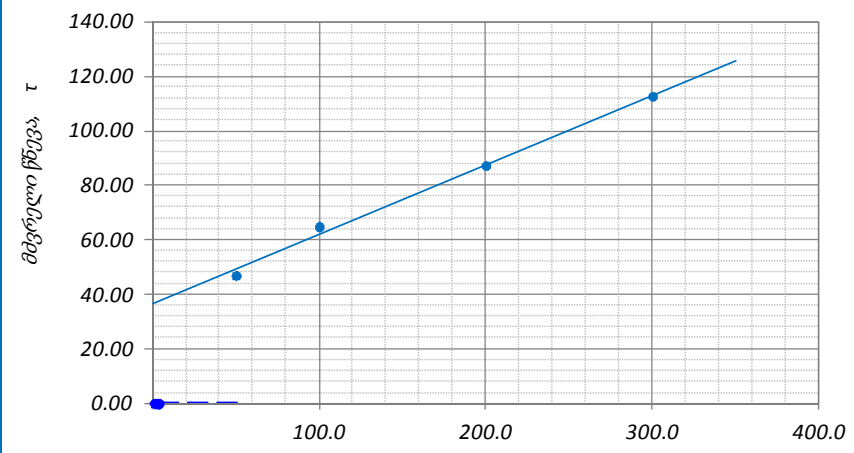
№№	კატორღილის/შურფის №	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ნიმუშის ტიპი	გრანულომეტრიული შემადგენლობა																											
					საცერზე დარჩენილი ფრაქციების ზომები მმ-ში																											
					0	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
სგე 2 - ღორღოვანი გრუნტი ზვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური																																
1	S1	S1.1	0.5-1.0	ღ	3.4	3.1	2.8	3.7	3.9	2.9	3.5	3.2	2.6	4.1	3.2	2.8	1.6	0.7	3.5	4.1	5.8	3.2	4.2	5.7	5.4	7.5	6.9	5.8	6.4	-		
					3.4	6.5	9.3	13.0	16.9	19.8	23.3	26.5	29.1	33.2	36.4	39.2	40.8	41.5	45.0	49.1	54.9	58.1	62.3	68.0	73.4	80.9	87.8	93.6	100.0	-		
2	S2	S2.1	2.0-2.5	ღ	15.3	2.4	2.7	2.4	1.7	3.1	2.9	2.4	3.7	2.3	3.3	4.7	4.5	4.8	3.7	4.9	3.1	4.2	6.3	3.7	3.2	3.8	3.2	3.6	4.1	-		
					15.3	17.7	20.4	22.8	24.5	27.6	30.5	32.9	36.6	38.9	42.2	46.9	51.4	56.2	59.9	64.8	67.9	72.1	78.4	82.1	85.3	89.1	92.3	95.9	100.0	-		
3	S3	S3.1	2.0-2.5	ღ	12.5	3.6	4.7	4.2	3.3	2.6	3.7	2.2	4.5	1.7	4.7	2.6	3.7	1.7	2.6	3.7	4.5	2.7	4.1	2.7	6.2	5.6	4.3	4.1	3.8	-		
					12.5	16.1	20.8	25.0	28.3	30.9	34.6	36.8	41.3	43.0	47.7	50.3	54.0	55.7	58.3	62.0	66.5	69.2	73.3	76.0	82.2	87.8	92.1	96.2	100.0	-		
4	S4	S4.1	0.5-1.0	ღ	17.5	6.3	2.5	1.8	2.4	1.4	2.2	1.5	2.7	2.7	2.4	4.2	5.8	2.6	3.9	6.1	4.8	3.7	4.2	5.3	3.4	2.8	3.7	4.2	1.9	-		
					17.5	23.8	26.3	28.1	30.5	31.9	34.1	35.6	38.3	41.0	43.4	47.6	53.4	56.0	59.9	66.0	70.8	74.5	78.7	84.0	87.4	90.2	93.9	98.1	100.0	-		
5	S5	S5.1	0.4-0.7	ღ	19.1	4.2	1.4	0.7	1.6	2.2	3.4	1.9	1.8	1.3	2.7	2.0	2.3	1.2	4.2	3.3	6.1	4.1	3.3	5.3	4.6	8.2	5.9	5.4	3.8	-		
					19.1	23.3	24.7	25.4	27.0	29.2	32.6	34.5	36.3	37.6	40.3	42.3	44.6	45.8	50.0	53.3	59.4	63.5	66.8	72.1	76.7	84.9	90.8	96.2	100.0	-		
6	S6	S6.1	2.0-2.5	ღ	13.4	5.2	3.8	2.1	2.4	1.0	2.6	2.7	3.8	2.6	4.3	3.7	1.5	2.3	2.6	4.0	4.4	3.9	3.4	5.1	4.0	5.3	5.8	4.4	5.7	-		
					13.4	18.6	22.4	24.5	26.9	27.9	30.5	33.2	37.0	39.6	43.9	47.6	49.1	51.4	54.0	58.0	62.4	66.3	69.7	74.8	78.8	84.1	89.9	94.3	100.0	-		
7	S7	S7.1	1.3-1.6	ღ	20.1	4.8	4.6	3.4	3.5	0.7	1.9	1.5	2.5	2.4	3.9	3.5	4.4	1.5	2.1	3.8	5.0	2.7	3.2	2.9	4.2	7.4	3.6	3.0	3.4	-		
					20.1	24.9	29.5	32.9	36.4	37.1	39.0	40.5	43.0	45.4	49.3	52.8	57.2	58.7	60.8	64.6	69.6	72.3	75.5	78.4	82.6	90.0	93.6	96.6	100.0	-		



დანართი 4

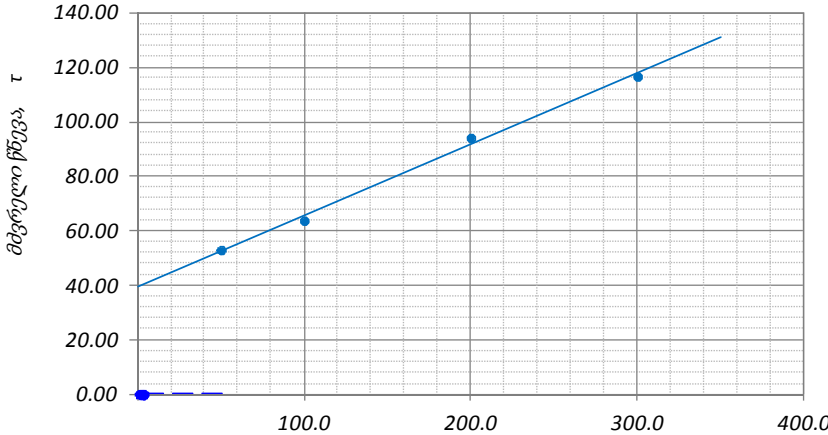


ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა							გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები												
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		წყალგაჯერებული										
ჭაბურღილი №		4	ნიმ. აღების თარიღი				ტენიანობა, $W$ %		32.5										
ნიმუშის №		4.2	ცდის თარიღი 18.08.2016				მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.73										
სიღრმე, მ		8.0-8.2	ჩაბარების თარიღი				სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.82										
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით																	
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)																	
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა																	
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები																	
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		8.984		ფორიანობა, $n$		0.50										
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		2.496		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.988										
ცდის შედეგები							გრანულომეტრიული შედგენილობა, %												
							ხრეში		>2.0		-								
რგოლის №		ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ კპა		ანათვლი ძაღოვან რგოლზე, დანაყ.		ძვრის წნევა, $\tau$ კპა		შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, $\tan\phi$		შინაგანი ხახუნის კუთხე, $\phi$		შეჭიდულობა, $C$ კპა		ქვიშა		0.05-2.0		-	
														მტვერი		0.005-0.05		-	
														თიხა		<0.005		-	
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში													<div>შენიშვნა:</div> <div></div> <div>• ატურალ ჩ    • შატურატედ</div>						
1	50.0	18.82	46.96	0.256	14.35	36.45													
2	100.0	26.04	64.97																
3	200.0	35.03	87.41																
4	300.0	45.17	112.71																



ბრუნების ძვრზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/ვ კვლევა										გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები													
ადგილმდებარეობა:										პარამეტრები			წყალგაჯერებული										
ჭაბურღილი №					4		ნიმ. აღების თარიღი			ტენიანობა, $W$ %			31.5										
ნიმუშის №					4.3		ცდის თარიღი			18.08.2016			მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>			2.72							
სიღრმე, მ					9.8-10.0		ჩაბარების თარიღი						სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>			1.85							
ქანის აღწერა:					თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით								ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>			1.41							
გამოყენებული სტანდარტი:					BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)								პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %			44.6							
გამოცდის რეჟიმი:					კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა								პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_p$ %			22.5							
ნიმუშის მომზადება:					ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები								პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$			22.1							
ძალოვანი რგოლის №					780460-00944		დანაყოფის ფასი, ნ/დან.			8.984			ფორიანობა, $n$			0.48							
დეფორმაციის სიჩქარე, მმ/წუთ.					2.0		დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.			2.496			ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$			0.933							
ცდის შედეგები													წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$			0.92							
													კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$			0.41							
													გრანულომეტრიული შედგენილობა, %										
რგოლის №					ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ კპა		ანათვლი მძალოვან რგოლზე, დანაყ.		ძვრის წწევა, $\tau$ კპა		შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^\circ$		შინაგანი ხახუნის კუთხე, $\varphi^\circ$		შეჭიდულობა, $C$ კპა		ხრეში		>2.0		-		
																	ქვიშა		0.05-2.0		-		
																	მტვერი		0.005-0.05		-		
																	თიხა		<0.005		-		
																							
										შენიშვნა:													
										შეასრულა										შეამოწმა		დაამტკიცა	
										კოკოლაშვილი										თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი	



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელაღსასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

გამოყენებული სტანდარტი:

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა

ნიმუშის მომზადება:

ნორმალურად გამკვრივებული ნიბუშები

მაღოვანი რგოლის №

780460-00944

დანაყოფის ფასი, ნ/დან.

8.984

დეფორმაციის სიჭქარე, მმ/წუთ.

## 2.0

დაწევა დანაყოფზე, კპა/დან.

2.496

*ცდის შედეგები*

რეგლის №	რეგლის მხარის სიგრძე, მმ	რეგლის ფართობი, A სმ²	რეგლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

စာစဉ်စာနာ:

შენიშვნა:



- ატურაღლ ჩ
- შატურატედ

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედღიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი







პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელაღსატიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

გამოყენებული სტანდარტი:

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა

წიგუშის მომზადება:

ნორმალურად გამკვრივებული ნიბუშები

მაღოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიჭქარე, მმ/წუთ.

## 2.0

დანაყოფის ფასი, ნ/დან.

8.984

დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.

2.496

*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

විග්නවිග්න:

შენიშვნა:



- ატურაღლ ჩ
- შატურატედ

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლოიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա №

სიღრმე, ძ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელაღსატიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

**გამოყენებული სტანდარტები:**

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა

წიგუჭის მომზადება:

ნორმალურად გაძევრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიჭარბე, მმ/წუთ.

## 2.0

დანაყოფის ფასი, ნ/დან.

8.984

တၢ်န့ၣ်ဒၢ တၢ်န့ၣ်ဒၢ, ဒုတိယ/တၢ်န့ၣ်ဒၢ.

2.496

*ცდის შედეგები*

რეგლის №	რეგლის მხარის სიგრძე, მმ	რეგლის ფართობი, A სმ²	რეგლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

შენიშვნა:

შენიშვნა:



- ატურაღლ ზ
- შატურატღღ

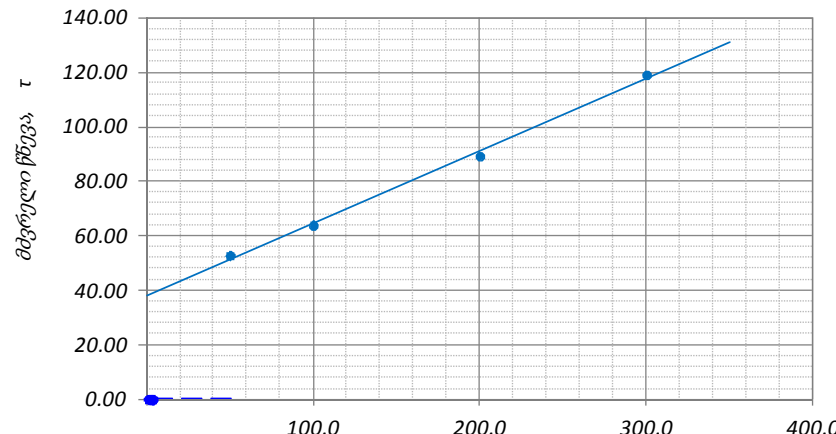
შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედღიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა										გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები				
ადგილმდებარეობა:										პარამეტრები		წყალგაჯერებული		
ჭაბურღილი №		4a		ნიმ. აღების თარიღი						ტენიანობა, W %		29.7		
ნიმუშის №		4a.9		ცდის თარიღი 24.08.2016						მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρs გ/სმ³		2.72		
სიღრმე, მ		23.2-23.4		ჩაბარების თარიღი						სიმკვრივე, ρ გ/სმ³		1.85		
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით								ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³		1.43		
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)								პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, WL %		41.8		
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა								პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, WP %		20.8		
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები								პლასტიკურობის რიცხვი, Ip		21.0		
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944		დანაყოფის ფასი, ნ/დან.				8.984		ფორიანობა, n		0.48		
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0		დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.				2.496		ფორიანობის კოეფიციენტი, e		0.907		
										წყალგაჯერების ხარისხი, Sr		0.89		
										კონსისტენციის მაჩვენებელი, IL		0.42		
ცდის შედეგები										გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %				
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვლი ძაღოვან რგოლზე, დანაყ	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ	ხრეში	>2.0	-	
							1	60.0	36.0	20.0	ქვიშა	0.05-2.0	-	
							2	60.0	36.0	20.0	მტვერი	0.005-0.05	-	
							3	60.0	36.0	20.0	თიხა	<0.005	-	
							4	60.0	36.0	20.0	<div><div>τ</div><div>მძვრეული წნევა</div><div></div></div>			
							5	60.0	36.0	20.0				
							6	60.0	36.0	20.0				
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში							შენიშვნა:							
1	50.0	21.18	52.85	0.266	14.87	38.18								
2	100.0	25.64	64.00											
3	200.0	35.78	89.29											
4	300.0	47.76	119.19											



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա №

სიღრმე, ძ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელაღსატიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

**გამოყენებული სტანდარტები:**

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა

წიმუშის მომზადება:

ნორმალურად გაძევრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიჭარბე, მმ/წუთ.

## 2.0

დანაყოფის ფასი, ნ/დან.

8.984

တၢ်န့ၣ်ဒၢ တၢ်န့ၣ်ဒၢ, ဒုတိယ/တၢ်န့ၣ်ဒၢ.

2.496

*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

**წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში**

စာစာအုပ်များ:

შენიშვნა:



- ატყურადღ ჩ
- შატყურატყდ

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედღიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

ნომერის №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

**გამოყენებული სტანდარტები:**

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრე

წიშუების მომზადება:

ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიზღარუ, მმ/წუთ.

## 2.0

ბანკოების ფასი, ნ/დან.

8.984

တၢ်န့ၣ်ဒါး ထၢသုးမိၤစံး, ဒုၤဒုၤ/ထၢသုး.

2.49€

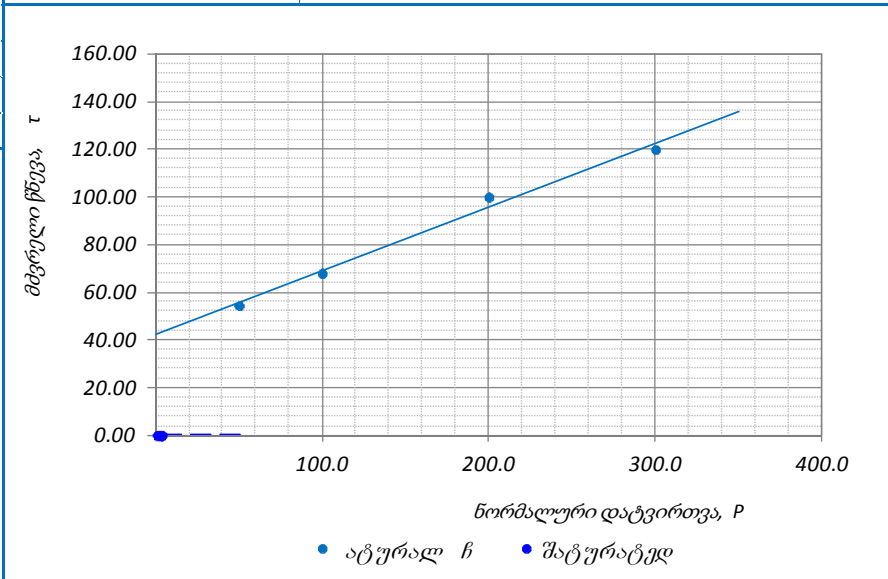
*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

შენიშვნა:

შენიშვნა:



ნორმალური დაჯვრთვა,  $P$

- ატყურადნ ჩ
- შატყურატყდ

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელაღსატიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

გამოყენებული სტანდარტი:

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დარეგულირებული ჭრა

**ნომუშის მომზადება:**

ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიჭარბე, მმ/წუთ.

## 2.0

დანაყოფის ფასი, ნ/დან.

8.984

დაწერა დანაყოფზე, კპა/დან.

2.496

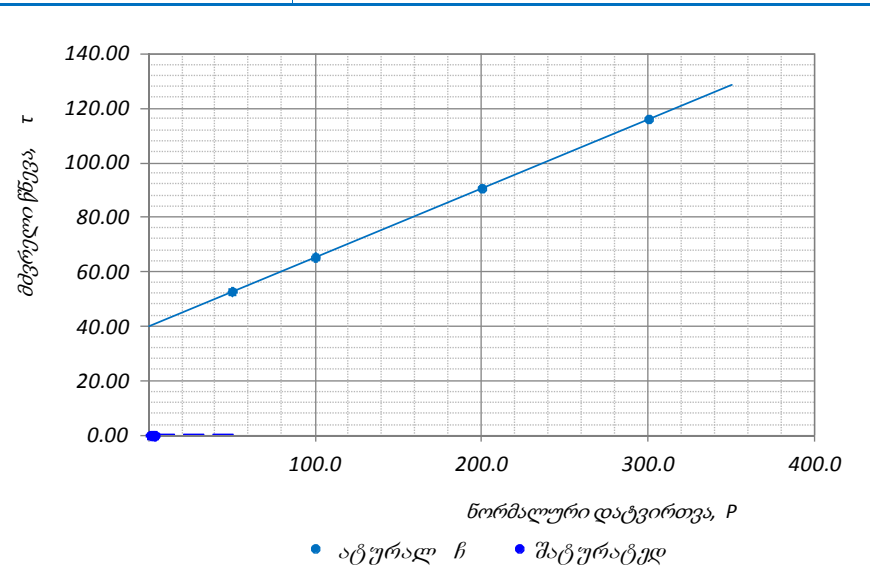
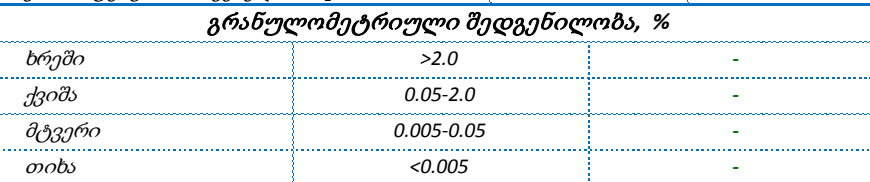
*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

විග්නවිග්න:

შენიშვნა:



შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლოიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი







პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

ნომერის №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

**გამოყენებული სკანდარები:**

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრე

წიშუების მომზადება:

ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიზღარუ, მმ/წუთ.

## 2.0

ბანკოების ფასი, ნ/დან.

8.984

[illegible]

2.49€

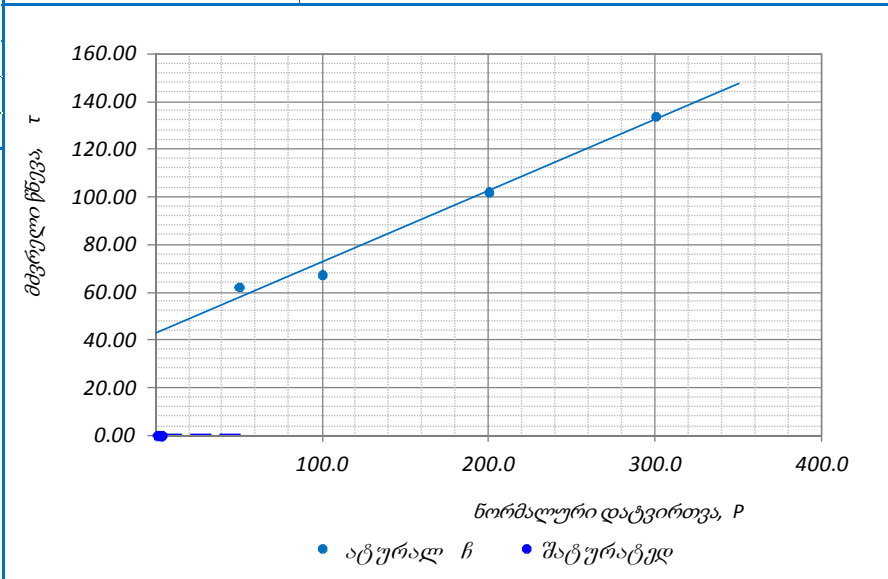
*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

შენიშვნა:

შენიშვნა:



ნორმალური დატვირთვა, P

- ატყურობა ჩ
- შატყურობა

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ჭაბურღილი №	6	ნიმ. აღების თარიღი	
ნიმუშის №	6.5	ცდის თარიღი	20.08.2016
სიღრმე, მ	19.8-19.9	ჩაბარების თარიღი	
ქანის აღწერა:	თიხა ყავისფერი, მწვანე-ლურჯი, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით		
გამოყენებული სტანდარტი:	BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)		
გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა		
ნიმუშის მომზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები		
ძალოვანი რგოლის №	780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	8.984
დეფორმაციის სიხარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწვევა დანაყოფზე, კპა/დან.	2.496

*ცდის შედეგები*

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალაი ძალოვან რგოლზე, დანაყ	ძვრის წწევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა	<div>რგოლის №</div> <div>რგოლის მხარის სიგრძე, მმ</div> <div>რგოლის ფართობი, A სმ²</div> <div>რგოლის სიმაღლე, h მმ</div>
							<div>1</div> <div>60.0</div> <div>36.0</div> <div>20.0</div>
							<div>2</div> <div>60.0</div> <div>36.0</div> <div>20.0</div>
							<div>3</div> <div>60.0</div> <div>36.0</div> <div>20.0</div>
							<div>4</div> <div>60.0</div> <div>36.0</div> <div>20.0</div>
							<div>5</div> <div>60.0</div> <div>36.0</div> <div>20.0</div>
							<div>6</div> <div>60.0</div> <div>36.0</div> <div>20.0</div>

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

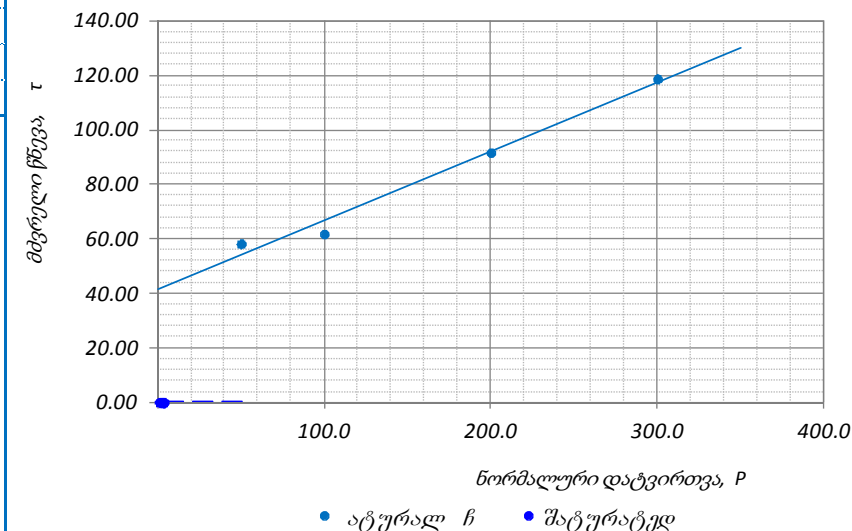
1	50.0	23.34	58.25	0.254	14.26	41.36
2	100.0	24.76	61.80			
3	200.0	36.75	91.72			
4	300.0	47.65	118.90			


**გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები**

პარამეტრები	წყალგაჯერებული	
ტენიანობა, $W$ %	31.2	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.72
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.88	
ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.43	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %		43.2
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_p$ %		21.7
პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$		21.5
ფორიანობა, $n$	0.47	
ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	0.898	
წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$	0.94	
კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$	0.44	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

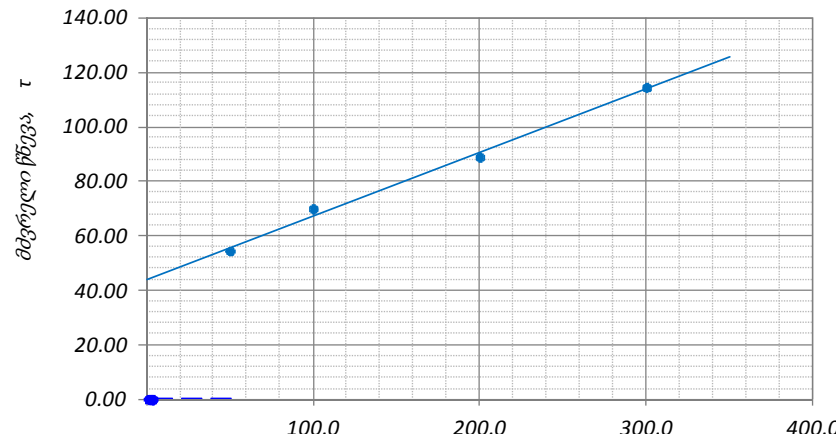
ბრეში	>2.0	-
ჭიშკა	0.05-2.0	-
მტკვარი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შეასრულა კოკოლაშვილი	შეამოწმა თედლიაშვილი	დამტკიცა ნაცვლიშვილი
-------------------------	-------------------------	-------------------------



ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა							გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები																							
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		წყალგაჯერებული																					
ჭაბურღილი №		6	ნიმ. აღების თარიღი				ტენიანობა, $W$ %		30.3																					
ნიმუშის №		6.6	ცდის თარიღი 20.08.2016				მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.72																					
სიღრმე, მ		21.8-22.0	ჩაბარების თარიღი				სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.89																					
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით																												
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)																												
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა																												
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები																												
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		8.984		ფორიანობა, $n$		0.47																					
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		2.496		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.875																					
ცდის შედეგები							გრანულომეტრიული შედგენილობა, %																							
							ხრეში		>2.0		-																			
რგოლის №		ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ კპა		ანათვლი ძაღოვან რგოლზე, დანაყ.		ძვრის წნევა, $\tau$ კპა		შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, $\tan\phi$		შინაგანი ხახუნის კუთხე, $\phi$		შეჭიდულობა, $C$ კპა		ქვიშა		0.05-2.0		-												
														მტვერი		0.005-0.05		-												
														თიხა		<0.005		-												
																														
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში							<u>შენიშვნა:</u>																							
შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა																										
კოკოლაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი																										







ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა							გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები						
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		წყალგაჯერებული				
ჭაბურღილი №		6	ნიმ. აღების თარიღი				ტენიანობა, $W$ %		30.8				
ნიმუშის №		6.7	ცდის თარიღი 20.08.2016				მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ³		2.73				
სიღრმე, მ		24.5-24.7	ჩაბარების თარიღი				სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³		1.92				
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით					ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ³		1.47				
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)					პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %		41.5				
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა					პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_p$ %		23.1				
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები					პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$		18.4				
მაღოვანი რგოლის №		780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		8.984		ფორიანობა, $n$		0.46				
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		2.496		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.860				
ცდის შედეგები							წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$		0.98				
							კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.42				
							გრანულომეტრიული შედგენილობა, %						
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ კპა	ანათვლი ძალიდან რგოლზე დანაყ.	ძვრის წნევა, $\tau$ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, $\tan\phi$	შინაგანი ხახუნის კუთხე, $\phi$	შეჭიდულობა, $C$ კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, $A$ სმ²	რგოლის სიმაღლე, $h$ მმ	ხრეში	>2.0	-
							1	60.0	36.0	20.0	ქვიშა	0.05-2.0	-
							2	60.0	36.0	20.0	მტვერი	0.005-0.05	-
							3	60.0	36.0	20.0	თიხა	<0.005	-
							4	60.0	36.0	20.0	<div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>&lt;/</div></div></div></div></div>		

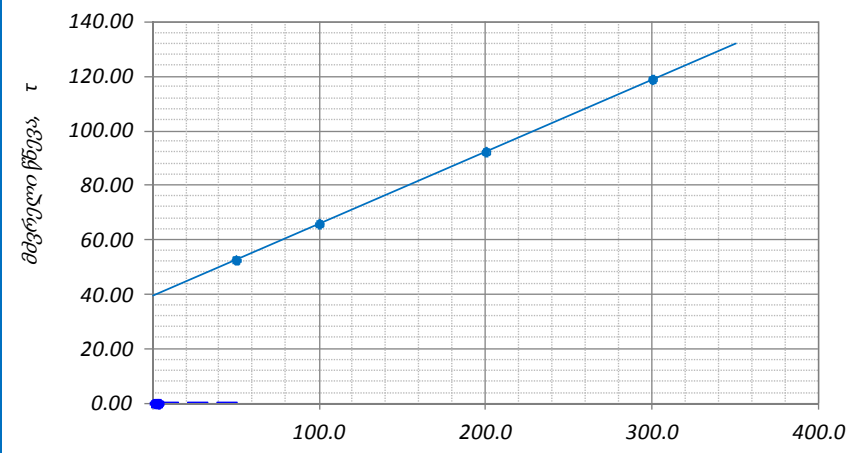


ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა							გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები									
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		წყალგაჯერებული							
ჭაბურღილი №		7		ნიმ. აღების თარიღი			ტენიანობა, W %		32.2							
ნიმუშის №		7.7		ცდის თარიღი			20.08.2016		მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρs გ/სმ³		2.72					
სიღრმე, მ		19.0-19.2		ჩაბარების თარიღი					სიმკვრივე, ρ გ/სმ³		1.87					
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით							ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³		1.41					
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)							პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, WL %		44.2					
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა							პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, WP %		20.8					
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები							პლასტიკურობის რიცხვი, Ip		23.4					
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944		დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		8.984		ფორიანობა, n		0.48						
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0		დანწევა დანაყოფზე, კპა/დან.		2.496		ფორიანობის კოეფიციენტი, e		0.923						
ცდის შედეგები							გრანულომეტრიული შედგენილობა, %									
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვლი ძაღოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ	ხრეში	>2.0	-			
							1	60.0	36.0	20.0	ქვიშა	0.05-2.0	-			
							2	60.0	36.0	20.0	მტვერი	0.005-0.05	-			
							3	60.0	36.0	20.0	თიხა	<0.005	-			
							4	60.0	36.0	20.0						
							5	60.0	36.0	20.0						
							6	60.0	36.0	20.0						
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში							შენიშვნა:									
1	50.0	21.44	53.50	0.236	13.28	42.57										
2	100.0	26.25	65.51													
3	200.0	37.37	93.26													
4	300.0	44.64	111.40													



ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა							გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		წყალგაჯერებული																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ჭაბურღილი №		7	ნიმ. აღების თარიღი				ტენიანობა, $W$ %		31.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ნიმუშის №		7.9	ცდის თარიღი 22.08.2016				მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
სიღრმე, მ		21.2-21.4	ჩაბარების თარიღი				სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		8.984		ფორიანობა, $n$		0.48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		2.496		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.908																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ცდის შედეგები							წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$		0.96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
							კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<div>გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %</div> <table><tr><td>ხრეში</td><td>&gt;2.0</td><td>-</td></tr><tr><td>ქვიშა</td><td>0.05-2.0</td><td>-</td></tr><tr><td>მტვერი</td><td>0.005-0.05</td><td>-</td></tr><tr><td>თიხა</td><td>&lt;0.005</td><td>-</td></tr></table>							ხრეში	>2.0	-	ქვიშა	0.05-2.0	-	მტვერი	0.005-0.05	-	თიხა	<0.005	-	<div></div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							ხრეში	>2.0	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
							ქვიშა	0.05-2.0	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
							მტვერი	0.005-0.05	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
							თიხა	<0.005	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<div>შენიშვნა:</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<div>წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში</div> <table><tr><td>1</td><td>50.0</td><td>21.13</td><td>52.74</td><td rowspan="4">0.265</td><td rowspan="4">14.83</td><td rowspan="4">39.50</td></tr><tr><td>2</td><td>100.0</td><td>26.44</td><td>65.98</td></tr><tr><td>3</td><td>200.0</td><td>37.05</td><td>92.47</td></tr><tr><td>4</td><td>300.0</td><td>47.66</td><td>118.95</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>&lt;/</td></tr></table>							1	50.0	21.13	52.74	0.265	14.83	39.50	2	100.0	26.44	65.98	3	200.0	37.05	92.47	4	300.0	47.66	118.95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</
1	50.0	21.13	52.74	0.265	14.83	39.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2	100.0	26.44	65.98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3	200.0	37.05	92.47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
4	300.0	47.66	118.95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
						</																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი № 8 ნიმ. აღების თარიღი

ნომერის №	8.10	ცდის თარიღი	24.08.2016
-----------	------	-------------	------------

სიღრმე, მ	23.6-23.9	ჩაბარების თარიღი
-----------	-----------	------------------

ქანის აღწერა: თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრუმის ჩანარებით

გამოყენებული სტანდარტი: **BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული-დრეინირებული ჭრა

ნიმუშის მომზადება: ნორმალურად გაძვრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რგოლის №	780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.	8.984
-------------------	--------------	------------------------	-------

დედოფნაძის სიზქარე, მმ/წუთ.	2.0	ტაქნიკა ტანაცოფი, კპა/ტან.	2.496
-----------------------------	-----	----------------------------	-------

*ცდის შედეგები*

**შენიშვნა:**

წყალგაჯერებული მდგომარეობაში

შენიშვნა:

**გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები**

პარამეტრები

წყალოგაჯერებულო

ტენიანობა, $W$ %	21.2
------------------	------

მინერალური ნაწ. სიმკვრივე,  $\rho$ , გ/სმ<sup>3</sup>

სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.69
-------------------------------------	------

Քոհնիկի կոմպրոզի. $\rho$ , $\text{գ/կմ}^3$	1.39
--	------

პლასტიკურობის რაღაც ზოგადი  $W$ , %

პოლასტიკის ღირება ფორმად  $W = \%$

პოპულაციის ზრდა

თონიანობა	$n$	0.48
-----------	-----	------

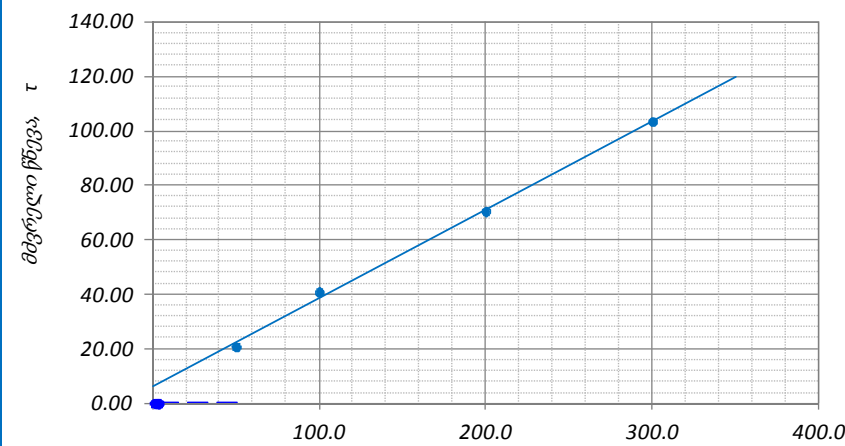
စာအုပ်အမျိုးအမည်	ပ	၀ ၉၃၆
------------------	---	-------

ငွေသက်သာသက်သာငွေသက်သာ	၆	0.00
ငွေသက်သာသက်သာငွေသက်သာ	၆	0.61

1995 թ. 10. 10. յոթ օրը անցած, 97	0.02
ամփոփ և օգտակար շրջանում	0.25

## გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ბრეშო	>2.0	-
ჭიბჭი	0.05-2.0	-
მცვერო	0.005-0.05	-
თიბა	<0.005	-



ნორმალური დატვირთვა,  $P$

- ატყურობა ჩ
- შატყურობა

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედღიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი № 8 ნიმ. აღების თარიღი

ნომერის №	8.6	ცდის თარიღი	24.08.2016
-----------	-----	-------------	------------

სიღრმე, მ	13.5-13.7	ჩაბარების თარიღი
-----------	-----------	------------------

ქანის აღწერა: თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით

გამოყენებული სტანდარტი: **BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული-დარეწიერებული ჭრა

ნიმუშის მომზადება: *ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები*

ძალოვანი რგოლის №	780460-00944	დანაკოფის ფასი, ნ/დან.	8.984
-------------------	--------------	------------------------	-------

დეფორმაციის სიზღარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	2.496
------------------------------	-----	-----------------------------	-------

*ცდის შედეგები*

შენიშვნა:

**წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში**

შენიშვნა:

**გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები**

პარამეტრები

წყალოგაჯერებულო

ტენიანობა, W %	21.5
----------------	------

მინერალური ნაწ. სიმკვრივე,  $\rho_s$  გ/სმ<sup>3</sup> 2.69

Կոմպրոզի, $\rho$ $g/cm^3$	1.70
---------------------------	------

Բոնիֆոսի սովորոյշ, $\rho_d$ ձ/սմ <sup>3</sup>	1.40
---	------

პლასტიკურობის ზედა ზღვარი,  $W$ , % 25.7

პოლარტიკულობის ქვედა ზღვარი,  $W_p$  % 19.3

პოლარული რეგიონების რიცხვი,  $I_p$  6.4

გორიანობა, $n$	0.48
----------------	------

ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	0.923
-----------------------------	-------

წყალოვჯერების ხარისხი, $S_r$	0.63
------------------------------	------

კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_1$	0.34
----------------------------------	------

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

მომხმარებლის რაოდენობა	დღის რაოდენობა
0	0
50	28
100	42
200	84
300	122

ნორმალური დაკვირვება,  $P$

- ატყუარაღი ჩ
- შატყუარატეღ

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლოიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:							"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა				გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები			
ადგილმდებარეობა:											პარამეტრები		წყალგაჯერებული	
ჭაბურღილი №		8		ნიმ. აღების თარიღი							ტენიანობა, W %		30.1	
ნიმუშის №		8.8		ცდის თარიღი			22.08.2016				მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρs გ/სმ³		2.72	
სიღრმე, მ		20.5-20.7		ჩაბარების თარიღი							სიმკვრივე, ρ გ/სმ³		1.89	
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით									ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³		1.45	
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)									პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, WL %		44.5	
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა									პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, WP %		21.5	
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები									პლასტიკურობის რიცხვი, Ip		23.0	
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944		დანაყოფის ფასი, ნ/დან.			8.984				ფორიანობა, n		0.47	
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0		დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.			2.496				ფორიანობის კოეფიციენტი, e		0.872	
											წყალგაჯერების ხარისხი, Sr		0.94	
											კონსისტენციის მაჩვენებელი, IL		0.37	
											გრანულომეტრიული შედგენილობა, %			
											ხრეში		>2.0	-
											ქვიშა		0.05-2.0	-
											მტვერი		0.005-0.05	-
											თიხა		<0.005	-
											<div><div><div>მძვრელი წნევა, τ</div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div></div></div>			



დანართი 5



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №3			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგრძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[lgR/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	3.03
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	23.5
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	34
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	4.1
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	5.1
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	1.0
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.86
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	35.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №4			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	2.20
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	7.3
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	5.6
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	1.5
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	10.9
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	9.4
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.45
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	15.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №4ა			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	4.12
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	21.6
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	10.8
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	1.9
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	13.2
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	11.3
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.66
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	35.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №5			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	0.90
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	5.8
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	8.2
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	1.2
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	5.5
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	4.3
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.55
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	15.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №6			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	2.23
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	11.3
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.044
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	8.5
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	1.5
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	28.0
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	26.5
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.60
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	35.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №7			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	14.63
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	18.3
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	3.8
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	2.2
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	13.4
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	11.2
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.55
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	35.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №8			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	9.89
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	23.1
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	7.0
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	2.5
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	13.5
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	11.0
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.60
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	35.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



დანართი 6



ბრუნტის წყლის ქიმიური შემდგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	განზომილება	შემცველობა 1 ლიტრში								PH
				ანიონები					კათიონები			
				მშრალი ნაშთი	CO <sub>3</sub> <sup>--</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>--</sup>	CL <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	19
1	3	1.00	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.27		317.20 5.20 100.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	76.20 3.80 73.14	12.20 1.00 19.30	9.10 0.39 7.56	6.80
2	4	9.40	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.25		305.00 5.00 100.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	68.10 3.40 67.98	14.60 1.20 24.02	9.20 0.40 8.00	6.90
3	4a	11.30	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.25		309.00 5.06 100.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	71.80 3.58 70.74	12.70 1.04 20.62	10.10 0.44 8.63	6.70
4	5	4.30	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.27		321.00 5.26 100.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	74.50 3.72 70.66	13.60 1.12 21.26	9.80 0.43 8.08	6.90
5	6	26.50	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.25		280.60 4.60 95.05	8.50 0.24 4.95	0.00 0.00 0.00	65.00 3.24 67.03	14.10 1.16 23.96	10.10 0.44 9.00	6.40
6	7	11.20	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.23		279.00 4.57 95.35	7.90 0.22 4.65		64.20 3.20 66.80	14.10 1.16 24.18	9.90 0.43 9.02	6.50
7	8	11.00	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.24		282.00 4.62 95.18	8.30 0.23 4.82		64.80 3.23 66.59	14.80 1.22 25.06	9.30 0.41 8.35	6.60
8	მდ. რაჩხა	0.20	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.20		259.00 4.25 98.62	2.10 0.06 1.38		60.70 3.03 70.37	11.60 0.95 22.16	7.30 0.32 7.47	6.90



ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

კავკასიის ალექსანდრე თვალჭრელიძის მინერალური ნედლეულის ინსტიტუტი

სასარგებლო წიაღისეულის გამდიდრებისა და ჩამდინარე წყლების გაწმენდის  
სამეცნიერო-კვლევითი განყოფილება

ტელ: 2 54 15 53

E-mail: [nestangegia@mail.ru](mailto:nestangegia@mail.ru)

თბილისი

2016 წლის 23 სექტემბერი

დამკვეთი:

შპს „გეოტექსერვისი“

სინჯის დასახელება

მდინარე რაჩხას ნიმუში

ანალიზის სახეობა

გრავიმეტრული და რ/ფ ანალიზები

ნიმუშის რაოდენობა

1

ანალიზის დაწყება

16.09.2016

ანალიზის დამთავრება

23.09.2016

16 სექტემბერს მდინარე რაჩხას სათავე ნაგებობების მიმდებარე ტერიტორიიდან აღებულ წყლის ნიმუშში მყარი ნაწილაკების რაოდენობა ტოლია 1.7 მგ/ლ.

გრანულომეტრული შედგენილობა

ფრაქციები, მმ	>0,08	0,08-0,04	0,04-0	ჯამი
ფრაქციის მასური წილი, %	45,5	37,4	17,1	100

რენტგენო-ფაზური ანალიზის შედეგები

ნიმუშის სახეობა	შემადგენელი ძირითადი მინერალები
მდინარე რაჩხას მყარი ნატანი	1.რენტგენო ამორფული ფაზა 2. კალციტი $\approx 5\%$ 3. დოლომიტი $\approx 5\%$ 4. კვარცი $\approx 5\%$ 5. ქლორიტის, ჰიდროქარსის, თაბაშირის და ამფიბოლის კვალი

P.S. ფრაქციები: >0,08 მმ და 0,08-0,04 მმ ძირითადად წარმოდგენილია ორგანიკით.

ნესტან გეგია

განყოფილების გამგე  
ინჟინერიის დოქტორი





დანართი 7



წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რეგიაი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მანღ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	3	1.00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქქ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიადური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მანღ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტნაღდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
2	4	9.40	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქქ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიადური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტნალდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-



რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მანქ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
3	4a	11.30	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მანქ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტნალდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედევო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მანლ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
4	5	4.30	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მანლ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტნალდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედევო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	უწყვერის №	ის აღების რამე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (მანქ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		



რიგის №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების სიღრმე, მ	ძახვებებლები	ბეტონის მარკა წყალ შეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
5	6	26.50	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuП 2.03.11-85 (თაბლ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტნალდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედუგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაკვებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალ შეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
6	7	11.20	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიადური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტნალდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედვეო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	მოწამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაკვებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (მოდ. 5)	
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ	განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ
				ბეტონის მარკა წყალ შეღწევადობის მიხედვით	



	გა	ნა		W4	W6	W8	W4	W6	W8
7	8	11.00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქქ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuП 2.03.11-85 (მანდ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტნაღდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედქვალობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
7	8	11.00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქქ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტნალდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-



დანართი 8



ბარემოს აბრეშული ზემოქმედების ხარისხი მეთაღის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რეინა-ბეტონის არმატურაზე CHuII 2.03.11-85 (მაღლ. 7)		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $>0.1$ მ/დღე-ღამე CHuII 2.03.11-85 (მაღლ. 28)
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	3	1	არა	სუსტი	საშუალო
2	4	9.4	არა	სუსტი	საშუალო
3	4a	11.3	არა	სუსტი	საშუალო
4	5	4.3	არა	სუსტი	საშუალო
5	6	26.5	არა	სუსტი	საშუალო
6	7	11.2	არა	სუსტი	საშუალო
7	8	11	არა	სუსტი	საშუალო
8	მდ. რახხა	0.2	არა	სუსტი	საშუალო



დანართი 9





Photo #1, BH#3



Photo #2, BH#3, 0.0-8.0m



Photo #3, BH#3, 8.0-12.0m



Photo #4, BH#3, 12.0-24.0m



Photo #5, BH#3, 24.0-35.0m



Photo #6, BH#4



Photo #7, BH#4, 0.0-6.0m



Photo #8, BH#4, 6.0-15.0m



Photo #9, BH#4a



Photo #10, BH#4a



Photo #11, BH#4a, 0.0-12.0m



Photo #12, BH#4a, 12.0-22.0m



Photo #13, BH#4a, 22.0-35.0m



Photo #14, BH#5, 0.0-8.0m



Photo #15, BH#5, 8.0-15.0m





Photo #16, BH#6



Photo #17, BH#6, 0.0-8.0m



Photo #18, BH#6, 8.0-12.0m



Photo #19, BH#6, 12.0-20.0m



Photo #20, BH#6, 20.0-31.0m



Photo #21, BH#6, 31.0-35.0m



Photo #22, BH#7



Photo #23, BH#7, 0.0-8.0m



Photo #24, BH#7, 8.0-16.0m



Photo #25, BH#7, 16.0-21.0m



Photo #26, BH#7, 21.0-26.0m



Photo #27, BH#7, 26.0-35.0m



Photo #28, BH#8



Photo #29, BH#8, 0.0-8.0m



Photo #30, BH#8, 8.0-18.0m





Photo #31, BH#8, 18.0-23.0m



Photo #32, BH#8, 23.0-35.0m



Photo #33, TP#1



Photo #34, TP#2



Photo #35, TP#2



Photo #36, TP#2



Photo #37, TP#3



Photo #38, TP#4



Photo #39, TP#4



Photo #40, TP#5



Photo #41, TP#5



Photo #42, TP#6



Photo #43, TP#6



Photo #44, TP#7





Photo #45



Photo #46



Photo #47



Photo #48



Photo #49



Photo #50



Photo #51



Photo #52



Photo #53



Photo #54



Photo #55



Photo #56



Photo #57



Photo #58



Photo #59





Photo #60



Photo #61



Photo #62



Photo #63



Photo #64



Photo #65



Photo #66



Photo #67



Photo #68



Photo #69



Photo #70



Photo #71



Photo #72



Photo #73



Photo #74





Photo #75



Photo #76



Photo #77



Photo #78



Photo #79



Photo #80



Photo #81



Photo #82



Photo #83

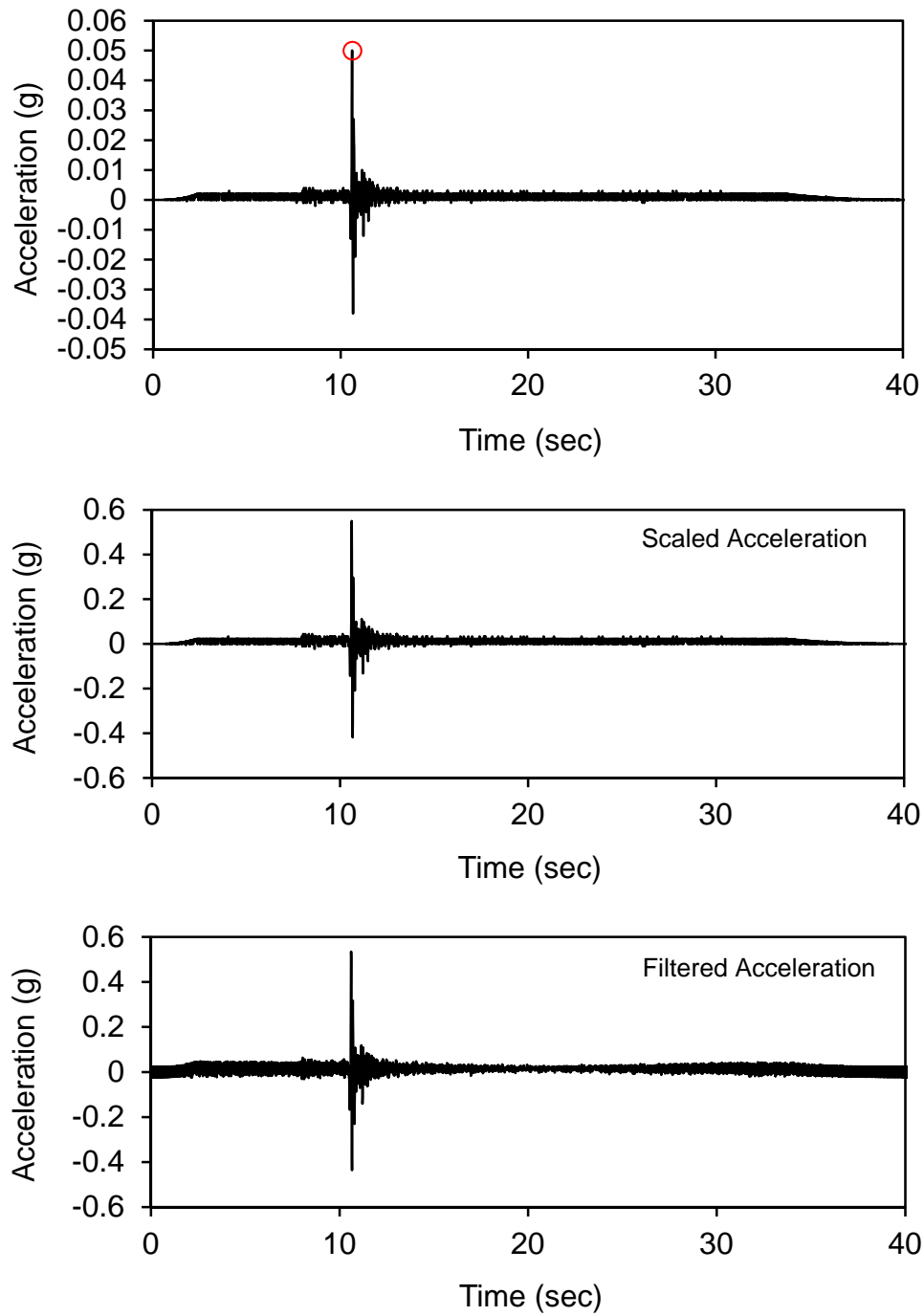


დანართი 10



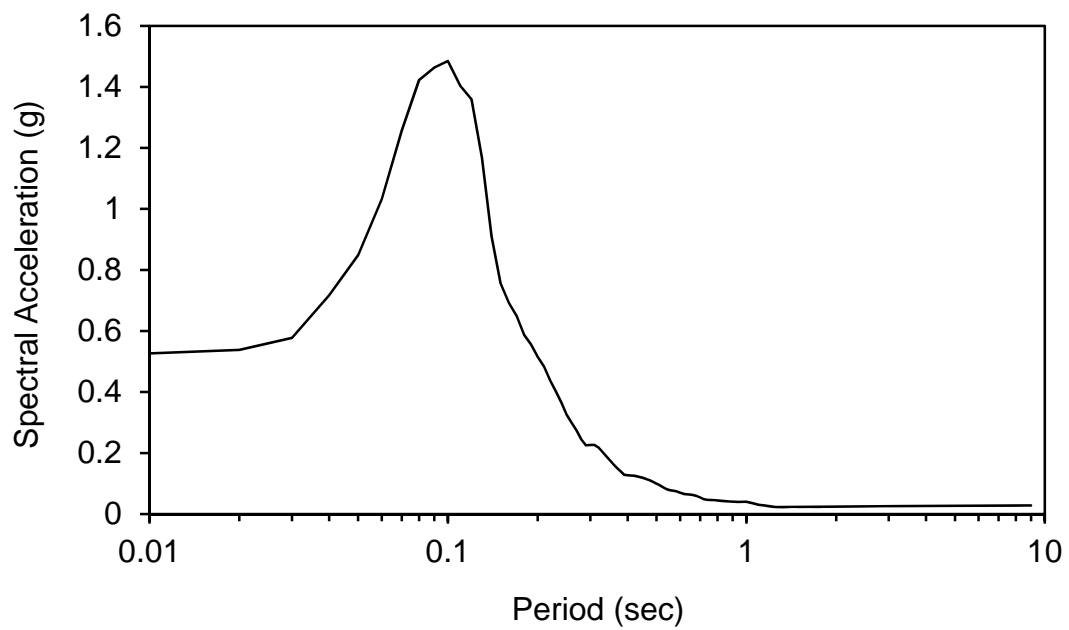
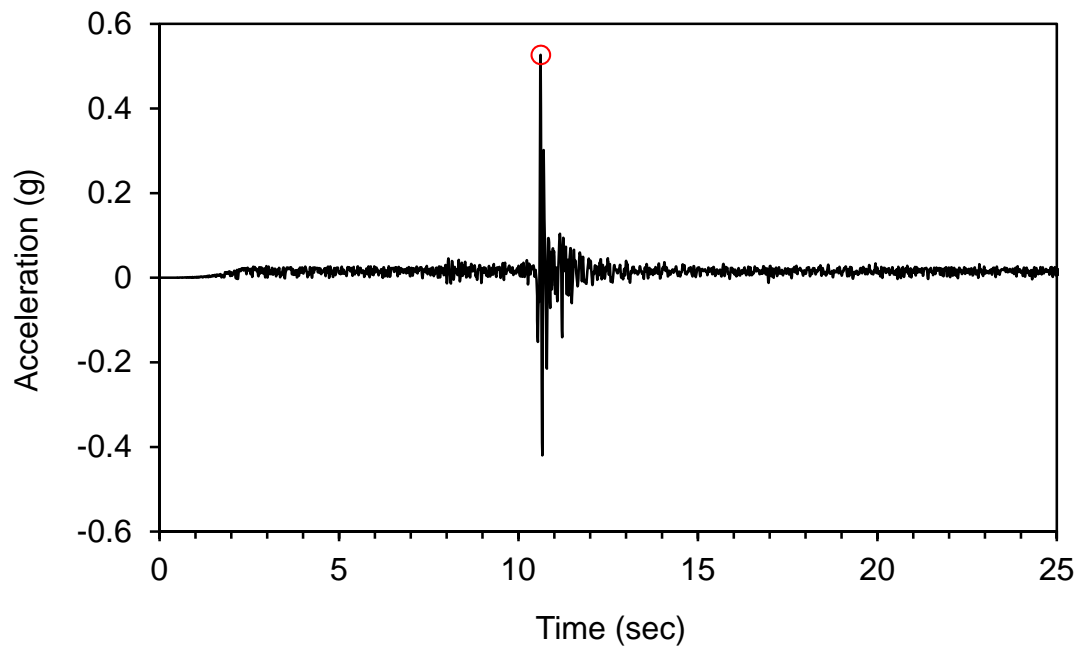
## დანართი 10

გადათვლილი სეისმოგრამები (გადათვლილია პარამეტრისათვის  $MCE=0.55g$ )



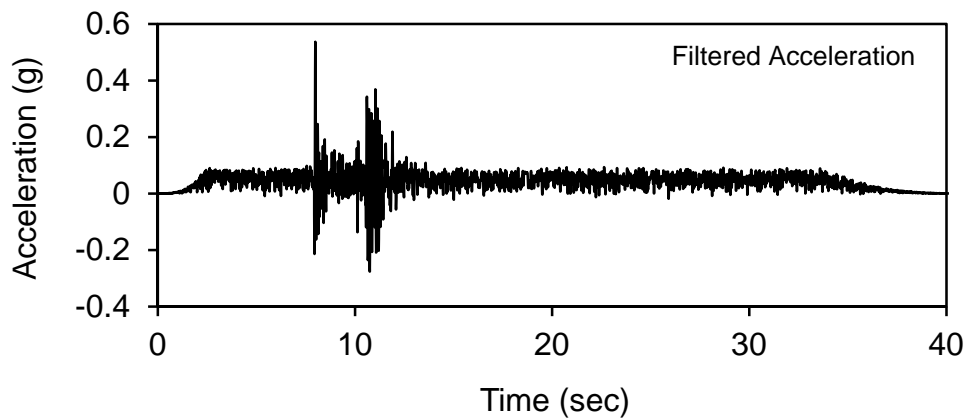
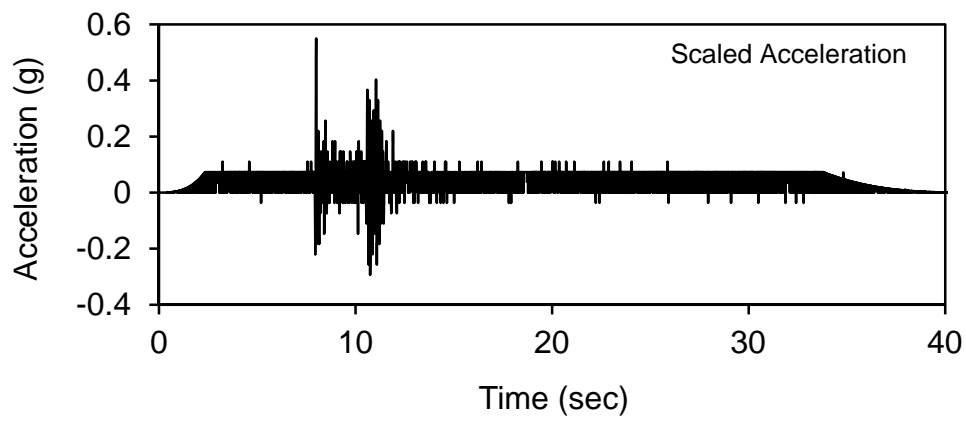
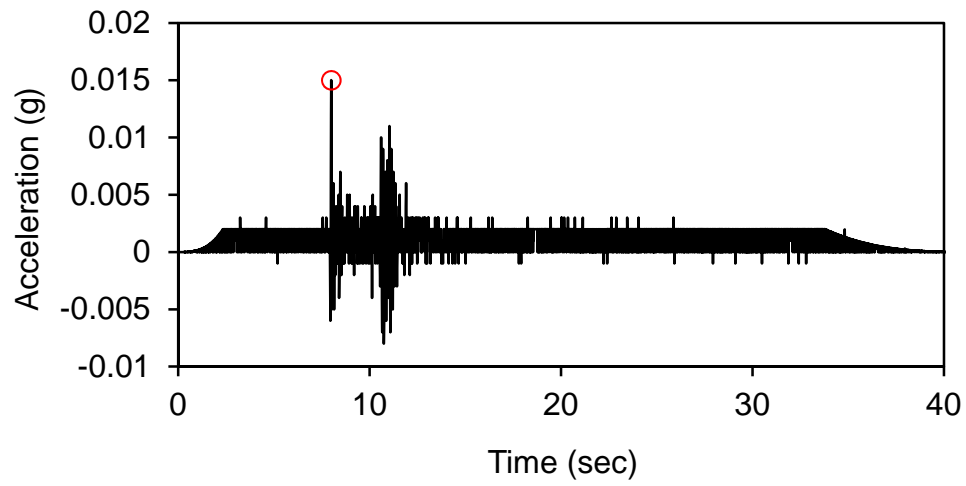
ნახ.1ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





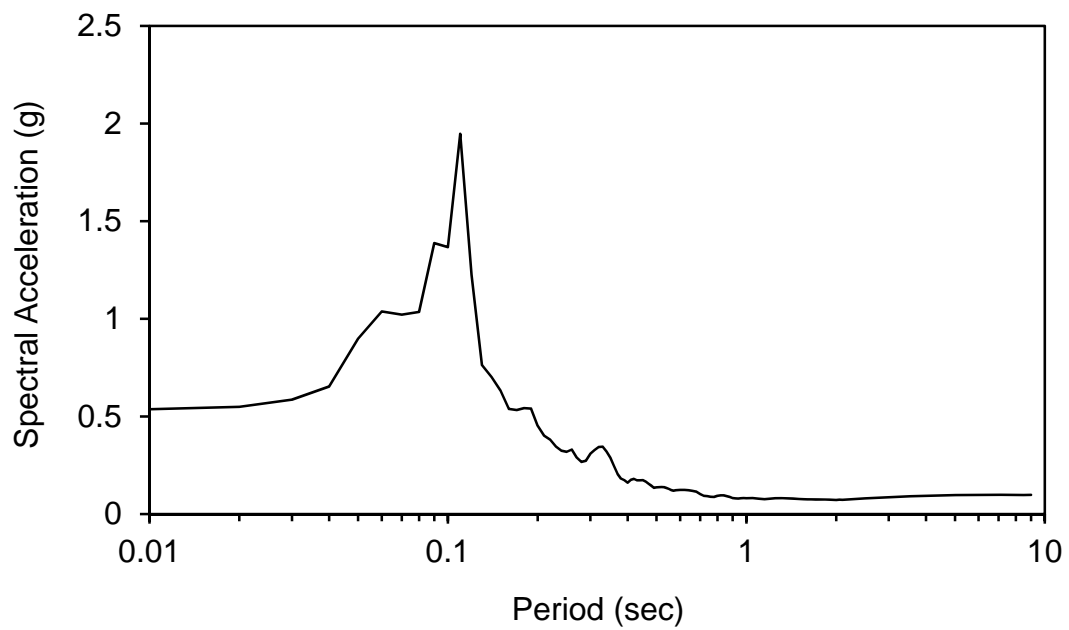
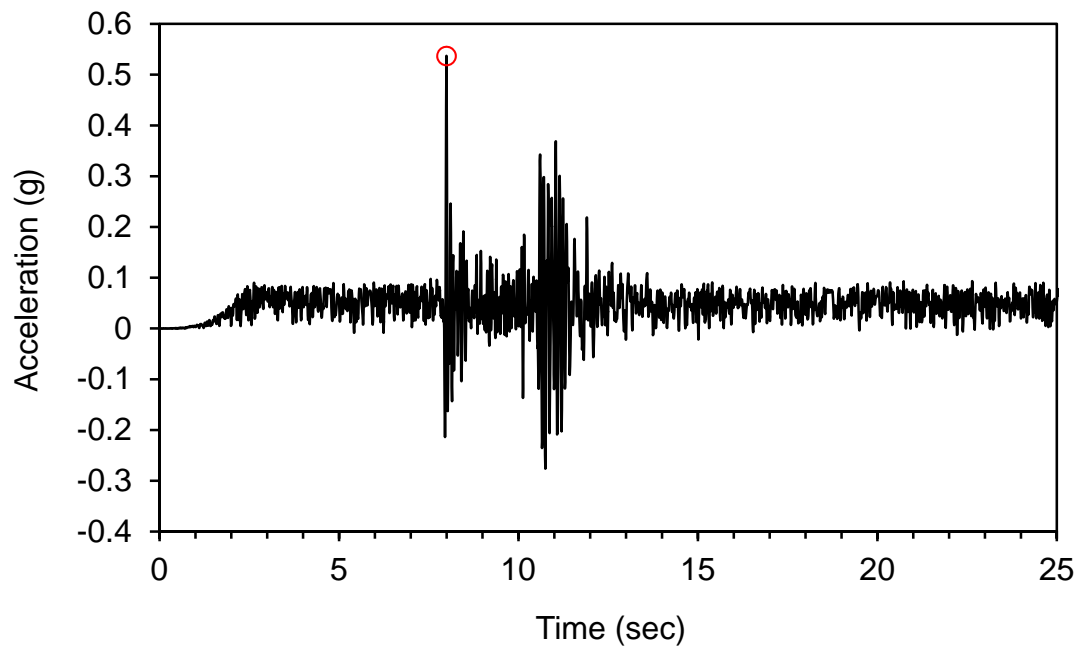
ნახ. 1ბ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





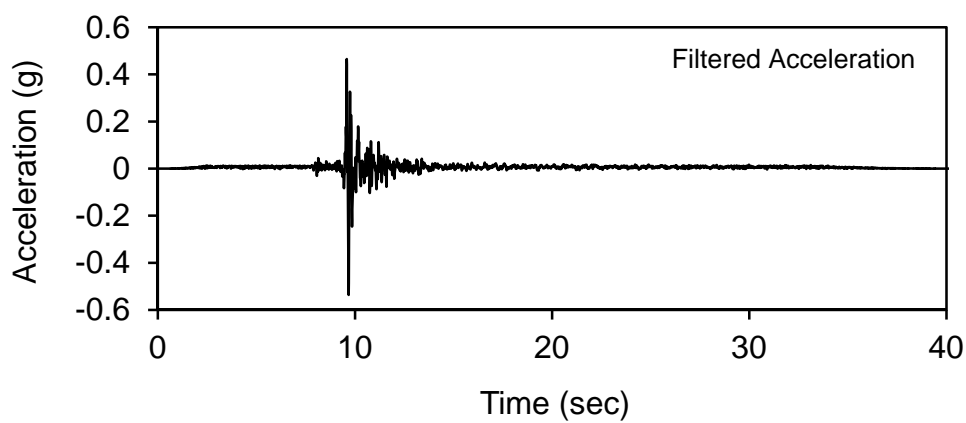
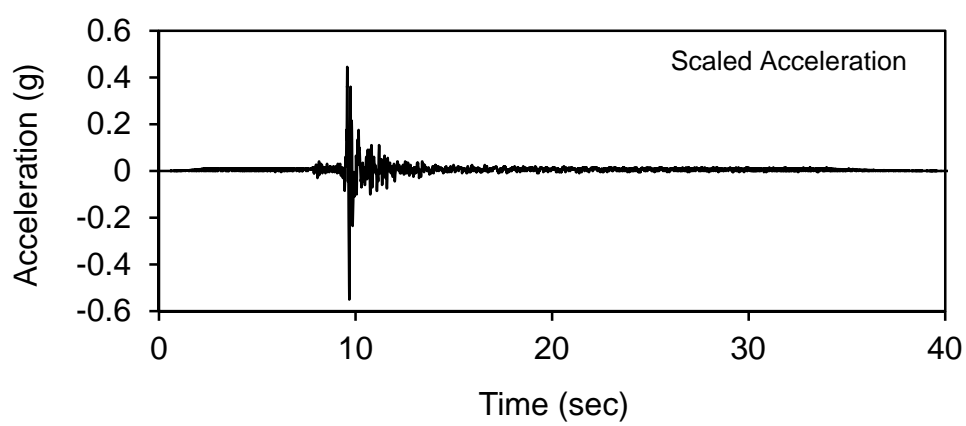
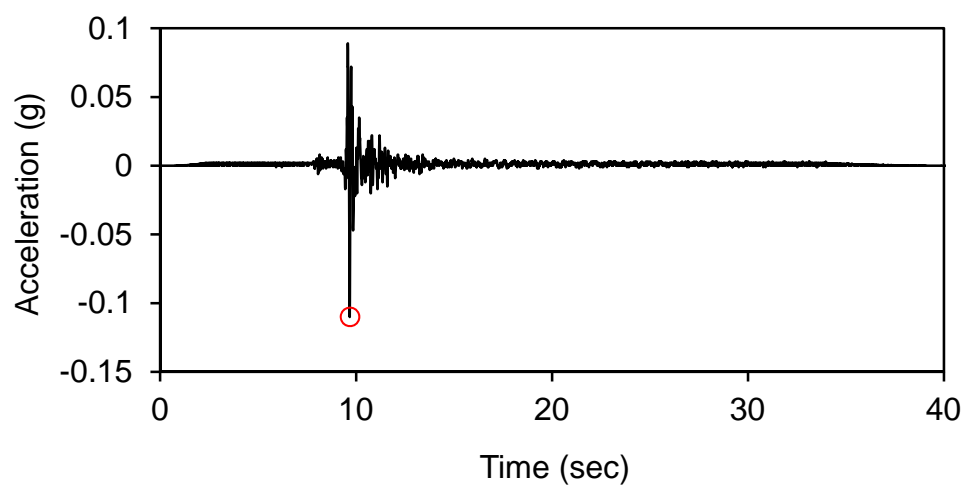
ნახ.1გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





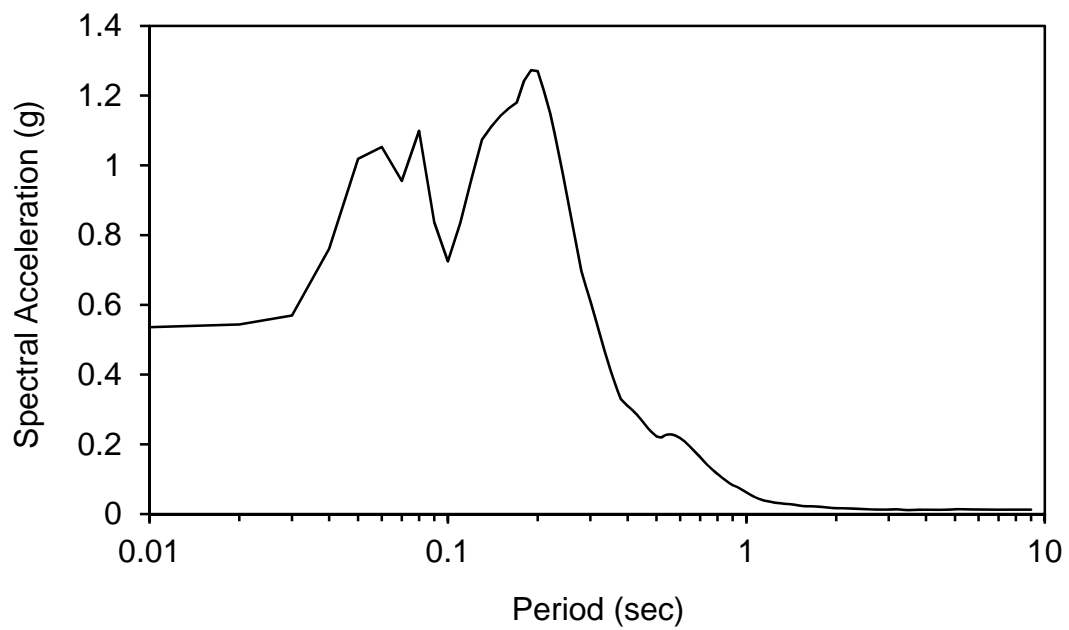
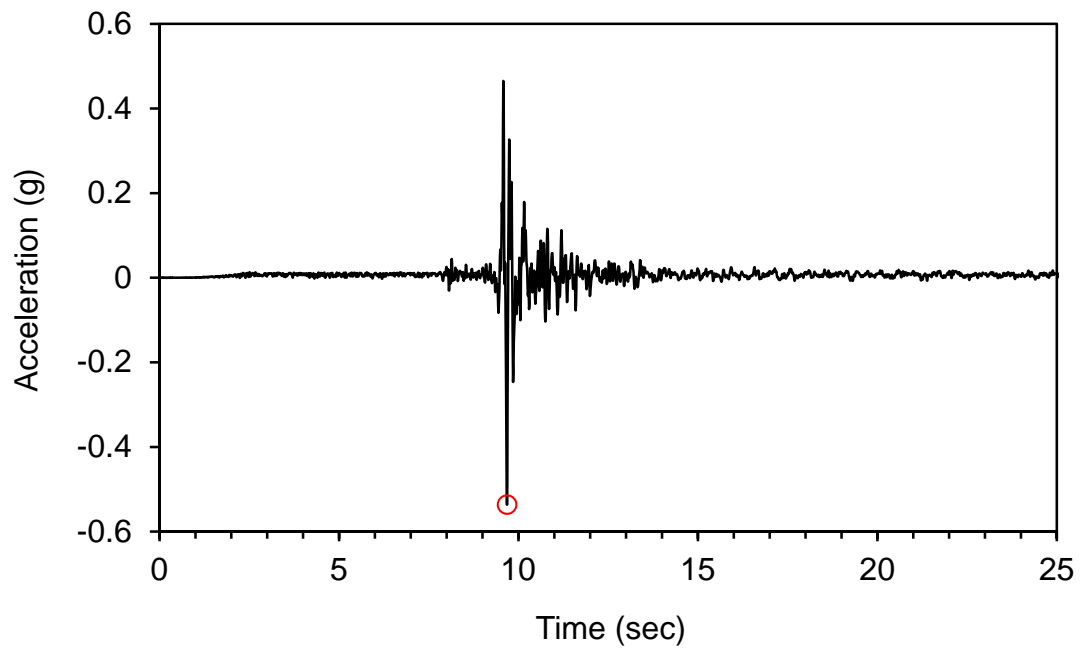
ნახ. 1დ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





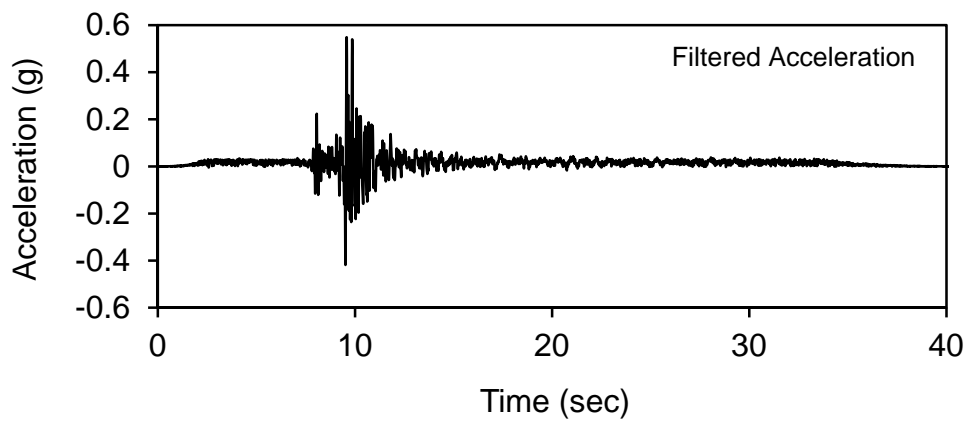
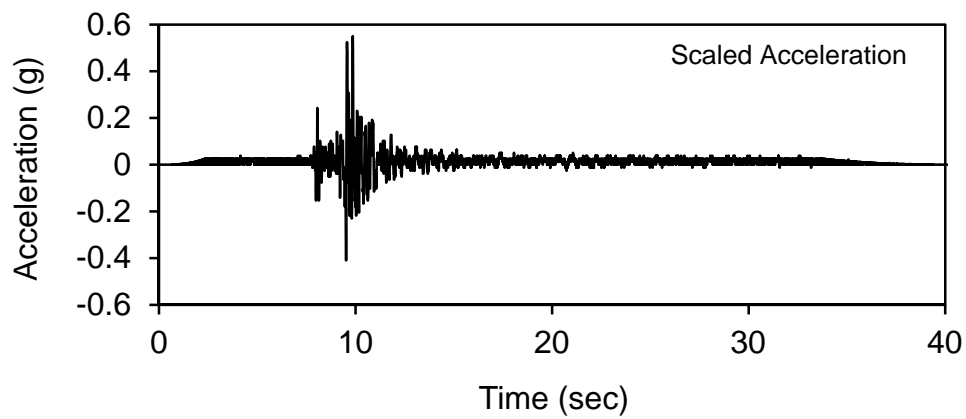
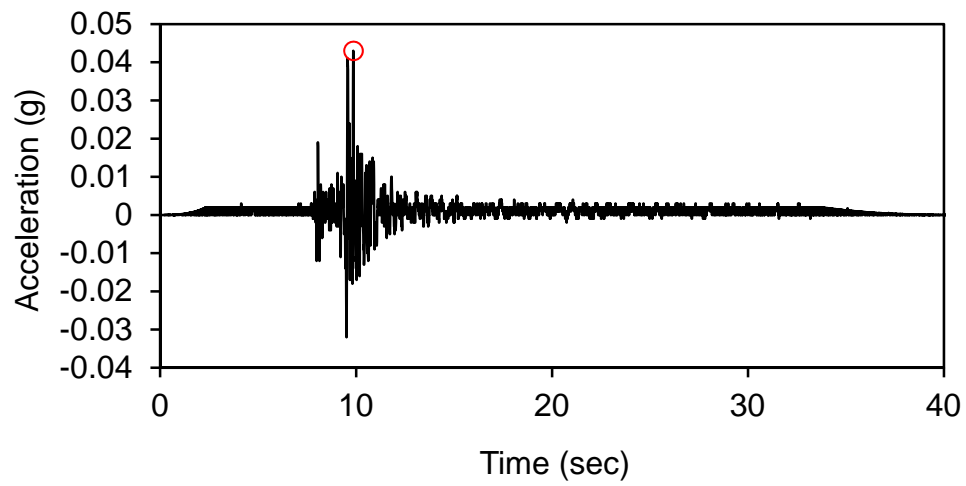
ნახ.2ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





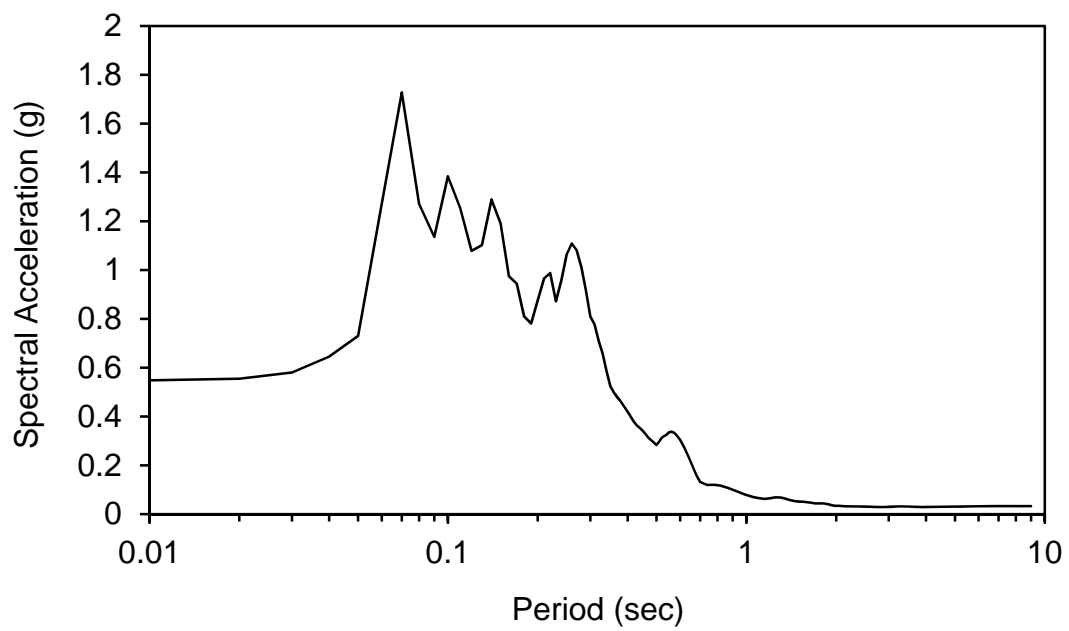
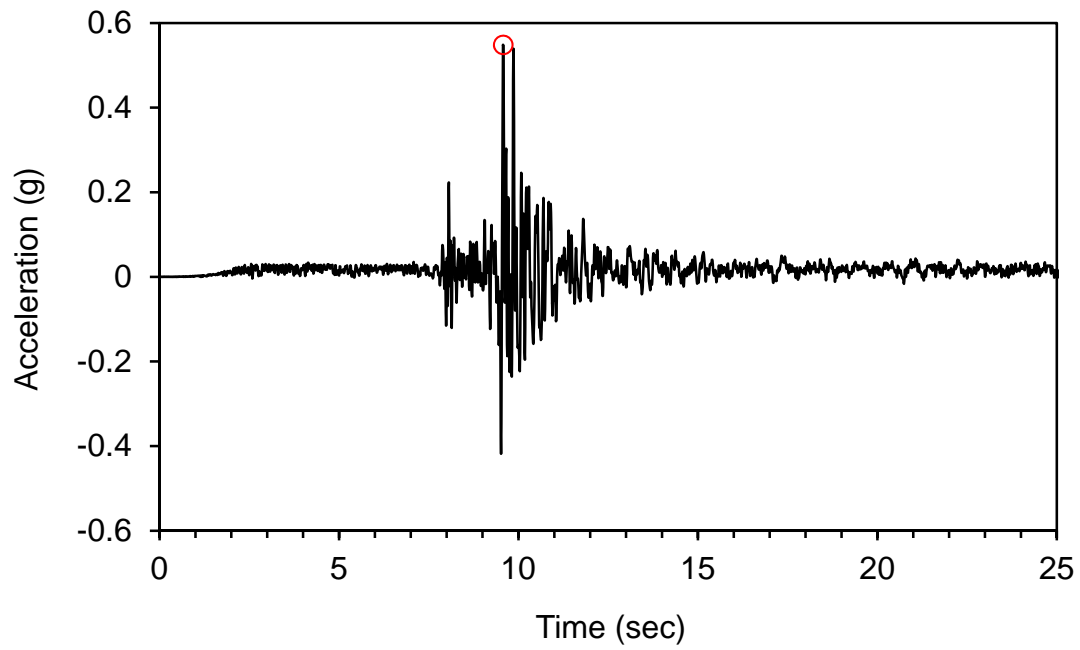
ნახ. 2ბ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





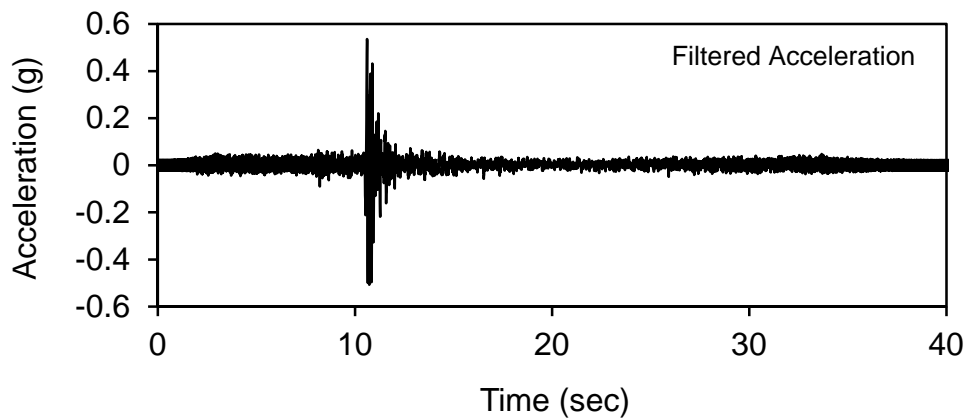
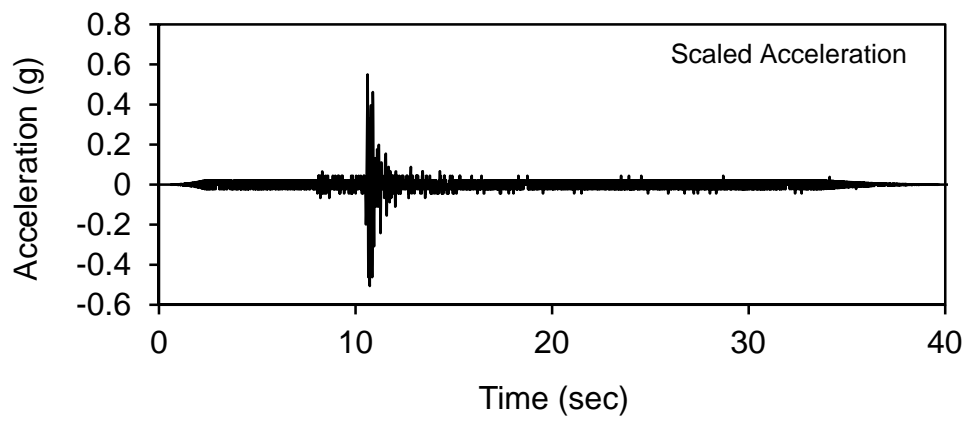
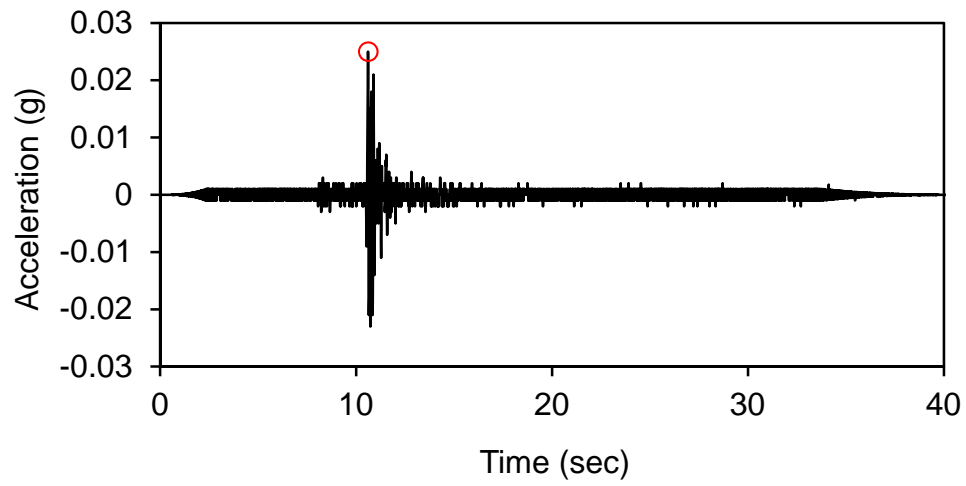
ნახ.2გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





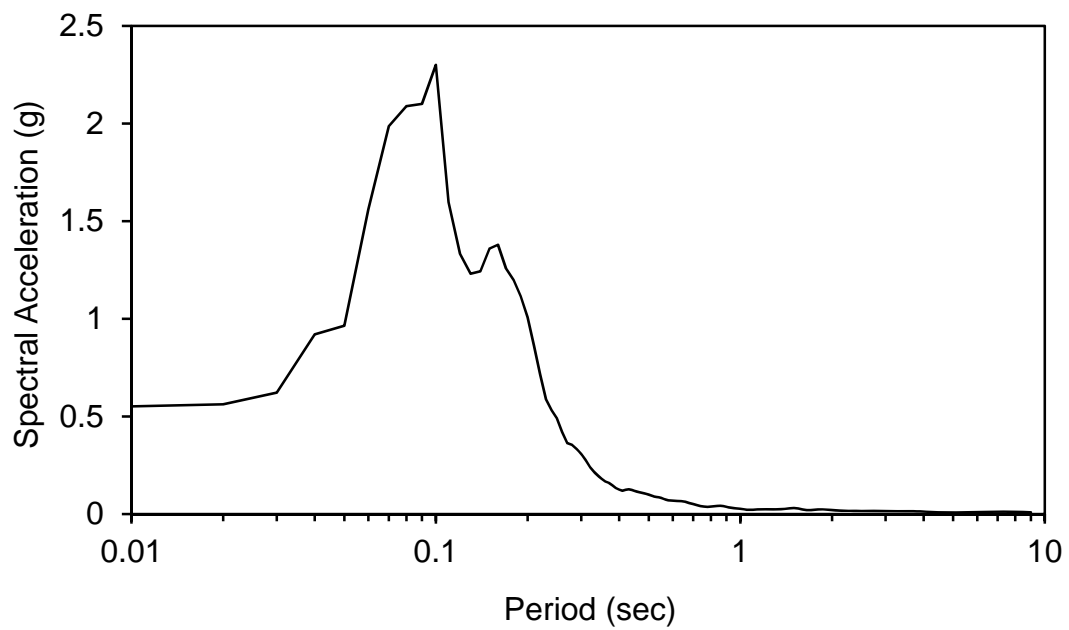
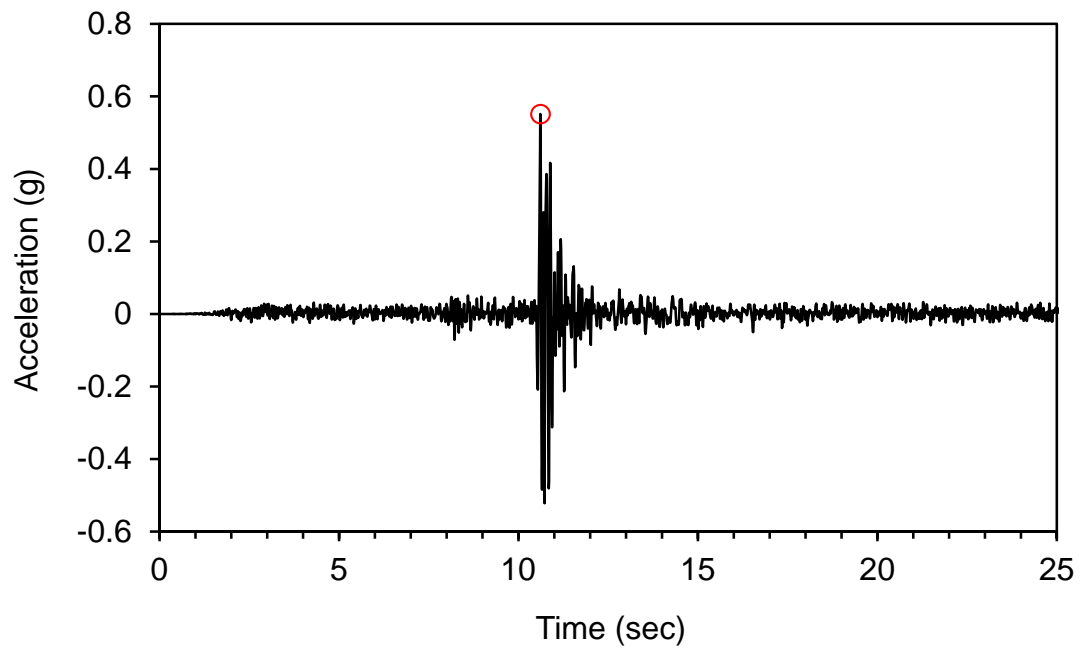
ნახ. 2დ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





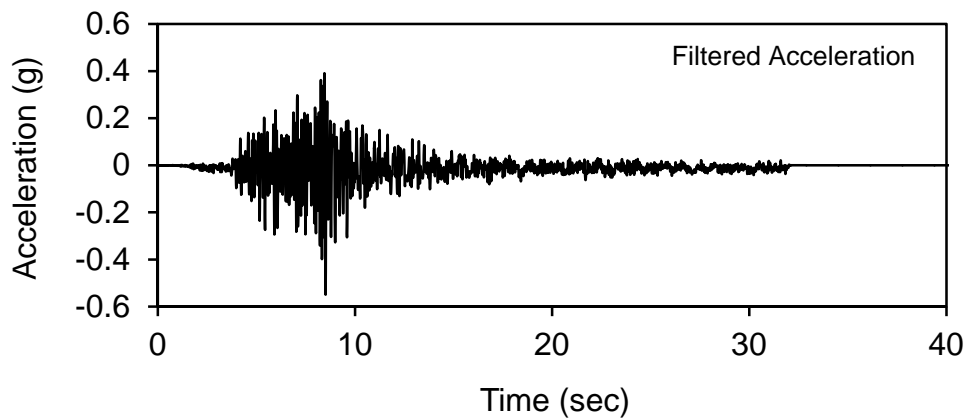
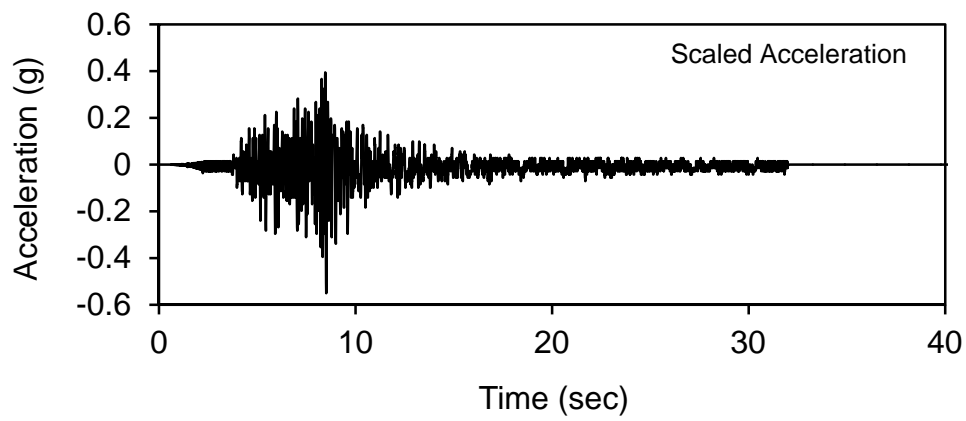
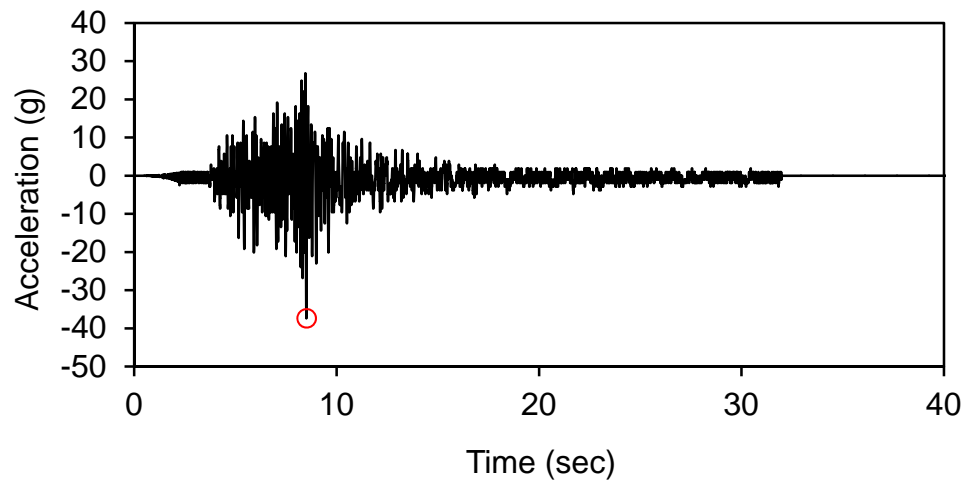
ნახ.3ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





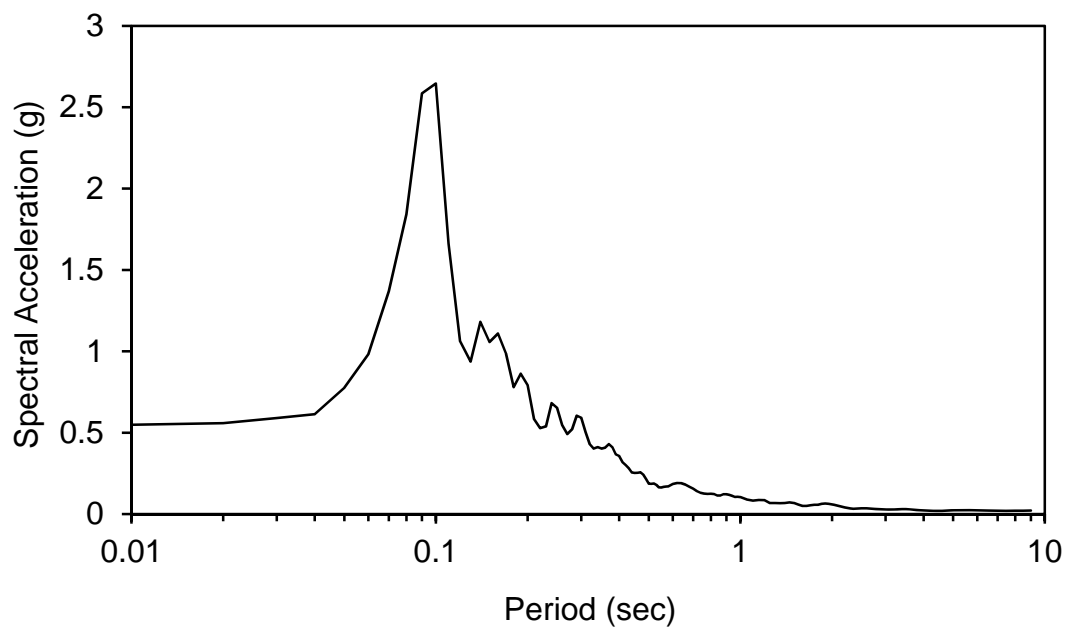
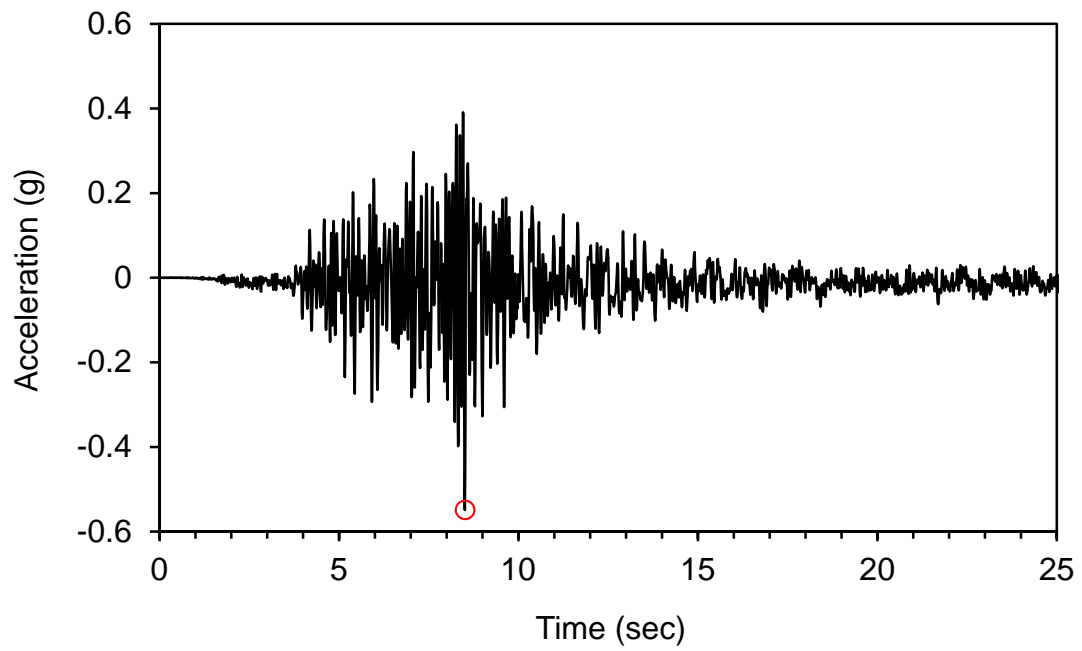
ნახ. 3ბ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





ნახ.3გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.

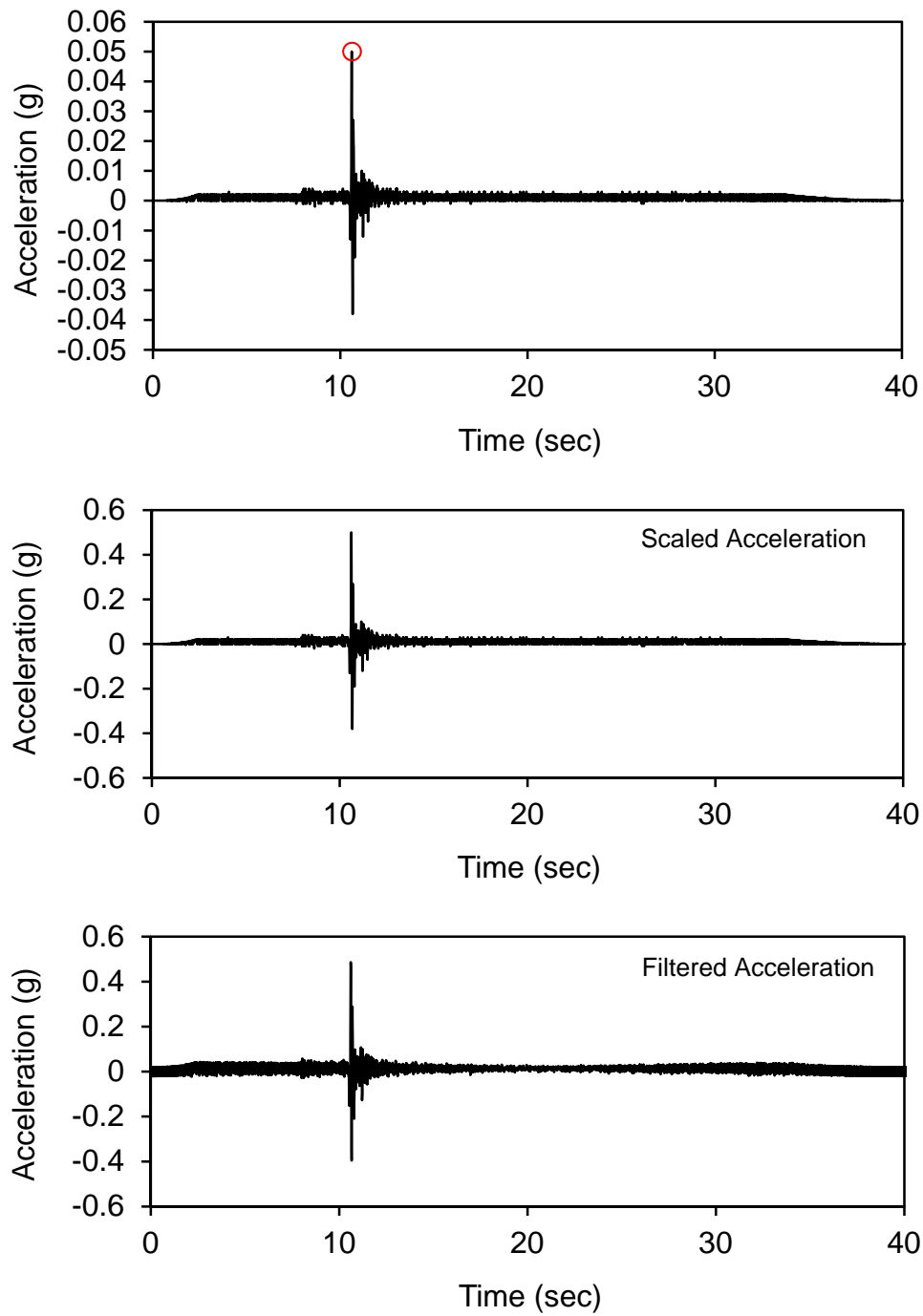




ნახ. 3დ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.

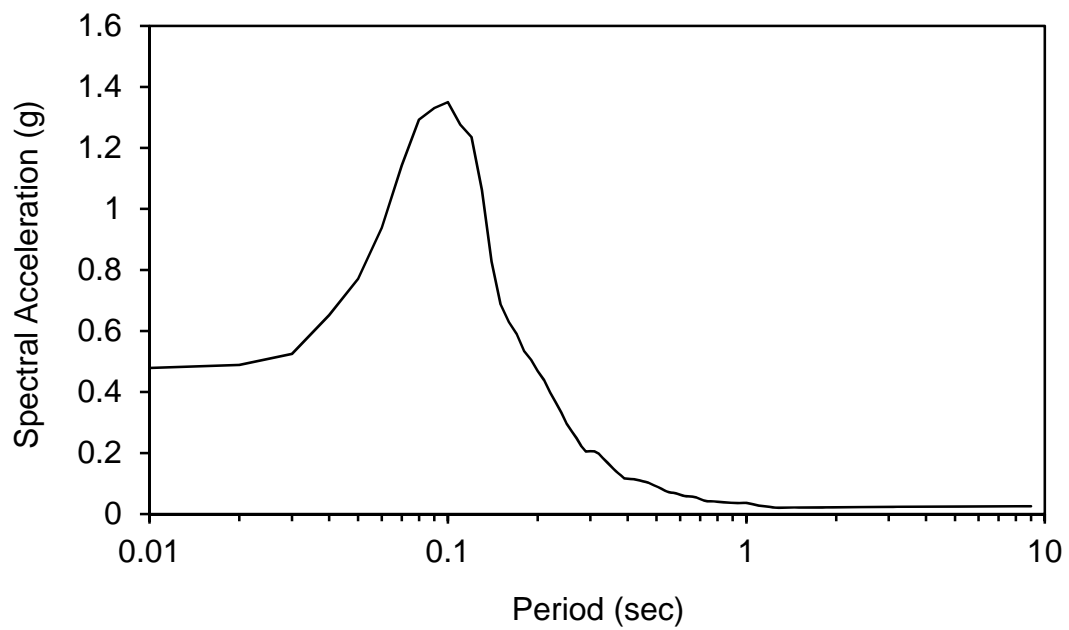
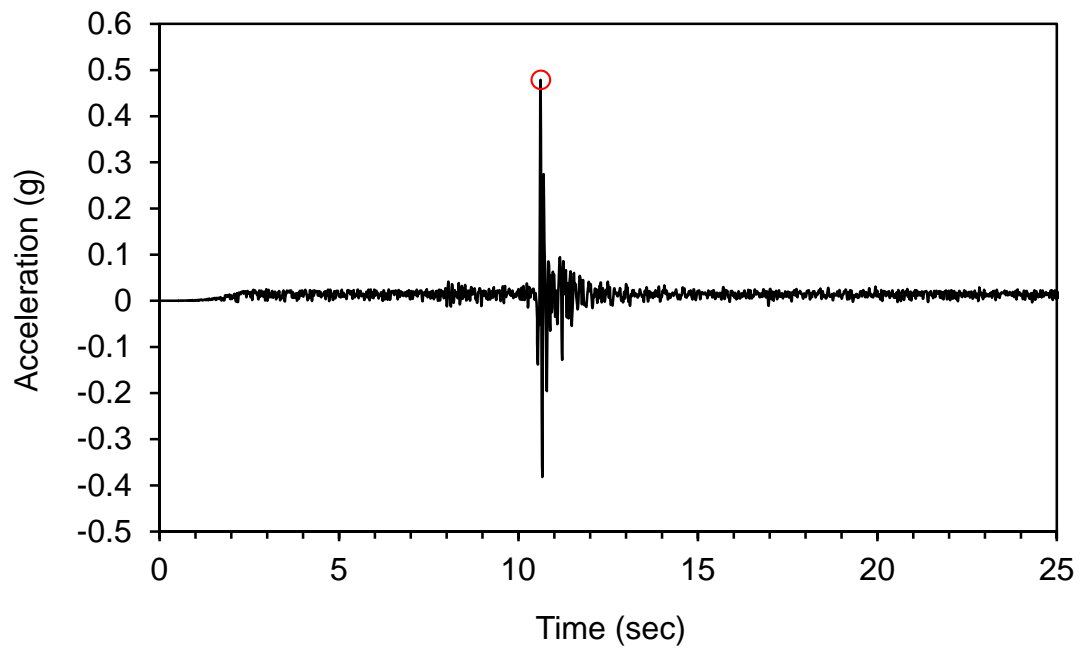


გადათვლილი სეისმოგრამები (გადათვლილია პარამეტრისათვის  $MDE=0.5g$ )



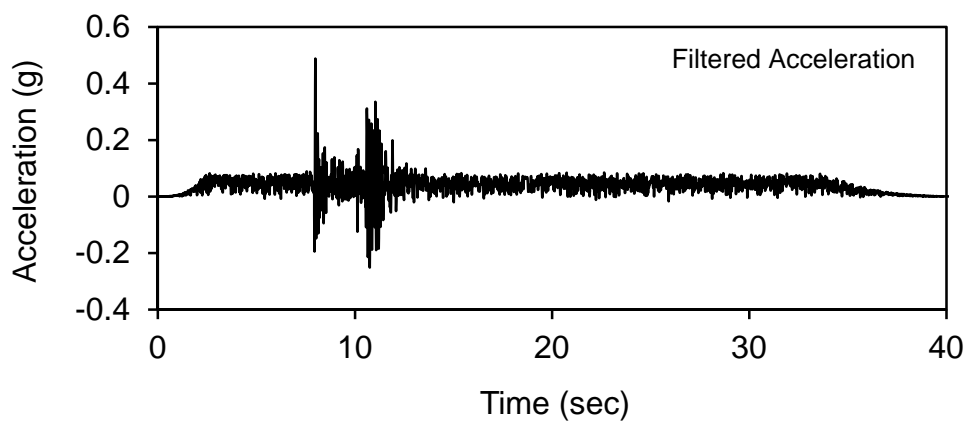
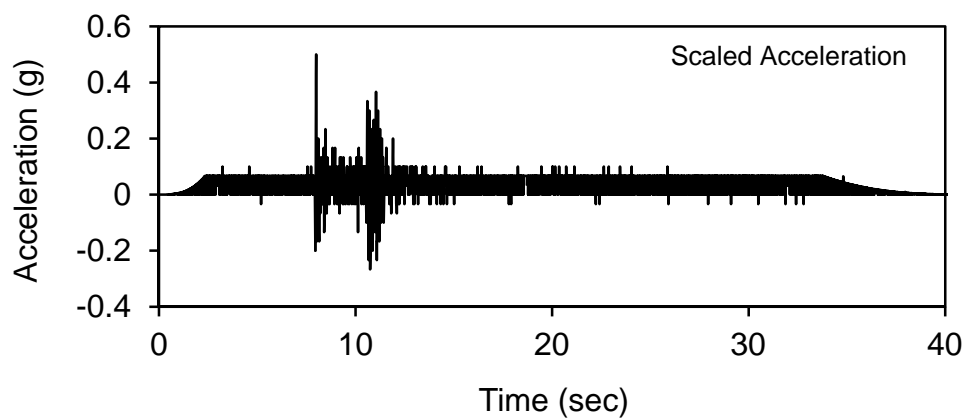
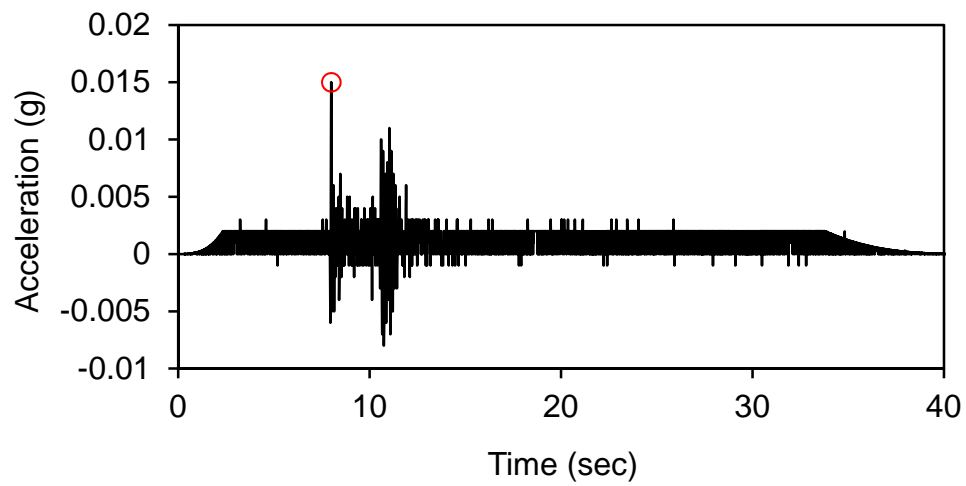
ნახ.1ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





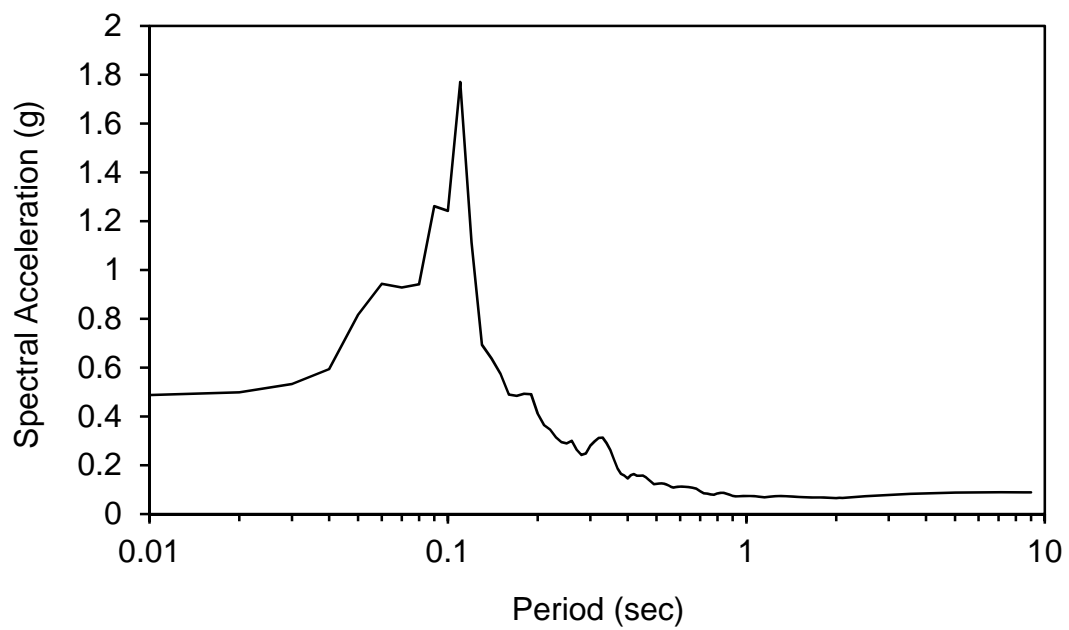
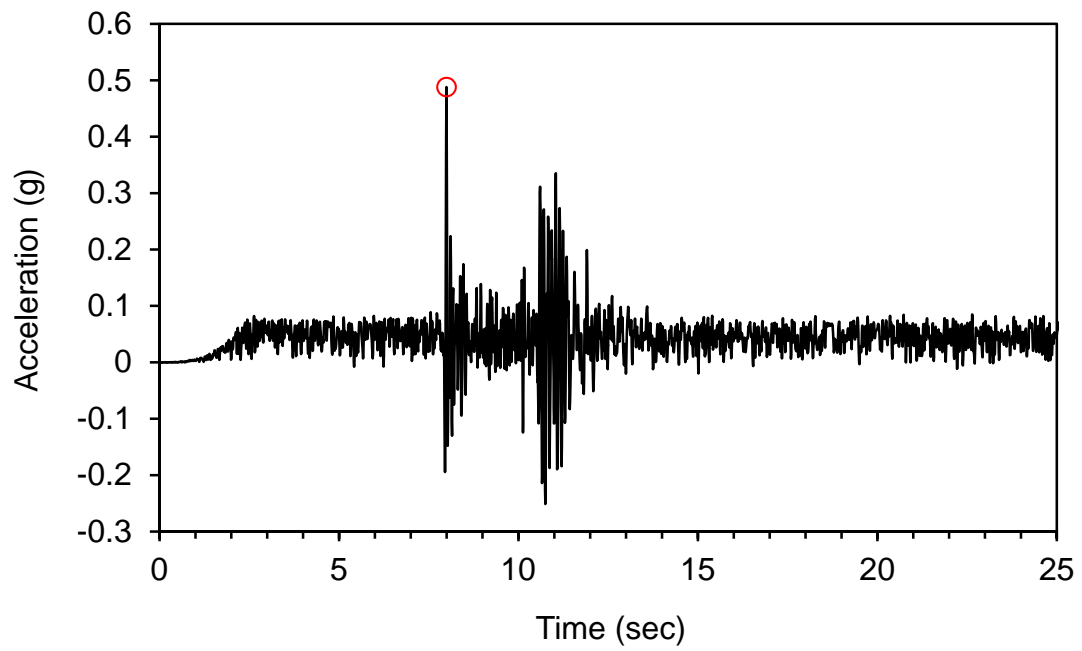
ნახ. 1ბ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





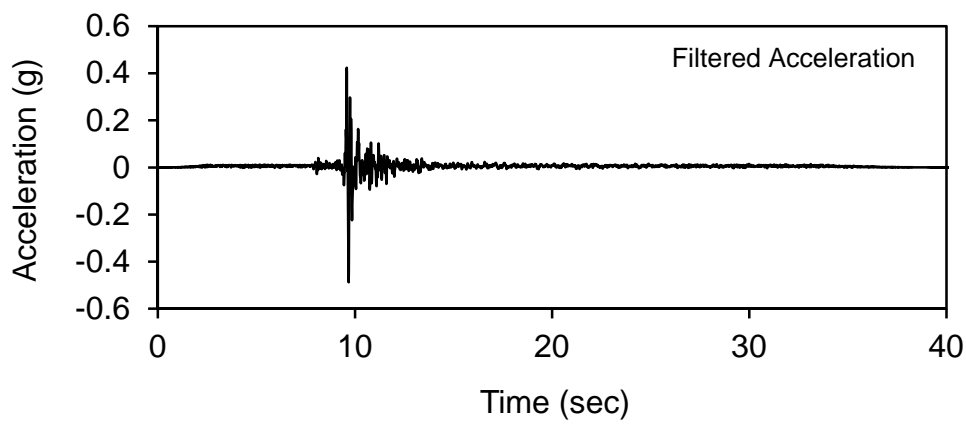
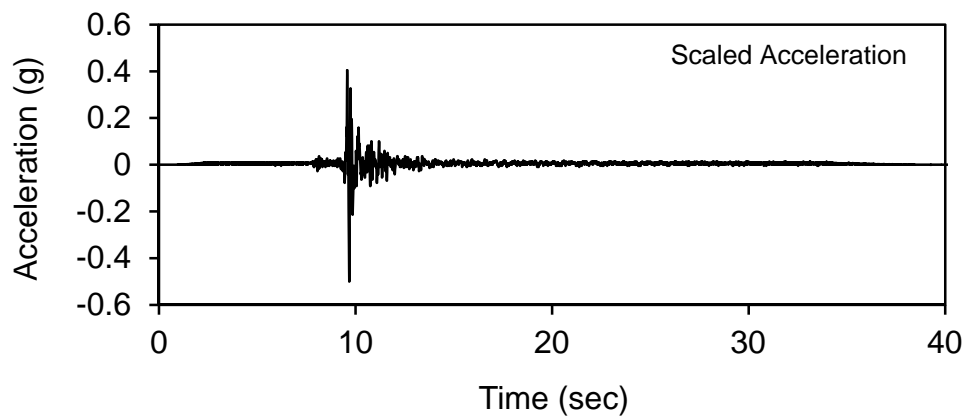
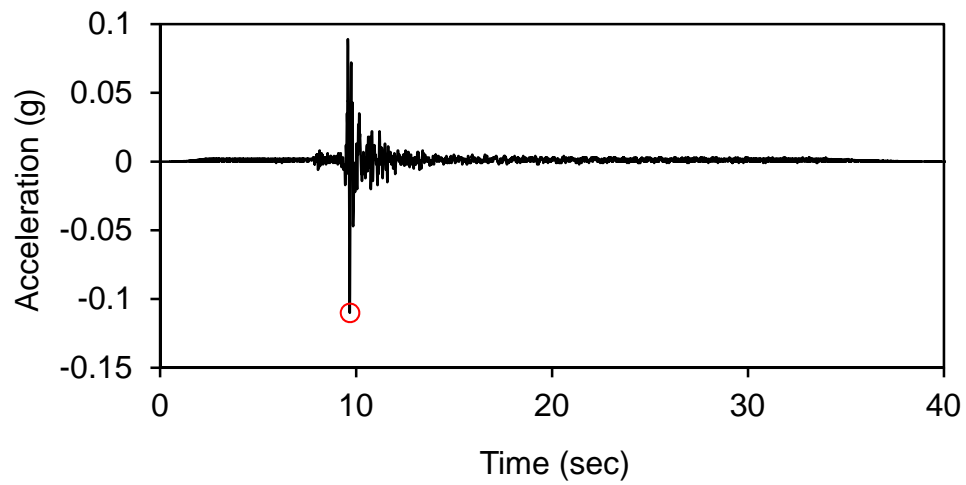
ნახ.1გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





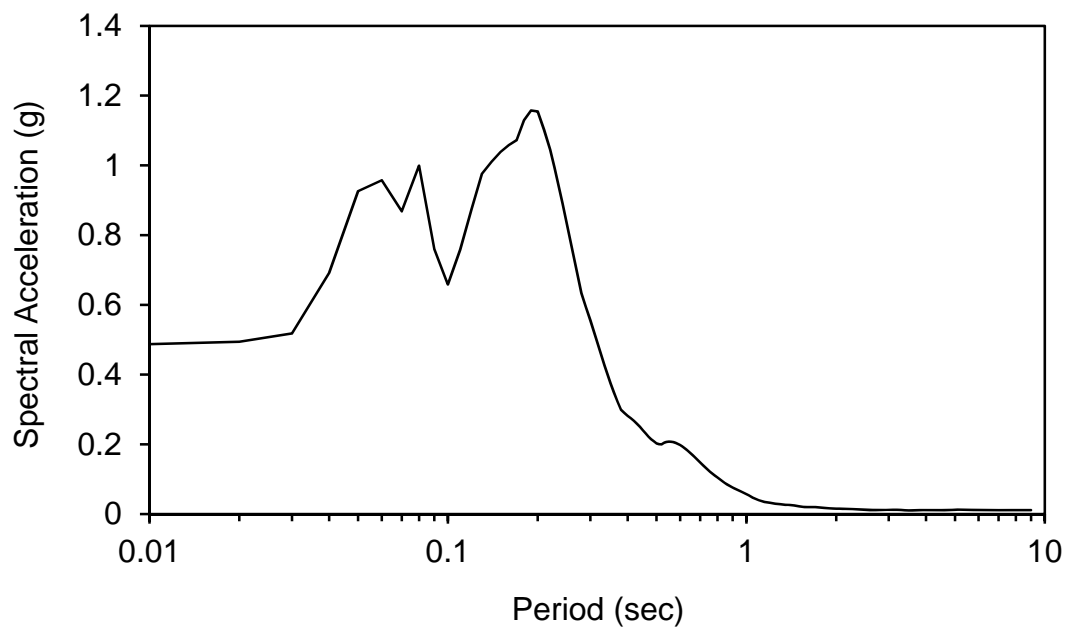
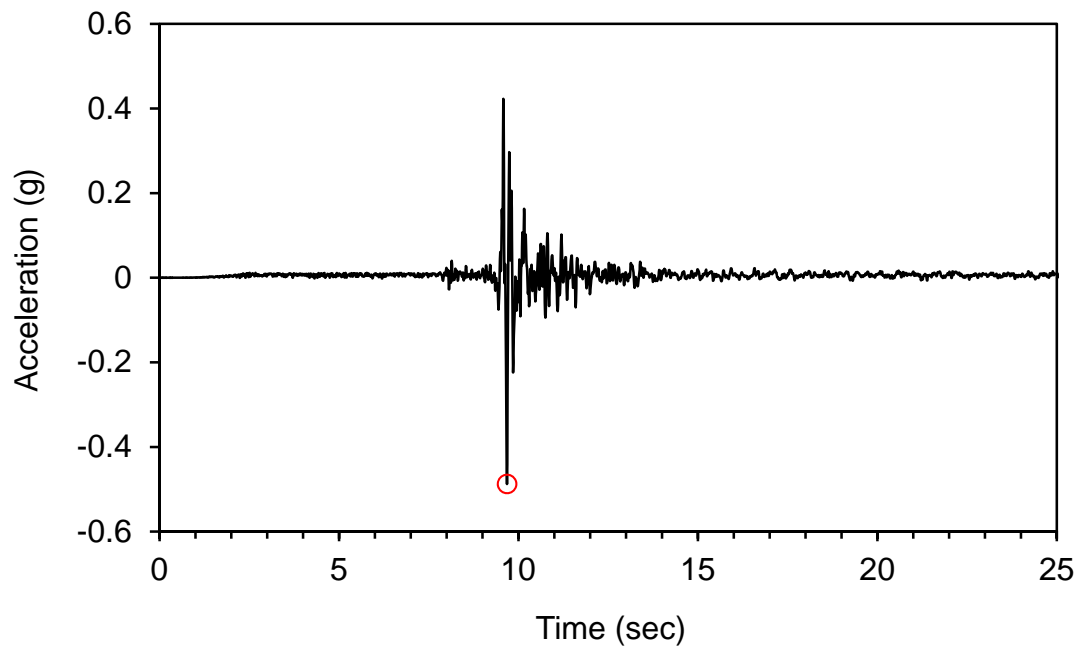
ნახ. 1დ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





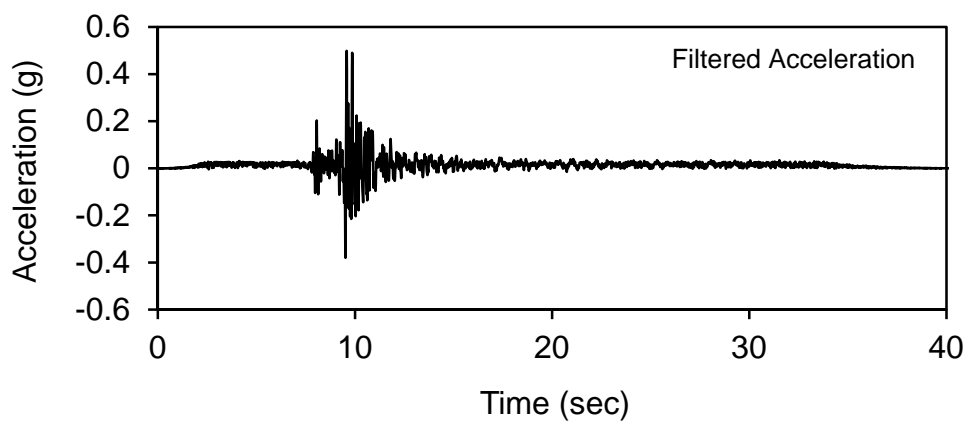
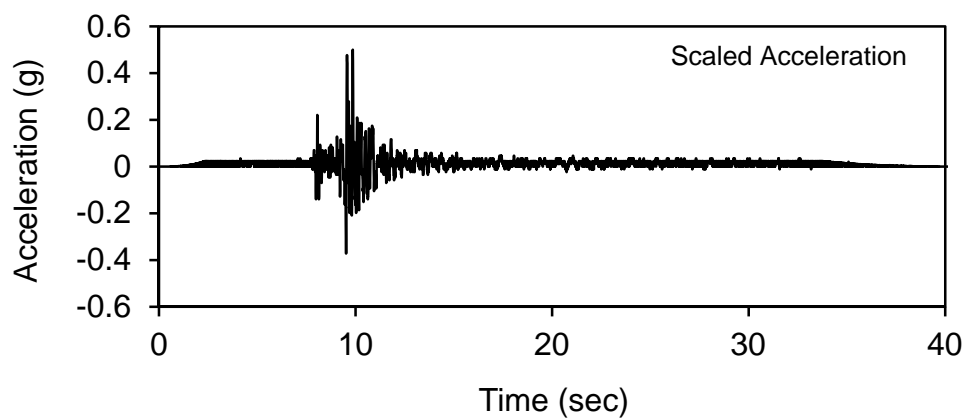
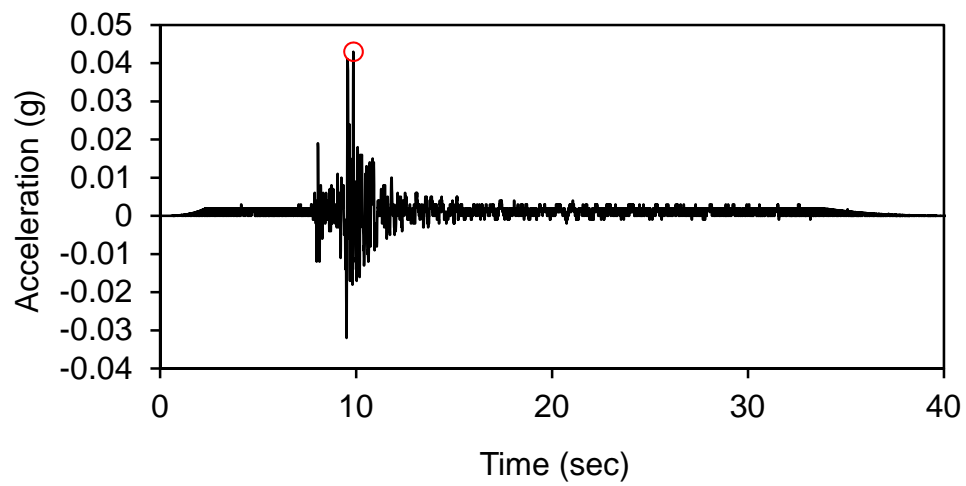
ნახ.2ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





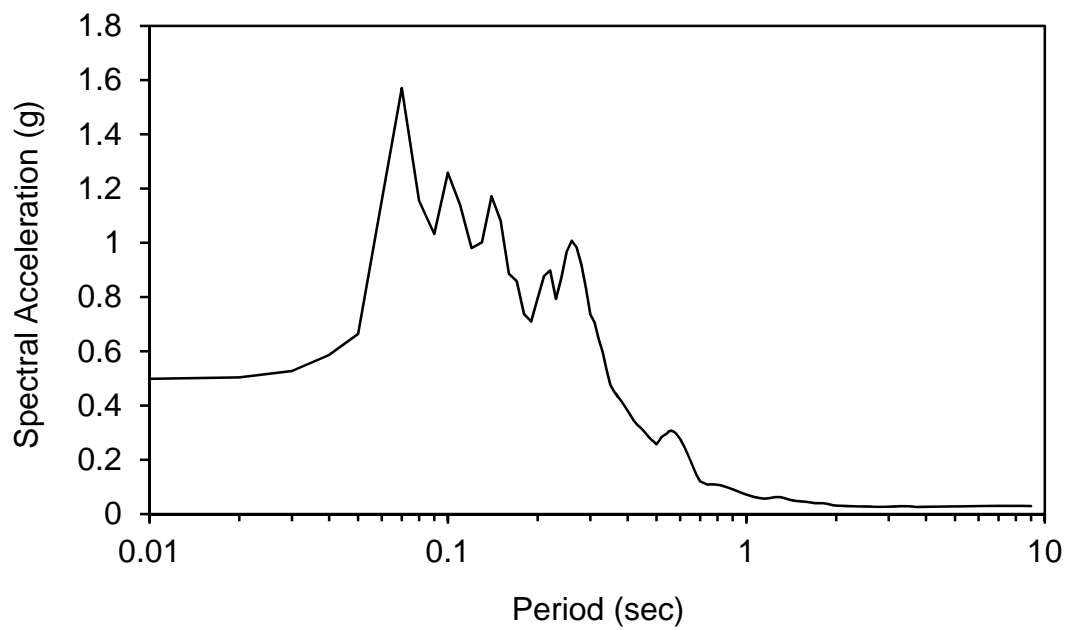
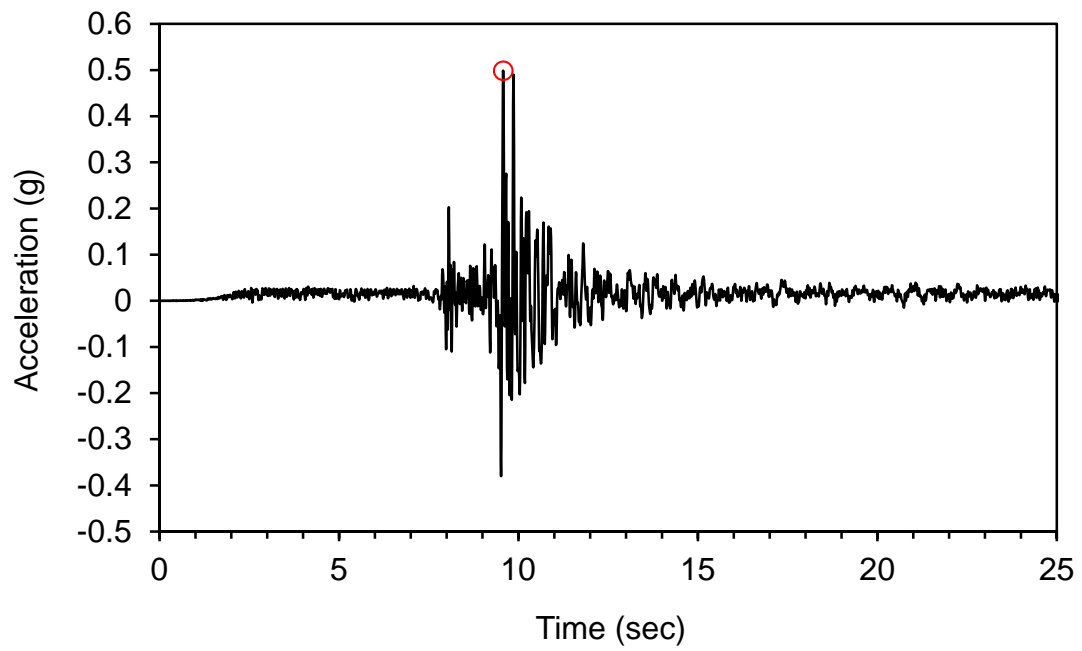
ნახ. 2ბ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





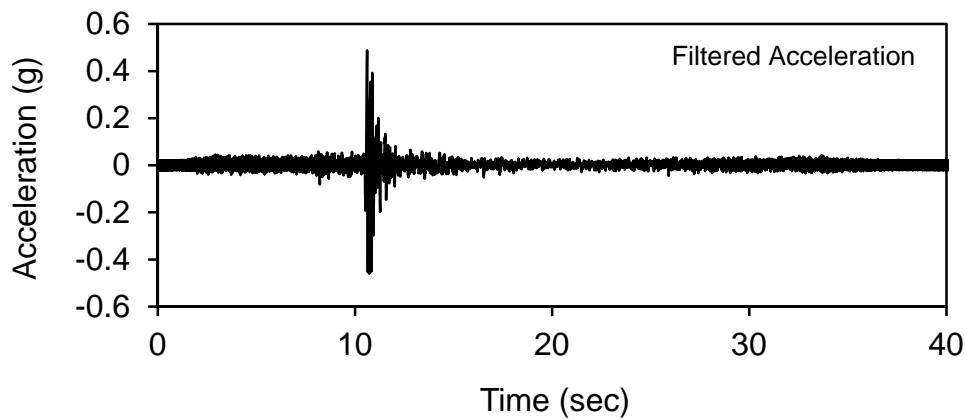
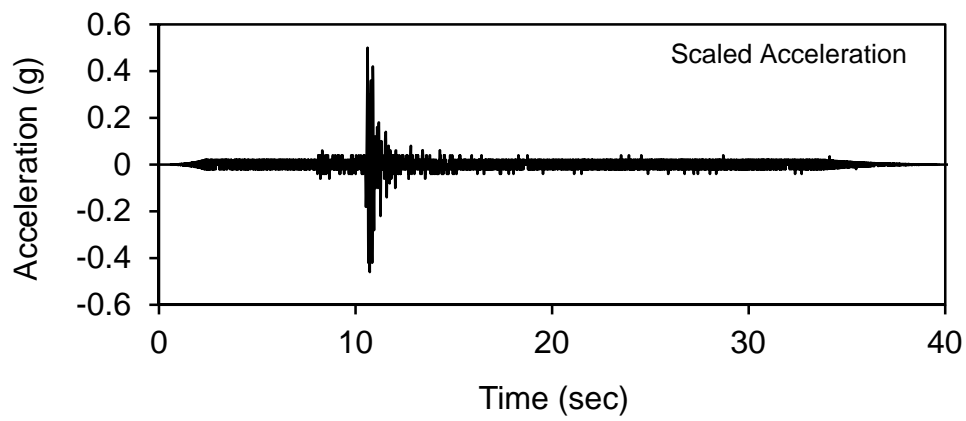
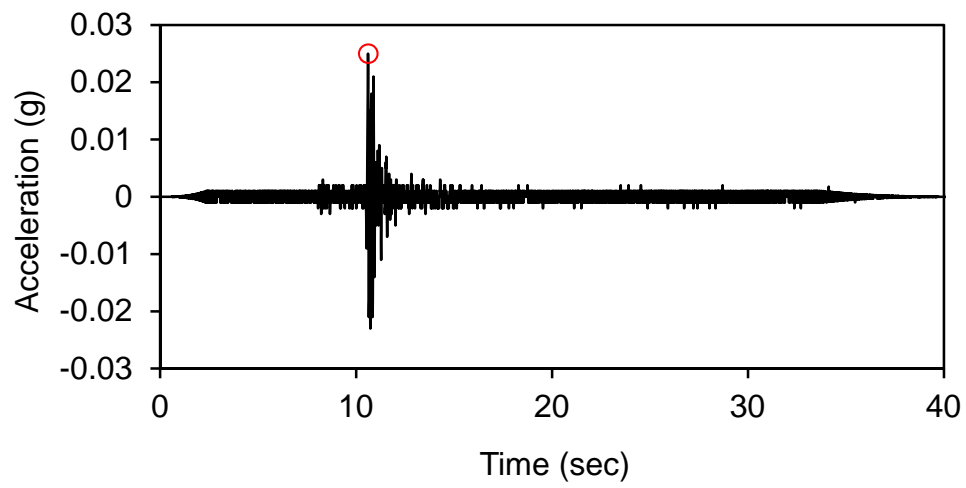
ნახ.2გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





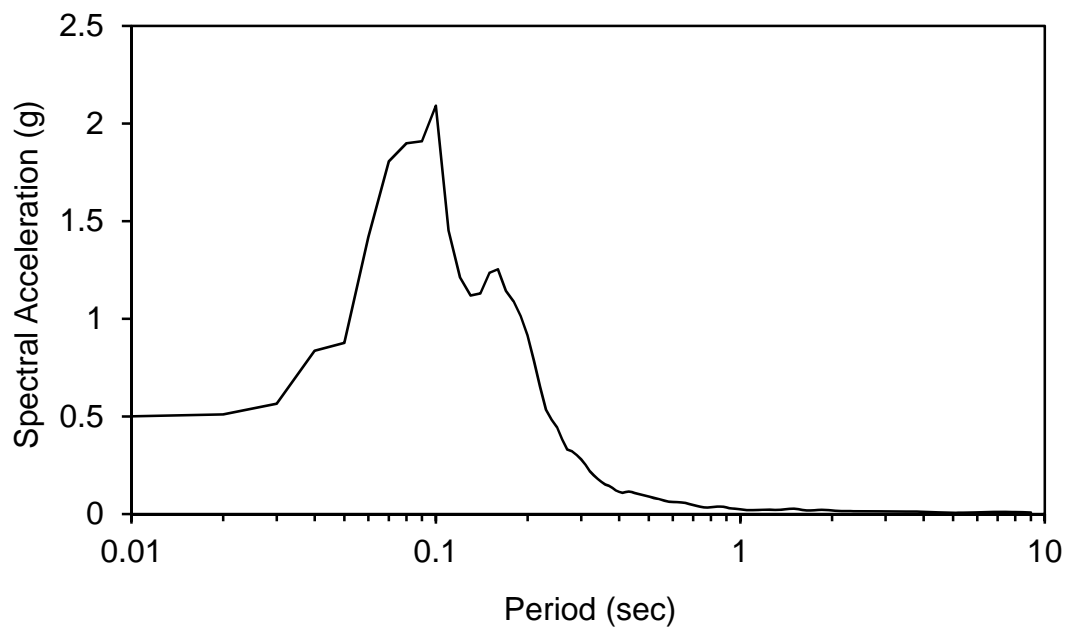
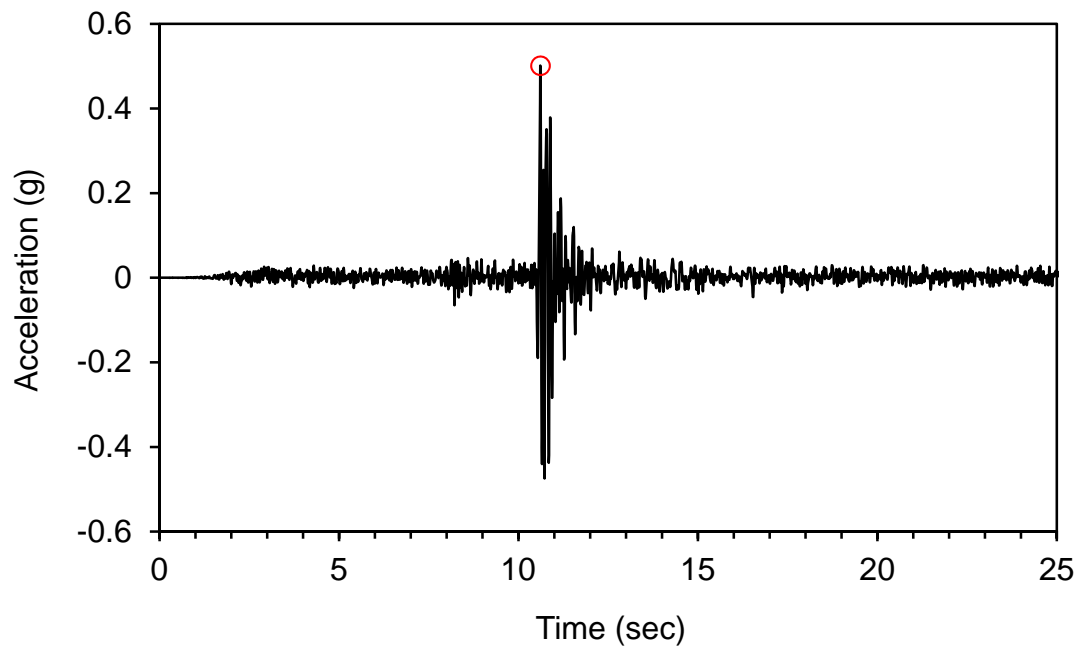
ნახ. 2დ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





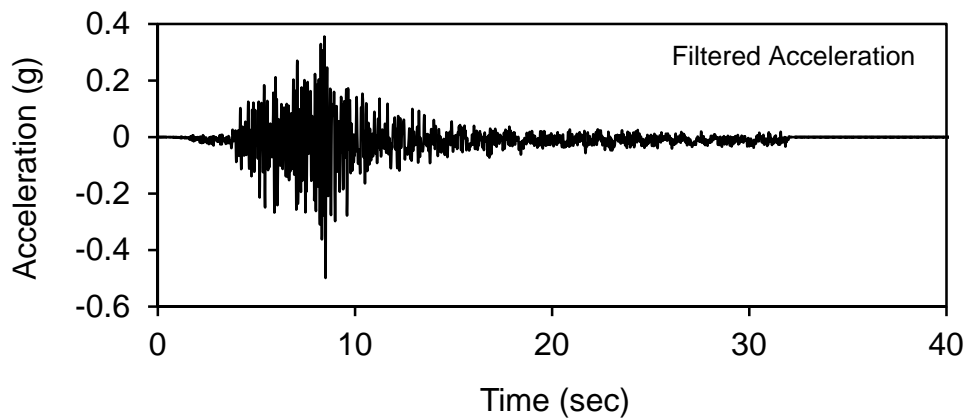
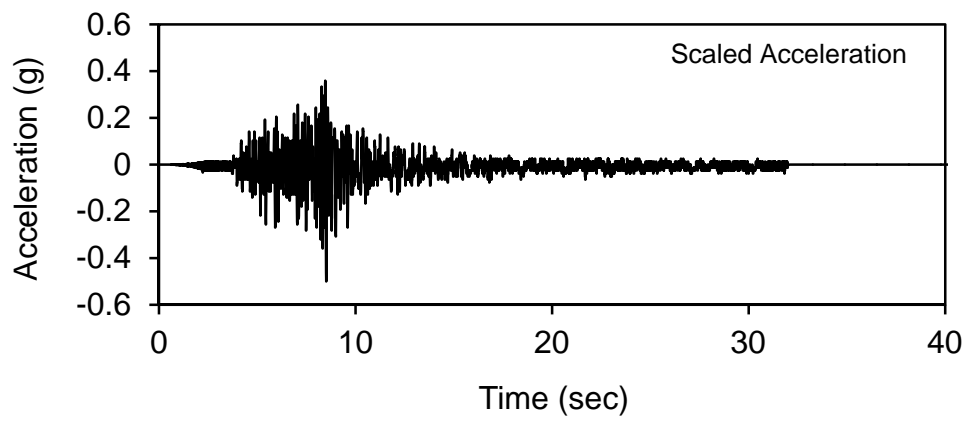
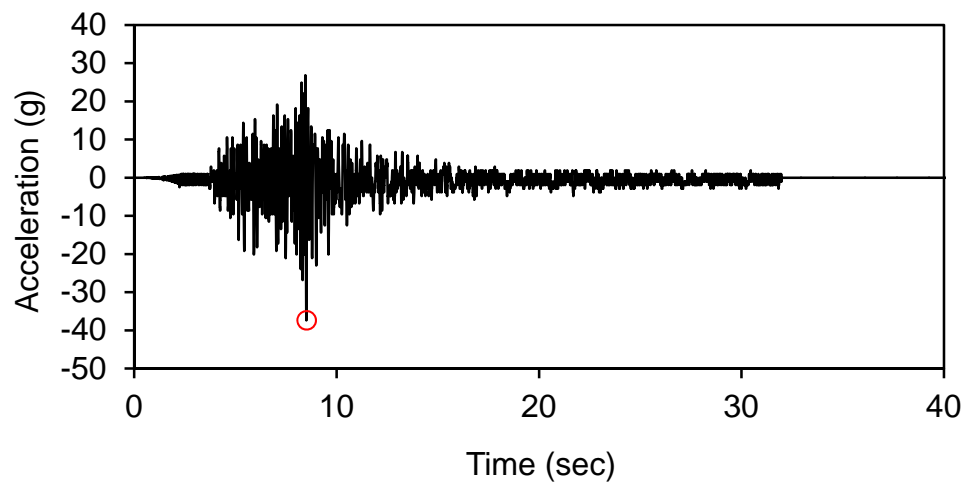
ნახ.3ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





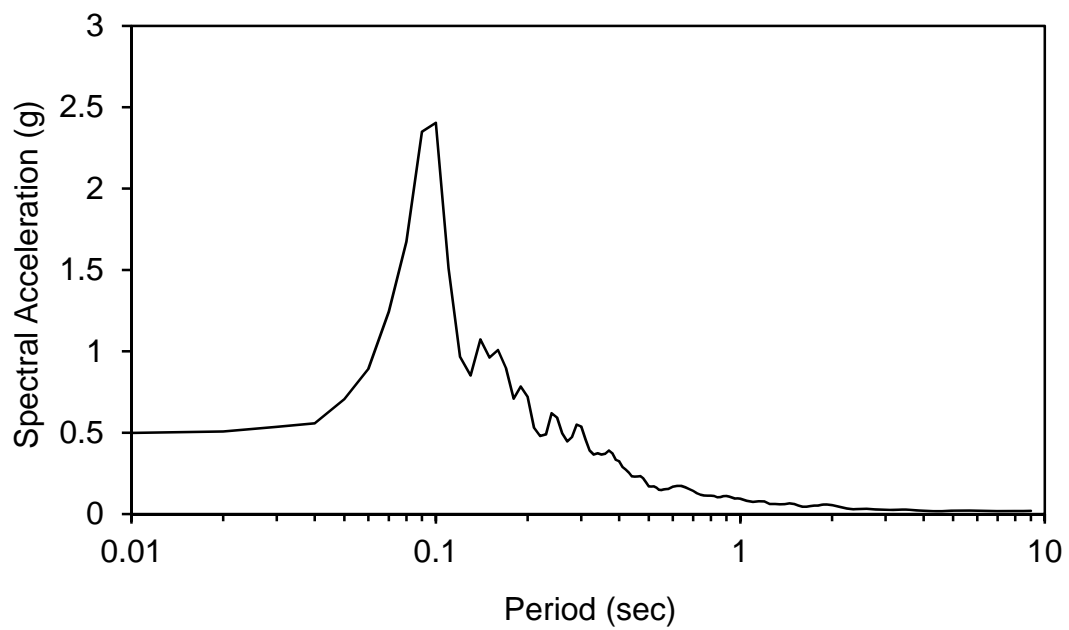
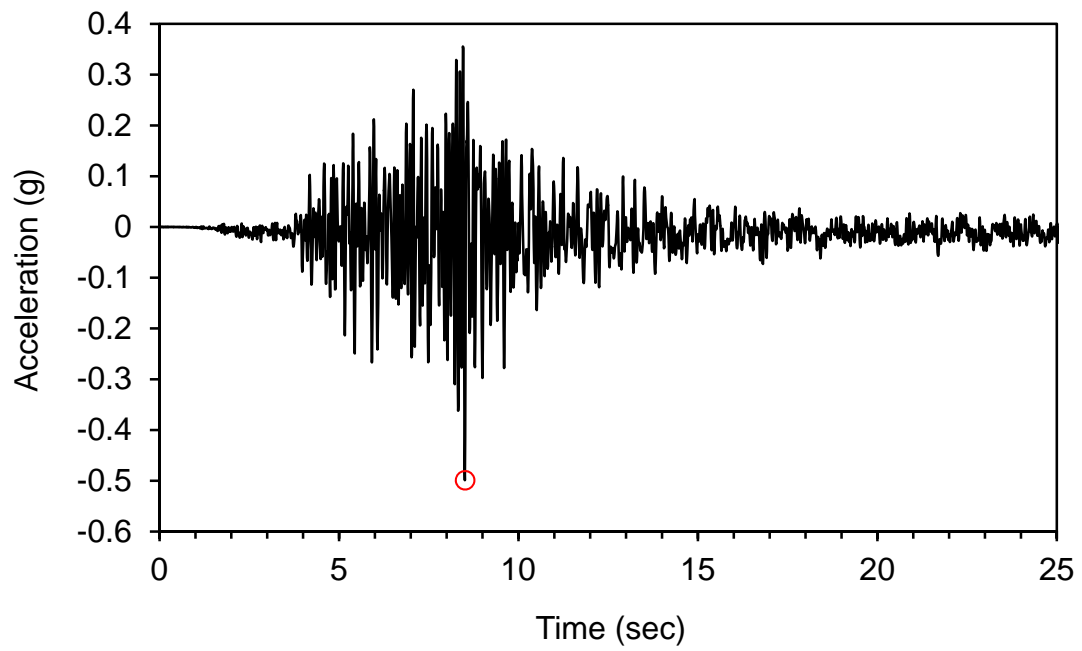
ნახ. 3ბ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





ნახ.3გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.

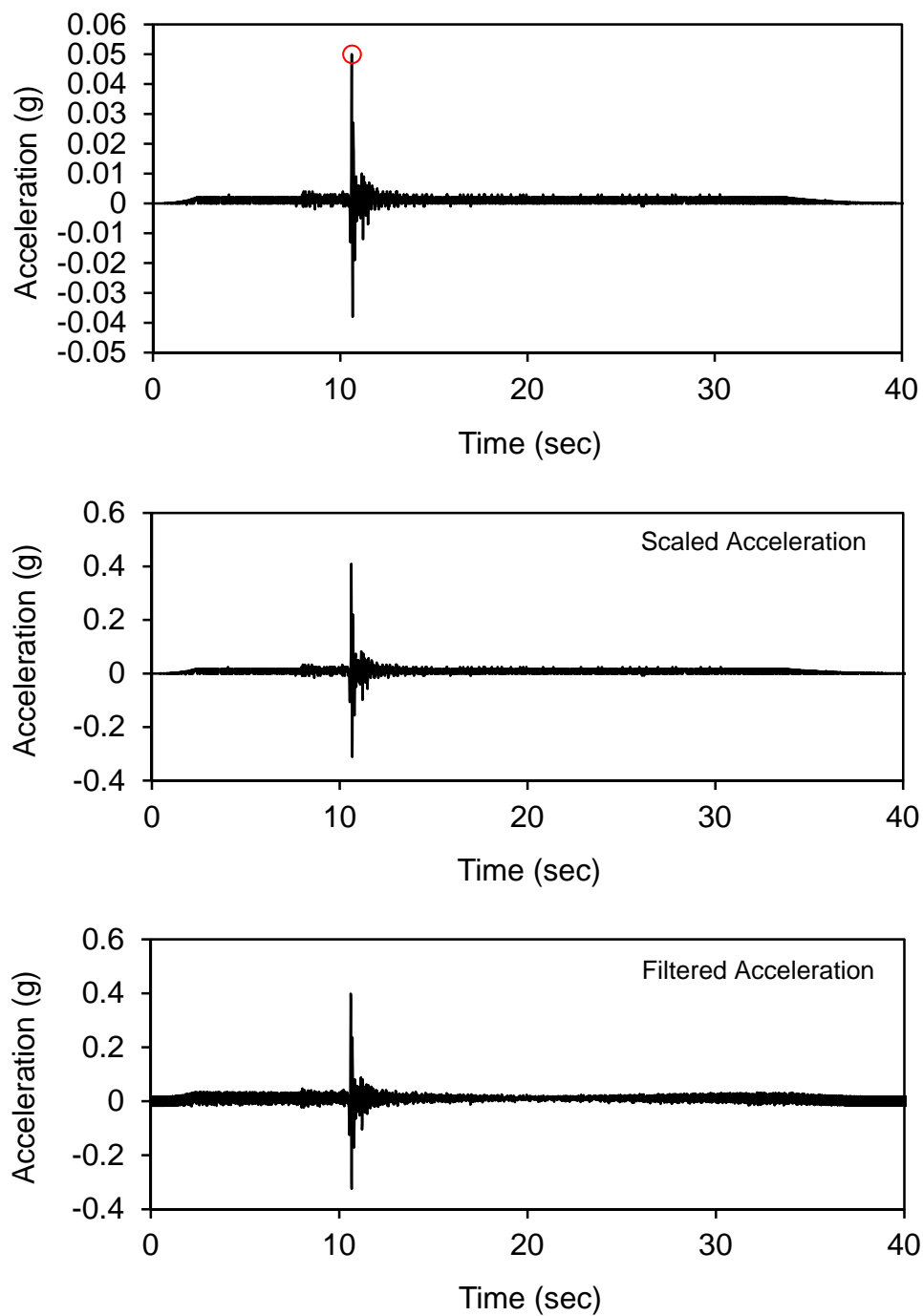




ნახ. 3დ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.

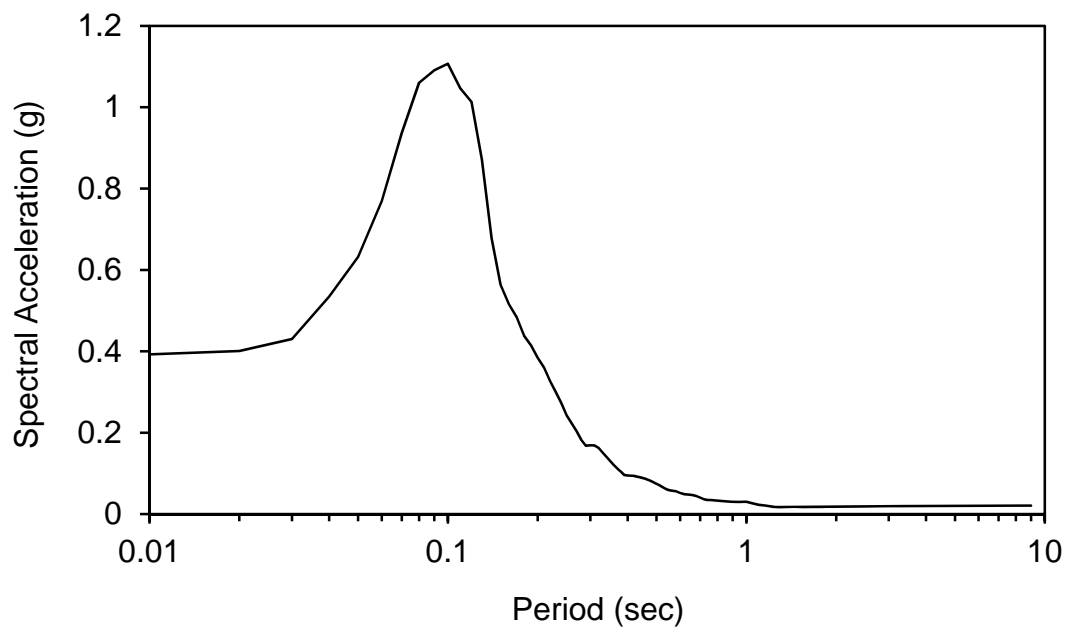
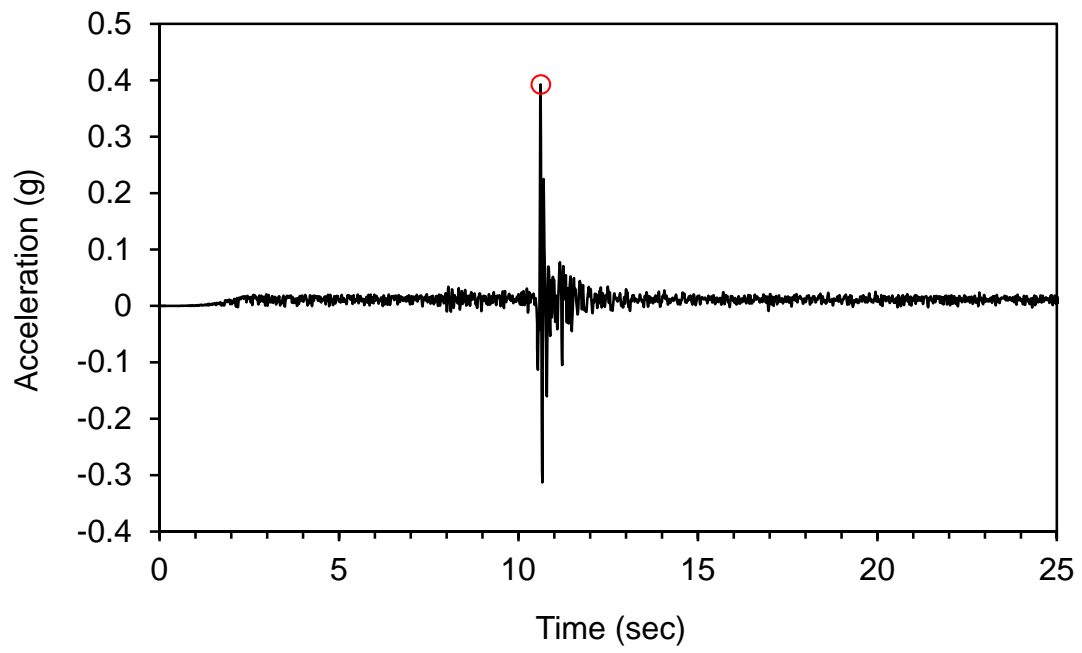


გადათვლილი სეისმოგრამები (გადათვლილია პარამეტრისათვის  $DLR=0.41g$ )



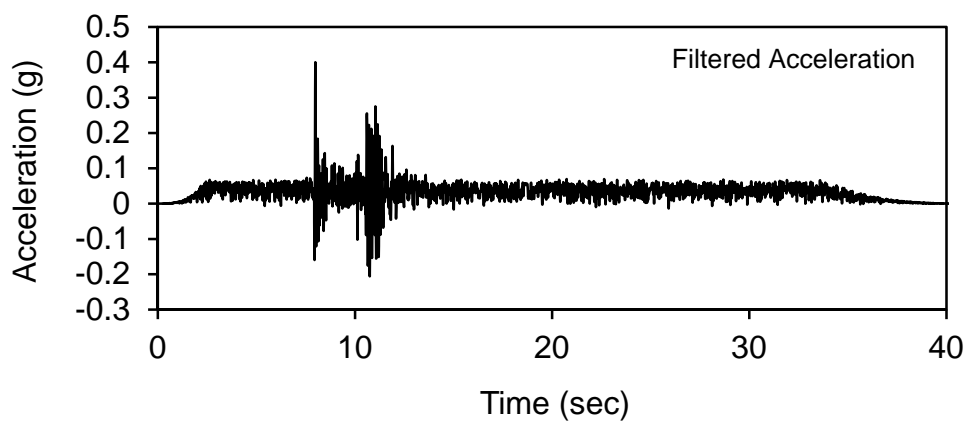
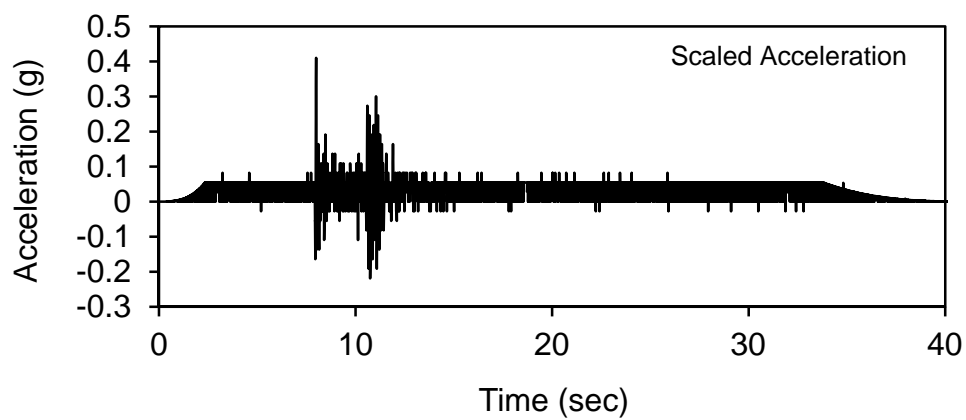
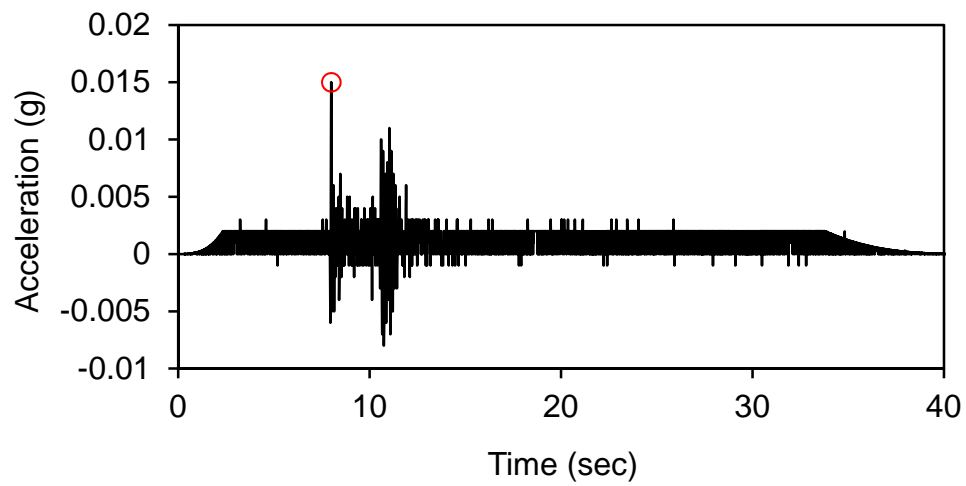
ნახ.1ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





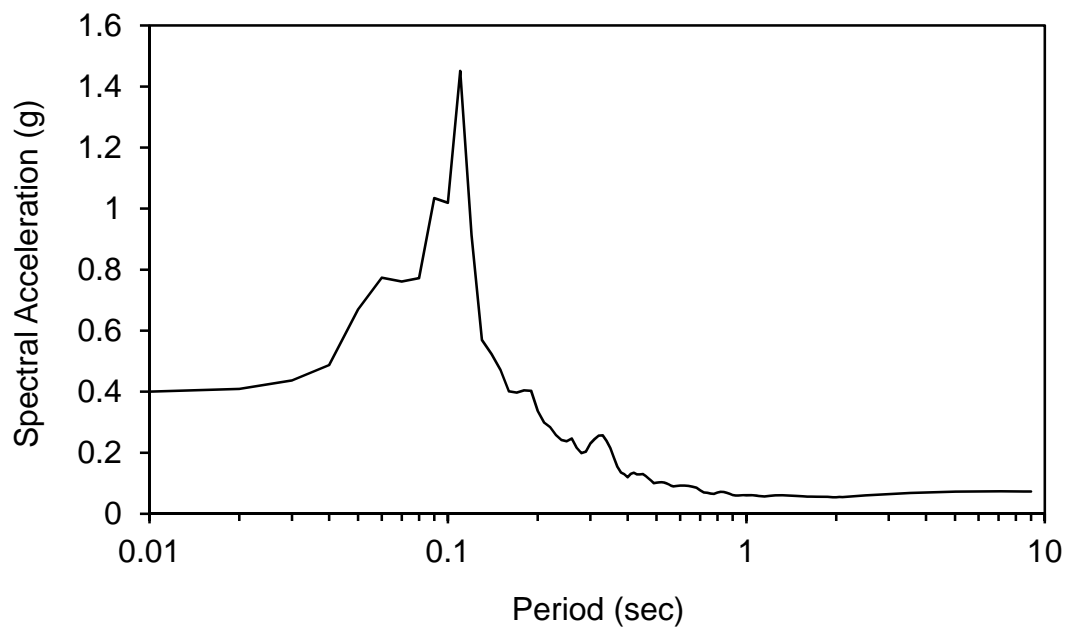
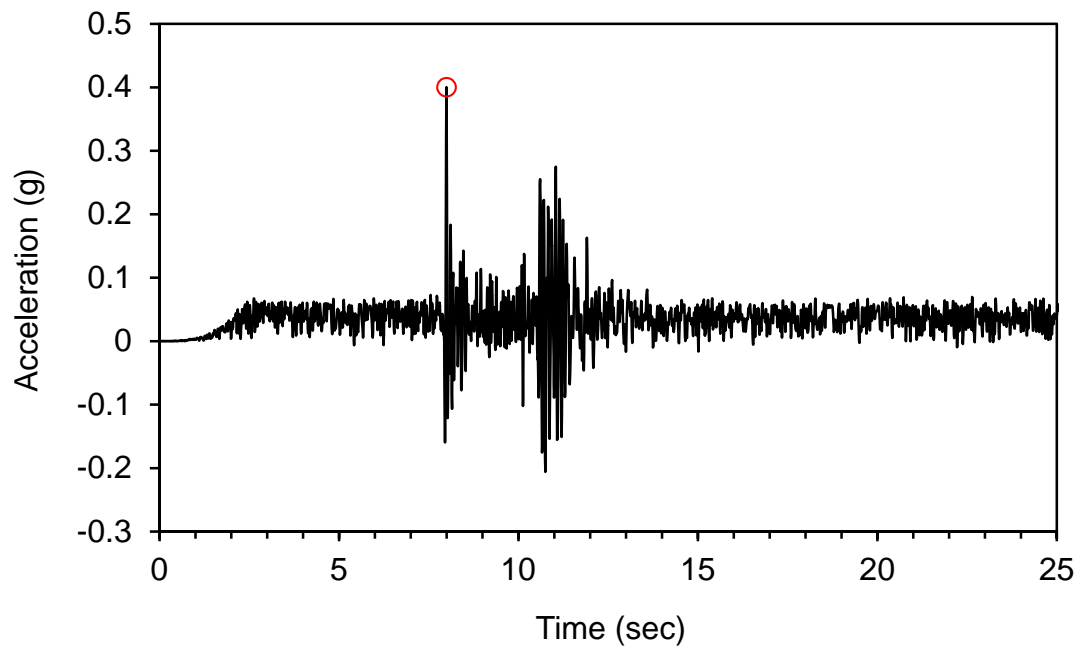
ნახ. 1ბ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





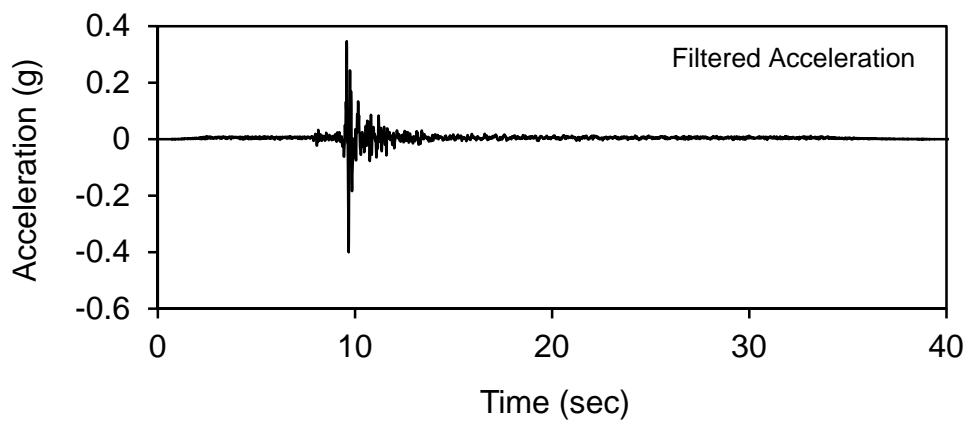
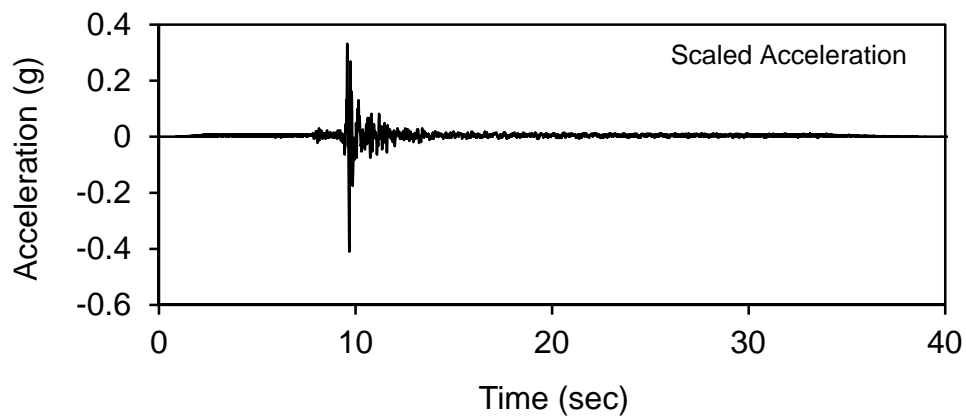
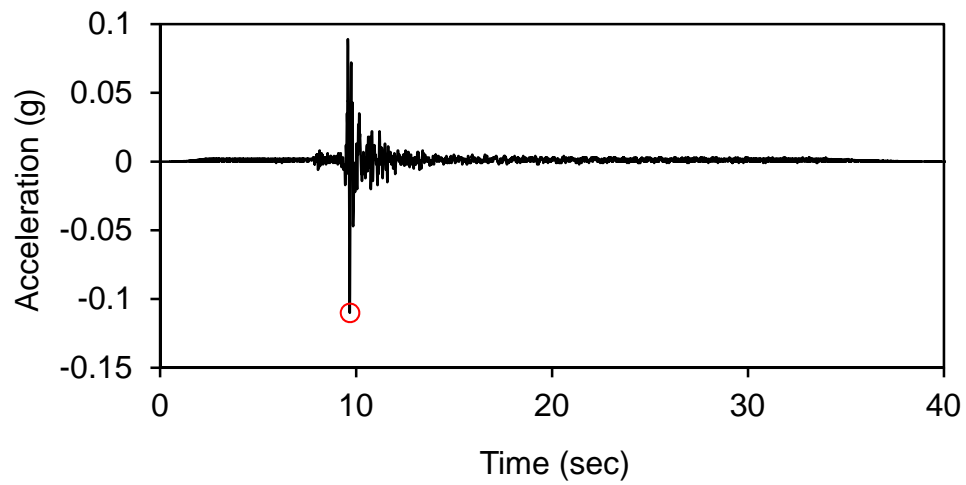
ნახ.1გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





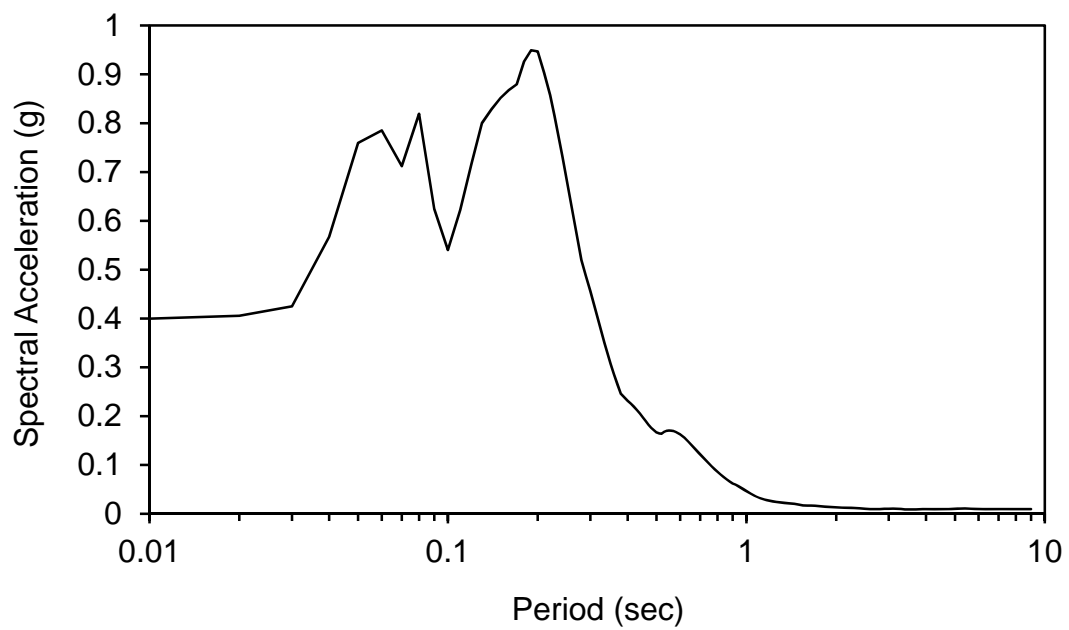
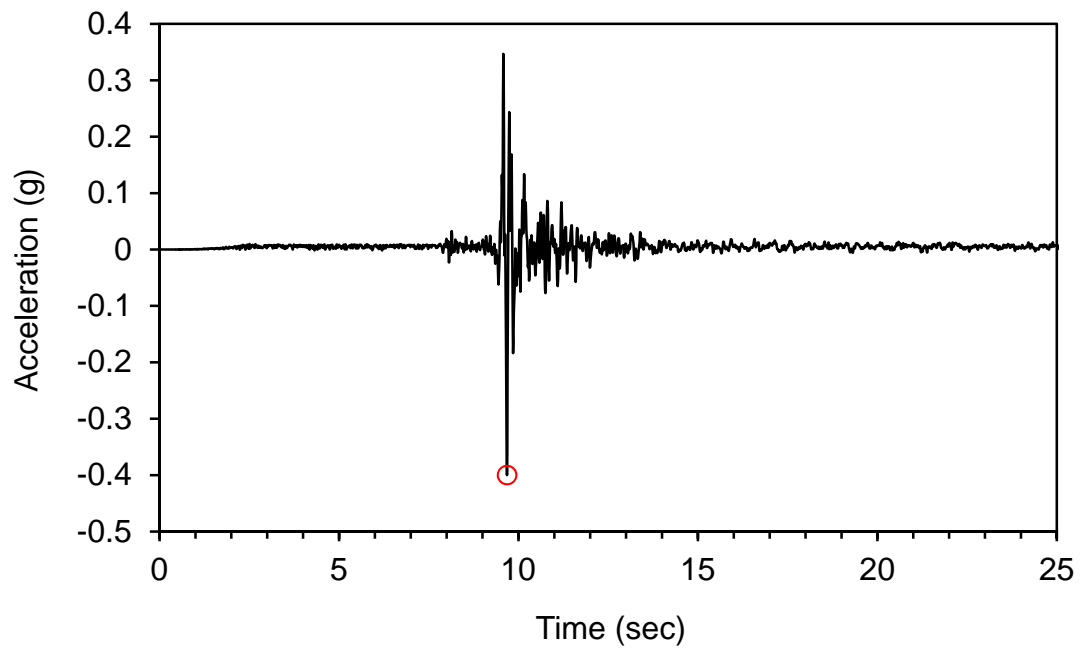
ნახ. 1დ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





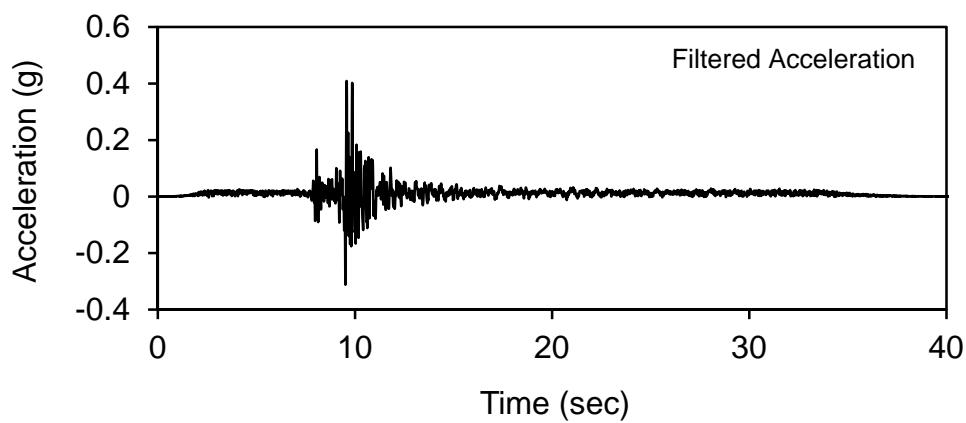
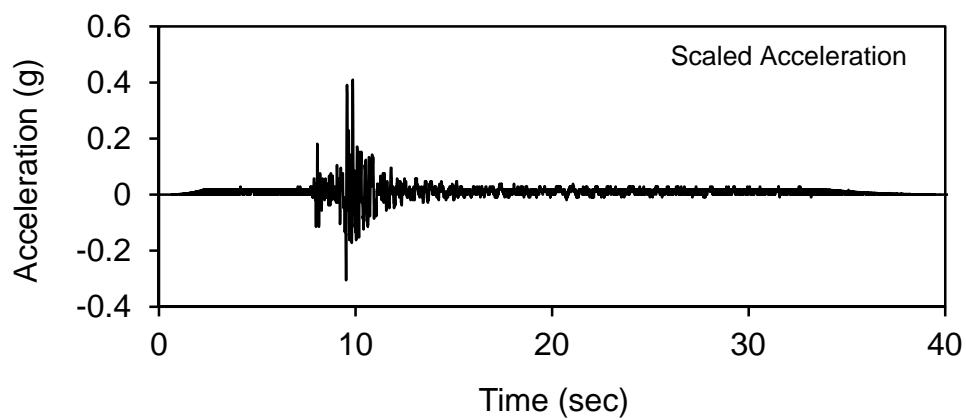
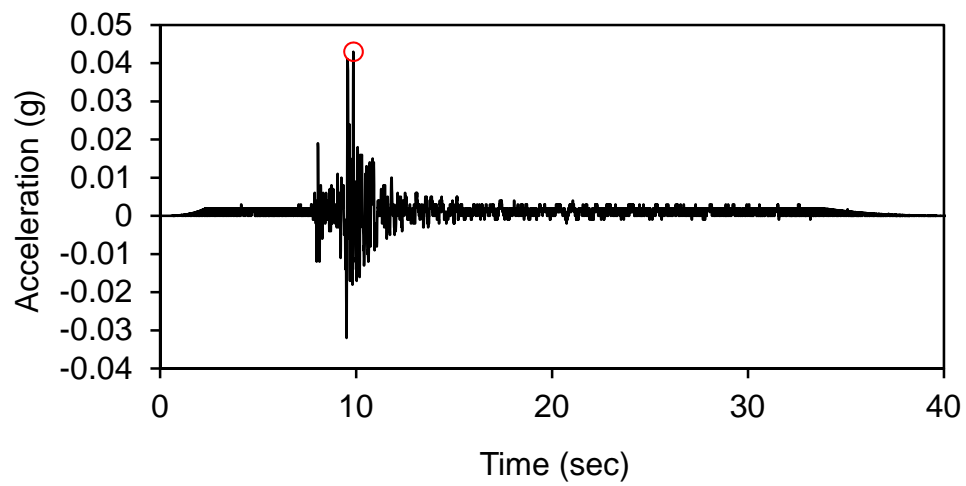
ნახ.2ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





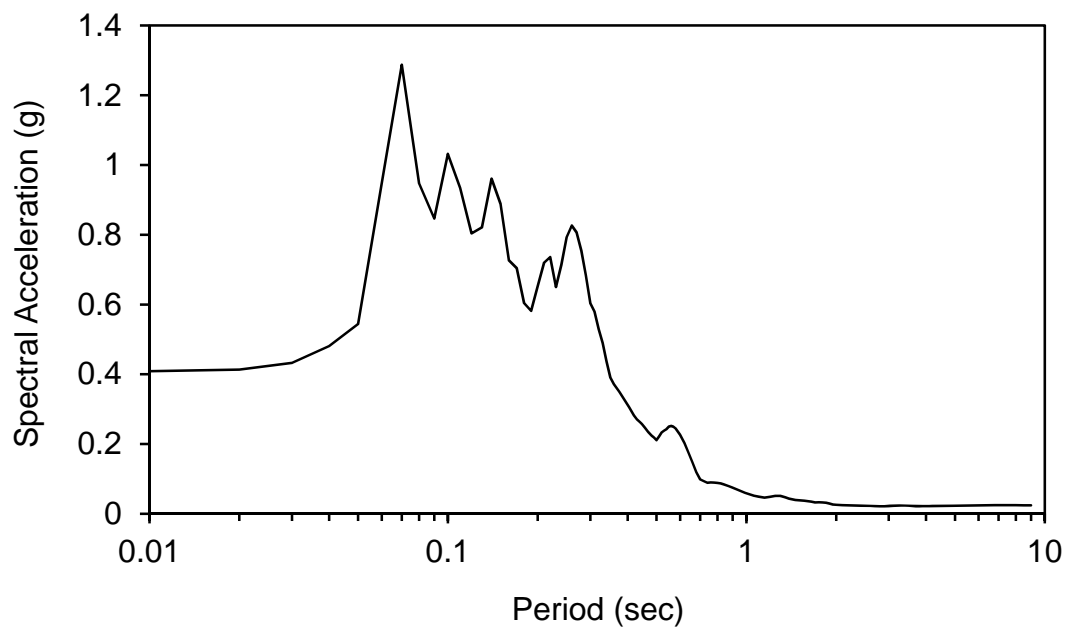
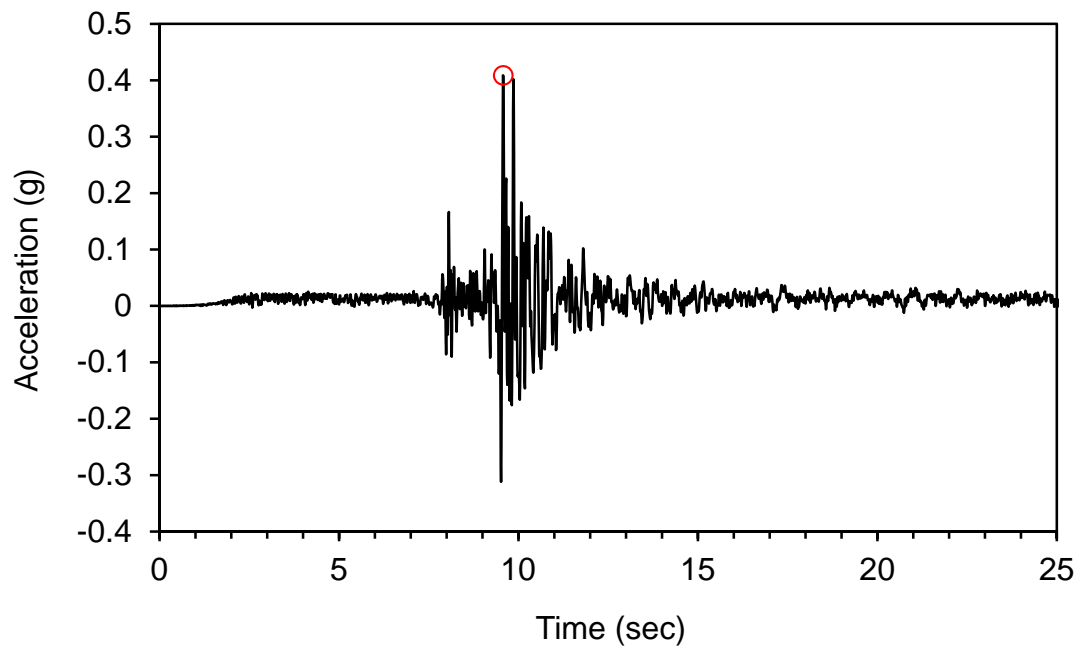
ნახ. 2ბ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





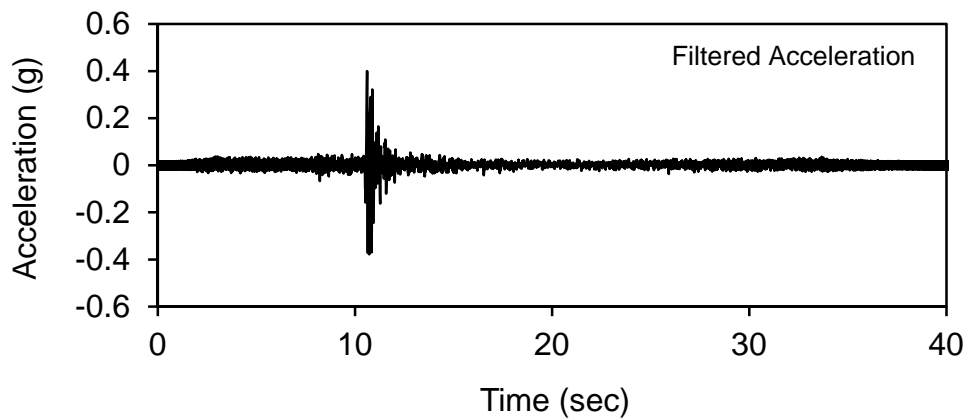
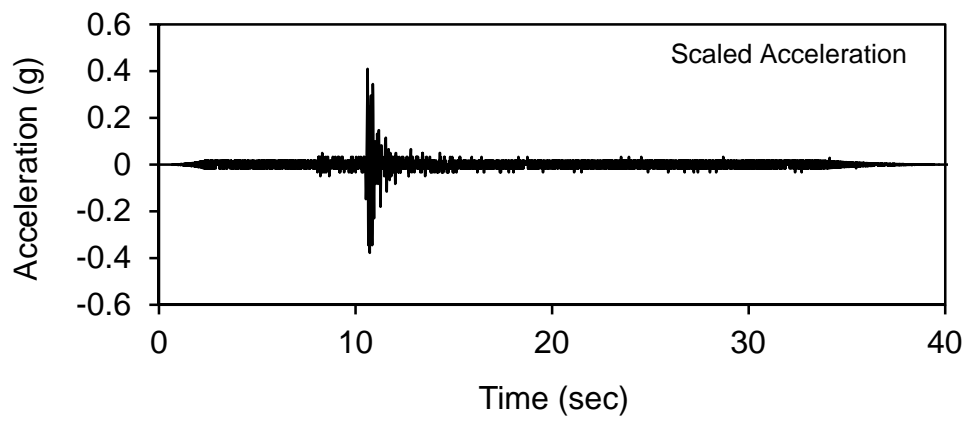
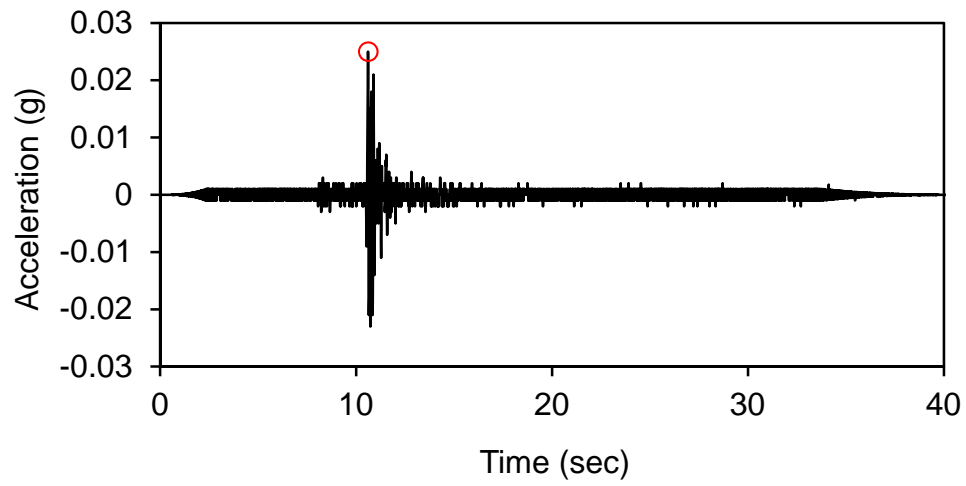
ნახ.2გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





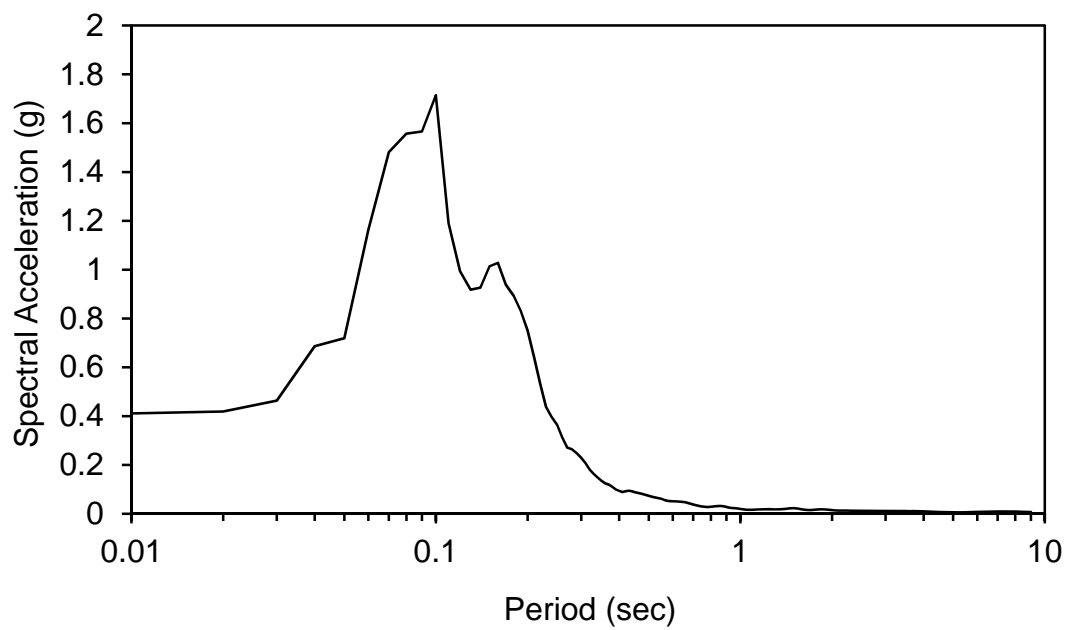
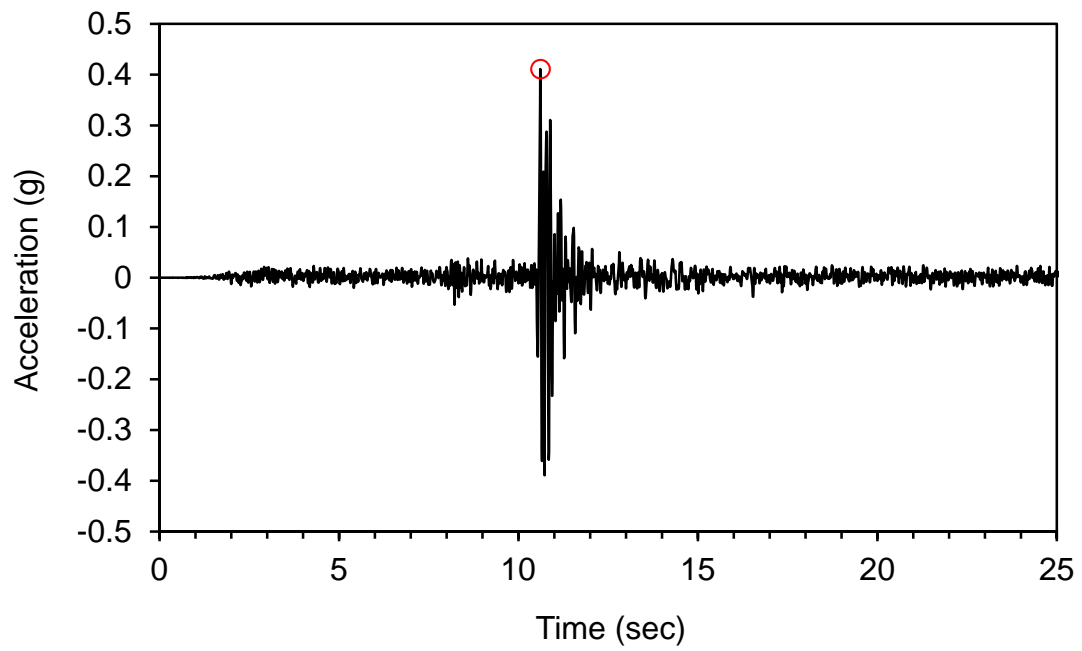
ნახ. 2დ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





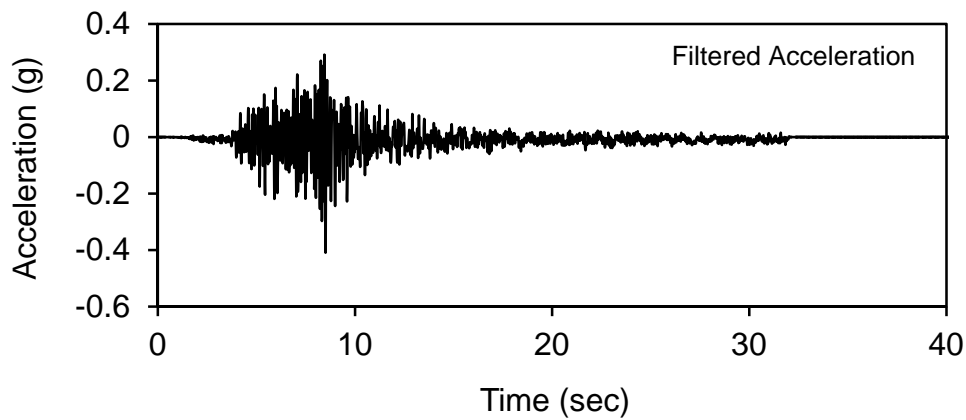
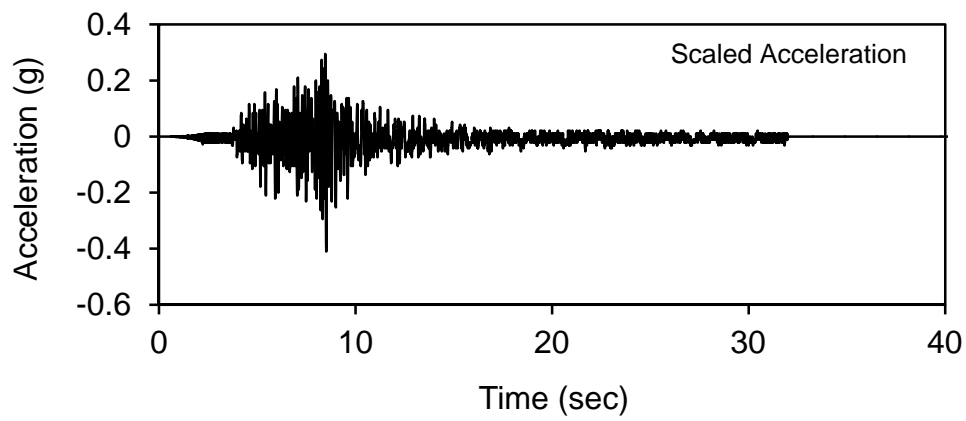
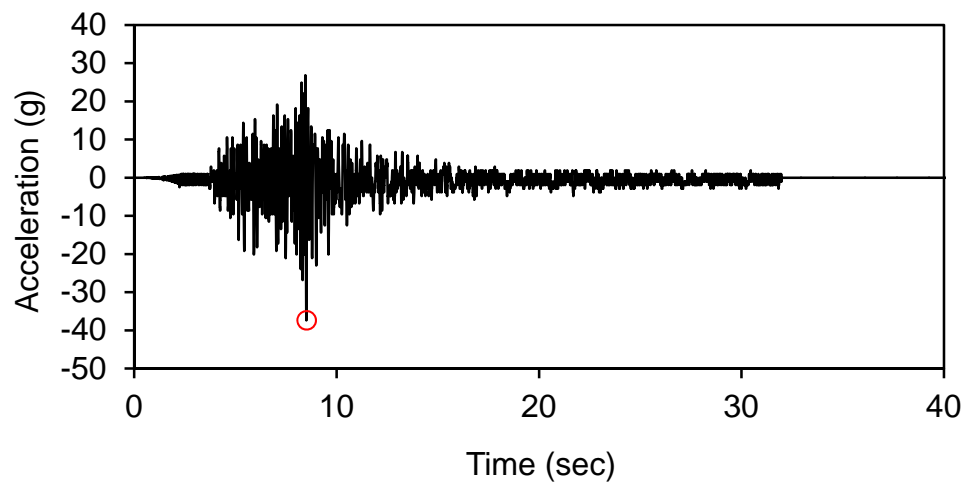
ნახ.3ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





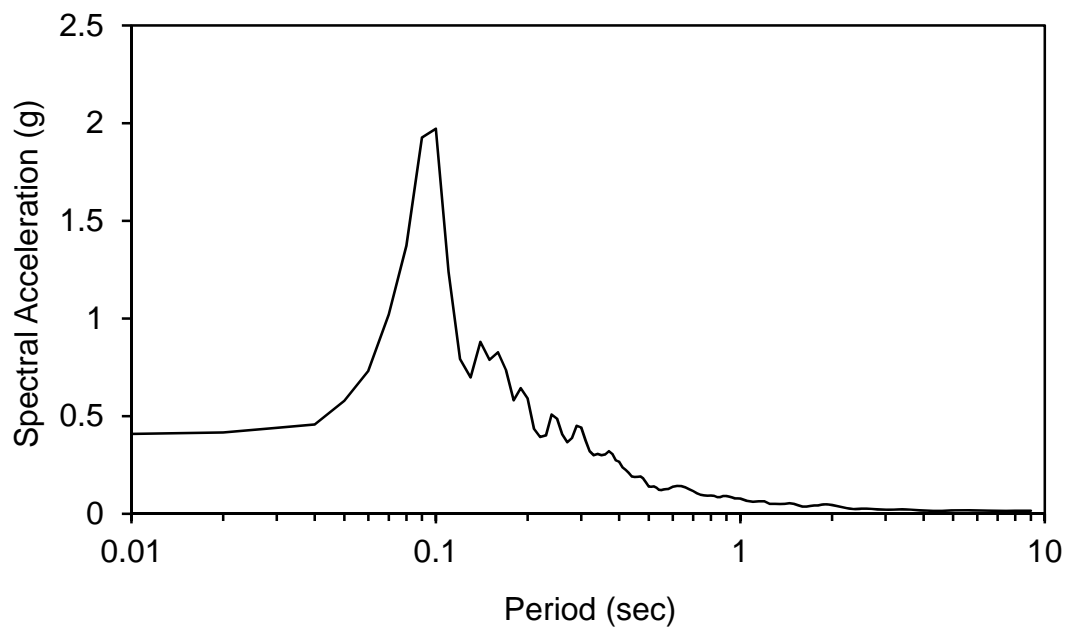
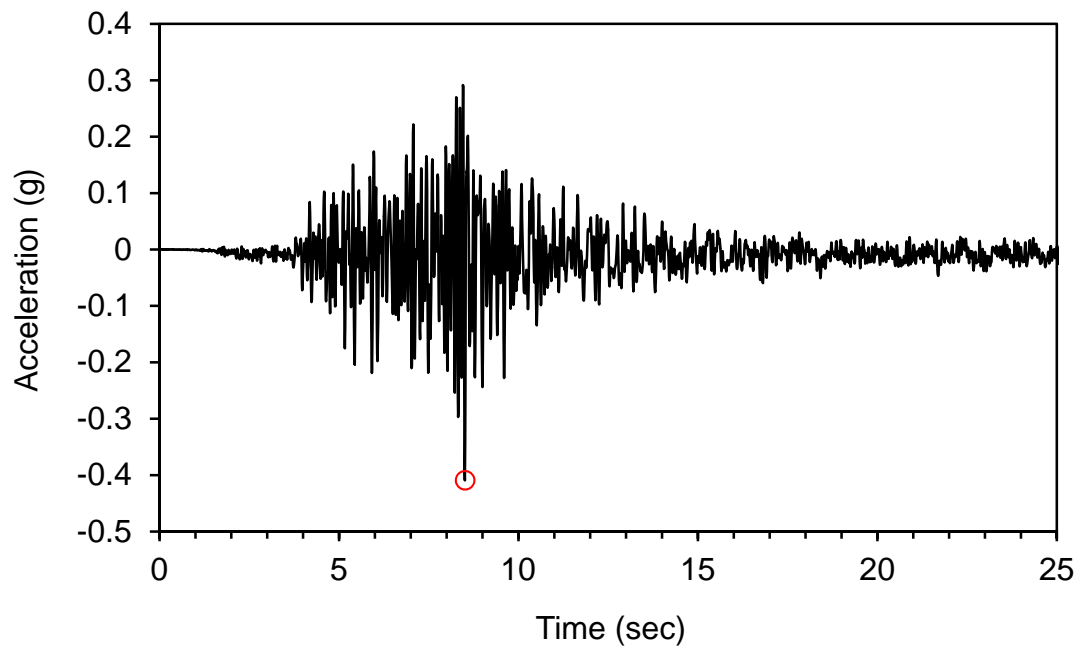
ნახ. 3ბ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





ნახ.3გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.



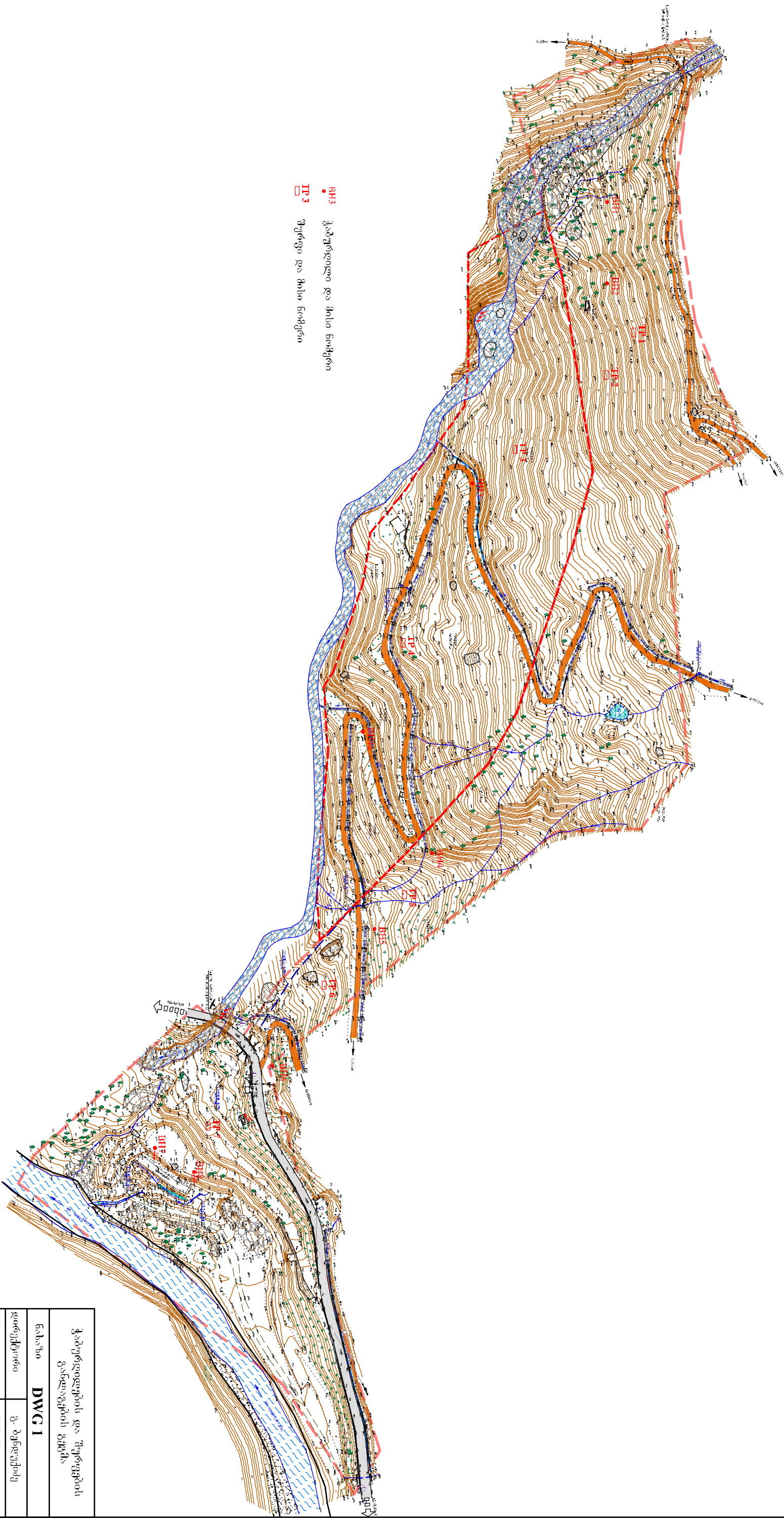


ნახ. 3დ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.



ՆՏԵՏԹՈՒ 1





BH3 • ჰაბურდელი და მისი ნაპირი  
IP3 □ გურგო და მისი ნაპირი

ჰაბურდელის და გურგოს განლაგების გეგმა		
ნახაზი	DWG 1	
დაამუშავა	გ. ბენდუქიძე	
შეამოწმა	მ. გელაძე	
მასშტაბი 1:1000	20.04.2016	



ნახატი 2

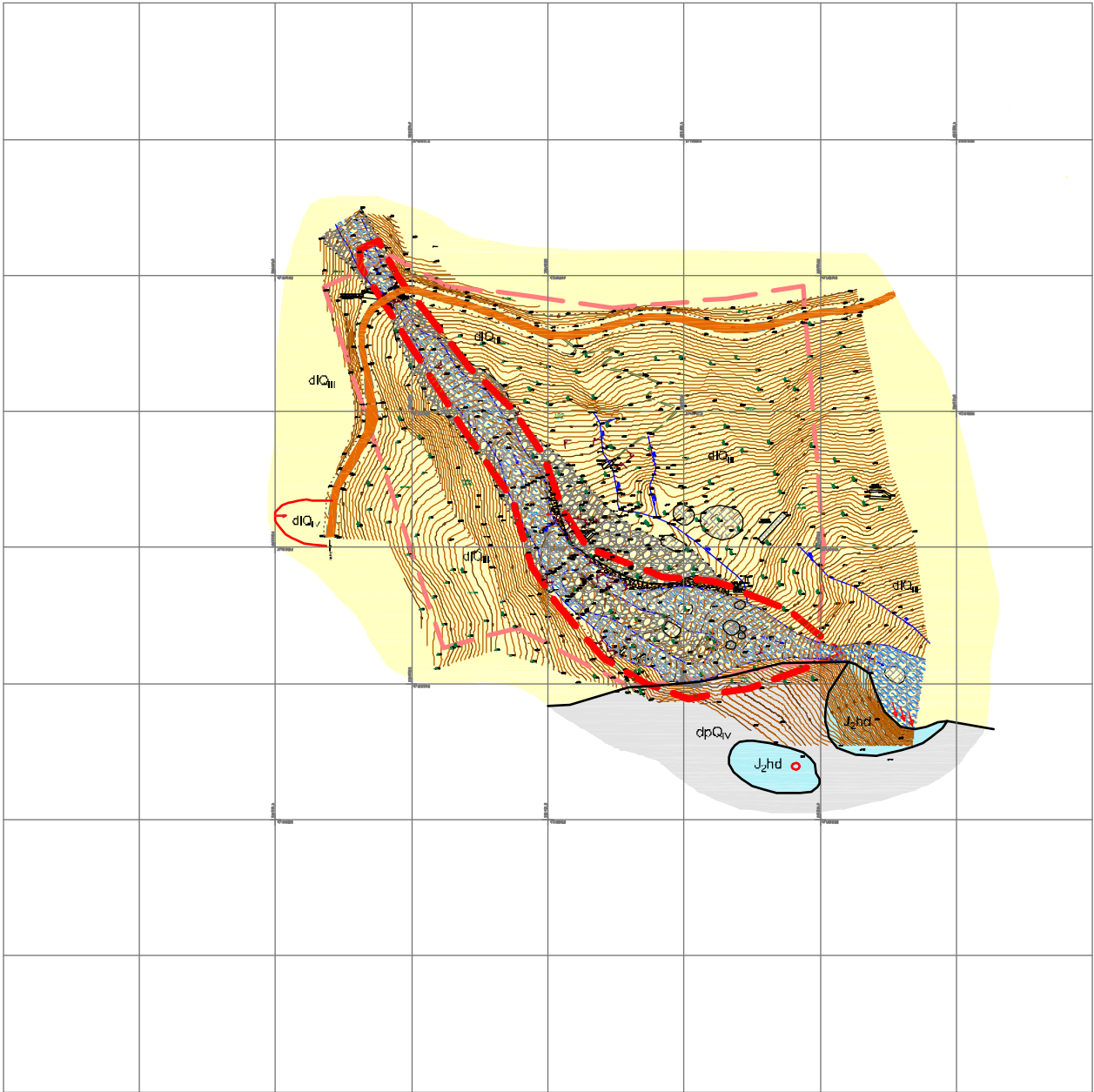












ნახატი 3





ლეგენდა

გეოლოგიური ინდექსი	ერვნების დანახაობა
$dQ_{III} / dQ_{IV}$	საშუალო და დიდი ზომის დიდები, დორდი და ხეობა, დია უაფისფერი თიხნარის შემავსებელი (მეწერული სხეული)
$pQ_{IV}$	ხეობა, დორდი და დორდები თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებელი
$dpQ_{IV}$	თიხნარი და თიხა მუქი ფერისფერი, ხეობის და დორდის შემავსებელი
$aQ_{IV}$	კატარ-კენდარი ქვიშ-ქვიშნარის შემავსებელი, დიდი ზომის დიდების ცალკეული ჩანარებით
$IQ_{IV}$	ქვიშ-ხრეშოვანი ნარევი, დორდი, ასფალტი. (საგზაო სამოსი)

- აქტიური მეწვერი
- სტაბილიზირებული მეწვერი
- საზღვარი დიდი-დორდი-სტრატეგიალურ ეროვნულ მხარის
- სამუშაოს აღების ადგილი (პეტროგრაფია)
- შრის წილის ელემენტები
- გეოლოგიური ეროზია

კლდეები

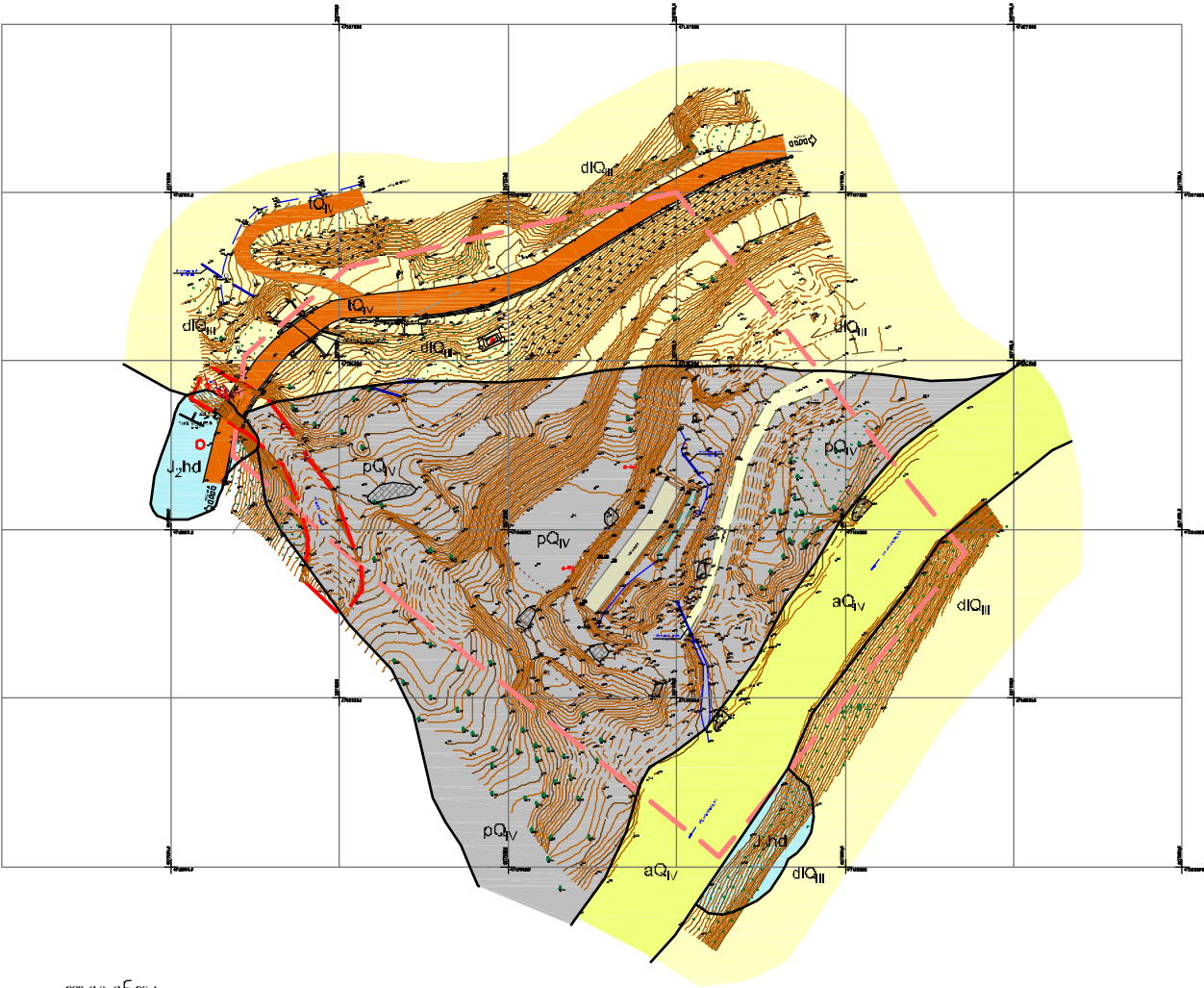
გეოლოგიური ინდექსი	ქანის დანახაობა
$J_2hd$	ხიფათის წყება, გრაველური ქვიშაქვები, ტუფები, ტუფობრტყები, ანტიკლადორიანი პორფირიტები, დიამაზები, ტუფოგენური ქვიშაქვები, სილიკატები, გაფაფრული პიპერსტენიანი ბაზალტის დიქური ნაკადებით.

რანხა პესი მდ. რანხაზე	
ნახაზი	
დირექტორი	გ. ბენდუქიძე
შემსრულებელი	მ. მესხი
მასშტაბი 1:1000	20.04.2016





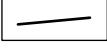

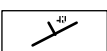

ნახატი 4





ლეგენდა

გეოლოგიური ინდექსი	ტერმინების დახასიათება
dIQI / dIQII	საშუალო და დიდი ზომის ლოდები, ღორღი და ხეინჭა, ღია ყავისფერი თიხნარის შემავსებელი (მეწერული სხეული)
pQIV	ხეინჭა, ღორღი და ლოდები თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებელი
dpQIV	თიხნარი და თიხა მუქი ყავისფერი, ხეინჭის და ღორღის შემცველობით
aQIV	კატარ-კენჭნარი ქვიშა-ქვიშნარის შემავსებელი, დიდი ზომის ლოდების ცალკეული ჩანართებით
IQV	ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევი, ღორღი, ასფალტი. (სოფალი სამოსი)

-  აქტუური მეწვერი
-  სტაბილიზირებული მეწვერი
-  საზღვარი დიდილოგურ-სტრატეგოფიულ ერთეულებს შორის
-  ნიშნის აღების ადგილი (პეტროგრაფია)
-  შრის წოდის ელემენტები
-  გვერდითი ეროზია

კლდოვანი

გეოლოგიური ინდექსი	ქანის დახასიათება
J2hd	სოფალის წველა, გრაუვაკული ქვიშაქვიშა, ტუფები, ტუფობრექციები, აგეიტ-ლაბრადორიანი პორფირიტები, დიაბაზები, ტუფოგენური ქვიშაქვიშა, სილიციტები, გაღაფარული პიპერსტენიანი ბაზალტის ლავური ნაკადებთ.

ჰესის შენობის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა	
ნახაზი 4	
დირექტორი	გ. ბენდუქიძე
შემსრულებელი	მ. მესხი
მასშტაბი 1:1000	20.04.2016



ნახატი 5



დაწვების თარიღი:	31.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №:	3
დასრულების თარიღი:	31.07.2016	0.0 მ-დან	14.5 მ-დე	108 (მმ)	
ბურღვის მეთოდი:	მშრალი სვეტური შემსრულებელი:	გეოტექსერვისი	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განუდი:	306644
საბურღი დანადგარი:	УРБ - 2А2		0.0 მ-დან	14.5 მ-დე	108 (მმ)
მბურღავი:	გ. პაპუაშვილი		14.5 მ-დან	35.0 მ-დე	89 (მმ)
				გრძედი:	4712821

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვე №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩახშობის ინტერვალი	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
2	2.2-2.4	D	1		20-11>25	ღორღოვანი გრუნტი ხეინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემაღსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემაღსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელად დასტიკური, იშვიათად რბილად დასტიკური.		1.0
4					8>25			
6	6.5-6.7	D	2		12-10>25			
8	8.7-8.9	D	3		21-22-24			
10	10.1-10.3	D	4	2	>25			
12					>25			
14	13.8-14.0	D	5					
14	14.5-14.7	D	6		20-20~25			
16								
18					17>25			
20								

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ :	შემსრულებელი:
ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	დამყარებული ღონე, მ :	ნ. ტულუში
	1.0	
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.3
	"რანხა" პესი	ფურცელი №: 1



დაწვების თარიღი:	31.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №: 3
დასრულების თარიღი:	31.07.2016	0.0 მ-დან 14.5 მ-დე 108 (მმ)		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: გ. პაპუაშვილი		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 14.5 მ-დე 108 (მმ) 14.5 მ-დან 35.0 მ-დე 89 (მმ)		განედი: 306644 გრძედი: 4712821

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომუში			სვე №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომუშის ნომერი					
20						მიწის ზედაპირი	0.0	
22	20.8-21.0	D	7	2		დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქაფისფერი მონაცრისფრო, ძნელადლასტიკური, იშვიათად რბილადლასტიკური.		
24	22.8-23.0	D	8					
26	28.4-28.6	D	9					
28								
30	34.2-34.4	D	10				35.0	
32								
34								
36								
38								
40								

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 1.0	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: "რანხა" პესი	ნახაზი № 2.3
		ფურცელი №: 2



დაწყების თარიღი:	05.08.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №: 4
დასრულების თარიღი:	05.08.2016	0.0 მ-დან 8.0 მ-დე 146 (მმ)		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 8.0 მ-დე 146 (მმ) 8.0 მ-დან 15.0 მ-დე 108 (მმ)		განედი: 306927 გრძედი: 4712790

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტ №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ)	წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დოკუმენტაციის სიმბოლო	
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი							
0						მიწის ზედაპირი	0.0			
2	3.0-3.2	D	1	2	22-21-20	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ეავისფერი მონაცრისფრო, ძნელდასტიკური, იშვიათად რბილდასტიკური.		5.0		
4					>25					
6					7-10-10					
8					9-9-9					
10	8.0-8.2	U	2	1		თიხა ეავისფერი, ძნელდასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.		9.4		
10	9.8-10.0	U	3		8-8-9					11.5
12	12.0-12.2	D	4							
14	14.8-15.0	D	5	2	17-19-22	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ეავისფერი მონაცრისფრო, ძნელდასტიკური, იშვიათად რბილდასტიკური.		15.0		
16										
18										
20										

შენიშვნები: ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	გრუნტის წყლის გაშვებისა, მ : დამყარებული ღონე, მ : 9.4	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.4
	"რანხა" პეისი	ფურცელი №: 1



დაწყების თარიღი: 03.08.2016	დამცავი მილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 108 (მმ)	ჭაბურღილი №: 5
დასრულების თარიღი: 04.08.2016		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 108 (მმ) 9.0 მ-დან 15.0 მ-დე 89 (მმ)	განედი: 306985 გრძედი: 4712746

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვე №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დამატებითი სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
						ნაყარი - წვრილი და საშუალო ზომის ღორღი, ხვინჯისა და ქვიშის შემცველებით.	1.0	
2	1.8-2.0	U	1	1	7-7-9	თიხა ქვისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.	4.3	
4	3.6-3.8	U	2		8-10-9			
6	5.5-5.7	U	3		9-8-10			
8	8.2-8.4	U	4		15-8-9			
10				2	>25	ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემცველებით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით). შემავსებელი ღია ქვისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.	12.5	
12								
14	14.2-14.4	U	5	1	14-12-9	თიხა ქვისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.	15.0	
16								
18								
20								

შენიშვნები: ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 4.3	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.5
	"რანხა" პეტი	ფურცელი №: 1



დაწვების თარიღი:	31.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №:	6
დასრულების თარიღი:	31.07.2016	0.0 მ-დან 10.1 მ-დე 127 (მმ)			
		10.1 მ-დან 20.5 მ-დე 108 (მმ)			
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 10.1 მ-დე 127 (მმ) 10.1 მ-დან 20.5 მ-დე 108 (მმ) 20.5 მ-დან 35.0 მ-დე 89 (მმ)		განედი: 307090 გრძედი: 4712668	

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომერი			სვეტი №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დამატებითი სიღრმე
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომერის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
						ნაყარი - კენჭნარი ხრეშით, ქვიშის შემავსებლით, მშრალი.	1.0	
2					15-18-18	ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარისანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონაცრისოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქვიშისფერი მონაცრისფრო, ძნელაპლასტიკური, იშვიათად რბილაპლასტიკური.		
					>25			
4					>25			
6	6.2-6.4	D	1					
8	8.0-8.2	D	2		23-23-25			
10	9.8-10.1	D	3	2				
					>25			
12					>25			
14	14.0-14.2	D	4		>25			
16					17-19>25			
18					20>25			
20	19.8-19.9	U	5	1		თიხა ქვიშისფერი, ძნელაპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.	19.0	

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ :	შემსრულებელი:
ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა	დამყარებული ღონე, მ: 26.5	ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.6
	"რანხა" პეცო	ფურცელი №: 1



დაწვევების თარიღი:	31.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №:	6
დასრულების თარიღი:	31.07.2016	0.0 მ-დან 10.1 მ-დე 127 (მმ)			
		10.1 მ-დან 20.5 მ-დე 108 (მმ)			
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 10.1 მ-დე 127 (მმ) 10.1 მ-დან 20.5 მ-დე 108 (მმ) 20.5 მ-დან 35.0 მ-დე 89 (მმ)		განუდი 307090 გრძედი 4712668	

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომუში			სვე №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დამატებითი სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომუშის ნომერი					
20						მიწის ზედაპირი	0.0	
22	21.8-22.0	U	6	1		თიხა ქვისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.		26.3
24	24.5-24.7	U	7					
26	26.8-27.0	D	8	2		ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემაჯსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემაჯსებელი ღია ქვისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.	26.6	▽
28								▽
30	30.2-30.4	D	9					▽
32	31.6-31.8	D	10					▽
34	34.8-35.0	D	11				35.0	▽
36								
38								
40								

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ :	შემსრულებელი:
	დამყარებული ღონე, მ: 26.5	ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.6
	"რანხა" პესი	ფურცელი №: 2



დაწყების თარიღი: 23.07.2016	დასრულების თარიღი: 23.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 7	
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: გ. პაპუაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განედი 307155	გრძედი 4712592	

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტ №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის საცდის სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
2	1.6-1.8	D	1		>25	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქაღისფერი მონაცრისფრო, ძნელდასტიკური, იშვიათად რბილდასტიკური.		
4	4.7-4.9	D	2		21-21-23			
6	6.3-6.5	D	3	2	>25			
8	7.7-7.8	D	4		>25			
10	10.2-10.4	D	5		19-24>25			
12					20-21>25			
14	13.4-13.6	D	6	3	20-21-20	კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაუმტრებული.		
16					>25	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქაღისფერი მონაცრისფრო, ძნელდასტიკური, იშვიათად რბილდასტიკური.		
18				2	>25			
					22>25			
20	19.0-19.2	U	7	1		თიხა ქაღისფერი, ძნელდასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით.		
	19.8-20.0	U	8					

შენიშვნები: ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ: 11.2	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.7
	"რანხა" პეტი	ფურცელი №: 1



დაწვების თარიღი: 23.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 7
დასრულების თარიღი: 23.07.2016		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: გ. პაპუაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განედი 307155 გრძელი 4712592

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომერი			სვეტი №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩანჩქის ინტერვალი	დამატებითი სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომერის ნომერი					
20						მიწის ზედაპირი	0.0	
22	21.2-21.4	U	9	1		თიხა ქვიშაღერი, მწვანე-მწიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.	22.6	
24				4		თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანარებით.	23.9	
26	24.4-24.6	D	10	2		ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარისა შემავსებელი, ძალიან კარბონატული (მონიტეხივანი მასალა ძირითადად წარმოადგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, რელივლასტიკური, იშვიათად რელივლასტიკური.	35.0	▽
28								▽
30								▽
32								▽
34								▽
36								▽
38								▽
40								▽
								▽
								▽

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.2	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.7
	"რანხა" პესი	ფურცელი №: 2



დაწყების თარიღი: 24.07.2016	დასრულების თარიღი: 25.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 8
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განედი: 307171 გრძედი: 4712608	

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვე №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0					17-22-20	მიწის ზედაპირი	0.0	
2	1.3-1.5 1.8-2.0	D D	1 2	2	>25	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელდლასტიკური, იშვიათად რბილდლასტიკური.		
4					22->25			
6	5.3-5.5	D	3		19-23-23			
8	8.3-8.4	D	4		>25			
10	9.9-10.1	D	5		>25		11.0	
12							12.5	
14	13.5-13.7	U	6	4	17-18-19	თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანარებით.	15.0	
16	16.5-16.7	D	7	3	22-20-21 20-20-22	კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული.	18.0	
18				2	>25	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, რეზლდლასტიკური, იშვიათად რბილდლასტიკური.	19.4	
20								

შენიშვნები: ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.0	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: "რანხა" პეისი	ნახაზი № 2.8
		ფურცელი №: 1



დაწვების თარიღი: 24.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 8
დასრულების თარიღი: 24.07.2016		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განედი: 307171 გრძედი: 4712608

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომერი			სვეტი №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ)	დამატებითი სიღრმე
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომერის ნომერი					
20						მიწის ზედაპირი	0.0	
22	20.5-20.7	U	8	1		თიხა ქვიშაღერი, ძნელპასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხეივნის 40%-მდე ჩანარებით.	22.0	
24	22.4-22.6	D	9	2		ღორღოვანი გრუნტი ხეივნისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარის შემავსებელი, ძლიერ კარბონატული (მონიტეხიანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქვიშაღერი მონაცრისფრო ძნელპასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.	23.0	
26	23.6-23.9	U	10	4		თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანარებით.	24.2	
28				2		ღორღოვანი გრუნტი ხეივნისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარის შემავსებელი, ძლიერ კარბონატული (მონიტეხიანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქვიშაღერი მონაცრისფრო, რბილპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.	35.0	
30	32.1-33.4	D	11					
32								
34								
36								
38								
40								

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.0	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.8
	"რანხა" პეისი	ფურცელი №: 2



დაწვების თარიღი:	06.08.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №:	4-A
დასრულების თარიღი:	09.08.2016	0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 146 (მმ) 9.0 მ-დან 21.5 მ-დე 108 (მმ)			
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 146 (მმ) 9.0 მ-დან 21.5 მ-დე 108 (მმ) 21.5 მ-დან 35.0 მ-დე 89 (მმ)		განედი: 306834 გრძედი: 4712737	

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომუში			სვე №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	დოკუმენტაციური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
2	2.1-2.3	U	1		10-8-8	თიხა ქვისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.		
					9-10-9			
4					7-11-9			
6	5.8-6.0	U	2		7-8-7			
8	7.5-7.7	U	3		8-9-9			
					11-9-9			
10	10.2-10.4	U	4		8-8-8			
12							12.0	11.3
14	14.0-14.2	D	6		>25	ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქვისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.		▽
16					24-24-23			▽
18					23-22-25			▽
20	18.7-18.9	D	7		23-22-24			▽

შენიშვნები: ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.3	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: "რანხა" პესი	ნახაზი № 2.4a
		ფურცელი №: 1



დაწვების თარიღი:	06.08.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №: 4-A
დასრულების თარიღი:	09.08.2016	0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 146 (მმ) 9.0 მ-დან 21.5 მ-დე 108 (მმ)		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 146 (მმ) 9.0 მ-დან 21.5 მ-დე 108 (მმ) 21.5 მ-დან 35.0 მ-დე 89 (მმ)		განედი: 306834 გრძედი: 4712737


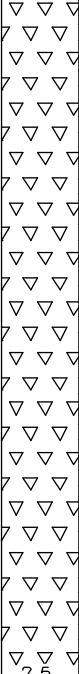
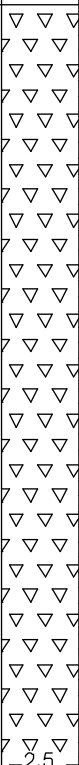
ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომერი			სვეტ N	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომერის ნომერი					
20						მიწის ზედაპირი	0.0	
22	21.8-22.0	D	8	2		ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით). შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელაღმსრუტე, იშვიათად რბილადმსრუტე.	22.1	▽▽
24	23.2-23.4	U	9	1		თიხა ყავისფერი, ძნელადმსრუტე, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.	24.1	▨
26	25.4-25.6	D	10					▽▽
28	28.6-29.0	D	11	2		ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით). შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელადმსრუტე, იშვიათად რბილადმსრუტე.		▽▽
30	29.5-29.9	D	12					▽▽
32	30.8-31.0	D	13					▽▽
34	34.7-35.0	D	14				35.0	▽▽
36								
38								
40								

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.3	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.4a
	"რანხა" პეტი	ფურცელი №: 2

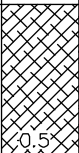
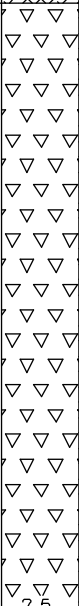

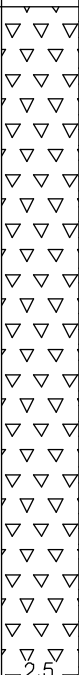


ნახატი 6



გეოტექნოლოგია		შურფი № 1		X: 306529 Y: 4712944
პროექტი: "რანხა" კესი		დაწყება: 02.08.2016		
უბანი:		დამთავრება: 02.08.2016		
საპ	შრის აღწერა	ჰრის ჭა	საღრმე	ნომუშის №, ნომუშის აღების აღვლი
	ნიადგის ფენა, შავი ფერის თიხნარი.		0	
2	დორდოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქავისფერი მონაცრისფრო, ძნელადლასტიკური, იშვიათად რბილადლასტიკური.		0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	1. 0.5-1.0 მ
გეოტექნოლოგია		შურფი №2		X: 306561 Y: 4712922
პროექტი: "რანხა" კესი		დაწყება: 06.08.2016		
უბანი:		დამთავრება: 06.08.2016		
საპ	შრის აღწერა	ჰრის ჭა	საღრმე	ნომუშის №, ნომუშის აღების აღვლი
2	დორდოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქავისფერი მონაცრისფრო, ძნელადლასტიკური, იშვიათად რბილადლასტიკური.		0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	1. 2.0-2.5



გეოტექნოლოგია		შურფი № 3		X: 306618
პროექტი: "რანხა" პესი		დაწყება: 01.08.2016		Y: 4712853
უბანი:		დამთავრება: 01.08.2016		
№ სკ	შრის აღწერა	ჰრის ღრუ	საღრმე	ნომუშის №, ნომუშის აღების აღვნიშნა
	ნიდაგის ფენა, შავი ფერის თიხნარი, მცენარის ფესვებით.		0	
2	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელად ასტიკური, იშვიათად რბილად ასტიკური.		0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	1. 2.0-2.5 მ
გეოტექნოლოგია		შურფი № 4		X: 306766
პროექტი: "რანხა" პესი		დაწყება: 04.08.2016		Y: 4712767
უბანი:		დამთავრება: 04.08.2016		
№ სკ	შრის აღწერა	ჰრის ღრუ	საღრმე	ნომუშის №, ნომუშის აღების აღვნიშნა
	ასფალტის ფენა და ღორღი ასფალტის დაგებისთვის		0	
2	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელად ასტიკური, იშვიათად რბილად ასტიკური.		0.3 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	1. 0.5-1.0







გეოტექსტაილისი		შურფი №7	X: 307136 Y: 4712618
პროექტი: "რანსა" პესი		დაწყება: 31.07.2016	
უბანი:		დამთავრება: 31.07.2016	
სვე №	შრის აღწერა	ჭრილი	სიღრმე, მ
2	<p>დორღოვანი გრუნტი ხეინჭისა და ღოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კორქებით), შემავსებელი ღია ეავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.</p>		<p>ნიმუშის №, ნიმუშის აღების აღგილი</p> <p>1. 1.3-1.6</p>



ნახაზი 7





-  Active landslide
-  Stabilized landslide
-  Lateral erosion

Orthophoto of Site	
Drawing	
Director	G. Bendukidze
Executor	M. Meskhi
Scale 1:1000	



დანართი 1



**„რახა“ კიბროელექტროსაღმურის მშენებლობისათვის საჭირო სპ კვლევა**

№№№	კაბურღილის/შურფის №	ნომურის №	ნომურის აღების ინტერვალი, მ	ნომურის ტიპი	სვე №	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები	
						ბუნებრივი ტენიანობა, W %	კლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენზედიობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>r</sub>	ღვწადობის მაჩვენებელი, I <sub>c</sub>	წყალქვეშ	
							ტენიანობა ღვწადობის ხვედრზე, W <sub>L</sub> %	ტენიანობა პლასტიკურობის ხვედრზე, W <sub>P</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>P</sub>	მკვრელური ნაწილის, ρ <sub>s</sub>	ბუნებრივი, ρ	ხინხის, ρ <sub>d</sub>						შთანთქმის კოეფიციენტი, α <sub>ვ</sub>	შეღებულობა, C <sub>აქ</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	23	24
<b>სვე 1 თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხეივჭის 40%-მდე ჩანარებით</b>																			
1	4	4.2	8.0-8.2	m	1	32.5	45.8	22.3	23.5	2.73	1.82	1.37	49.7	0.988	36.2	0.90	0.43	14.3	36.4
2	4	4.3	9.8-10.0	m	1	31.5	44.6	22.5	22.1	2.72	1.85	1.41	48.3	0.933	34.3	0.92	0.41	14.6	39.5
3	5	5.1	1.8-2.0	m	1	30.8	43.5	24.1	19.4	2.72	1.86	1.42	47.7	0.913	33.6	0.92	0.35	15.0	41.9
4	5	5.2	3.6-3.8	m	1	33.4	44.8	22.3	22.5	2.73	1.88	1.41	48.4	0.937	34.3	0.97	0.49	15.0	42.2
5	5	5.3	5.5-5.7	m	1	30.6	45.2	21.5	23.7	2.71	1.86	1.42	47.4	0.903	33.3	0.92	0.38	14.2	40.2
6	5	5.4	8.2-8.4	m	1	30.1	42.7	21.8	20.9	2.73	1.87	1.44	47.3	0.899	32.9	0.91	0.40	13.1	44.9
7	5	5.5	14.2-14.4	m	1	29.8	42.8	20.7	22.1	2.72	1.91	1.47	45.9	0.848	31.2	0.96	0.41	16.6	43.0
8	6	6.5	19.8-19.9	m	1	31.2	43.2	21.7	21.5	2.72	1.88	1.43	47.3	0.898	33.0	0.94	0.44	14.3	41.4
9	6	6.6	21.8-22.0	m	1	30.3	41.1	22.3	18.8	2.72	1.89	1.45	46.7	0.875	32.2	0.94	0.43	13.1	44.2
10	6	6.7	24.5-24.7	m	1	30.8	41.5	23.1	18.4	2.73	1.92	1.47	46.2	0.860	31.5	0.98	0.42	14.3	40.8
11	7	7.7	19.0-19.2	m	1	32.2	44.2	20.8	23.4	2.72	1.87	1.41	48.0	0.923	33.9	0.95	0.49	13.3	42.6
12	7	7.8	19.8-20.0	m	1	32.4	45.1	22.6	22.5	2.72	1.90	1.44	47.2	0.895	32.9	0.98	0.44	14.5	44.6
13	7	7.9	21.2-21.4	m	1	31.9	44.9	22.4	22.5	2.72	1.88	1.43	47.6	0.908	33.4	0.96	0.42	14.8	39.5
14	8	8.8	20.5-20.7	m	1	30.1	44.5	21.5	23.0	2.72	1.89	1.45	46.6	0.872	32.1	0.94	0.37	15.1	42.4
15	4a	4a.1	2.1-2.3	m	1	30.5	43.3	21.7	21.6	2.71	1.87	1.43	47.1	0.891	32.9	0.93	0.41	15.3	40.8
16	4a	4a.2	5.8-6.0	m	1	31.2	43.8	21.6	22.2	2.72	1.85	1.41	48.2	0.929	34.2	0.91	0.43	14.3	39.4
17	4a	4a.3	7.5-7.7	m	1	31.6	42.9	22.2	20.7	2.73	1.86	1.41	48.2	0.932	34.1	0.93	0.45	14.7	42.1
18	4a	4a.4	10.2-10.4	m	1	29.8	43.1	21.9	21.2	2.73	1.86	1.43	47.5	0.905	33.2	0.90	0.37	14.8	42.4
19	4a	4a.9	23.2-23.4	m	1	29.7	41.8	20.8	21.0	2.72	1.85	1.43	47.6	0.907	33.3	0.89	0.42	14.9	38.2
<b>საშუალო</b>						<b>31.1</b>	<b>43.6</b>	<b>22.0</b>	<b>21.6</b>	<b>2.72</b>	<b>1.87</b>	<b>1.43</b>	<b>47.5</b>	<b>0.906</b>	<b>33.3</b>	<b>0.93</b>	<b>0.42</b>	<b>14.5</b>	<b>41.4</b>
<b>სვე 2 - ღორღოვანი გრუნტი ხეივჭისა და ღვწადობის ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა პირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური</b>																			
20	3	3.1	2.2-2.4	d*	2	26.8	44.3	21.1	23.2	2.73	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-
21	3	3.4	10.1-10.3	d*	2	24.2	35.2	20.7	14.5	2.70	-	-	-	-	-	-	0.24	-	-
22	3	3.10	34.2-34.4	d*	2	24.3	34.3	19.8	14.5	2.70	-	-	-	-	-	-	0.31	-	-
23	4	4.1	3.0-3.2	d*	2	25.1	35.1	21.6	13.5	2.71	-	-	-	-	-	-	0.26	-	-
24	6	6.1	6.2-6.4	d*	2	30.1	41.8	22.9	18.9	2.72	-	-	-	-	-	-	0.38	-	-
25	6	6.3	9.8-10.1	d*	2	24.5	34.2	21.1	13.1	2.71	-	-	-	-	-	-	0.26	-	-
26	6	6.11	34.8-35.0	d*	2	30.5	43.7	21.8	21.9	2.72	-	-	-	-	-	-	0.40	-	-
27	7	7.3	6.3-6.5	d*	2	23.4	33.1	20.3	12.8	2.70	-	-	-	-	-	-	0.24	-	-
28	7	7.5	10.2-10.4	d*	2	23.1	33.5	19.7	13.8	2.70	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-
29	8	8.9	22.4-22.6	d*	2	23.8	34.4	20.3	14.1	2.69	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-
30	4a	4a.10	25.4-25.6	d*	2	22.9	32.4	20.1	12.3	2.70	-	-	-	-	-	-	0.23	-	-
31	4a	4a.13	30.8-31.0	d*	2	23.7	32.9	20.4	12.5	2.69	-	-	-	-	-	-	0.26	-	-
32	S1	S1.1	0.5-1.0	d*	2	27.1	33.1	20.5	12.6	2.70	-	-	-	-	-	-	0.52	-	-
33	S2	S2.1	2.0-2.5	d*	2	22.7	32.8	20.4	12.4	2.69	-	-	-	-	-	-	0.19	-	-
34	S3	S3.1	2.0-2.5	d*	2	25.3	31.6	20.3	11.3	2.70	-	-	-	-	-	-	0.44	-	-
35	S4	S4.1	0.5-1.0	d*	2	24.6	30.8	21.2	9.6	2.70	-	-	-	-	-	-	0.35	-	-
36	S5	S5.1	0.4-0.7	d*	2	23.3	31.6	20.7	10.9	2.68	-	-	-	-	-	-	0.24	-	-
37	S6	S6.1	2.0-2.5	d*	2	24.6	30.2	19.2	11.0	2.69	-	-	-	-	-	-	0.49	-	-
38	S7	S7.1	1.3-1.6	d*	2	25.1	28.1	18.6	9.5	2.69	-	-	-	-	-	-	0.68	-	-
<b>საშუალო</b>						<b>25.0</b>	<b>34.4</b>	<b>20.6</b>	<b>13.8</b>	<b>2.70</b>	-	-	-	-	-	-	<b>0.33</b>	-	-
<b>სვე 3 - კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული</b>																			
39	7	7.6	13.4-13.6	d*	3	25.5	-	-	-	2.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	8	8.7	16.5-16.7	d*	3	26.4	-	-	-	2.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>საშუალო</b>						<b>26.0</b>	-	-	-	<b>2.65</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>სვე 4 - თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანარებით</b>																			
41	8	8.6	13.5-13.7	m	4	21.5	25.7	19.3	6.4	2.69	1.70	1.40	48.0	0.923	34.3	0.63	0.34	21.1	7.4
42	8	8.1	23.6-23.9	m	4	21.2	26.2	19.5	6.7	2.70	1.69	1.39	48.4	0.936	34.7	0.61	0.25	18.0	6.3
<b>საშუალო</b>						<b>21.4</b>	<b>26.0</b>	<b>19.4</b>	<b>6.6</b>	<b>2.70</b>	<b>1.70</b>	<b>1.40</b>	<b>48.2</b>	<b>0.929</b>	<b>34.5</b>	<b>0.62</b>	<b>0.30</b>	<b>19.5</b>	<b>6.8</b>

შენიშვნა: \* ფიზიკური თვისებების პარამეტრები მოცემულია გრუნტის შემავსებლისათვის



დანართი 2



„რახა“ ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/მ კვლევა

№№	კამბურღილის/შუღფილი	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ნიმუშის ტიპი	გრანულომეტრიული შემადგენლობა																													
					საცერზე დარჩენილი ფრაქციების ზომები მმ-ში																													
					0	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400				
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	23	24	25	26	27	28	29	30				
სგე 1- თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით																																		
1	4	4.2	8.0-8.2	θ	36.5	3.8	4.5	3.9	2.5	2.5	3.0	3.2	2.6	3.6	4.9	2.4	3.7	2.2	5.0	4.4	3.4	2.6	1.4	2.4	0.6	1.3								
					36.5	40.3	44.8	48.7	51.2	53.6	56.6	59.8	62.4	66.0	70.9	73.3	76.9	79.1	84.1	88.4	91.8	94.5	95.8	98.2	98.8	100.0								
2	5	5.1	1.8-2.0	θ	31.5	6.3	4.4	4.3	3.1	2.0	3.3	2.6	2.9	4.6	3.6	3.2	4.8	5.1	3.0	2.3	3.8	3.0	0.6	3.1	2.6									
					31.5	37.8	42.2	46.5	49.6	51.6	54.9	57.5	60.3	65.0	68.5	71.7	76.6	81.7	84.7	87.0	90.8	93.7	94.3	97.4	100.0									
3	5	5.3	5.5-5.7	θ	32.8	11.8	3.0	1.7	5.5	0.3	2.8	3.6	4.2	5.9	1.6	4.1	1.7	2.8	1.5	6.6	0.9	1.2	3.7	3.0	1.6									
					32.8	44.6	47.6	49.3	54.7	55.0	57.8	61.4	65.6	71.5	73.1	77.2	78.8	81.7	83.1	89.7	90.6	91.7	95.5	98.5	100.0									
4	5	5.5	14.2-14.4	θ	35.8	12.4	7.4	2.4	3.7	2.4	1.2	3.9	2.5	1.7	6.2	0.7	2.1	2.0	1.8	2.4	0.3	1.5	2.4	1.4	3.2	2.6								
					35.8	48.2	55.6	58.0	61.7	64.1	65.3	69.2	71.7	73.4	79.6	80.3	82.4	84.4	86.2	88.6	88.9	90.4	92.8	94.2	97.4	100.0								
5	6	6.6	21.8-22.0	θ	30.7	8.3	5.1	3.8	4.6	3.3	2.8	1.7	2.2	2.7	2.4	0.6	3.2	4.7	2.6	1.9	3.8	2.7	4.6	3.5	4.8									
					30.7	39.0	44.1	47.9	52.5	55.8	58.6	60.3	62.5	65.2	67.6	68.2	71.4	76.1	78.7	80.6	84.4	87.1	91.7	95.2	100.0									
6	7	7.7	19.0-19.2	θ	33.1	10.4	6.4	2.5	3.1	0.2	3.7	2.8	1.6	4.5	0.7	3.4	2.1	3.4	1.5	3.8	1.2	3.0	2.3	1.9	2.0	2.5	3.9							
					33.1	43.5	49.9	52.4	55.5	55.7	59.4	62.2	63.8	68.3	69.0	72.4	74.5	77.9	79.4	83.2	84.4	87.4	89.7	91.6	93.6	96.1	100.0							
7	7	7.9	21.2-21.4	θ	34.5	16.2	2.7	3.4	2.9	3.0	3.2	1.3	2.2	2.7	0.7	1.5	2.2	3.8	3.2	2.1	0.7	1.7	3.6	1.8	2.4	4.2								
					34.5	50.7	53.4	56.8	59.7	62.7	65.9	67.2	69.4	72.1	72.8	74.3	76.5	80.3	83.5	85.6	86.3	88.0	91.6	93.4	95.8	100.0								
8	4a	4a.2	5.8-6.0	θ	33.1	8.4	5.3	0.7	1.1	2.6	6.2	3.4	0.4	3.7	2.5	1.8	2.8	5.3	2.4	1.7	0.6	3.4	2.8	3.1	3.5	5.2								
					33.1	41.5	46.8	47.5	48.6	51.2	57.4	60.8	61.2	64.9	67.4	69.2	72.0	77.3	79.7	81.4	82.0	85.4	88.2	91.3	94.8	100.0								
9	4a	4a.9	23.2-23.4	θ	36.8	11.2	2.8	3.6	2.4	0.6	1.7	3.2	1.8	2.4	3.0	5.3	2.7	4.6	3.8	2.6	3.5	0.8	1.7	2.1	3.4									
					36.8	48.0	50.8	54.4	56.8	57.4	59.1	62.3	64.1	66.5	69.5	74.8	77.5	82.1	85.9	88.5	92.0	92.8	94.5	96.6	100.0									
სგე 2 - ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური																																		
10	3	3.1	2.2-2.4	ღ*	38.2	16.3	9.5	7.1	4.4	5.7	4.3	2.4	6.7	5.4																				
					38.2	54.5	64.0	71.1	75.5	81.2	85.5	87.9	94.6	100.0																				
11	3	3.10	34.2-34.4	ღ*	41.2	20.3	11.4	8.2	3.7	2.2	1.7	3.8	5.1	2.4																				
					41.2	61.5	72.9	81.1	84.8	87.0	88.7	92.5	97.6	100.0																				
12	6	6.3	9.8-10.1	ღ*	35.1	12.9	13.6	6.4	6.2	7.4	2.8	4.3	4.1	7.2																				
					35.1	48.0	61.6	68.0	74.2	81.6	84.4	88.7	92.8	100.0																				
13	7	7.5	10.2-10.4	ღ*	43.6	15.5	10.4	1.4	3.7	4.3	4.8	6.4	6.2	3.7																				
					43.6	59.1	69.5	70.9	74.6	78.9	83.7	90.1	96.3	100.0																				
14	4a	4a.13	30.8-31.0	ღ*	33.2	21.4	8.4	5.2	4.3	7.6	7.2	4.1	5.7	2.9																				
					33.2	54.6	63.0	68.2	72.5	80.1	87.3	91.4	97.1	100.0																				



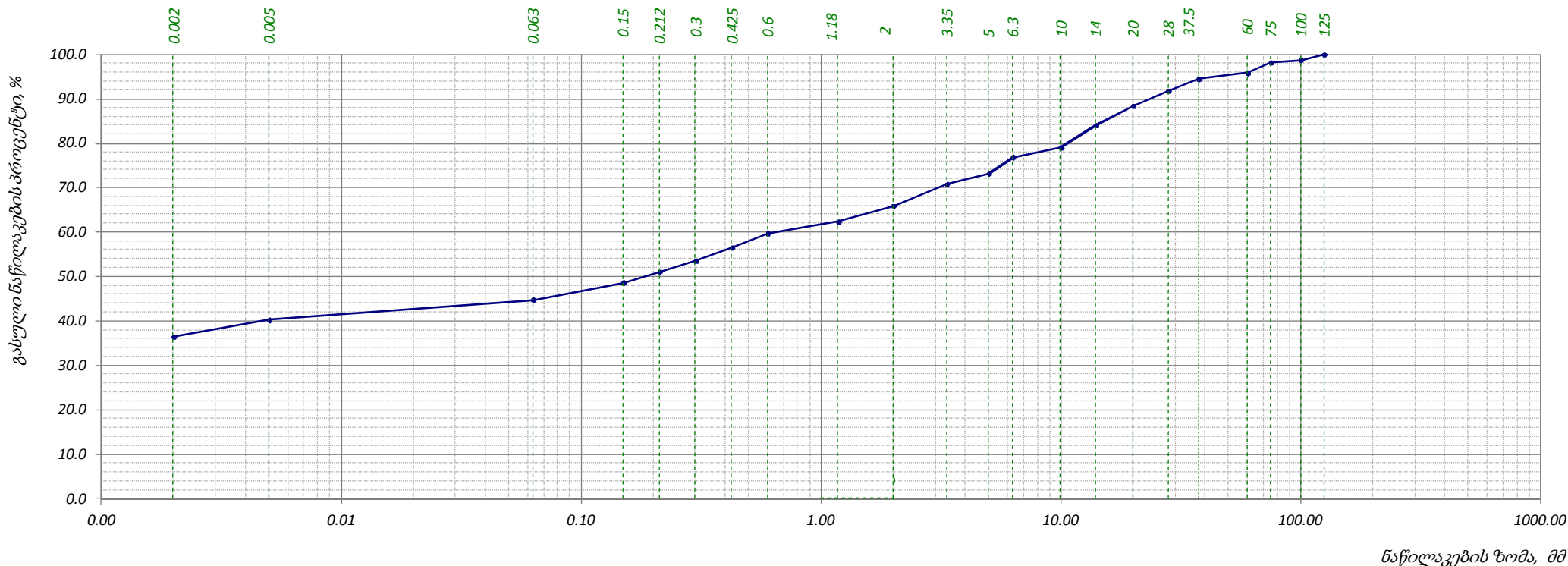
სგე 3 - კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული																													
15	7	7.6	13.4-13.6	დ *	1.80	2.6	7.6	12.8	10.6	13.2	13.7	15.3	11.6	10.8															
					1.8	4.4	12.0	24.8	35.4	48.6	62.3	77.6	89.2	100.0															
16	8	8.7	16.5-16.7	დ *	0.80	3.9	8.5	14.3	9.4	11.2	11.4	13.6	13.5	13.4															
					0.8	4.7	13.2	27.5	36.9	48.1	59.5	73.1	86.6	100.0															
სგე 4 - თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით																													
17	8	8.6	13.5-13.7	მ	9.2	4.1	7.8	6.4	5.1	5.8	4.1	6.4	4.9	5.1	5.7	4.6	5.5	3.3	4.7	3.2	3.0	3.8	2.3	1.8	3.2				
					9.2	13.3	21.1	27.5	32.6	38.4	42.5	48.9	53.8	58.9	64.6	69.2	74.7	78.0	82.7	85.9	88.9	92.7	95.0	96.8	100.0				
18	8	8.1	23.6-23.9	მ	9.3	3.1	4.8	5.7	4.2	4.2	3.7	4.1	6.4	6.0	6.7	5.9	4.8	5.2	4.7	4.8	3.2	2.4	0.8	3.7	4.8	1.5			
					9.3	12.4	17.2	22.9	27.1	31.3	35.0	39.1	45.5	51.5	58.2	64.1	68.9	74.1	78.8	83.6	86.8	89.2	90.0	93.7	98.5	100.0			

შენიშვნა: \* გრანულომეტრიული შედგენილობა მოცემულია შემავსებლისათვის



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	4	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	4.2	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	8.0-8.2	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	11.08.2016

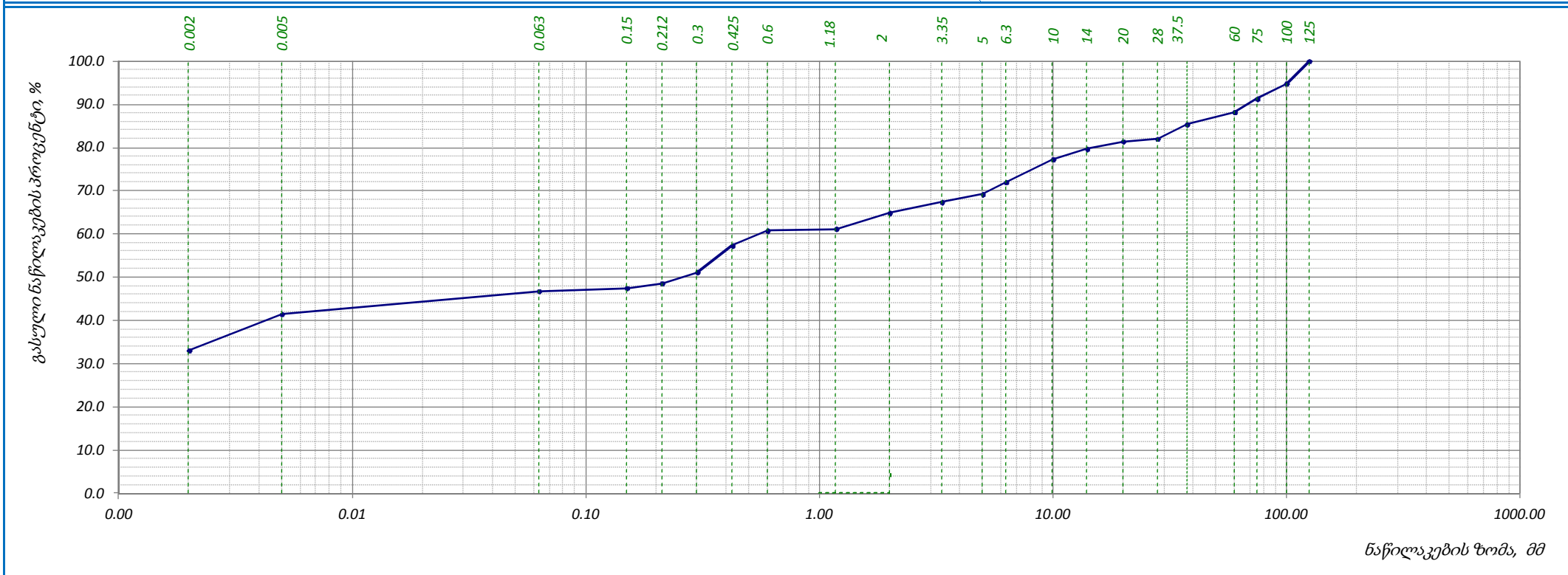


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი, %	36.54	3.8	4.5	3.9	2.5	2.5	3.0	3.2	2.6	3.6	4.9	2.4	3.7	2.2	5.0	4.4	3.4	2.6	1.4	2.4	0.6	1.3	-	-	-	-
ჭაბური პროცენტი გასული, %	0.0	36.5	40.3	44.8	48.7	51.2	53.6	56.6	59.8	62.4	66.0	70.9	73.3	76.9	79.1	84.1	88.4	91.8	94.5	95.8	98.2	98.8	100.0	-	-	-
																შეასრულა				შეამოწმა				დაამტკიცა		
																მარტიაშვილი				ხატიაშვილი				ნაცვლიშვილი		



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	კაბურღილი №	4a
გრუნტის აღწერა: თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	ნიმუში №	4a.2
	სიღრმე, მ	5.8-6.0
ტესტირების მეთოდი	თარიღი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5 14.08.2016



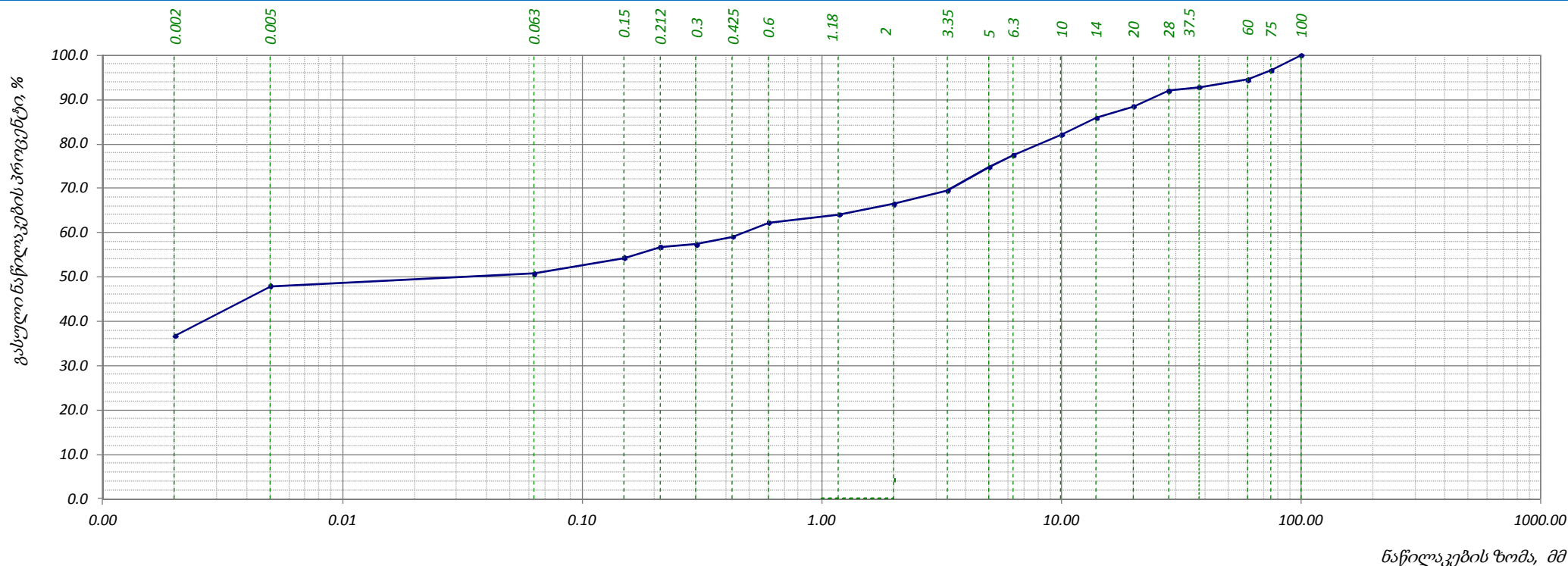
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	-	-	-
პროცენტი გასული, %	33.10	8.40	5.30	0.70	1.10	2.60	6.20	3.40	0.40	3.70	2.50	1.80	2.80	5.30	2.40	1.70	0.60	3.40	2.80	3.10	3.50	5.20	-	-	-	-
კუმული პროცენტი გასული, %	0.0	33.1	41.5	46.8	47.5	48.6	51.2	57.4	60.8	61.2	64.9	67.4	69.2	72.0	77.3	79.7	81.4	82.0	85.4	88.2	91.3	94.8	100.0	-	-	-

															შეასრულა მარტიაშვილი	შეამოწმა ხატიაშვილი	დაამტკიცა ნაცვლიშვილი
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------	------------------------	--------------------------



## ბრანშოგმეტრიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	კაბურღილი №	4a
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	4a.9
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	23.2-23.4
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	14.08.2016

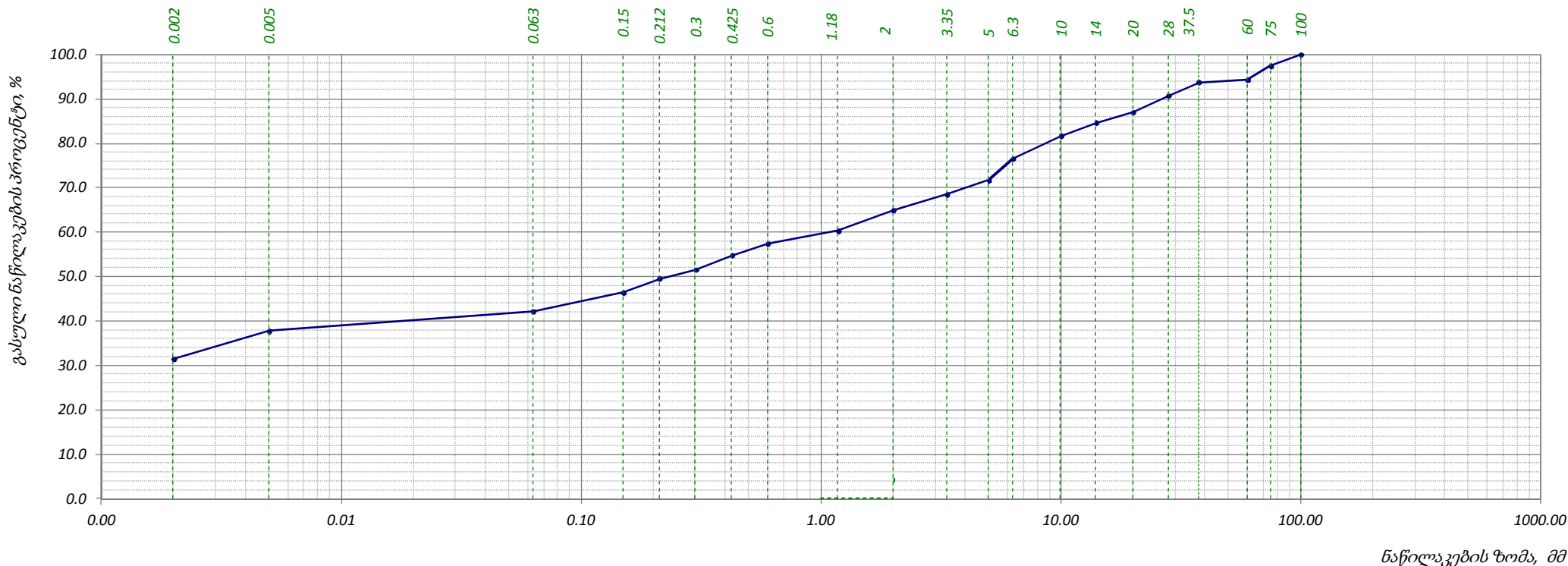


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	36.80	11.20	2.80	3.60	2.40	0.60	1.70	3.20	1.80	2.40	3.00	5.30	2.70	4.60	3.80	2.60	3.50	0.80	1.70	2.10	3.40	-	-	-	-	-
კუმული პროცენტი გასული, %	0.0	36.8	48.0	50.8	54.4	56.8	57.4	59.1	62.3	64.1	66.5	69.5	74.8	77.5	82.1	85.9	88.5	92.0	92.8	94.5	96.6	100.0	-	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანზოცემული შებენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	5	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	5.1	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	1.8-2.0	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	11.08.2016

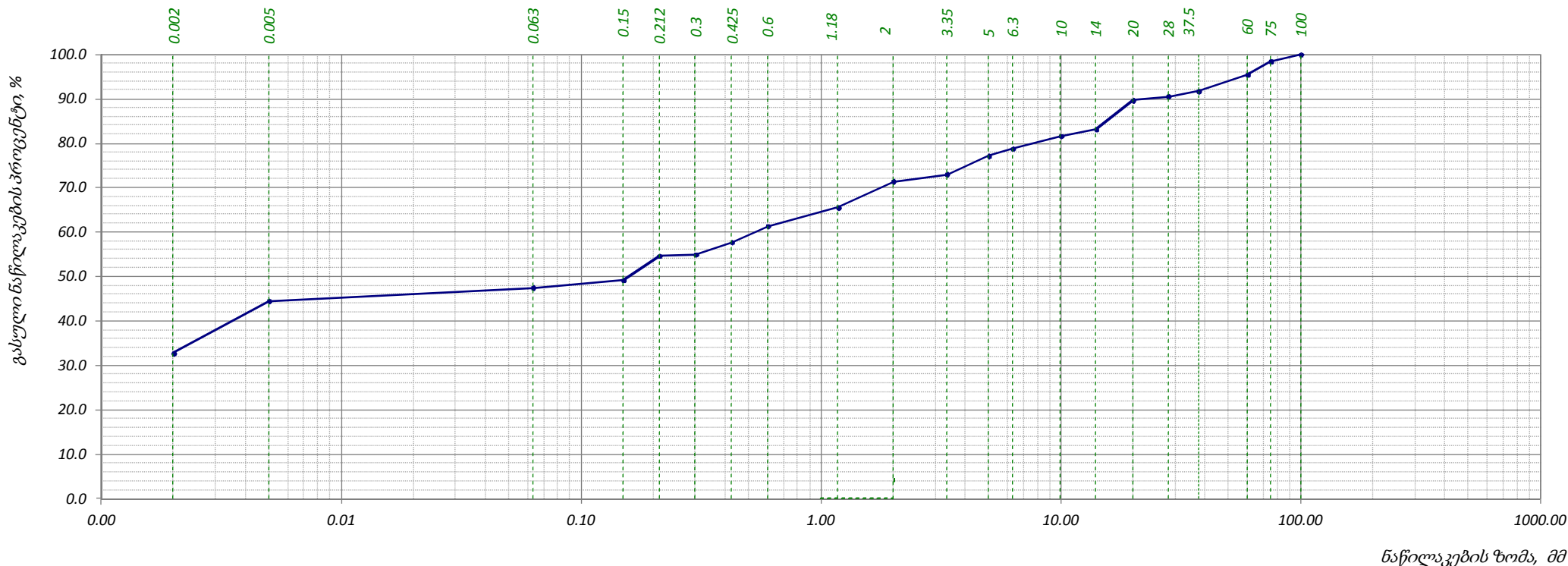


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	31.51	6.30	4.40	4.25	3.14	1.99	3.26	2.61	2.88	4.63	3.55	3.22	4.83	5.12	2.97	2.34	3.75	2.99	0.57	3.12	2.57	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	31.5	37.8	42.2	46.5	49.6	51.6	54.9	57.5	60.3	65.0	68.5	71.7	76.6	81.7	84.7	87.0	90.8	93.7	94.3	97.4	100.0	-	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

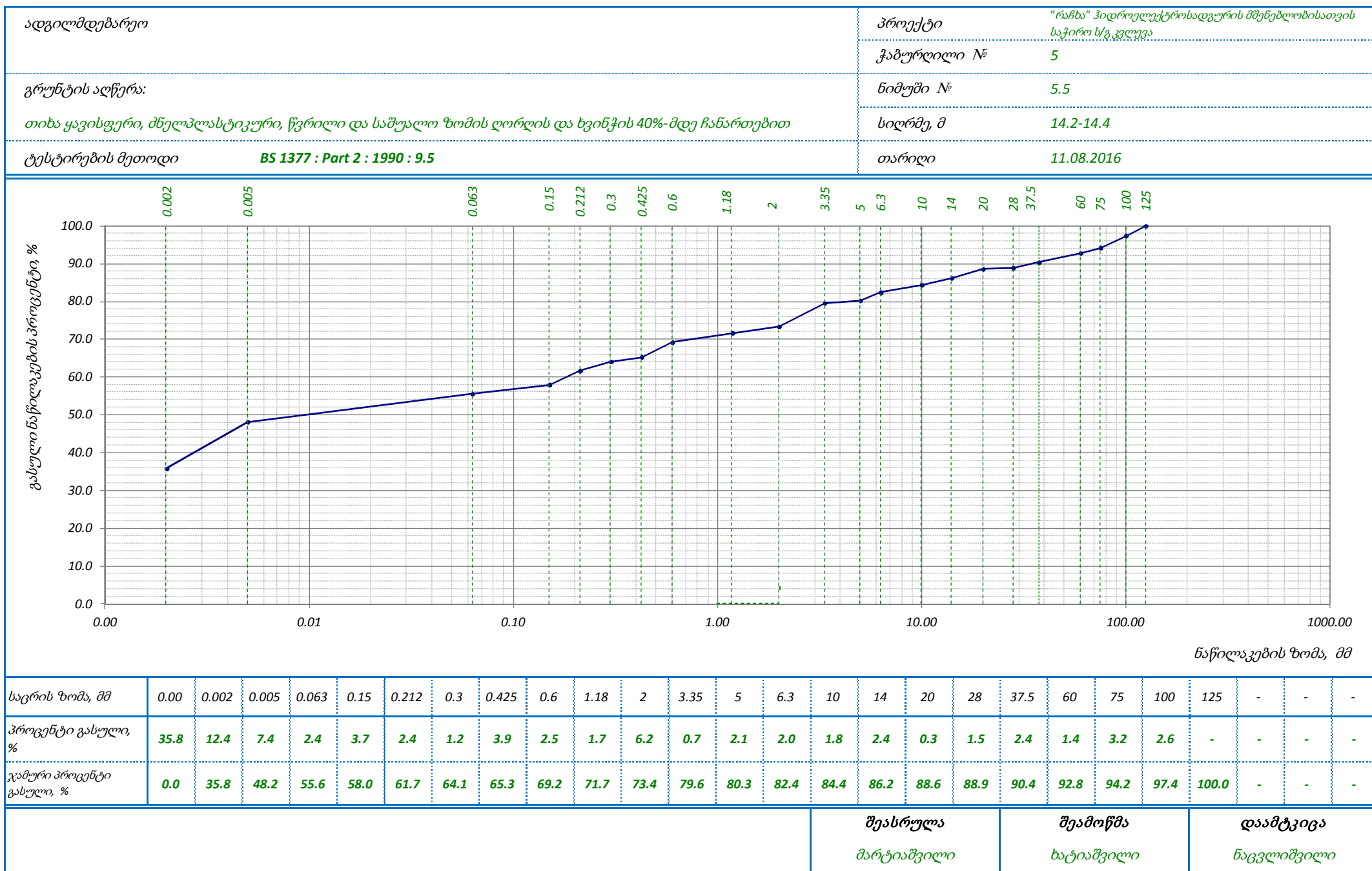
ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	5	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	5.3	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	5.5-5.7	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	11.08.2016



საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	32.8	11.8	3.0	1.7	5.5	0.3	2.8	3.6	4.2	5.9	1.6	4.1	1.7	2.8	1.5	6.6	0.9	1.2	3.7	3.0	1.6	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	32.8	44.6	47.6	49.3	54.7	55.0	57.8	61.4	65.6	71.5	73.1	77.2	78.8	81.7	83.1	89.7	90.6	91.7	95.5	98.5	100.0	-	-	-	-
																შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი						



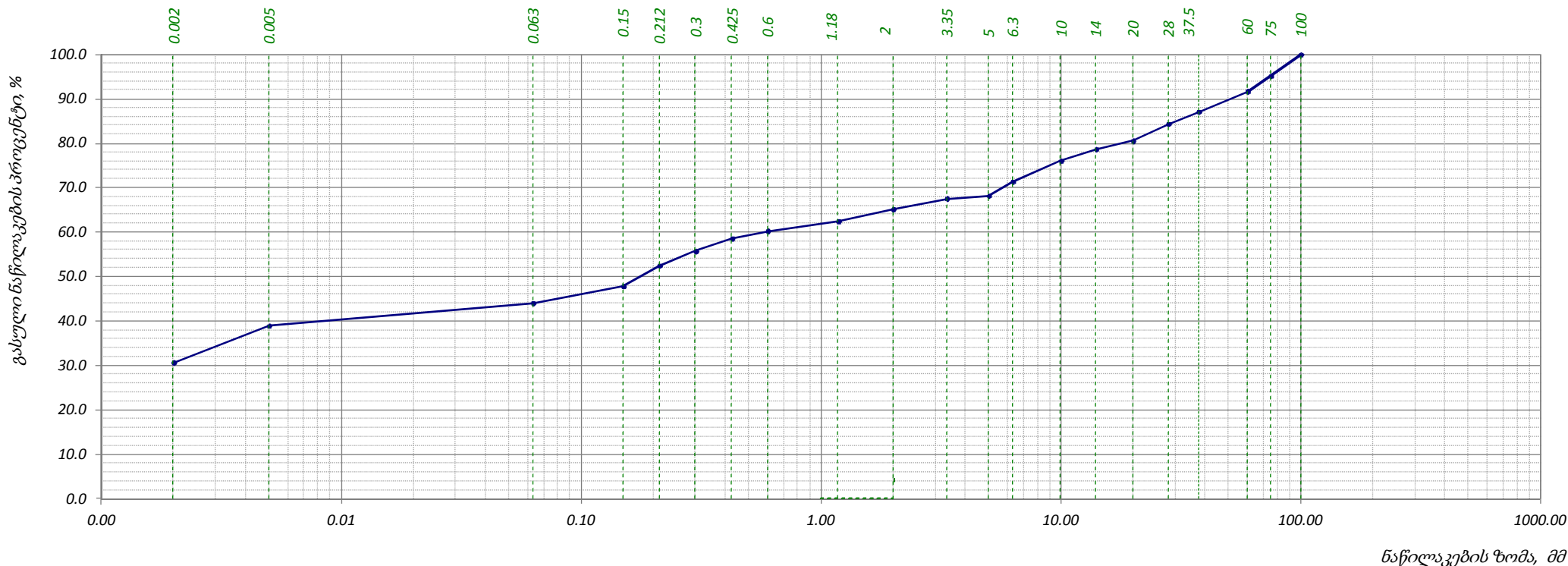
## ბრანზოცემული შემადგენლობა (ბრაზიკი)





## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	კაბურღილი №	6	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	6.6	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	21.8-22.0	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	14.08.2016

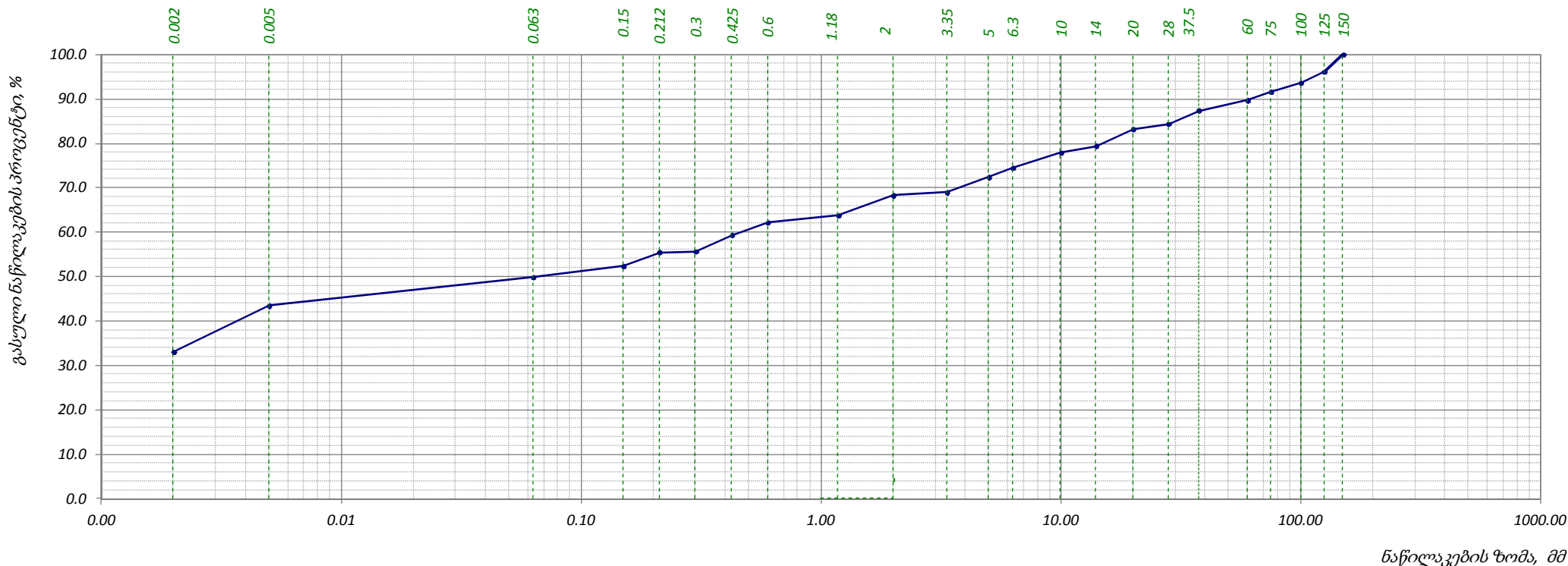


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	30.70	8.30	5.10	3.80	4.60	3.30	2.80	1.70	2.20	2.70	2.40	0.60	3.20	4.70	2.60	1.90	3.80	2.70	4.60	3.50	4.80	-	-	-	-	-
კუმულირებული პროცენტი გასული, %	0.0	30.7	39.0	44.1	47.9	52.5	55.8	58.6	60.3	62.5	65.2	67.6	68.2	71.4	76.1	78.7	80.6	84.4	87.1	91.7	95.2	100.0	-	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანშოგმეტრიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	7	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	7.7	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	19.0-19.2	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	14.08.2016

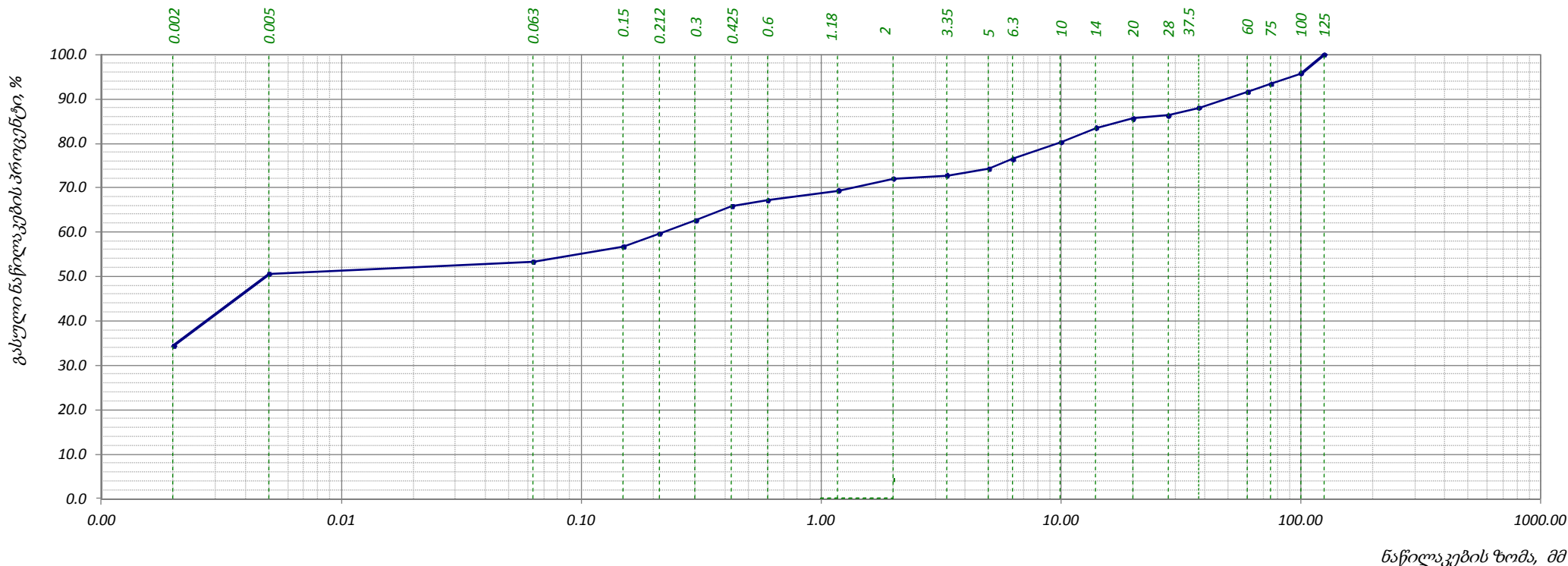


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	-	-
პროცენტი გასული, %	33.10	10.40	6.40	2.50	3.10	0.20	3.70	2.80	1.60	4.50	0.70	3.40	2.10	3.40	1.50	3.80	1.20	3.00	2.30	1.90	2.00	2.50	3.90	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	33.1	43.5	49.9	52.4	55.5	55.7	59.4	62.2	63.8	68.3	69.0	72.4	74.5	77.9	79.4	83.2	84.4	87.4	89.7	91.6	93.6	96.1	100.0	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	7	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	7.9	
თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით	სიღრმე, მ	21.2-21.4	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	14.08.2016

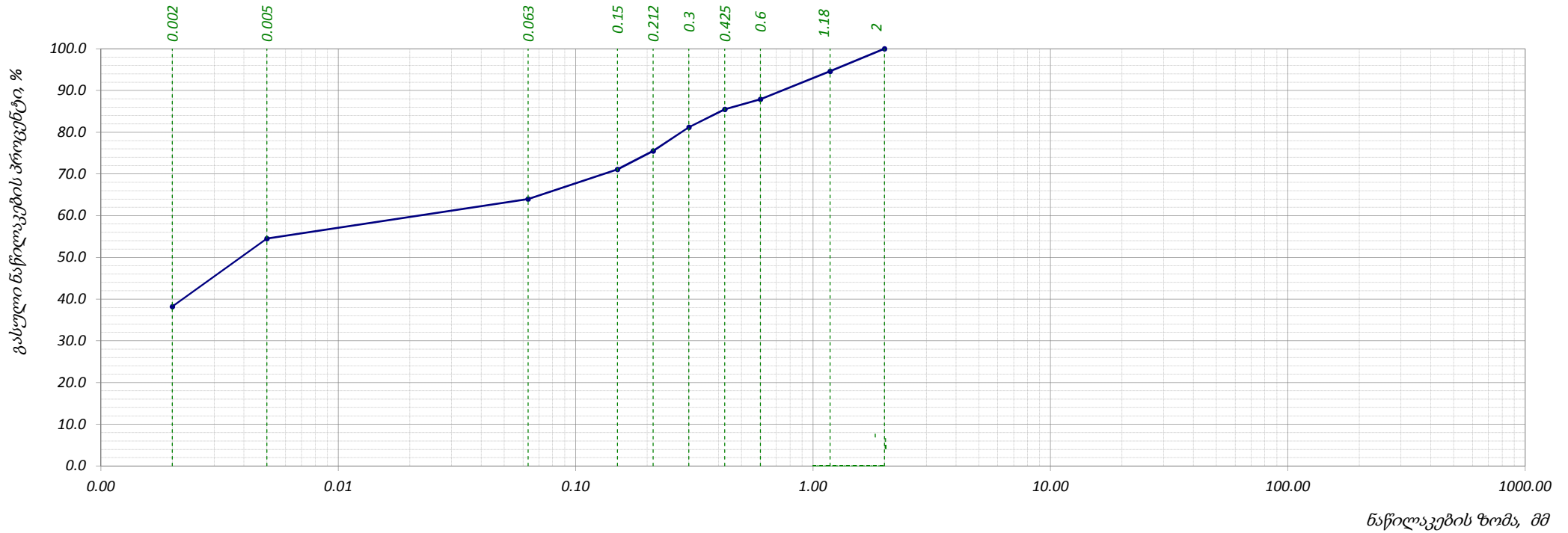


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	-	-	-
პროცენტი გასული, %	34.50	16.20	2.70	3.40	2.90	3.00	3.20	1.30	2.20	2.70	0.70	1.50	2.20	3.80	3.20	2.10	0.70	1.70	3.60	1.80	2.40	4.20	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	34.5	50.7	53.4	56.8	59.7	62.7	65.9	67.2	69.4	72.1	72.8	74.3	76.5	80.3	83.5	85.6	86.3	88.0	91.6	93.4	95.8	100.0	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანულომეტრიული შემაღენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეობა	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჰაბურდილი №	3	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	3.1	
ლორღოვანი გრუნტი ხეივანის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა	სიღრმე, მ	2.2-2.4	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016



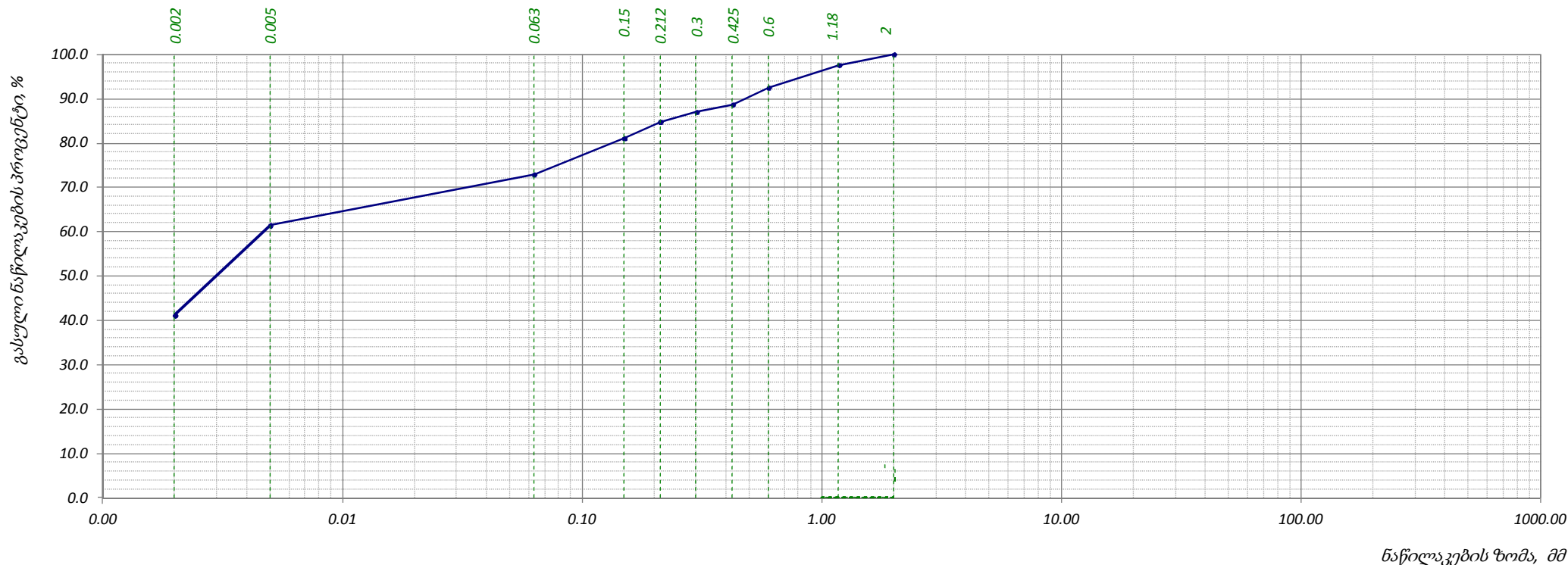
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	38.2	16.3	9.5	7.1	4.4	5.7	4.3	2.4	6.7	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ჰაბურდი პროცენტი გასული, %	0.0	38.2	54.5	64.0	71.1	75.5	81.2	85.5	87.9	94.6	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## გრანულომეტრიული შემაღბენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	ჭაბურღილი №	3
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	3.10
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	34.2-34.4
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016

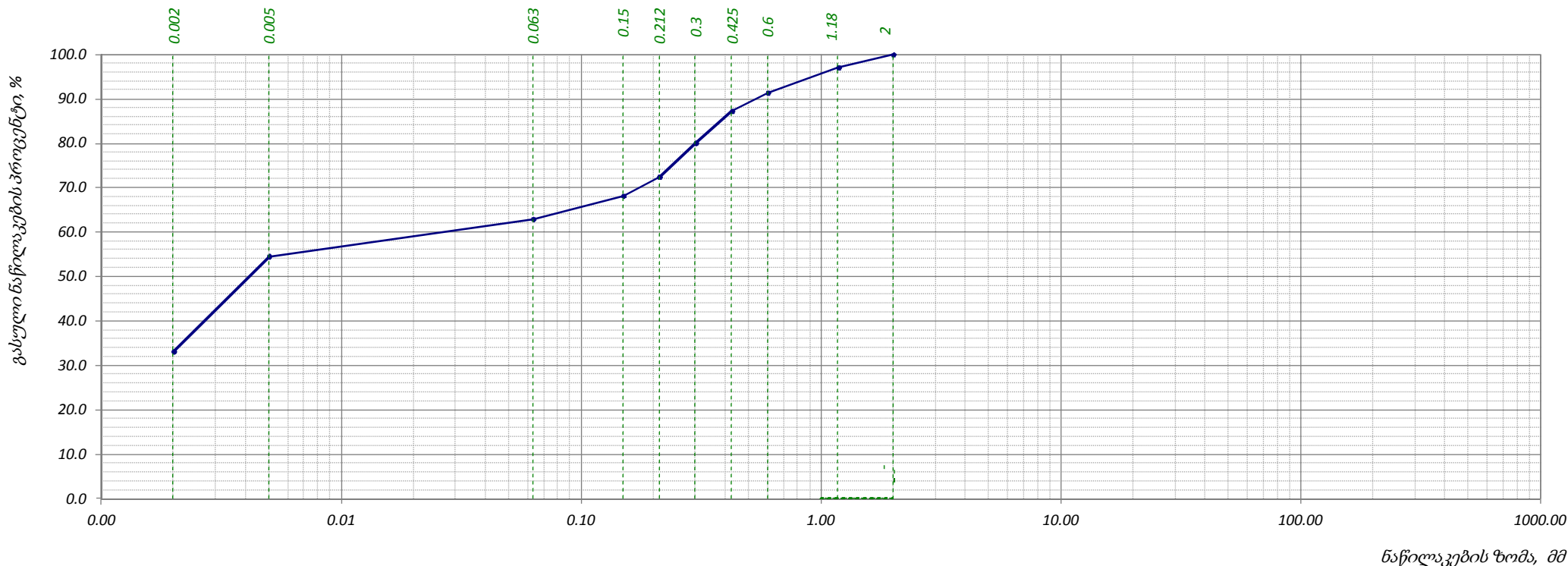


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	41.2	20.3	11.4	8.2	3.7	2.2	1.7	3.8	5.1	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
გამთარი პროცენტი გასული, %	0.0	41.2	61.5	72.9	81.1	84.8	87.0	88.7	92.5	97.6	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
												შეასრულა მარტიაშვილი				შეამოწმა ხატიაშვილი				დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანშოგმეტრიული შემაღენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	ჭაბურღილი №	4a
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	4a.13
ლორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	30.8-31.0
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016

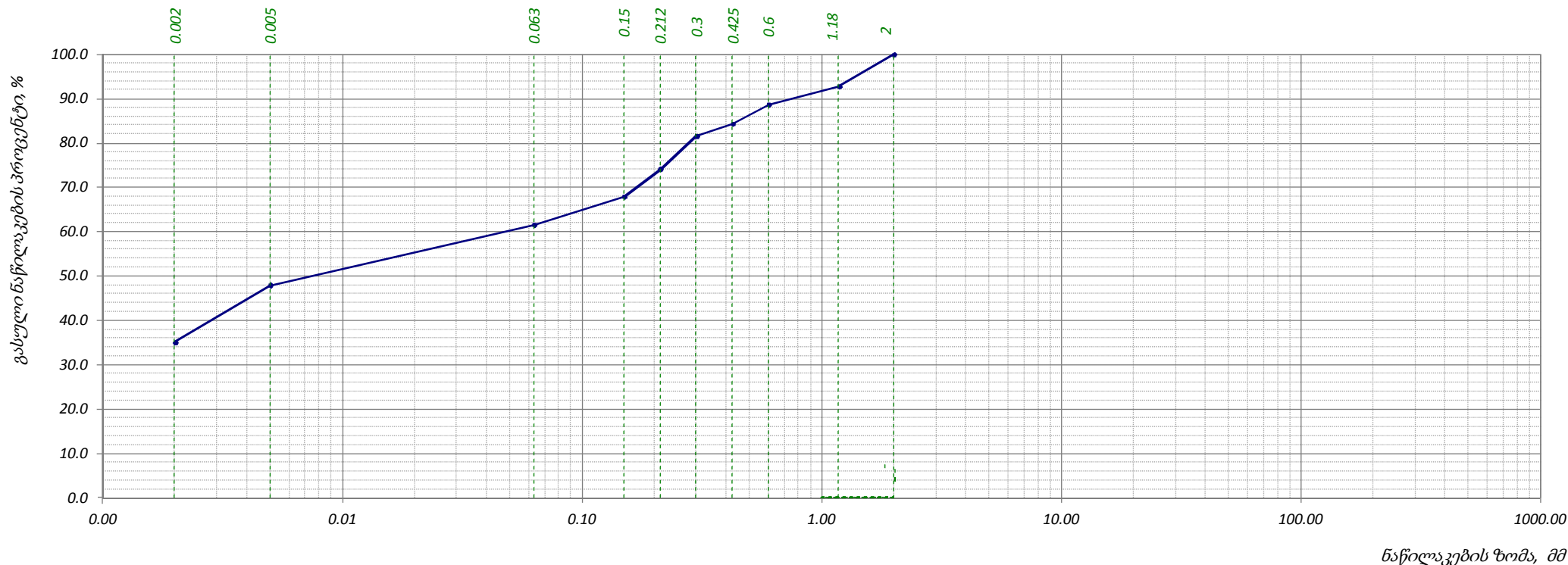


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	33.2	21.4	8.4	5.2	4.3	7.6	7.2	4.1	5.7	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	33.2	54.6	63.0	68.2	72.5	80.1	87.3	91.4	97.1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
												შეასრულა მარტიაშვილი				შეამოწმა ხატიაშვილი				დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანშოგმეტრიული შემაღბენლობა (ბრაშოიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	ჭაბურღილი №	6
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	6.3
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	9.8-10.1
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016

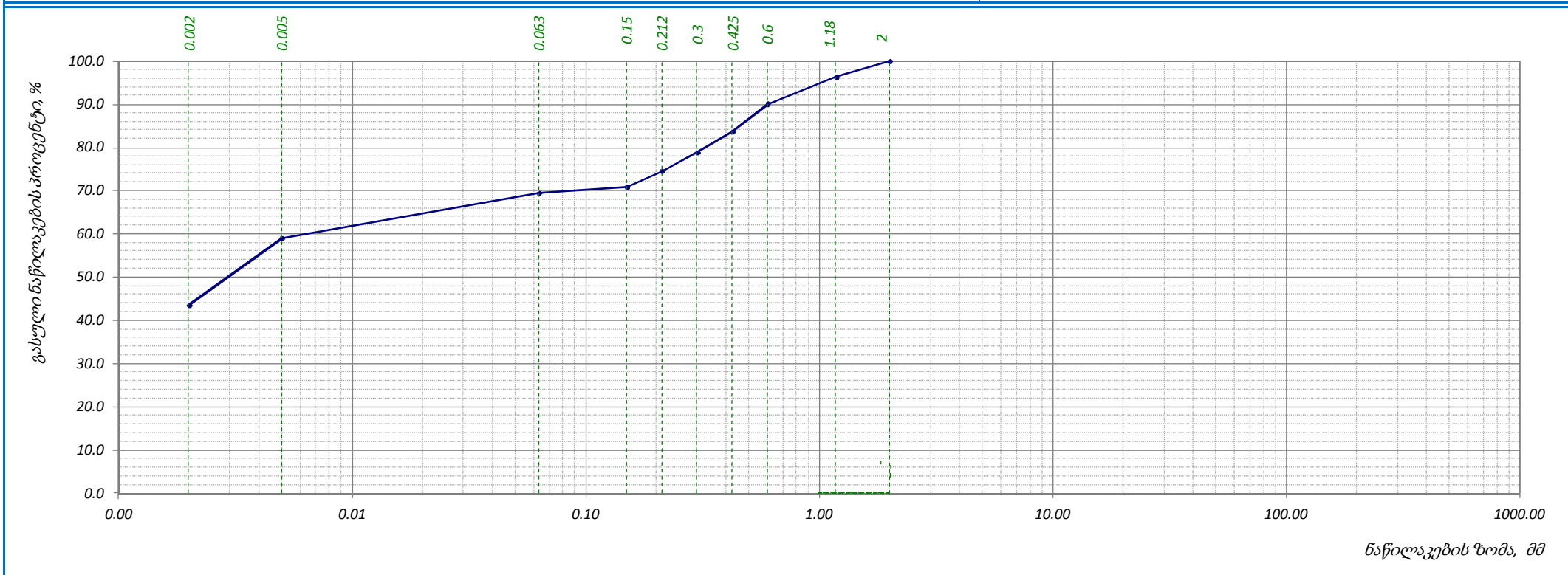


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	35.1	12.9	13.6	6.4	6.2	7.4	2.8	4.3	4.1	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
გამური პროცენტი გასული, %	0.0	35.1	48.0	61.6	68.0	74.2	81.6	84.4	88.7	92.8	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი				



## ბრანშოგმეტრიული შემაღბენლობა (ბრაშოიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	ჭაბურღილი №	7
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	7.5
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	10.2-10.4
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016



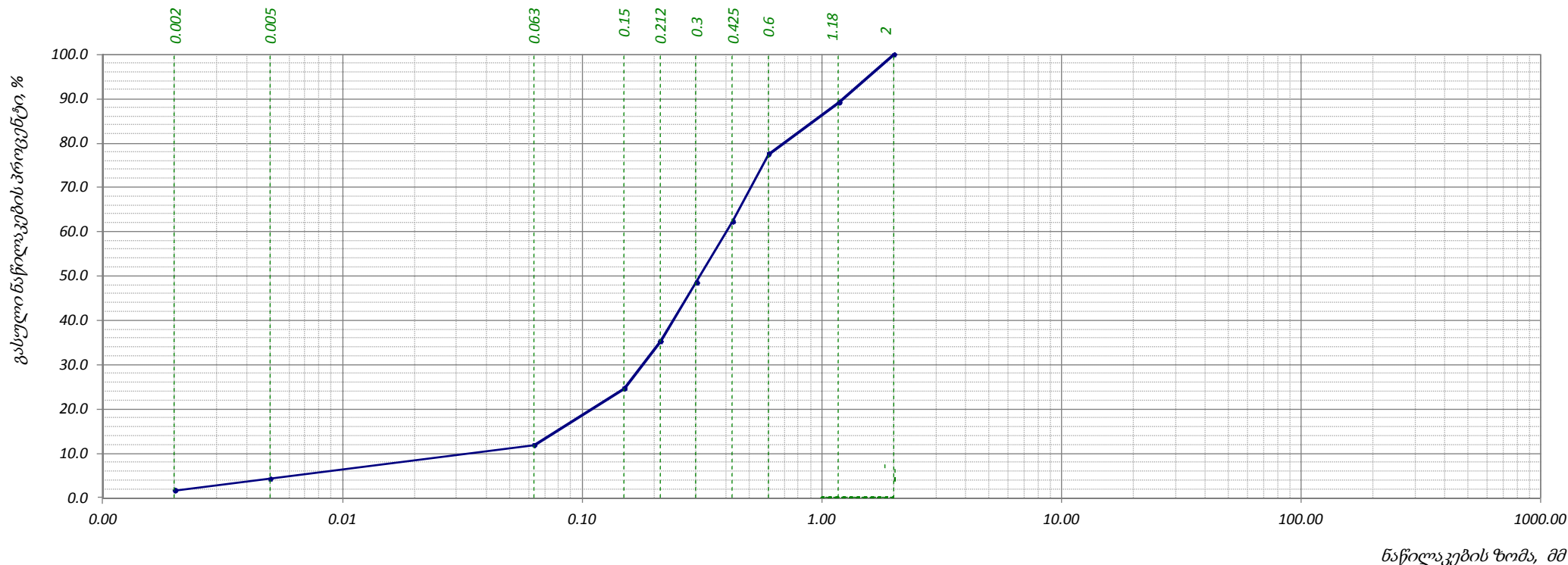
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	43.6	15.5	10.4	1.4	3.7	4.3	4.8	6.4	6.2	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ჭაბური პროცენტი გასული, %	0.0	43.6	59.1	69.5	70.9	74.6	78.9	83.7	90.1	96.3	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## ბრანშოპეტირული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	7	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	7.6	
კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერ	სიღრმე, მ	13.4-13.6	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	08.08.2016

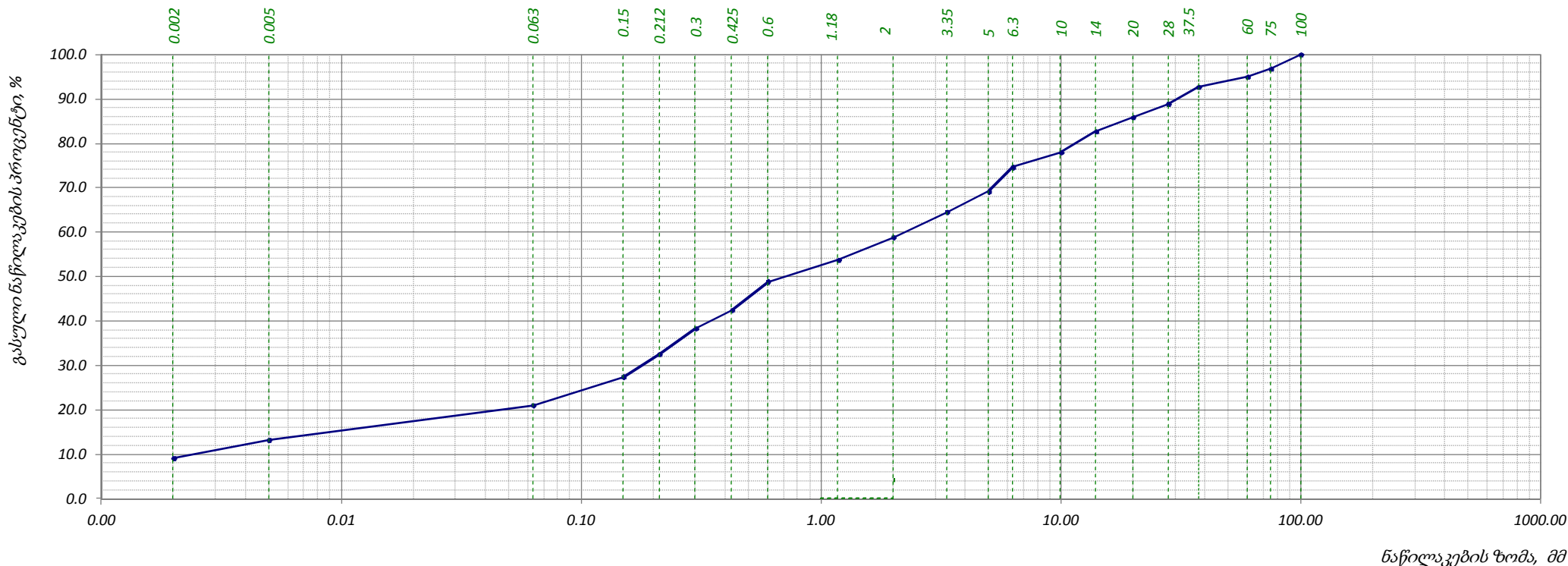


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	1.8	2.6	7.6	12.8	10.6	13.2	13.7	15.3	11.6	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	1.8	4.4	12.0	24.8	35.4	48.6	62.3	77.6	89.2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
												შეასრულა მარტიაშვილი				შეამოწმა ხატიაშვილი				დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურდული №	8	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	8.6	
თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით	სიღრმე, მ	13.5-13.7	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	16.08.2016

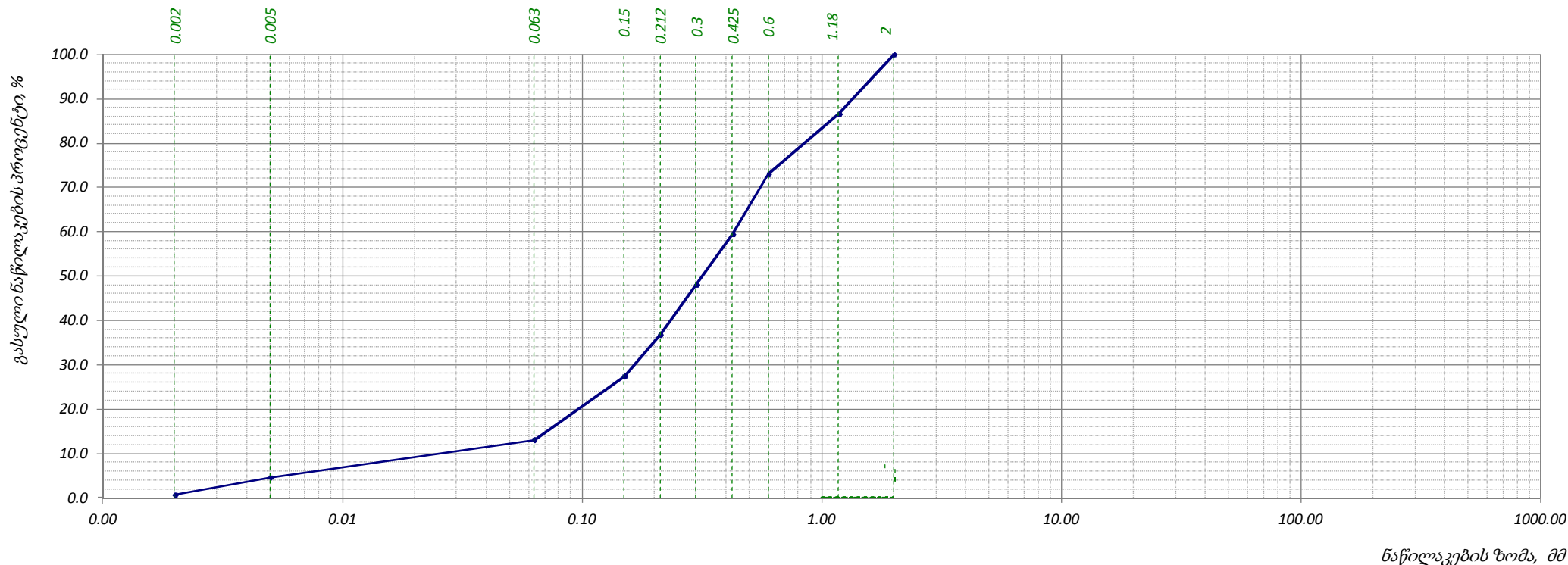


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	9.20	4.10	7.80	6.40	5.10	5.80	4.10	6.40	4.90	5.10	5.70	4.60	5.50	3.30	4.70	3.20	3.00	3.80	2.30	1.80	3.20	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	9.2	13.3	21.1	27.5	32.6	38.4	42.5	48.9	53.8	58.9	64.6	69.2	74.7	78.0	82.7	85.9	88.9	92.7	95.0	96.8	100.0	-	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანზოცემული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	ჭაბურღილი №	8	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	8.7	
კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერ	სიღრმე, მ	16.5-16.7	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	08.08.2016

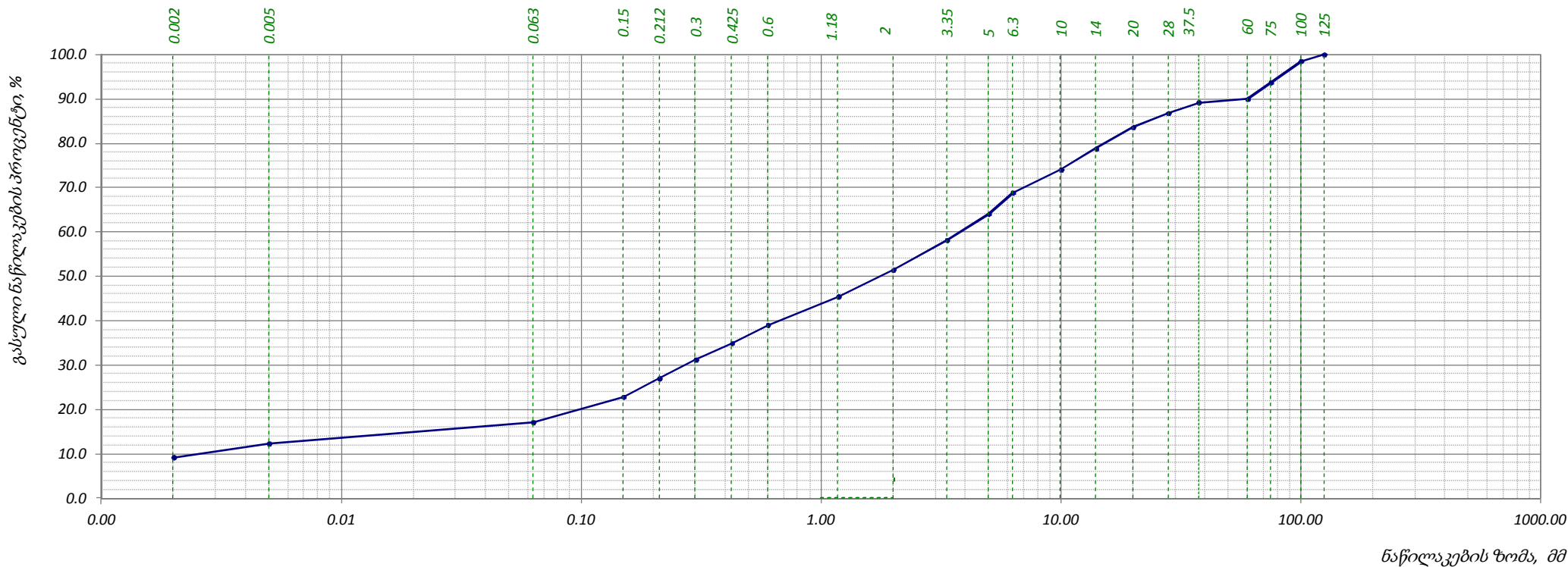


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
პროცენტი დარჩენილი %	0.8	3.9	8.5	14.3	9.4	11.2	11.4	13.6	13.5	13.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
გამური პროცენტი გასული, %	0.0	0.8	4.7	13.2	27.5	36.9	48.1	59.5	73.1	86.6	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
												შეასრულა მარტიაშვილი				შეამოწმა ხატიაშვილი				დაამტკიცა ნაცვლიშვილი				



## ბრანშო-მეტრიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	კაბურღილი №	8	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	8.10	
თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით	სიღრმე, მ	23.6-23.9	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	16.08.2016



საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	-	-	-
პროცენტი გასული, %	9.30	3.10	4.80	5.70	4.20	4.20	3.70	4.10	6.40	6.00	6.70	5.90	4.80	5.20	4.70	4.80	3.20	2.40	0.80	3.70	4.80	1.50	-	-	-	-
კუმულირებული პროცენტი გასული, %	0.0	9.3	12.4	17.2	22.9	27.1	31.3	35.0	39.1	45.5	51.5	58.2	64.1	68.9	74.1	78.8	83.6	86.8	89.2	90.0	93.7	98.5	100.0	-	-	-
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					

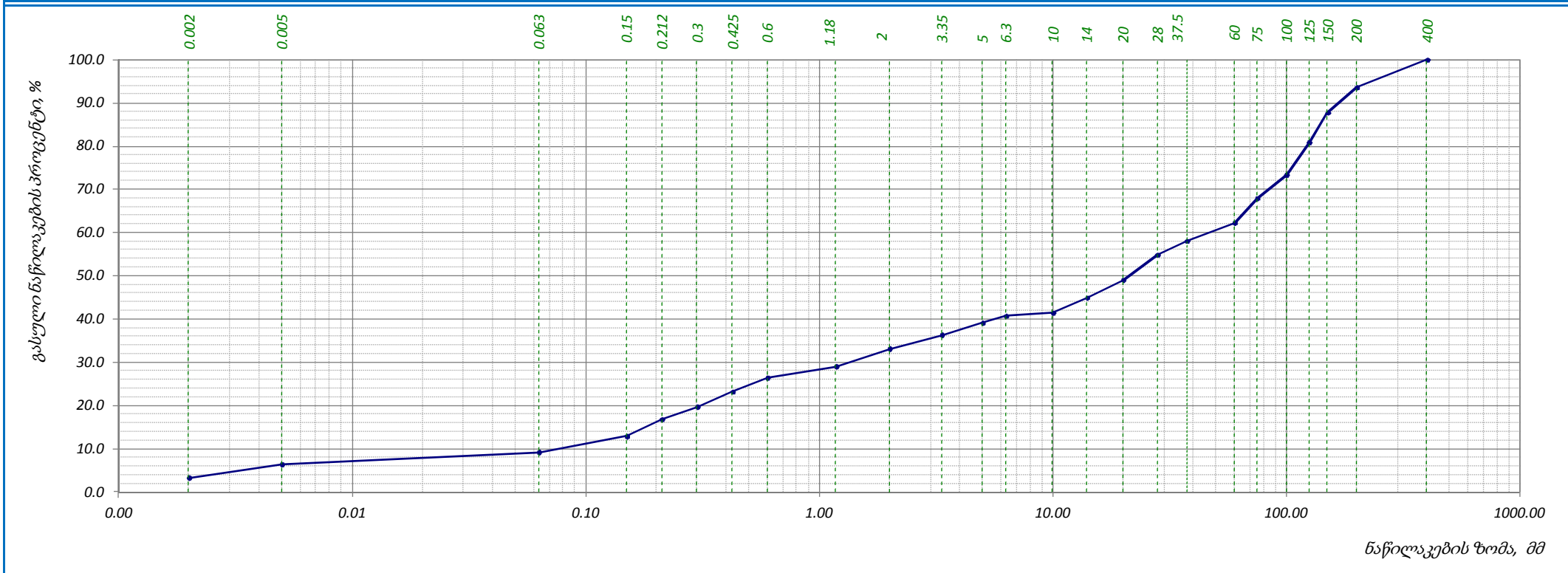


დანართი 3



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S1
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S1.1
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	0.5-1.0
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	12.08.2016



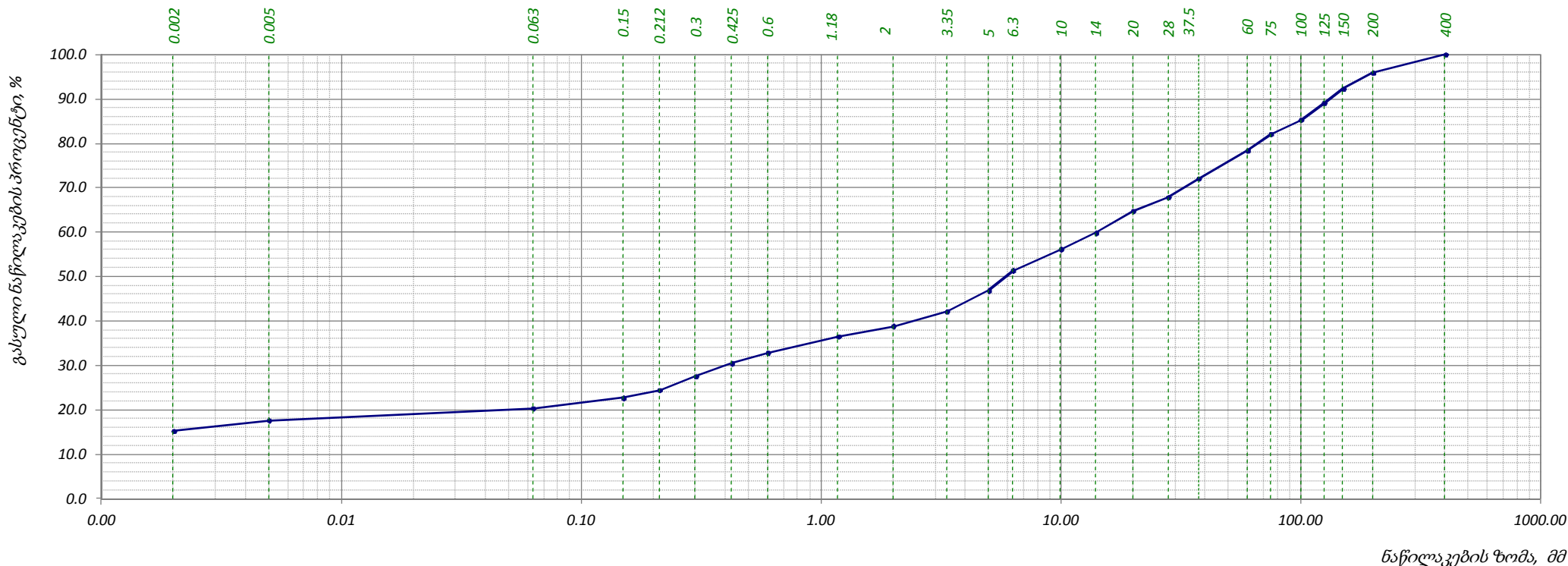
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	3.4	3.1	2.8	3.7	3.9	2.9	3.5	3.2	2.6	4.1	3.2	2.8	1.6	0.7	3.50	4.10	5.80	3.20	4.20	5.70	5.40	7.50	6.90	5.80	6.40	-
გამოღებული პროცენტი, %	0.0	3.4	6.5	9.3	13.0	16.9	19.8	23.3	26.5	29.1	33.2	36.4	39.2	40.8	41.5	45.0	49.1	54.9	58.1	62.3	68.0	73.4	80.9	87.8	93.6	100.0

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## ბრანშოპეტირული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S2
გრუნტის აღწერა: ლორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	ნიმუში №	S2.1
	სიღრმე, მ	2.0-2.5
ტესტირების მეთოდი	თარიღი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5 13.08.2016

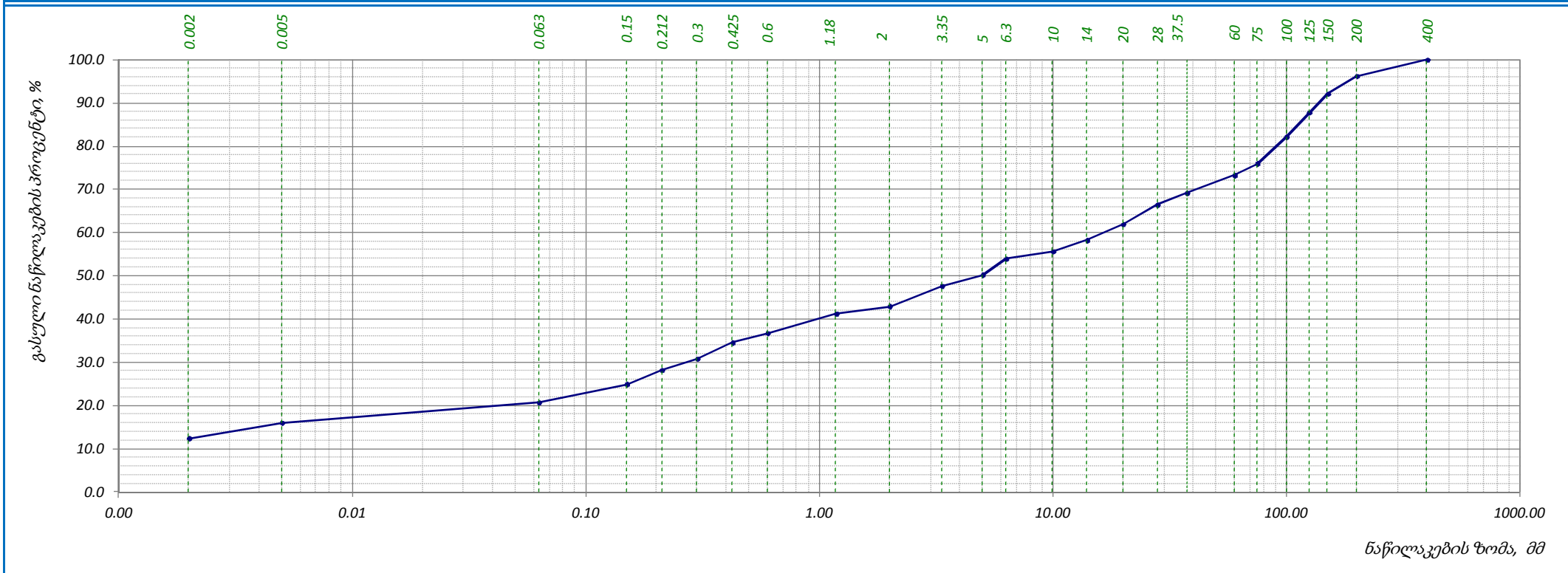


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	15.3	2.4	2.7	2.4	1.7	3.1	2.9	2.4	3.7	2.3	3.3	4.7	4.5	4.8	3.70	4.90	3.10	4.20	6.30	3.70	3.20	3.80	3.20	3.60	4.10	-
კუმულირებული პროცენტი გასული, %	0.0	15.3	17.7	20.4	22.8	24.5	27.6	30.5	32.9	36.6	38.9	42.2	46.9	51.4	56.2	59.9	64.8	67.9	72.1	78.4	82.1	85.3	89.1	92.3	95.9	100.0
															შეასრულა მარტიაშვილი			შეამოწმა ხატიაშვილი			დაამტკიცა ნაცვლიშვილი					



## ბრანშოგმეტრიული შემაღენლობა (ბრაშიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S3
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S3.1
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	2.0-2.5
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	13.08.2016



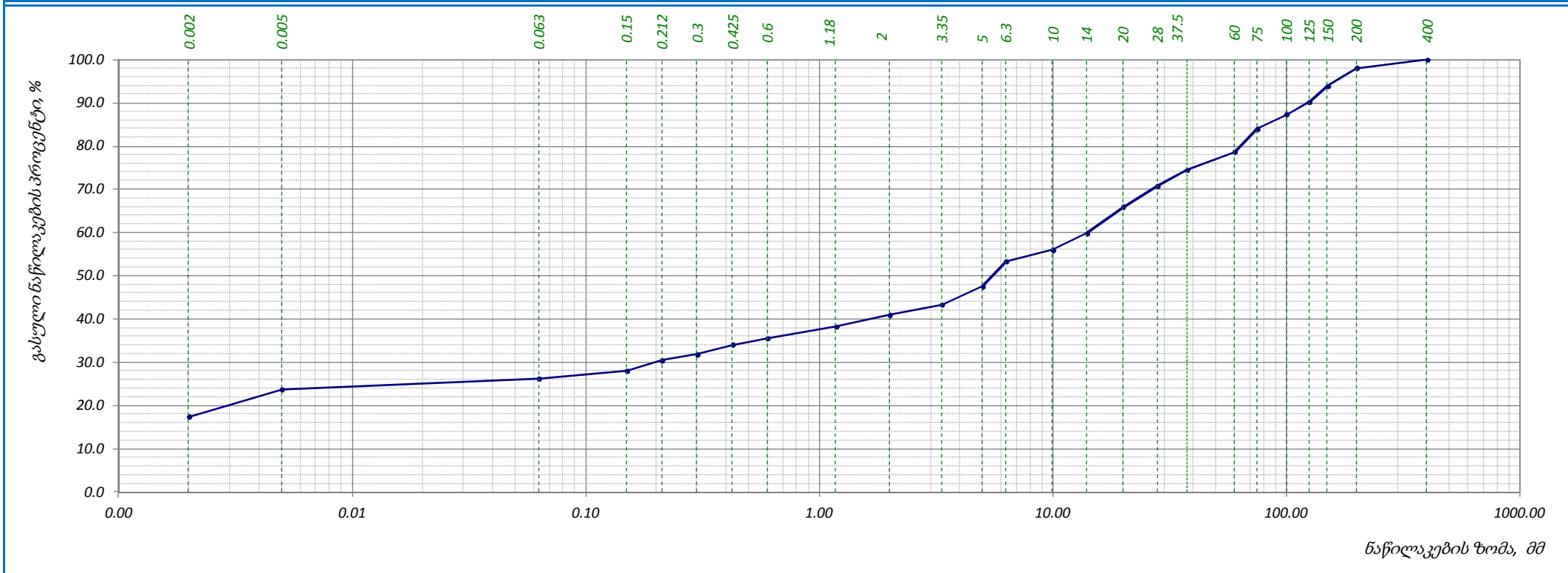
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	12.5	3.6	4.7	4.2	3.3	2.6	3.7	2.2	4.5	1.7	4.7	2.6	3.7	1.7	2.60	3.70	4.50	2.70	4.10	2.70	6.20	5.60	4.30	4.10	3.80	-
კუმული პროცენტი გასული, %	0.0	12.5	16.1	20.8	25.0	28.3	30.9	34.6	36.8	41.3	43.0	47.7	50.3	54.0	55.7	58.3	62.0	66.5	69.2	73.3	76.0	82.2	87.8	92.1	96.2	100.0

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა	
	შურფი №	S4	
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S4.1	
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	0.5-1.0	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	13.08.2016



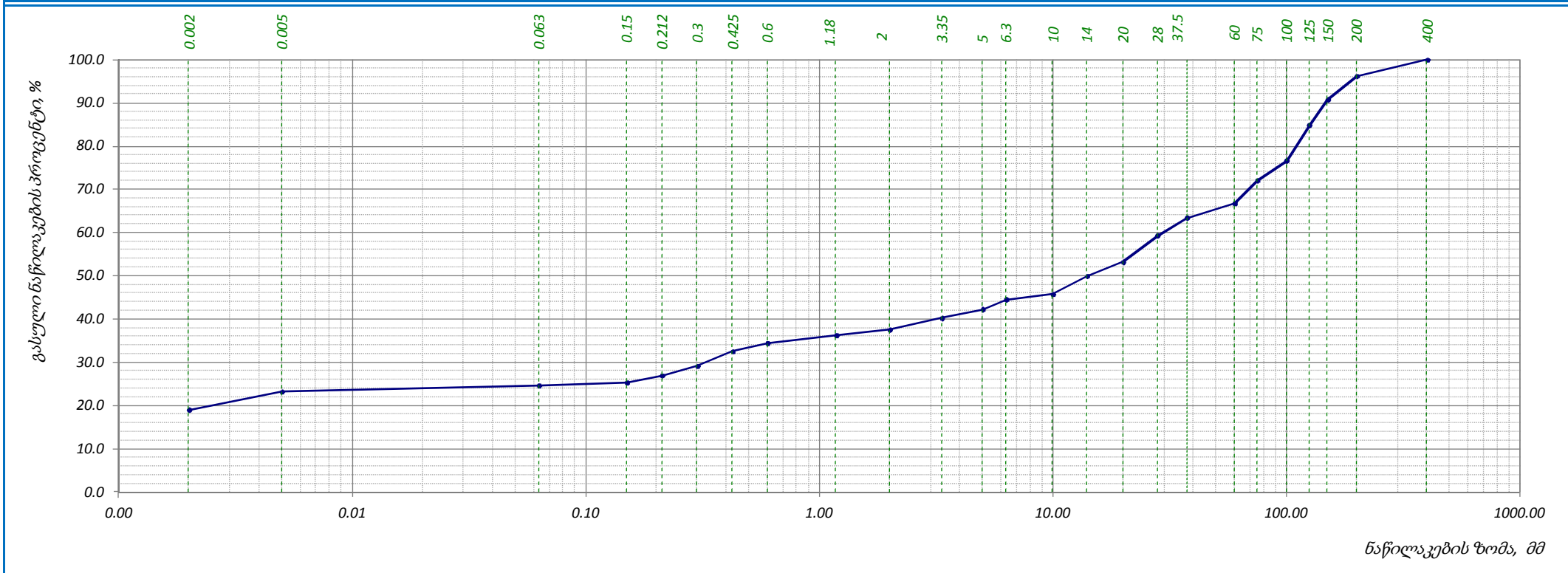
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	17.5	6.3	2.5	1.8	2.4	1.4	2.2	1.5	2.7	2.7	2.4	4.2	5.8	2.6	3.90	6.10	4.80	3.70	4.20	5.30	3.40	2.80	3.70	4.20	1.90	-
გამორჩეული პროცენტი გასული, %	0.0	17.5	23.8	26.3	28.1	30.5	31.9	34.1	35.6	38.3	41.0	43.4	47.6	53.4	56.0	59.9	66.0	70.8	74.5	78.7	84.0	87.4	90.2	93.9	98.1	100.0

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S5
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S5.1
ლორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	0.4-0.7
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	13.08.2016



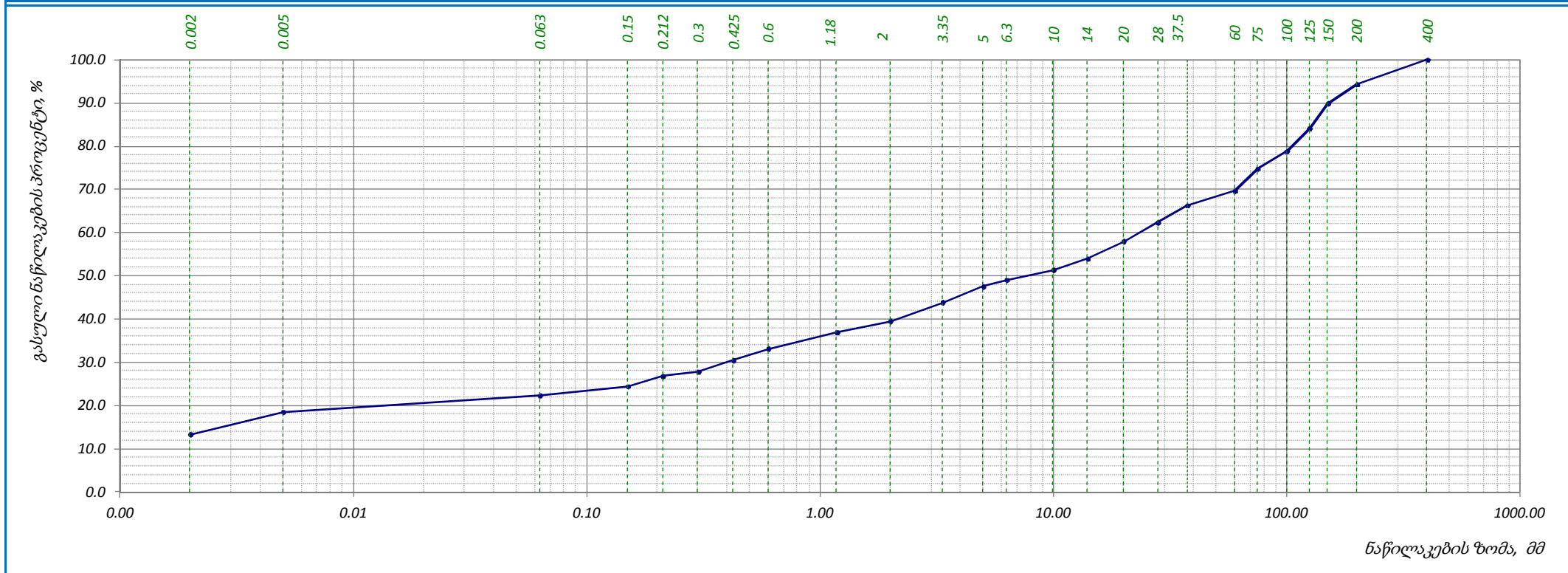
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	19.1	4.2	1.4	0.7	1.6	2.2	3.4	1.9	1.8	1.3	2.7	2.0	2.3	1.2	4.20	3.30	6.10	4.10	3.30	5.30	4.60	8.20	5.90	5.40	3.80	-
კუმულირებული პროცენტი გასული, %	0.0	19.1	23.3	24.7	25.4	27.0	29.2	32.6	34.5	36.3	37.6	40.3	42.3	44.6	45.8	50.0	53.3	59.4	63.5	66.8	72.1	76.7	84.9	90.8	96.2	100.0

შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
მარტიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S6
გრუნტის აღწერა:	ნიმუში №	S6.1
ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	სიღრმე, მ	2.0-2.5
ტესტირების მეთოდი BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	13.08.2016

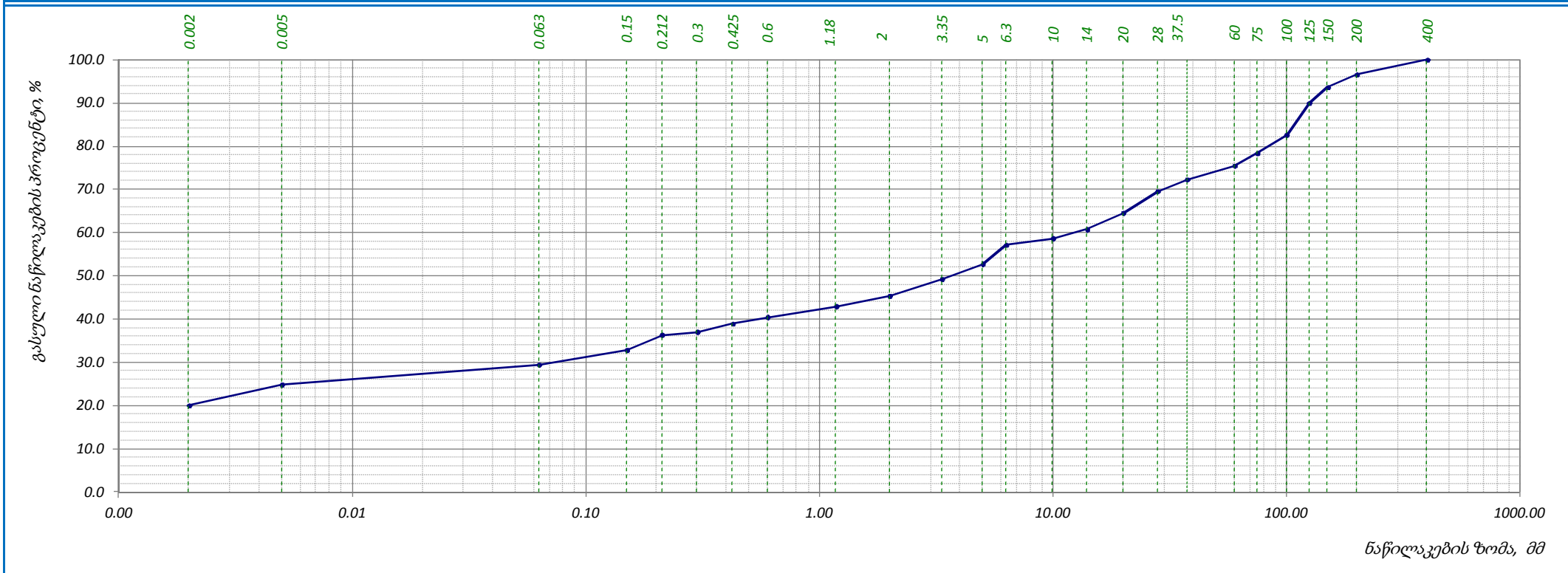


საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	13.4	5.2	3.8	2.1	2.4	1.0	2.6	2.7	3.8	2.6	4.3	3.7	1.5	2.3	2.60	4.00	4.40	3.90	3.40	5.10	4.00	5.30	5.80	4.40	5.70	-
გამული პროცენტი გასული, %	0.0	13.4	18.6	22.4	24.5	26.9	27.9	30.5	33.2	37.0	39.6	43.9	47.6	49.1	51.4	54.0	58.0	62.4	66.3	69.7	74.8	78.8	84.1	89.9	94.3	100.0
																შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი						



## ბრანზოგამტარიული შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეო	პროექტი	"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა
	შურფი №	S7
გრუნტის აღწერა: ლორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონა)	ნიმუში №	S7.1
	სიღრმე, მ	1.3-1.6
ტესტირების მეთოდი	თარიღი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5 13.08.2016



საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400
პროცენტი დარჩენილი %	20.1	4.8	4.6	3.4	3.5	0.7	1.9	1.5	2.5	2.4	3.9	3.5	4.4	1.5	2.10	3.80	5.00	2.70	3.20	2.90	4.20	7.40	3.60	3.00	3.40	-
გამტარი პროცენტი გასული, %	0.0	20.1	24.9	29.5	32.9	36.4	37.1	39.0	40.5	43.0	45.4	49.3	52.8	57.2	58.7	60.8	64.6	69.6	72.3	75.5	78.4	82.6	90.0	93.6	96.6	100.0
																შეასრულა მარტიაშვილი		შეამოწმა ხატიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი						



„რახა“ კილოელექტროსაღბურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/პ კვლევა

№№	კაბურდილის/შურფის №	ნიმუშის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ნიმუშის ტიპი	გრანულომეტრიული შემადგენლობა																											
					საცერზე დარჩენილი ფრაქციების ზომები მმ-ში																											
					0	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	60	75	100	125	150	200	400		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
სგე 2 - ღორღოვანი გრუნტი ზვინჭის და ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური																																
1	S1	S1.1	0.5-1.0	ღ	3.4	3.1	2.8	3.7	3.9	2.9	3.5	3.2	2.6	4.1	3.2	2.8	1.6	0.7	3.5	4.1	5.8	3.2	4.2	5.7	5.4	7.5	6.9	5.8	6.4	-		
					3.4	6.5	9.3	13.0	16.9	19.8	23.3	26.5	29.1	33.2	36.4	39.2	40.8	41.5	45.0	49.1	54.9	58.1	62.3	68.0	73.4	80.9	87.8	93.6	100.0	-		
2	S2	S2.1	2.0-2.5	ღ	15.3	2.4	2.7	2.4	1.7	3.1	2.9	2.4	3.7	2.3	3.3	4.7	4.5	4.8	3.7	4.9	3.1	4.2	6.3	3.7	3.2	3.8	3.2	3.6	4.1	-		
					15.3	17.7	20.4	22.8	24.5	27.6	30.5	32.9	36.6	38.9	42.2	46.9	51.4	56.2	59.9	64.8	67.9	72.1	78.4	82.1	85.3	89.1	92.3	95.9	100.0	-		
3	S3	S3.1	2.0-2.5	ღ	12.5	3.6	4.7	4.2	3.3	2.6	3.7	2.2	4.5	1.7	4.7	2.6	3.7	1.7	2.6	3.7	4.5	2.7	4.1	2.7	6.2	5.6	4.3	4.1	3.8	-		
					12.5	16.1	20.8	25.0	28.3	30.9	34.6	36.8	41.3	43.0	47.7	50.3	54.0	55.7	58.3	62.0	66.5	69.2	73.3	76.0	82.2	87.8	92.1	96.2	100.0	-		
4	S4	S4.1	0.5-1.0	ღ	17.5	6.3	2.5	1.8	2.4	1.4	2.2	1.5	2.7	2.7	2.4	4.2	5.8	2.6	3.9	6.1	4.8	3.7	4.2	5.3	3.4	2.8	3.7	4.2	1.9	-		
					17.5	23.8	26.3	28.1	30.5	31.9	34.1	35.6	38.3	41.0	43.4	47.6	53.4	56.0	59.9	66.0	70.8	74.5	78.7	84.0	87.4	90.2	93.9	98.1	100.0	-		
5	S5	S5.1	0.4-0.7	ღ	19.1	4.2	1.4	0.7	1.6	2.2	3.4	1.9	1.8	1.3	2.7	2.0	2.3	1.2	4.2	3.3	6.1	4.1	3.3	5.3	4.6	8.2	5.9	5.4	3.8	-		
					19.1	23.3	24.7	25.4	27.0	29.2	32.6	34.5	36.3	37.6	40.3	42.3	44.6	45.8	50.0	53.3	59.4	63.5	66.8	72.1	76.7	84.9	90.8	96.2	100.0	-		
6	S6	S6.1	2.0-2.5	ღ	13.4	5.2	3.8	2.1	2.4	1.0	2.6	2.7	3.8	2.6	4.3	3.7	1.5	2.3	2.6	4.0	4.4	3.9	3.4	5.1	4.0	5.3	5.8	4.4	5.7	-		
					13.4	18.6	22.4	24.5	26.9	27.9	30.5	33.2	37.0	39.6	43.9	47.6	49.1	51.4	54.0	58.0	62.4	66.3	69.7	74.8	78.8	84.1	89.9	94.3	100.0	-		
7	S7	S7.1	1.3-1.6	ღ	20.1	4.8	4.6	3.4	3.5	0.7	1.9	1.5	2.5	2.4	3.9	3.5	4.4	1.5	2.1	3.8	5.0	2.7	3.2	2.9	4.2	7.4	3.6	3.0	3.4	-		
					20.1	24.9	29.5	32.9	36.4	37.1	39.0	40.5	43.0	45.4	49.3	52.8	57.2	58.7	60.8	64.6	69.6	72.3	75.5	78.4	82.6	90.0	93.6	96.6	100.0	-		



დანართი 4



პროექტი:

[illegible]



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

ნომერის №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

**გამოყენებული სტანდარტები:**

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა

წიგნების მოძიება:

ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიზღარუ, მმ/წუთ.

## 2.0

ბანკოების ფასი, ნ/დან.

8.984

တၢ်န့ၣ်ဒါး ထၢသုးမိၤစံး, ဒုတိယ/ထၢ.

2.49€

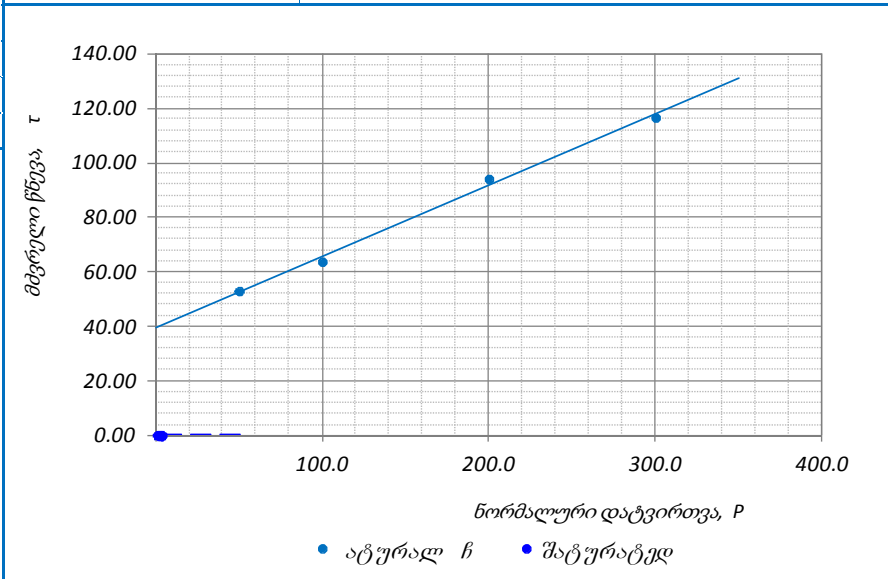
*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

შენიშვნა:

შენიშვნა:



ნორმალური დატვირთვა, P

- ატყურობა ჩ
- შატყურობა

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლიაშვილი

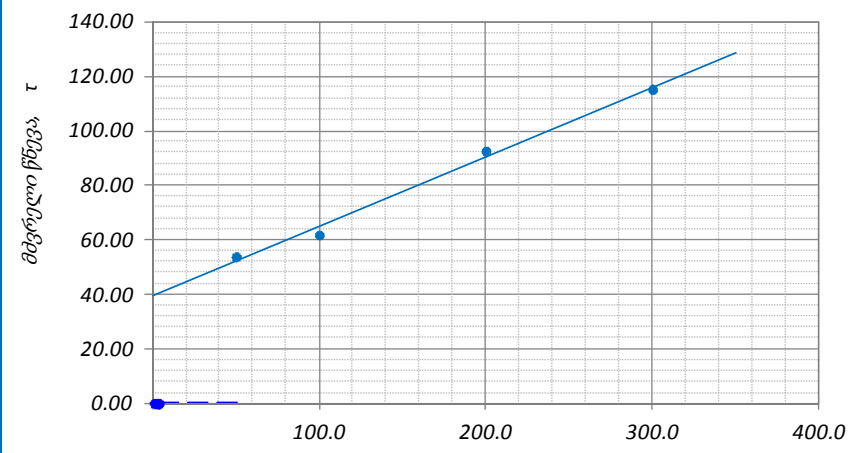
დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი







ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა										გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები				
ადგილმდებარეობა:										პარამეტრები		წყალგაჯერებული		
ჭაბურღილი №		4a	ნიმ. აღების თარიღი							ტენიანობა, W %		31.2		
ნიმუშის №		4a.2	ცდის თარიღი 22.08.2016							მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρs გ/სმ³		2.72		
სიღრმე, მ		5.8-6.0	ჩაბარების თარიღი							სიმკვრივე, ρ გ/სმ³		1.85		
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით								ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³		1.41		
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)								პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, WL %		43.8		
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა								პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, WP %		21.6		
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები								პლასტიკურობის რიცხვი, Ip		22.2		
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.				8.984	ფორიანობა, n		0.48				
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.				2.496	ფორიანობის კოეფიციენტი, e		0.929				
										წყალგაჯერების ხარისხი, Sr		0.91		
										კონსისტენციის მაჩვენებელი, IL		0.43		
ცდის შედეგები										გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %				
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვლი ძაღოვან რგოლზე, დანაყ	ძვრის წნევა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ	ხრეში	>2.0	-	
							1	60.0	36.0	20.0	ქვიშა	0.05-2.0	-	
							2	60.0	36.0	20.0	მტვერი	0.005-0.05	-	
							3	60.0	36.0	20.0	თიხა	<0.005	-	
							4	60.0	36.0	20.0	<div><div>მძვრელი წნევა, τ</div></div>			
							5	60.0	36.0	20.0				
							6	60.0	36.0	20.0				
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში							შენიშვნა:							
1	50.0	21.58	53.86	0.255	14.32	39.44								
2	100.0	24.79	61.85											
3	200.0	37.09	92.56											
4	300.0	46.24	115.40											
შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა										
კოკოლაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი										



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա թիվ №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელაღსატიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

გამოყენებული სტანდარტი:

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა

ნიმუშის მომზადება:

ნორმალურად გამკვრივებული ნიბუშები

მაღოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიჭქარე, მმ/წუთ.

## 2.0

დანაყოფის ფასი, ნ/დან.

8.984

დაწევა დანაყოფზე, კპა/დან.

2.496

*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

შენიშვნა:

შენიშვნა:



- ატურაღლ ზ
- შატურატღღ

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლოიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი







პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա թիվ №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელაღსატიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

**გამოყენებული სტანდარტები:**

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა

ნიმუშის მომზადება:

ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რგოლის №

780460-00944

დანაყოფის ფასი, ნ/დან.

8.984

დეფორმაციის სიჭქარე, მმ/წუთ.

## 2.0

დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.

2.496

*ცდის შედეგები*

რეოლის №	რეოლის მხარის სიგრძე, მმ	რეოლის ფართობი, A სმ²	რეოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

შენიშვნა:

შენიშვნა:



- ატურაღლ ზ
- შატურატეღ

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლოიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

ნომერის №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

**გამოყენებული სკანდარები:**

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრე

წიმუშის მომზადება:

ნორმალურად გამკვერივებული ნიმუშები

ძალოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიზღარუ, მმ/წუთ.

## 2.0

ბანკოების ფასი, ნ/დან.

8.984

တၢ်အံၤန့ၣ်ဒါး သၢ်သုးဝဲ၊ ဒုတိယ/သၢ်

2.49€

*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

စာအုပ်အကြောင်း:

შენიშვნა:



- ატყურობა ჩ
- შატყურობა

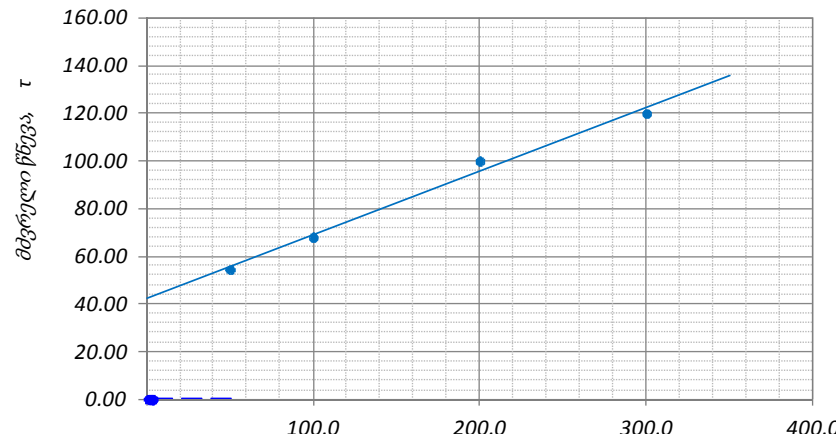
შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლოიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



გრუნტების ძვრის გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა										გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები					
ადგილმდებარეობა:										პარამეტრები		წყალგაჯერებული			
ჭაბურღილი №		5	ნიმ. ადგილის თარიღი							ტენიანობა, $W$ %		33.4			
ნიმუშის №		5.2	ცდის თარიღი 18.08.2016							მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.73			
სიღრმე, მ		3.6-3.8	ჩაბარების თარიღი							სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.88			
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით													
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)													
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა													
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები													
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.				8.984				ფორიანობა, $n$		0.48		
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.				2.496				ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.937		
										წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$		0.97			
										კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.49			
										გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %					
										ხრეში		>2.0	-		
										ქვიშა		0.05-2.0	-		
										მტვერი		0.005-0.05	-		
										თიხა		<0.005	-		
															
										ნორმალური დატვირთვა, P					
										• ატურალ ჩ    • შატურატედ					
										შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა	
										კოკოლაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი	



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელაღსატიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

გამოყენებული სტანდარტი:

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დარეგულირებული ჭრა

ნომუშის მომზადება:

ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რეგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიჭარბე, მმ/წუთ.

## 2.0

დანაყოფის ფასი, ნ/დან.

8.984

დაწერეს დანაყოფზე, კპა/დან.

2.49€

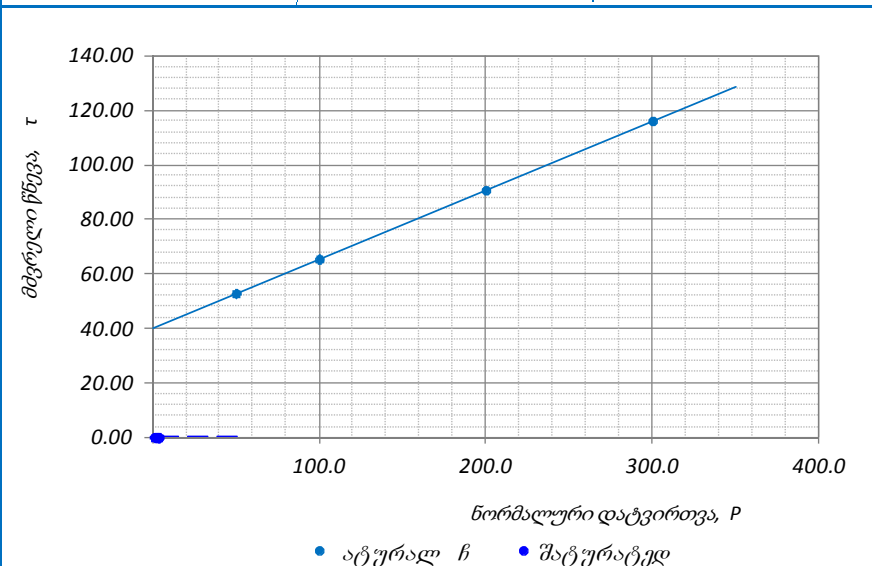
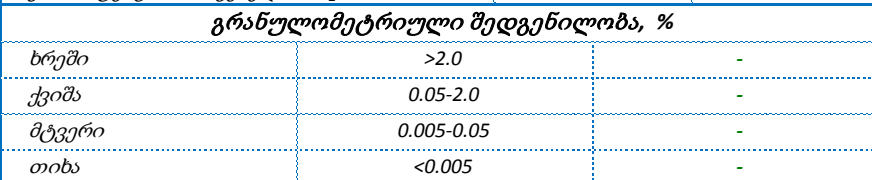
*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

შენიშვნა:

შენიშვნა:



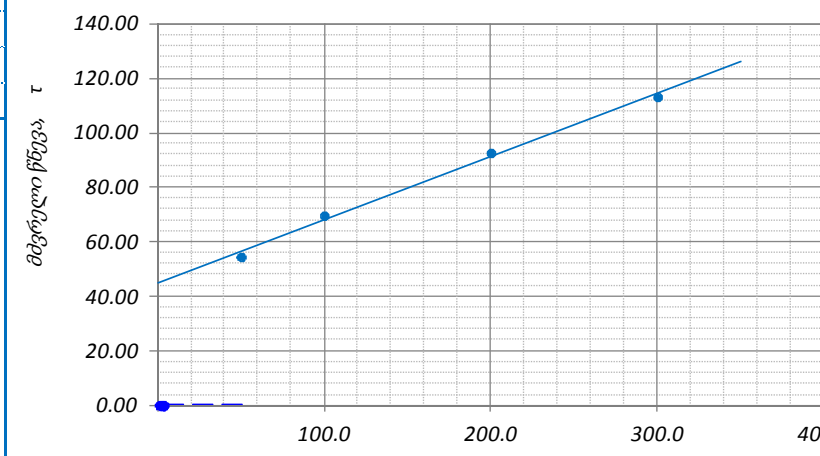
შეასრულოა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლოიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



პროექტი:

პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა										გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები										
ადგილმდებარეობა:										პარამეტრები			წყალგაჯერებული							
ჭაბურღილი №			5		ნიმ. აღების თარიღი					ტენიანობა, $W$ %			30.1							
ნიმუშის №			5.4		ცდის თარიღი 18.08.2016					მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>			2.73							
სიღრმე, მ			8.2-8.4		ჩაბარების თარიღი					სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>			1.87							
ქანის აღწერა: თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანართებით										ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>			1.44							
გამოყენებული სტანდარტი: BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)										პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %			42.7							
გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა										პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_p$ %			21.8							
ნიმუშის მომზადება: ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები										პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$			20.9							
ძალოვანი რგოლის №			780460-00944		დანაყოფის ფასი, ნ/დან.					ფორიანობა, $n$			0.47							
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.			2.0		დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.					ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$			0.899							
ცდის შედეგები										წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$			0.91							
										კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$			0.40							
										გრანულომეტრიული შედგენილობა, %										
რგოლის №			ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ კპა		ანათვალბალოვან რგოლზე, დანაყ		ძვრის წნევა, $\tau$ კპა		შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^\circ$		შინაგანი ხახუნის კუთხე, $\varphi^\circ$		შეჭიდულობა, $C$ კპა		ხრეში		>2.0		-	
															ქვიშა		0.05-2.0		-	
															მტვერი		0.005-0.05		-	
															თიხა		<0.005		-	
																				
										შენიშვნა:										
										შეასრულა კოკოლაშვილი						შეამოწმა თედლიაშვილი		დაამტკიცა ნაცვლიშვილი		



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա թիվ №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელაღსატიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

გამოყენებული სტანდარტი:

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დარეგულირებული ჭრა

**ნომურშის მომზადება:**

ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რეგოლის №

780460-00944

დანაყოფის ფასი, ნ/დან.

8.984

დეფორმაციის სიჭარბე, მმ/წუთ.

## 2.0

დაწერეს დანაყოფზე, კპა/დან.

2.496

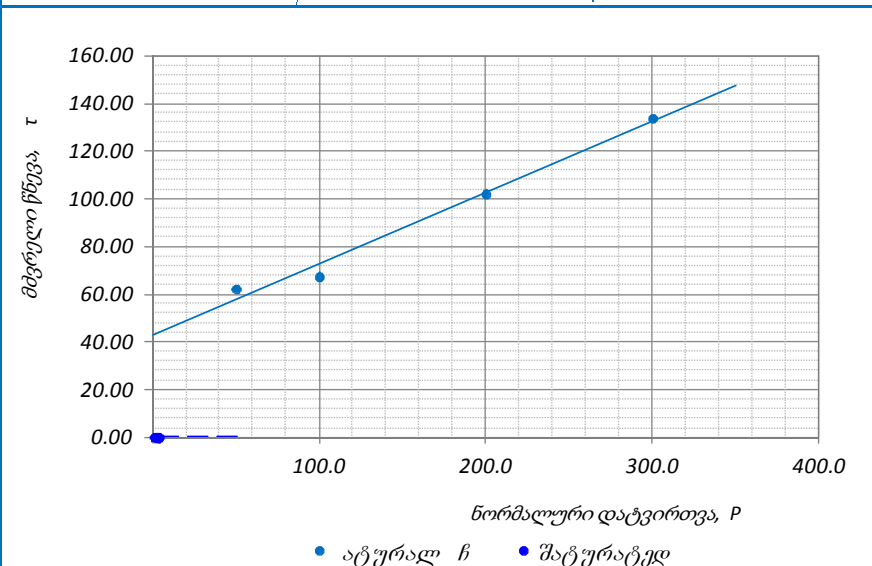
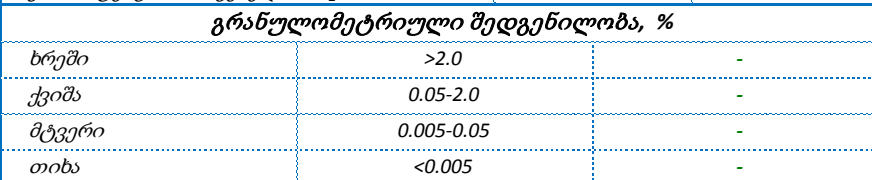
*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

შენიშვნა:

შენიშვნა:



შეასრულა კოკოლაშვილი	შეამოწმა თედლიაშვილი	დაამტკიცა ნაცვლიშვილი
-------------------------	-------------------------	--------------------------



ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:							"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა				გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები					
ადგილმდებარეობა:											პარამეტრები		წყალგაჯერებული			
ჭაბურღილი №		6		ნიმ. ადგების თარიღი							ტენიანობა, $W$ %		31.2			
ნიმუშის №		6.5		ცდის თარიღი			20.08.2016				მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ³		2.72			
სიღრმე, მ		19.8-19.9		ჩაბარების თარიღი							სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³		1.88			
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით									ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ³		1.43			
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)									პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %		43.2			
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა									პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_P$ %		21.7			
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები									პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$		21.5			
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944		დანაყოფის ფასი, ნ/დან.			8.984				ფორიანობა, $n$		0.47			
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0		დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.			2.496				ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.898			
ცდის შედეგები											წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$		0.94			
											კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.44			
											გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %					
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ კპა	ანათვლი ძაღოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წნევა, $\tau$ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, $\tan\phi$	შინაგანი ხახუნის კუთხე, $\phi$	შეჭიდულობა, $C$ კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, $A$ სმ²	რგოლის სიმაღლე, $h$ მმ	ხრეში			>2.0		-
							1	60.0	36.0	20.0	ქვიშა			0.05-2.0		-
							2	60.0	36.0	20.0	მტვერი			0.005-0.05		-
							3	60.0	36.0	20.0	თიხა			<0.005		-
							4	60.0	36.0	20.0						
							5	60.0	36.0	20.0						
							6	60.0	36.0	20.0						
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში							შენიშვნა:				<div><div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div>&lt;</div></div></div></div></div>					



ბრუნების ძვრზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

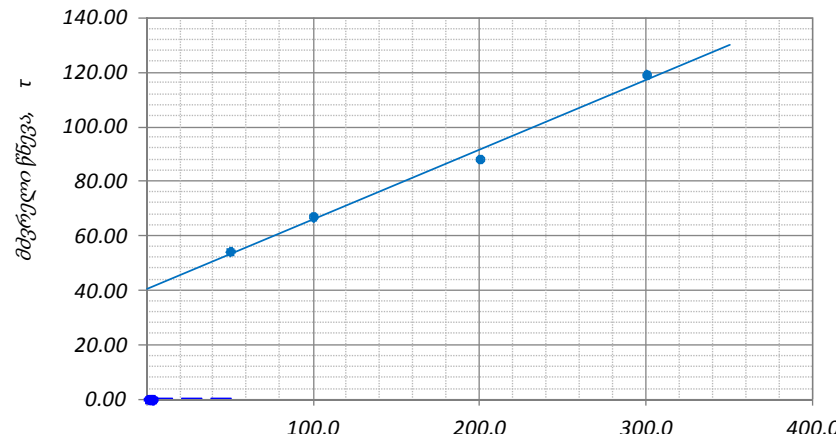
[illegible]







ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

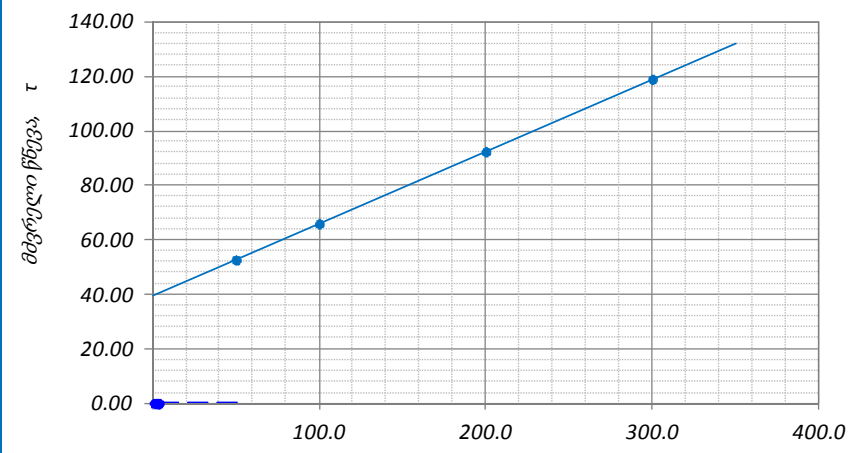
პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა							გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები															
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		წყალგაჯერებული													
ჭაბურღილი №		6	ნიმ. აღების თარიღი				ტენიანობა, $W$ %		30.8													
ნიმუშის №		6.7	ცდის თარიღი 20.08.2016				მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.73													
სიღრმე, მ		24.5-24.7	ჩაბარების თარიღი				სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.92													
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით																				
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)																				
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა																				
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები																				
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		8.984		ფორიანობა, $n$		0.46													
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		2.496		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.860													
ცდის შედეგები							წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$		0.98													
							კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.42													
<div>გრანულომეტრიული შედეგნილობა, %</div> <table><tr><td>ხრეში</td><td>&gt;2.0</td><td>-</td></tr><tr><td>ქვიშა</td><td>0.05-2.0</td><td>-</td></tr><tr><td>მტვერი</td><td>0.005-0.05</td><td>-</td></tr><tr><td>თიხა</td><td>&lt;0.005</td><td>-</td></tr></table>							ხრეში	>2.0	-	ქვიშა	0.05-2.0	-	მტვერი	0.005-0.05	-	თიხა	<0.005	-	<div></div> <div>ნორმალური დატვირთვა, P</div> <div>• ატურალ ჩ    • შატურატედ</div>			
							ხრეში	>2.0	-													
							ქვიშა	0.05-2.0	-													
							მტვერი	0.005-0.05	-													
							თიხა	<0.005	-													
შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა																		
კოკოლაშვილი		თედიაშვილი		ნაცვლიშვილი																		







ბრუნების კვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა							გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები															
ადგილმდებარეობა:							პარამეტრები		წყალგაჯერებული													
ჭაბურღილი №		7	ნიმ. აღების თარიღი				ტენიანობა, $W$ %		31.9													
ნიმუშის №		7.9	ცდის თარიღი 22.08.2016				მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.72													
სიღრმე, მ		21.2-21.4	ჩაბარების თარიღი				სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.88													
ქანის აღწერა:		თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჭის 40%-მდე ჩანარებით																				
გამოყენებული სტანდარტი:		BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)																				
გამოცდის რეჟიმი:		კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა																				
ნიმუშის მომზადება:		ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები																				
ძაღოვანი რგოლის №		780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან.		8.984		ფორიანობა, $n$		0.48													
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.		2.496		ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.908													
ცდის შედეგები							წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$		0.96													
							კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.42													
<div>გრანულომეტრიული შედგენილობა, %</div> <table><tr><td>ხრეში</td><td>&gt;2.0</td><td>-</td></tr><tr><td>ქვიშა</td><td>0.05-2.0</td><td>-</td></tr><tr><td>მტვერი</td><td>0.005-0.05</td><td>-</td></tr><tr><td>თიხა</td><td>&lt;0.005</td><td>-</td></tr></table>							ხრეში	>2.0	-	ქვიშა	0.05-2.0	-	მტვერი	0.005-0.05	-	თიხა	<0.005	-	<div></div> <div>ნორმალური დატვირთვა, <math>P</math></div> <div>• ატურალ ჩ    • შატურატელ</div>			
							ხრეში	>2.0	-													
							ქვიშა	0.05-2.0	-													
							მტვერი	0.005-0.05	-													
							თიხა	<0.005	-													
შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა																		
კოკოლაშვილი		თედიაშვილი		ნაცვლიშვილი																		

შენიშვნა:



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա թիվ №

სიღრმე, ძ

ქანის აღწერა:

თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით

**გამოყენებული სტანდარტები:**

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა

ნომურების მომზადება:

ნორმალურად გაძევრივებული ნიმუშები

ძალოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიჭარბე, მმ/წუთ.

## 2.0

დანაყოფის ჯასი, ნ/დან.

8.984

დაწერეს დანაყოფზე, კპა/დან.

2.49€

*ცდის შედეგები*

რეოლის №	რეოლის მხარის სიგრძე, მმ	რეოლის ფართობი, A სმ²	რეოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

**წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში**

შენიშვნა:

შენიშვნა:



- ატურაღლ ზ
- შატურატეღ

შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლოიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



ბრუნტების ძვრახე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი: "რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა										გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები					
ადგილმდებარეობა:										პარამეტრები		წყალგაჯერებული			
ჭაბურღილი №		8	ნიმ. აღების თარიღი							ტენიანობა, $W$ %		21.5			
ნიმუშის №		8.6	ცდის თარიღი 24.08.2016							მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>		2.69			
სიღრმე, მ		13.5-13.7	ჩაბარების თარიღი							სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.70			
ქანის აღწერა: თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი,მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანართებით										ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>		1.40			
გამოყენებული სტანდარტი: BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)										პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, $W_L$ %		25.7			
გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა										პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, $W_p$ %		19.3			
ნიმუშის მომზადება: ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები										პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$		6.4			
ძალოვანი რგოლის №		780460-00944	დანაყოფის ფასი, ნ/დან. 8.984							ფორიანობა, $n$		0.48			
დეფორმაციის სიზჟარე, მმ/წუთ.		2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან. 2.496							ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		0.923			
ცდის შედეგები										წყალგაჯერების ხარისხი, $S_r$		0.63			
										კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$		0.34			
										გრანულომეტრიული შედგენილობა, %					
რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ კპა	ანათვლი ძალოვან რგოლზე, დანაყ	ძვრის წნევა, $\tau$ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, $\varphi$ °	შინაგანი ხახუნის კუთხე, $\varphi$ °	შეჭიდულობა, $C$ კპა	რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, $A$ სმ <sup>2</sup>	რგოლის სიმაღლე, $h$ მმ	ხრეში	>2.0	-		
							1	60.0	36.0	20.0	ქვიშა	0.05-2.0	-		
							2	60.0	36.0	20.0	მტვერი	0.005-0.05	-		
							3	60.0	36.0	20.0	თიხა	<0.005	-		
							4	60.0	36.0	20.0					
							5	60.0	36.0	20.0					
							6	60.0	36.0	20.0					
წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში							<u>შენიშვნა:</u>								
1	50.0	11.49	28.67	0.385	21.06	7.39									
2	100.0	17.32	43.22												
3	200.0	33.93	84.67												
4	300.0	49.39	123.26												



პროექტი:

*"რაჩხა" ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისათვის საჭირო ს/გ კვლევა*

ადგილმდებარეობა:

ქაბურღილი №

Եռօրյա թիվ №

სიღრმე, მ

ქანის აღწერა:

თიხა ყავისფერი, ძნელაღსატიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით

გამოყენებული სტანდარტი:

**BS 1377 : Part 7 : 1990 : 4 (small shearbox apparatus)**

გამოცდის რეჟიმი:

კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა

ნიმუშის მომზადება:

ნორმალურად გამკვრივებული ნიბუშები

მაღოვანი რგოლის №

780460-00944

დეფორმაციის სიჭქარე, მმ/წუთ.

## 2.0

დანაყოფის ფასი, ნ/დან.

8.984

დაწევა დანაყოფზე, კპა/დან.

2.496

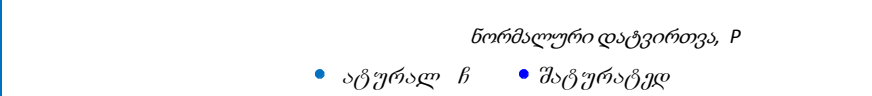
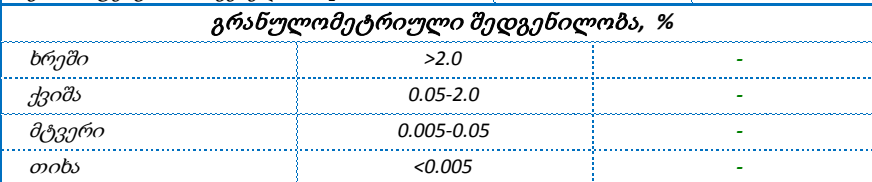
*ცდის შედეგები*

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

## წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში

შენიშვნა:

შენიშვნა:



შეასრულა  
კოკოლაშვილი

შეამოწმა  
თედლოიაშვილი

დაამტკიცა  
ნაცვლიშვილი



დანართი 5



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №3			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგრძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[lgR/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	3.03
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	23.5
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	34
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	4.1
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	5.1
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	1.0
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.86
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	35.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №4			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	2.20
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	7.3
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	5.6
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	1.5
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	10.9
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	9.4
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.45
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	15.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №4ა			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	4.12
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	21.6
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	10.8
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	1.9
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	13.2
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	11.3
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.66
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	35.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №5			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	0.90
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	5.8
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	8.2
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	1.2
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	5.5
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	4.3
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.55
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	15.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №6			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	2.23
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	11.3
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.044
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	8.5
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	1.5
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	28.0
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	26.5
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.60
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	35.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №7			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	14.63
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	18.3
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	3.8
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	2.2
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	13.4
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	11.2
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.55
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	35.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



ამოტუმბვის უზრცელი			
რაჩხა ჭაბურღილი №8			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო სქემის შერჩევისას დაცულია შემდეგი პირობები: ამოტუმბვა ჩატარდა ერთეულ არასრულყოფილ 35.0მ სიღრმის ჭაბურღილში, უწნეო გრუნტის წყლის პირობებში. ცდის ხანგძლივობა შედგენს 1 ცვლას (8 სთ).			
ფილტრაციის კოეფიციენტის საანგარიშო ფორმულა შერჩეულია მიღებული სქემის შესაბამისად $K=0.73Q[\lg R/r_0+0.217\xi_0]/(2H-S_0)S_0$			
ასოითი აღნიშვნა	პარამეტრის დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>K</b>	ფილტრაციის კოეფიციენტი	მ/დღ-ღ	9.89
<b>Q</b>	დამყარებული ხარჯი	მ³/დღ-ღ	23.1
<b>R</b>	გავლენის რადიუსი	მ	20.0
<b>r<sub>0</sub></b>	ჭაბურღილის რადიუსი	მ	0.054
<b>H</b>	წყალშემცველი ფენის სიმძლავრე	მ	7.0
<b>S<sub>0</sub></b>	დონის დაწვევა ჭაბურღილში	მ	2.5
<b>S<sub>d</sub></b>	წყლის დინამიური დონე	მ	13.5
<b>S<sub>s</sub></b>	წყლის სტატიკური დონე	მ	11.0
<b>ξ</b>	ჭაბურღილის არასრულყოფილებების კოეფიციენტი	-	0.60
<b>I</b>	ჭაბურღილის სიღრმე	მ	35.0

ბამოყენებული ლიტერატურა:

1. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для строительства подземных гидротехнических сооружений. Москва „Энергия“, 1978 г
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. Москва „Недра“, 1982 г
3. Методы определения гидрогеологических параметров. Прогноз режима грунтовых вод. выпуск III



დანართი 6



ბრუნტის წყლის ქიმიური შემადგენლობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	განზომილება	შემცველობა 1 ლიტრში								PH
				ანიონები					კათიონები			
				მშრალი ნაშთი	CO <sub>3</sub> <sup>--</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>--</sup>	CL <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	19
1	3	1.00	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.27		317.20 5.20 100.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	76.20 3.80 73.14	12.20 1.00 19.30	9.10 0.39 7.56	6.80
2	4	9.40	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.25		305.00 5.00 100.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	68.10 3.40 67.98	14.60 1.20 24.02	9.20 0.40 8.00	6.90
3	4a	11.30	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.25		309.00 5.06 100.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	71.80 3.58 70.74	12.70 1.04 20.62	10.10 0.44 8.63	6.70
4	5	4.30	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.27		321.00 5.26 100.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	74.50 3.72 70.66	13.60 1.12 21.26	9.80 0.43 8.08	6.90
5	6	26.50	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.25		280.60 4.60 95.05	8.50 0.24 4.95	0.00 0.00 0.00	65.00 3.24 67.03	14.10 1.16 23.96	10.10 0.44 9.00	6.40
6	7	11.20	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.23		279.00 4.57 95.35	7.90 0.22 4.65		64.20 3.20 66.80	14.10 1.16 24.18	9.90 0.43 9.02	6.50
7	8	11.00	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.24		282.00 4.62 95.18	8.30 0.23 4.82		64.80 3.23 66.59	14.80 1.22 25.06	9.30 0.41 8.35	6.60
8	მდ. რაჩხა	0.20	მგ-ლ მგ-ექვ % მგ-ექვ	0.20		259.00 4.25 98.62	2.10 0.06 1.38		60.70 3.03 70.37	11.60 0.95 22.16	7.30 0.32 7.47	6.90



ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

კავკასიის ალექსანდრე თვალჭრელიძის მინერალური ნედლეულის ინსტიტუტი

სასარგებლო წიაღისეულის გამდიდრებისა და ჩამდინარე წყლების გაწმენდის  
სამეცნიერო-კვლევითი განყოფილება

ტელ: 2 54 15 53

E-mail: [nestangegia@mail.ru](mailto:nestangegia@mail.ru)

თბილისი

2016 წლის 23 სექტემბერი

დამკვეთი:

შპს „გეოტექსერვისი“

სინჯის დასახელება

მდინარე რაჩხას ნიმუში

ანალიზის სახეობა

გრავიმეტრული და რ/ფ ანალიზები

ნიმუშის რაოდენობა

1

ანალიზის დაწყება

16.09.2016

ანალიზის დამთავრება

23.09.2016

16 სექტემბერს მდინარე რაჩხას სათავე ნაგებობების მიმდებარე ტერიტორიიდან აღებულ წყლის ნიმუშში მყარი ნაწილაკების რაოდენობა ტოლია 1.7 მგ/ლ.

გრანულომეტრული შედგენილობა

ფრაქციები, მმ	>0,08	0,08-0,04	0,04-0	ჯამი
ფრაქციის მასური წილი, %	45,5	37,4	17,1	100

რენტგენო-ფაზური ანალიზის შედეგები

ნიმუშის სახეობა	შემადგენელი ძირითადი მინერალები
მდინარე რაჩხას მყარი ნატანი	1.რენტგენო ამორფული ფაზა 2. კალციტი $\approx 5\%$ 3. დოლომიტი $\approx 5\%$ 4. კვარცი $\approx 5\%$ 5. ქლორიტის, ჰიდროქარსის, თაბაშირის და ამფიბოლის კვალი

P.S. ფრაქციები: >0,08 მმ და 0,08-0,04 მმ ძირითადად წარმოდგენილია ორგანიკით.

ნესტან გეგია

განყოფილების გამგე  
ინჟინერიის დოქტორი





დანართი 7



წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რეგიაი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	3	1.00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქქ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიადური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტლანდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რეგიაი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
2	4	9.40	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ქქ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიადური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტლანდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-



რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მოდ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
3	4a	11.30	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მოდ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტლანდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედვეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
4	5	4.30	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტლანდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედვეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	უწყვერის №	ის აღების რამე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (табл. 5)					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		



რიგის ნომერი	გამონამუშევრის ნომერი	ნიმუშების სიღრმე, მ	ძახვევებლები	ბეტონის მარკა წყალ შეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
5	6	26.50	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნაწილაკების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნიზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuП 2.03.11-85 (თაბლ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტლანდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაკვებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალ შეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
6	7	11.20	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტლანდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	მოწამულშეყრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაკვებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (თაბლ. 5)	
				განლაგებულ ქანებში $K_f>0.1$ მ/დღ.ღ	განლაგებულ ქანებში $K_f<0.1$ მ/დღ.ღ
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით	



	გა	ნა		W4	W6	W8	W4	W6	W8
7	8	11.00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuП 2.03.11-85 (მანდ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტნაღდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედქვალობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
7	8	11.00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	სუსტი	არა	არა	საშუალო	სუსტი	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მანდ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტნაღდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-



დანართი 8



ბარემოს აბრეშოული ზემოქმედების ხარისხი მეთაღის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რეინა-ბეტონის არმატურაზე CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 7)		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 28)
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	3	1	არა	სუსტი	საშუალო
2	4	9.4	არა	სუსტი	საშუალო
3	4a	11.3	არა	სუსტი	საშუალო
4	5	4.3	არა	სუსტი	საშუალო
5	6	26.5	არა	სუსტი	საშუალო
6	7	11.2	არა	სუსტი	საშუალო
7	8	11	არა	სუსტი	საშუალო
8	მდ. რახხა	0.2	არა	სუსტი	საშუალო



დანართი 9



# ფოტომასალა Photos



Photo 1



Photo 2





Photo 3



Photo 4





Photo 5



Photo 6





**Photo 7**



# ფოტომასალა Photos



Photo 1



Photo 2





Photo 3



Photo 4



ფოტომასალა

Photos



Photo 1



Photo 2





Photo 3



Photo 4





Photo 5



Photo 6





Photo 7



Photo 8



ფოტომასალა

Photos



Photo 1



Photo 2





**Photo 3**



# ფოტომასალა Photos



Photo 1



Photo 2





Photo 3



Photo 4





Photo 5



Photo 6





Photo 7



Photo 8



ფოტომასალა

Photos



Photo 1



Photo 2





Photo 3



Photo 4





Photo 5



Photo 6





Photo 7



Photo 8



ფოტომასალა

Photos



Photo 1



Photo 2





Photo 3



Photo 4





Photo 5



Photo 6





Photo 7



Photo 8

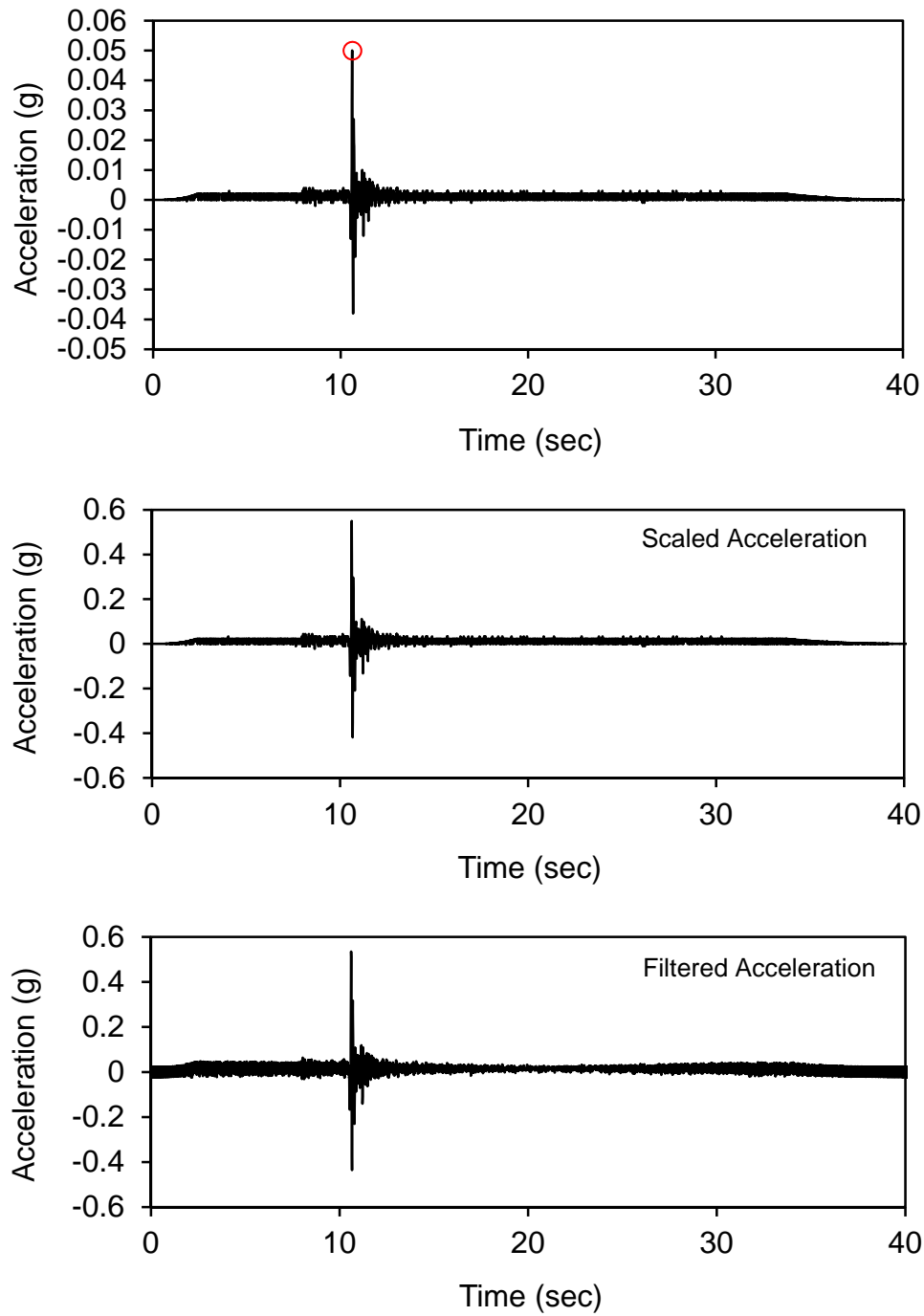


დანართი 10



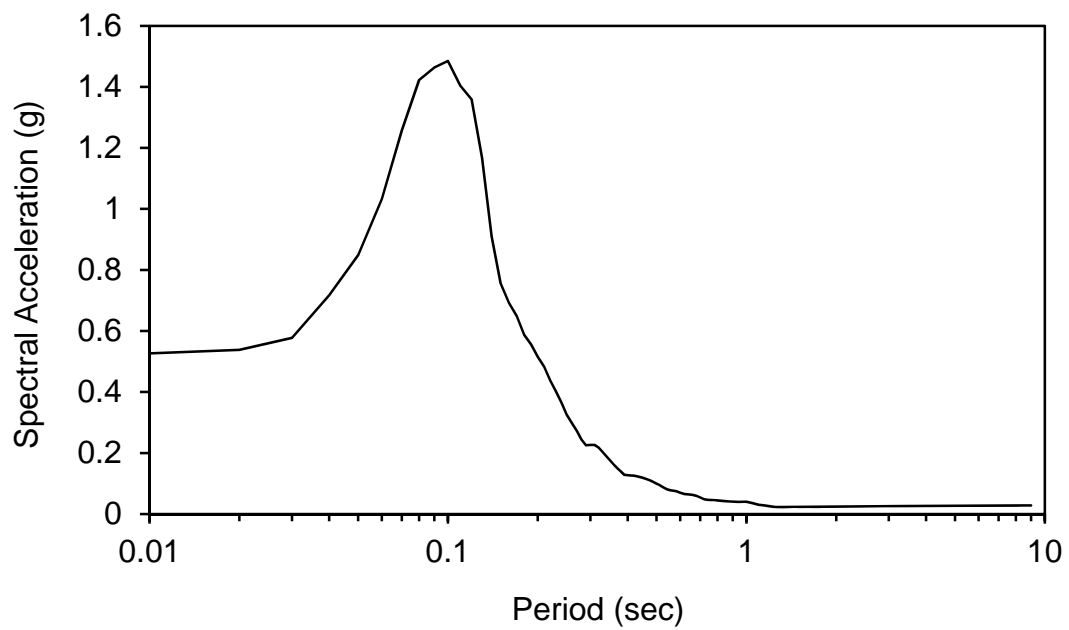
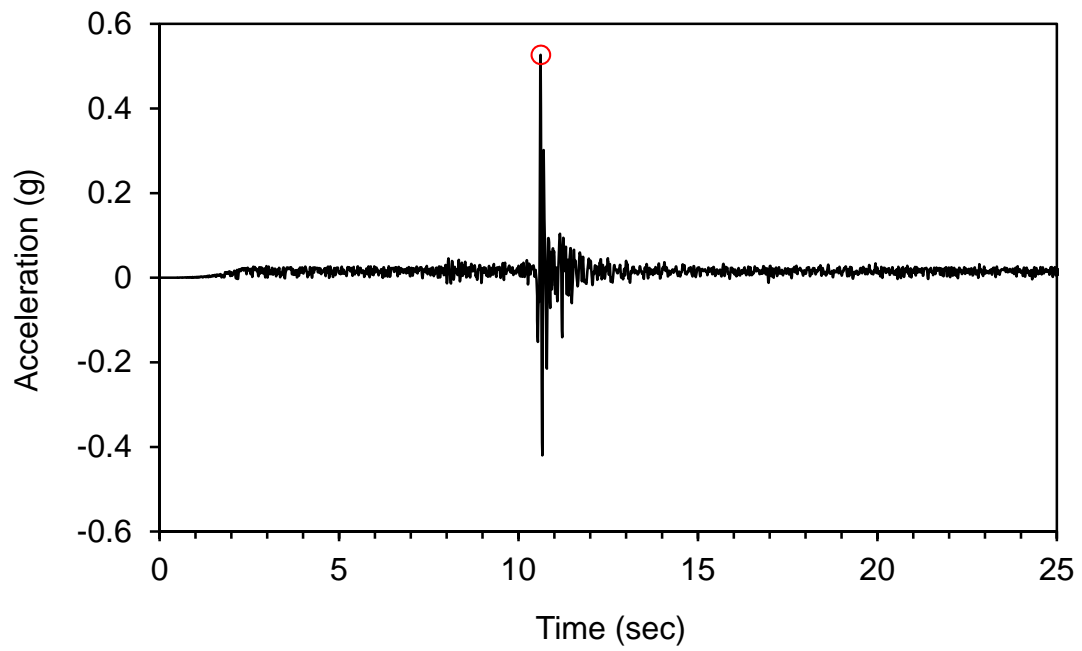
## დანართი 10

გადათვლილი სეისმოგრამები (გადათვლილია პარამეტრისათვის  $MCE=0.55g$ )



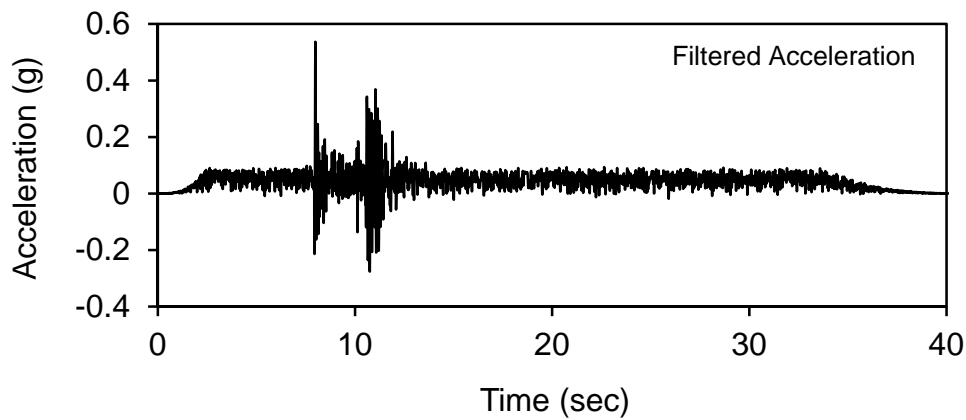
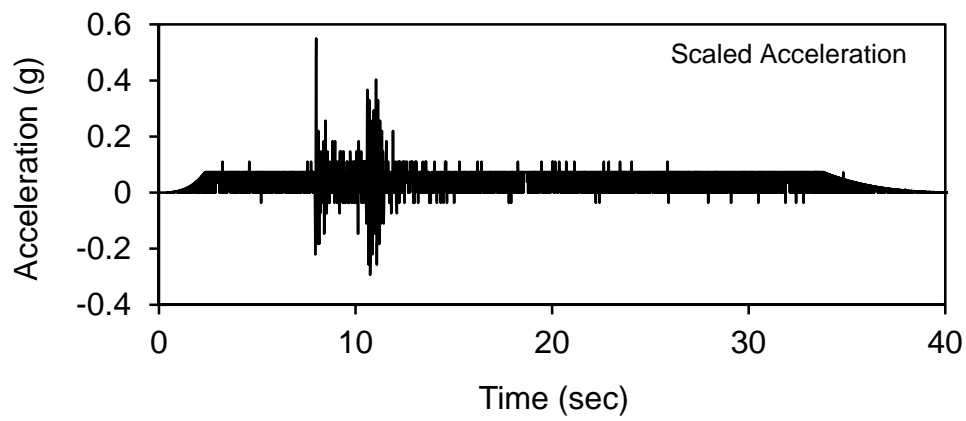
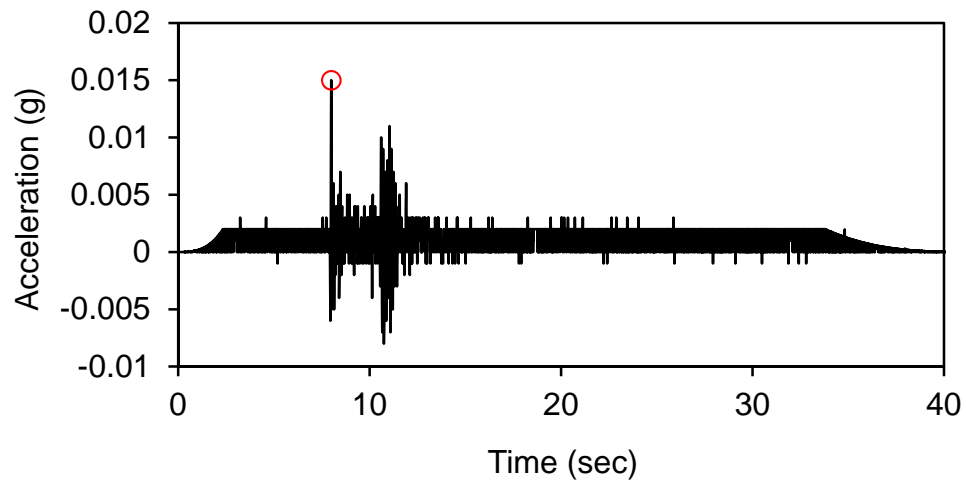
ნახ.1ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





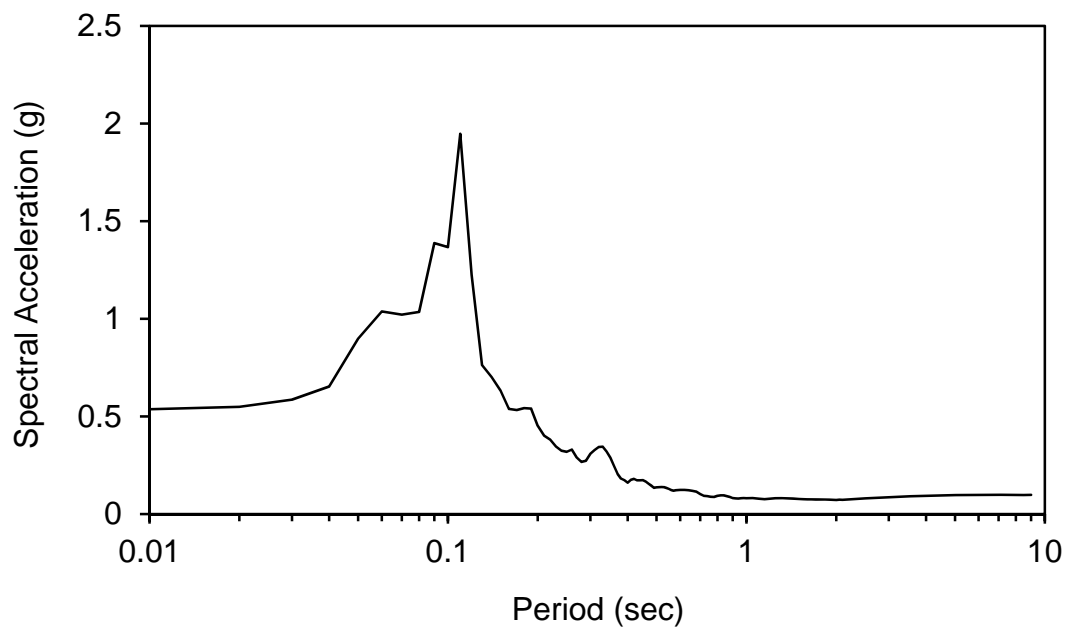
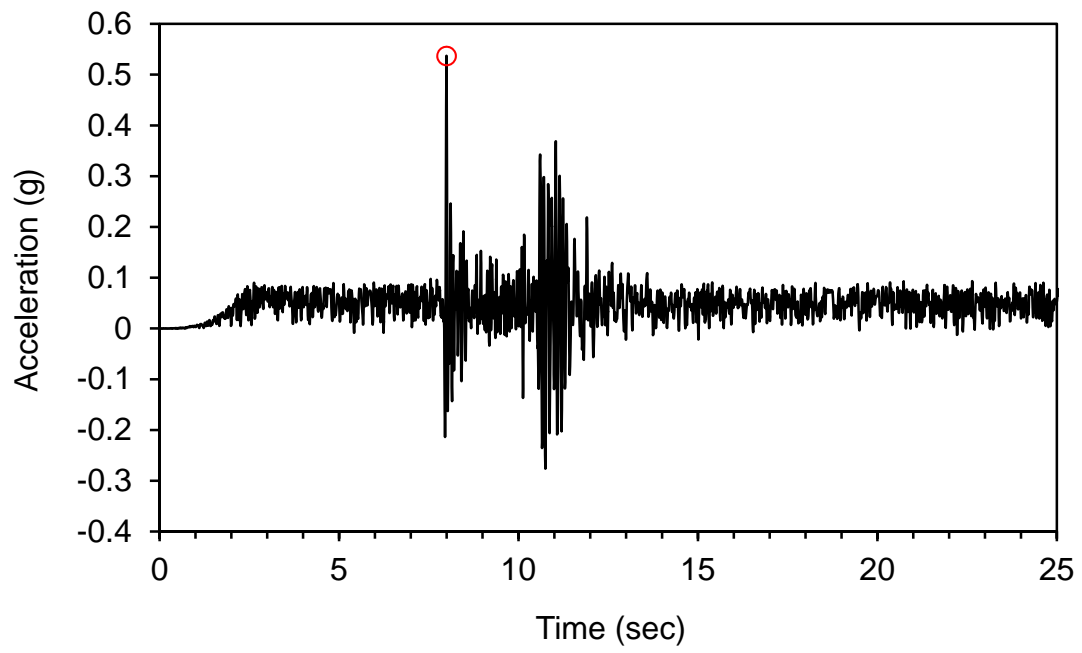
ნახ. 1ბ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





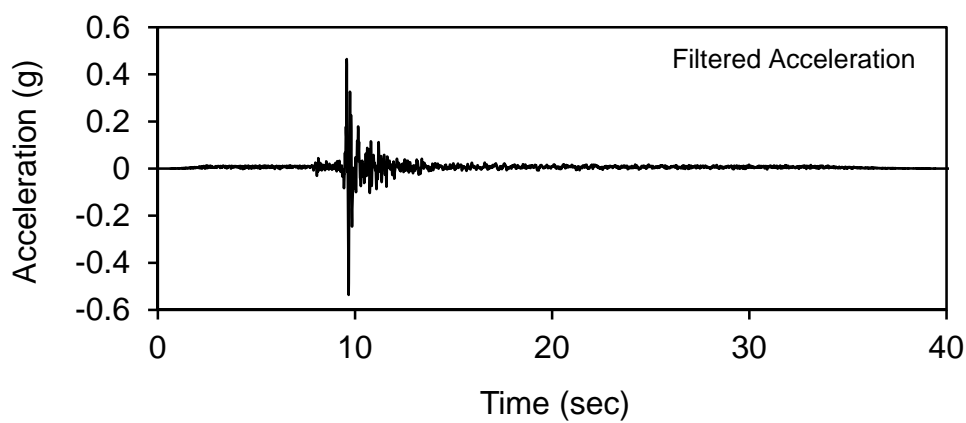
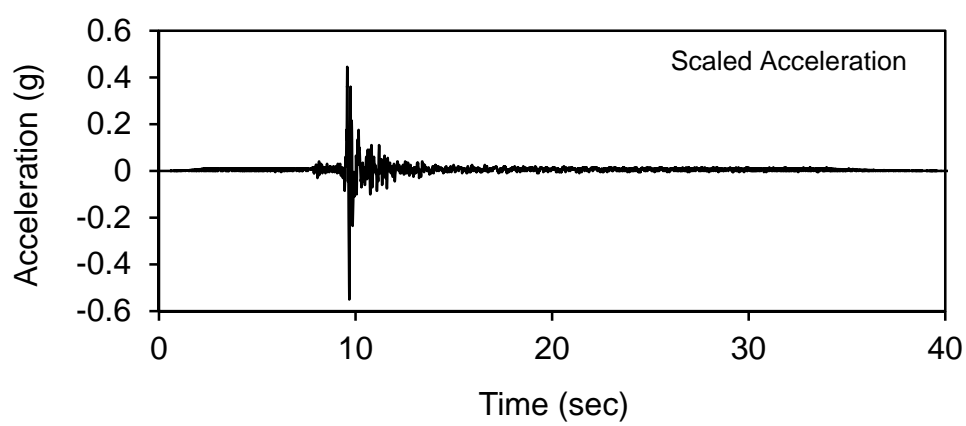
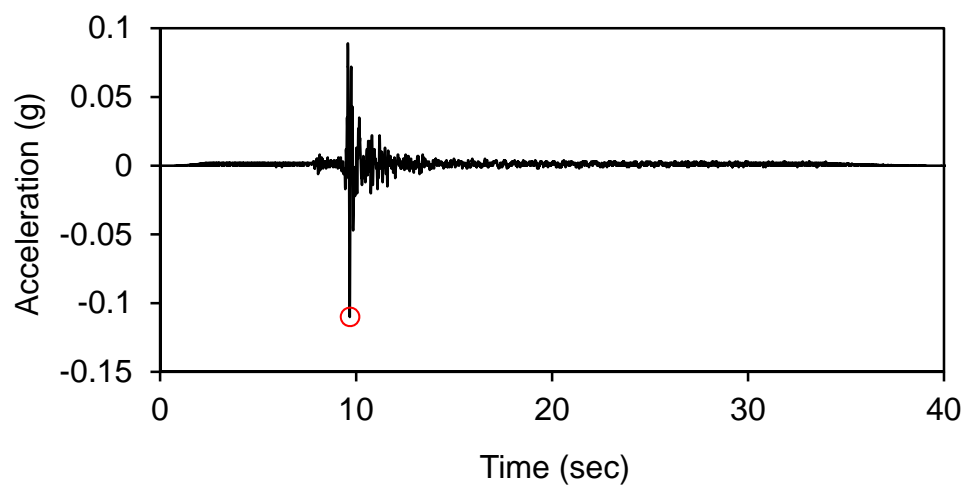
ნახ.1გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





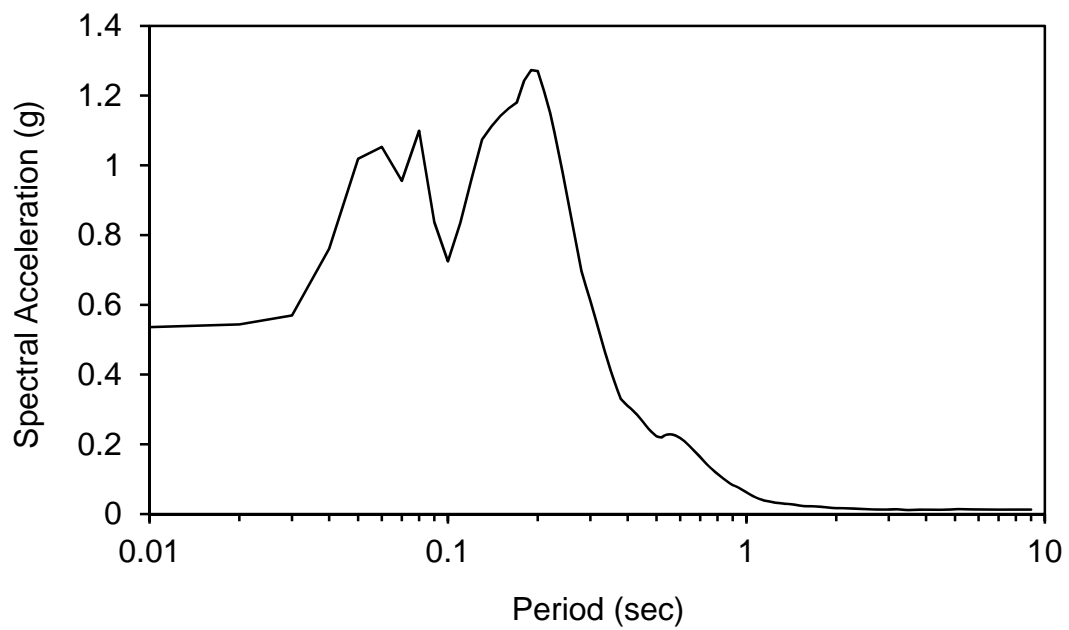
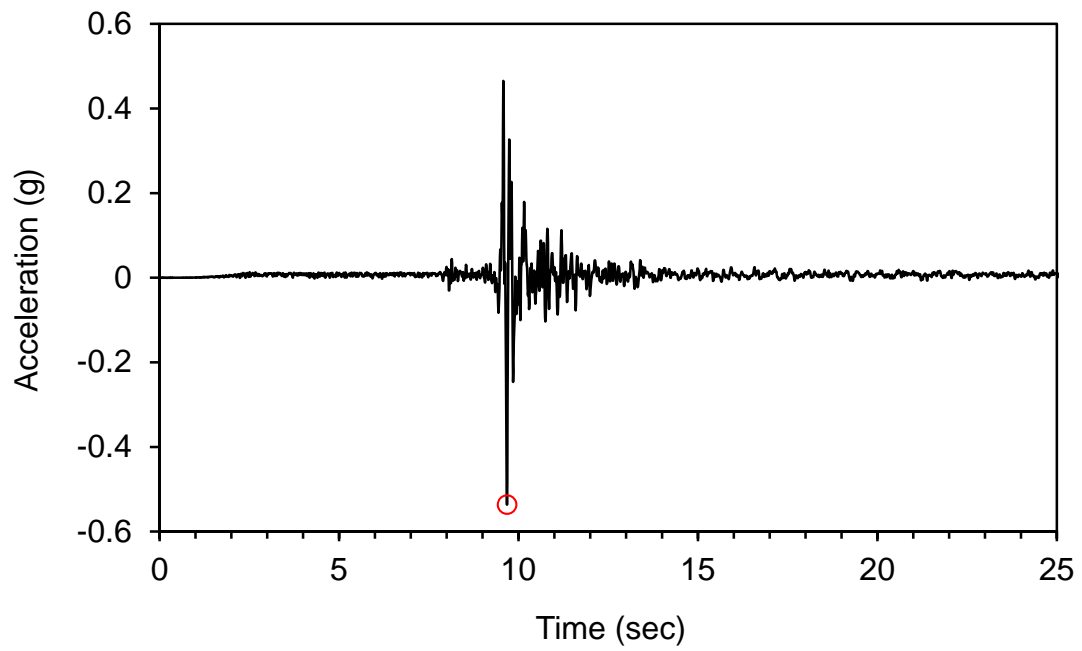
ნახ. 1დ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





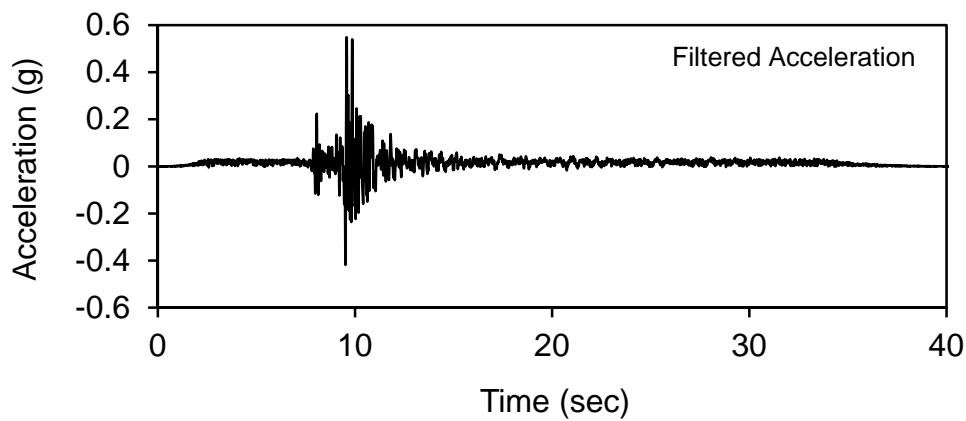
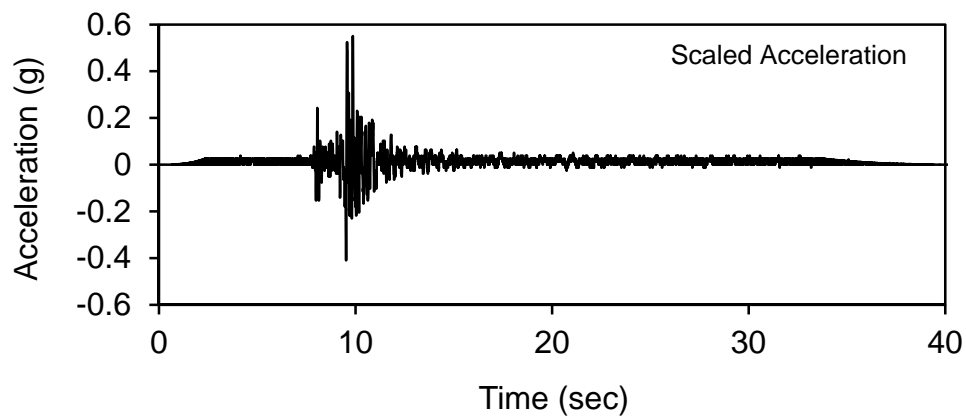
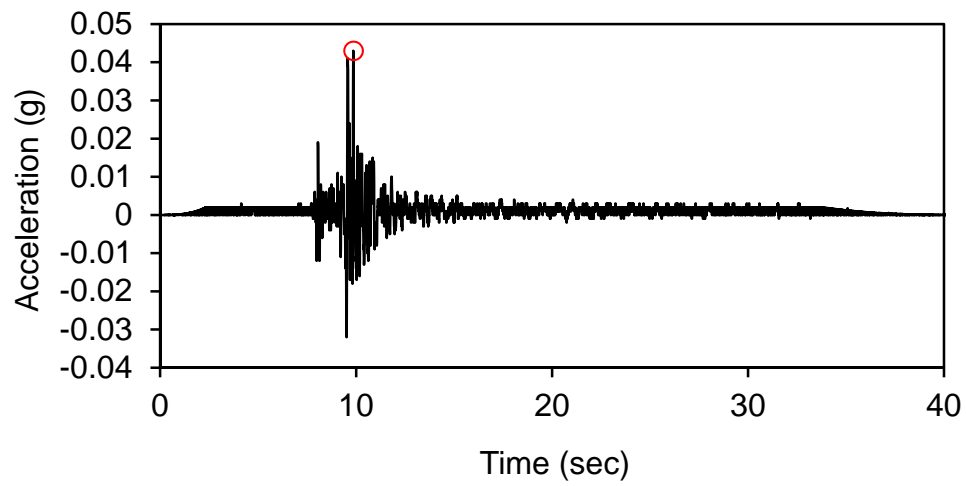
ნახ.2ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





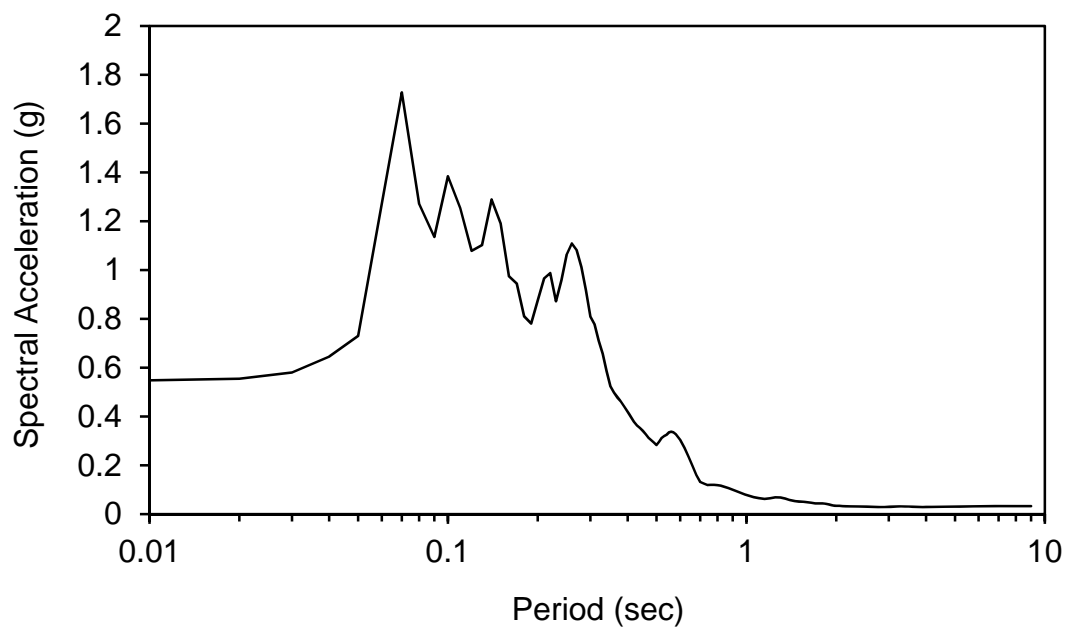
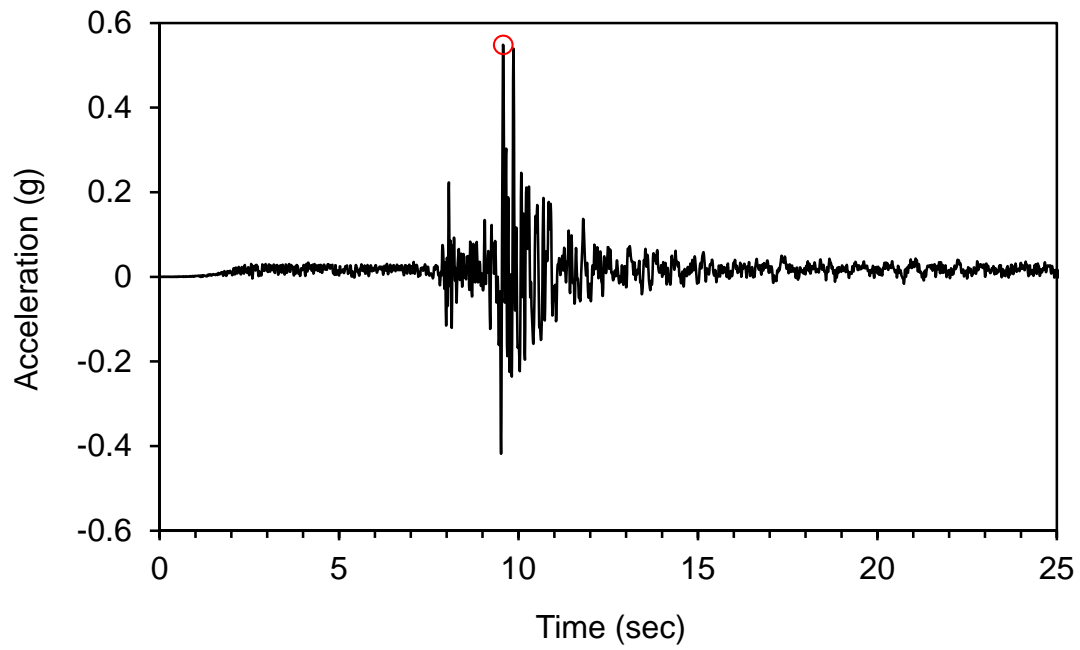
ნახ. 2ბ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





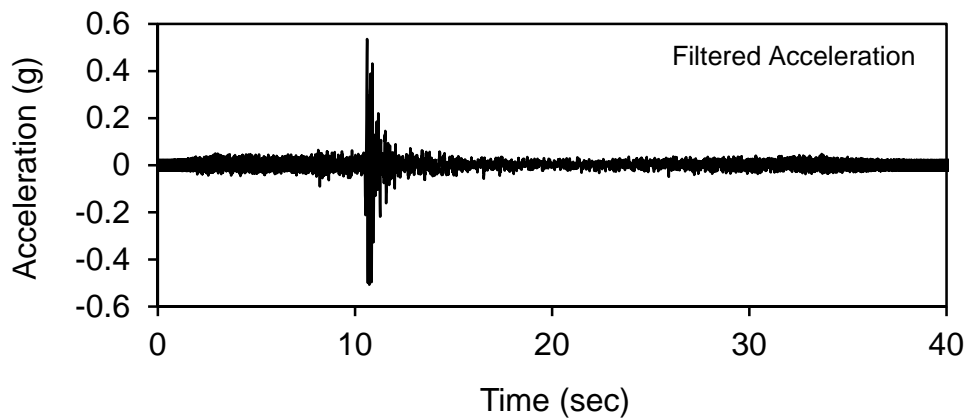
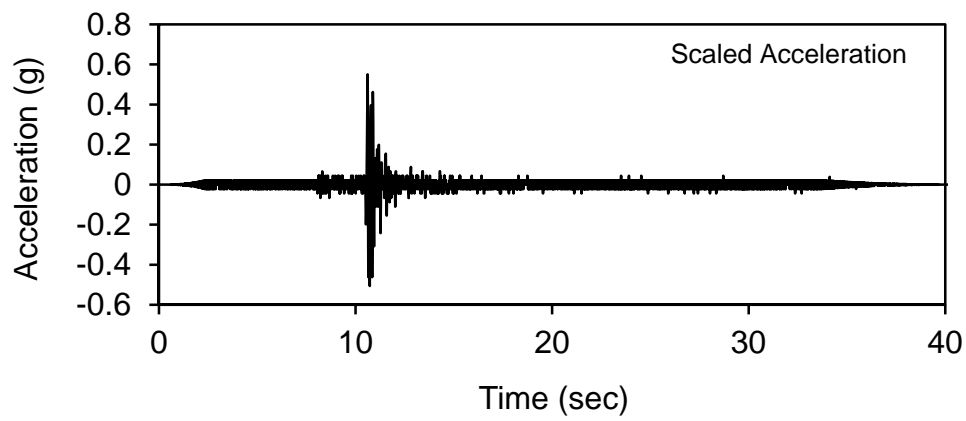
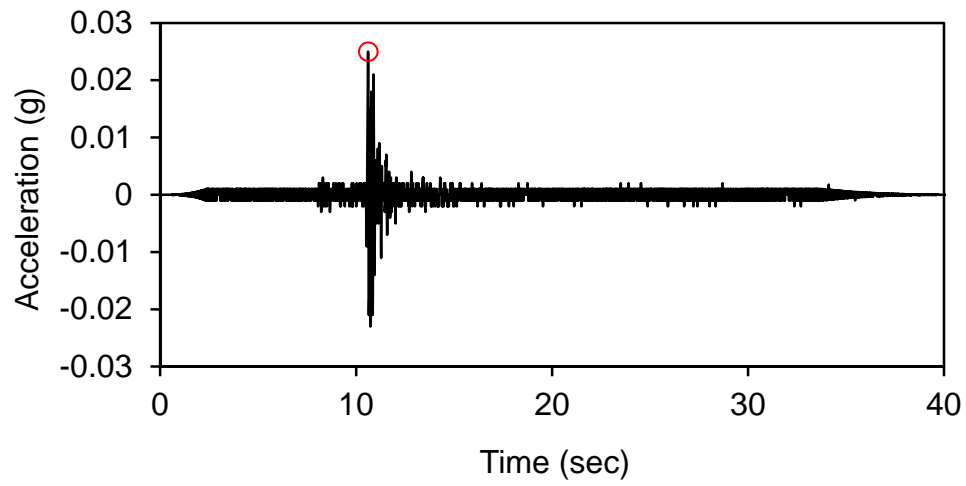
ნახ.2გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





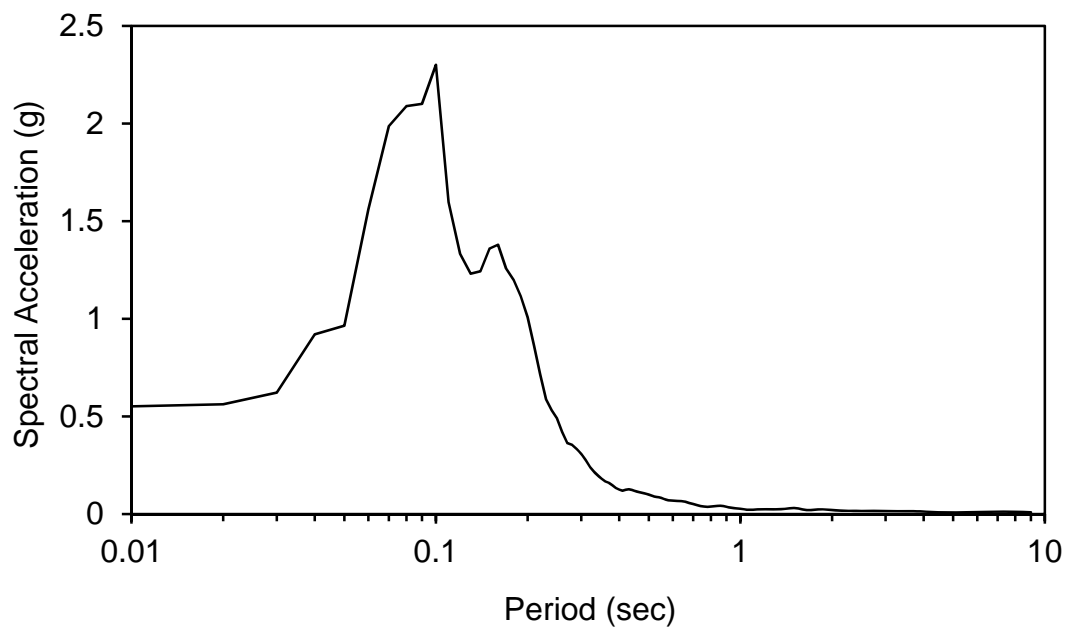
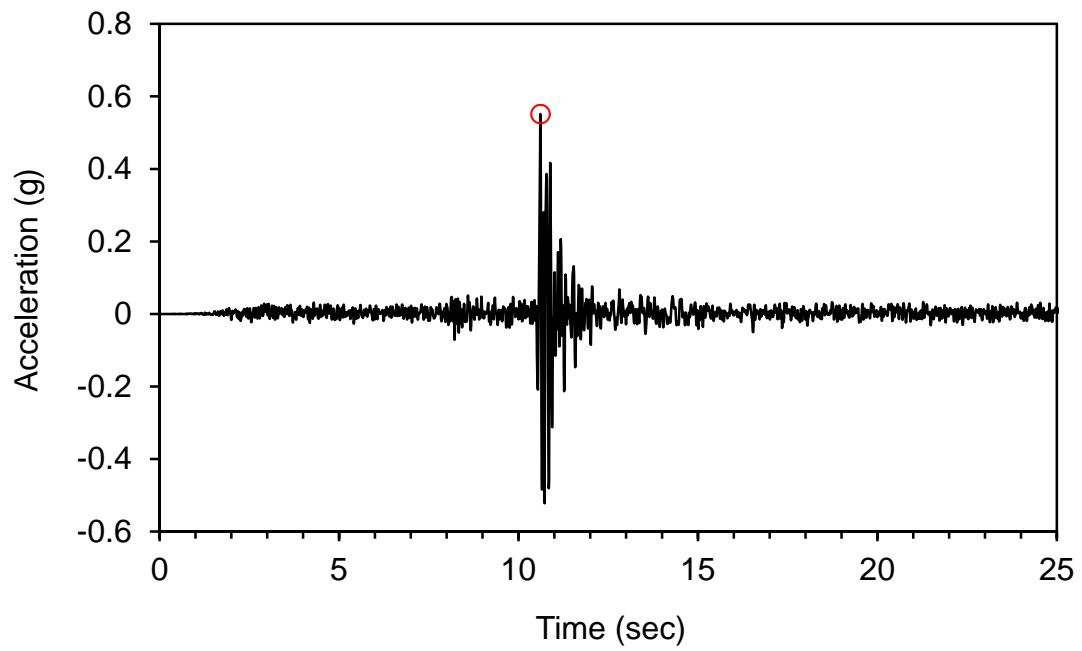
ნახ. 2დ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





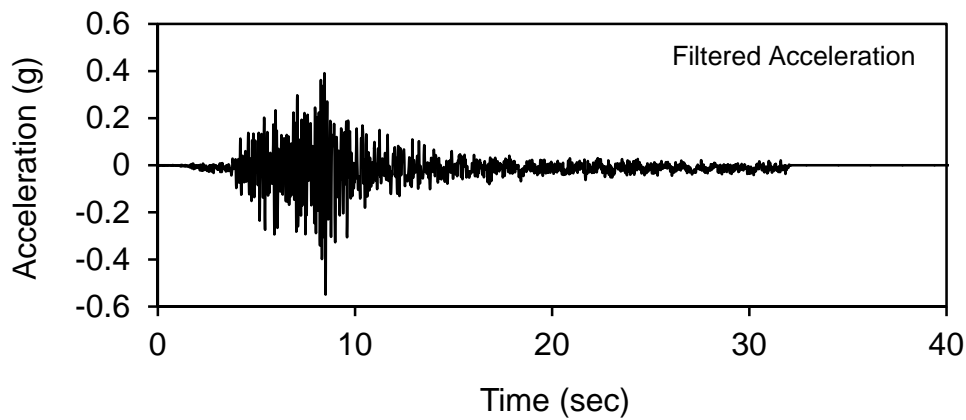
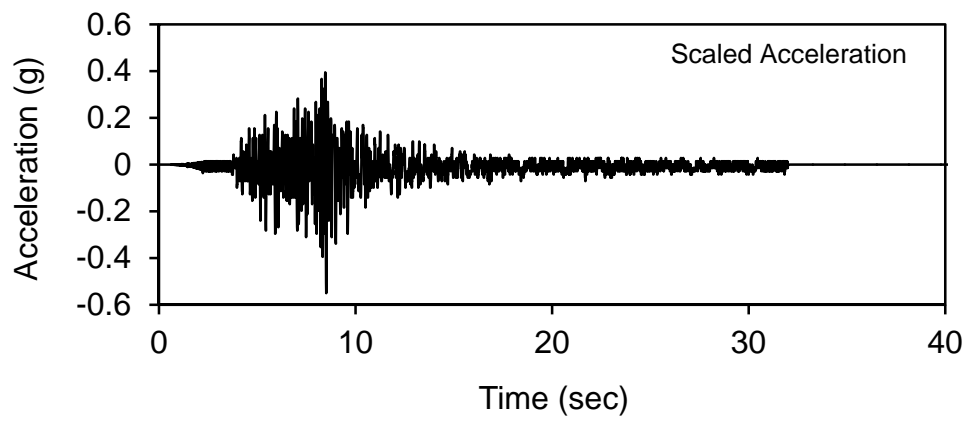
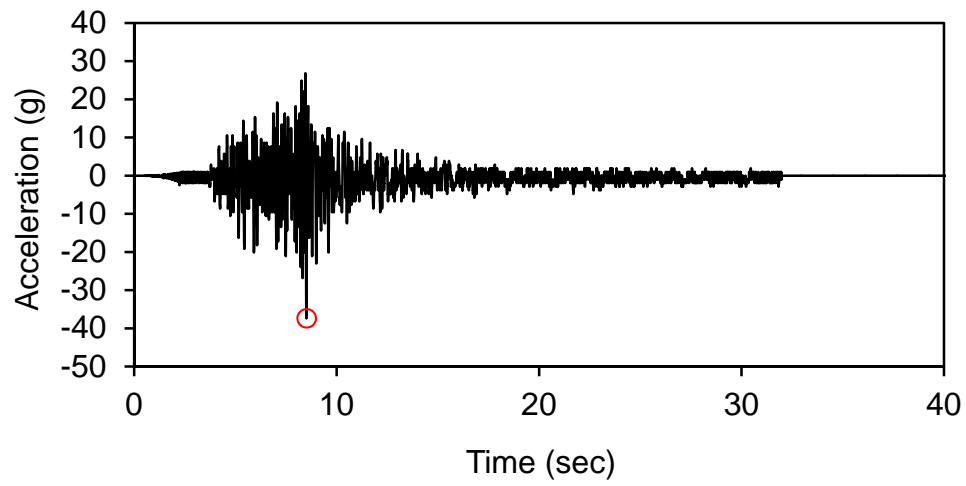
ნახ.3ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





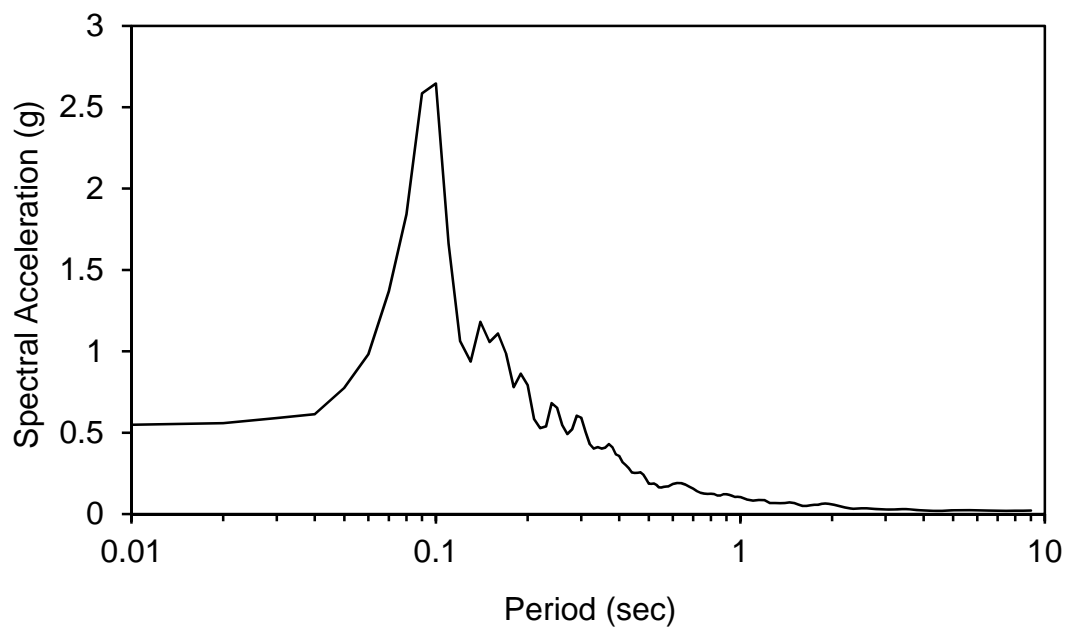
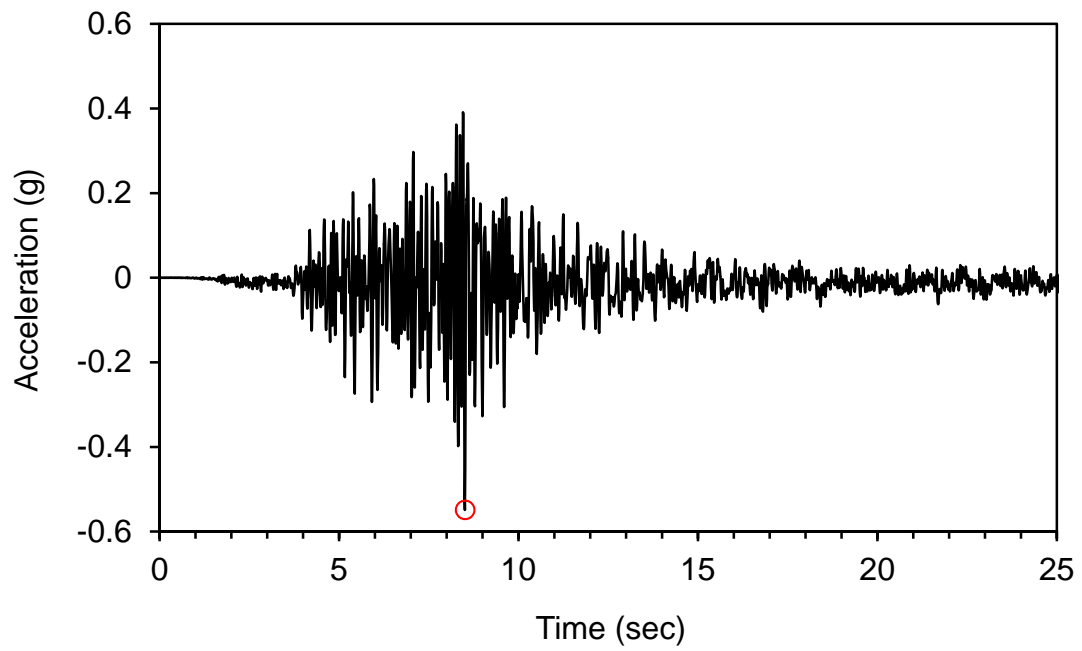
ნახ. 3ბ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





ნახ.3გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.

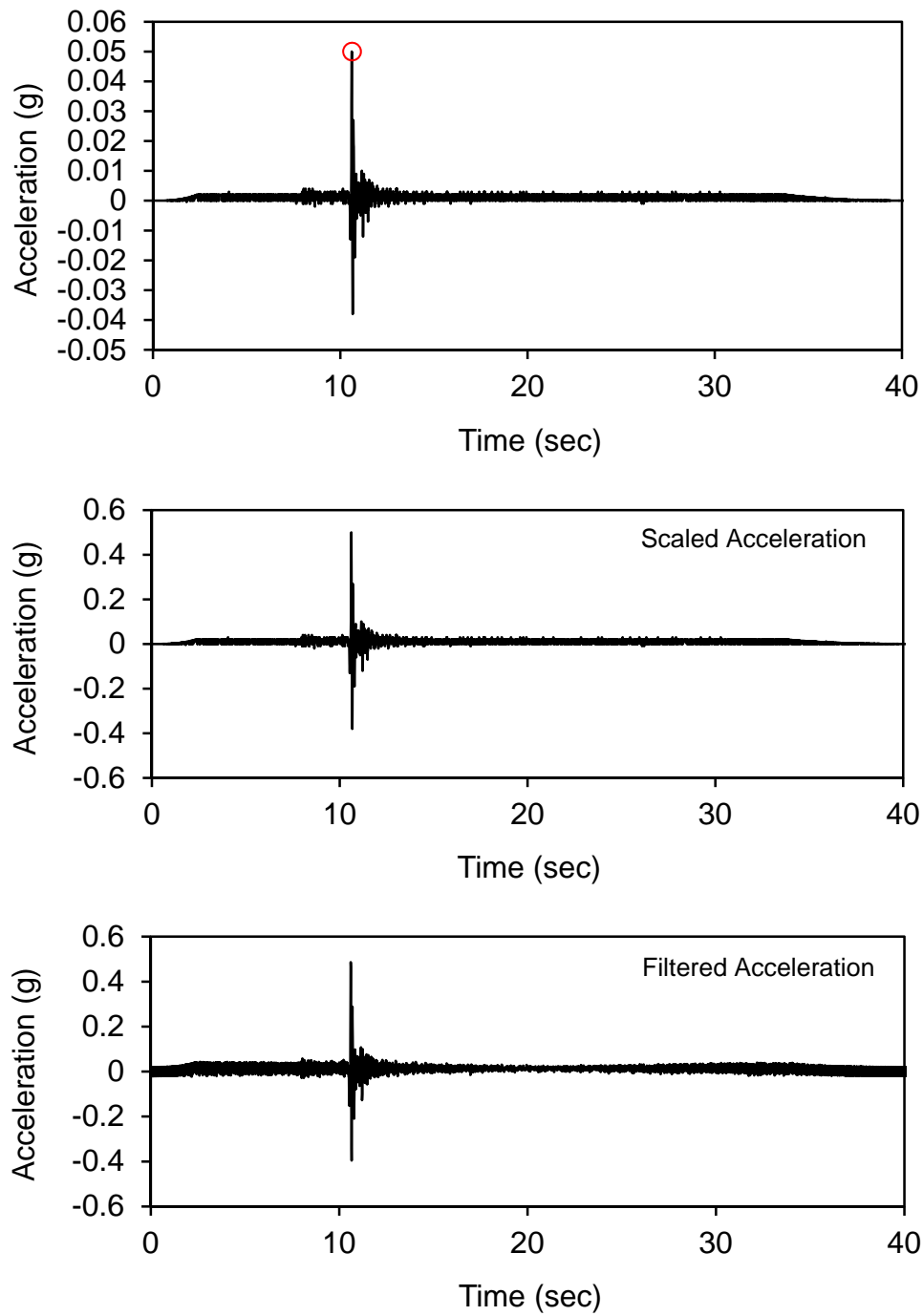




ნახ. 3დ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.

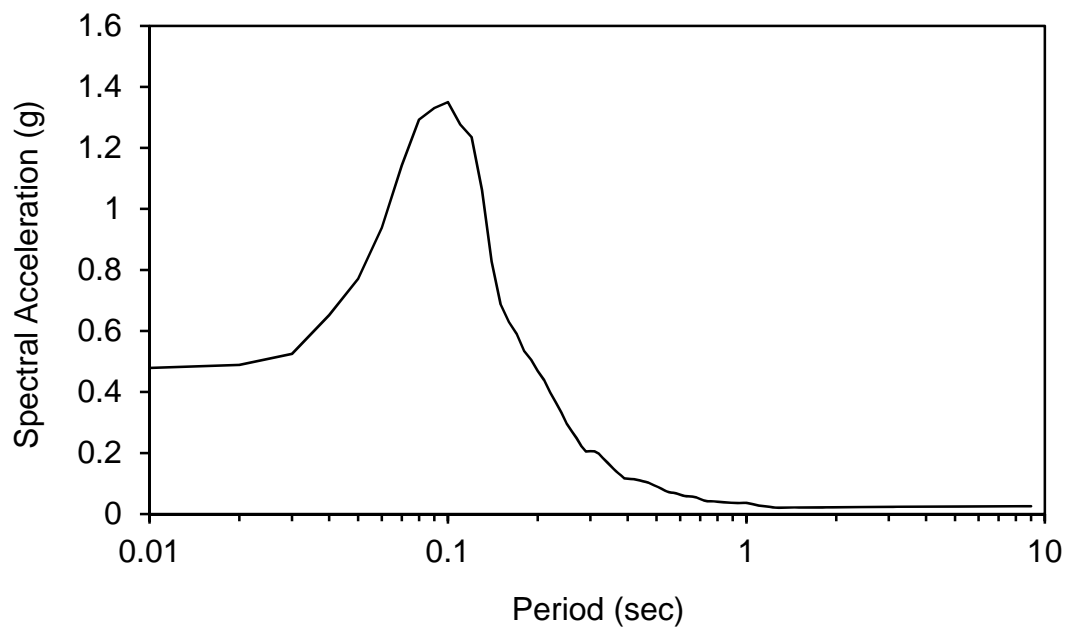
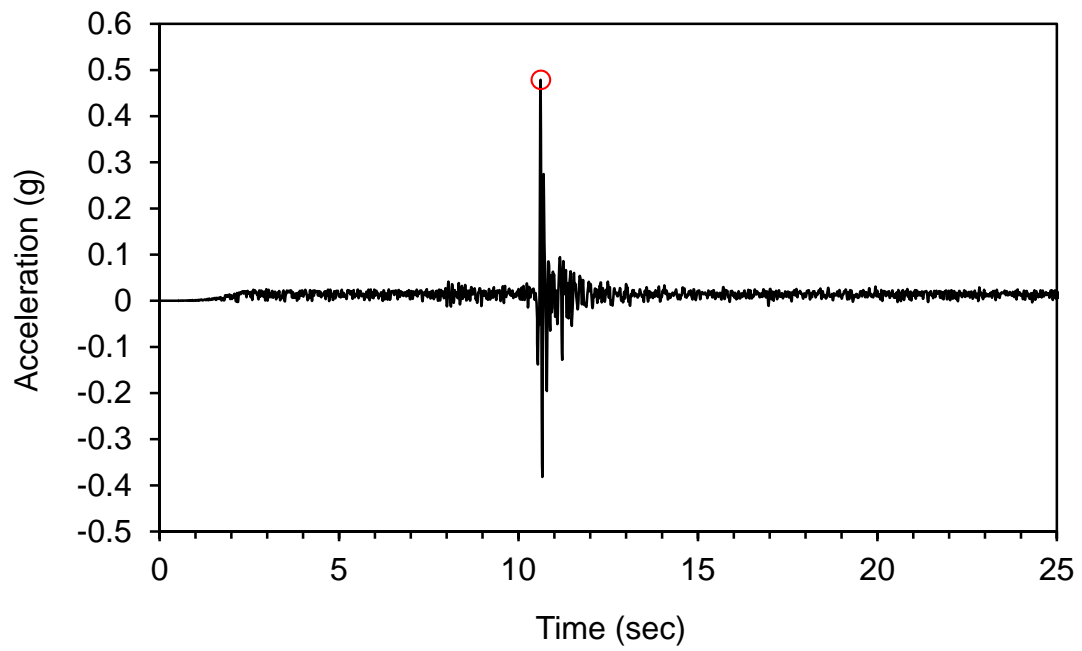


გადათვლილი სეისმოგრამები (გადათვლილია პარამეტრისათვის  $MDE=0.5g$ )



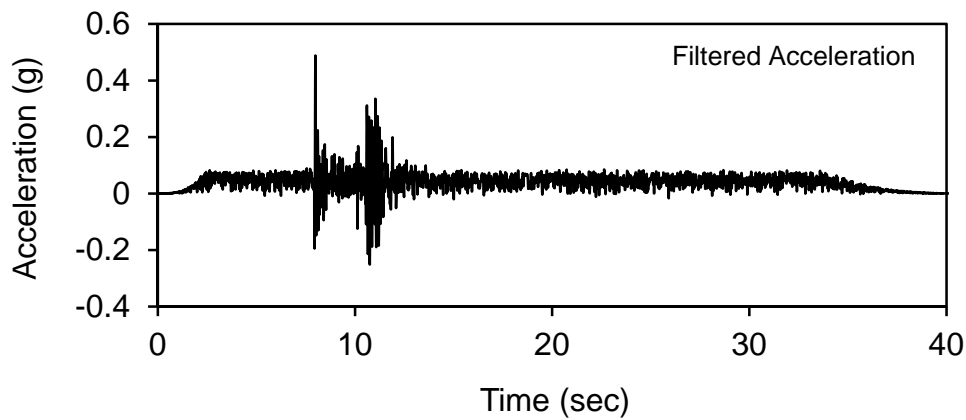
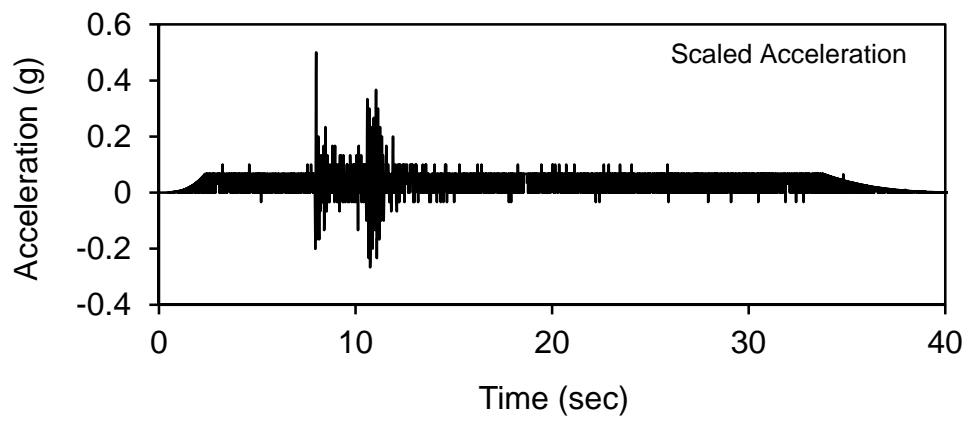
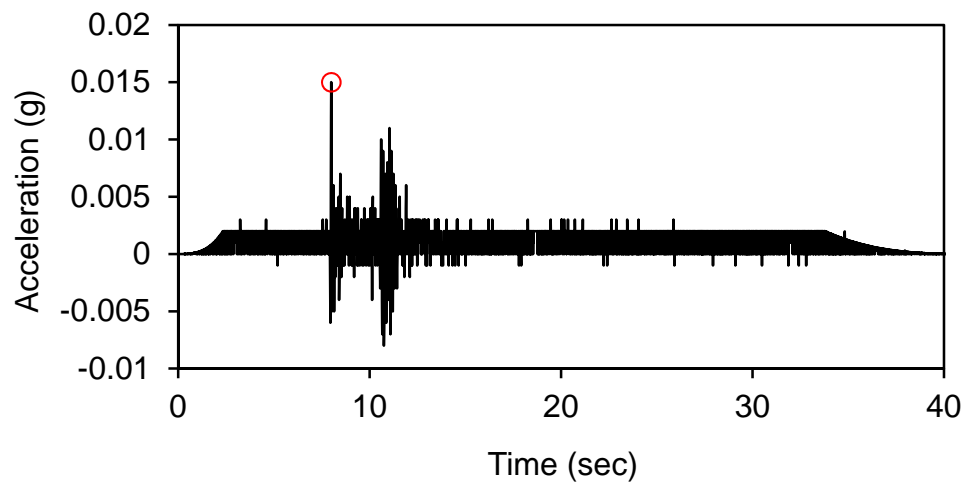
ნახ.1ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





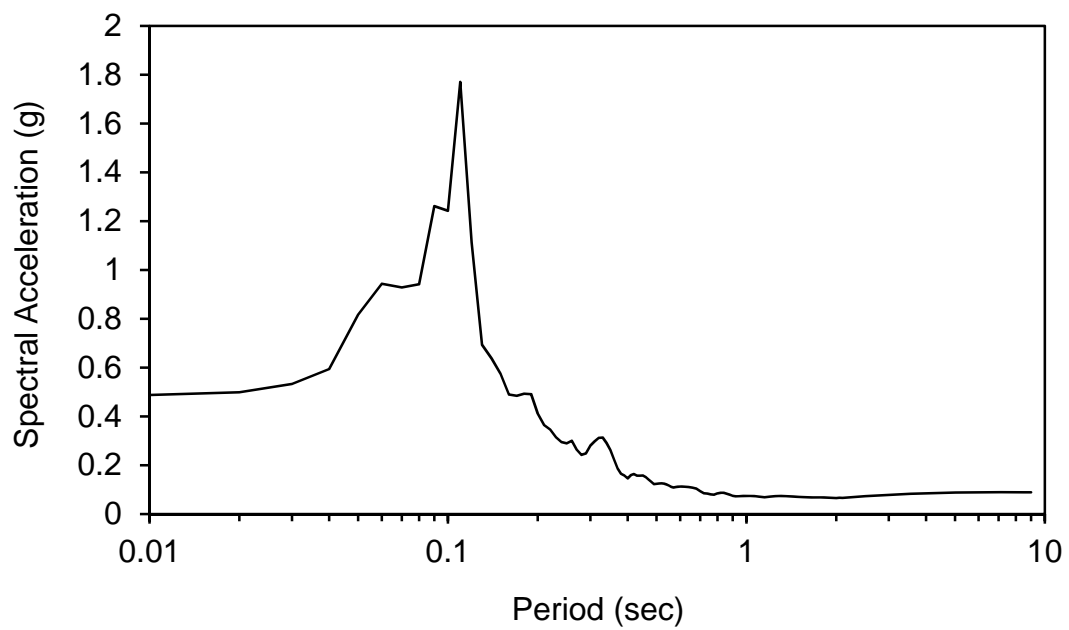
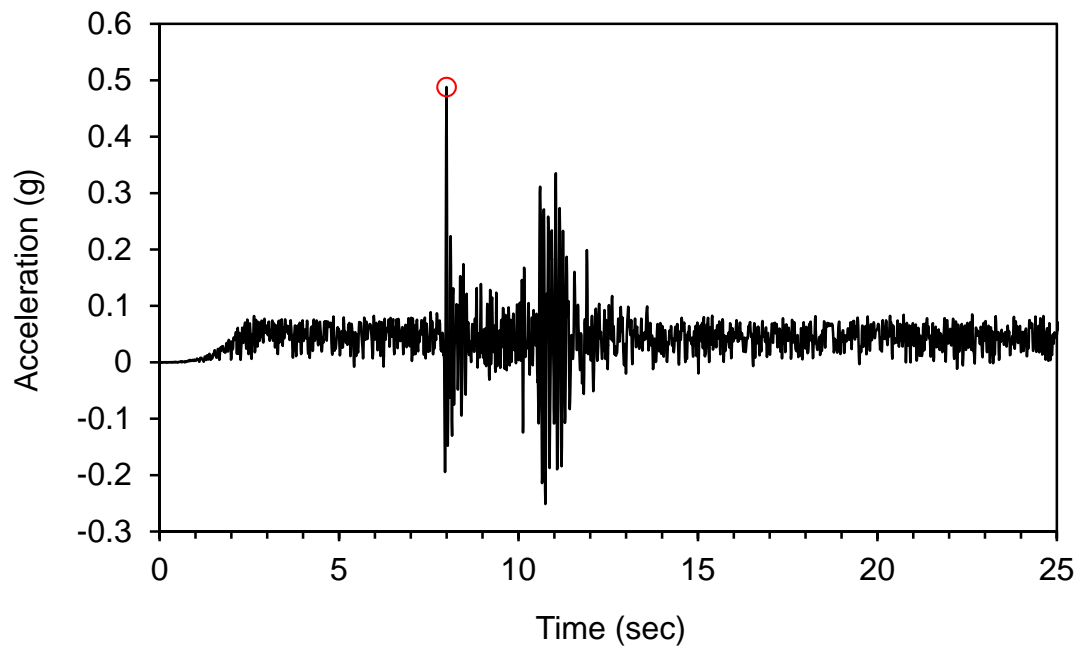
ნახ. 1ბ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





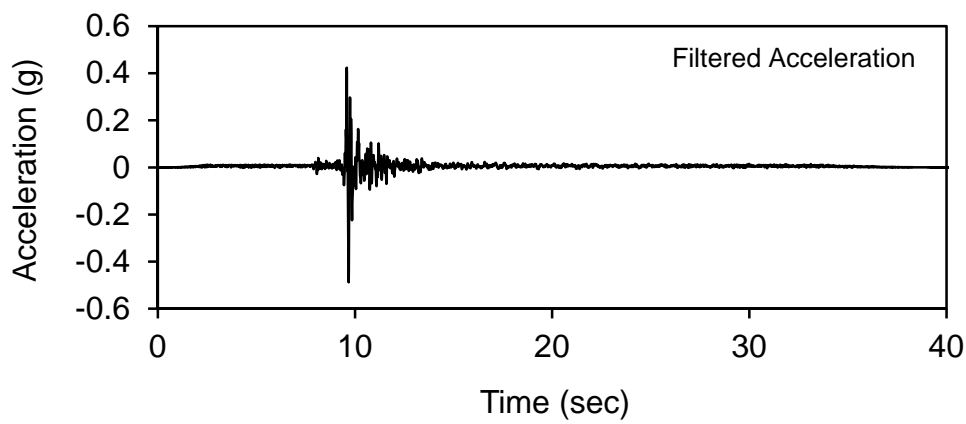
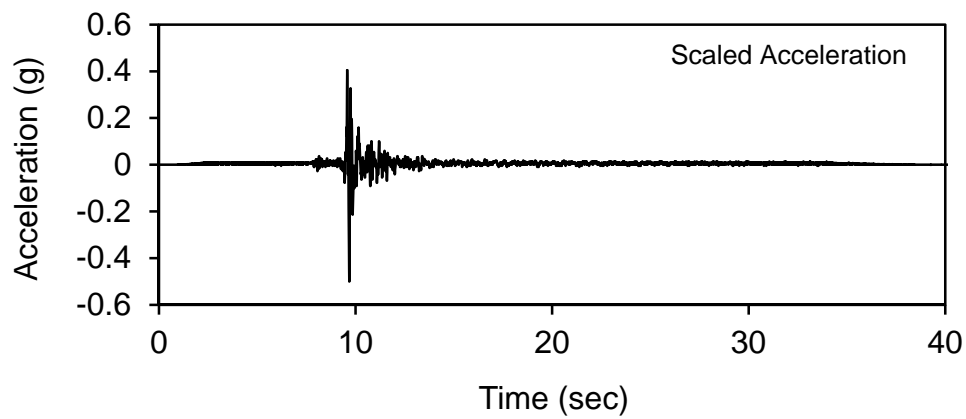
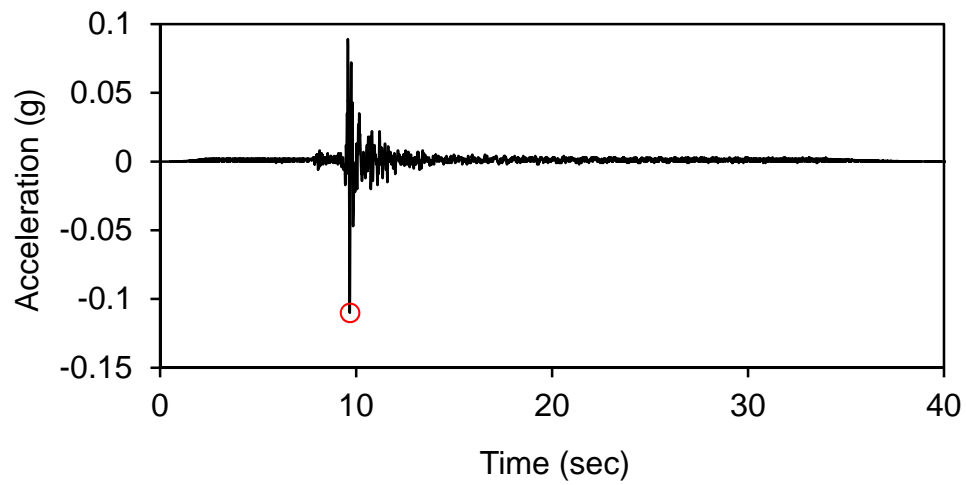
ნახ.1გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





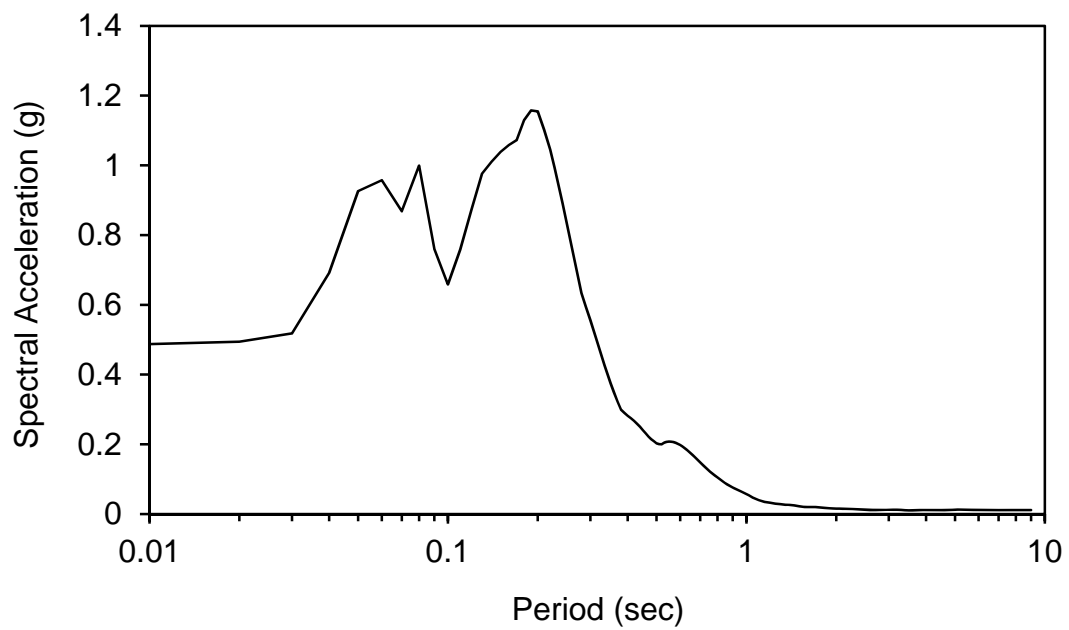
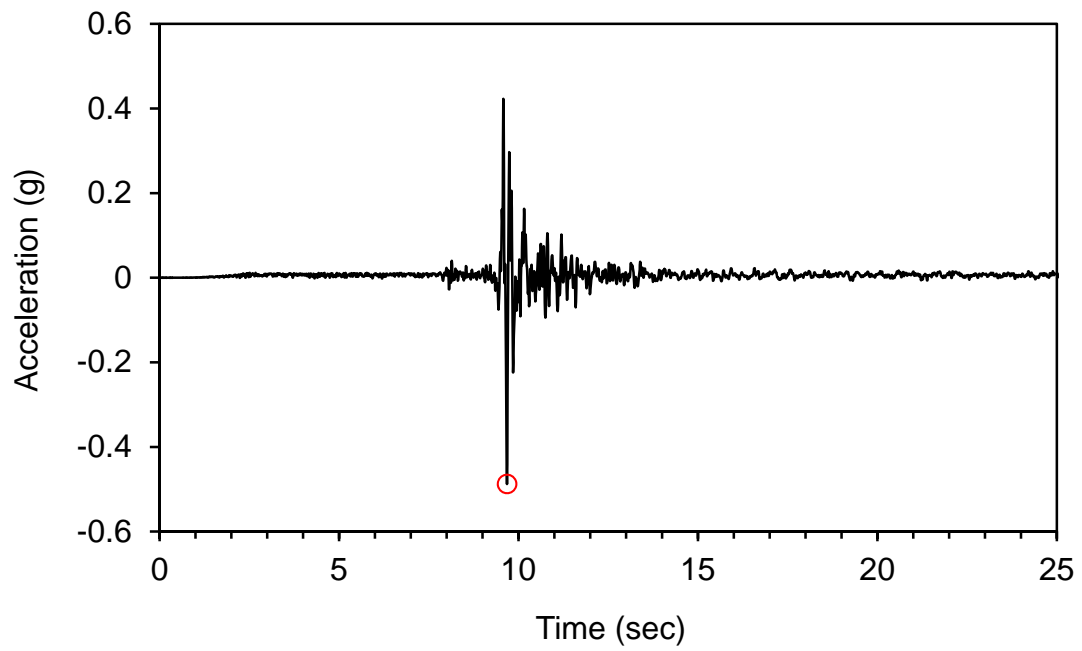
ნახ. 1დ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





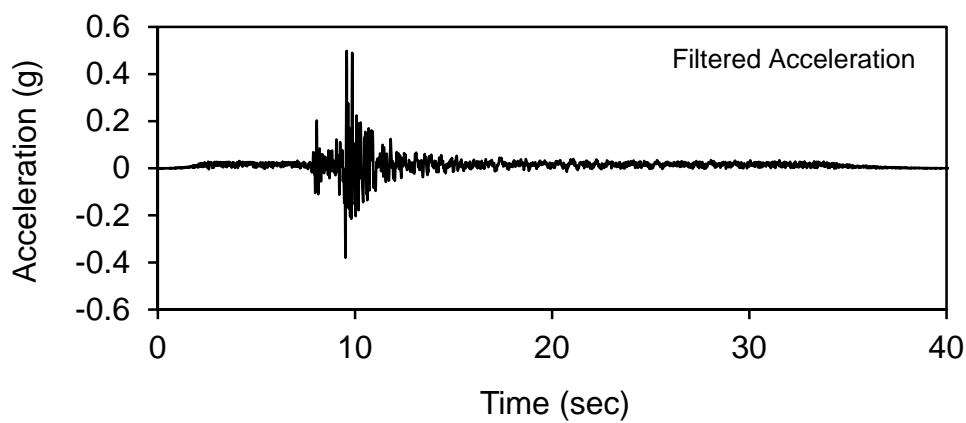
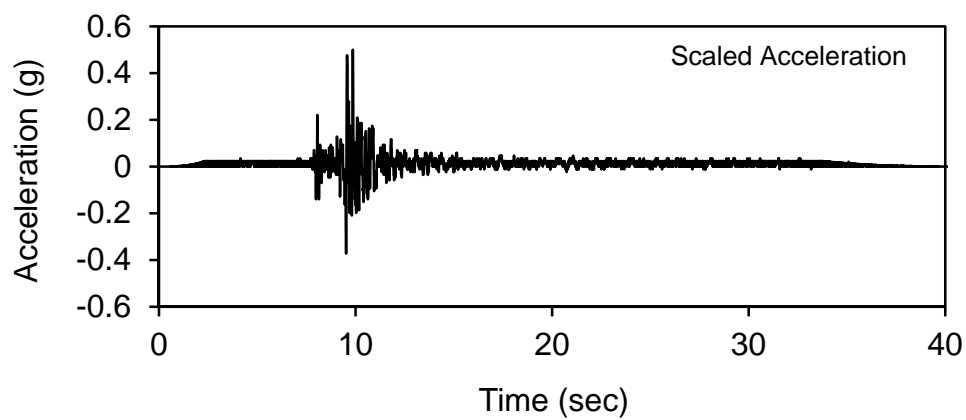
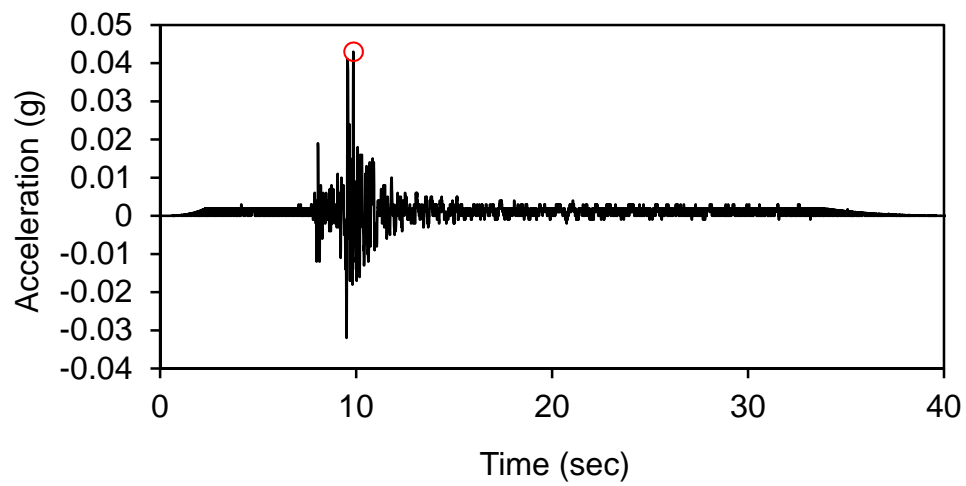
ნახ.2ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





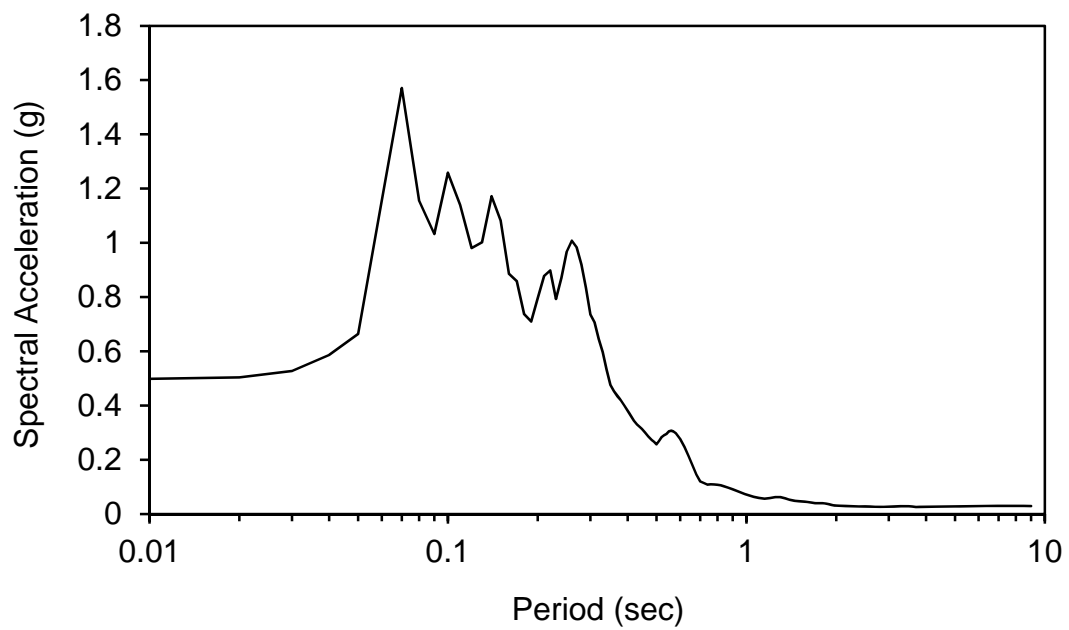
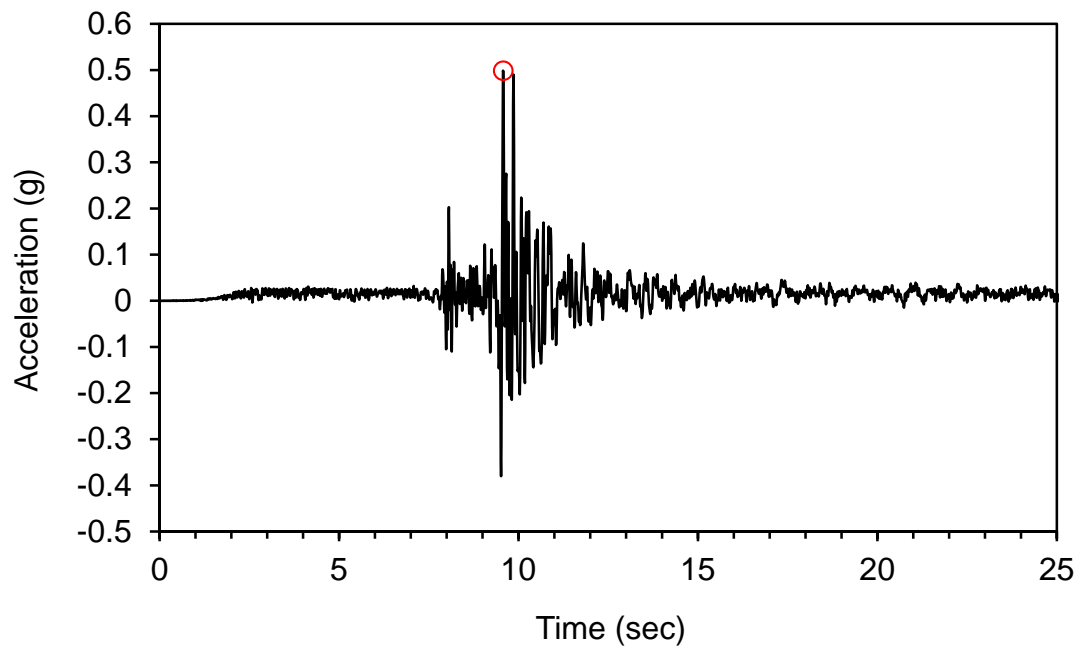
ნახ. 2ბ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





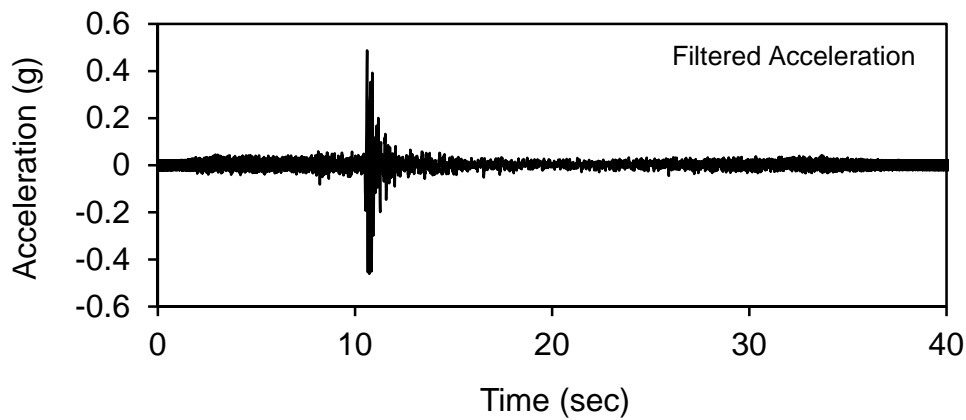
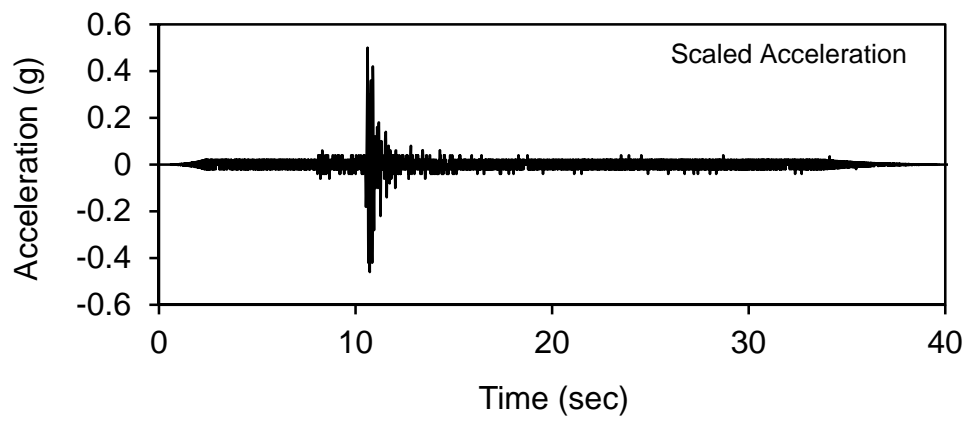
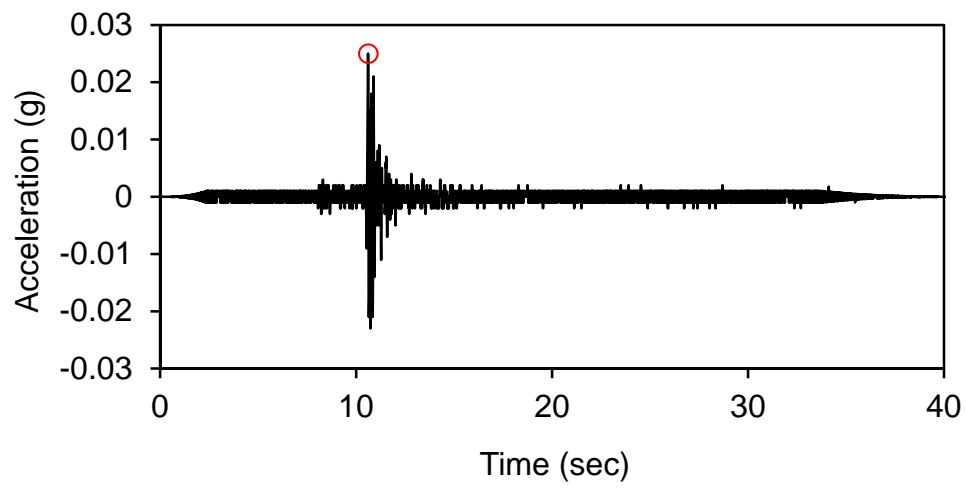
ნახ.2გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





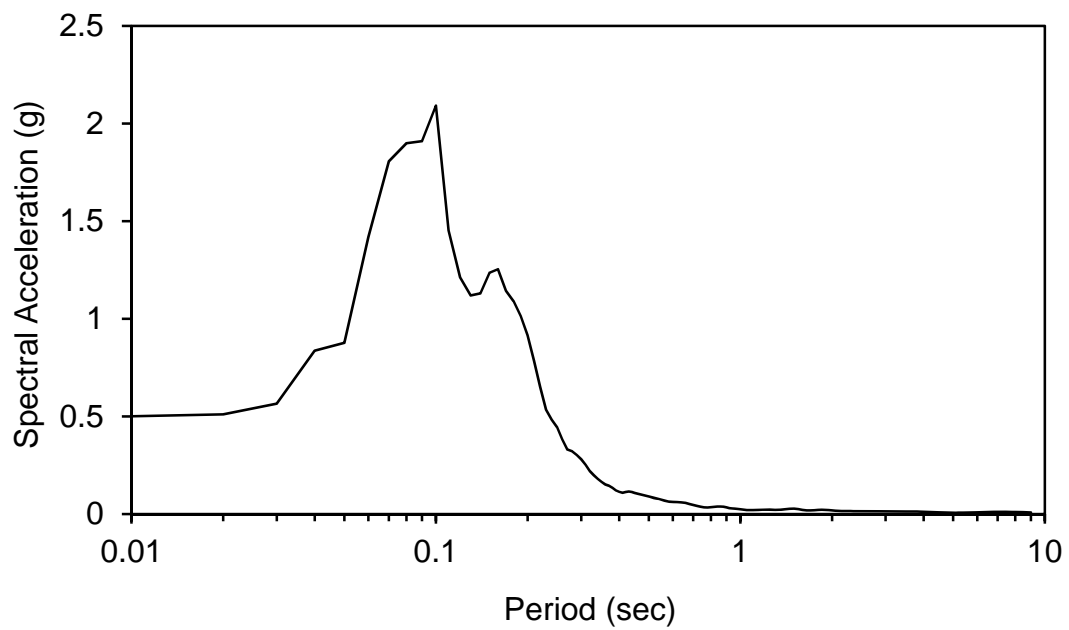
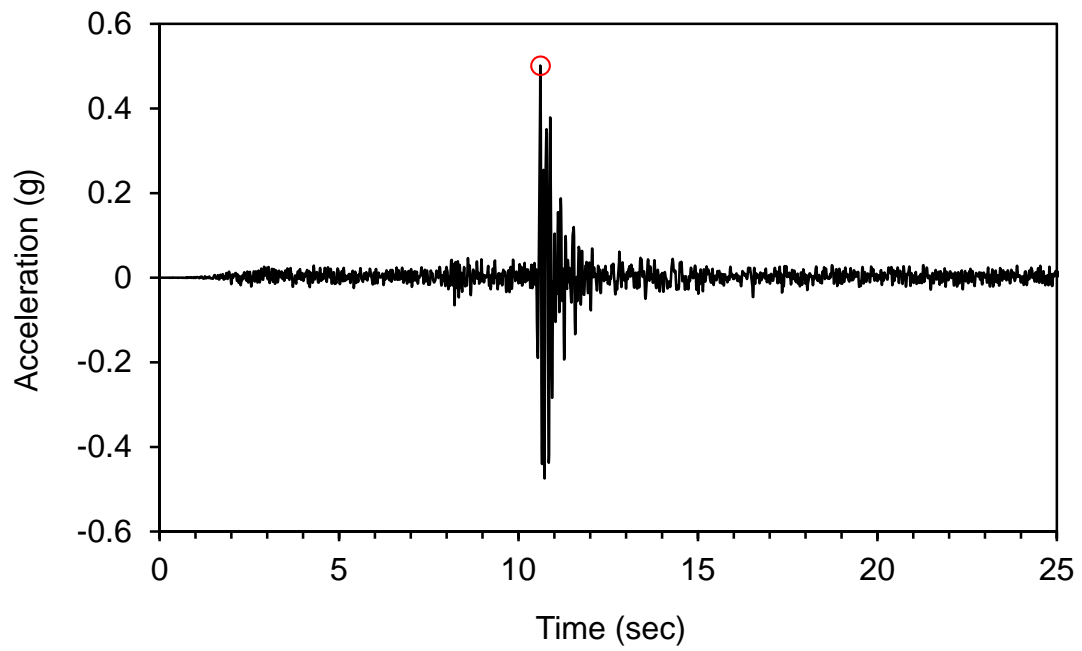
ნახ. 2დ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





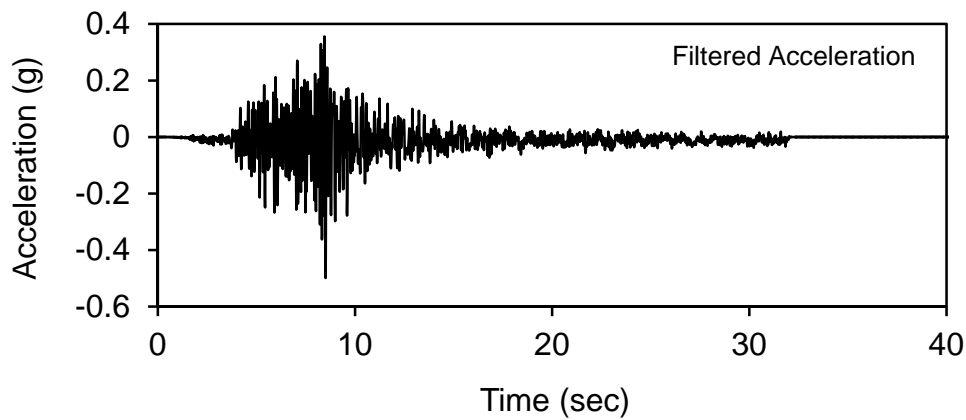
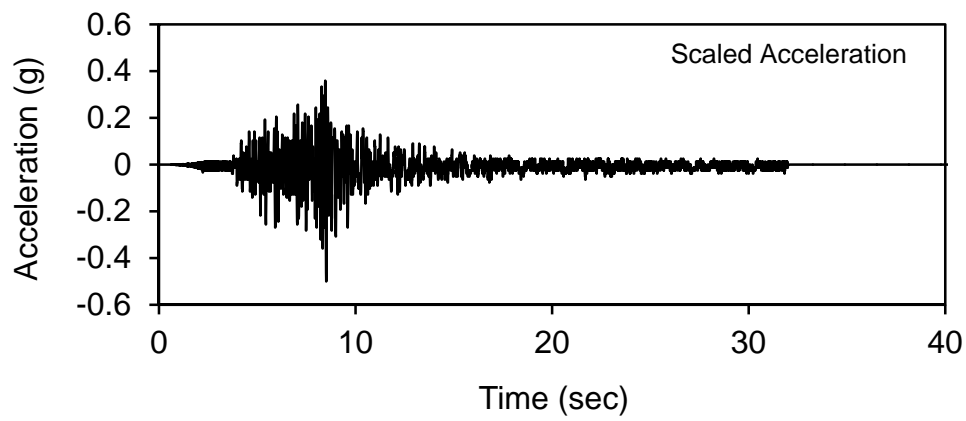
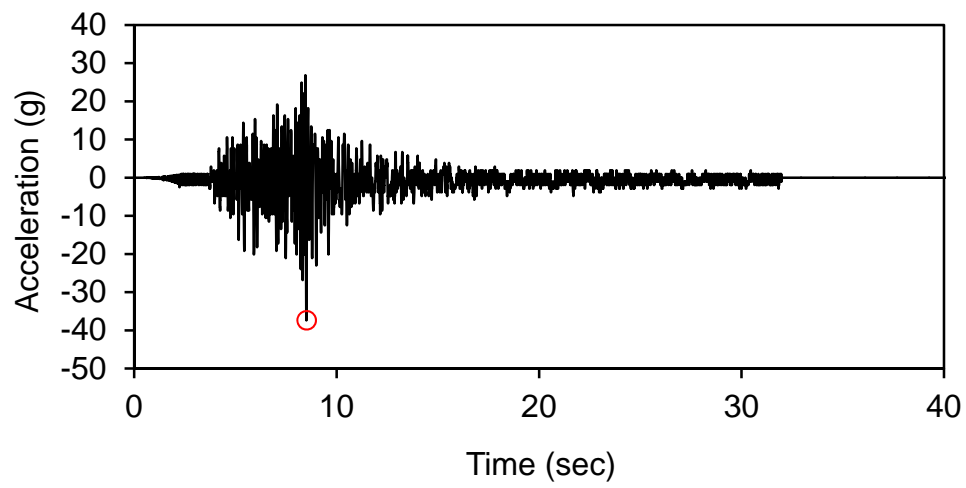
ნახ.3ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





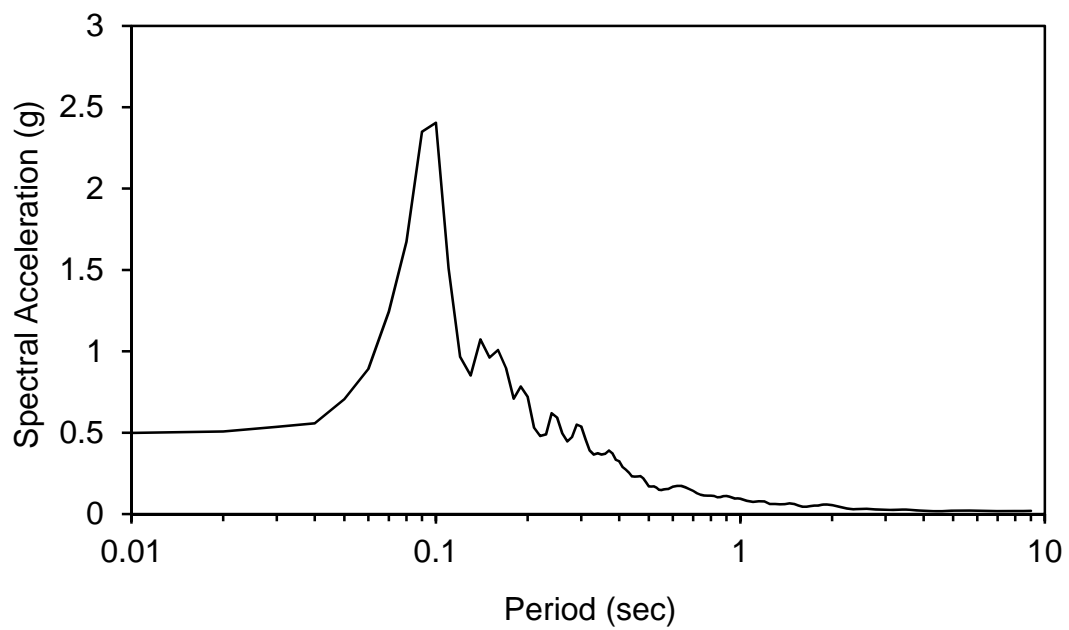
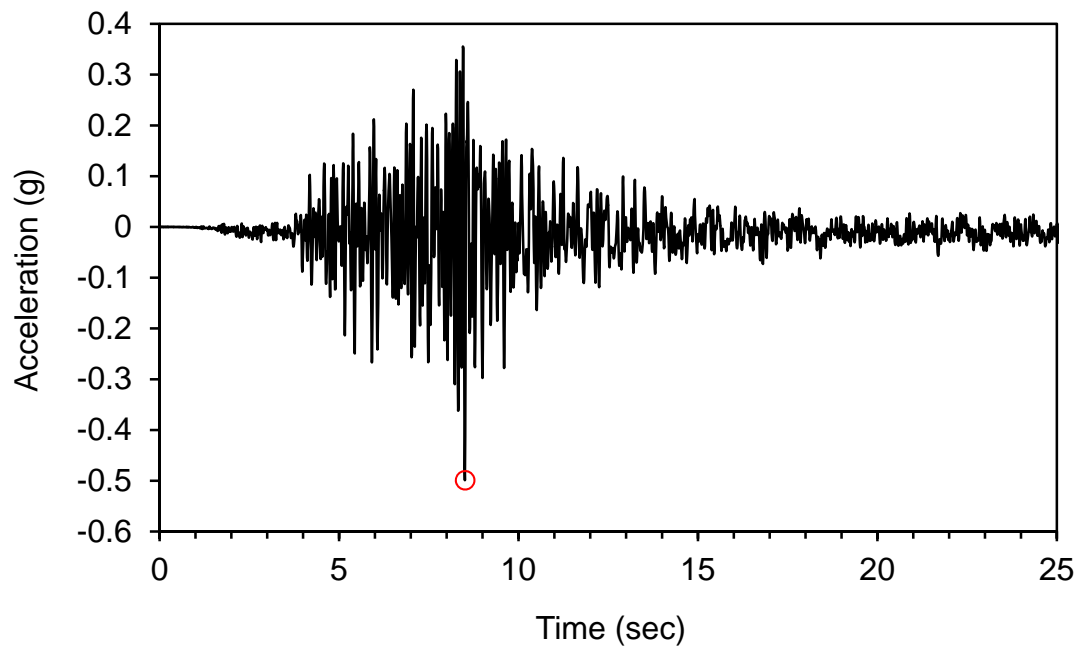
ნახ. 3ბ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





ნახ.3გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.

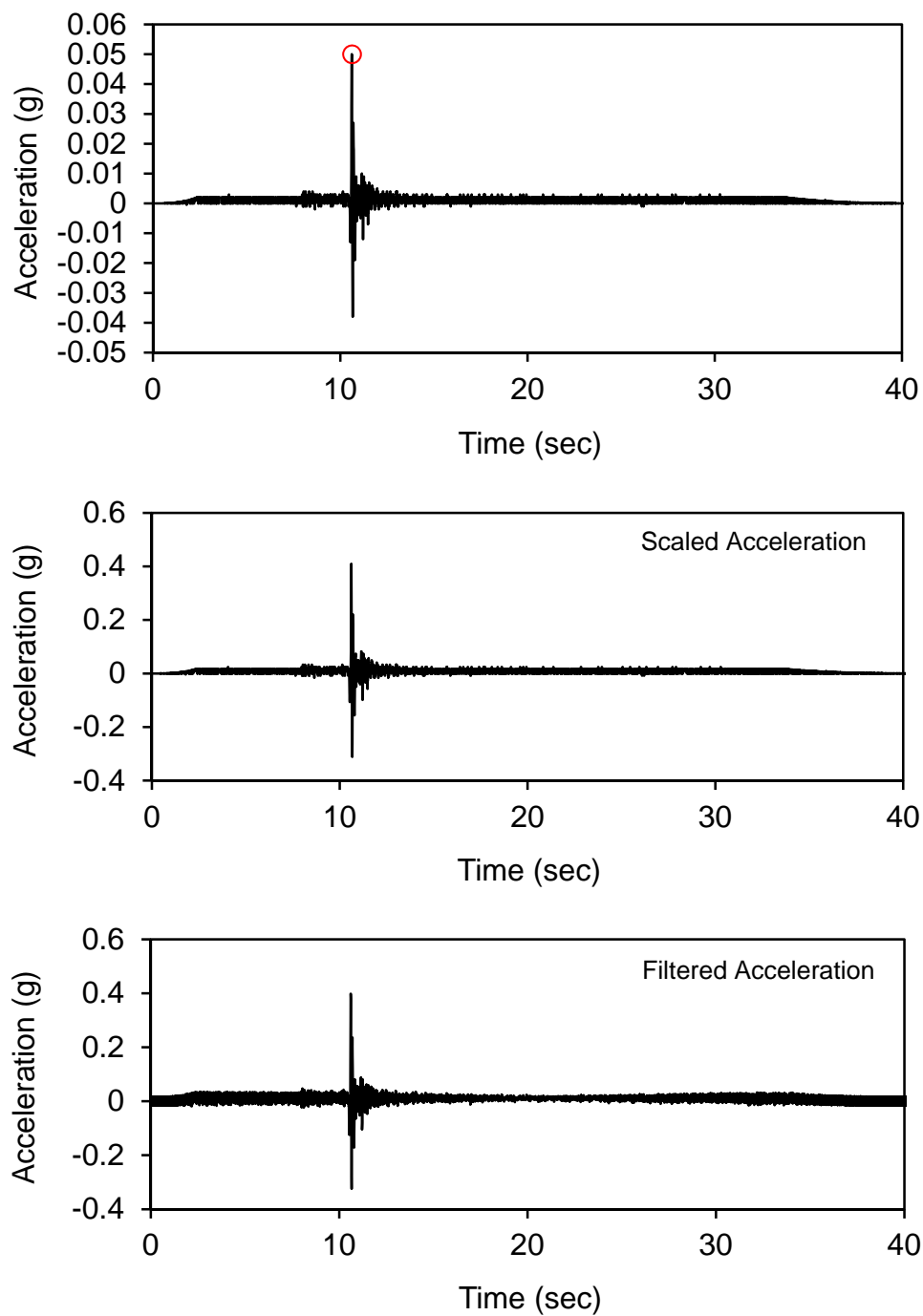




ნახ. 3დ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.

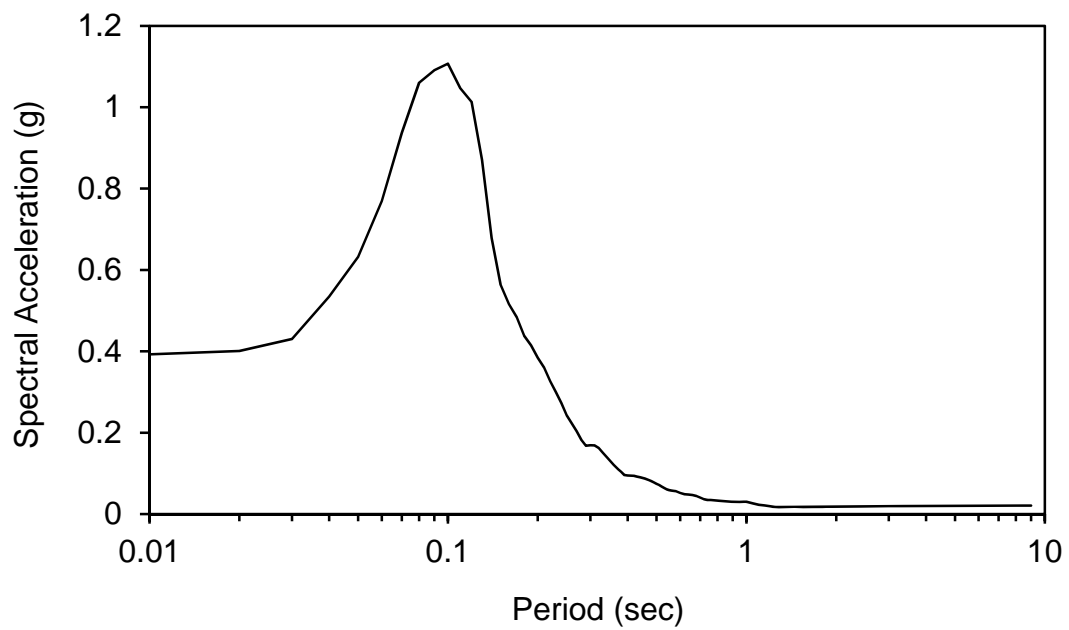
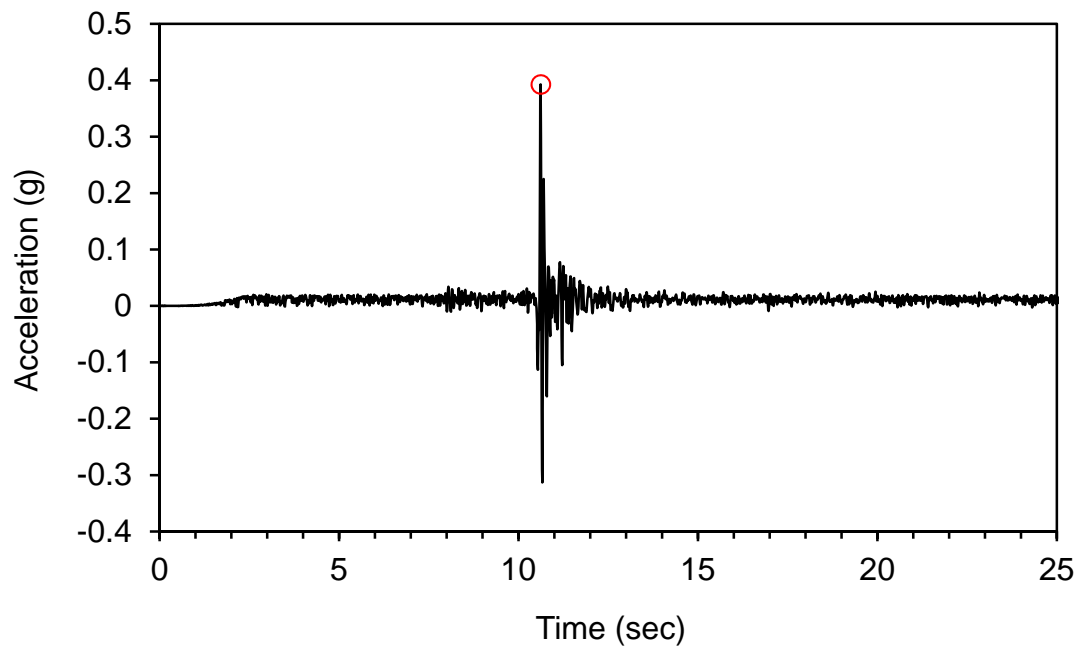


გადათვლილი სეისმოგრამები (გადათვლილია პარამეტრისათვის  $DLR=0.41g$ )



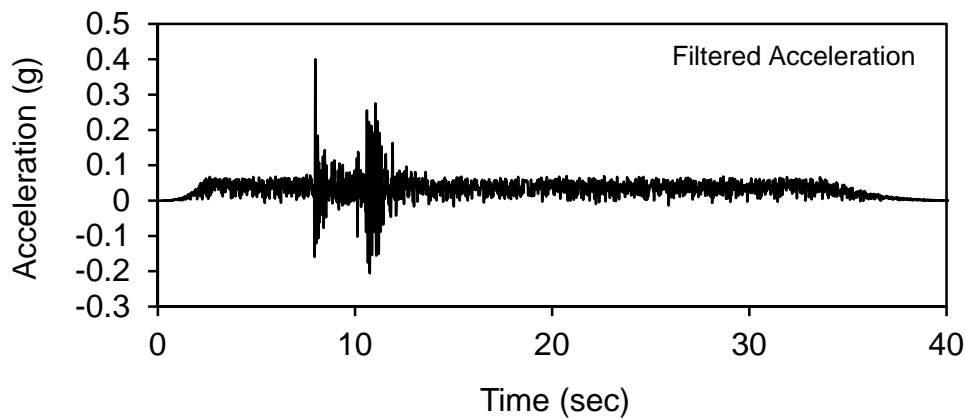
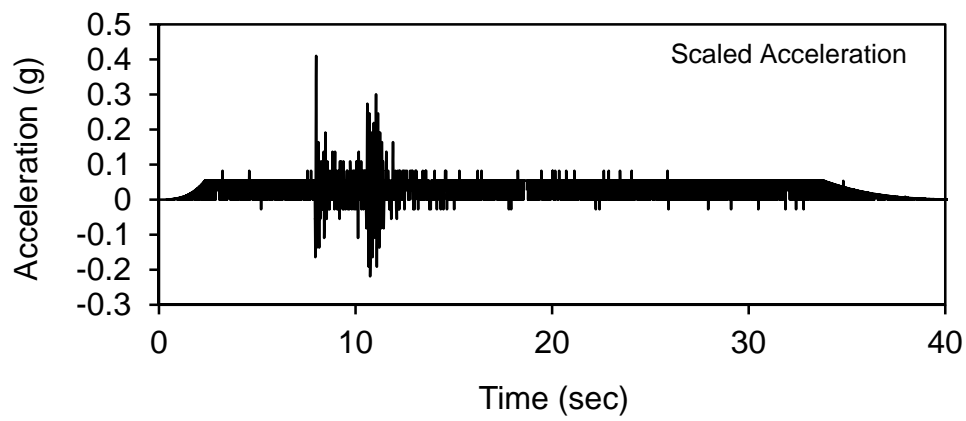
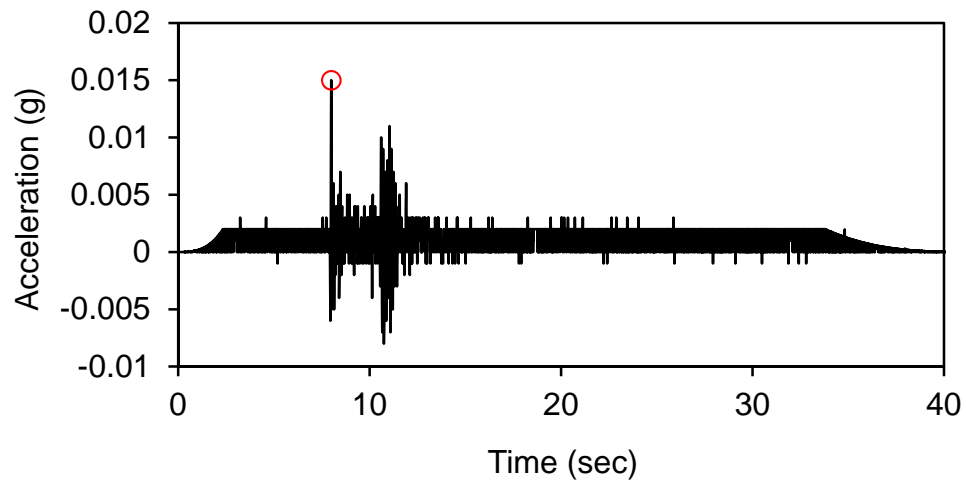
ნახ.1ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





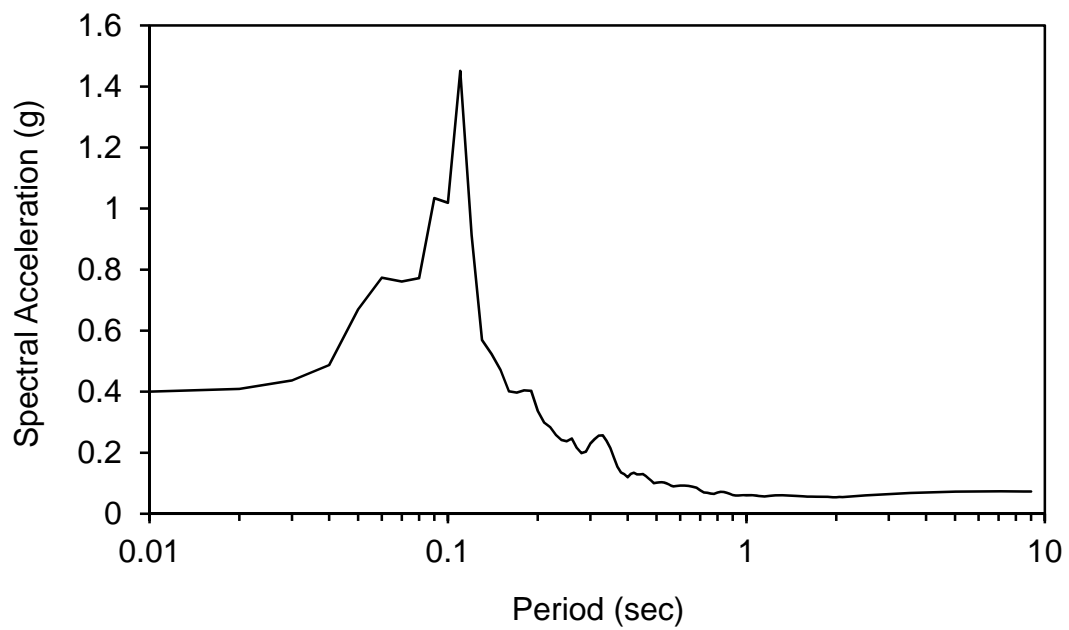
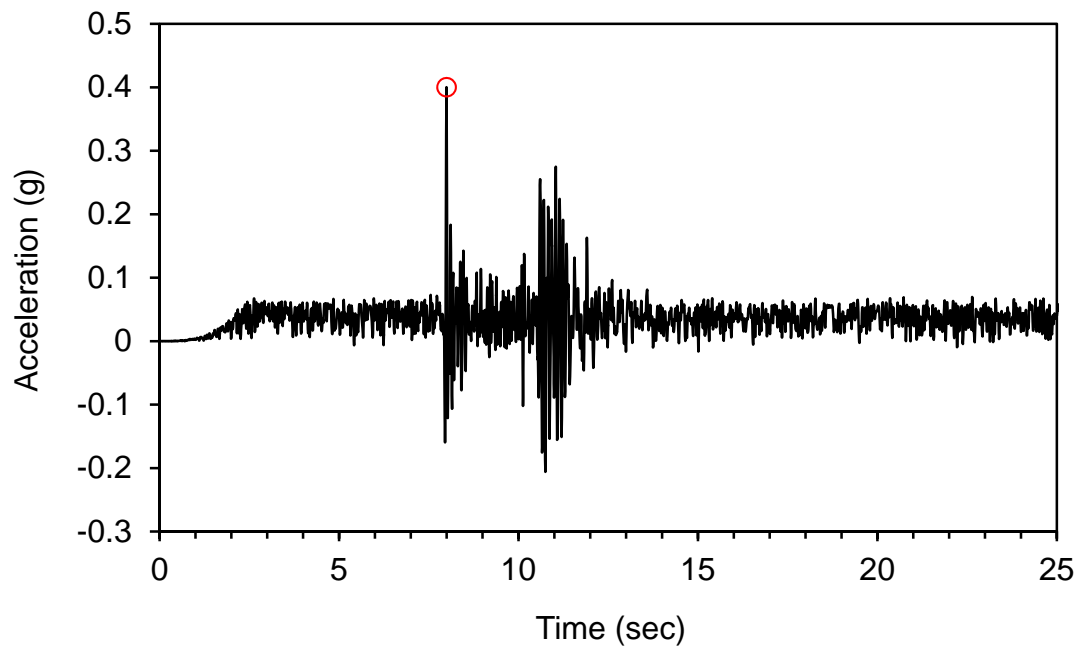
ნახ. 1ბ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





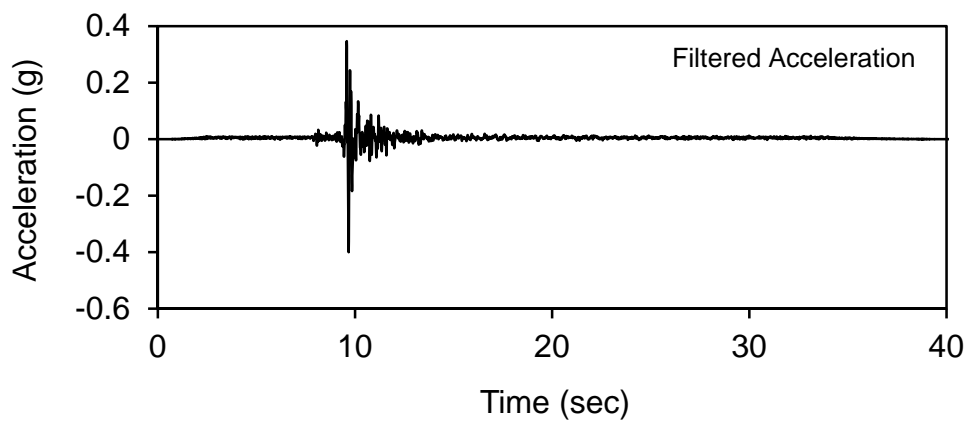
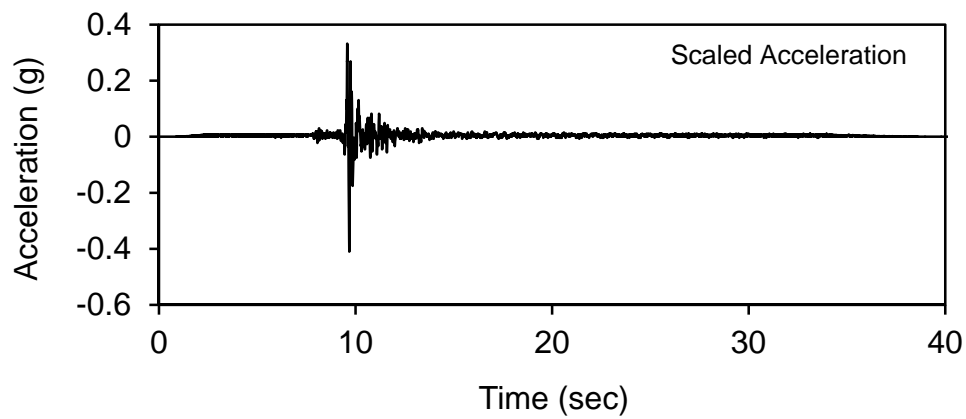
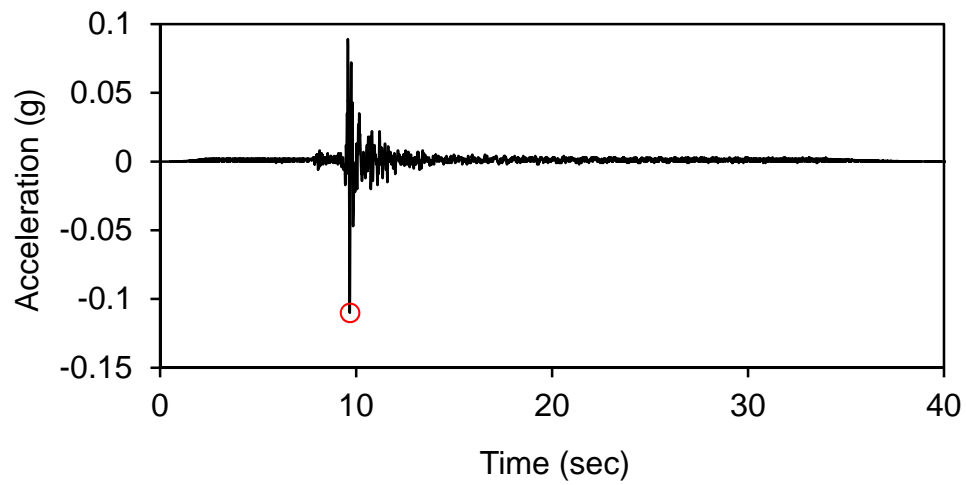
ნახ.1გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 14.12.2000 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





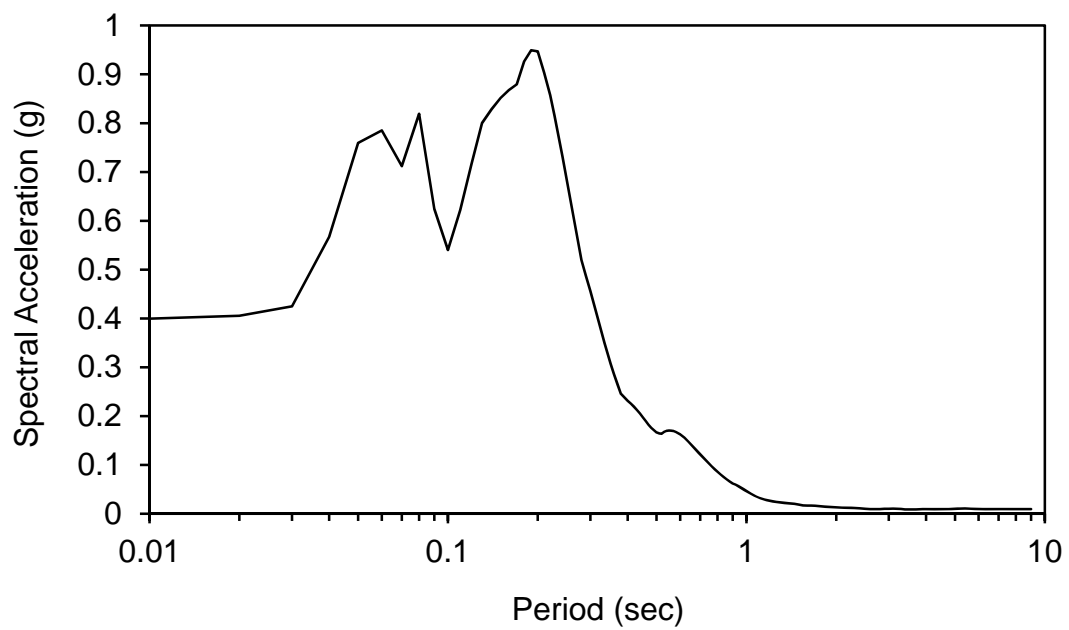
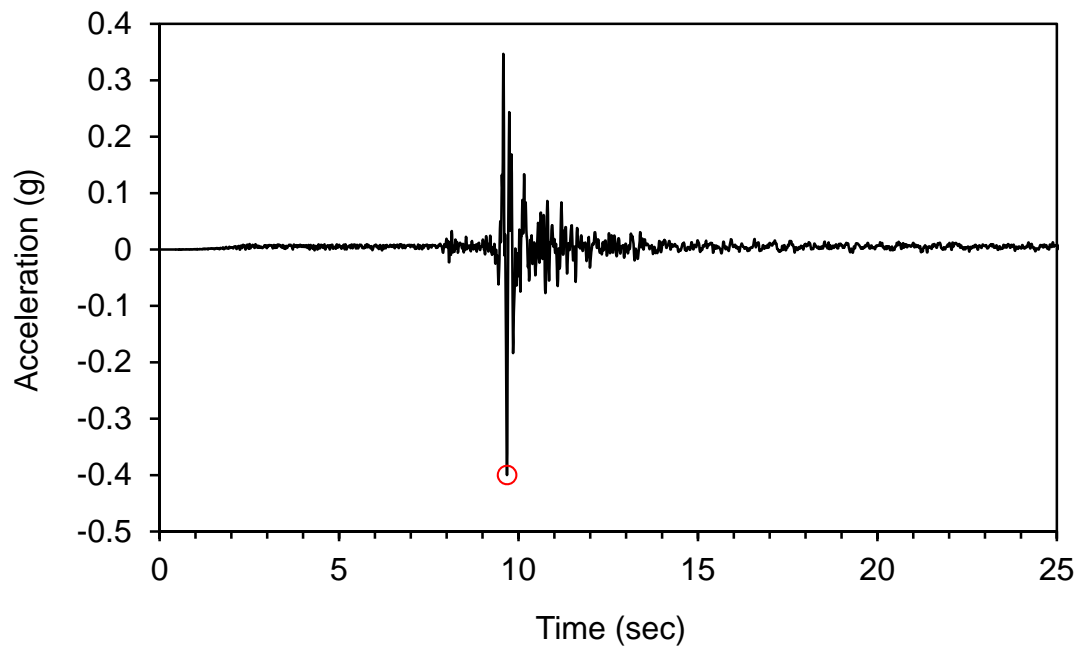
ნახ. 1დ. გამოთვლების შედეგები 14.12.2000 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





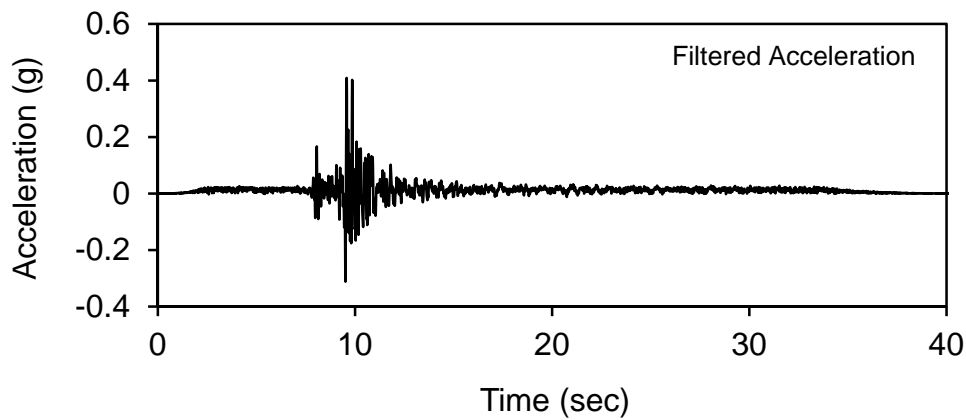
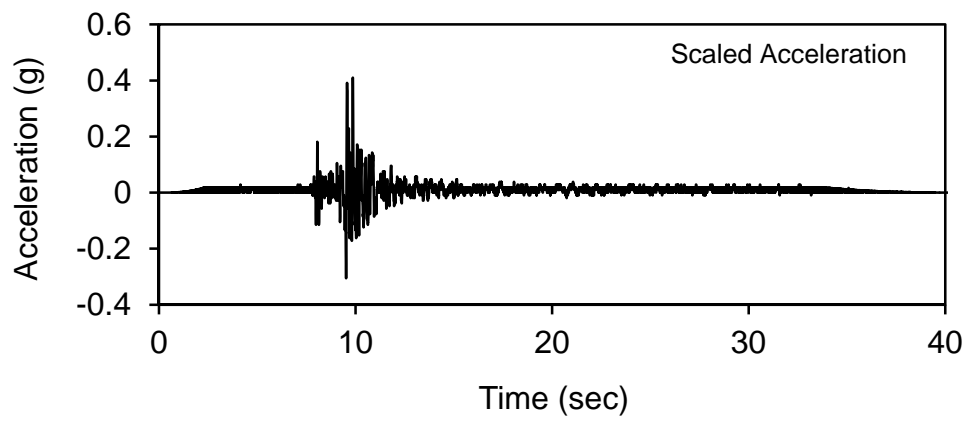
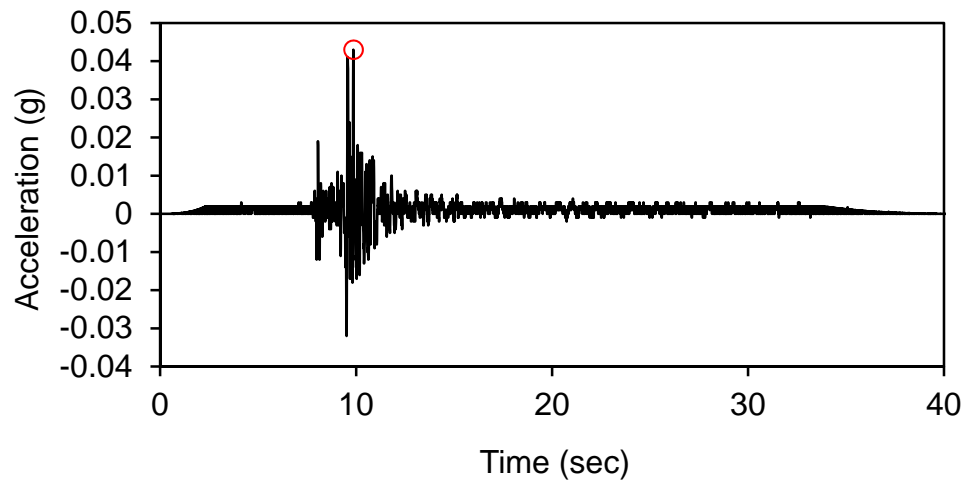
ნახ.2ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





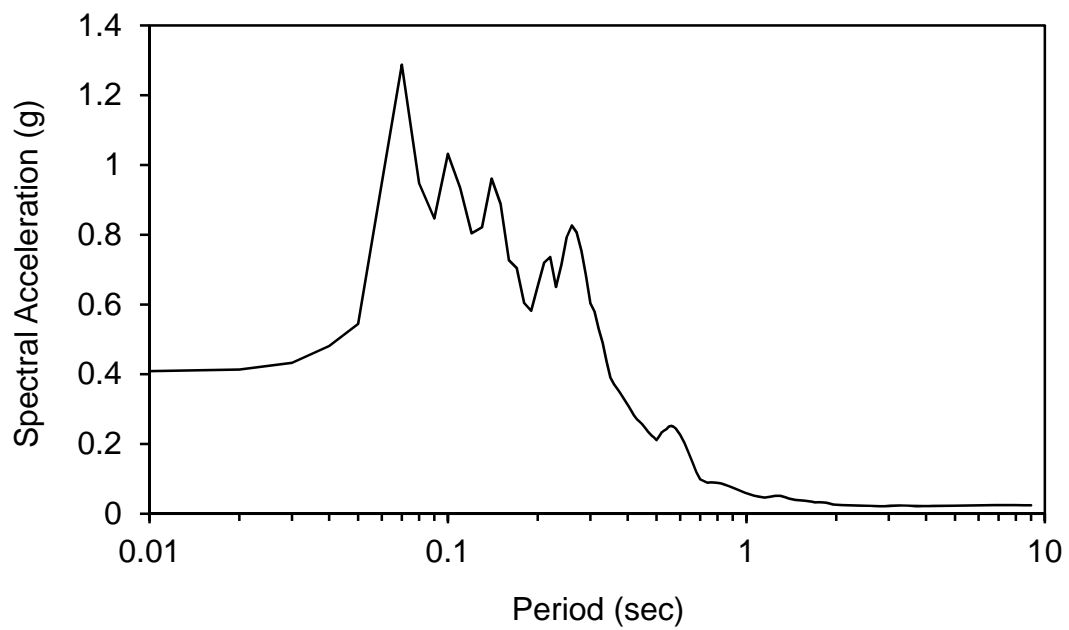
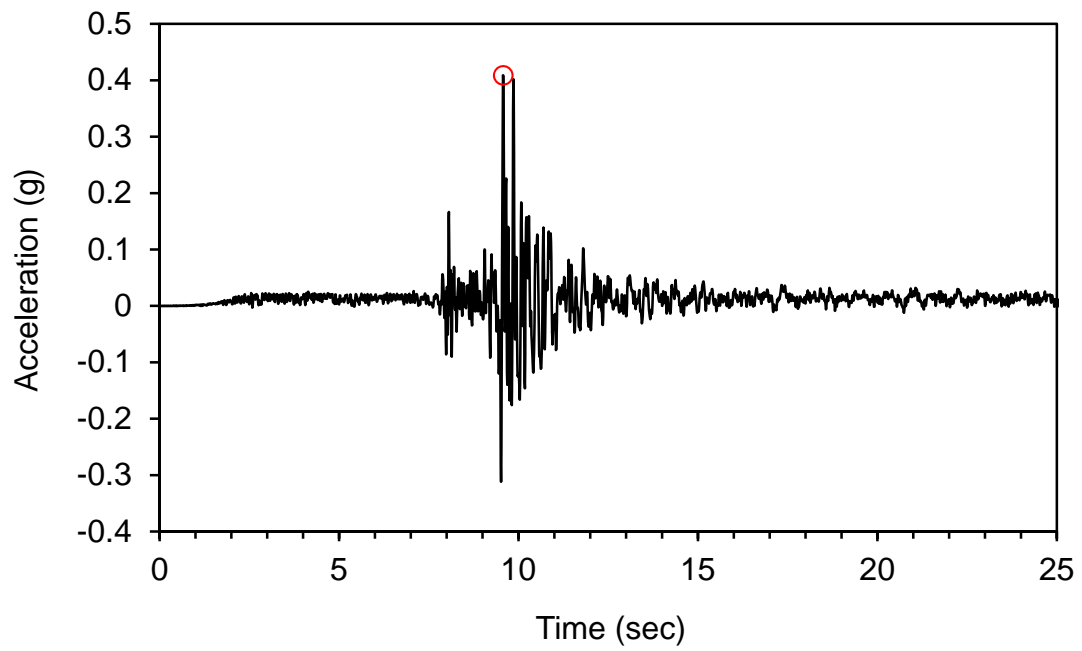
ნახ. 2ბ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





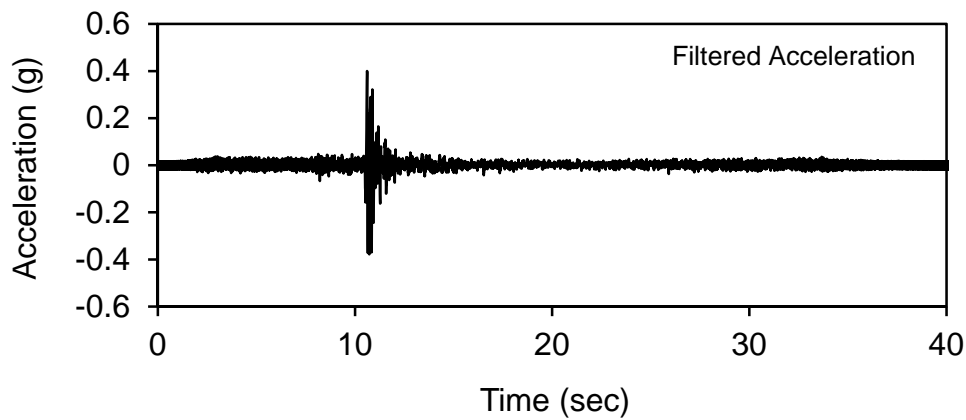
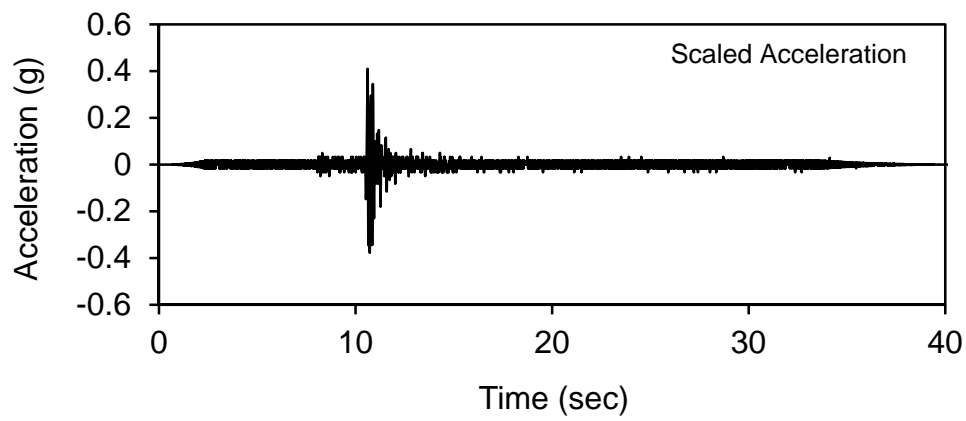
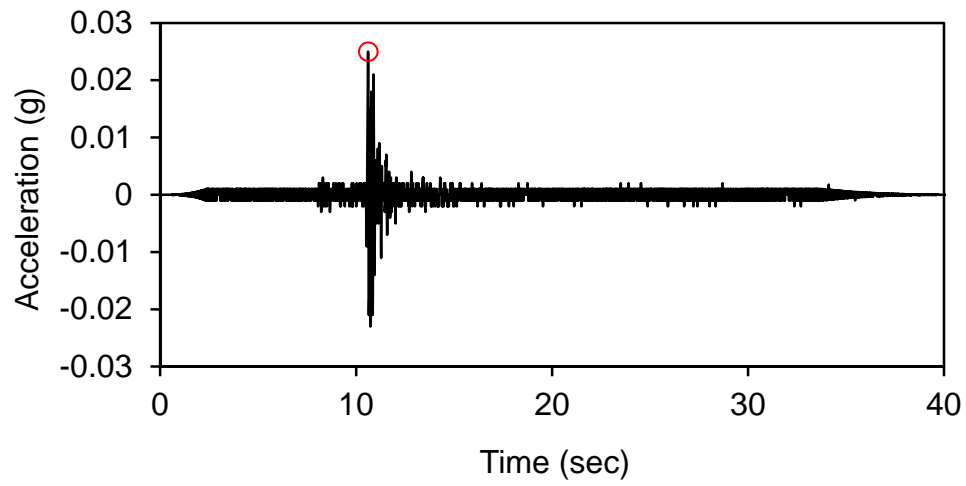
ნახ.2გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 25.04.2002 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.





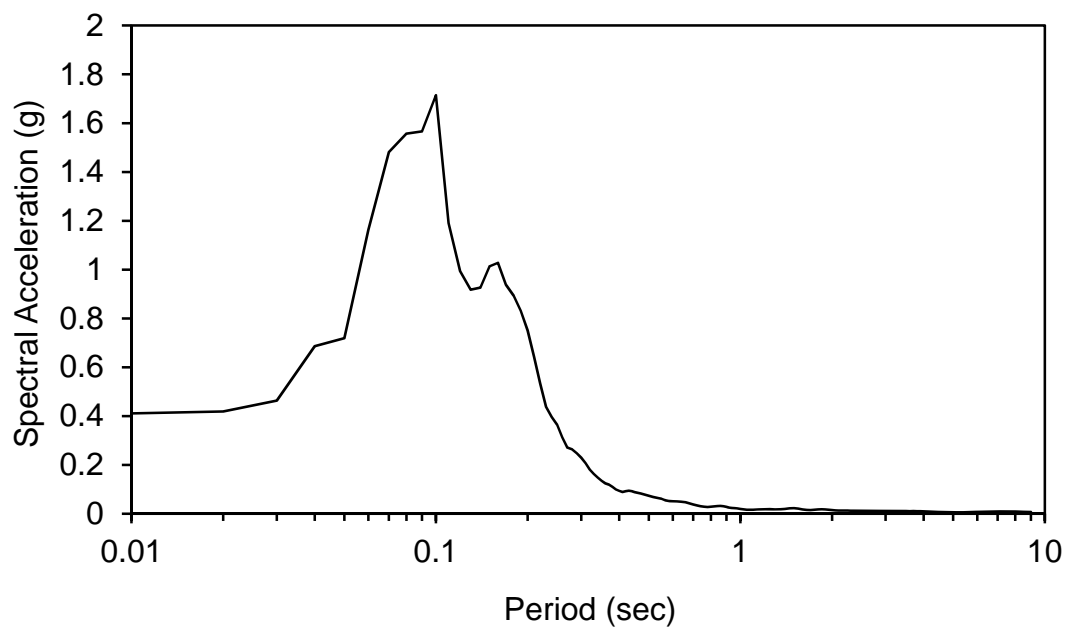
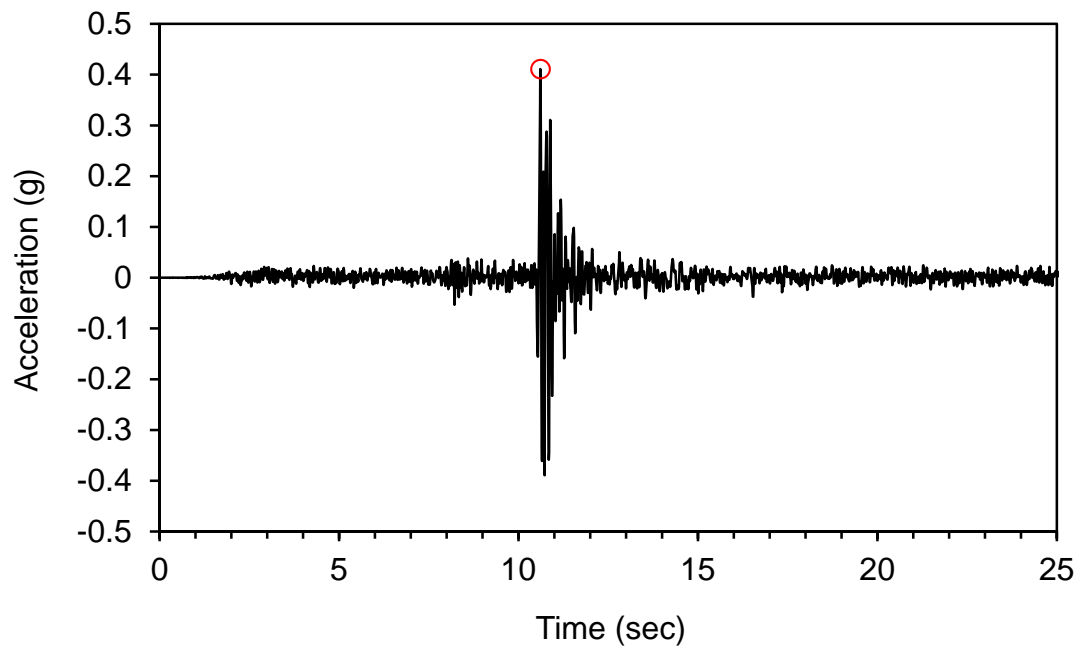
ნახ. 2დ. გამოთვლების შედეგები 25.04.2002 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





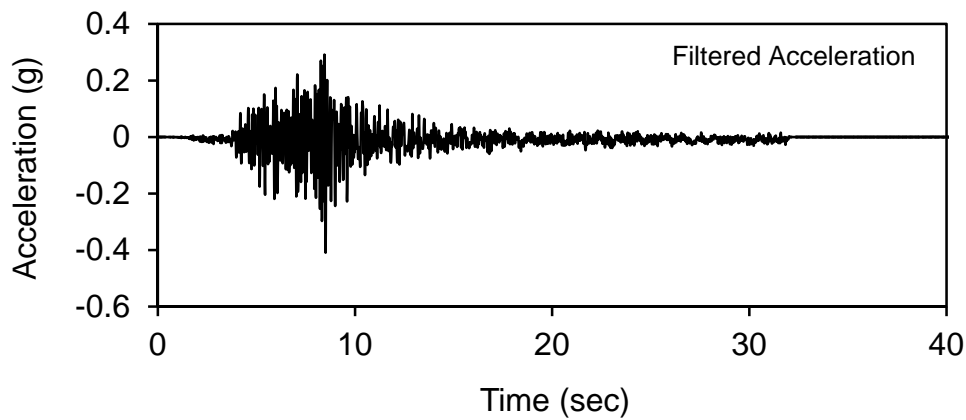
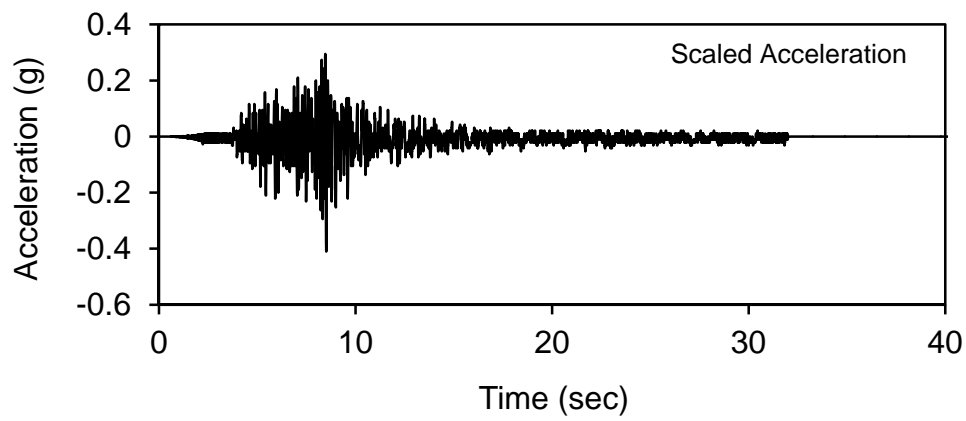
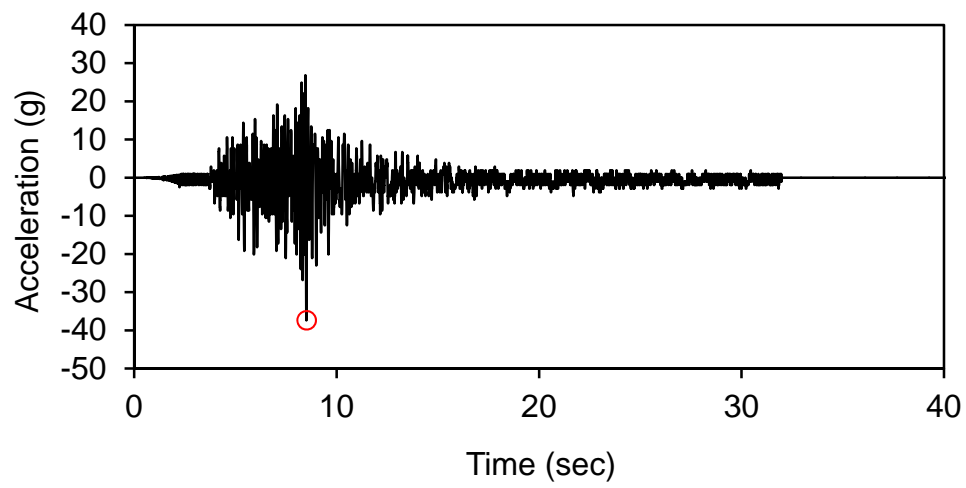
ნახ.3ა. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის  
ჰორიზონტული მდგენელისათვის.





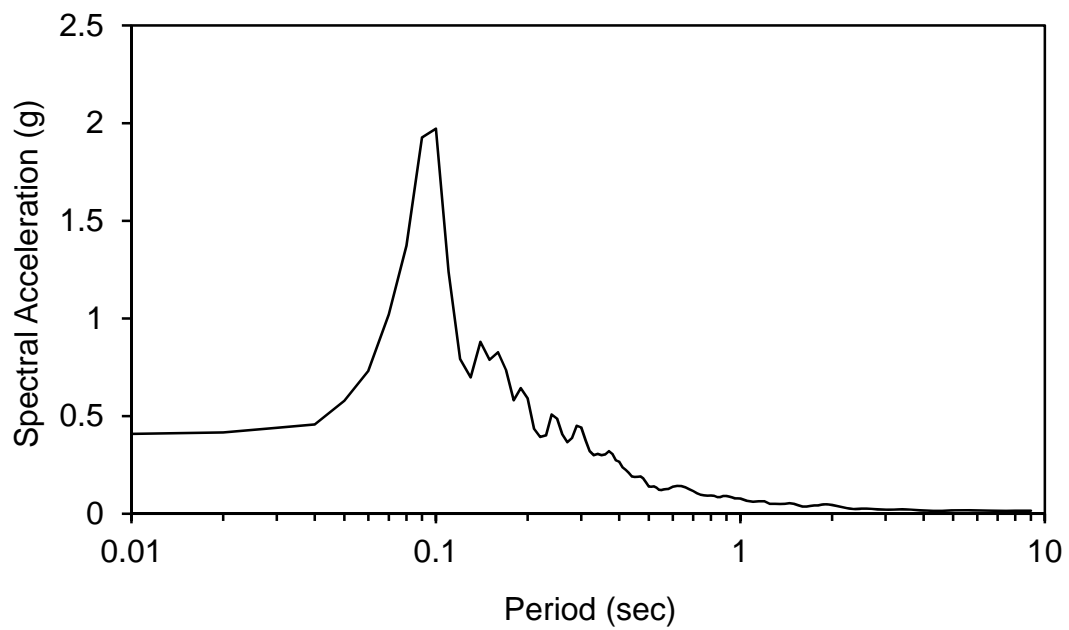
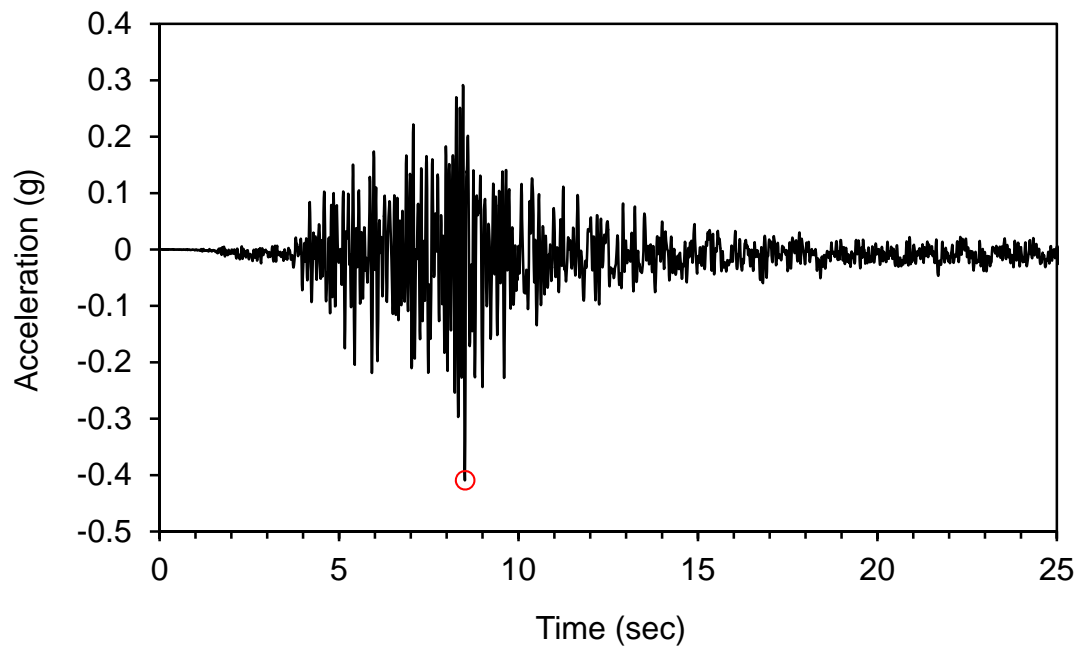
ნახ. 3ბ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ჰორიზონტული აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.





ნახ.3გ. პირველადი მონაცემები ცხრილში მითითებული 03.05.1991 მიწისძვრის ჩანაწერის ვერტიკალური მდგენელისათვის.



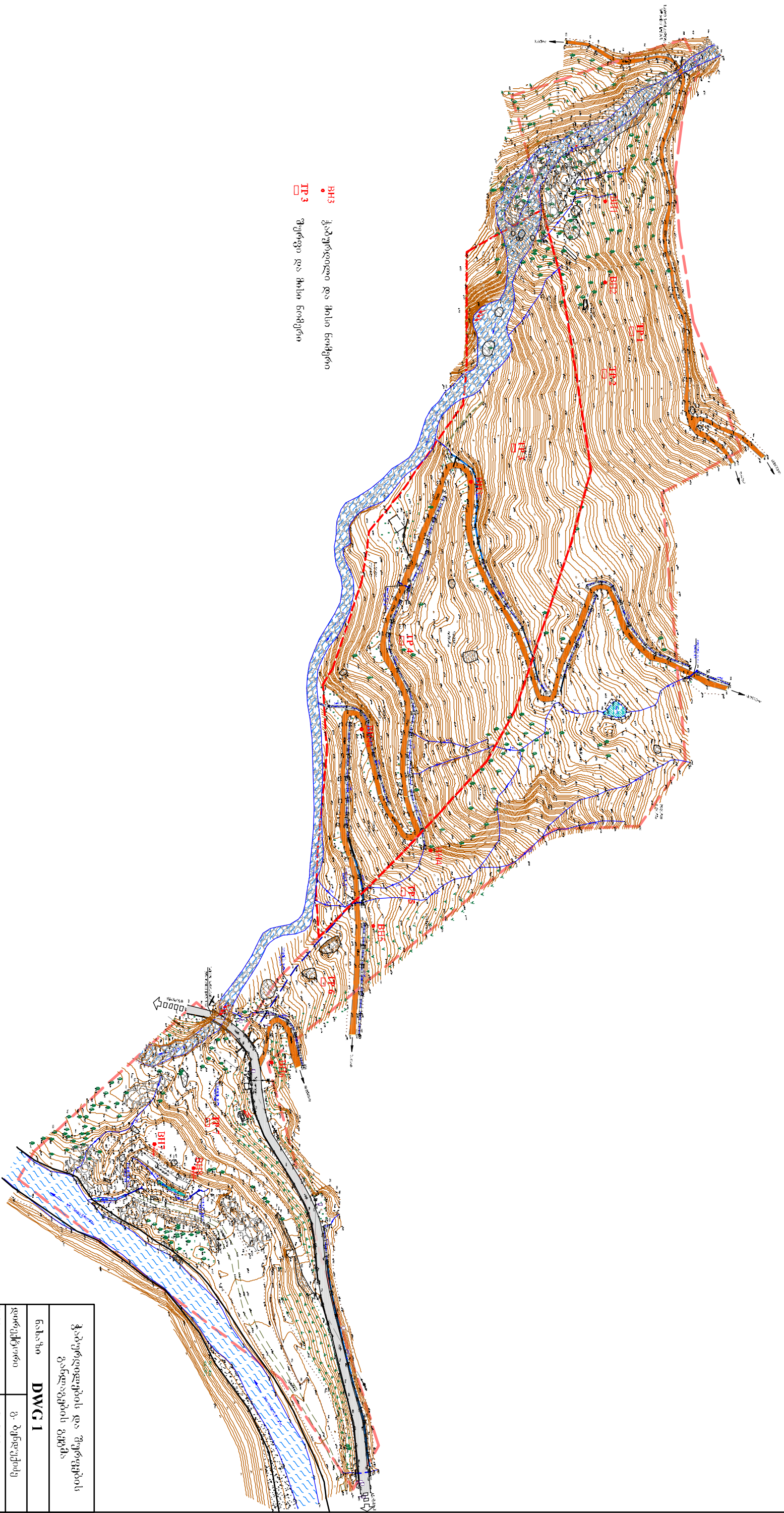


ნახ. 3დ. გამოთვლების შედეგები 03.05.1991 მიწისძვრის მიწისძვრის ვერტიკალური აჩქარებითი დროითი მწკრივისა და სპექტრული აჩქარებისა.



ՆՏԵՏԻՈՒ 1





ჰაბურდელის და შენობის განლაგების გეგმა		
ნახაზი	DWG 1	
ავტორი	გ. ბენდუქიძე	
შეამოწმა	მ. გელაძე	
მასშტაბი 1:1000	20.04.2016	



ნახაზი 2

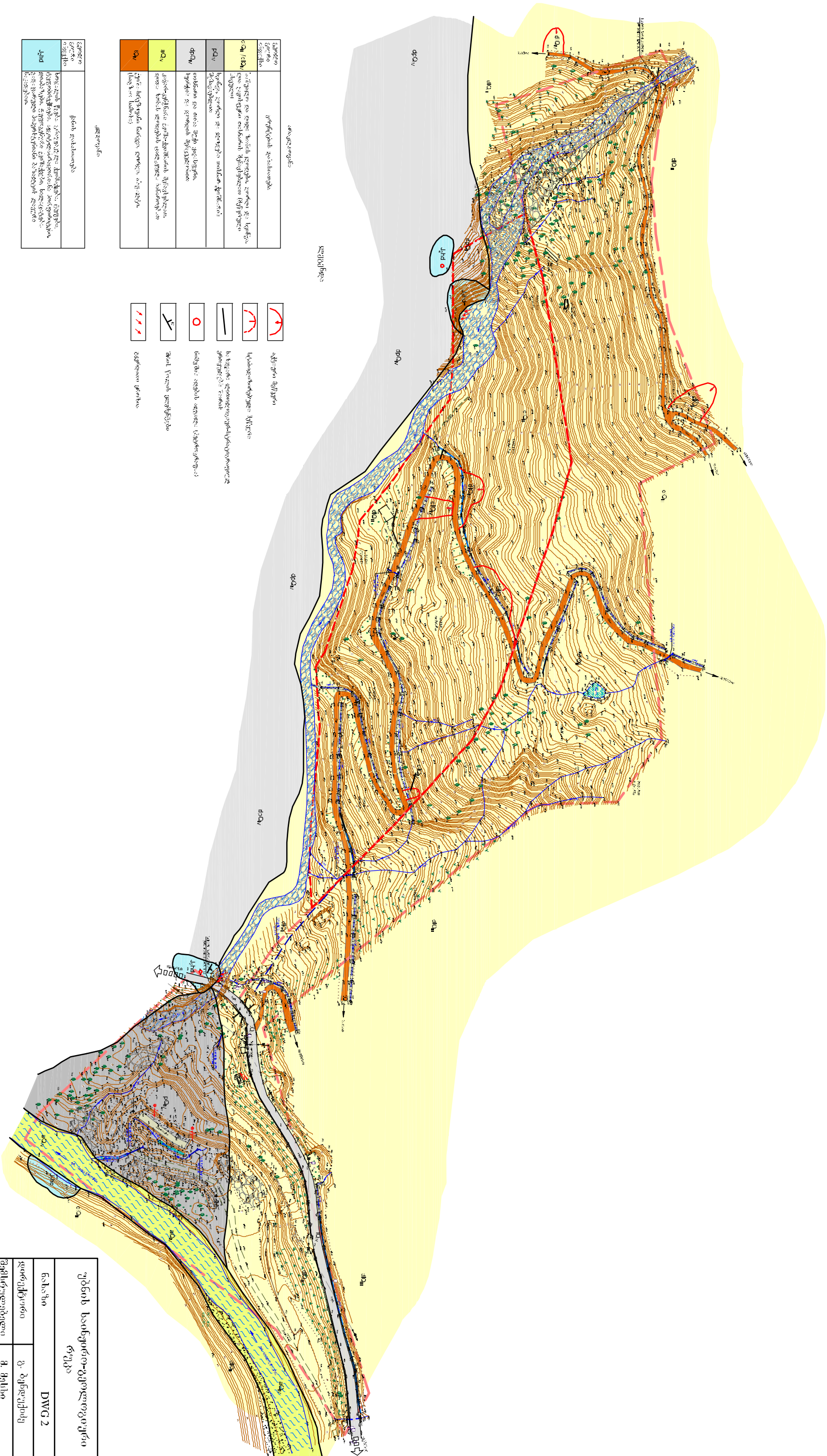


საგარეო გარემო ცვალები	სხვათა ნიშნები
საზღვაო საზღვაო საზღვაო	საზღვაო საზღვაო საზღვაო

საგარეო გარემო ცვალები	საგარეო გარემო ცვალები
საზღვაო საზღვაო საზღვაო	საზღვაო საზღვაო საზღვაო

საგარეო გარემო ცვალები	საგარეო გარემო ცვალები
საზღვაო საზღვაო საზღვაო	საზღვაო საზღვაო საზღვაო

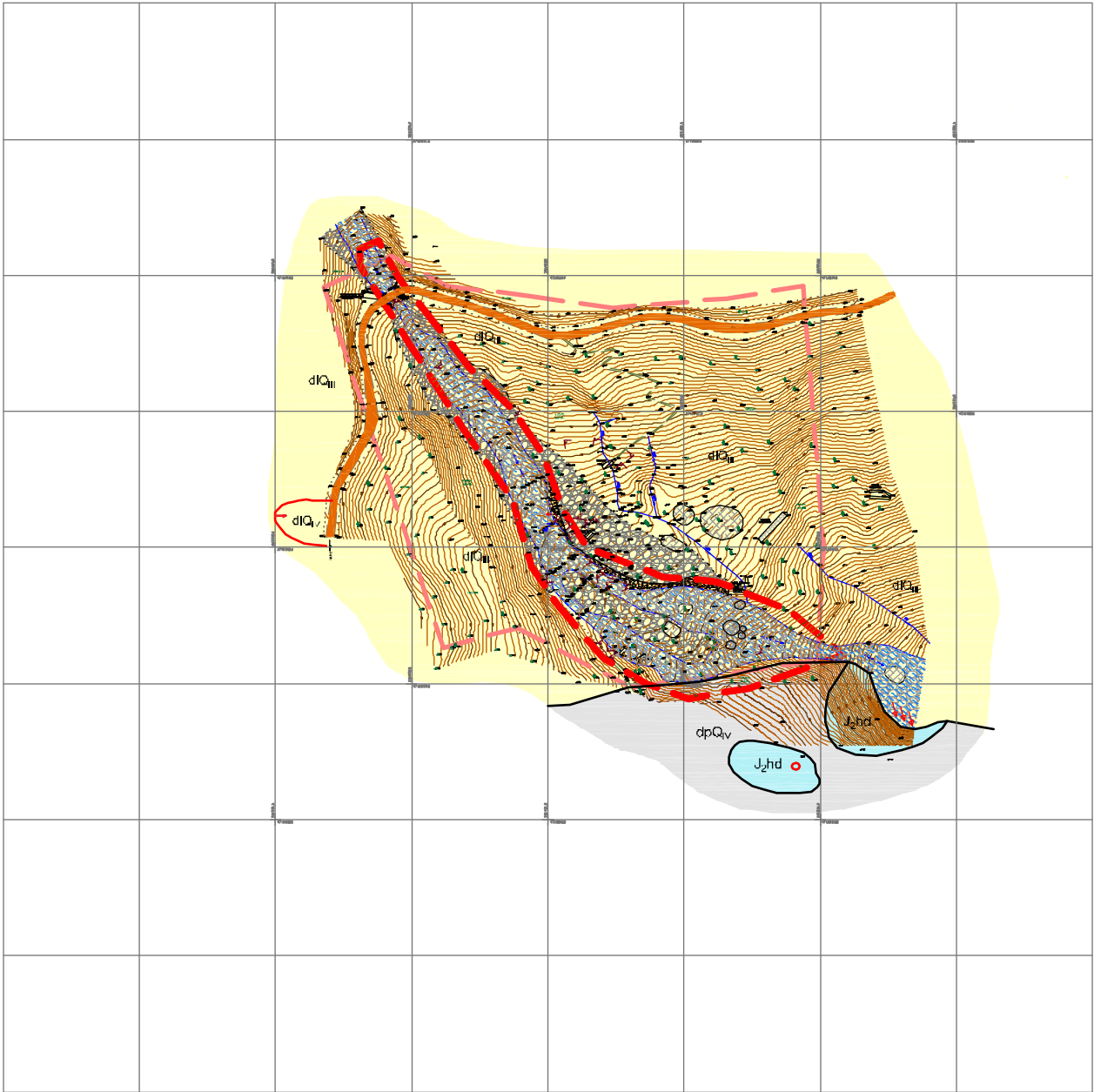
უბნის საინჟინერო-გეოლოგიური რუკა		
ნახაზი	DWG 2	
დამამუშავებელი	მ. გიგინია	
მასშტაბი 1:1000	20.04.2016	











ნახაზი 3





ლეგენდა

გეოლოგიური ინდექსი	ერვნების დახასიათება
$dQ_{III} / dQ_{IV}$	საშუალო და დიდი ზომის დიდები, დორდი და ხეივანი, დია უაფისფერი თიხნარის შემავსებელი (მეწერული სხეული)
$pQ_{IV}$	ხეივანი, დორდი და დღეები თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებელი
$dpQ_{IV}$	თიხნარი და თიხა მუქი ფერისფერი, ხეივანის და დორდის შემავსებელი
$aQ_{IV}$	კატარ-კენდარი ქვიშ-ქვიშნარის შემავსებელი, დიდი ზომის დიდების ცალკეული ჩანარებით
$IQ_{IV}$	ქვიშ-ხეივანი ნარევი, დორდი, ასფალტი. (საგზაო სამოსი)

-  ატმური მეწერი
-  სტაბილიზირებული მეწერი
-  საზღვარი დიდი-დიდი-სტრატეგია-ფილ-ეროელებს შორის
-  ნიშნის აღების ადგილი (პეტროგრაფია)
-  შრის წილის ელემენტები
-  გეოლოგიური ეროზია

კლდეები

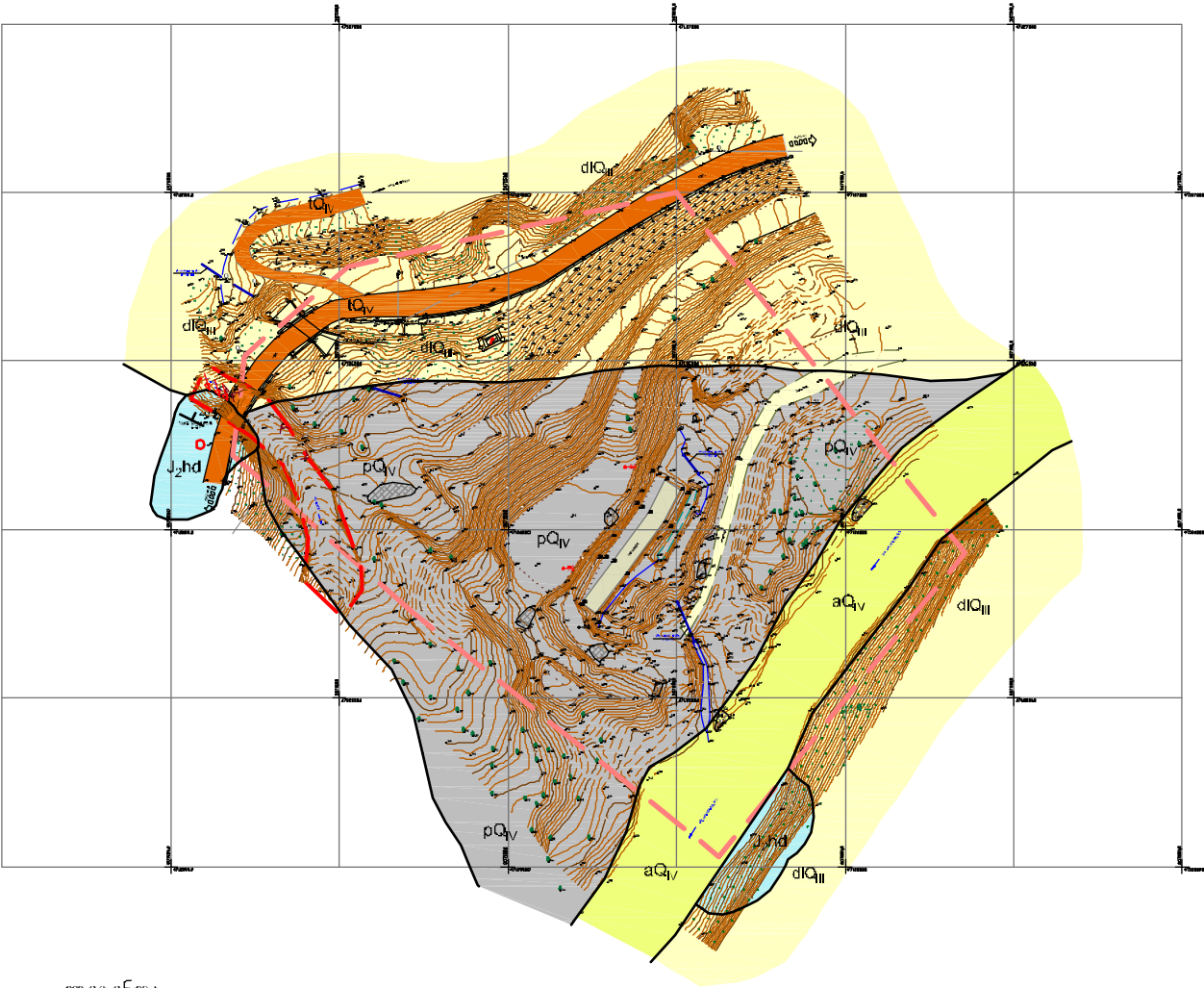
გეოლოგიური ინდექსი	ქანის დახასიათება
$J_2hd$	ხიფათის წყება, გრაველური ქვიშაქვები, ტუფები, ტუფობრტყები, ანტიკლად-ბოლოანი პორფირიტები, დიაბაზები, ტუფოგენური ქვიშაქვები, სილიკატები, გაფაფარული პიპერსტენიანი ბაზალტის დიქური ნაკადებით.

რანხა პესი მდ. რანხაზე	
ნახაზი	
დირექტორი	გ. ბენდუქიძე
შემსრულებელი	მ. მესხი
მასშტაბი 1:1000	20.04.2016





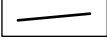

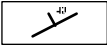

ნახატი 4





ლეგენდა

გეოლოგიური ინდექსი	ტერმინების დახასიათება
dIQI / dIQIV	საშუალო და დიდი ზომის ლოდები, ღორღი და ხეინჭა, ღია ყავისფერი თიხნარის შემავსებელი (მეწერული სხეული)
pQIV	ხეინჭა, ღორღი და ლოდები თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებელი
dpQIV	თიხნარი და თიხა მუქი ყავისფერი, ხეინჭის და ღორღის შემცველობით
aQIV	კატარ-კენჭნარი ქვიშა-ქვიშნარის შემავსებელი, დიდი ზომის ლოდების ცალკეული ჩანართებით
IQIV	ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევი, ღორღი, ასფალტი. (სოფალი სამოსი)

-  აქტუური მეწვერი
-  სტაბილიზირებული მეწვერი
-  საზღვარი დიდილოგურ-სტრატეგოფიულ ერთეულებს შორის
-  ნიშნის აღების ადგილი (პეტროგრაფია)
-  შრის წოდის ელემენტები
-  გვერდითი ეროზია

კლდოვანი

გეოლოგიური ინდექსი	ქანის დახასიათება
J <sub>2</sub> hd	სოფალის წვება, გრაუვაკული ქვიშაქვიშა, ტუფები, ტუფობრექციები, აგეიტ-ლაბრადორიანი პორფირიტები, დიაბაზები, ტუფოგენური ქვიშაქვიშა, სილიციტები, გაღაფარული პიპერსტენიანი ბაზალტის ლავური ნაკადებთ.

ჰესის შენობის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა	
ნახაზი 4	
დირექტორი	გ. ბენდუქიძე
შემსრულებელი	მ. მესხი
მასშტაბი 1:1000	20.04.2016



ნახატი 5



დაწვევის თარიღი:	31.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №:	3
დასრულების თარიღი:	31.07.2016	0.0 მ-დან	14.5 მ-დე	108 (მმ)	
ბურღვის მეთოდი:	მშრალი სვეტური შემსრულებელი:	გეოტექსერვისი	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განუდი:	306644
საბურღი დანადგარი:	УРБ - 2А2		0.0 მ-დან	14.5 მ-დე	108 (მმ)
მბურღავი:	გ. პაპუაშვილი		14.5 მ-დან	35.0 მ-დე	89 (მმ)
				გრძედი:	4712821

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვე №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩახშობის ინტერვალი	დამატებითი სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
2	2.2-2.4	D	1		20-11>25	ღორღოვანი გრუნტი ხეივანისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემაღსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემაღსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელად დასტიკური, იშვიათად რბილად დასტიკური.		1.0
4					8>25			
6	6.5-6.7	D	2		12-10>25			
8	8.7-8.9	D	3		21-22-24			
10	10.1-10.3	D	4	2	>25			
12					>25			
14	13.8-14.0	D	5					
	14.5-14.7	D	6		20-20~25			
16								
18					17>25			
20								

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ :	შემსრულებელი:
ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	დამყარებული ღონე, მ :	ნ. ტულუში
	1.0	
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.3
	"რანხა" პესი	ფურცელი №: 1



შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ :  დამყარებული ღონე, მ : <b>1.0</b>	შემსრულებელი:  ნ. ტულუში
გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.3
	"რახა" პეი	ფურცელი №: 2



დაწყების თარიღი: 05.08.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 4
დასრულების თარიღი: 05.08.2016	0.0 მ-დან 8.0 მ-დე 146 (მმ)	
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 8.0 მ-დე 146 (მმ) 8.0 მ-დან 15.0 მ-დე 108 (მმ)	განედი: 306927 გრძედი: 4712790

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტ №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
2	3.0-3.2	D	1	2	22-21-20	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ეავისფერი მონაცრისფრო, ძნელდასტიკური, იშვიათად რბილდასტიკური.	5.0	
4					>25			
6					7-10-10			
8	8.0-8.2	U	2	1	9-9-9	თიხა ეავისფერი, ძნელდასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.	9.4	
10	9.8-10.0	U	3		8-8-9			
12	12.0-12.2	D	4		17-19-22			
14	14.8-15.0	D	5	2		დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ეავისფერი მონაცრისფრო, ძნელდასტიკური, იშვიათად რბილდასტიკური.	15.0	
16								
18								
20								

შენიშვნები: ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	გრუნტის წყლის გაშვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 9.4	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: "რანხა" პეისი	ნახაზი № 2.4
		ფურცელი №: 1



დაწყების თარიღი:	03.08.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №: 5
დასრულების თარიღი:	04.08.2016	0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 108 (მმ)		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 108 (მმ) 9.0 მ-დან 15.0 მ-დე 89 (მმ)		განედი: 306985 გრძედი: 4712746

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტ №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ)	წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დამატებითი სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი						
0						მიწის ზედაპირი	0.0		
						ნაყარი - წვრილი და საშუალო ზომის ღორღი, ხვინჯისა და ქვიშის შემცველებით.	1.0		
2	1.8-2.0	U	1	1	7-7-9	თიხა ქვისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.	4.3		
4	3.6-3.8	U	2		8-10-9				
6	5.5-5.7	U	3		9-8-10				
8	8.2-8.4	U	4		15-8-9				
10				2	>25	ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემცველებით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით). შემავსებელი ღია ქვისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.	12.5		
12									
14	14.2-14.4	U	5	1	14-12-9	თიხა ქვისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.	15.0		
16									
18									
20									

შენიშვნები: ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 4.3	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.5
	"რანხა" პეტი	ფურცელი №: 1



დაწვების თარიღი:	31.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №:	6
დასრულების თარიღი:	31.07.2016	0.0 მ-დან 10.1 მ-დე 127 (მმ)			
		10.1 მ-დან 20.5 მ-დე 108 (მმ)			
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 10.1 მ-დე 127 (მმ) 10.1 მ-დან 20.5 მ-დე 108 (მმ) 20.5 მ-დან 35.0 მ-დე 89 (მმ)		განედი: 307090 გრძედი: 4712668	

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომუში			სვე №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომუშის ნომერი					
						მიწის ზედაპირი	0.0	
0						ნაყარი - კენჭნარი ხრეშით, ქვიშის შემავსებლით, მშრალი.	1.0	
2					15-18-18	ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონაცხეოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქვისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.		
					>25			
4					>25			
6	6.2-6.4	D	1	2				
8	8.0-8.2	D	2		23-23-25			
10	9.8-10.1	D	3		>25			
12					>25			
14	14.0-14.2	D	4		>25			
16					17-19>25			
18					20>25			
20	19.8-19.9	U	5	1		თიხა ქვისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით.	19.0	

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ :	შემსრულებელი:
ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა	დამყარებული ღონე, მ: 26.5	ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.6
	"რანხა" პეცო	ფურცელი №: 1



დაწვევების თარიღი:	31.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №: 6
დასრულების თარიღი:	31.07.2016	0.0 მ-დან 10.1 მ-დე 127 (მმ) 10.1 მ-დან 20.5 მ-დე 108 (მმ)		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 10.1 მ-დე 127 (მმ) 10.1 მ-დან 20.5 მ-დე 108 (მმ) 20.5 მ-დან 35.0 მ-დე 89 (მმ)	განედი 307090 გრძედი 4712668	

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომუში			სვე №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ)	წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომუშის ნომერი						
20						მიწის ზედაპირი	0.0		
22	21.8-22.0	U	6	1		თიხა ქვისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.			
24	24.5-24.7	U	7						
26	26.8-27.0	D	8	2		ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემაჯსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემაჯსებელი ღია ქვისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.	26.6		▽
28								▽	
30	30.2-30.4	D	9					▽	
32	31.6-31.8	D	10					▽	
34	34.8-35.0	D	11				35.0		▽
36									
38									
40									

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 26.5	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.6
	"რანხა" პეცო	ფურცელი №: 2



დაწყების თარიღი: 23.07.2016	დასრულების თარიღი: 23.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 7
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: YPB - 2A2 მბურღავი: გ. პაპუაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განედი 307155 გრძედი 4712592	

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტ №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
2	1.6-1.8	D	1		>25	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქვისფერი მონაცრისფრო, ძნელდასტიკური, იშვიათად რბილდასტიკური.		
4	4.7-4.9	D	2		21-21-23			
6	6.3-6.5	D	3	2	>25			
8	7.7-7.8	D	4		>25			
10	10.2-10.4	D	5		19-24>25			
12					20-21>25		11.2	
14	13.4-13.6	D	6	3	20-21-20		12.1	
16					17-19-21		15.0	
18				2	>25			
20	19.0-19.2	U	7		>25			
	19.8-20.0	U	8	1	22>25	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქვისფერი მონაცრისფრო, ძნელდასტიკური, იშვიათად რბილდასტიკური.	18.9	
						თიხა ქვისფერი, ძნელდასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღოდის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანართებით.		

შენიშვნები: ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.2	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.7
	"რანხა" პეტი	ფურცელი №: 1



დაწვევების თარიღი: 23.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 7
დასრულების თარიღი: 23.07.2016		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: გ. პაპუაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განედი 307155 გრძელი 4712592

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომერი			სვეტი №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დამატებითი სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომერის ნომერი					
20						მიწის ზედაპირი	0.0	
22	21.2-21.4	U	9	1		თიხა ქვიშაღერი, მნებლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.	22.6	
24				4		თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანარებით.	23.9	
26	24.4-24.6	D	10	2		ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარისა შემავსებელით, ძალიან კარბონატული (მონიტეხივანი მასალა ძირითადად წარმოადგენილია კირქვით), შემახვებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, რელიტლასტიკური, იშვიათად რელიტლასტიკური.	35.0	▽
28								▽
30								▽
32								▽
34								▽
36								▽
38								▽
40								▽
								▽
								▽

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.2	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.7
	"რანხა" პესი	ფურცელი №: 2



დაწყების თარიღი: 24.07.2016	დასრულების თარიღი: 25.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 8
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განედი: 307171 გრძედი: 4712608	

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვე №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ) წყლის ჩასხმის ინტერვალი	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0					17-22-20	მიწის ზედაპირი	0.0	
2	1.3-1.5 1.8-2.0	D D	1 2	2	>25	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელადლასტიკური, იშვიათად რბილადლასტიკური.		
4					22->25			
6	5.3-5.5	D	3		19-23-23			
8	8.3-8.4	D	4		>25			
10	9.9-10.1	D	5		>25			
12					>25			
14	13.5-13.7	U	6	4	17-18-19	თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანარებით.		
16	16.5-16.7	D	7	3	22-20-21 20-20-22	კენჭოვანი გრუნტი, წვრილი და საშუალო ზომის ხრეშით, სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, წყალგაჯერებული.		
18				2	>25	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, რეზლასტიკური, იშვიათად რბილადლასტიკური.		
20								

შენიშვნები: ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.0	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: "რანხა" პეისი	ნახაზი № 2.8
		ფურცელი №: 1



დაწვების თარიღი: 24.07.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: 8
დასრულების თარიღი: 24.07.2016		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განედი: 307171 გრძედი: 4712608

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომერი			სვეტი №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის სიღრმის სიღრმე (მ)	შრის სიღრმის სიღრმე (მ)
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომერის ნომერი					
20						მიწის ზედაპირი	0.0	
22	20.5-20.7	U	8	1		თიხა ქვიშაღერი, ძნელპასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხეივნის 40%-მდე ჩანარებით.	22.0	
24	22.4-22.6	D	9	2		ღორღოვანი გრუნტი ხეივნისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარის შემავსებელი, ძლიერ კარბონატული (მონიტეხიანი) მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით, შემავსებელი ღია ქვიშაღერი მონაცრისფრო ძნელპასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.	23.0	
26	23.6-23.9	U	10	4		თიხაქვიშა, საშუალო მარცვლოვანი, მუქი ნაცრისფერი, კენჭებისა და ხრეშის ჩანარებით.	24.2	
28				2		ღორღოვანი გრუნტი ხეივნისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარის შემავსებელი, ძლიერ კარბონატული (მონიტეხიანი) მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით, შემავსებელი ღია ქვიშაღერი მონაცრისფრო, რბილპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.	35.0	
30	32.1-33.4	D	11					
32								
34								
36								
38								
40								

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.0	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება:	ნახაზი № 2.8
	"რანხა" პეტი	ფურცელი №: 2



დაწვების თარიღი:	06.08.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №: 4-A
დასრულების თარიღი:	09.08.2016	0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 146 (მმ) 9.0 მ-დან 21.5 მ-დე 108 (მმ)		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 146 (მმ) 9.0 მ-დან 21.5 მ-დე 108 (მმ) 21.5 მ-დან 35.0 მ-დე 89 (მმ)		განედი: 306834 გრძედი: 4712737

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომუში			სვეტ №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	დოკუმენტაციური სიმბოლო		
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომუშის ნომერი							
0						მიწის ზედაპირი	0.0			
2	2.1-2.3	U	1	1	10-8-8	თიხა ქვისფერი, ძნელპლასტიკური, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.				
					9-10-9					
4					7-11-9					
6	5.8-6.0	U	2		7-8-7					
8	7.5-7.7	U	3		8-9-9					
					11-9-9					
10	10.2-10.4	U	4	8-8-8				11.3		
12	12.3-12.5	D	5	2			ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონაცეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქვისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.			
14	14.0-14.2	D	6		>25					
16					24-24-23					
18					23-22-25					
20	18.7-18.9	D	7	23-22-24						

შენიშვნები: ჭაბურღილში ჩატარდა საცდელი ჩასხმა ჭაბურღილში ჩატარდა ამოტუმბვა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.3	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: "რანხა" პესი	ნახაზი № 2.4a
		ფურცელი №: 1



დაწვევის თარიღი:	06.08.2016	დამცავი მილის დიამეტრი:		ჭაბურღილი №: 4-A
დასრულების თარიღი:	09.08.2016	0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 146 (მმ) 9.0 მ-დან 21.5 მ-დე 108 (მმ)		
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: მ. ჩემია		ჭაბურღილის დიამეტრი: 0.0 მ-დან 9.0 მ-დე 146 (მმ) 9.0 მ-დან 21.5 მ-დე 108 (მმ) 21.5 მ-დან 35.0 მ-დე 89 (მმ)		განედი: 306834 გრძედი: 4712737


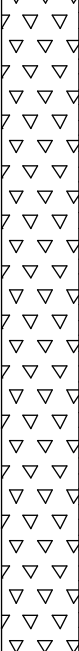
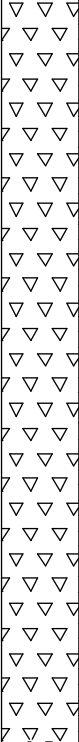
ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნომერი			სვეტ №	SPT(A-B-C)	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	დოკუმენტაციის სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნომერის ნომერი					
20						მიწის ზედაპირი	0.0	
22	21.8-22.0	D	8	2		ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელაღმსრუტე, იშვიათად რბილადმსრუტე.	22.1	▽▽
24	23.2-23.4	U	9	1		თიხა ყავისფერი, ძნელადმსრუტე, წვრილი და საშუალო ზომის ღორღის და ხვინჯის 40%-მდე ჩანარებით.	24.1	▨
26	25.4-25.6	D	10	2		ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელადმსრუტე, იშვიათად რბილადმსრუტე.	35.0	▽▽
28	28.6-29.0	D	11					▽▽
30	29.5-29.9	D	12					▽▽
32	30.8-31.0	D	13					▽▽
34	34.7-35.0	D	14					▽▽
36								
38								
40								

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ : დამყარებული ღონე, მ : 11.3	შემსრულებელი: ნ. ტულუში
გეოტექსერვისი	პროექტის დაცხელება:	ნახაზი № 2.4a
	"რანხა" პეტი	ფურცელი №: 2

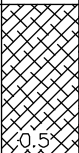
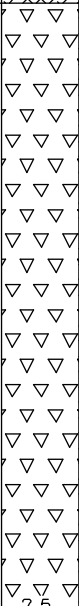

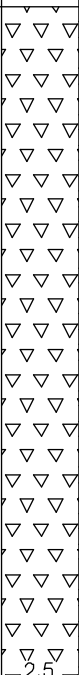


ნახატი 6



გეოტექნოლოგია		შურფი № 1		X: 306529 Y: 4712944
პროექტი: "რანხა" კესი		დაწყება: 02.08.2016		
უბანი:		დამთავრება: 02.08.2016		
საპ	შრის აღწერა	ჰრის ჰრის	საღრმე საღრმე	ნომერის №, ნომერის აღების აღების
	ნიადაგის ფენა, შავი ფერის თიხნარი.		0	
2	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქავისფერი მონაცრისფრო, ძნელადლასტიკური, იშვიათად რბილადლასტიკური.		0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	1. 0.5-1.0 მ
გეოტექნოლოგია		შურფი №2		X: 306561 Y: 4712922
პროექტი: "რანხა" კესი		დაწყება: 06.08.2016		
უბანი:		დამთავრება: 06.08.2016		
საპ	შრის აღწერა	ჰრის ჰრის	საღრმე საღრმე	ნომერის №, ნომერის აღების აღების
2	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქავისფერი მონაცრისფრო, ძნელადლასტიკური, იშვიათად რბილადლასტიკური.		0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	1. 2.0-2.5



ბეოტექნოლოგია		შურფი № 3		X: 306618
პროექტი: "რანხა" პესი		დაწყება: 01.08.2016		Y: 4712853
უბანი:		დამთავრება: 01.08.2016		
№ სკ	შრის აღწერა	ჰრდი	სადრმე	ნომუშის №, ნომუშის აღების აღვლი
	ნიადაგის ფენა, შავი ფერის თიხნარი, მცენარის ფესვებით.		0	
2	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.		0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	1. 2.0-2.5 მ
ბეოტექნოლოგია		შურფი № 4		X: 306766
პროექტი: "რანხა" პესი		დაწყება: 04.08.2016		Y: 4712767
უბანი:		დამთავრება: 04.08.2016		
№ სკ	შრის აღწერა	ჰრდი	სადრმე	ნომუშის №, ნომუშის აღების აღვლი
	ასფალტის ფენა და ღორღი ასფალტის დაგებისთვის		0	
2	დორღოვანი გრუნტი ხვინჯისა და ღოდების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ქავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.		0.3 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	1. 0.5-1.0



გეოტექნოლოგია		შურფი №5	X: 306959 Y: 4712769
პროექტი:	"რანხა" პესი	დაწყება: 01.08.2016	
უბანი:		დასრულება: 01.08.2016	

ს.გ. №	შრის აღწერა	პროფილი	საღრმე, მ	ნომრის №, ნომრის აღების აღიარება
2	დორღოვანი გრუნტი ხეინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებელი, ძლიერ კარბონატული (მონატეხიანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.		0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	1. 0.4-0.7 C

გეოტექნოლოგია		შურფი №6	X: 307028 Y: 4712707
პროექტი:	"რანხა" პესი	დაწყება: 31.07.2016	
უბანი:		დასრულება: 31.07.2016	

ს.გ. №	შრის აღწერა	პროფილი	საღრმე, მ	ნომრის №, ნომრის აღების აღიარება
2	დორღოვანი გრუნტი ხეინჯისა და ღორღების ჩანარებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებელი, ძლიერ კარბონატული (მონატეხიანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კირქვით), შემავსებელი ღია ყავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.		0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	1. 2.0-2.5



გეოტექსტაილისი		შურფი №7	X: 307136 Y: 4712618
პროექტი: "რანსა" პესი		დაწყება: 31.07.2016	
უბანი:		დამთავრება: 31.07.2016	
ს.გ. №	შრის აღწერა	ჭრელი	სიღრმე, მ
2	<p>დორღოვანი გრუნტი ხეინჭისა და ღოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნარიანი შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული (მონატეხოვანი მასალა ძირითადად წარმოდგენილია კორქებით), შემავსებელი ღია ეავისფერი მონაცრისფრო, ძნელპლასტიკური, იშვიათად რბილპლასტიკური.</p>		<p>ნიმუშის №, ნიმუშის აღების აღგილი</p> <p>1. 1.3-1.6</p>



ნახაზი 7





-  Active landslide
-  Stabilized landslide
-  Lateral erosion

Orthophoto of Site	
Drawing	
Director	G. Bendukidze
Executor	M. Meskhi
Scale 1:1000	