

გეოტექნიკური საველე და  
ლაბორატორიული კვლევები 50მ<sup>3</sup>-იანი  
რეზერვუარის და 250მ<sup>3</sup>-იანი რეაქტორის  
ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური  
პირობების შესასწავლად

ტექნიკური ანგარიში

**GC-2440**

გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული  
კვლევები 50მ<sup>3</sup>-იანი რეზერვუარის და 250მ<sup>3</sup>-იანი  
რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-  
გეოლოგიური პირობების შესასწავლად

ტექნიკური ანგარიში

GC-2440

საინჟინრო კვლევების განყოფილების  
ხელმძღვანელი



ლ. გორგიძე

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების  
ხელმძღვანელი



დ. სირბილაძე

გეოტექნიკური ლაბორატორიის  
ხელმძღვანელი



რ. ყაველაშვილი

თბილისი, საქართველო  
2024



## ს ა რ ჩ ე ვ ი

### ტ ე ქ ს ტ უ რ ი ნ ა წ ი ლ ი

1.	შესავალი .....	3
2.	საკვლევი ტერიტორიის ბუნებრივი პირობების ზოგადი დახასიათება .....	5
2.1	გეოგრაფიული მდებარეობა .....	5
2.2	კლიმატური პირობები .....	5
2.3	ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება, ტექტონიკა და სეიმურობა .....	7
3.	საინჟინრო-გეოდინამიკური ვითარება .....	8
4.	საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები .....	8
5.	დასკვნები და რეკომენდაციები .....	12

### გრაფიკული ნაწილი

რიგითი №	ნახაზის დასახელება	ნახაზი №	ფურცლების რაოდენობა
1	ჭაბურღილების და ჭრილების განლაგების სქემატური გეგმა	GC-2440-1	1
2	საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები	GC-2440-2	1

დანართები

დანართი №	დანართის დასახელება	ფურცლების რაოდენობა
1	ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები	4
2	გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები	
2.1	გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის ჯამური უწყისი	4
2.2	გრანულომეტრიული ანალიზი (საცრული)	26
2.3	ბუნებრივი ტენიანობა	1
2.4	პლასტიკურობის ზღვრები	13
2.5	სიმკვრივე	1
2.6	ნაწილაკთა სიმკვრივე	1
2.7	ძვრის მახასიათებლების (ფ, ც) განსაზღვრა	6
3	გრუნტების ქიმიური ანალიზი და აგრესიულობა	1
4	ფოტოდოკუმენტაცია	6

## 1. შესავალი

წინამდებარე ტექნიკური ანგარიში შედგენილია ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“-სა (შემკვეთი) და შპს „ჯეოინჟინირინგს“ (შემსრულებელი) შორის 2024 წლის 16 დეკემბერს დადებული №GC-2440/811 ხელშეკრულების პირობების შესაბამისად.

ხელშეკრულების მიზანს შეადგენდა გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევების ჩატარება, 50მ<sup>3</sup>-იანი რეზერვუარის და 250მ<sup>3</sup>-იანი რეაქტორის ფუნდამენტების განთავსების უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად.

კვლევითი სამუშაოების კომპლექსი შესრულდა 2024 წლის 12 დეკემბრიდან 15 იანვრამდე, კერძოდ:

- საველე კვლევითი სამუშაოები - 12 დეკემბრიდან 21 დეკემბრამდე;
- ლაბორატორიული კვლევები - 18 დეკემბრიდან 30 დეკემბრამდე.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოების ჩამონათვალი და მოცულობები, რომლებიც შესრულდა სამშენებლო მოედნის შესწავლისთვის მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილ 1.1-ში

**ცხრილი 1.1 შესრულებული კვლევითი სამუშაოების ჩამონათვალი და მოცულობები**

#	სამუშაოს აღწერა	ერთ.	რ-ბა
<b>1</b>	<b>საერთო</b>		
1.1	საკვლევ უბანზე პერსონალისა და საჭირო ტექნიკა-აღჭურვილობის მობილიზაცია/განთავსება/დემობილიზაცია	LS	1
<b>2</b>	<b>ჭაბურღილები და საველე ცდები</b>		
2.1	საკვლევ უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური რეკოგნოსცირება	LS	1
2.2	ვერტიკალური ჭაბურღილების ბურღვა, გრუნტებში მშრალი ბურღვის მეთოდით, დიამ. 108-76მმ, 10მ სიღრმემდე	1 ჭაბ/1მ	4/40
2.3	გრუნტის ნიმუშების აღება	1 ნიმუში	20
2.4	ჭაბურღილების დოკუმენტაციის შედგენა (გრუნტები)	1მ	40
<b>3</b>	<b>ლაბორატორიული ცდები</b>		
	<b>გრუნტები</b>		
3.1	გრანულომეტრული ანალიზი	1 ცდა	12
3.3	ნაწილაკთა სიმკვრივე/ხვედრითი წონა	1 ცდა	12
3.4	ბუნებრივი ტენიანობა	1 ცდა	12
3.5	ატერბერგის ზღვრები	1 ცდა	12
3.6	გრუნტების ძვრის პარამეტრების განსაზღვრა	1 ცდა	6
	<b>ქიმიური ანალიზი</b>		
3.7	გრუნტების ქიმიური ანალიზი და აგრესიულობის განსაზღვრა	1 ანალიზი	6
	<b>ტექნიკური ანგარიში</b>		

#	სამუშაოს აღწერა	ერთ.	რ-ბა
4	საველე და ლაბორატორიული მონაცემების დამუშავება-ანალიზი, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილების მომზადება და ტექნიკური ანგარიშის შედგენა	LS	1

ძირითადი საველე და ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოების ჩამონათვალი და სტანდარტები, რომელთა მიხედვითაც ისინი შესრულდა, მოცემულია ცხრილ 1.2-ში.

**ცხრილი 1.2 საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოების შესრულების სტანდარტები**

#	სამუშაოების აღწერა	ერთ.	სტანდარტი/მეთოდი
1	საველე კვლევითი სამუშაოები		
1.1	ვერტიკალური ჭაბურღილების ბურღვა სიღრმით 10 მ-მდე ნიმუშების აღებით და დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით	ნიმუში	EN 1997-2:2007 / BS 5930
2	ლაბორატორიული კვლევები		
2.1	გრანულომეტრული ანალიზი	ცდა	ISO 17892-4:2016/2020
2.2	ნაწილაკთა სიმკვრივე / ხვედრითი წონა	ცდა	ISO 17892-3:2015/16
2.3	ტენიანობა	ცდა	ISO 17892-1:2014/16
2.4	ატერბერგის ზღვრები	ცდა	ISO 17892-12:2018/2020
2.5	ძვრის მაჩვენებლების განსაზღვრა	ცდა	გაანგარიშების მეთოდით
	ქიმიური ანალიზი:		
2.6	გრუნტები და გრუნტის წყლების ქიმიური ანალიზი (pH, ქლორიდები, სულფატები)	1 ანალიზი	BS 1377, Part 3 EN-206:2013

ჭაბურღილების ბურღვა განხორციელდა საბურღი დანადგარით- უკბ-25, მშრალი სვეტური ბურღვის მეთოდით, საბურღი ხსნარის გამოყენების გარეშე, დიამეტრით 108-76 მმ.

ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები მოცემულია დანართ-1-ში. მათში ასახულია შემდეგი ინფორმაცია:

1. ჭაბურღილის ნომერი და გაყვანის თარიღი;
2. ბურღვის მეთოდი და საბურღი აგრეგატის მარკა;
3. ბურღვის დიამეტრი;
4. ჭაბურღილის გეოგრაფიული კოორდინატები;
5. ჭაბურღილში გამოვლენილი გრუნტის ფენების სიღრმის ინტერვალები და ჭაბურღილის საბოლოო სიღრმე;
6. გრუნტის ნიმუშების აღების სიღრმის ინტერვალები;
7. გრუნტის ფენების აღწერა;

9. პროექტის დასახელება და ხელშეკრულების ნომერი;
10. აღწერის შემსრულებელი.

## 2. საკვლევი ტერიტორიის ბუნებრივი პირობების ზოგადი დახასიათება

### 2.1 გეოგრაფიული მდებარეობა

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს ქვემო ქართლის ბოლნისის მუნიციპალიტეტში-დაბა კაზრეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთი მიმართულებით 1.1კმ-ში, საწარმოს ტერიტორიაზე ცენტრალური ოფისის მიმდებარედ

### 2.2 კლიმატური პირობები

სამშენებლო უბნის კლიმატური მონაცემები აღებულია საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმიდან - პნ 01.05-08, უბანთან ყველაზე ახლომდებარე მეტეოპუნქტ „კაზრეთი“-ს (მეტეოპუნქტი #71) მონაცემების მიხედვით (სიმაღლე ზღვის დონიდან 600მ). აღნიშნული ნორმის ცხრილ 3-ის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება II რაიონის ბ ქვერაიონს (IIბ). ქვემოთ მოყვანილი კლიმატური მახასიათებლები აღებულია აღნიშნული ნორმატივის შესაბამისი ცხრილებიდან.

#### ცხრილი 2.1 ჰაერის ტემპერატურა

თვეებისა და წლის საშუალო ტემპერატურა, °C													აბსოლუტური მინიმუმი, °C	აბსოლუტური მაქსიმუმი, °C	ყველაზე ცივი თვის საშუალო, °C
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	wlis			
-0.3	1.2	5.0	10.5	15.8	19.7	22.1	22.3	18.7	13.2	6.8	2.1	11.4	-27	39	-0.4

#### ცხრილი 2.2 ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა

მახასიათებელი	ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა თვეების მიხედვით °C											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თვის საშუალო	8.5	9.5	10.5	11.0	11.0	12.0	11.0	11.5	11.0	10.0	8.5	8.5
თვის მაქსიმალური	19.0	20.0	21.1	21.5	21.6	22.5	21.5	22.0	21.5	20.6	19.0	19.1

ცხრილი 2.3 ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლის საშუალო
65	66	68	68	70	72	72	72	73	76	74	64	70

ცხრილი 2.4 ნალექების რაოდენობა

ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დრერამური მაქსიმუმი, მმ
600	110

ცხრილი 2.5 თოვლის საფარი

თოვლის საფარის წონა, კპა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
0.5	24	32'

\* თოვლის საფარის წყალშემცველობის მონაცემი აღებულია დმანისის მიხედვით

ცხრილი 2.6 ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები

$W_0$ 5 წელიწადში ერთელ, კპა	$W_0$ 15 წელიწადში ერთელ, კპა
0.23	0.38

ცხრილი 2.7 ქარის მახასიათებლები

ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 1, 5, 10, 15, 20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ					ქარის მიმართულების და შტილის განმეორებადობა (%) წლის განმავლობაში *								
1	5	10	15	20	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
16	20	24	26	27	$\frac{2}{8}$	$\frac{1}{11}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{44}{9}$	$\frac{34}{43}$	$\frac{56}{27}$

\* ქარის მიმართულების და შტილის განმეორებადობა მოცემულია:  
მრიცხველში - ბოლნისის მიხედვით; მნიშვნელში - დმანისის მიხედვით.

ცხრილი 2.8 გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ.

თიხა და თიხნარი გრუნტი	ქვიშა წვრილი და მტვრისებრი, ქვიშნარი	ქვიშა საშუალო და მსხვილი; ხრეშოვანი გრუნტი	მსხვილნატეხობვანი გრუნტი
0	0	0	0



## 2.3 ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება, ტექტონიკა და სეიმურობა

რაიონის გეოლოგიურ აგებულებაში, რომელიც მოიცავს სამშენებლო მოედნის განლაგების ტერიტორიასაც, მონაწილეობს სხვადასხვა ასაკის წარმონაქმნები, დაწყებული ქვედა პალეოზოურიდან, მეოთხეულის ჩათვლით.

საქართველოს ტერიტორიის გეოტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. გამყრელიძე 2000), ტერიტორია შედის ართვინ-ბოლნისის ბელტის, ბოლნისის ზონის სამხრეთ ნაწილში. ეს ზონა, თავის მხრივ, იყოფა: ბოლნისის აზევებისა და თეთრიწყარო-ასურეთის, მადნეულ-ფოლადაურის და მარნეულის დამირვის ქვეზონებად.

მადნეულ-ფოლადაურის ქვეზონის ზედა ცარცული ასაკის ვულკანოგენური წარმონაქმნები გაკვეთილია ალბიტოფირული, პორფირიტული და დაციტური შემცველობის მრავალრიცხოვანი ძარღვებითა და მცირე ინტრუზივებით.

ზედა ცარცული ასაკის ნალექები ფართოდაა გავრცელებული რაიონის მთელ ტერიტორიაზე. ისინი ტრანსგრესიულადაა განლაგებული პალეოზოური ასაკის კრისტალურ ქანებზე, ან ლიასისა და ბაიოსის ასაკის ქანებზე. აქ ხშირია მრავალრიცხოვანი მცირე ზომის ნაოჭები, სიღრმული რღვევები და მათთან დაკავშირებული მრავალი ტექტონიკური ნაპრალი.

ვულკანოგენური წყების ნალექები, რომლებითაც ამოვსებულია რთული სინკლინალური ქვაბული, თავის მხრივ იყოფა სამ ქვეწყებად, რომლებიც, შესაბამისად, აგებულია სენომაის, ტურონ-სანტონის და ქვედა კამპანის წარმონაქმნებით. აღნიშნულთაგან, საკვლევი უბნის ტერიტორიაზე გავრცელებულია ტურონ-სანტონის ქვეწყება (Kzt-st), რომელიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია: ლავებით, ბაზალტების, ანდეზიტების და დაციტების პიროკლასტოლოტებით, ტუფებით, ტუფოქვიშაქვებით და სხვა ტუფოგენურ-დანალექი წარმონაქმნებით.

უბნის სიახლოვეს, მდ. მაშავერას ხეობის ზოლი აგებულია ზედა ნეოგენურ-მეოთხეული ვულკანური ლავებით ( $\beta N_2+Q$ ), რომელიც აქ შემოჭრილია მდ. მაშავერას ხეობის ფსკერში, ზევით მდებარე ვულკანური კერებიდან, ვიწრო ზოლის სახით და რომელშიც შემდგომ, ფორმირებულია მდინარის კალაპოტი და დღევანდელი ჭალა. ლავური ნაკადი ლითოლოგიურად ანდეზიბაზალტებითაა წარმოდგენილი. კლდოვანი ქანები ნაპრალოვანია, სხვადასხვა ადგილზე ნაპრალოთა სისტემები სხვადასხვა სიხშირისაა, ნაპრალები უმეტესად ღიაა. მდინარის მარჯვენა კლდოვან კარნიზზე არსებულ გაშიშვლებაში, ანდეზიბაზალტების მასაში, ზოგან აღინიშნება მათი პიროკლასტოლოტების ლინზებიც.

საკვლევი უბნის ტერიტორიაზე, გავრცელებულის მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ<sub>IV</sub>) თიხოვანი გრუნტები.

მადნეული-ფოლადაურის ქვეზონა, ტექტონიკური თვალსაზრისით, წარმოადგენს მსხვილ სინკლინალს, რომელიც გართულებულია მცირე ზომის

სხვადასხვანაირად ორიენტირებული ბრაქინოჰებით და თაღოვანი ამოწევებით. ქვეზონის ცენტრალურ ნაწილში ვარაუდობენ სიღრმული რღვევის არსებობას.

საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომდებელი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი

### 3. საინჟინრო-გეოდინამიკური ვითარება

გეოდინამიკური თვალსაზრისით საკვლევ უბანზე არ ფიქსირდება უარყოფითი გეოლოგიური მოვლენები, რის მიხედვითაც უბანი მდგრადია.

### 4. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

50მ<sup>3</sup>-იანი რეზერვუარის და 250მ<sup>3</sup>-იანი რეაქტორის განთავსების ტერიტორიაზე საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევის მიზნით გაბურღულ იქნა 4 ჭაბურღილი, თითოეული სიღრმით 10მ.

ჭაბურღილების კოორდინატები და ნიშნულები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილ 4.1-ში.

**ცხრილი - 4.1. ჭაბურღილების კოორდინატები და ნიშნულები**

ჭაბურღილი №	კოორდინატები		
	X	Y	Z
PBH1	452072.182	4580584.576	730.44
RBH1	452066.523	4580572.26	726.398
RBH2	452072.729	4580567.521	729.206
RBH3	452074.868	4580572.578	730.975

ჭაბურღილიდან აღებული ნიმუშებით გამოკვლეულია გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, შესრულებულია გრუნტების ქიმიური ანალიზი და დადგენილია გარემოს აგრესიულობა, რკინაბეტონის კონსტრუქციების ბეტონის მიმართ. სამშენებლო მოედანზე შესრულებული კვლევითი სამუშაოების სახეობები და მათი მოცულობები, მოცემულია ცხრილ 1.1-ში.

საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების დამუშავებისა და ანალიზის შედეგად საკვლევ უბანზე გამოიყო ერთი ფენა. ფენის აღწერა, სიღრმის ინტერვალები და ზოგიერთი გეოტექნიკური მახასიათებელი, მოცემულია ჭაბურღილების სვეტებში (იხ. დანართი-1), ხოლო მათი აღწერა და გავრცელება სიღრმეში, ჭაბურღილების მიხედვით, მოცემულია აგრეთვე ქვემოთ, ცხრილ-4.2-ში.

**ცხრილი-4.2 ფენების აღწერა და გავრცელება სიღრმეში, ჭაბურღილების მიხედვით**

ფენა #	ლითოლოგიური ფენის დახასიათება	ფენის გამოვლენის სიღრმის ინტერვალი ჭაბურღილში, მ ფენის სისქე მ.			
		PBH1	RBH2	RBH3	RBH4
1	თიხა, მუქი და ღია ყავისფერი, საშუალოპლასტიკური, ხისტი და ძლიერ ხისტი, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი - (დელუვიურ-პროლუვიური-dpQ <sub>IV</sub> )	<u>0.0-10.0</u> 10.0	<u>0.0-10.0</u> 10.0	<u>0.0-10.0</u> 10.0	<u>0.0-10.0</u> 10.0

**ფენა-1** - თიხა, მუქი და ღია ყავისფერი, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი. გენა დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისაა. ფენა გავრცელებულია ჭაბურღილებში დაძიებულ სიღრმემდე (10 მ).. ფენა გამოკვლეულია ჭაბურღილებიდან აღებული 13 ნიმუშით. გამოკვლევის შედეგები მოცემულია 4.3 და 4.4 ცხრილებში.

**ცხრილი - 4.3 ფენა 1-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა**

ჭაბ. №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციების პროცენტული შემცველობა, ზომების მიხედვით, მმ						
		კენჭნარი % 200.0-63.0	ხრეში % 63.0-2.0	ქვიშა			მტვერი 0.63-0.002 მმ	თიხა < 0.002 მმ
				მსხვილი 2.00-0.600 მმ	საშუალო 0.600-0.212 მმ	წვრილი 0.212-0.063 მმ		
RBH1	1.2-1.5	-	25.4	4.4	6.7	6.3	24.4	32.8
RBH1	7.0-7.3	-	5.3	6.7	7.6	9.4	34.4	36.6
RBH1	9.7-10.0	-	16.4	9.3	9.0	10.6	20.0	34.7
RBH2	2.1-2.4	-	39.6	5.7	4.3	4.9	18.0	27.5
RBH2	5.0-5.3	-	17.9	7.4	6.0	9.8	30.6	28.3
RBH2	7.7-8.0	-	20.5	6.3	6.8	7.6	29.3	29.5
RBH2	9.7-10.0	-	27.2	6.4	8.7	8.1	21.7	27.9
RBH3	1.4-1.7	-	36.7	5.9	6.8	4.4	18.9	27.3
RBH3	3.8-4.0	-	12.5	4.7	6.0	5.8	32.0	39.0
RBH3	7.7-8.0	-	9.9	9.5	7.5	8.5	28.7	35.9
PBH1	1.7-2.0	-	32.0	7.5	6.8	5.3	18.0	30.4
PBH1	3.8-4.0	-	40.0	9.6	4.2	5.0	16.1	25.1
PBH1	8.7-9.0	-	37.5	6.0	7.1	8.8	14.8	25.8

ცხრილი - 4.4 ფენა 1-ის ფიზიკური თვისებები

რიგითი #	ჰაბრული #	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ტენიანობა ბუნებრივი, W%	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, $S_z$
				ზედა ზღვარი, $W_L$ %	ქვედა ზღვარი, $W_P$ %	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$		ნაწილაკების, $\rho_s$	ბუნებრივი, $\rho$	ჩონჩხის, $\rho_d$			
1	RBH1	1.2-1.5	18.6	40.3	19.5	20.8	-0.04	2.74	1.90	1.60	41.53	0.710	0.717
2	RBH1	7.0-7.3	21.9	38.6	19.0	19.6	0.15	2.74	1.89	1.55	43.41	0.767	0.782
3	RBH1	9.7-10.0	17.5	39.1	20.1	19.0	-0.14	2.73	1.95	1.66	39.21	0.645	0.741
4	RBH2	2.1-2.4	22.4	49.4	28.5	20.9	-0.29	2.74	1.94	1.58	42.15	0.729	0.842
5	RBH2	5.0-5.3	21.0	36.5	19.3	17.2	0.10	2.73	1.84	1.52	44.30	0.795	0.721
6	RBH2	7.7-8.0	21.3	38.2	20.1	18.1	0.07	2.73	1.86	1.53	43.83	0.780	0.745
7	RBH2	9.7-10.0	20.6	37.8	18.9	18.9	0.09	2.73	1.92	1.59	41.68	0.715	0.787
8	RBH3	1.4-1.7	21.5	44.2	22.6	21.6	-0.05						
9	RBH3	3.8-4.0	28.6	49.6	27.5	22.1	0.05	2.74	1.94	1.51	44.94	0.816	0.960
10	RBH3	7.7-8.0	14.7	36.6	18.6	18.0	-0.22	2.73	1.99	1.73	36.45	0.574	0.700
11	PBH1	1.7-2.0	20.2	43.3	20.8	22.5	-0.03	2.74	2.00	1.66	39.27	0.647	0.856
12	PBH1	3.8-4.0	17.3	37.3	18.4	18.9	-0.06	2.73	1.97	1.68	38.48	0.626	0.755
13	PBH1	8.7-9.0	17.8	39.9	20.2	19.7	-0.12	2.74	1.93	1.64	40.21	0.672	0.725

ცხრილებში აღნიშნული მონაცემებიდან გამომდინარე, გრუნტის ფიზიკურ პარამეტრთა მნიშვნელობათა დიაპაზონი და საშუალო მნიშვნელობები შეადგენს:

- ბუნებრივი ტენიანობა  $W=17.3-28.6\%$ ; საშუალო მნიშვნელობა –  $20.3\%$
- ბუნებრივი სიმკვრივე  $\rho=1.84-1.99$  გრ/სმ<sup>3</sup>, საშუალო მნიშვნელობა –  $1.93$  გრ/სმ<sup>3</sup>;
- მინერალური ნაწილის სიმკვრივე  $\rho_s=2.73-2.74$  გრ/სმ<sup>3</sup>; საშუალო მნიშვნელობა –  $2.74$  გრ/სმ<sup>3</sup>;
- დენადობის მაჩვენებელის საშუალო მნიშვნელობა,  $I_L=-0.03$ ;
- პლასტიკურობის რიცხვის საშუალო მნიშვნელობა  $I_P=19.8$
- ფორიანობა  $n=34.45-44.94\%$ ; საშუალო მნიშვნელობა –  $41.29\%$ ;
- ფორიანობის კოეფიციენტი  $e=0.574-0.816$ ; საშუალო მნიშვნელობა –  $0.706$ ;

- ტენიანობის ხარისხი  $S_z=0.700-0.960$ ; საშუალო მნიშვნელობა– 0.778.

ფენა-1-სათვის გაანგარიშებულია ძვრის მახასიათებლებისა და დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები (იხ. დანართი-2.7). მახასიათებელთა მნიშვნელობებმა შეადგინა:

- შეჭიდულობა  $c=38.2-56.1$  კპა, საშუალო მნიშვნელობა  $c=45.1$  კპა;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=21.9-28.9^\circ$ , საშუალო მნიშვნელობა  $\varphi=26.2^\circ$ .
- დეფორმაციის მოდული  $E=15.23-23.21$  მპა, საშუალო მნიშვნელობა  $E=20.8$  მპა

ფიზიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობებიდან გამომდინარე, სნ. და წ. 2.02.01-83 მიხედვით, ფენა-1-ის საანგარიშო წინაღობა  $R_0=0.25$  მპა.

გარემოს აგრესიულობის დადგენის მიზნით, ჩატარდა გრუნტის ნიმუშის ქიმიური ანალიზი ( $pH$ ,  $Cl$ ,  $SO_4$ ) და განისაზღვრა მისი აგრესიულობის ხარისხი (იხ.დანართი 3). გამოკვლეული გრუნტი სულფატიონის შემცველობით ( $SO_4$ ) არიან საშუალოდ აგრესიული, ( $XA_2$ ) რკინა-ბეტონის ბეტონის კონსტრუქციისადმი EN 206:2013 (E) ცხრილი 2-ის მიხედვით.

ჭაბურდილებში დაძიებულ სიღრმემდე გრუნტის წყლის გამოვლინებას ადგილი არ ჰქონია.

## 5. დასკვნები და რეკომენდაციები

- საკვლევი უბანზე გაბურღულ ჭაბურღილებში 10 მ სიღრმემდე, გამოიყოფა 1 ფენა:  
  
ფენა-1 - თიხა, მუქი და ღია ყავისფერი, საშუალოპლასტიკური, ხისტი და ძლიერ ხისტი, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი.(დელუვიურ-პროლუვიური-dpQ<sub>IV</sub>)
- ჭაბურღილებში ბურღვის პროცესში, დაძიებულ 10 მ სიღრმემდე, გრუნტის წყალი არ გამოვლინდა;
- ქიმიური ანალიზის მონაცემებით, საკვლევ უბანზე გრუნტები და გრუნტის წყლები სულფატიონის შემცველობით (SO<sub>4</sub>) არიან საშუალოდ აგრესიული,( XA2) რკინა-ბეტონის ბეტონის კონსტრუქციისადმი EN 206:2013 (E) ცხრილი 2-ის მიხედვით;
- გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები და ქვაბულის დროებითი დასაშვები ქანობები, მოყვანილია ცხრილ 5.1-ში:

ცხრილი 5.1

ფენა №	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე, ρ კგ/სმ³	შეჭიდულობა, c კპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	დეფორმაციის მოდული E მპა	პირობითი საანგარიშო წინაღობა, R <sub>n</sub> , მპა	ქვაბულის დროებითი დასაშვები ქანობი			გრუნტების ჯგუფი დამუშავების სიმძნელის მიხედვით (ს.ნ. და წ. IV-5-82)
							ქვაბულის სიღრმე, მ			
							1.5	3	5	
1	20.3	1.93	45.1	19.2	20.8	0.25	1:0	1:0.25	1:0.5	(კრებული -1) 8-გ

- გეოდინამიკური თვალსაზრისით საკვლევ უბანზე არ ფიქსირდება უარყოფითი გეოლოგიური მოვლენები, რის მიხედვითაც უბანი მდგრადია;
- საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი.

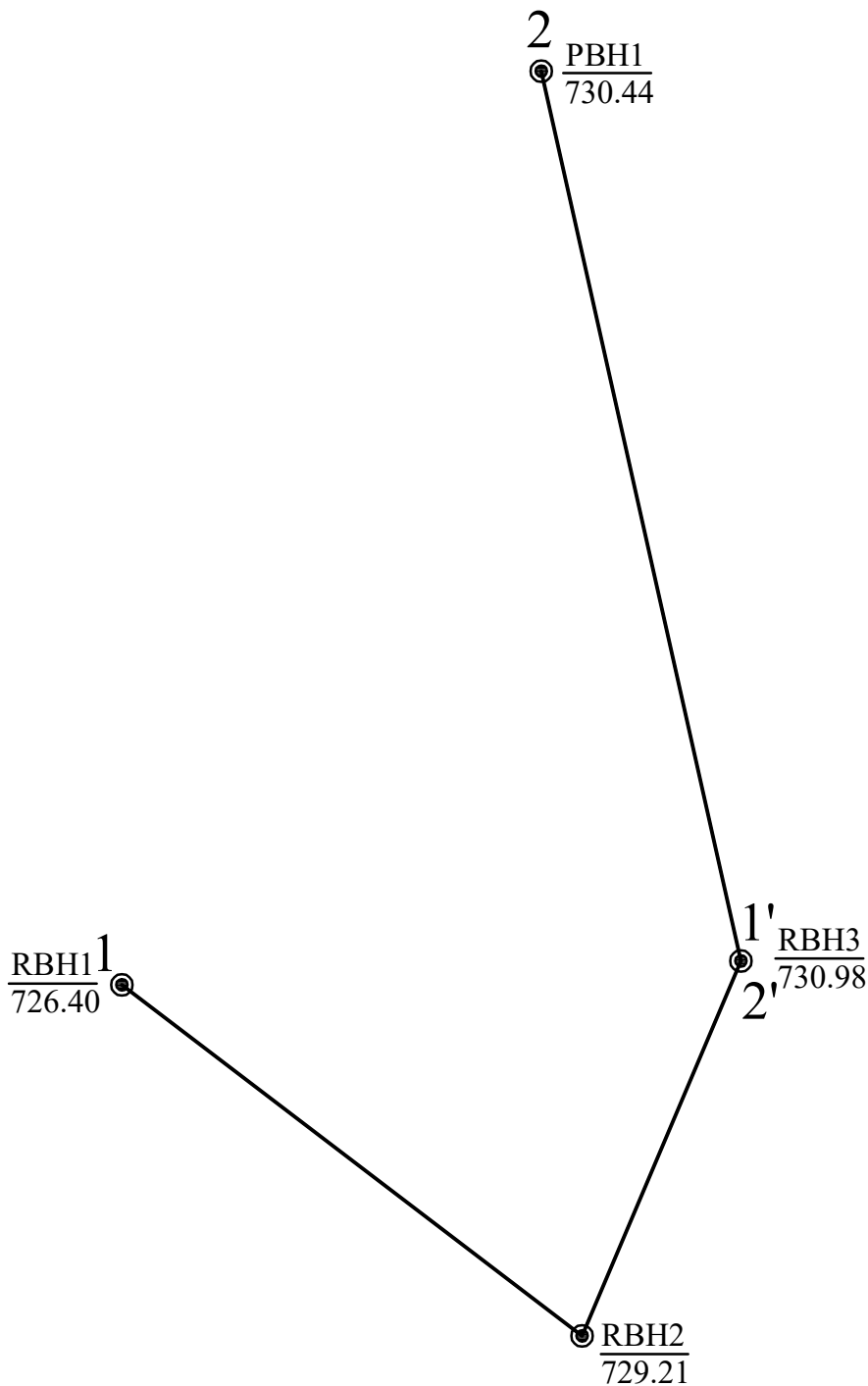
გრაფიკული ნაწილი

№	ნახაზის დასახელება	ნახაზის ნომერი	ფურცლების რაოდენობა
1	ჭაბურღილების განლაგების სქემა	GC-2440-1	1
2	საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები	GC-2440-2	1

## GC-2440-1

### ჭაბურღილების განლაგების სქემა

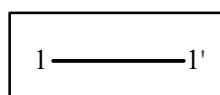




### პირობითი აღნიშვნები



ჭაბურღილი, მისი ნომერი  
და პირის ნიშნული



საინჟინრო-გეოლოგიური  
ჭრილები და მისი ნომერი

შპს ჯეოინჟინირინგი  
საინჟინრო კვლევა-ძიება  
და დაპროექტება



გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული  
კვლევები 50მ<sup>3</sup>-იანი რეზერვუარის და 250მ<sup>3</sup>-იანი  
რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური  
პირობების შესასწავლად.

ჭაბურღილებისა და  
ჭრილების განლაგების  
სქემატური გეგმა

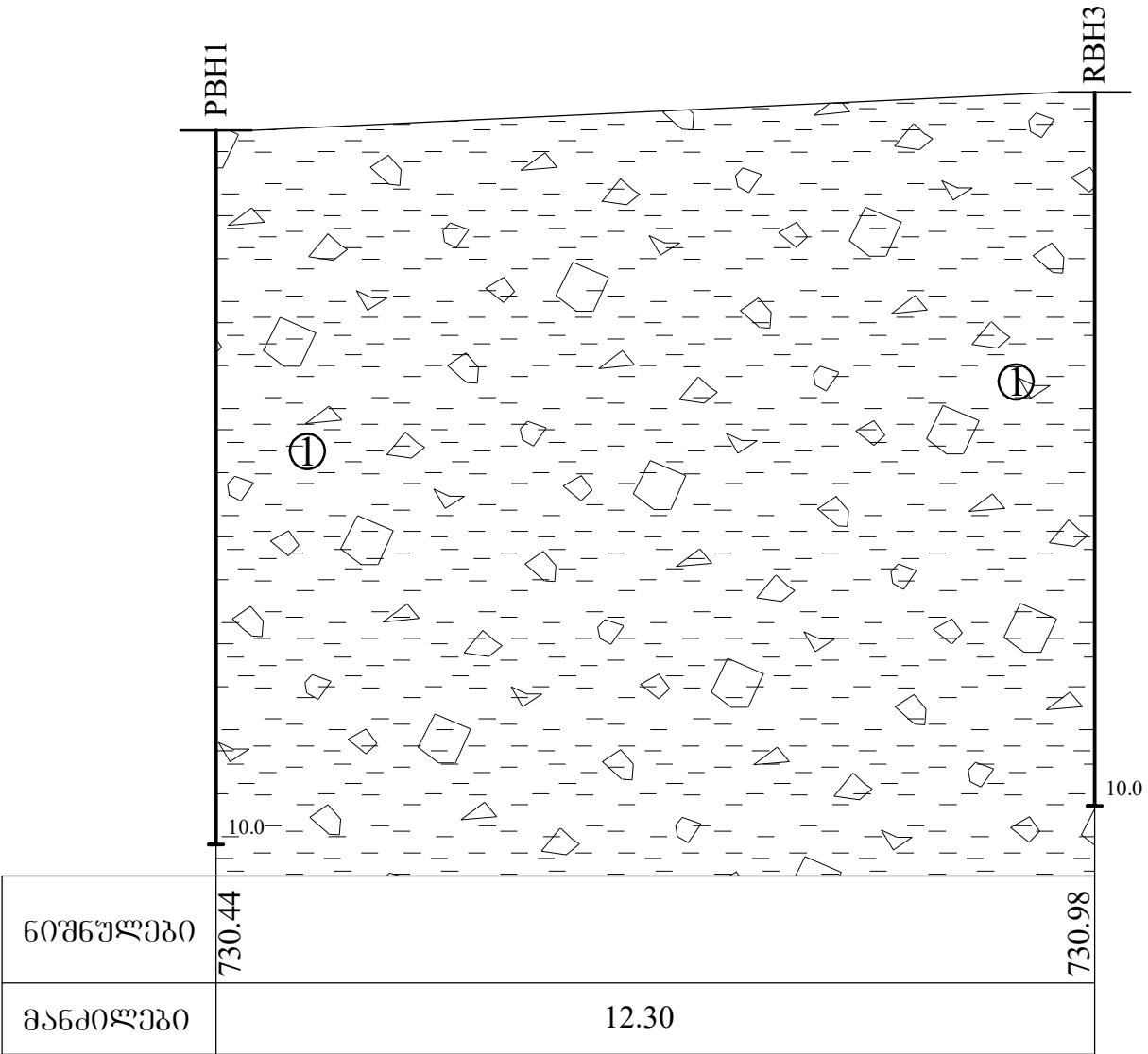
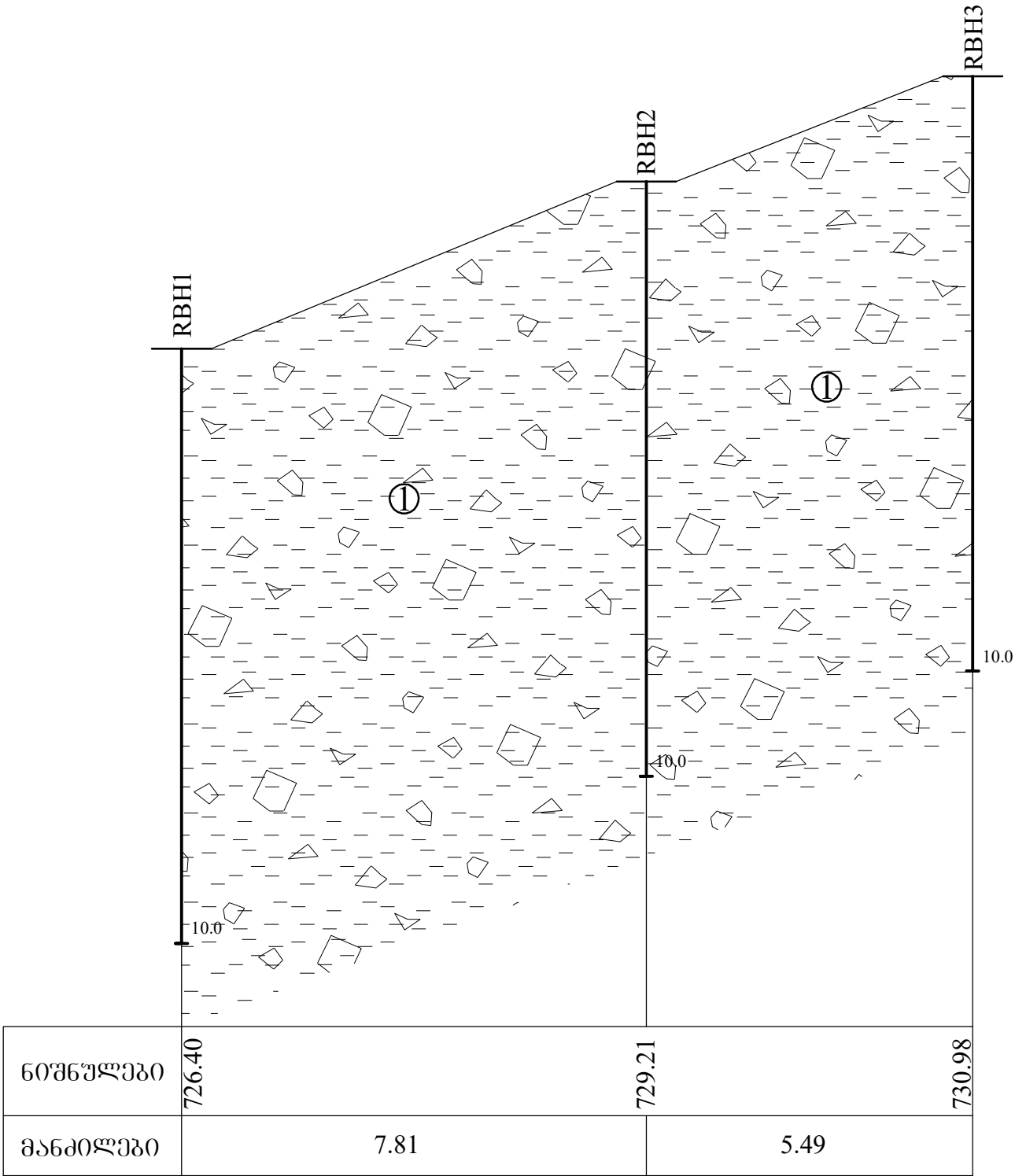
GC-2440-1

ფურცელი №1 | რაოდენობა-1

თარიღი: 2024 წელი

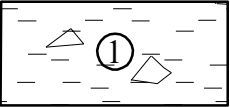
GC-2340-2

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები




პირობითი აღნიშვნები

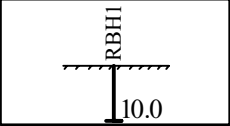
- კლდოვანი ქანები და გრუნტები
  - გრუნტები




თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტკვრვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
- საზღვრები და სხვა პირობითი ნიშნები



საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის ნომერი



ჭაბურდული და მისი ნომერი

<div>შპს ჯეოინჟინირინგი</div> <div>საინჟინრო კვლევა-ძიება და დაპროექტება</div> <div></div>	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ³-იანი რეზერვუარის და 250მ³-იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად.	
	საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები	<div>GC-2440-2</div> <div>ფურცელი №1რაოდენობა-1</div>
	მასშტაბი 1:100	თარიღი: 2024 წელი

## დანართები

დანართი #	დანართის დასახელება	ფურცლების რაოდენობა
1	ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები	14
2	გრუნტების შედგენილობისა და ფიზიკური-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევა	
2.1	გრუნტების კვლევის ჯამური უწყისი	2
2.2	გრანულომეტრიული შედგენილობა	8
2.3	ტენიანობა	1
2.4	პლასტიკურობა	8
2.5	ბუნებრივი სიმკვრივე	1
2.6	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე	2
2.7	გრუნტების ძვრის მახასიათებელთა განსაზღვრა	4
3	გრუნტების და გრუნტის წყლების ქიმიური შედგენილობა და აგრესიულობა	
4	ფოტოდოკუმენტაცია	3

# დანართი 1

## ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები

დაწყების თარიღი: 15.12.2024 დასრულების თარიღი: 18.12.2024	ჭაბურდილოს სიღრმე, მ: 10	ჭაბურდილი # RBH-1
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური საბურღი დანადგარი: უგზ 1ვს შემსრულებელი: შპს „გეოინჟინირინგი“ მზადდა: მ. დულუხაური	ბურღვის დიამეტრი, მმ: 108-89-76	კოორდინატები: X(მ): 452066.523 Y(მ): 4580572.260 Z(მ): 726.398
	ადგილმდებარეობა: დაბა კაზრეთი	

მასშტაბი (მ)	ფენის სიღრმე (მ)	ნიმუშის მონაცემები		შრეების აღწერა	ლითოლოგიური სიმბოლო
		ნიმუშის აღების ინტერვალი (მ)	ტიპი: მ-მანოლითი დ-დამოწმებული		
0				მიწის ზედაპირი	
1.0		1.2-1.5	მ	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	
2.0					
3.0					
4.0					
5.0					
6.0		5.7-6.0	მ		
7.0		7.0-7.3	მ		
8.0					
9.0		8.7-9.0	მ		
10.0	10.0	9.7-10.0	მ		
11.0					
12.0					
13.0					
14.0					
15.0					

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის დონე (მ): არ გამოვლინდა	შემსრულებელი: თ. დანელია
დამკვეთი: ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“	პროექტი: გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>2</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>2</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად.	ხელშეკრულება #: GC-2440
		ფურცელი 1/1

დაწყების თარიღი: 19.12.2024 დასრულების თარიღი: 20.12.2024	ჭაბურდილის სიღრმე, მ: 10	ჭაბურდილი # RBH-2
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური საბურღი დანადგარი: უგბ 1ვს შემსრულებელი: შპს „ჯეოინჟინირინგი“ მზღვრავი: მ. დულუხაური	ბურღვის დიამეტრი, მმ: 108-89-76 ადგილმდებარეობა: დაბა კაზრეთი	კოორდინატები: X(მ): 452072.729 Y(მ): 4580567.521 Z(მ): 729.206

მაღტაბი (მ)	ფენის სიღრმე (მ)	ნიმუშის მონაცემები		შრეების აღწერა	ლითოლოგიური სიმბოლო
		ნიმუშის აღების ინტერვალი (მ)	ტეპა: მ - მინილილი დ - დამილილი		
0				მიწის ზედაპირი	
1.0				თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	
2.0		2.1-2.4	მ		
3.0					
4.0		3.7-4.0	მ		
5.0		5.0-5.3	მ		
6.0					
7.0					
8.0		7.7-8.0	მ		
9.0					
10.0	10.0	9.7-10.0	მ		
11.0					
12.0					
13.0					
14.0					
15.0					

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის დონე (მ): არ გამოვლინდა	შემსრულებელი: თ. დანელია
დამკვეთი: ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“	პროექტი: გეოტექნიკური საველი და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>2</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>2</sup> -იანი რექტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად.	ხელშეკრულება #: GC-2440
		ფურცელი 1/1

დაწყების თარიღი: 12.12.2024 დასრულების თარიღი: 14.12.2024	ჭაბურღილის სიღრმე, მ: 10	ჭაბურღილი # RBH-3
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური საბურღი დანადგარი: უგზ 1ვს შემსრულებელი: შპს „ჯეოინჟინირინგი“ მზღვრავი: მ. დულუხაური	ბურღვის დიამეტრი, მმ: 108-89-76  ადგილმდებარეობა: დაბა კაზრეთი	კოორდინატები: X(მ): 452074.868 Y(მ): 4580572.578 Z(მ): 730.975

მასშტაბი (მ)	ფენის სიღრმე (მ)	ნიმუშის მონაცემები		შრეების აღწერა	ლითოლოგიური სიმბოლო
		ნიმუშის ინტერვალი (მ)	ტაქს-მ-მონოლითი დ-დამოღობი		
0				მიწის ზედაპირი	
1.0		1.4-1.7	ღ	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	
2.0		2.7-3.0	მ		
3.0		3.8-4.0	მ		
4.0					
5.0		5.8-6.0	მ		
6.0		7.7-8.0	მ		
7.0					
8.0		9.7-10.0	მ		
9.0	10.0				
10.0					
11.0					
12.0					
13.0					
14.0					
15.0					

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის დონე (მ): არ გამოვლინდა	შემსრულებელი: თ. დანელია
დამკვეთი: ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“	პროექტი: გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად.	ხელშეკრულება #: GC-2440
		ფურცელი 1/1



დაწყების თარიღი: 20.12.2024 დასრულების თარიღი: 21.12.2024	ჭაბურდილის სიღრმე, მ: 10	ჭაბურდილი # PBH-1
ბურღვის მეთოდი: მშრალი სვეტური საბურღი დანადგარი: უგზ 1ვს შემსრულებელი: შპს „გეოინჟინირინგი“ მზღვრავი: მ. დულუხაური	ბურღვის დიამეტრი, მმ: 108-89-76  ადგილმდებარეობა: დაბა კაზრეთი	კოორდინატები: X(მ): 452072.182 Y(მ): 4580584.576 Z(მ): 730.440

მასშტაბი (მ)	ფენის სიღრმე (მ)	ნიმუშის მონაცემები		შრეების აღწერა	ლითოლოგიური სიმბოლო
		ნიმუშის აღების ინტერვალი (მ)	ტვირთ - მძნელი დ - დამწვლილი		
0				მიწის ზედაპირი	
1.0				თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	
2.0		1.7-2.0	მ		
3.0					
4.0		3.8-4.0	დ		
5.0					
6.0		5.7-6.0	მ		
7.0					
8.0					
9.0		8.7-9.0	დ		
10.0	10.0				
11.0					
12.0					
13.0					
14.0					
15.0					


შენიშვნები:	გრუნტის წყლის დონე (მ): არ გამოვლინდა	შემსრულებელი: თ. დანელია
დამკვეთი: ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“	პროექტი: გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>2</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>2</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად.	ხელშეკრულება #: GC-2440
		ფურცელი 1/1

## დანართი 2

# გრუნტების შედგენილობისა და ფიზიკური- მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევა

## დანართი 2.1


### ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის კრებსითი უწყისი

<div></div> <div>შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</div>			მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ.#15ა T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge																																			
			გრუნტების შედგენილობისა და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების კვლევის ჯამური უწყისი																																			
გამოცდის ოქმი № 2440																																						
დამკვეთი:			ს.ს. “არ ემ ჯი კოპერი”																																			
პროექტის დასახელება:			გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად																																			
ხელშეკრულების ნომერი:			GC-2440																																			
ადგილმდებარეობა			საქართველო																																			
რიგითი #	კაბურღილის #	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ფრაქციის ზომები, მმ																		ტენიანობა, W%		პლასტიკურობა			დეზინფორმაციის მაჩვენებელი, IL	სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>			ფორიანობა, ი%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>r</sub>	გრუნტის აღწერა					
			>50.0	50.0-37.5	37.5-28.0	28.0-20.0	20.0-14.0	14.0-10.0	10.0-6.3	6.3-5.0	5.0-3.35	3.35-2.36	2.36-2.0	2.0-1.18	1.18-0.600	0.600-0.425	0.425-0.300	0.300-0.212	0.212-0.150	0.150-0.063	0.063-0.040	0.040-0.02	0.020-0.005	0.005-0.002	< 0.002		ბუნებრივი	შემაჯავთნო	ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %					ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>	ნაწილაკების, ρ <sub>s</sub>	ბუნებრივი, ρ	ჩიმინის, ρ <sub>d</sub>
1	RBH1	1.2-1.5				3.7	4.8	3.9	2.6	3.1	1.5	4.2	1.6	2.5	1.9	2.2	1.6	2.9	2.4	3.9	5.7	5.0	11.1	2.6	32.8	18.6		40.3	19.5	20.8	-0.04	2.74	1.90	1.60	41.53	0.710	0.717	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი
2	RBH1	7.0-7.3									1.8	2.0	1.5	2.7	4.0	2.9	2.2	2.5	2.7	6.7	7.2	7.9	15.0	4.3	36.6	21.9		38.6	19.0	19.6	0.15	2.74	1.89	1.55	43.41	0.767	0.782	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი
3	RBH1	9.7-10.0					2.6	1.8	2.0	3.3	2.9	2.7	1.1	3.8	5.5	3.3	2.8	2.9	3.0	7.6	4.4	4.3	8.4	2.9	34.7	17.5		39.1	20.1	19.0	-0.14	2.73	1.95	1.66	39.21	0.645	0.741	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი
4	RBH2	2.1-2.4			10.1	4.2		5.0	4.6	7.3	4.1	3.0	1.3	3.1	2.6	1.4	1.4	1.5	1.6	3.3	4.1	3.3	8.1	2.5	27.5	22.4		49.4	28.5	20.9	-0.29	2.74	1.94	1.58	42.15	0.729	0.842	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჯიანი
5	RBH2	5.0-5.3				2.7	0.9	1.5	2.9	3.1	2.7	2.9	1.2	3.4	4.0	2.0	1.9	2.1	2.4	7.4	7.1	6.8	12.8	3.9	28.3	21.0		36.5	19.3	17.2	0.10	2.73	1.84	1.52	44.30	0.795	0.721	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი

რეგიაი #	კაბურღილის #	წიბუმის აღების სიღრმე, მ	ფრაქციის ზომები, მმ																				ტენიანობა, W%		პლასტიკურობა			დექანადობის მაჩვენებელი, IL	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, ი%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>z</sub>	გრუნტის აღწერა			
			>50.0	50.0-37.5	37.5-28.0	28.0-20.0	20.0-14.0	14.0-10.0	10.0-6.3	6.3-5.0	5.0-3.35	3.35-2.36	2.36-2.0	2.0-1.18	1.18-0.600	0.600-0.425	0.425-0.300	0.300-0.212	0.212-0.150	0.150-0.063	0.063-0.040	0.0400-0.02	0.020-0.005	0.005-0.002	< 0.002	ბუნებრივი	შემავსებული		ზედა ზღვარი, W <sub>l</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>					ნაწილაკების, ρs	ბუნებრივი ρ	ჩინჩხის, ρd
6	RBH2	7.7-8.0					2.4	2.0	3.1	4.9	3.0	3.2	1.9	3.3	3.0	2.1	2.2	2.5	2.9	4.7	5.8	5.5	14.0	4.0	29.5	21.3		38.2	20.1	18.1	0.07	2.73	1.86	1.53	43.83	0.780	0.745	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი
7	RBH2	9.7-10.0					2.7	4.9	5.7	5.1	4.2	3.3	1.3	2.9	3.5	2.5	3.0	3.2	3.0	5.1	3.0	4.6	10.8	3.3	27.9	20.6		37.8	18.9	18.9	0.09	2.73	1.92	1.59	41.68	0.715	0.787	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი
8	RBH3	1.4-1.7			12.5	4.1	3.1	4.1	3.7	3.0	2.6	2.5	1.1	3.3	2.6	2.6	2.3	1.9	1.6	2.8	4.1	3.8	8.2	2.8	27.3	21.5		44.2	22.6	21.6	-0.05							თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჯიანი
9	RBH3	3.8-4.0							2.6	2.0	3.0	2.5	2.4	1.3	3.4	3.0	1.6	1.4	1.6	4.2	6.0	5.5	16.5	4.0	39.0	28.6		49.6	27.5	22.1	0.05	2.74	1.94	1.51	44.94	0.816	0.960	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი
10	RBH3	7.7-8.0						3.0	1.9	2.1	1.8	1.1	4.0	5.5	2.7	2.1	2.7	3.0	5.5	6.2	4.7	14.1	3.7	35.9	14.7		36.6	18.6	18.0	-0.22	2.73	1.99	1.73	36.45	0.574	0.700	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი	
11	PBH1	1.7-2.0				4.5	6.8	6.0	4.0	3.2	3.0	3.0	1.5	3.5	4.0	2.2	2.5	2.1	2.0	3.3	3.9	3.6	8.3	2.2	30.4	20.2		43.3	20.8	22.5	-0.03	2.74	2.00	1.66	39.27	0.647	0.856	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი
12	PBH1	3.8-4.0			5.4	1.1	5.4	5.3	6.2	5.3	4.2	4.9	2.2	5.4	4.2	1.7	1.3	1.2	1.4	3.6	3.3	2.9	6.9	3.0	25.1	17.3		37.3	18.4	18.9	-0.06	2.73	1.97	1.68	38.48	0.626	0.755	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჯიანი
13	PBH1	8.7-9.0				3.1	3.3	5.5	6.6	7.6	5.6	4.0	1.8	2.9	3.1	2.8	2.2	2.1	2.9	5.9	3.6	3.0	6.1	2.1	25.8	17.8		39.9	20.2	19.7	-0.12	2.74	1.93	1.64	40.21	0.672	0.725	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჯიანი

მშს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

რ. ყაველაშვილი

<div></div>			შპს „ჯეოინჟინირინგი“																				
			გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია																				
			მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ.#15ა																				
			T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84																				
დამკვეთი:			ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“																				
პროექტის დასახელება:			გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად																				
ხელშეკრულების ნომერი:			GC-2440																				
ადგილმდებარეობა			საქართველო																				
გრუნტების შედგენილობისა და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების კვლევის ჯამური უწყისი																							
რიგითი #	კაბურღილის #	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ფრაქციის ზომები, მმ								ტენიანობა, W%		პლასტიკურობა			დეინადობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>w</sub>	გრუნტის აღწერა
			კაპარი/ლოდი % >200	კენჭნარი/ლოდი % 200.0-	ხრეში / ხვინჭა % 63.0-2.0	ქვიშა			მტვერი % 0.063 - 0.002	თიხა % < 0,002	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>		ნაწილაკების, r <sub>s</sub>	ბუნებრივი, r	ჩინჩის, r <sub>d</sub>				
						მსხვილი % 2.0-0,600	საშუალო % 0,600-0,212	წვრილი % 0,212-0,063															
1	RBH1	1.2-1.5			25.4	4.4	6.7	6.3	24.4	32.8	18.6	0.0	40.3	19.5	20.8	-0.04	2.74	1.90	1.60	41.53	0.710	0.717	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
2	RBH1	7.0-7.3			5.3	6.7	7.6	9.4	34.4	36.6	21.9	0.0	38.6	19.0	19.6	0.15	2.74	1.89	1.55	43.41	0.767	0.782	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
3	RBH1	9.7-10.0			16.4	9.3	9.0	10.6	20.0	34.7	17.5	0.0	39.1	20.1	19.0	-0.14	2.73	1.95	1.66	39.21	0.645	0.741	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
4	RBH2	2.1-2.4			39.6	5.7	4.3	4.9	18.0	27.5	22.4	0.0	49.4	28.5	20.9	-0.29	2.74	1.94	1.58	42.15	0.729	0.842	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი
5	RBH2	5.0-5.3			17.9	7.4	6.0	9.8	30.6	28.3	21.0	0.0	36.5	19.3	17.2	0.10	2.73	1.84	1.52	44.30	0.795	0.721	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
6	RBH2	7.7-8.0			20.5	6.3	6.8	7.6	29.3	29.5	21.3	0.0	38.2	20.1	18.1	0.07	2.73	1.86	1.53	43.83	0.780	0.745	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი

როგოთი #	კაზურდილის #	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ფრაქციის ზომები, მმ								ტენიანობა, W%		პლასტიურობა			დენადობის მაჩვენებელი, IL	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>z</sub>	გრუნტის აღწერა
			კაქარი/ლოდი % >200	კენჭნარი/ლოდი % 200.0- 63.0-2.0	ქვიშა			მტვერი % 0.063 - 0.002	თიხა% < 0.002	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>P</sub> %	პლასტიურობი ს რიცხვი, I <sub>p</sub>	ნაწილაკების, rs		ბუნებრივი, r	ჩონჩხის, rd					
					მსხვილი% 2.0-0.600	საშუალო % 0.600-0.212	წვრილი% 0.212-0.063																
7	RBH2	9.7-10.0			27.2	6.4	8.7	8.1	21.7	27.9	20.6	0.0	37.8	18.9	18.9	0.09	2.73	1.92	1.59	41.68	0.715	0.787	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
8	RBH3	1.4-1.7			36.7	5.9	6.8	4.4	18.9	27.3	21.5	0.0	44.2	22.6	21.6	-0.05							თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ზვინჭიანი
9	RBH3	3.8-4.0			12.5	4.7	6.0	5.8	32.0	39.0	28.6	0.0	49.6	27.5	22.1	0.05	2.74	1.94	1.51	44.94	0.816	0.960	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
10	RBH3	7.7-8.0			9.9	9.5	7.5	8.5	28.7	35.9	14.7	0.0	36.6	18.6	18.0	-0.22	2.73	1.99	1.73	36.45	0.574	0.700	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
11	PBH1	1.7-2.0			32.0	7.5	6.8	5.3	18.0	30.4	20.2	0.0	43.3	20.8	22.5	-0.03	2.74	2.00	1.66	39.27	0.647	0.856	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
12	PBH1	3.8-4.0			40.0	9.6	4.2	5.0	16.1	25.1	17.3	0.0	37.3	18.4	18.9	-0.06	2.73	1.97	1.68	38.48	0.626	0.755	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ზვინჭიანი
13	PBH1	8.7-9.0			37.5	6.0	7.1	8.8	14.8	25.8	17.8	0.0	39.9	20.2	19.7	-0.12	2.74	1.93	1.64	40.21	0.672	0.725	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ზვინჭიანი

შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

რ. ყაველაშვილი

*Handwritten signature*



## დანართი 2.2

### გრანულომეტრიული შედგენილობა

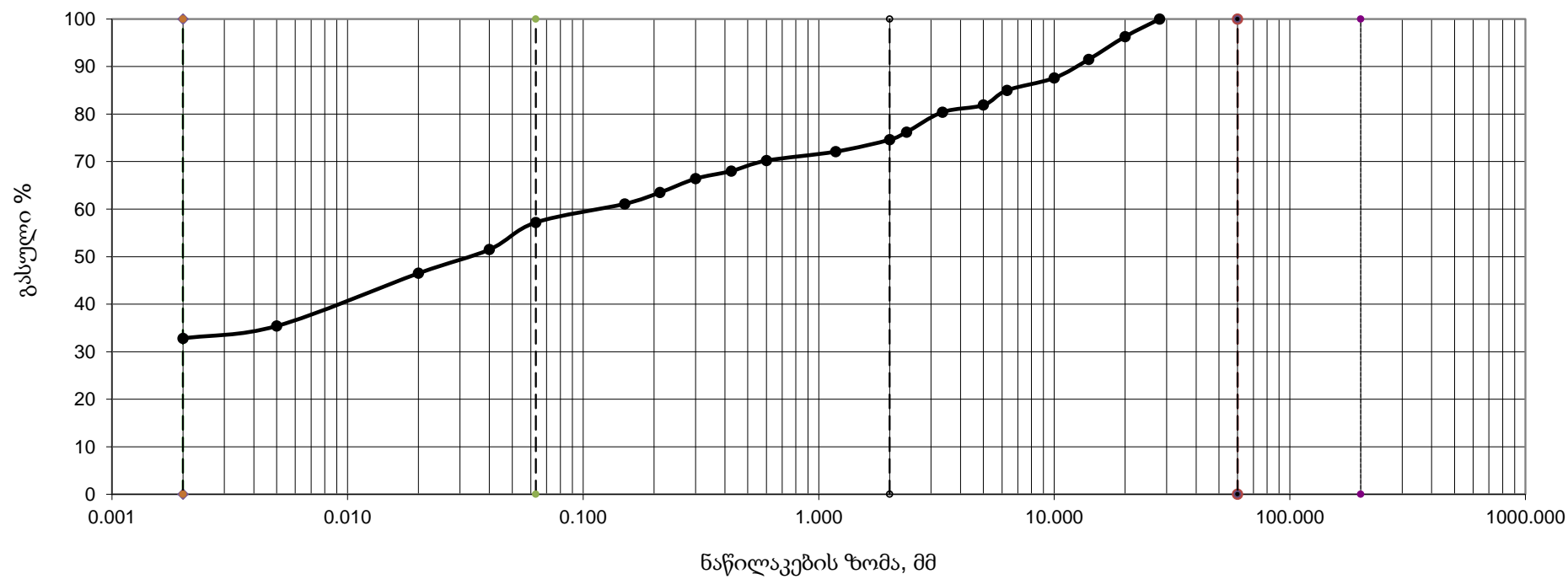


 გეოინჟინირინგი GEOENGINEERING	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge				
	გამოცდის ოქმი № 2440				
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საგრული მეთოდი)					
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“	ხელშეკრულების No.	GC-2440		
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო		
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბურღილი / შურფი	RBH1		
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	ნიმუშის No.			
		სიღრმე, მ	1.0-1.5		
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	29.12.2024		
საწყისი მძალი მასა m <sub>1</sub>	1200				
საგრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი		
	აქტიური				
>200 მმ	0.0	0.00	100.00		
125 მმ	0.0	0.00	100.00		
90 მმ	0.0	0.00	100.00		
75 მმ	0.0	0.00	100.00		
63 მმ	0.0	0.00	100.00		
50 მმ	0.0	0.00	100.00		
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00		
28 მმ	0.0	0.00	100.00		
20 მმ	44.4	3.70	96.30		
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	1155.6				
ჯამი					
გაგრის შემდეგ m <sub>3</sub>	1155.6				
გაგრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00				
14 მმ	57.6	4.80	91.50		
10 მმ	46.8	3.90	87.60		
6.3 მმ	31.2	2.60	85.00		
გასული 6.3მმ m <sub>5</sub>	1020.0				
ჯამი	–				
გაგრის შემდეგ m <sub>6</sub>	1020.0				
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5}{m_3 \times m_6}$	1.00				
5 მმ	37.2			3.10	81.90
3.35მმ	18.0	1.50	80.40		
2.36მმ	50.4	4.20	76.20		
2 მმ	19.2	1.60	74.60		
1.18 მმ	30.0	2.50	72.10		
600 μმ	22.8	1.90	70.20		
425 μმ	26.4	2.20	68.00		
300 μმ	19.2	1.60	66.40		
212 μმ	34.8	2.90	63.50		
150 μმ	28.8	2.40	61.10		
63 μმ	46.8	3.90	57.20		
გასული 63 μმ m <sub>F</sub> ან m <sub>E</sub>	686.4				
ჯამი					
გაგრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0				
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5 \times m_8}{m_3 \times m_6 \times m_8}$	22.88				
40 μმ	3.0			5.70	51.50
20 μმ	2.6			5.00	46.50
5 μმ	5.8			11.10	35.40
2 μმ	1.4			2.60	32.80
გასული 2 μმ	20.2	32.80	-		
ჯამი	30.0				

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაჯიშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	RBH1	სიღრმე, მ	1.0-1.5
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	29.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

*Handwritten signatures in blue ink.*



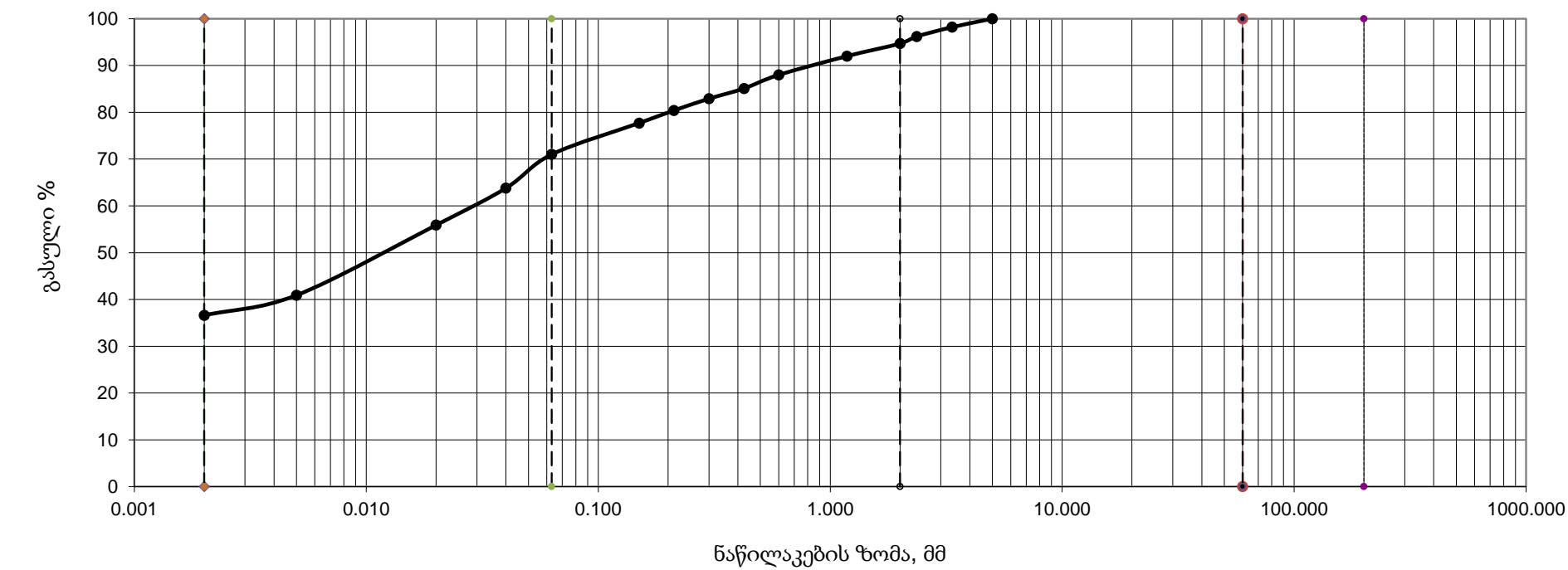
დანართი 2.2, ფურცელი 2/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

 გეოინჟინირინგი GEOENGINEERING	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საგრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბურღილი / შურფი	RBH1
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
		სიღრმე, მ	7.0-7.3
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	29.12.2024
საწყისი მძალი მასა m <sub>1</sub>	300		
საგრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური		
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	0.0	0.00	100.00
20 მმ	0.0	0.00	100.00
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	300.0		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m <sub>3</sub>	300.0		
გაგრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	0.0	0.00	100.00
10 მმ	0.0	0.00	100.00
6.3 მმ	0.0	0.00	100.00
გასული 6.3მმ m <sub>5</sub>	300.0		
ჯამი	–		
გაგრის შემდეგ m <sub>6</sub>	300.0		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	1.00		
5 მმ	0.0	0.00	100.00
3.35მმ	5.4	1.80	98.20
2.36მმ	6.0	2.00	96.20
2 მმ	4.5	1.50	94.70
1.18 მმ	8.1	2.70	92.00
600 μმ	12.0	4.00	88.00
425 μმ	8.7	2.90	85.10
300 μმ	6.6	2.20	82.90
212 μმ	7.5	2.50	80.40
150 μმ	8.1	2.70	77.70
63 μმ	20.1	6.70	71.00
გასული 63 μმ m <sub>F</sub> ან m <sub>E</sub>	213.0		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_8}{m_9}$	7.10		
40 μმ	3.0	7.20	63.80
20 μმ	3.3	7.90	55.90
5 μმ	6.3	15.00	40.90
2 μმ	1.8	4.30	36.60
გასული 2 μმ	18.5	36.60	-
ჯამი	30.0		

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაილაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	RBH1	სიღრმე, მ	7.0-7.3
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	29.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

*Handwritten signatures of the laboratory head and the person performing the work.*



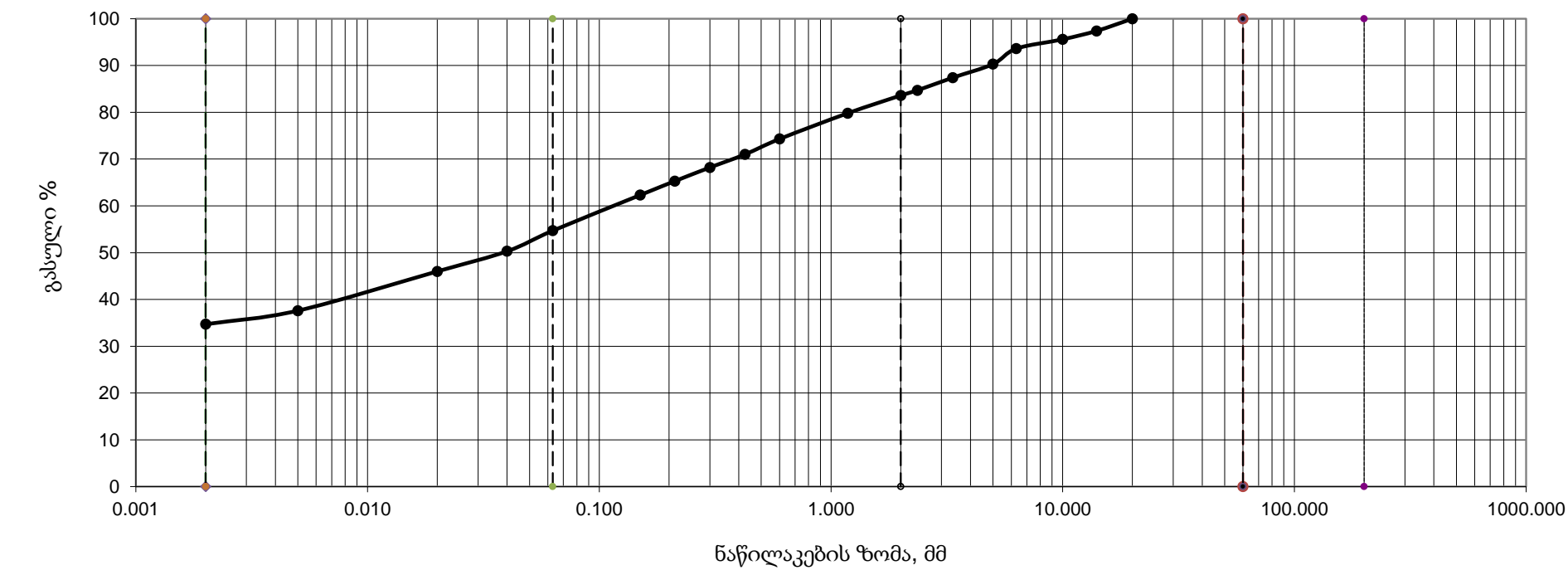
დანართი 2.2, ფურცელი 4/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

 <b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING	შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საგრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბორდილი / შურფი	RBH1
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
		სიღრმე, მ	9.7-10.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	29.12.2024
საწყისი მძალი მასა m <sub>1</sub>	1000		
საგრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური		
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	0.0	0.00	100.00
20 მმ	0.0	0.00	100.00
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	1000.0		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m <sub>3</sub>	1000.0		
გაგრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	26.0	2.60	97.40
10 მმ	18.0	1.80	95.60
6.3 მმ	20.0	2.00	93.60
გასული 6.3მმ m <sub>5</sub>	936.0		
ჯამი	–		
გაგრის შემდეგ m <sub>6</sub>	936.0		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5}{m_3 \times m_6}$	1.00		
5 მმ	33.0	3.30	90.30
3.35მმ	29.0	2.90	87.40
2.36მმ	27.0	2.70	84.70
2 მმ	11.0	1.10	83.60
1.18 მმ	38.0	3.80	79.80
600 μმ	55.0	5.50	74.30
425 μმ	33.0	3.30	71.00
300 μმ	28.0	2.80	68.20
212 μმ	29.0	2.90	65.30
150 μმ	30.0	3.00	62.30
63 μმ	76.0	7.60	54.70
გასული 63 μმ m <sub>F</sub> ან m <sub>E</sub>	547.0		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5 \times m_8}{m_3 \times m_6 \times m_9}$	18.23		
40 μმ	2.4	4.40	50.30
20 μმ	2.4	4.30	46.00
5 μმ	4.6	8.40	37.60
2 μმ	1.6	2.90	34.70
გასული 2 μმ	21.4	34.70	-
ჯამი	30.0		

შპს „გეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაილაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	RBH1	სიღრმე, მ	9.7-10.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	29.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

*Handwritten signatures of the laboratory head and the technician.*



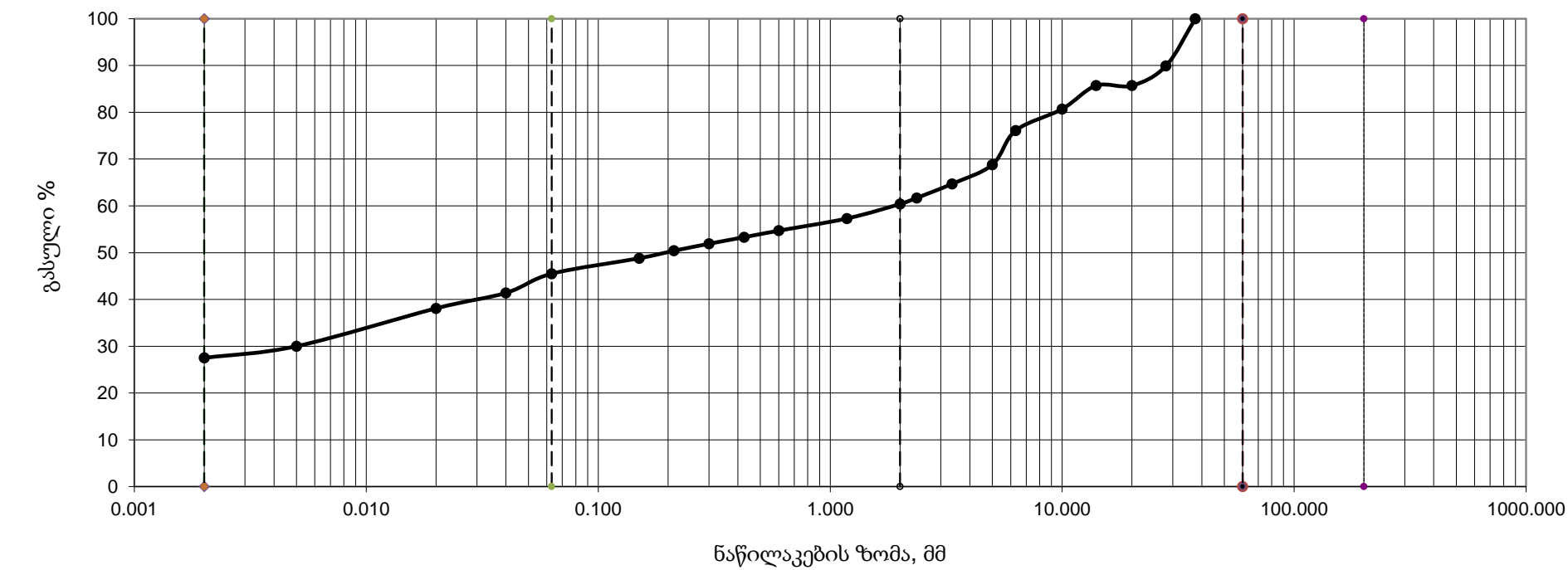
დანართი 2.2, ფურცელი 6/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

<div><div>გეოინჟინირინგი GEOENGINEERING</div></div>	შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საგრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. “არ ემ ჯი კოპერი”	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბურღილი / შურფი	RBH2
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
		სიღრმე, მ	2.1-2.4
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	29.12.2024
საწყისი მძალი მასა m <sub>1</sub>	1000		
საგრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური		
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	101.0	10.10	89.90
20 მმ	42.0	4.20	85.70
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	857.0		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m <sub>3</sub>	857.0		
გაგრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	0.0	0.00	85.70
10 მმ	50.0	5.00	80.70
6.3 მმ	46.0	4.60	76.10
გასული 6.3მმ m <sub>5</sub>	761.0		
ჯამი	–		
გაგრის შემდეგ m <sub>6</sub>	761.0		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5}{m_3 \times m_6}$	1.00		
5 მმ	73.0	7.30	68.80
3.35მმ	41.0	4.10	64.70
2.36მმ	30.0	3.00	61.70
2 მმ	13.0	1.30	60.40
1.18 მმ	31.0	3.10	57.30
600 μმ	26.0	2.60	54.70
425 μმ	14.0	1.40	53.30
300 μმ	14.0	1.40	51.90
212 μმ	15.0	1.50	50.40
150 μმ	16.0	1.60	48.80
63 μმ	33.0	3.30	45.50
გასული 63 μმ m <sub>F</sub> ან m <sub>E</sub>	455.0		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5 \times m_8}{m_3 \times m_6 \times m_8}$	15.17		
40 μმ	2.7	4.10	41.40
20 μმ	2.2	3.30	38.10
5 μმ	5.3	8.10	30.00
2 μმ	1.6	2.50	27.50
გასული 2 μმ	20.8	27.50	-
ჯამი	30.0		

შპს „გეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაილაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ ჯი კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	RBH2	სიღრმე, მ	2.1-2.4
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	29.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

ნ. გაჩეჩილაძე



დანართი 2.2, ფურცელი 8/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

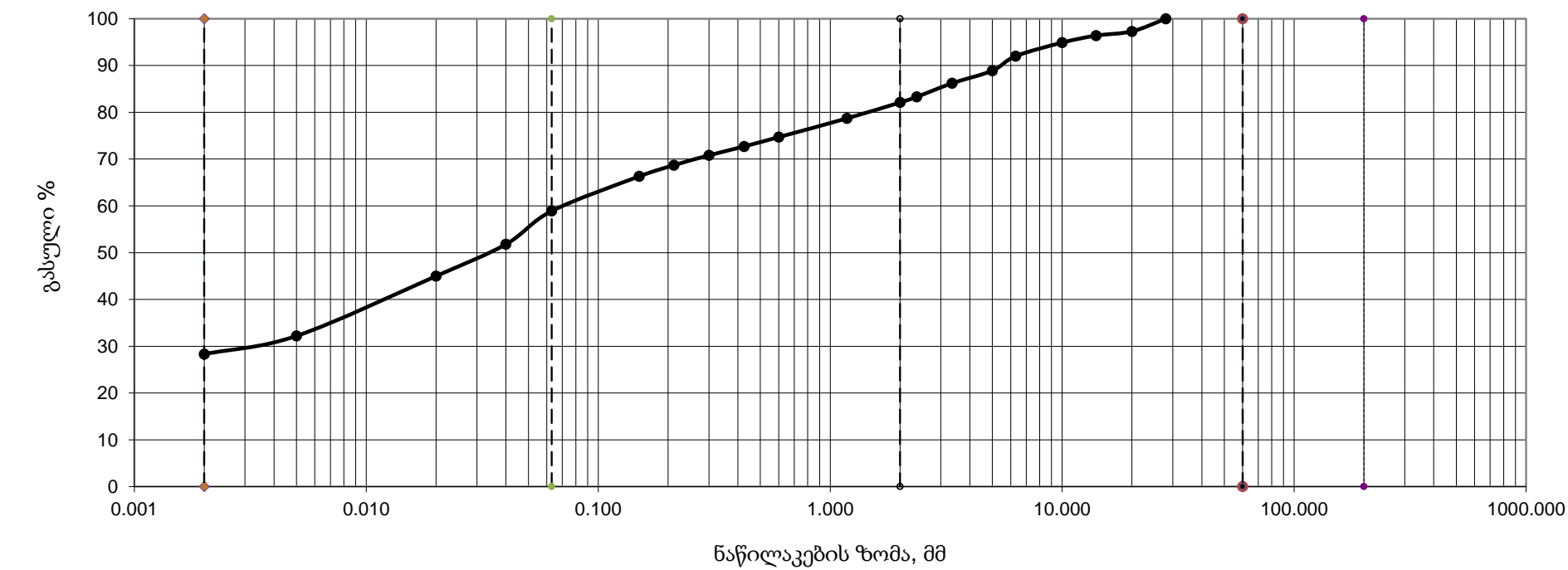


 შპს „ჯეოინჟინირინგი“ GEOENGINEERING	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge				
	გამოცდის ოქმი № 2440				
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საგრული მეთოდი)					
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“	ხელშეკრულების No.	GC-2440		
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო		
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბურღილი / შურფი	RBH2		
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	ნიმუშის No.			
		სიღრმე, მ	5.0-5.3		
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	29.12.2024		
საწყისი მძალი მასა m <sub>1</sub>	1000				
საგრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი		
	აქტიური				
>200 მმ	0.0	0.00	100.00		
125 მმ	0.0	0.00	100.00		
90 მმ	0.0	0.00	100.00		
75 მმ	0.0	0.00	100.00		
63 მმ	0.0	0.00	100.00		
50 მმ	0.0	0.00	100.00		
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00		
28 მმ	0.0	0.00	100.00		
20 მმ	27.0	2.70	97.30		
გაუსლი 20მმ m <sub>2</sub>	973.0				
ჯამი					
გაგრის შემდეგ m <sub>3</sub>	973.0				
გაგრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–				
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00				
14 მმ	9.0	0.90	96.40		
10 მმ	15.0	1.50	94.90		
6.3 მმ	29.0	2.90	92.00		
გაუსლი 6.3მმ m <sub>5</sub>	920.0				
ჯამი	–				
გაგრის შემდეგ m <sub>6</sub>	920.0				
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5}{m_3 \times m_6}$	1.00				
5 მმ	31.0			3.10	88.90
3.35მმ	27.0	2.70	86.20		
2.36მმ	29.0	2.90	83.30		
2 მმ	12.0	1.20	82.10		
1.18 მმ	34.0	3.40	78.70		
600 μმ	40.0	4.00	74.70		
425 μმ	20.0	2.00	72.70		
300 μმ	19.0	1.90	70.80		
212 μმ	21.0	2.10	68.70		
150 μმ	24.0	2.40	66.30		
63 μმ	74.0	7.40	58.90		
გაუსლი 63 μმ m <sub>F</sub> ან m <sub>E</sub>	589.0				
ჯამი					
გაგრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0				
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5 \times m_8}{m_3 \times m_6 \times m_8}$	19.63				
40 μმ	3.6			7.10	51.80
20 μმ	3.5			6.80	45.00
5 μმ	6.5			12.80	32.20
2 μმ	2.0			3.90	28.30
გაუსლი 2 μმ	18.0	28.30	-		
ჯამი	30.0				

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაჯიშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	RBH2	სიღრმე, მ	5.0-5.3
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	29.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

*Handwritten signatures of the laboratory head and the person performing the work.*



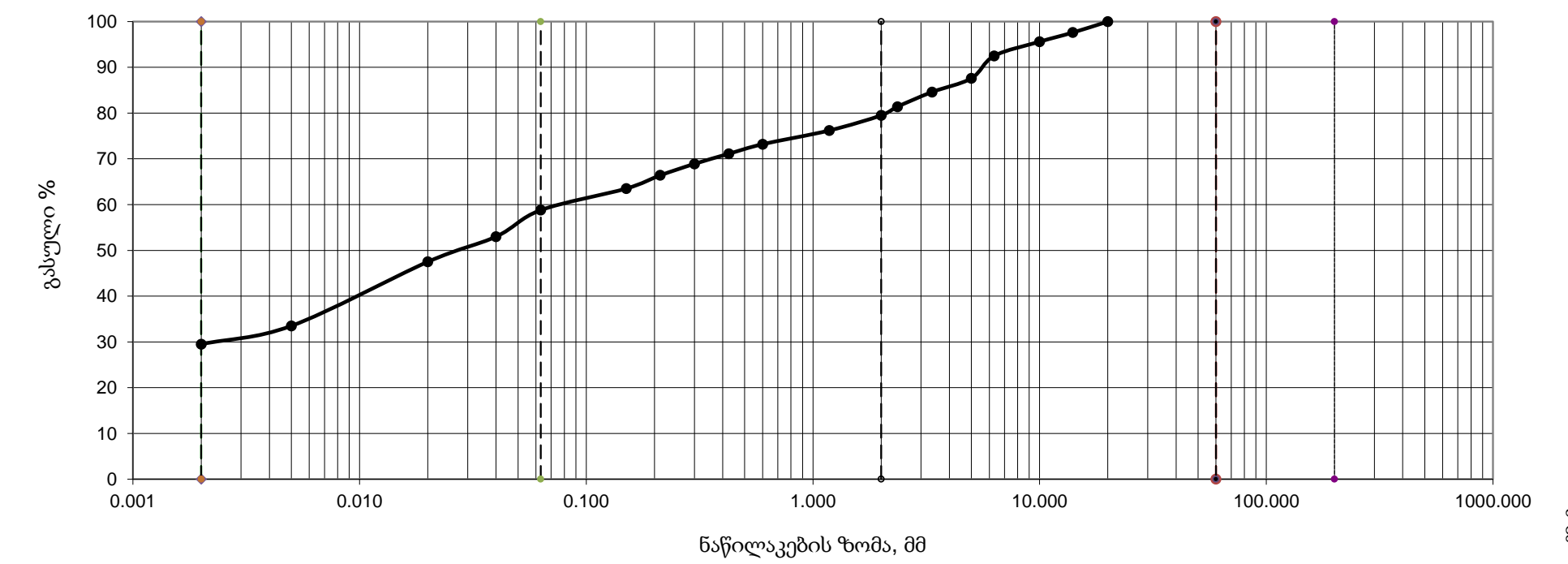
დანართი 2.2. ფურცელი 10/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

 შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საცრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. “არ ემ ჯი კოპერი”	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ³-იანი რეზერვუარის და 250მ³-იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბორდილი / შურფი	RBH2
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
		სიღრმე, მ	7.7-8.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	29.12.2024
საწყისი მძალი მასა m₁	1500		
საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური	$\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	0.0	0.00	100.00
20 მმ	0.0	0.00	100.00
გასული 20მმ m₂	1500.0		
ჯამი			
გაცრის შემდეგ m₃	1500.0		
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ m₄	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	36.0	2.40	97.60
10 მმ	30.0	2.00	95.60
6.3 მმ	46.5	3.10	92.50
გასული 6.3მმ m₅	1387.5		
ჯამი	–		
გაცრის შემდეგ m₆	1387.5		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	1.00		
5 მმ	73.5	4.90	87.60
3.35მმ	45.0	3.00	84.60
2.36მმ	48.0	3.20	81.40
2 მმ	28.5	1.90	79.50
1.18 მმ	49.5	3.30	76.20
600 μმ	45.0	3.00	73.20
425 μმ	31.5	2.10	71.10
300 μმ	33.0	2.20	68.90
212 μმ	37.5	2.50	66.40
150 μმ	43.5	2.90	63.50
63 μმ	70.5	4.70	58.80
გასული 63 μმ m_F ან m_E	882.0		
ჯამი			
გაცრის შემდეგ m₈	30.0		
კორექცია $\frac{m_2}{m_1} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_8}{m_9}$	29.40		
40 μმ	3.0	5.80	53.00
20 μმ	2.8	5.50	47.50
5 μმ	7.1	14.00	33.50
2 μმ	2.0	4.00	29.50
გასული 2 μმ	18.0	29.50	-
ჯამი	30.0		

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაილაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ ჯი კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	RBH2	სიღრმე, მ	7.7-8.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	29.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

ნ. გაჩეჩილაძე  
[Handwritten signature]



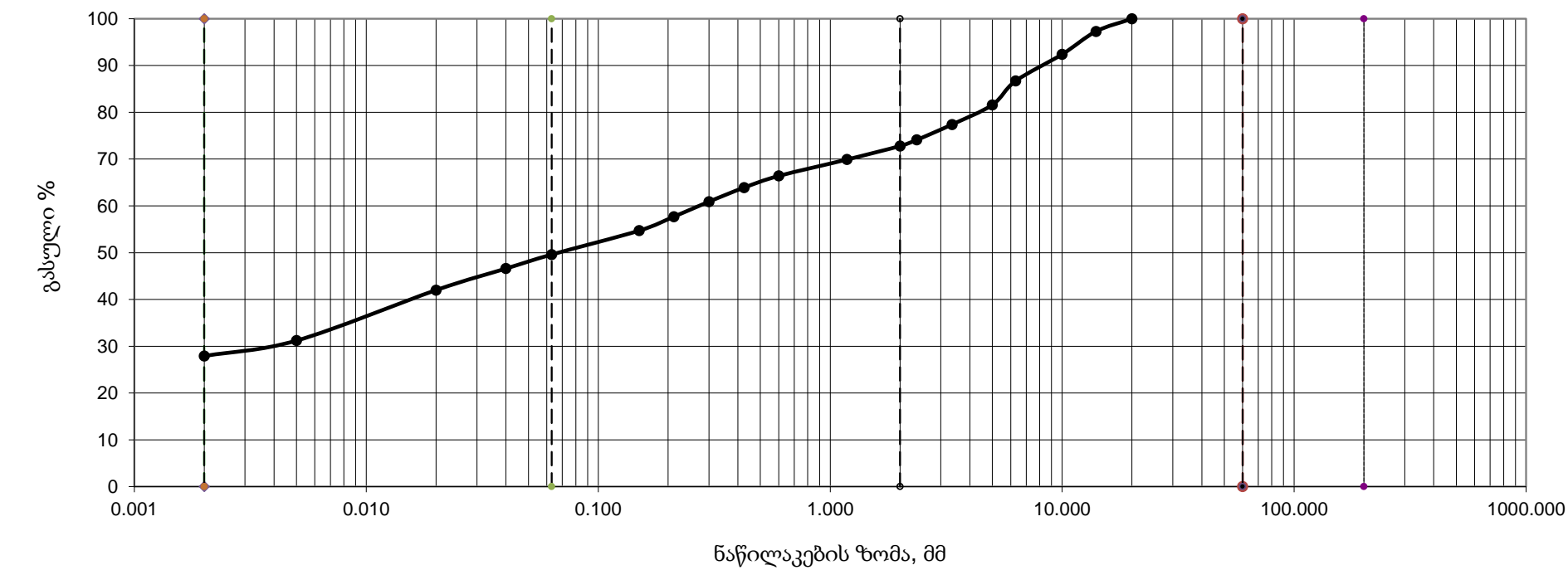
დანართი 2.2. ფურცელი 12/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

 შპს „ჯეოინჟინირინგი“ GEOENGINEERING	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საგრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. “არ ემ ჯი კოპერი”	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ³-იანი რეზერვუარის და 250მ³-იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბორდილი / შურფი	RBH2
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
		სიღრმე, მ	9.7-10.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	29.12.2024
საწყისი მძალი მასა m₁	1500		
საგრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური		
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	0.0	0.00	100.00
20 მმ	0.0	0.00	100.00
გასული 20მმ m₂	1500.0		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m₃	1500.0		
გაგრის და გარეცხვის შემდეგ m₄	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	40.5	2.70	97.30
10 მმ	73.5	4.90	92.40
6.3 მმ	85.5	5.70	86.70
გასული 6.3მმ m₅	1300.5		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m₆	1300.5		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5}{m_3 \times m_6}$	1.00		
5 მმ	76.5	5.10	81.60
3.35მმ	63.0	4.20	77.40
2.36მმ	49.5	3.30	74.10
2 მმ	19.5	1.30	72.80
1.18 მმ	43.5	2.90	69.90
600 μმ	52.5	3.50	66.40
425 μმ	37.5	2.50	63.90
300 μმ	45.0	3.00	60.90
212 μმ	48.0	3.20	57.70
150 μმ	45.0	3.00	54.70
63 μმ	76.5	5.10	49.60
გასული 63 μმ m_F ან m_E	744.0		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m₈	30.0		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5 \times m_8}{m_1 \times m_6 \times m_8}$	24.80		
40 μმ	1.8	3.00	46.60
20 μმ	2.8	4.60	42.00
5 μმ	6.5	10.80	31.20
2 μმ	2.0	3.30	27.90
გასული 2 μმ	18.7	27.90	-
ჯამი	30.0		

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაილაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ ჯი კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	RBH2	სიღრმე, მ	9.7-10.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	29.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

*Handwritten signatures in blue ink.*



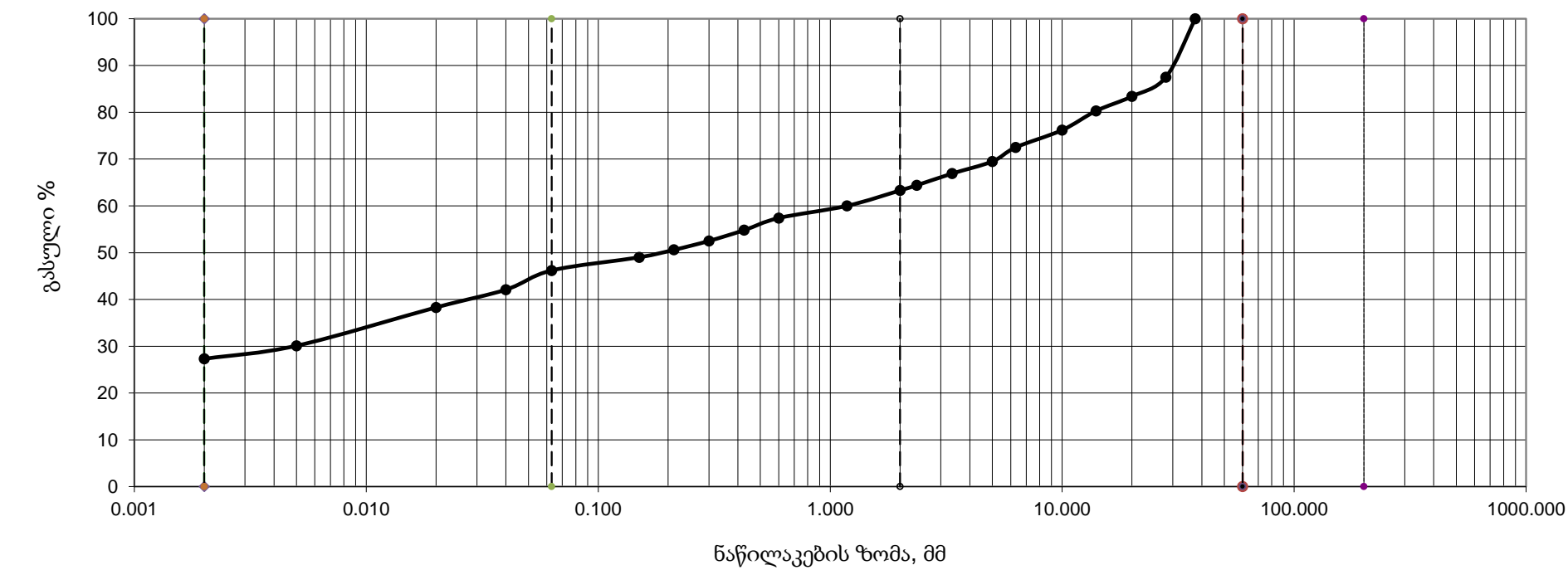
დანართი 2.2. ფურცელი 14/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

<div><div>გეოინჟინირინგი GEOTECHNICAL ENGINEERING</div></div>	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საგრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. “არ ემ ჯი კოპერი”	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ³-იანი რეზერვუარის და 250მ³-იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბორდილი / შურფი	RBH3
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
		სიღრმე, მ	1.4-1.7
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	27.12.2024
საწყისი მძალი მასა m₁	1650		
საგრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური		
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	206.3	12.50	87.50
20 მმ	67.7	4.10	83.40
გასული 20მმ m₂	1376.1		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m₃	1376.1		
გაგრის და გარეცხვის შემდეგ m₄	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	51.2	3.10	80.30
10 მმ	67.7	4.10	76.20
6.3 მმ	61.1	3.70	72.50
გასული 6.3მმ m₅	1196.3		
ჯამი	–		
გაგრის შემდეგ m₆	1196.3		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5}{m_3 \times m_6}$	1.00		
5 მმ	49.5	3.00	69.50
3.35მმ	42.9	2.60	66.90
2.36მმ	41.3	2.50	64.40
2 მმ	18.2	1.10	63.30
1.18 მმ	54.5	3.30	60.00
600 μმ	42.9	2.60	57.40
425 μმ	42.9	2.60	54.80
300 μმ	38.0	2.30	52.50
212 μმ	31.4	1.90	50.60
150 μმ	26.4	1.60	49.00
63 μმ	46.2	2.80	46.20
გასული 63 μმ m_F ან m_E	762.3		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m₈	30.0		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5 \times m_8}{m_3 \times m_6 \times m_8}$	25.41		
40 μმ	2.7	4.10	42.10
20 μმ	2.5	3.80	38.30
5 μმ	5.3	8.20	30.10
2 μმ	1.8	2.80	27.30
გასული 2 μმ	20.4	27.30	-
ჯამი	30.0		

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაილაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ ჯი კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	RBH3	სიღრმე, მ	1.4-1.7
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	27.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

ნ. გაჩეჩილაძე  
[Handwritten signature]



დანართი 2.2. ფურცელი 16/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

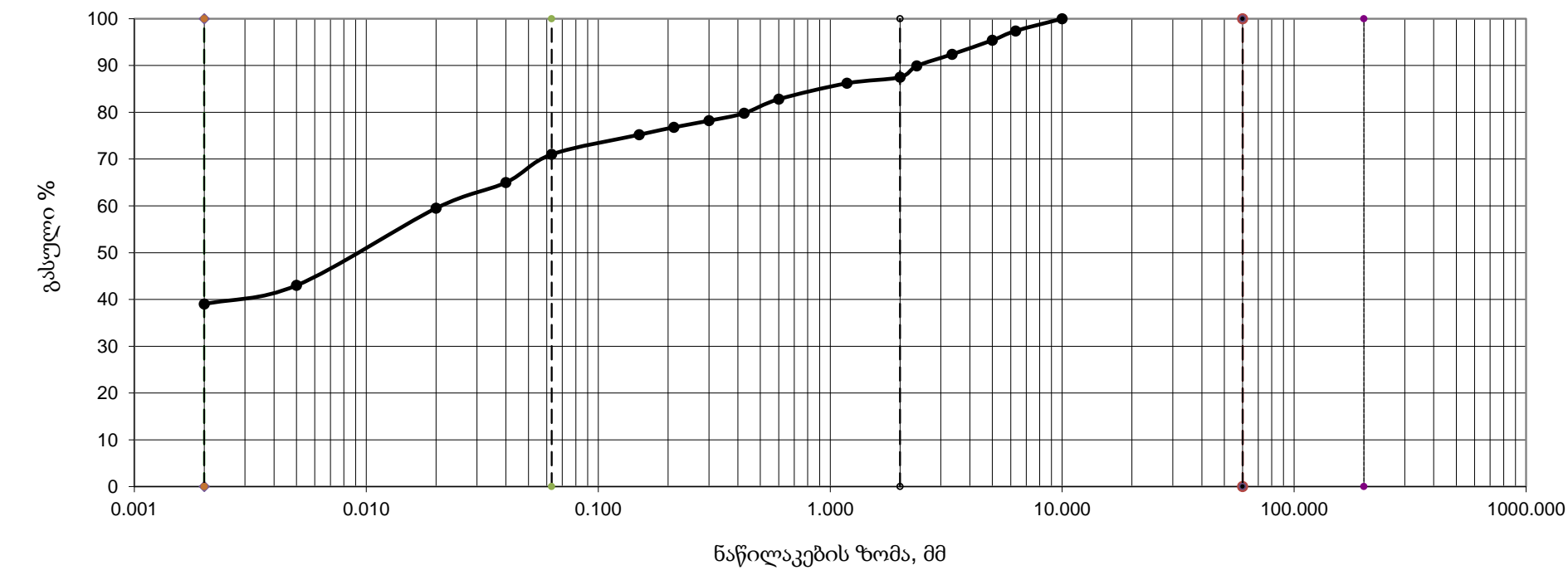


<div><div>გეოინჟინირინგი GEOENGINEERING</div></div>	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საცრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. “არ ემ ჯი კოპერი”	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბორდილი / შურფი	RBH3
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
		სიღრმე, მ	3.8-4.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	27.12.2024
საწყისი მძალი მასა m <sub>1</sub>	300		
საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური		
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	0.0	0.00	100.00
20 მმ	0.0	0.00	100.00
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	300.0		
ჯამი			
გაცრის შემდეგ m <sub>3</sub>	300.0		
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	0.0	0.00	100.00
10 მმ	0.0	0.00	100.00
6.3 მმ	7.8	2.60	97.40
გასული 6.3მმ m <sub>5</sub>	292.2		
ჯამი	–		
გაცრის შემდეგ m <sub>6</sub>	292.2		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	1.00		
5 მმ	6.0	2.00	95.40
3.35მმ	9.0	3.00	92.40
2.36მმ	7.5	2.50	89.90
2 მმ	7.2	2.40	87.50
1.18 მმ	3.9	1.30	86.20
600 μმ	10.2	3.40	82.80
425 μმ	9.0	3.00	79.80
300 μმ	4.8	1.60	78.20
212 μმ	4.2	1.40	76.80
150 μმ	4.8	1.60	75.20
63 μმ	12.6	4.20	71.00
გასული 63 μმ m <sub>F</sub> ან m <sub>E</sub>	213.0		
ჯამი			
გაცრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0		
კორექცია $\frac{m_2}{m_1} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_8}{m_9}$	7.10		
40 μმ	2.5	6.00	65.00
20 μმ	2.3	5.50	59.50
5 μმ	7.0	16.50	43.00
2 μმ	1.7	4.00	39.00
გასული 2 μმ	19.0	39.00	-
ჯამი	30.0		

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაილაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	RBH3	სიღრმე, მ	3.8-4.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	27.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

*Handwritten signatures of R. Qavlashvili and N. Gachechiladze*



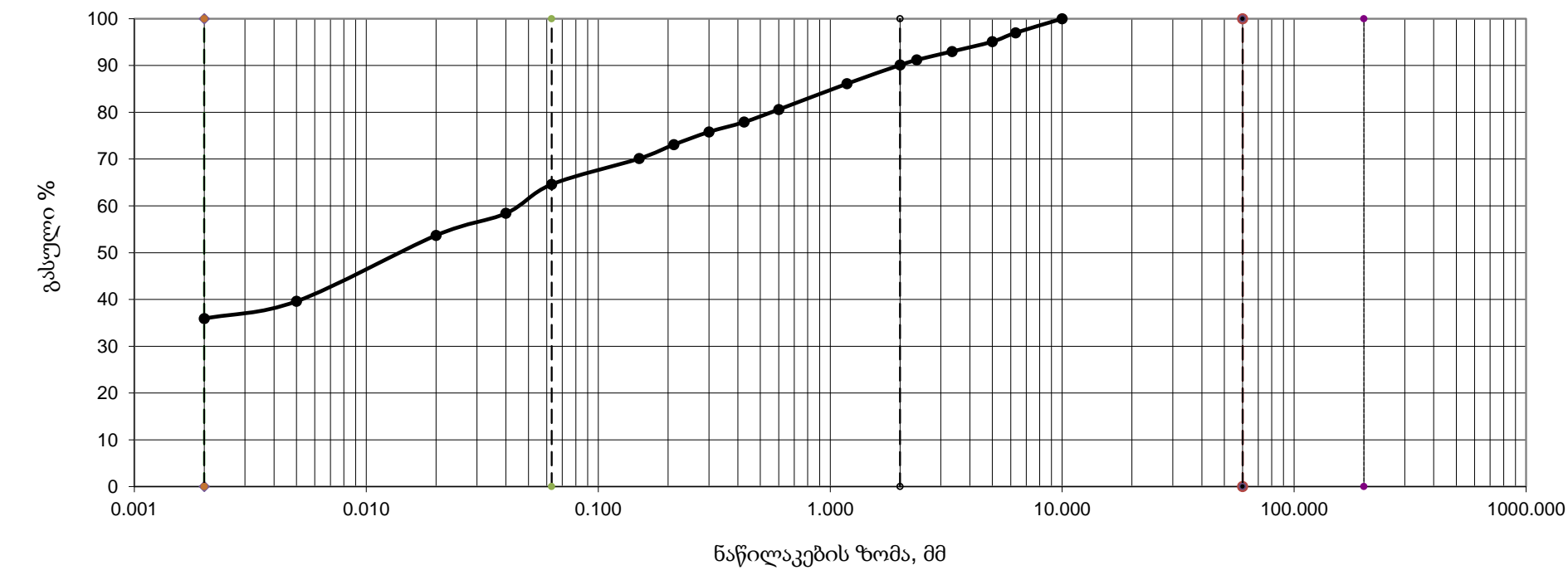
დანართი 2.2. ფურცელი 18/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

 შპს „ჯეოინჟინირინგი“ GEOENGINEERING	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საცრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. “არ ემ ჯი კოპერი”	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბორდილი / შურფი	RBH3
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
		სიღრმე, მ	7.7-8.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	27.12.2024
საწყისი მძალი მასა m <sub>1</sub>	300		
საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური	$\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	0.0	0.00	100.00
20 მმ	0.0	0.00	100.00
გასული 20მმ m <sub>2</sub>	300.0		
ჯამი			
გაცრის შემდეგ m <sub>3</sub>	300.0		
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ m <sub>4</sub>	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	0.0	0.00	100.00
10 მმ	0.0	0.00	100.00
6.3 მმ	9.0	3.00	97.00
გასული 6.3მმ m <sub>5</sub>	291.0		
ჯამი	–		
გაცრის შემდეგ m <sub>6</sub>	291.0		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5}{m_3 \times m_6}$	1.00		
5 მმ	5.7	1.90	95.10
3.35მმ	6.3	2.10	93.00
2.36მმ	5.4	1.80	91.20
2 მმ	3.3	1.10	90.10
1.18 მმ	12.0	4.00	86.10
600 μმ	16.5	5.50	80.60
425 μმ	8.1	2.70	77.90
300 μმ	6.3	2.10	75.80
212 μმ	8.1	2.70	73.10
150 μმ	9.0	3.00	70.10
63 μმ	16.5	5.50	64.60
გასული 63 μმ m <sub>F</sub> ან m <sub>E</sub>	193.8		
ჯამი			
გაცრის შემდეგ m <sub>8</sub>	30.0		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5 \times m_8}{m_1 \times m_6 \times m_8}$	6.46		
40 μმ	2.9	6.20	58.40
20 μმ	2.2	4.70	53.70
5 μმ	6.5	14.10	39.60
2 μმ	1.7	3.70	35.90
გასული 2 μმ	19.6	35.90	-
ჯამი	30.0		

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაჯიშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ ჯი კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	RBH3	სიღრმე, მ	7.7-8.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	27.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

*Handwritten signatures in blue ink.*



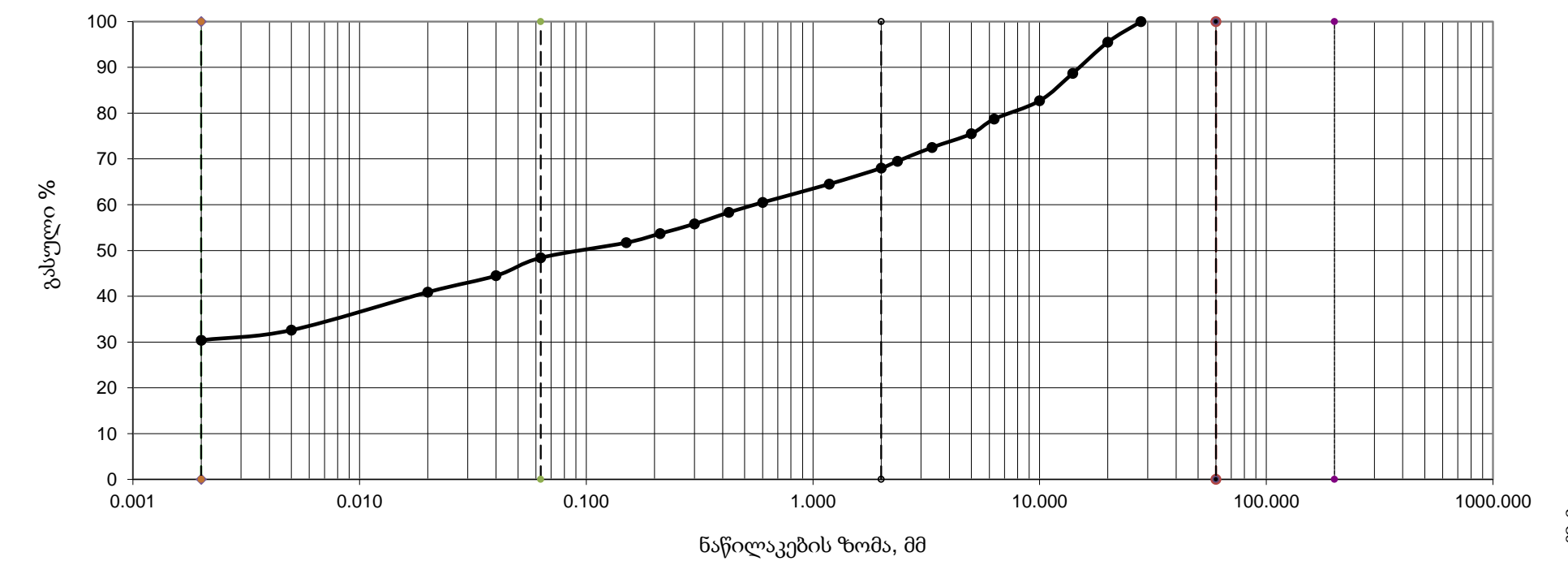
დანართი 2.2. ფურცელი 20/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

 შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საცრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. “არ ემ ჯი კოპერი”	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ³-იანი რეზერვუარის და 250მ³-იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბორდილი / შურფი	PBH1
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	სიღრმე, მ	1.7-2.0
		გამოცდის თარიღი	29.12.2024
საწყისი მძალი მასა m₁	1000		
საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური	$\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	0.0	0.00	100.00
20 მმ	45.0	4.50	95.50
გასული 20მმ m₂	955.0		
ჯამი			
გაცრის შემდეგ m₃	955.0		
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ m₄	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	68.0	6.80	88.70
10 მმ	60.0	6.00	82.70
6.3 მმ	40.0	4.00	78.70
გასული 6.3მმ m₅	787.0		
ჯამი	–		
გაცრის შემდეგ m₆	787.0		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5}{m_3 \times m_6}$	1.00		
5 მმ	32.0	3.20	75.50
3.35მმ	30.0	3.00	72.50
2.36მმ	30.0	3.00	69.50
2 მმ	15.0	1.50	68.00
1.18 მმ	35.0	3.50	64.50
600 μმ	40.0	4.00	60.50
425 μმ	22.0	2.20	58.30
300 μმ	25.0	2.50	55.80
212 μმ	21.0	2.10	53.70
150 μმ	20.0	2.00	51.70
63 μმ	33.0	3.30	48.40
გასული 63 μმ m_F ან m_E	484.0		
ჯამი			
გაცრის შემდეგ m₈	30.0		
კორექცია $\frac{m_2 \times m_5 \times m_8}{m_3 \times m_6 \times m_8}$	16.13		
40 μმ	2.4	3.90	44.50
20 μმ	2.2	3.60	40.90
5 μმ	5.1	8.30	32.60
2 μმ	1.4	2.20	30.40
გასული 2 μმ	21.3	30.40	-
ჯამი	30.0		

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაილაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ ჯი კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	PBH1	სიღრმე, მ	1.7-2.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	29.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

ნ. გაჩეჩილაძე  
[Handwritten signature]



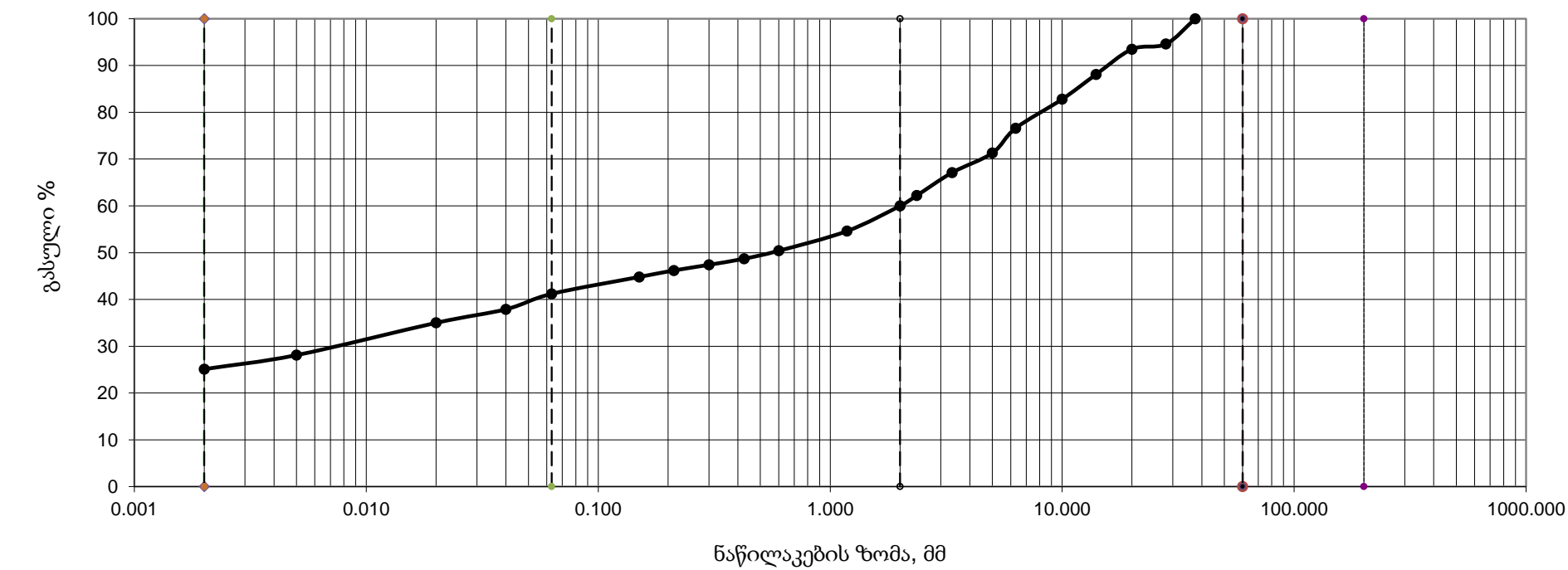
დანართი 2.2. ფურცელი 22/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

 გეოინჟინირინგი GEOENGINEERING	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საგრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ³-იანი რეზერვუარის და 250მ³-იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბორდილი / შურფი	PBH1
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
		სიღრმე, მ	3.8-4.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	29.12.2024
საწყისი მძალი მასა m₁	1600		
საგრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა $\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური		
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	86.4	5.40	94.60
20 მმ	17.6	1.10	93.50
გასული 20მმ m₂	1496.0		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m₃	1496.0		
გაგრის და გარეცხვის შემდეგ m₄	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	86.4	5.40	88.10
10 მმ	84.8	5.30	82.80
6.3 მმ	99.2	6.20	76.60
გასული 6.3მმ m₅	1225.6		
ჯამი	–		
გაგრის შემდეგ m₆	1225.6		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	1.00		
5 მმ	84.8	5.30	71.30
3.35მმ	67.2	4.20	67.10
2.36მმ	78.4	4.90	62.20
2 მმ	35.2	2.20	60.00
1.18 მმ	86.4	5.40	54.60
600 μმ	67.2	4.20	50.40
425 μმ	27.2	1.70	48.70
300 μმ	20.8	1.30	47.40
212 μმ	19.2	1.20	46.20
150 μმ	22.4	1.40	44.80
63 μმ	57.6	3.60	41.20
გასული 63 μმ m_F ან m_E	659.2		
ჯამი			
გაგრის შემდეგ m₈	30.0		
კორექცია $\frac{m_2}{m_1} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_8}{m_9}$	21.97		
40 μმ	2.4	3.30	37.90
20 μმ	2.1	2.90	35.00
5 μმ	5.0	6.90	28.10
2 μმ	2.2	3.00	25.10
გასული 2 μმ	20.7	25.10	-
ჯამი	30.0		

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაილაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ ჯი კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	PBH1	სიღრმე, მ	3.8-4.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	29.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

*Handwritten signatures in blue ink.*



დანართი 2.2. ფურცელი 24/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

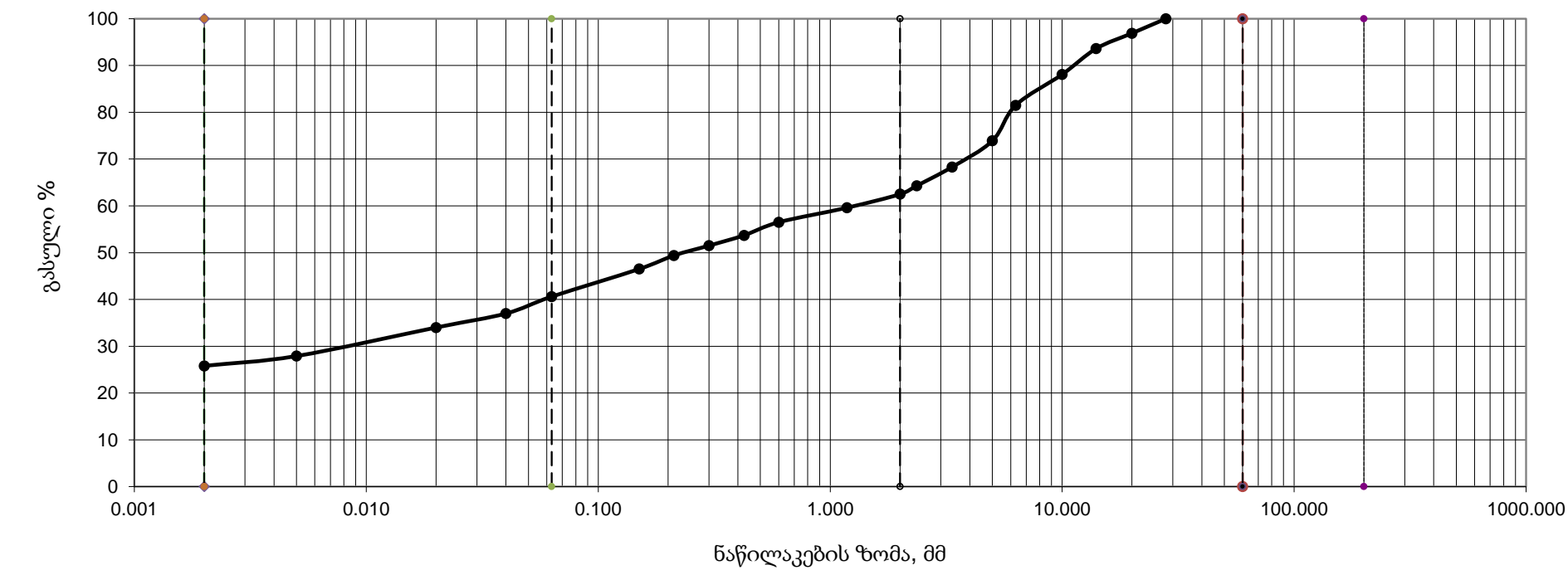


 შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge	შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89; 231 17 88; 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge		
	გამოცდის ოქმი № 2440		
გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (საცრული მეთოდი)			
დამკვეთი	ს.ს. “არ ემ ჯი კოპერი”	ხელშეკრულების No.	GC-2440
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ³-იანი რეზერვუარის და 250მ³-იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად	ადგილმდებარეობა	საქართველო
ნიმუშის ტიპი	დარღვეული / მონოლითური	კაბურღილი / შურფი	PBH1
გრუნტის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი	ნიმუშის No.	
		სიღრმე, მ	8.7-9.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020	გამოცდის თარიღი	29.12.2024
საწყისი მძალი მასა m₁	1500		
საცრების ზომები	დარჩენილი წონა, გ	პროცენტული დარჩენილობა	კუმულაციურად გასული პროცენტი
	აქტიური	$\left(\frac{m}{m_1}\right)_{100\%}$	
>200 მმ	0.0	0.00	100.00
125 მმ	0.0	0.00	100.00
90 მმ	0.0	0.00	100.00
75 მმ	0.0	0.00	100.00
63 მმ	0.0	0.00	100.00
50 მმ	0.0	0.00	100.00
37.5 მმ	0.0	0.00	100.00
28 მმ	0.0	0.00	100.00
20 მმ	46.5	3.10	96.90
გასული 20მმ m₂	1453.5		
ჯამი			
გაცრის შემდეგ m₃	1453.5		
გაცრის და გარეცხვის შემდეგ m₄	–		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3}$	1.00		
14 მმ	49.5	3.30	93.60
10 მმ	82.5	5.50	88.10
6.3 მმ	99.0	6.60	81.50
გასული 6.3მმ m₅	1222.5		
ჯამი	–		
გაცრის შემდეგ m₆	1222.5		
კორექცია $\frac{m_2}{m_3} \times \frac{m_5}{m_6}$	1.00		
5 მმ	114.0	7.60	73.90
3.35მმ	84.0	5.60	68.30
2.36მმ	60.0	4.00	64.30
2 მმ	27.0	1.80	62.50
1.18 მმ	43.5	2.90	59.60
600 μმ	46.5	3.10	56.50
425 μმ	42.0	2.80	53.70
300 μმ	33.0	2.20	51.50
212 μმ	31.5	2.10	49.40
150 μმ	43.5	2.90	46.50
63 μმ	88.5	5.90	40.60
გასული 63 μმ m_F ან m_E	609.0		
ჯამი			
გაცრის შემდეგ m₈	30.0		
კორექცია $\frac{m_2}{m_1} \times \frac{m_5}{m_6} \times \frac{m_8}{m_9}$	20.30		
40 μმ	2.7	3.60	37.00
20 μმ	2.2	3.00	34.00
5 μმ	4.5	6.10	27.90
2 μმ	1.6	2.10	25.80
გასული 2 μმ	21.7	25.80	-
ჯამი	30.0		

შპს „გეოინჟინირინგი“-ს ავტომატური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი

რ. ყაილაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა (გრაფიკი)						
დამკვეთი	ს.ს. "არ ემ ჯი კოპერი"	გრუნტის აღწერა	ადგილმდებარეობა	საქართველო	ნიმუშის No	
ხელშეკრულების No.	GC-2440	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი	<u>ჭაბურღილი</u> / შურფი	PBH1	სიღრმე, მ	8.7-9.0
ცდის მეთოდი	ISO 17892-4:2016/2020				გამოცდის თარიღი	29.12.2024



შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი


რ. ყაველაშვილი  
ნ. გაჩეჩილაძე

*Handwritten signatures in blue ink.*



დანართი 2.2. ფურცელი 26/26  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

## დანართი 2.3 ტენიანობა

				შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ.№15ა T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge						
გამოცდის ოქმი № 2440										
გრუნტის ტენიანობის განსაზღვრა										
დამკვეთი				ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“						
პროექტის დასახელება				გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ³-იანი რეზერვუარის და 250მ³-იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად.						
ხელშეკრულების ნომერი:				GC-2440						
ნიმუშის ტიპი				მონოლითური / დამლილი						
ნიმუშის გამოცდის თარიღი				25.12.2024						
ადგილმდებარეობა				საქართველო						
ცდის სტანდარტული მეთოდი				ISO 17892-1:2014/2016						
#	ქაბურღილის #	სიღრმე, მ	ბიუქსის ნომერი	სველი გრუნტის წონა + ბიუქსის წონა (m₂)	შშრალი გრუნტის წონა + ბიუქსის წონა (m₃)	ბიუქსის წონა (m₁)	ტენის წონა (m₂ - m₃)	შშრალი გრუნტის წონა(m₃ - m₁)	ზუნტის ტენიანობა W, %	გრუნტის აღწერა
1	RBH1	1.2-1.5	019	64.40	57.60	21.00	6.80	36.60	18.6	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
2	RBH1	7.0-7.3	079	61.33	54.17	21.50	7.16	32.67	21.9	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
3	RBH1	9.7-10.0	029	48.17	44.11	20.89	4.06	23.22	17.5	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
4	RBH2	2.1-2.4	109	56.34	50.16	22.60	6.18	27.56	22.4	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი
5	RBH2	5.0-5.3	042	51.42	46.16	21.10	5.26	25.06	21.0	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
6	RBH2	7.7-8.0	226	58.11	51.55	20.80	6.56	30.75	21.3	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
7	RBH2	9.7-10.0	386	57.48	51.35	21.60	6.13	29.75	20.6	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
8	RBH3	1.4-1.7	040	58.79	52.40	22.70	6.39	29.70	21.5	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი
9	RBH3	3.8-4.0	301	51.88	45.38	22.68	6.50	22.70	28.6	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
10	RBH3	7.7-8.0	213	54.36	50.10	21.17	4.26	28.93	14.7	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
11	PBH1	1.7-2.0	003	57.70	51.56	21.10	6.14	30.46	20.2	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
12	PBH1	3.8-4.0	096	52.22	47.75	21.90	4.47	25.85	17.3	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი
13	PBH1	8.7-9.0	075	52.38	47.70	21.38	4.68	26.32	17.8	თიხა, საშუალოლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი

შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი


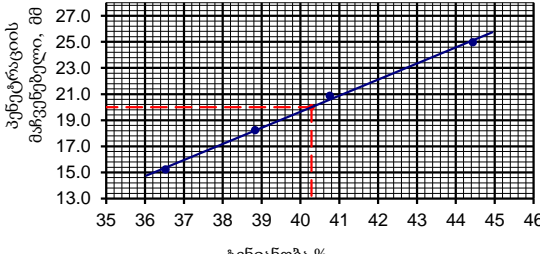
რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

## დანართი 2.4 პლასტიკურობა

 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>										
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>										
გამოცდის ოქმი № 2440											
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>											
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“										
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად										
ხელშეკრულების #	GC-2440										
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი										
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	29.12.2024										
კაბურღილი / შურფი #	RBH1										
ნიმუშის აღების სიღრმე	1.2-1.5										
ადგილმდებარეობა	საქართველო										
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი										
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020										
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო						
კონტინენტის №	12	4									
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	19.33	15.36									
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	17.38	13.78									
კონტინენტის წონა გრ	7.20	5.78									
ტენის წონა გრ	1.95	1.58									
მშრალი გრუნტის წონა გრ	10.18	8.00									
ტენიანობა %	19.2	19.8			19.5						
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1		2		3	4					
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.1	15.5	15.1	18.2	18.3	18.2					
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.2	18.2	20.9	25.0	24.9	25.0					
კონტინენტის №	96	94	A	52							
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	32.00	35.46	33.05	38.11							
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	26.02	28.45	26.52	31.00							
კონტინენტის წონა გრ	9.65	10.40	10.50	15.00							
ტენის წონა გრ	5.98	7.01	6.53	7.11							
მშრალი გრუნტის წონა გრ	16.37	18.05	16.02	16.00							
ტენიანობა %	36.5	38.8	40.8	44.4							
	<table border="1"> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>40.3 %</td> </tr> <tr> <td>ქვედა ზღვარი</td> <td>19.5 %</td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი</td> <td>20.8</td> </tr> </table>					ზედა ზღვარი	40.3 %	ქვედა ზღვარი	19.5 %	პლასტიკურობის რიცხვი	20.8
	ზედა ზღვარი	40.3 %									
	ქვედა ზღვარი	19.5 %									
	პლასტიკურობის რიცხვი	20.8									

შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>										
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>										
გამოცდის ოქმი № 2440											
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>											
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“										
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად										
ხელშეკრულების #	GC-2440										
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი										
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	29.12.2024										
კაბურღილი / შურფი #	RBH1										
ნიმუშის აღების სიღრმე	7.0-7.3										
ადგილმდებარეობა	საქართველო										
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი										
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020										
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო						
კონტინენტის №	14	19									
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	15.44	15.21									
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	14.11	13.79									
კონტინენტის წონა გრ	7.10	6.31									
ტენის წონა გრ	1.33	1.42									
მშრალი გრუნტის წონა გრ	7.01	7.48									
ტენიანობა %	19.0	19.0			19.0						
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1	2	3	4							
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	14.6	14.8	14.6	18.2	18.4						
საშუალო პენეტრაცია მმ	14.7	18.3	20.1	24.7							
კონტინენტის №	97	59	43	H							
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	33.20	34.35	36.69	30.15							
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	26.90	28.85	29.80	24.28							
კონტინენტის წონა გრ	9.20	14.08	12.20	9.97							
ტენის წონა გრ	6.30	5.50	6.89	5.87							
მშრალი გრუნტის წონა გრ	17.70	14.77	17.60	14.31							
ტენიანობა %	35.6	37.2	39.1	41.0							
					<table border="1"> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>38.6 %</td> </tr> <tr> <td>ქვედა ზღვარი</td> <td>19.0 %</td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი</td> <td>19.6</td> </tr> </table>	ზედა ზღვარი	38.6 %	ქვედა ზღვარი	19.0 %	პლასტიკურობის რიცხვი	19.6
ზედა ზღვარი	38.6 %										
ქვედა ზღვარი	19.0 %										
პლასტიკურობის რიცხვი	19.6										

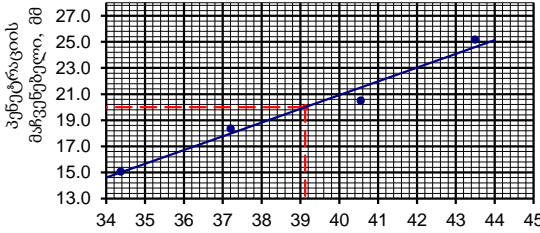
შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

	<p>შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>				
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>				
გამოცდის ოქმი № 2440					
პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი					
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“				
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად				
ხელშეკრულების #	GC-2440				
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი				
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	30.12.2024				
კაბურღილი / შურფი #	RBH1				
ნიმუშის აღების სიღრმე	9.7-10.0				
ადგილმდებარეობა	საქართველო				
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი				
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020				
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი	1	2	3	4	საშუალო
კონტინენტის №	14	12"			
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	18.87	16.02			
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	16.89	14.60			
კონტინენტის წონა გრ	7.10	7.50			
ტენის წონა გრ	1.98	1.42			
მშრალი გრუნტის წონა გრ	9.79	7.10			
ტენიანობა %	20.2	20.0			20.1
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი	1	2	3	4	
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.0	15.2	15.0	18.0	18.5
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.1	18.4	20.5	20.6	20.4
კონტინენტის №	B	43	96	A	
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	32.49	34.77	32.94	37.62	
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	26.66	28.65	26.22	29.40	
კონტინენტის წონა გრ	9.70	12.20	9.65	10.50	
ტენის წონა გრ	5.83	6.12	6.72	8.22	
მშრალი გრუნტის წონა გრ	16.96	16.45	16.57	18.90	
ტენიანობა %	34.4	37.2	40.6	43.5	
					
					<p>ზედა ზღვარი 39.1 %</p> <p>ქვედა ზღვარი 20.1 %</p> <p>პლასტიკურობის რიცხვი 19.0</p>

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*



 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>										
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>										
გამოცდის ოქმი № 2440											
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>											
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“										
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად										
ხელშეკრულების #	GC-2440										
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი										
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	27.12.2024										
კაბურღილი / შურფი #	RBH2										
ნიმუშის აღების სიღრმე	2.1-2.4										
ადგილმდებარეობა	საქართველო										
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი										
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020										
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო						
კონტინენტის №	1	12"									
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	13.98	17.35									
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	12.12	15.17									
კონტინენტის წონა გრ	5.60	7.50									
ტენის წონა გრ	1.86	2.18									
მშრალი გრუნტის წონა გრ	6.52	7.67									
ტენიანობა %	28.5	28.4			28.5						
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1		2		3	4					
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	14.8	14.7	14.8	18.1	18.0	18.3					
საშუალო პენეტრაცია მმ	14.8		18.1	20.8	20.6	20.6					
კონტინენტის №	22		J	68		G					
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	20.57		21.50	26.36		36.93					
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	18.15		17.88	21.79		28.86					
კონტინენტის წონა გრ	12.80		10.37	12.75		13.60					
ტენის წონა გრ	2.42		3.62	4.57		8.07					
მშრალი გრუნტის წონა გრ	5.35		7.51	9.04		15.26					
ტენიანობა %	45.2		48.2	50.6		52.9					
	<table border="1"> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>49.4 %</td> </tr> <tr> <td>ქვედა ზღვარი</td> <td>28.5 %</td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი</td> <td>20.9</td> </tr> </table>					ზედა ზღვარი	49.4 %	ქვედა ზღვარი	28.5 %	პლასტიკურობის რიცხვი	20.9
	ზედა ზღვარი	49.4 %									
	ქვედა ზღვარი	28.5 %									
	პლასტიკურობის რიცხვი	20.9									


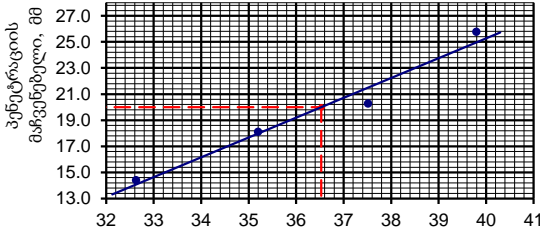
შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>										
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>										
გამოცდის ოქმი № 2440											
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>											
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“										
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად										
ხელშეკრულების #	GC-2440										
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი										
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	29.12.2024										
კაბურღილი / შურფი #	RBH2										
ნიმუშის აღების სიღრმე	5.0-5.3										
ადგილმდებარეობა	საქართველო										
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი										
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020										
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო						
კონტინენტის №	18'	4									
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	17.46	16.85									
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	15.71	15.04									
კონტინენტის წონა გრ	6.50	5.78									
ტენის წონა გრ	1.75	1.81									
მშრალი გრუნტის წონა გრ	9.21	9.26									
ტენიანობა %	19.0	19.5			19.3						
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1	2	3	4							
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	14.2	14.7	14.3	18.0	18.2						
საშუალო პენეტრაცია მმ	14.4	18.1	20.3	25.8	25.7						
კონტინენტის №	K	37	95	0							
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	26.15	28.96	38.44	41.85							
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	22.14	24.44	30.55	33.58							
კონტინენტის წონა გრ	9.85	11.60	9.52	12.80							
ტენის წონა გრ	4.01	4.52	7.89	8.27							
მშრალი გრუნტის წონა გრ	12.29	12.84	21.03	20.78							
ტენიანობა %	32.6	35.2	37.5	39.8							
					<table border="1"> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>36.5 %</td> </tr> <tr> <td>ქვედა ზღვარი</td> <td>19.3 %</td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი</td> <td>17.3</td> </tr> </table>	ზედა ზღვარი	36.5 %	ქვედა ზღვარი	19.3 %	პლასტიკურობის რიცხვი	17.3
ზედა ზღვარი	36.5 %										
ქვედა ზღვარი	19.3 %										
პლასტიკურობის რიცხვი	17.3										

შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>										
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>										
გამოცდის ოქმი № 2440											
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>											
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“										
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად										
ხელშეკრულების #	GC-2440										
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი										
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	29.12.2024										
კაბურღილი / შურფი #	RBH2										
ნიმუშის აღების სიღრმე	7.7-8.0										
ადგილმდებარეობა	საქართველო										
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი										
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020										
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო						
კონტინენტის №	5	18									
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	15.65	15.18									
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	14.10	13.72									
კონტინენტის წონა გრ	6.38	6.50									
ტენის წონა გრ	1.55	1.46									
მშრალი გრუნტის წონა გრ	7.72	7.22									
ტენიანობა %	20.1	20.2			20.1						
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1		2		3	4					
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.3	15.2	15.3	18.0	18.2	18.0					
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.3	18.1	20.3	20.4	20.1	24.6					
კონტინენტის №	32	30	43	10							
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	29.60	30.12	31.55	30.45							
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	25.30	24.80	24.95	25.00							
კონტინენტის წონა გრ	12.82	10.47	8.20	11.60							
ტენის წონა გრ	4.30	5.32	6.60	5.45							
მშრალი გრუნტის წონა გრ	12.48	14.33	16.75	13.40							
ტენიანობა %	34.5	37.1	39.4	40.7							
	<table border="1"> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>38.2 %</td> </tr> <tr> <td>ქვედა ზღვარი</td> <td>20.1 %</td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი</td> <td>18.1</td> </tr> </table>					ზედა ზღვარი	38.2 %	ქვედა ზღვარი	20.1 %	პლასტიკურობის რიცხვი	18.1
	ზედა ზღვარი	38.2 %									
	ქვედა ზღვარი	20.1 %									
	პლასტიკურობის რიცხვი	18.1									


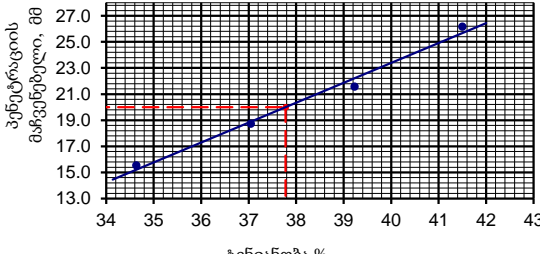
შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>					
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>					
გამოცდის ოქმი № 2440						
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>						
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“					
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად					
ხელშეკრულების #	GC-2440					
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი					
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	29.12.2024					
კაბურღილი / შურფი #	RBH2					
ნიმუშის აღების სიღრმე	9.7-10.0					
ადგილმდებარეობა	საქართველო					
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი					
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020					
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო	
კონტინენტის №	6	1				
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	15.20	16.33				
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	13.78	15.00				
კონტინენტის წონა გრ	6.20	8.00				
ტენის წონა გრ	1.42	1.33				
მშრალი გრუნტის წონა გრ	7.58	7.00				
ტენიანობა %	18.7	19.0			18.9	
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1		2		3	4
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.5	15.6	15.5	18.6	18.8	18.8
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.5	18.7	21.6	26.2		
კონტინენტის №	43	82	F	100		
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	30.02	29.11	28.46	29.08		
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	25.59	23.99	23.25	23.44		
კონტინენტის წონა გრ	12.80	10.17	9.97	9.85		
ტენის წონა გრ	4.43	5.12	5.21	5.64		
მშრალი გრუნტის წონა გრ	12.79	13.82	13.28	13.59		
ტენიანობა %	34.6	37.0	39.2	41.5		
						
ზედა ზღვარი					37.8 %	
ქვედა ზღვარი					18.9 %	
პლასტიკურობის რიცხვი					18.9	


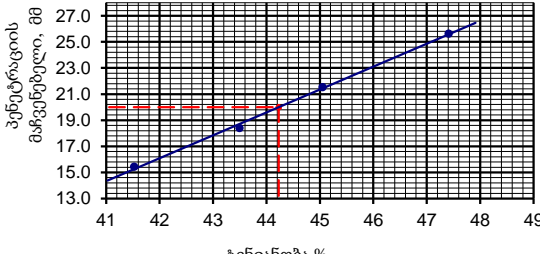
შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>										
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>										
გამოცდის ოქმი № 2440											
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>											
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“										
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად										
ხელშეკრულების #	GC-2440										
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი										
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	27.12.2024										
კაბურღილი / შურფი #	RBH3										
ნიმუშის აღების სიღრმე	1.4-1.7										
ადგილმდებარეობა	საქართველო										
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი										
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020										
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო						
კონტინენტის №	18	9									
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	17.09	13.90									
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	15.30	12.45									
კონტინენტის წონა გრ	7.42	6.00									
ტენის წონა გრ	1.79	1.45									
მშრალი გრუნტის წონა გრ	7.88	6.45									
ტენიანობა %	22.7	22.5			22.6						
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1		2		3	4					
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.5	15.3	15.5	18.3	18.5	18.4					
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.4		18.4		21.5	25.6					
კონტინენტის №	46		A		44	48					
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	26.66		28.15		31.97	29.04					
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	22.74		22.80		26.37	24.00					
კონტინენტის წონა გრ	13.30		10.50		13.94	13.37					
ტენის წონა გრ	3.92		5.35		5.60	5.04					
მშრალი გრუნტის წონა გრ	9.44		12.30		12.43	10.63					
ტენიანობა %	41.5		43.5		45.1	47.4					
	<table border="1"> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>44.2 %</td> </tr> <tr> <td>ქვედა ზღვარი</td> <td>22.6 %</td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი</td> <td>21.6</td> </tr> </table>					ზედა ზღვარი	44.2 %	ქვედა ზღვარი	22.6 %	პლასტიკურობის რიცხვი	21.6
	ზედა ზღვარი	44.2 %									
	ქვედა ზღვარი	22.6 %									
	პლასტიკურობის რიცხვი	21.6									

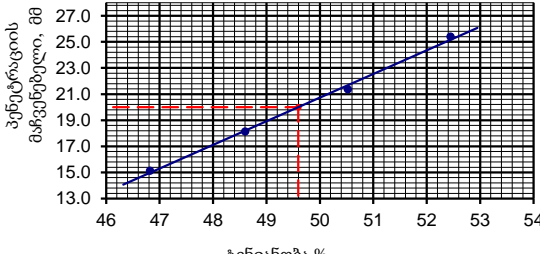
შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>										
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>										
გამოცდის ოქმი № 2440											
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>											
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“										
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად										
ხელშეკრულების #	GC-2440										
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი										
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	27.12.2024										
კაბურღილი / შურფი #	RBH3										
ნიმუშის აღების სიღრმე	3.8-4.0										
ადგილმდებარეობა	საქართველო										
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი										
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020										
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო						
კონტინენტის №	16	5									
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	15.09	16.23									
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	13.17	14.08									
კონტინენტის წონა გრ	6.10	6.38									
ტენის წონა გრ	1.92	2.15									
მშრალი გრუნტის წონა გრ	7.07	7.70									
ტენიანობა %	27.2	27.9			27.5						
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1		2		3	4					
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.1	15.2	15.1	18.0	18.2	18.2					
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.1	18.1	21.4	25.4	25.5	25.3					
კონტინენტის №	B	5	91	94							
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	28.55	28.12	25.22	31.88							
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	22.22	23.08	19.95	24.49							
კონტინენტის წონა გრ	8.70	12.71	9.52	10.40							
ტენის წონა გრ	6.33	5.04	5.27	7.39							
მშრალი გრუნტის წონა გრ	13.52	10.37	10.43	14.09							
ტენიანობა %	46.8	48.6	50.5	52.4							
	<table border="1"> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>49.6 %</td> </tr> <tr> <td>ქვედა ზღვარი</td> <td>27.5 %</td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი</td> <td>22.1</td> </tr> </table>					ზედა ზღვარი	49.6 %	ქვედა ზღვარი	27.5 %	პლასტიკურობის რიცხვი	22.1
	ზედა ზღვარი	49.6 %									
	ქვედა ზღვარი	27.5 %									
	პლასტიკურობის რიცხვი	22.1									

შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*



 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>										
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>										
გამოცდის ოქმი № 2440											
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>											
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“										
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად										
ხელშეკრულების #	GC-2440										
გამოსაცემი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი										
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	27.12.2024										
<b>კაბურღილი / შურფი #</b>	RBH3										
ნიმუშის აღების სიღრმე	7.7-8.0										
ადგილმდებარეობა	საქართველო										
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი										
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020										
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო						
კონტინენტის №	12	6									
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	14.49	14.98									
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	13.20	13.59									
კონტინენტის წონა გრ	6.16	6.20									
ტენის წონა გრ	1.29	1.39									
მშრალი გრუნტის წონა გრ	7.04	7.39									
ტენიანობა %	18.3	18.8			18.6						
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1		2		3	4					
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.9	15.5	15.8	18.8	18.7	18.8					
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.7	18.8	20.9	20.8	20.9	25.1					
კონტინენტის №	92	96	50	19							
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	35.76	34.52	36.99	41.34							
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	29.36	28.03	31.07	33.05							
კონტინენტის წონა გრ	9.62	9.65	15.60	12.70							
ტენის წონა გრ	6.40	6.49	5.92	8.29							
მშრალი გრუნტის წონა გრ	19.74	18.38	15.47	20.35							
ტენიანობა %	32.4	35.3	38.3	40.7							
	<table border="1"> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>36.6 %</td> </tr> <tr> <td>ქვედა ზღვარი</td> <td>18.6 %</td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი</td> <td>18.0</td> </tr> </table>					ზედა ზღვარი	36.6 %	ქვედა ზღვარი	18.6 %	პლასტიკურობის რიცხვი	18.0
	ზედა ზღვარი	36.6 %									
	ქვედა ზღვარი	18.6 %									
	პლასტიკურობის რიცხვი	18.0									


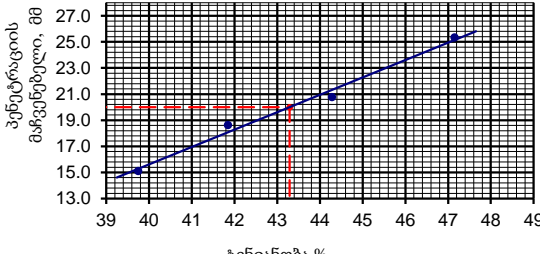
შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>										
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>										
გამოცდის ოქმი № 2440											
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>											
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“										
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად										
ხელშეკრულების #	GC-2440										
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი										
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	30.12.2024										
კაბურღილი / შურფი #	PBH1										
ნიმუშის აღების სიღრმე	1.7-2.0										
ადგილმდებარეობა	საქართველო										
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჯიანი										
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020										
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო						
კონტინენტის №	16	9									
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	16.91	14.00									
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	15.05	12.62									
კონტინენტის წონა გრ	6.10	6.00									
ტენის წონა გრ	1.86	1.38									
მშრალი გრუნტის წონა გრ	8.95	6.62									
ტენიანობა %	20.8	20.8			20.8						
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1		2		3	4					
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.0	15.1	15.2	18.6	18.8	18.5					
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.1		18.6		20.8	25.3					
კონტინენტის №	82		5		95	23					
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	27.96		28.80		32.73	29.39					
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	22.90		24.05		25.60	24.09					
კონტინენტის წონა გრ	10.17		12.70		9.50	12.85					
ტენის წონა გრ	5.06		4.75		7.13	5.30					
მშრალი გრუნტის წონა გრ	12.73		11.35		16.10	11.24					
ტენიანობა %	39.7		41.9		44.3	47.2					
	<table border="1"> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>43.3 %</td> </tr> <tr> <td>ქვედა ზღვარი</td> <td>20.8 %</td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი</td> <td>22.5</td> </tr> </table>					ზედა ზღვარი	43.3 %	ქვედა ზღვარი	20.8 %	პლასტიკურობის რიცხვი	22.5
	ზედა ზღვარი	43.3 %									
	ქვედა ზღვარი	20.8 %									
	პლასტიკურობის რიცხვი	22.5									

შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:


რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*



 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>					
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>					
გამოცდის ოქმი № 2440						
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>						
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“					
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად					
ხელშეკრულების #	GC-2440					
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი					
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	30.12.2024					
კაბურღილი / შურფი #	PBH1					
ნიმუშის აღების სიღრმე	3.8-4.0					
ადგილმდებარეობა	საქართველო					
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი					
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020					
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო	
კონტინენტის №	17	13				
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	14.70	14.27				
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	13.44	13.19				
კონტინენტის წონა გრ	6.50	7.42				
ტენის წონა გრ	1.26	1.08				
მშრალი გრუნტის წონა გრ	6.94	5.77				
ტენიანობა %	18.2	18.7			18.4	
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1		2		3	4
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.0	15.1	15.0	18.5	18.6	18.5
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.0		18.5		20.6	
კონტინენტის №	k		j		82	
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	21.80		23.60		24.70	
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	18.79		20.13		20.69	
კონტინენტის წონა გრ	9.85		10.37		10.17	
ტენის წონა გრ	3.01		3.47		4.01	
მშრალი გრუნტის წონა გრ	8.94		9.76		10.52	
ტენიანობა %	33.7		35.6		38.1	
						
ზედა ზღვარი						37.3 %
ქვედა ზღვარი						18.4 %
პლასტიკურობის რიცხვი						18.9


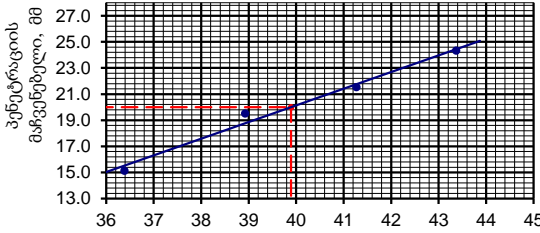
შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

 <p><b>გეოინჟინირინგი</b> GEOTECHNICAL ENGINEERING</p>	<p>შპს „გეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია</p>										
	<p>მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ. №15ა T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge</p>										
გამოცდის ოქმი № 2440											
<b>პლასტიკურობა (პენეტრომეტრით) და პლასტიკურობის რიცხვი</b>											
დამკვეთი	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“										
პროექტის დასახელება	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად										
ხელშეკრულების #	GC-2440										
გამოსაცდელი ნიმუშის ტიპი	დაშლილი / მონოლითი										
ნიმუშის გამოცდის თარიღი	30.12.2024										
კაბურღილი / შურფი #	PBH1										
ნიმუშის აღების სიღრმე	8.7-9.0										
ადგილმდებარეობა	საქართველო										
ნიმუშის აღწერა	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი										
ცდის სტანდარტული მეთოდი	სსტ ენ ისო 17892-12:2018/2020										
<b>პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი</b>	1	2	3	4	საშუალო						
კონტინენტის №	6	18									
ტენიანობა + კონტინენტი გრ	15.20	14.90									
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	13.67	13.50									
კონტინენტის წონა გრ	6.20	6.50									
ტენის წონა გრ	1.53	1.40									
მშრალი გრუნტის წონა გრ	7.47	7.00									
ტენიანობა %	20.5	20.0			20.2						
<b>პლასტიკურობის ზედა ზღვარი</b>	1		2		3	4					
პენეტრაციის საწყისი მაჩვენებელი მმ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
პენეტრაციის მაჩვენებელი მმ	15.0	15.1	15.3	19.6	19.5	19.4					
საშუალო პენეტრაცია მმ	15.1		19.5		21.5	24.3					
კონტინენტის №	100		g		22	80					
ტენიანი გრუნტი + კონტინენტი გრ	30.69		28.81		24.13	30.85					
მშრალი გრუნტი + კონტინენტი გრ	25.13		24.52		20.82	24.70					
კონტინენტის წონა გრ	9.85		13.50		12.80	10.52					
ტენის წონა გრ	5.56		4.29		3.31	6.15					
მშრალი გრუნტის წონა გრ	15.28		11.02		8.02	14.18					
ტენიანობა %	36.4		38.9		41.3	43.4					
	<table border="1"> <tr> <td>ზედა ზღვარი</td> <td>39.9 %</td> </tr> <tr> <td>ქვედა ზღვარი</td> <td>20.2 %</td> </tr> <tr> <td>პლასტიკურობის რიცხვი</td> <td>19.7</td> </tr> </table>					ზედა ზღვარი	39.9 %	ქვედა ზღვარი	20.2 %	პლასტიკურობის რიცხვი	19.7
	ზედა ზღვარი	39.9 %									
	ქვედა ზღვარი	20.2 %									
	პლასტიკურობის რიცხვი	19.7									

შპს „გეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგიძე

*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

## დანართი 2.5 ბუნებრივი სიმკვრივე

			შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია							
			მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ.№15ა T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge							
გამოცდის ოქმი № 2440										
ბუნებრივი სიმკვრივის განსაზღვრა										
დამკვეთი					ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“					
პროექტის დასახელება					გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად					
ხელშეკრულების №					GC-2440					
ადგილმდებარეობა					საქართველო					
გამოსაცემელი ნიმუშის ტიპი					დამლილი / მონოლითი					
ნიმუშის გამოცდის თარიღი					26.12.2024					
ცდის სტანდარტული მეთოდი					სსტ ისო 17892-2:2014/2016					
რიგითი #	გამოცდის #	სიღრმე, მ	რგოლის ნომერი	გრუნტის წონა რგოლით (ms)	რგოლის წონა (mc)	გრუნტის წონა (ms-mc)	რგოლის სიმაღლე, მმ	რგოლის მოცულობა (Vc) სმ <sup>3</sup>	მოცულობითი წონა გრ/სმ <sup>3</sup>	გრუნტის აღწერა
1	RBH1	1.2-1.5				665.00		350.00	1.90	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
2	RBH1	7.0-7.3	2.00	151.12	44.20	106.92	20.00	56.52	1.89	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
3	RBH1	9.7-10.0				570.00		292.00	1.95	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
4	RBH2	2.1-2.4				442.00		228.00	1.94	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი
5	RBH2	5.0-5.3				662.00		360.00	1.84	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
6	RBH2	7.7-8.0				725.00		390.00	1.86	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
7	RBH2	9.7-10.0				605.00		315.00	1.92	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
8	RBH3	3.8-4.0	6.00	153.90	44.18	109.72	20.00	56.52	1.94	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
9	RBH3	7.7-8.0	3.00	156.80	44.14	112.66	20.00	56.52	1.99	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
10	PBH1	1.7-2.0				390.00		195.00	2.00	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
11	PBH1	3.8-4.0				385.00		195.00	1.97	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი
12	PBH1	8.7-9.0				395.00		205.00	1.93	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი

შპს "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  
შემსრულებელი:

რ. ყაველაშვილი  
თ. გორგოძე


*Handwritten signature*



*Handwritten signature*

## დანართი 2.6

### ნაწილაკების სიმკვრივე/ხვედრითი წონა

			შპს „ჯეოინჟინირინგი“										
			გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია										
			მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge										
გამოცდის ოქმი №2440													
ნაწილაკების სიმკვრივის განსაზღვრა (პიკნომეტრი)													
დამკვეთი							ს.ს. “არ ემ ჯი კოპერი”						
პროექტის დასახელება							გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ³-იანი რეზერვუარის და 250მ³-იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად.						
ხელშეკრულების №							GC-2440						
გამოსაცემი ნიმუშის ტიპი							დამოილილი / მონოლითი						
ნიმუშის გამოცდის თარიღი							30.12.2024						
ადგილმდებარეობა							საქართველო						
ცდის სტანდარტული მეთოდი							სსტ ისო 17892-3:2015/2016						
რიგითი ნომერი №	კატორილი / ადგილმდებარეობა	სიღრმე, მ	პიკნომეტრის ნომერი	პიკნომეტრის წონა + გრუნტი + წყალი, მკ, გრ	პიკნომეტრის წონა + გრუნტი, მკ, გრ	პიკნომეტრის წონა წყლით მკ, გრ	პიკნომეტრის წონა მკ, გრ	გრუნტის წონა მკ-მკ, გრ	წყლის მასა პიკნომეტრში მკ-მკ, გრ	დახარჯული წყლის მასა მკ-მკ, გრ	გრუნტის ნაწილაკების მოცულობა, (მკ-მკ)-(მკ-მკ), მლ	ნაწილაკების სიმკვრივე, ρ <sub>s</sub> გრ/სმ³	გრუნტის აღწერა
1	RBH1	1.2-1.5	556	155.95	61.06	146.42	46.05	15.01	100.37	94.89	5.48	2.74	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
2	RBH1	7.0-7.3	446	152.70	58.05	143.15	43.00	15.05	100.15	94.65	5.50	2.74	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
3	RBH1	9.7-10.0	30	140.95	44.08	131.42	29.05	15.03	102.37	96.87	5.50	2.73	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
4	RBH2	2.1-2.4	446	152.74	58.10	143.15	43.00	15.10	100.15	94.64	5.51	2.74	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ზვინჭიანი
5	RBH2	5.0-5.3	30	140.93	44.05	131.42	29.05	15.00	102.37	96.88	5.49	2.73	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
6	RBH2	7.7-8.0	556	155.97	61.13	146.42	46.05	15.08	100.37	94.84	5.53	2.73	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
7	RBH2	9.7-10.0	446	152.68	58.04	143.15	43.00	15.04	100.15	94.64	5.51	2.73	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
8	RBH3	3.8-4.0	39	138.13	45.68	128.58	30.63	15.05	97.95	92.45	5.50	2.74	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
9	RBH3	7.7-8.0	556	155.95	61.08	146.42	46.05	15.03	100.37	94.87	5.50	2.73	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
10	PBH1	1.7-2.0	446	152.67	58.00	143.15	43.00	15.00	100.15	94.67	5.48	2.74	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ზვინჭიანი
11	PBH1	3.8-4.0	39	138.12	45.68	128.58	30.63	15.05	97.95	92.44	5.51	2.73	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ზვინჭიანი
12	PBH1	8.7-9.0	556	155.96	61.06	146.42	46.05	15.01	100.37	94.90	5.47	2.74	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვროვანი, სუსტად ქვიშიანი, ზვინჭიანი

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

შემსრულებელი:

*Handwritten signature*




რ. ყაველაშვილი

თ. გორგიძე

*Handwritten signature*

## დანართი 2.7

### გრუნტების ძვრის მახასიათებელთა განსაზღვრა

	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია
	მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge
<b>გამოცდის ოქმი №2440</b>	
<b>მექანიკური თვისებების ( შინაგანი ხახუნის კუთხე <math>\phi</math>, ხვედრითი შეჭიმულობა <math>C_n</math> და დეფორმაციის მოდული <math>E</math> ) მანკმანებლების ანგარიში</b>	
დამკვეთი:	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“
პროექტის დასახელება:	გოტეკნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად
ხელშეკრულების ნომერი:	GC-2440
გრუნტის დასახელება	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვრავანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი
ჭაბურღილი №	<b>RBH2</b>
ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	2.1-2.4
ადგილმდებარეობა	<b>საქართველო</b>

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კენჭების ჩანართების სიმტკიცე, მპა
$I_p$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.209	0.00	1.94	60.4	39.6	36

ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საანგარიშო მნიშვნელობები

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი $\psi$ შინაგანი ხახუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი $\psi$ ხვედრითი შეჭიმულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური ექვივალენტი	კოეფიციენტი $M_r$ მანკმანებლის შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები $M_r$ -ს ექვივალენტური მანკმანებლისათვის	
$\rho_n$	$K_1$	$K_2$	$M_r$	$K_\phi$	$K_\rho$	$K_E$	$K_L$
2.13	1.000	1.0	0.32	0.8848	0.8	0.9824	1.0000

ბაზანბარძეშვიძე

კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_r = P_1 / P_2 * I_p (1 + I_L) = 0.32$	
$\phi_n = k_1 k_\phi 46(0.3)^{M_r} = 27.7$ გრადუსი	$\phi_n = k_1 k_\phi 37(0.234)^{M_r} = 20.6$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_\rho 79 M_r^{0.32} / (1 + I_L)^{3.62} = 43.8$ კპა	$c_n = k_2 k_\rho 87 M_r^{0.51} / (1 + I_L)^{3.85} = 38.85$ კპა
$E = k_E k_L k_\rho * 1 / (0.088 M_r - 0.15 M_r I_p + 0.017) = 22.42$ მპა	


„ჯეოინჟინირინგის“ საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

*Handwritten signature*



რ. ყაველაშვილი



	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია
	მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge
<b>გამოცდის ოქმი №2440</b>	
<b>მექანიკური თვისებების ( შინაგანი ხახუნის კუთხე <math>\phi</math>, ხვედრითი შეჭიმულობა <math>C_n</math> და დეფორმაციის მოდული <math>E</math> ) მანძინებლების ანგარიში</b>	
დამკვეთი:	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“
პროექტის დასახელება:	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად
ხელშეკრულების ნომერი:	GC-2440
გრუნტის დასახელება	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვრევანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
ჭაბურღილი №	<b>RBH2</b>
ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	9.7-10.0
ადგილმდებარეობა	<b>საქართველო</b>

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კენჭების ჩანართების სიმტკიცე, მპა
$I_P$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.189	0.09	1.92	72.8	27.2	35

ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საანგარიშო მნიშვნელობები

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი შინაგანი ხახუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი ხვედრითი შეჭიმულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური მკვდრე მკვდრე	კოეფიციენტი $M_r$ მანქანების შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები $M_r$ -ს მკვდრე მკვდრე მანქანებისათვის	
$\rho_n$	$K_1$	$K_2$	$M_r$	$K_\phi$	$K_\rho$	$K_E$	$K_L$
2.08	1.000	1.0	0.55	0.9258	0.8	1.0000	0.9500

ბაანგარიშება


კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_r = P_1 / P_2 * I_P (1 + I_L) = 0.55$	
$\phi_n = k_1 k_\phi 46(0.3)^{M_r} = 21.9$ გრადუსი	$\phi_n = k_1 k_\phi 37(0.234)^{M_r} = 15.4$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_\rho 79 M_r^{0.32} / (1 + I_L)^{3.62} = 38.2$ კპა	$c_n = k_2 k_\rho 87 M_r^{0.51} / (1 + I_L)^{3.85} = 36.87$ კპა
$E = k_E k_L k_\rho * 1 / (0.088 M_r - 0.15 M_r I_P + 0.017) = 15.23$ მპა	

„ჯეოინჟინირინგის“ საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

*Handwritten signature*



დაწარმოებული 2.7, ფურცელი 2/6  
გაცემის თარიღი: 09.01.2025

	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია
	მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge
<b>გამოცდის ოქმი №2440</b>	
<b>მეძანიკური თვისებების ( შინაგანი ხახუნის კუთხე <math>\phi</math>, ხვედრითი შეჭიმულობა <math>C_n</math> და დეფორმაციის მოდული <math>E</math> ) მანძინებლების ანგარიში</b>	
დამკვეთი:	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“
პროექტის დასახელება:	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად
ხელშეკრულების ნომერი:	GC-2440
გრუნტის დასახელება	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვრავანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი
ჭაბურღილი №	<b>RBH3</b>
ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	1.4-1.7
ადგილმდებარეობა	<b>საქართველო</b>

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კენჭების ჩანართების სიმტკიცე, მპა
$I_p$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.216	0.00	1.91	63.3	36.7	40

ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საანგარიშო მნიშვნელობები

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი $\psi$ შინაგანი ხახუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი $\psi$ ხვედრითი შეჭიმულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური მკვდარენტი	კოეფიციენტი $M_r$ მანძინების შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები $M_r$ -ს ექვივალენტური მანძინებისათვის	
$\rho_n$	$K_1$	$K_2$	$M_r$	$K_\phi$	$K_\rho$	$K_E$	$K_L$
2.13	1.000	1.0	0.37	0.9058	0.8	0.9913	1.0000

ბაანგარიშება


კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_r = P_1 / P_2 * I_p (1 + I_L) = 0.37$	
$\phi_n = k_1 k_\phi 46(0.3)^{M_r} = 26.6$ გრადუსი	$\phi_n = k_1 k_\phi 37(0.234)^{M_r} = 19.5$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_\rho 79 M_r^{0.32} / (1 + I_L)^{3.62} = 46.1$ კპა	$c_n = k_2 k_\rho 87 M_r^{0.51} / (1 + I_L)^{3.85} = 42.06$ კპა
$E = k_E k_L k_\rho * 1 / (0.088 M_r - 0.15 M_r I_p + 0.017) = 21.03$ მპა	

„ჯეოინჟინირინგის“ საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

*(Handwritten signature)*



რ. ყაველაშვილი

	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია
	მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge
<b>გამოცდის ოქმი №2440</b>	
<b>მეძანიკური თვისებების ( შინაგანი ხახუნის კუთხე <math>\phi</math>, ხვედრითი შეჭიმულობა <math>C_n</math> და დეფორმაციის მოდული <math>E</math> ) მანძინებლების ანგარიში</b>	
დამკვეთი:	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“
პროექტის დასახელება:	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად
ხელშეკრულების ნომერი:	GC-2440
გრუნტის დასახელება	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვრევანი, სუსტად ქვიშიანი, სუსტად ხვინჭიანი
ჭაბურღილი №	<b>PBH1</b>
ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	1.7-2.0
ადგილმდებარეობა	<b>საქართველო</b>

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კენჭების ჩანართების სიმტკიცე, მპა
$I_P$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.225	0.00	2.00	68.0	32.0	40

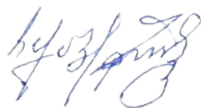
ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საანგარიშო მნიშვნელობები

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი შინაგანი ხახუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი ხვედრითი შეჭიმულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური მკვლელობა	კოეფიციენტი $M_r$ მაჩვენებლის შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები $M_r$ -ს ექვივალენტური მაჩვენებლისათვის	
$\rho_n$	$K_1$	$K_2$	$M_r$	$K_\phi$	$K_\rho$	$K_E$	$K_L$
2.09	1.000	1.0	0.48	0.9290	0.9	0.9988	1.0000

ბაანგარიშება


კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_r = P_1 / P_2 * I_P (1 + I_L) = 0.48$	
$\phi_n = k_1 k_\phi 46(0.3)^{M_r} = 24.0$ გრადუსი	$\phi_n = k_1 k_\phi 37(0.234)^{M_r} = 17.2$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_\rho 79 M_r^{0.32} / (1 + I_L)^{3.62} = 56.1$ კპა	$c_n = k_2 k_\rho 87 M_r^{0.51} / (1 + I_L)^{3.85} = 53.74$ კპა
$E = k_E k_L k_\rho * 1 / (0.088 M_r - 0.15 M_r I_P + 0.017) = 20.94$ მპა	

„ჯეოინჟინირინგის“ საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:





რ. ყაველაშვილი

	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია
	მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge
<b>გამოცდის ოქმი №2440</b>	
<b>მეძანიკური თვისებების ( შინაგანი ხახუნის კუთხე <math>\phi</math>, ხვედრითი შეჭიდულობა <math>C_n</math> და დეფორმაციის მოდული <math>E</math> ) მანძინებლების ანგარიში</b>	
დამკვეთი:	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“
პროექტის დასახელება:	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად
ხელშეკრულების ნომერი:	GC-2440
გრუნტის დასახელება	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვრავანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი
ჭაბურღილი №	<b>PBH1</b>
ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	3.8-4.0
ადგილმდებარეობა	<b>საქართველო</b>

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კენჭების ჩანართების სიმტკიცე, მპა
$I_P$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.189	0.00	1.97	60.0	40.0	44

ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საანგარიშო მნიშვნელობები

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი $\phi$ შინაგანი ხახუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი $\phi$ ხვედრითი შეჭიდულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური მკვლელობა	კოეფიციენტი $M_r$ მანძინების შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები $M_r$ -ს ექვივალენტური მანძინებისათვის	
$\rho_n$	$K_1$	$K_2$	$M_r$	$K_\phi$	$K_\rho$	$K_E$	$K_L$
2.13	1.000	1.0	0.28	0.8842	0.8	0.9838	1.0000

ბაანგარიშება


კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_r = P_1 / P_2 * I_P (1 + I_L) = 0.28$	
$\phi_n = k_1 k_\phi 46(0.3)^{M_r} = 28.9$ გრადუსი	$\phi_n = k_1 k_\phi 37(0.234)^{M_r} = 21.7$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_\rho 79 M_r^{0.32} / (1 + I_L)^{3.62} = 42.2$ კპა	$c_n = k_2 k_\rho 87 M_r^{0.51} / (1 + I_L)^{3.85} = 36.59$ კპა
$E = k_E k_L k_\rho * 1 / (0.088 M_r - 0.15 M_r I_P + 0.017) = 23.21$ მპა	

„ჯეოინჟინირინგის“ საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:

*Handwritten signature*



რ. ყაველაშვილი

	შპს „ჯეოინჟინირინგი“ საგამოცდო ლაბორატორია
	მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის 15ა, T. 231 17 89, 231 17 88, 231 17 84 E-mail: contact@geoengineering.ge
<b>გამოცდის ოქმი №2440</b>	
<b>მეძანიკური თვისებების ( შინაგანი ხახუნის კუთხე <math>\phi</math>, ხვედრითი შეჭიმულობა <math>C_n</math> და დეფორმაციის მოდული <math>E</math> ) მანძინებლების ანგარიში</b>	
დამკვეთი:	ს.ს. „არ ემ ჯი კოპერი“
პროექტის დასახელება:	გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ <sup>3</sup> -იანი რეზერვუარის და 250მ <sup>3</sup> -იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად
ხელშეკრულების ნომერი:	GC-2440
გრუნტის დასახელება	თიხა, საშუალოპლასტიკური, სუსტად მტვრევანი, სუსტად ქვიშიანი, ხვინჭიანი
ჭაბურღილი №	<b>PBH1</b>
ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	8.7-9.0
ადგილმდებარეობა	<b>საქართველო</b>

ლაბორატორიული კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები

პლასტიკურობის რიცხვი	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>	2 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	2 მმ-ზე მეტი ფრაქციის პროცენტული შემცველობა	კენჭების ჩანართების სიმტკიცე, მპა
$I_P$	$I_L$	$\rho$	$P_1$	$P_2$	$\sigma$
0.197	0.00	1.93	62.5	37.5	40

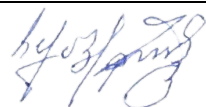
ნორმატიული ცხრილებიდან მიღებული საანგარიშო მნიშვნელობები

გრუნტის ნორმატიული სიმკვრივე	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი $\psi$ შინაგანი ხახუნის კუთხისათვის	მსხვილი ნატეხების დამრგვალების კოეფიციენტი $\psi$ ხვედრითი შეჭიმულობისათვის	გრუნტის ფიზიკური მკვდრე მკვდრე	კოეფიციენტი $M_r$ მანძინების შემთხვევაში	გრუნტის სიმკვრივეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი	კოეფიციენტები $M_r$ -ს ექვივალენტური მანძინებისათვის	
$\rho_n$	$K_1$	$K_2$	$M_r$	$K_\phi$	$K_\rho$	$K_E$	$K_L$
2.12	1.000	1.0	0.33	0.8962	0.8	0.9877	1.0000

ბაანგარიშება

კონსოლიდირებული გრუნტისათვის	არაკონსოლიდირებული გრუნტისათვის
$M_r = P_1 / P_2 * I_P (1+I_L) = 0.33$	
$\phi_n = k_1 k_\phi 46(0.3)^{M_r} = 27.8$ გრადუსი	$\phi_n = k_1 k_\phi 37(0.234)^{M_r} = 20.6$ გრადუსი
$c_n = k_2 k_\rho 79 M_r^{0.32} / (1+I_L)^{3.62} = 44.3$ კპა	$c_n = k_2 k_\rho 87 M_r^{0.51} / (1+I_L)^{3.85} = 39.44$ კპა
$E = k_E k_L k_\rho * 1 / (0.088 M_r - 0.15 M_r I_P + 0.017) = 21.83$ მპა	

„ჯეოინჟინირინგის“ საგამოცდო ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:





რ. ყაველაშვილი

## დანართი 3

### გრუნტების ქიმიური შედგენილობა და აგრესიულობა

		შპს „ჯეოინჟინირინგი“ გეოტექნიკური საგამოცდო ლაბორატორია			
		მისამართი: თბილისი, თამარაშვილის ქ.№15ა T. 231 17 89,231 17 88,231 17 84 ელ.ფოსტა: contact@geoengineering.ge			
გამოცდის ოქმი № 2440					
გრუნტის - წყლით გამონაწურში PH-ის, CL, Mg და SO <sub>4</sub> -ის განსაზღვრა					
დამკვეთი		“არ ემ ჯი კოპერი”			
პროექტის დასახელება		გეოტექნიკური საველე და ლაბორატორიული კვლევები 50მ3-იანი რეზერვუარის და 250მ3-იანი რეაქტორის ფუნდამენტის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად.			
ხელშეკრულების #		GC-2440			
ნიმუშის ტიპი		მონოლითი / დაშლილი			
გამოცდის თარიღი		03.01.2025			
ადგილმდებარეობა		საქართველო			
ცდის სტანდარტული მეთოდი		BS 1377-Part 3			
#	<u>ჯაბურდოლი #</u>	ნიმუშის სიღრმე, მ	წყლით გამონაწური 100გრ. მშრალი გრუნტისთვის		
			SO <sub>4</sub> , გრ	CL, გრ	PH
1	RBH1	7.0-7.3	0.4608	არა	8.5
2	RBH2	2.1-2.4	1.1315	არა	8.8
3	RBH2	5.0-5.3	0.5784	არა	8.6
4	RBH3	1.4-1.7	0.6582	არა	9.0
5	PBH1	1.7-2.0	0.9519	არა	8.2
6	PBH1	3.8-4.0	0.9462	არა	8.3
7	PBH1	8.7-9.0	0.7792	არა	8.4

დასკვნა: გამოკვლეული გრუნტები არის საშუალოდ აგრესიული, (XA2) რკინა ბეტონის კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ.  
EN 206:2013 (E) ცხრილი 2-ის მიხედვით.

შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს გეოტექნიკური  
საგამოცდო ლაბორატორიის  
ხელმძღვანელი

რ. ყაველაშვილი




## დანართი 4 ფოტოდოკუმენტაცია



დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია



დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია



ყუთი-3 (6-10მ)

RBH2(BH-2)



ყუთი-1 (0-3მ)



დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია





ყუთი-2 (3-6მ)



ყუთი-3 (6-10მ)

დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია

RBH1(BH-3)	
	
ყუთი-1 (0-3მ)	
	
ყუთი-2 (3-6მ)	



დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია



ყუთი-3 (6-10მ)

PBH1(BH-4)



ყუთი-1 (0-3მ)

დანართი 4 - ფოტო-დოკუმენტაცია



ყუთი-2 (3-6მ)



ყუთი-3 (6-10მ)