

ი/მ „დავით თედორაძე“

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის“  
პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების  
ანგარიში

მობ: 551 128 115

[geologist098@gmail.com](mailto:geologist098@gmail.com)

თბილისი, ნორიოს აღმართი 35ბ

თბილისი 2021

ი/მ „დავით თედორაძე“

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის“  
პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების  
ანგარიში

ინჟინერ-გეოლოგი

დ. თედორაძე

დ. თედორაძე

თბილისი 2021

## სარჩევი

I. ზოგადი ნაწილი.....	4
I.1 ტექნიკური დავალება.....	4
I.2 შესავალი .....	5
I.3. ადგილმდებარეობა და საზღვრები.....	7
I.4. მეტეოროლოგიური მახასიათებლები .....	8
I.5 ჰიდროგრაფია, გეომორფოლოგია, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები .....	13
II. სპეციალური ნაწილი.....	20
II.1. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და კვლევები.....	21
II.2. აამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.....	21
II.3. დასკვნები და რეკომენდაციები. ....	36
დანართები: .....	38
1. სამთო გამონამუშევრის ლითოლოგიური სვეტები. ....	39
4. ლაბორატორიული კვლევების შედეგები .....	60
5. ფოტოდოკუმენტაცია .....	63
6.ლიტერატურის სია.....	76

## I. ზოგადი ნაწილი

### I.1 ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

დამკვეთი: სააქციო საზოგადოება „ენერგო-პრო ჯორჯია“

გამოკვლევის მიზანი: 21 წერტილის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

ობიექტის დასახელება: 35 კვ ძაბვის ეგხ-ების „ცემი-2“

ობიექტის მდებარეობა: ბორჯომის მუნიციპალიტეტი

ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში წარმოდგენილი იქნას აკინძული, 3 ეკზემპლარად და ელექტრონული ვერსია.  
დამკვეთი:

## 1.2 შესავალი

სააქციო საზოგადოება „ენერგო-პროჯორჯიას“ დაკვეთით, ბორჯომის მუნიციპალიტეტში 35 კვ ძაბვის ეგზ-ეგზის „ცემი-2“ რეკონსტრუქციისთვის შესრულდა საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები. ჩატარებული კვლევების მიზანს წარმოადგენდა აქ განსათავსებელი ელექტრო გადამცემი ხაზების პროექტის გეოლოგიური დასაბუთება, გამოყოფილი მონაკვეთების და მიმდებარე ტერიტორიების საინჟინრო-გეოლოგიური მდგომარეობის შეფასება და ანძების დაფუძნების პირობების დადგენა.

ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური მდგომარეობის შესაფასებლად და ნაგებობის დაფუძნების პირობების დასადგენად, 2021 წლის ივნისის თვეში, კვლევითი სამუშაოები განხორციელდა ინდივიდუალურმა მეწარმემ დავით თედორაძემ.

დასკვნის შედგენაში გამოყენებულია საველე და ლაბორატორიულ კვლევებთან ერთად სამშენებლო მოედნის მიმდებარე ტერიტორიებზე წინა წლებში, საქართველოს გეოლოგიური სამსახურის და სხვადასხვა საპროექტო ორგანიზაციების მიერ ჩატარებული გეოლოგიური, საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური კვლევების შედეგები აგრეთვე სამშენებლო კლიმატოლოგიის და სეისმური დარაიონების მონაცემები.

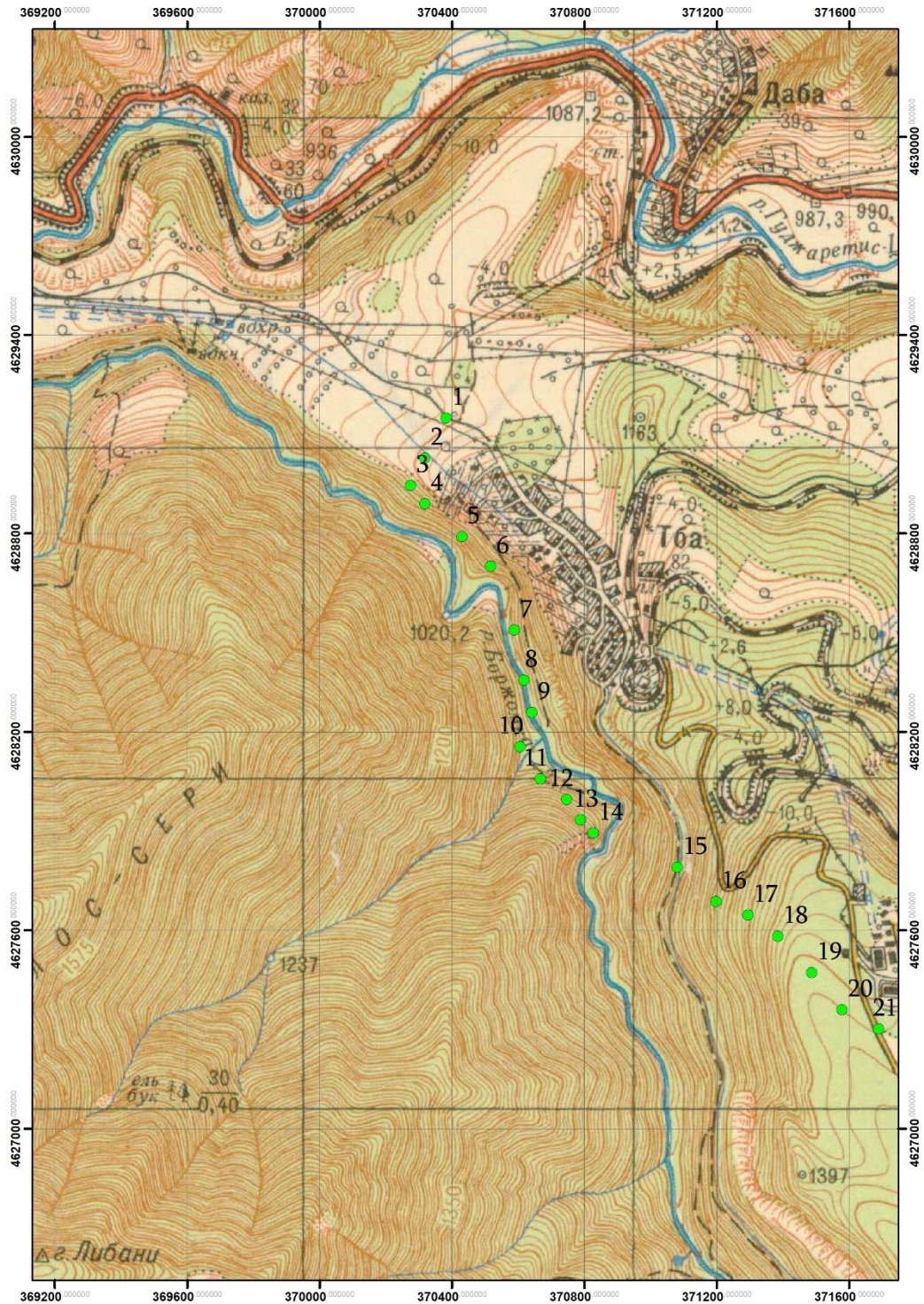
საველე სამუშაოების, ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე და ფონდურ-საარქივო მასალებზე დაყრდნობით, შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში, რომელიც მოიცავს განმარტებით ბარათს და გრაფიკულ დანართებს.

ტექნიკური დავალების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მოიცავს 21 წერტილს.

ანძების განსათავსებლად გამოყოფილ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე შესრულდა სარეკონსტრუქციო მარშუტები, რომლის შემდეგ ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად განხორციელდა შემდეგი სახის და მოცულობის საველე და ლაბორატორიული სამუშაოები:

- გრუნტების ლითოლოგიური ჭრილის და მშენებლობისთვის გამოყოფილი სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად, გაყვანილი იქნა **21 შურფი**, ჯამური სიღრმით **105 გრძ.მეტრი**;
- გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასადგენად გამონამუშევრებიდან აღებული იქნა შეკავშირებული და შეუკავშირებელი გრუნტების **26 ნიმუში**.
- შერჩეული ნიმუშები გამოკვლეულია ლაბორატორიულად.
- საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ მოხდა გამონამუშევრების ლიკვიდაცია.

მიმოხილვითი რუკა



პირობითი ნიშნები



ანძების განსათავსებლად გამოყოფილი ტერიტორია

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში



პირობითი ნიშნები

● სამშენებლო ტერიტორიები

ანგარიშის ტექსტს თან ერთვის უბნის გეგმა შურფების განლაგებით.

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა შედგენილია საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო ნორმების და წესების) მოთხოვნათა შესაბამისად - ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 (შენობა ნაგებობათა ფუძეები), სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები).

### 1.3. ადგილმდებარეობა და საზღვრები

სამშენებლოდ გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში მკვეთრად განსხვავებულ აბსოლუტურ სიმაღლეებზე 1071-1387 მეტრის ფარგლებში. საკვლევი ტერიტორიის კორდინატებია (WGS-84-ის მიხედვით): **X-370383 Y-4629149, X-**

370319 Y-4629028, X-370275 Y-4628946, X-370318 Y-4628890, X-370430 Y-4628791, X-370518 Y-4628702, X-370589 Y-4628510, X-370619 Y-4628357, X-370641 Y-4628260, X-370606 Y-4628156, X-370668 Y-4628059, X-370746 Y-4627997, X-370789 Y-4627935, X-370827 Y-4627896, X-371082 Y-4627792, X-371198 Y-4627688, X-371295 Y-4627647, X-371384 Y-4627583, X-371487 Y-4627473, X-371579 Y-4627361, X-371690 Y-4627303.

#### 1.4. მეტეოროლოგიური მახასიათებლები

საკვლევი რაიონის კლიმატური პირობების შეფასებისთვის გამოყენებულია მეტეოსადგურებისა და ს.ნ. და წ. „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ -ს (პნ.01.02-08) მონაცემები.

ქვემოთ ცხრილებში მოგვყავს კლიმატის ცალკეული ელემენტების მონაცემები, აღებული ს.ნ. და წ. „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ.01.06-08)-ის მიხედვით.

#### პუნქტების კოორდინატები, ბარომეტრული წნევა

ცხრილი №1

პუნქტი	კოორდინატები			ბარემეტრული წნევა (ჰპა)
ბაკურიანი	გეოგრაფიული განედი (გრადუსი და მინუტი)	გეოგრაფიული გრძედი (გრადუსი და მინუტი)	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	
	41°44	43°31	1703	815

#### სამშენებლო-კლიმატური რაიონების მახასიათებლები

ცხრილი №2

კლიმატური რაიონები	კლიმატური ქვერაიონები	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისი ფარდობითი ტენიანობა, %
III	IIIბ	+2 დან+6-მდე		+22-დან +28-მდე	50 და მეტი 13ს

#### სამშენებლო-კლიმატური დარაიონება

ცხრილი №3

პუნქტი	კლიმატური რაიონები და ქვერაიონები
ბაკურიანი	Iგ

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

ცხრილი №4

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



მზის პირდაპირი S და ჯამური Q რადიაცია ჰორიზონტალური და  $\alpha$  კუთხით დახრილი სამხრეთის ორიენტაციის ზედაპირზე, კვტ.სთ/მ<sup>2</sup> დღეში

ცხრილი №5

პირდაპირი რადიაცია S								ჯამური რადიაცია Q							
იანვარი		აპრილი		ივლისი		ოქტომბერი		იანვარი		აპრილი		ივლისი		ოქტომბერი	
ჰ.ზ.	$\alpha = 65^\circ$	ჰ.ზ.	$\alpha = 30^\circ$	ჰ.ზ.	$\alpha = 10^\circ$	ჰ.ზ.	$\alpha = 50^\circ$	ჰ.ზ.	$\alpha = 65^\circ$	ჰ.ზ.	$\alpha = 30^\circ$	ჰ.ზ.	$\alpha = 10^\circ$	ჰ.ზ.	$\alpha = 50^\circ$
0.7	1.7	2.3	2.6	3.3	3.4	1.9	3.0	2.1	3.2	5.2	5.7	6.4	6.5	3.4	4.6

ვერტიკალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი რადიაცია S, კვტ.სთ/მ<sup>2</sup> თვეში

ცხრილი №6

იანვარი					აპრილი					ივლისი					ოქტომბერი				
ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს
0	0.5	14	37	52	0.7	14	31	39	38	6	26	44	39	27	0	5	28	58	76

აღნიშვნები: ჩ- ჩრდილოეთი, ჩა - ჩრდილო-აღმოსავლეთი, ჩდ- ჩრდილო-დასავლეთი, ა-აღმოსავლეთი, დ-დასავლეთი, სა-სამხრეთ-აღმოსავლეთი, სდ-სამხრეთ-დასავლეთი, ს-სამხრეთი.

ვერტიკალურ ზედაპირზე მზის ჯამური რადიაცია Q, კვტ.სთ/მ<sup>2</sup> თვეში

ცხრილი №7

იანვარი					აპრილი					ივლისი					ოქტომბერი				
ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს
23	23	37	70	90	52	66	86	99	97	64	85	103	101	90	31	38	61	97	104

აღნიშვნები: ჩ- ჩრდილოეთი, ჩა - ჩრდილო-აღმოსავლეთი, ჩდ- ჩრდილო-დასავლეთი, ა-აღმოსავლეთი, დ-დასავლეთი, სა-სამხრეთ-აღმოსავლეთი, სდ-სამხრეთ-დასავლეთი, ს-სამხრეთი.

მზის პირდაპირი და გაბნეული რადიაცია ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ ზედაპირზე ივლისში, კვტ.სთ/მ<sup>2</sup>

ცხრილი №8

ორიენტაცია	ორიენტაცია მხარეების მიხედვით	განედი გრადუსს	დღის საათები მზის ჭეშმარიტი დროით																დღის ჯამი $\frac{\sum S}{\sum D}$	$\frac{\sum S + \sum D}{24}$
			0-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19		
ჰორიზონტალური	-	41	-	<u>0.002</u>	<u>0.06</u>	<u>0.17</u>	<u>0.34</u>	<u>0.51</u>	<u>0.63</u>	<u>0.74</u>	<u>0.79</u>	-	-	-	-	-	-	-	6.46	0.333
				0.003	0.05	0.08	0.10	0.12	0.13	0.13	0.14									
ვერტიკალური	ჩრდილოეთი	41	-	-	<u>0.11</u>	<u>0.10</u>	<u>0.04</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>0.50</u>	0.070
				0.001	0.05	0.10	0.11	0.10	0.09	0.08	0.08									
ვერტიკალური	სამხრეთი	41	-	-	-	-	<u>0.002</u>	<u>0.08</u>	<u>0.16</u>	<u>0.24</u>	<u>0.27</u>	-	-	-	-	-	-	-	<u>1.56</u>	0.115
					0.03	0.07	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11									
ვერტიკალური	ჩრდ-აღმოსავლეთი ჩრდ-დასავლეთი	41	-	<u>0.02</u>	<u>0.21</u>	<u>0.40</u>	<u>0.43</u>	<u>0.33</u>	<u>0.19</u>	<u>0.05</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>1.63</u>	0.123
				0.001	0.07	0.13	0.15	0.14	0.11	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.06	0.03		
ვერტიკალური	აღმოსავლეთი, დასავლეთი	41	-	<u>0.02</u>	<u>0.27</u>	<u>0.49</u>	<u>0.56</u>	<u>0.55</u>	<u>0.45</u>	<u>0.28</u>	<u>0.10</u>	-	-	-	-	-	-	-	<u>2.72</u>	0.172
				0.003	0.07	0.15	0.18	0.17	0.13	0.11	0.10	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.03		
ვერტიკალური	სამხ-აღმოსავლეთი, სამხ-დასავლეთი	41	-	-	<u>0.07</u>	<u>0.23</u>	<u>0.37</u>	<u>0.44</u>	<u>0.43</u>	<u>0.36</u>	<u>0.26</u>	<u>0.13</u>	<u>0.01</u>	-	-	-	-	-	<u>2.30</u>	0.151
					0.05	0.12	0.15	0.15	0.13	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06	0.03	

მზის ამოსვლისა (ა) და ჩასვლის (ბ) საშუალო მზიური დრო თვის 15 რიცხვისათვის (საათი, წუთი)

ცხრილი №9

განედი, გრადუსი	ორიენტაცია მხარეების მიხედვით	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
41	ა	7.22	6.54	6.12	5.22	4.43	4.27	4.40	5.09	5.39	6.11	6.48	7.17
	ბ	16.56	17.34	18.06	18.38	19.09	19.33	19.32	19.01	18.11	17.21	16.40	16.32

მზის სიმაღლე შუადღისას თვის 15 რიცხვისათვის, გრად.

ცხრილი №10

განედი, გრადუსი	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
41	27.8	35.9	46.8	58.7	67.8	72.3	70.6	63.2	51.1	40.6	30.6	25.7

ჰაერი ტემპერატურის თვის საშუალო წარმდგენილია შემდეგნაირად:

ცხრილი №11

იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
-6.2	-5.5	-2.4	3.2	8.5	11.6	14.4	14.6	10.8	6.0	0.9	-3.4

წლის საშუალო ტემპერატურაა  $4.4^{\circ}$ , აბსოლუტური მინიმუმი  $-36^{\circ}$ , აბსოლუტური მაქსიმუმი  $31^{\circ}$ , ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმია  $20.6^{\circ}$ , ყველაზე ცივი ხუთდღიური საშუალო  $-15^{\circ}$ , ყველაზე ცივი დღის საშუალო  $-21^{\circ}$ , ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო  $-6.2^{\circ}$ , ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე შეადგენს  $-1.9$ , ხოლო ყველაზე ცხელი თვისთვის შეადგენს  $18.9^{\circ}$ .

ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა  
თვის საშუალო

ცხრილი №12

იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
11.7	12.0	12.4	12.2	11.7	11.8	11.0	11.6	13.0	12.5	11.0	10.7

თვის მაქსიმუმი

ცხრილი №13

იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
22.0	23.5	23.8	23.7	21.1	21.3	22.0	23.1	25.2	24.1	22.5	22.3

**ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა%**

ცხრილი №14

იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
75	76	76	74	76	77	78	76	80	80	78	76

წლის საშუალო ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 77%, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე შეადგენს 59%, ხოლო ყველაზე ცხელი თვის 63%-ს. ფარდობითი ტენიანობა საშუალო დღელამური ამპლიტუდა ყველაზე ცივი თვის 24%, ხოლო ყველაზე ცხელი თვის 32%-ს.

**ჰაერის წყლის ორთქლის პარციალური წნევა კპა.**

ცხრილი №15

იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
3.2	3.2	3.9	5.8	8.5	10.8	12.8	12.3	9.8	6.9	5.2	3.7

**წლის საშუალო 7.2**

წელიწადში 935 მმ ნალექი მოდის, ხოლო დღელამური მაქსიმუმი 101 მმ-ს შეადგენს. ირიბი წვიმების რაოდენობა, განაწილება ორიენტაციის მიხედვით შემდეგნაირად ვითარდება. თვის მაქსიმუმი 26, თბილი პერიოდისთვის 82, წელიწადში 114.

ჩრდილოეთის 7/6, ჩრდილო-აღმოსავლეთის 19/17, აღმოსავლეთის 47/41, სამხრეთ-აღმოსავლეთის 6/5, სამხრეთის 2/2, სამხრეთ-დასავლეთის 4/4, დასავლეთის 21/18 და ჩრდილო-დასავლეთის 8/7.

თოვლის საფარის წონა 1.44 კპა-ს შეადგენს, თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი 143. თოვლის საფარის წყალშემცველობა 168.

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები  $W_0$  5 წელიწადში ერთხელ შეადგენს 0.38 კპა-ს, ხოლო  $W_0$  15 წელიწადში ერთხელ შეადგენს 0.48 კპა-ს.

**ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე, მ/წმ**

ცხრილი №16

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
19	24	26	27	28

**ქარის მიმართულების განმეორადობა (%)**

იანვარი, ივლისის თვეებისთვის: ჩრდილოეთის 3/7, ჩრდილო-აღმოსავლეთის 5/11, აღმოსავლეთის 9/41, სამხრეთ-აღმოსავლეთის 7/3, სამხრეთის 20/1, სამხრეთ-დასავლეთის 19/4,

დასავლეთის 30/24 და ჩრდილო-დასავლეთის 7/9. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე მ/წმ იანვრისთვის 4.6/0.6, ივლისისთვის 3.6/0.3.

**ქარის მიმართულების და შტილის განმეორადობა (%) წელიწადში.**

ჩრდილოეთის 6, ჩრდილო-აღმოსავლეთის 9, აღმოსავლეთის 22, სამხრეთ-აღმოსავლეთის 4, სამხრეთის 9, სამხრეთ-დასავლეთის 10, დასავლეთის 30 და ჩრდილო-დასავლეთის 10. შტილიანი დღეთა საერთო რიცხვი 48.

საკვლევ ტერიტორიაზე გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე თიხოვან-თიხნაროვანი გრუნტებისათვის შეადგენს 96 სმ-ს, წვრილ და მტვრისებური ქვიშის ქვიშნარის 115, მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრეშისებური ქვიშის 125, ხოლო მსხვილნატევხოვანისთვის 144 სანტიმეტრია.

**I.5 ჰიდროგრაფია, გეომორფოლოგია, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები**

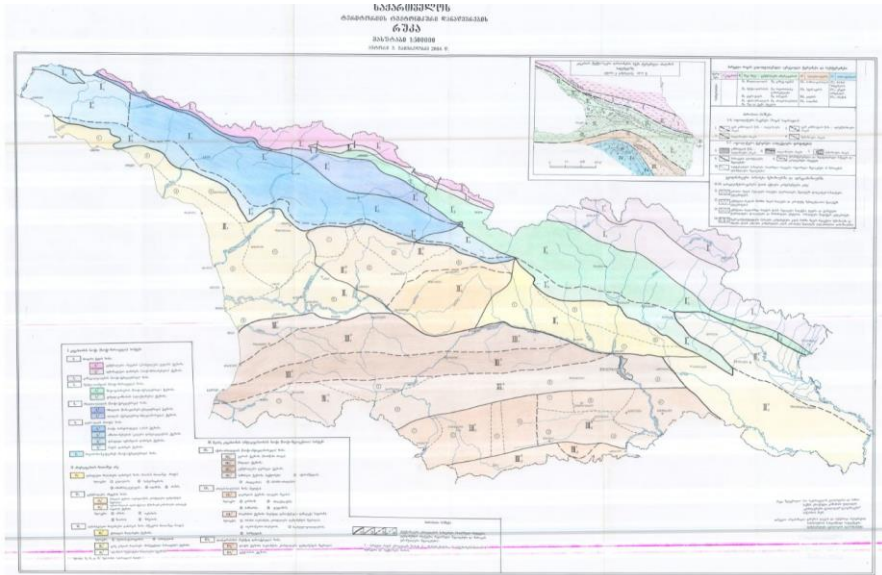
**ჰიდროგრაფია.** საკვლევ არეალის მთავარი ჰიდროგრაფიული ერთეულია მდ. ბორჯომულა, მდ. ბორჯომულა შერეული საზრდოობის მდინარეა, იკვებება თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში. ხანდახან წყალმოვარდნა იცის. ივლის-აგვისტოში წყალმცირობაა, მდგრადი წყალმცირობა კი ზამთარში ახასიათებს.

საკვლევ წერტილებზე მცირე ზედაპირული ნაკადები ვლინდება, მხოლოდ ატმოსფერული ნალექების დროს და რომელსაც რაიმე უარყოფითი შედეგების მოტანა საკვლევ ტერიტორიისთვის არ შეუძლია. წვიმის წყლის ნაკადები ჩამოედინება ფერდობების გასწვრივ და არ ქმნის დანაგროვებს. ამასთანავე, ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერების და ჩვენს მიერ გაყვანილ შურფებში არ გამოვლინდა წყლის მოდენა.

**გეომორფოლოგია.** საკვლევ ტერიტორია საკმაოდ რთული მორფოლოგიური (ტექტონიკური, ლითოლოგიური) აგებულებისაა. მან განიცადა როგორც ძველი, ისე თანამედროვე ეროზიულ-დენუდაციური და აკუმულაციური პროცესების ინტენსიური ზემოქმედება. საკვლევ ტერიტორია წარმოადგენს მდ. ბორჯომულას ორივე ფერდობს. სამშენებლო მოედნების ფარგლებში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე თანამედროვე საშიში გეოლოგიური პროცესების გამოვლენა ან მათ მიერ დატოვებული შეცვლილი ფორმები არ დაფიქსირდა და გამოირჩევა მდგრადობით. შესაბამისად, ანძების მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია იმყოფება დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში.

**გეოლოგიური აგებულება.** ტექტონიკური თვალსაზრისით საკვლევ ტერიტორია მდებარეობს მცირე კავკასიონის (ანტიკავკასიონის) ნაოჭა (ნაოჭა შეცოცებითი) სისტემა აჭარა-თრიალეთის (ნაოჭა ანტიკლინორიული) ზონა. ცენტრალური ღერძული ქვეზონა. – ი.პ. გამყრელიძე “საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დაყოფის სქემა”, 2004წ. ტერიტორია მდებარეობს ლიბანის ანტიკლინის და ლიბანის სინკლინის სამხრეთ ნაწილებში. საკვლევ

ტერიტორია და მიმდებარე რაიონი აგებულია სხვადასხვა სტრატეგრაფიული, სხვადასხვა გენეზის და ლითოლოგიის ქანებით, რომლის დახასიათებაც მოცემულია ქვემოთ. ძირითადი ქანები დახრილია ჩრდილო-დასავლეთი მიმართულებით 30-70°-კუთხით.



საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების რუკა

შუა ეოცენი (E<sub>2</sub>) საკვლევ ტერიტორიაზე შუაეოცენური ასაკის ვულკანოგენური, ვულკანოგენურ-დანალექი და დანალექი წარმონაქმნები ფართო გავრცელებით სარგებლობენ. აღნიშნული ნალექების გამოსავლები რაიონში განივი ახევეების თანხვედრია. მათი გავრცელების არეალი ცარცული და პალეოცენ-ქვედაეოცენური ნალექების შვერილებთან ან პლიოცენ-მეოტხეული ასაკის განფენებთან მთავრდება. შუაეოცენური ასაკის ნალექების მძლავრი სერია, მაგმური აქტივობის ერთეული ციკლის განმავლობაში უნდა იყოს წარმოქმნილი და ლითოლოგიური სახესხვაობებით სამ: (ქვედა-E<sub>2</sub><sup>a</sup>; შუა-E<sub>2</sub><sup>b</sup> და ზედა E<sub>2</sub><sup>c</sup> ნაწილადაა გამოყოფილი.

პალეო აჭარა-თრიალეთის სედიმენტაციურ აუზის ფარგლებში და მის პერიფერიებზე ნალექდაგროვების რეჟიმის ცვალებადობამ განაპირობა ზემოთ ჩამოთვლილი წყებების ლითოლოგიურად განსხვავებული ტიპების ფორმირება. პალეოცენ-ქვედაეოცენურ წარმონაქმნებსა და შუაეოცენურ ვულკანოგენურ სერიას შორის საზღვარი თანხმობითია, მხოლოდ ზოგ ადგილას, ძლიერ ახევეების ზონებში, ზედაცარცულ ჰორიზონტზე, ქვედატურონულის ჩათვლით, ტრანსგრესიულად არის განლაგებული.

შუაეოცენის ქვედა ნაწილი (E<sub>2</sub><sup>a</sup>) ლითოსტრატეგრაფიულ ერთეულად გამოიყოფა, რომელიც ტერიგენულ ფლიშსა და ვულკანოგენურ წარმონაქმნებს შორის გარდამავალ ნაწილს წარმოადგენს. ლიბანის ანტიკლინის ორივე ფრთაზეა გავრცელებული. აღნიშნული ქვეწყება ფერადი (მონაცრისფრო, მომწვანო, მოყავისფრო) შეფერილობისაა,

თხელშრეებრივია და პელიტური და ალევროლიტური ტუფებით, ტუფოარგილიტებით, ტუფოქვიმაქვებით, სუსტად გაკვარცებული ქვიმაქვებით და მერგელებით არის წარმოდგენილი. ქვეწყების ქვედა საზღვარი პირობითად არის გავლებული, იქ სადაც ქვემდებარე ტერიგენულ-ფლიშური ნალექები თანდათანობით ვულკანოგენებით იცვლებიან. ქვეწყების სიმძლავრე 100-120 მეტრის ფარგლებში ცვალებადობს.

აღმოსავლეთით მდ. ბორჯომულას ხეობაში ქვეწყებაში მასიური ტუფების და ტუფოქვიმაქვების დასტა მიმართებაზე თხელშრეებრივი ტუფებით იცვლებიან. ლიზანის ანტიკლინის სამხრეთ ფრთაზე, წადვერი-ბაკურიანის საავტომობილო გზის გასწვრივ, ქვეწყება ჭრილში ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი სქელშრეებრივი ქვიმაქვების, კონგლომერატ-ბრექჩიების სქელი შრეების, ალევროლიტების, არგილიტების, ავგიტ-რქატყუარიანი მოთეთრი-მოვარდისფრო პორფირიტების, ბაზალტური შედგენილობის ტუფების და გაკვარცებული პელიტური ქანების მორიგეობით არის წარმოდგენილი. ამ მორიგეობაში გაბროიდების ინტრუზიული შტოკისებური სხეულები გამოერევა.

ქვეწყება ძირითადად ბაზალტური შედგენილობის ფსეფიტური და აგლომერატული ტუფების მძლავრი დასტებით, ალევროლიტებისა და პელიტური ტუფების თხელი შუაშრეებიანი ქვიმაქვებით არის წარმოდგენილი.

შუაეოცენის შუა ნაწილი (E<sub>2</sub><sup>b</sup>). ასაკის ნალექების ქვედა ნაწილში ვულკანოკლასტები (ტუფები, ტუფიტები), ხოლო ზედა ნაწილში-ეფუზიური (ანდეზი-ბაზალტები, ანდეზიტები, დაციტები) ქანებია გაბატონებული, რაც საშუალებას იძლევა აღნიშნული წყება ქვედა და ზედა ნაწილად დაყვით, რაც საკვლევი ტერიტორიის ჩრდილო ნაწილში არ გაგვაჩნია და წყება დაუნაწილებელია.

ზედაეოცენი (E<sub>2</sub><sup>3</sup>). საკვლევი ტერიტორიის ზედაეოცენური ნალექები წარმოდგენილია ნაცრისფერი შრეებრივი კარბონატული თიხების, ქვიმაქვების და ალევროლიტების მორიგეობით. ქვიმაქვები წვრილმარცვლოვანიდან მსხვილმარცვლოვანში გადადიან. შედგენილობით ისინი, როგორც ალევროლიტები კვარც-პლაგიოკლაზიანი და გრაუვაკულ-არკოზულია.

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ ნალექები ქვიმაქვების, გრაველიტების, თიხების და მერგელების მორიგეობით არის წარმოდგენილი, რომლებშიდაც ქვიშიანი და პელიტომორფული კირქვების იშვიათი კონკრეციები და ლინზები ფიქსირდება. ხოლო ხშირ შემთხვევაში ფუძის კონგლომერატებია გავრცელებული. გარდა ამისა აღნიშნულ ნალექებში ტუფები გამოერევა, რომელიც ახალციხის დეპრესიაში მოქცეულ ზედაეოცენური ნალექების შედგენილობაში დიდ როლს თამაშობს.

კურორტ ბაკურიანის-ანდეზიტის მიმდებარე ტერიტორიაზე და მდ. ბორჯომულას ხეობის დინების ზედა ნაწილში, ჭრილის შუაში სქელი და საშუალოშრეებრივი მასიური ქვიმაქვები ფიქსირდება, რომლებიც თხელ და საშუალოშრეებრივ ტუფოქვიმაქვებთან, ტუფოგრაველიტებთან და მერგელოვან თიხებთან მორიგეობენ.

ოლიგოცენური ნალექების ფართო გამოსავლები, ძირითადად საკვლევი ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილშია გავრცელებული. აღნიშნული ნალექები ლითოლოგიურად ძირითადად მუქი-ნაცრისფერი კარბონატული თიხებით არის წარმოდგენილი, რომლებშიც თხელ და საშუალომრეებრივი, სუსტად შეკავშირებული ქვიშაქვების და სქელ და უხეშმარცვლოვანი ქვიშაქვების შუაშრები აღინიშნება. ჭრილის ქვედა ნაწილში ქვიშაქვები თხელმრეებრივი, ხოლო ზედა ნაწილში საშუალო მრეებრივი.

ქვედაოლიგოცენური ნალექების ძირში განლაგებულია ზედაეოცენური მოყვითალო ქვიშაქვები, გრაველიტები, მერგელები, მუქი კარბონატული თიხები და ქვიშაქვები, ხოლო სახურავი ისე გამოკვეთილად არ ჩანს, როგორც საგები და საზღვარი გადის იქ, სადაც ფაუნიანი კარბონატული თიხები და ქვიშაქვები, ქვიშაქვების და სფეროსიდურიტების კონკრეციების შუაშრებიანი მაიკოპის თიხებით იცვლებიან.

ბაკურიანის ლავური ნაკადი. (აQIII) ბაკურიანის ლავური ნაკადის ამომყვანი ყელი ვულკანი მუხერა კურორტ ბაკურიანის მიმდებარე ტერიტორიაზე მუხერის მთაზე მდებარეობს. მისი აბსოლუტური სიმაღლე 1793,9 მეტრია და ბაკურიანი-არჯევანის შეცოცების ტექტონიკური კონტაქტის ზონაშია წარმოქმნილი. კონუსის ჩრდილო-აღმოსავლეთ და სამხრეთ ფერდზე ირიბმრეებრივი პიროკლასტური წარმონაქმნებია გაშიშვლებული, რომლის შემადგენლობაშიდაც ფერფლი, პემზის ნატეხები, წიდა და ვულკანური ბომბები იღებენ მონაწილეობას.

ლავური ნაკადები ორი მიმართულებით ვრცელდება. პირველი შედარებით მცირე გავრცელებისაა, რომელიც ცენტრიდან სამხრეთით და სამხრეთ-დასავლეთი მიმართულებით მდ. ბორჯომულას დინების ზედა ნაწილის ფართო ტერიტორიას მოიცავს. მეორე და მთავარი ნაკადი ცენტრიდან ჩრდილო მიმართულებისაა და მდ. გუჯარეთისწყლის ადრინდელი კალაპოტიდან კურორტ ბორჯომთან მდ. მტკვრის ხეობაში ეშვება.

ადრე ჩატარებული კვლევების მიხედვით დგინდება, რომ ამოფრქვევის ცენტრიდან ლავური ნაკადები ერთდროულად კი არ გადმოედინებოდა, არამედ გარკვეული დროის ინტერვალში ეტაპობრივად ხდებოდა მათი გადმოდინება, რასაც ლავურ ნაკადებს შორის 8-10 მეტრის სიმძლავრის ლავური ბრექჩიების არსებობა მოწმობს. ხშირ შემთხვევაში ლავური ბრექჩიები ადრინდელ ალუვიურ ნალექებზე ან პალეოგენურ ნალექებზეა განლაგებული.

ანდეზიტების თხელფირფიტისებრი მასა უფრო გამჭვირვალე მინის და პლაგიოკლაზის ფლუიდურად განლაგებული მიკროლიტებისაგან არის შედგენილი, რომელშიდაც საკმაოდ ბევრია ავგიტის წვრილი მარცვლების ჩანართები.

ბაკურიანის და გუჯარეთის ლავური ნაკადები თავის გავრცელებით ნათლად გამოხატულ ჰიდროგრაფიულ ქსელთან, მდინარეების აუზებთან არის დაკავშირებული.

გუჯარეთის ნაკადის ზედა ნაწილი მდინარეების მიერ ჯერ კიდევ არ არის სრულად ჩაჭრილი, ხოლო ნაკადის ქვედა ნაწილის საგები მდინარეების თანამედროვე დონიდან 5-10 მეტრის სიმაღლეზე მდებარეობს, რაც იმს მაჩვენებელია, რომ აღნიშნული ნაკადი სრულიად ახალგაზრდა წარმონაქმნია.



ბაკურიანის ნაკადის ადრინდელი ლავეები მდინარეების თანამედროვე დონიდან 20-25 მეტრით მაღლა მდებარეობს. აქედან გამომდინარე ამ ლავეების ასაკი ზედამეოთხეულად არის მიჩნეული.

მეოთხეული-თანამედროვე ნალექები (Q<sub>III-IV</sub>) საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ზედამეოთხეულ-თანამედროვე წარმონაქმნები ტბიურ-მდინარეული და ფერდობული ნალექებით არის წარმოდგენილი.

პირველი სამი გენეტიკური ტიპი ცარცული და პალეოგენური ვულკანოგენური ქანების დაუმუშავებელი, დაკუთხული ნატეხებისაგან, თიხნარებისაგან და ქვიშნარებისაგან არის წარმოდგენილი. მეოთხე გენეტიკური ტიპი თიხების, ქვიშაქვების და ქვიშების მორიგეობით არის აგებული, რომელიც გრაველიტების შუაშრეებს შეიცავს.

თანამედროვე მეოთხეული ნალექები (Q<sub>IV</sub>) საკვლევ ტერიტორიაზე თანამედროვე მეოთხეული ნალექები ალუვიური, ალუვიურ-პროლუვიური, დელუვიური, პროლუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური, კოლუვიური, ტბიურ-ალუვიური, ტბიურ-პროლუვიური და ტბიური წარმონაქმნებით არის წარმოდგენილი.

მდინარეული ნალექების გენეტიკურ ტიპებს მეორე, პირველი ტერასის და ჭალის ტერასის ქვარგვალეები მიეკუთვნებიან, იგი სხვადასხვა ვულკანიტებით 2,5-5 სმ-ის დიამეტრის კაჟარ-კენჭნარით არის აგებული. შემავსებლის როლს ნაცრისფერი უხემმარცვლოვანი ქვიშაქვა და ქვიშნარი ასრულებს. ალუვიური ნალექები მსხვილი კენჭნარით და კაჟარით ღორღის და ქვიშის შემავსებლით სხვადასხვა სიმაღლეებზე გვხვდებიან და მოსწორებულ ზედაპირიდან ტერასულ ფორმებს ქმნიან.

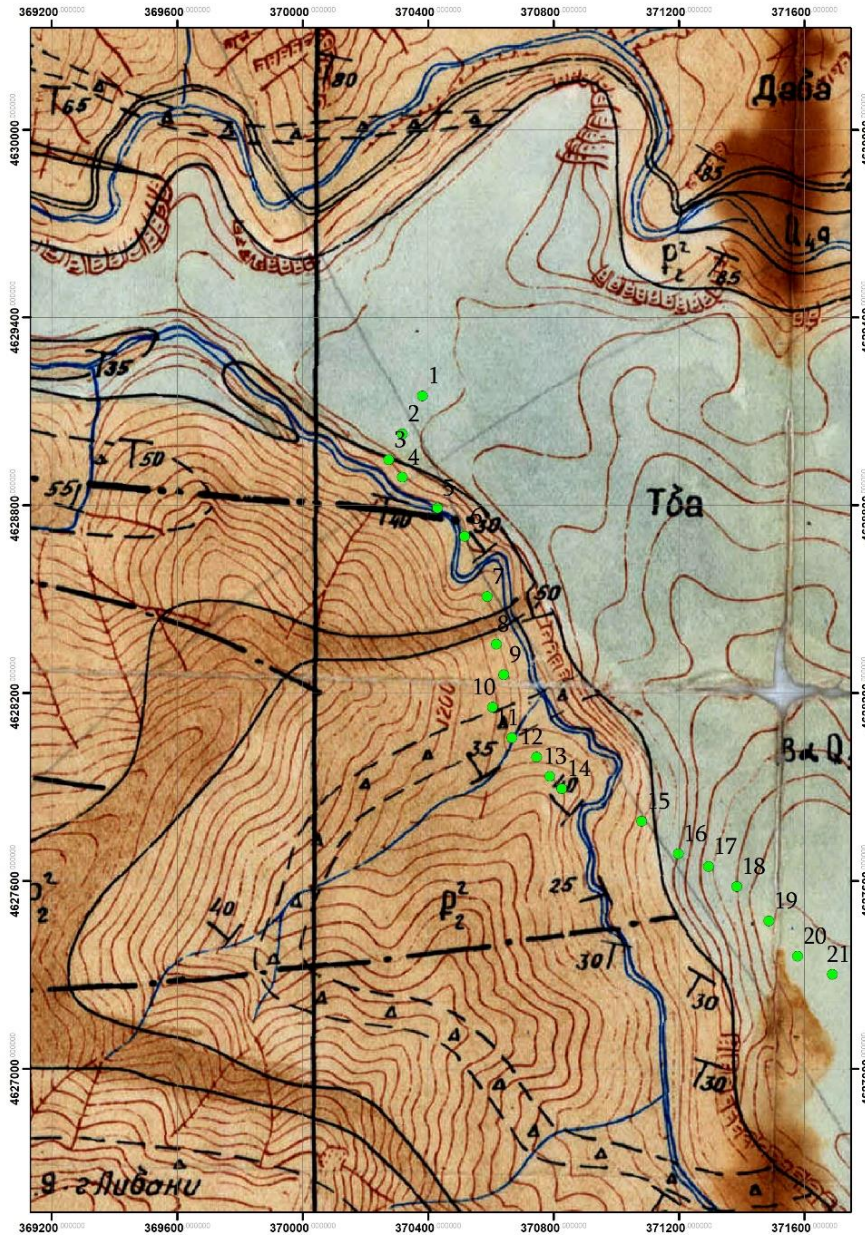
საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ალუვიურ-პროლუვიური ნალექები უხემნატეხოვანი დაუმუშავებელი და დაუხარისხებელი მასალით არის წარმოდგენილი.

ფერდზე დელუვიური ნალექების სიმძლავრე 10 მეტრამდეა. ისინი ლავური ბრექჩიების და პორფირიტების 0,5 მეტრამდე დიამეტრის დაკუთხული ნატეხებით ღორღოვან-თიხოვანი შემავსებლით არის აგებული და ზედაპირზე ნიადაგის ფენით არის გადაფარული. უბნებში, სადაც აღნიშნული ნალექები მცენარეული საფარით არ არის დაფარული, ზედაპირის ინტენსიური გადარეცხვა მიმდინარეობს და გადარეცხილი მასალა მთის კალთების ძირში გროვდება. შედარებით რბილი ქანებით აგებულ უბნებში დელუვიური ნალექები თიხოვან-წვრილღორღოვანი ნალექებით არის წარმოდგენილი, ხოლო სადაც ვულკანური ლავური განფენები და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებია გავრცელებული, დელუვიური ნალექები ლოდნარით და მსხვილღორღოვანი მასალით არის აგებული.

ვულკანების გავრცელების არეალში, ვულკანური ყელის ძირებში დიდი რაოდენობით კოლუვიური ნატეხოვანი მასალის დანაგროვებია დაფიქსირებული. ამავე გენეტიკურ ტიპს მიეკუთვნება მეწყრული სხეულები, რომლებიც ადგილებში ბლოკების სახით არის წარმოდგენილი და ლოდნარით, ღორღით, თიხნარით და თიხებით არის აგებული.

უშუალოდ საკვლევი წერტილები აგებულია ზემოთ ჩამოთვლილი თითქმის ყველა ლითოლოგიურ გენეტიკური ჯგუფით და ლითოლოგიური აგებულება მოცემულია თითოეული შურფის აღწერისას.

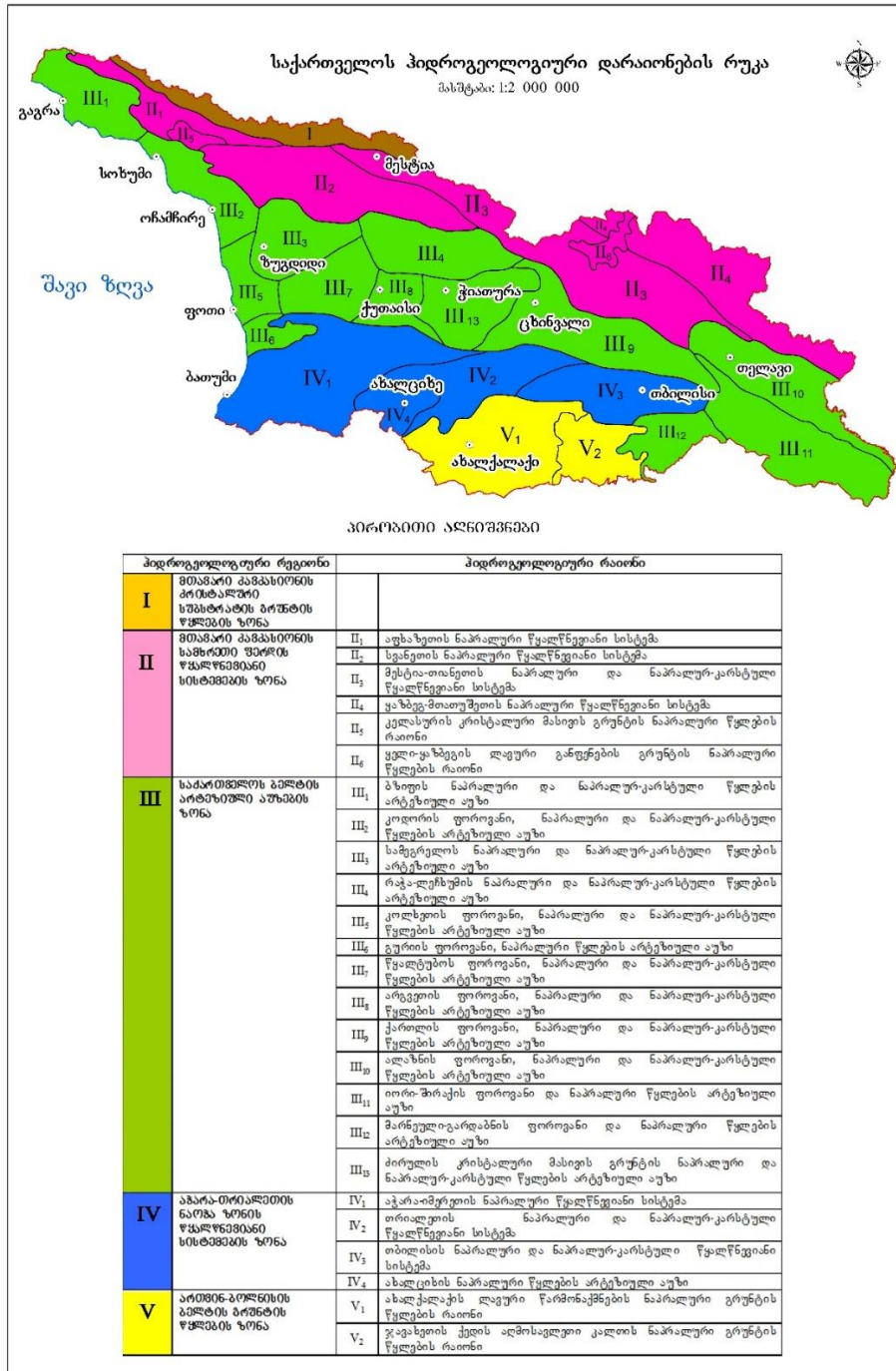
საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა



● სამშენებლოდ გამოყოფილი ტერიტორია

**ჰიდროგეოლოგიური პირობები.** საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევი უბანი შედის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა წყალწნვეიანი სისტემის ზონაში, თრიალეთის ნაპრალური და ნაპრალურ-კარსტული

წყალწვევიანი სისტემის შუა მეოთხეულ, ზედა პლიოცენური ლავური ნაკადების წყალშემცველი ჰორიზონტში: დოლერიტები, ბაზალტები, ანდეზიტები, ქვიშნარისა და თიხნარის შუა შრეები.

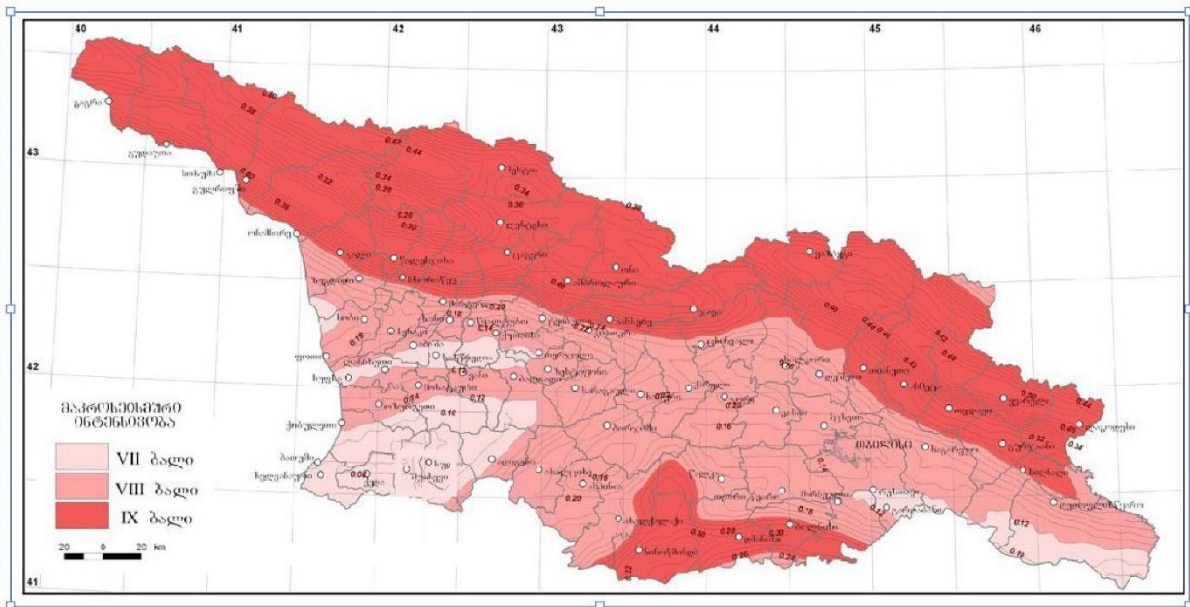


საკვლევ უბანზე ისევე, როგორც ყველგან გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობის ხასიათი და გავრცელება განისაზღვრება უპირველესად გეომორფოლოგიით, გეოლოგიური აგებულებით და ფიზიკო-გეოგრაფიული პირობებით. უბანზე გრუნტის წყლების ბუნებრივი

გამოსავლები ზედაპირზე არ დაფიქსირებულა. ისინი არ გახსნილა არცერთი სამთო გამონამუშევრით.

**სეისმურება.** ისევე, როგორც ყველგან სეისმური ტალღების გავრცელების ხასიათი და მიმართულება მეტწილად დამოკიდებულია ტექტონიკური რღვევითი სტრუქტურების განლაგებაზე.

### სეისმური საშიშროების რუკა



საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება **8** ბალიან სეისმური აქტივობის ზონას (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-12/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) - დამტკიცების შესახებ).

## II. სპეციალური ნაწილი

ტერიტორიის შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევ უბანზე საშიში გეოლოგიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ აღინიშნება. სამშენებლო უბნები მდგრადია და მშენებლობისთვის დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება, ხოლო თავისი გეოლოგიური, გეომორფოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 -ის დანართი 10-ის თანახმად, განეკუთვნება **II** (საშუალო სირთულის) კატეგორიას.

## II.1. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და კვლევები

შესწავლილი ტერიტორია მდებარეობს ბორჯომის მუნიციპალიტეტში. ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია ეოცენური და მეოთხეული ასაკის განსხვავებული გენეზისის და ლითოლოგიის ქანებისგან რთული გეომორფოლოგიური და ტექტონიკური პირობებიდან გამომდინარე საკვლევ არეალში მკვეთრად იცვლება გრუნტების ლითოლოგია, გენეზისი და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები. აღნიშნულ პირობებს ემატება ტექნოგენური ფაქტორი, საკვლევ არეალის უმეტეს ნაწილში გასულ საუკუნეში გზის ვაკისის მოსაწყობად გაჭრილია ფერდობი და სახეცვლილია გრუნტების ლითოლოგიური აგებულება და სიმძლავრეები. ქვემოთ მოცემულია შურფის ჭრილები და გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები თითოეული წერტილისთვის.

## II.2. ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

### შურფი N1

X-370383 Y-4629149

საკვლევ არეალი მდებარეობს მდ. ბორჯომულას მარჯვენა და მდ. გუჯარეთისწყლის მარცხენა ნაპირზე გზიდან შემადღებულ ადგილზე 1116 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ . გაყვანილ შურფით გაიხსნა ორი ფენა 0.00-0.30 ფარგლებში ჰუმუსოვანი ფენა, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება 0.30-5.00 მეტრამდე ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით.

**ფენა №1.**-ჰუმუსოვანი ფენა ფუძე გრუნტად არ გამოდგება ამიტომ არ დასინჯულა, ტერიტორიაზე გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

**სგე I (ფენა №2).**- ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით, მცირედტენიანი. ( $a_{QIV}$ ). ღორღი წარმოდგენილია როგორც დანალექი, ასევე ვულკანოგენური ქანების ნამტვრევებით. მასალა დაუმუშავებელია ააქვს დაკუთხული ფორმები. საცრული მეთოდით შესწავლილია გრუნტის გრანულომეტრიული შედგენილობა. შედეგები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში

გამონამუშევრის ნომერი	ფრაქციის ზომა მმ	>200	200-100	100-50	50-20	20-10	10-2	<2
		პროცენტული რაოდენობა						
N-1	2.13	8	14	12	10	11	9	36

მოედნის ამგებ გრუნტებში შეიძლება გამოიყოს 1 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი:  
**სგე I (ფენა N2) - ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით ( $d_{QIV}$ );**

შურფი 1 სგე I (ფენა №2)	$\rho$	$\varphi^0$	C	$E_0$	$R_0$	$\mu$
	გ/სმ <sup>3</sup>	გრადუსი	კგ/სმ <sup>2</sup>	კგმ/სმ <sup>2</sup>	კგმ/სმ <sup>2</sup>	კგ/სმ <sup>2</sup>
	2.13	32	0.02	300	3.0	27

**შურფი N2**  
**X-370319 Y-4629028**

საკვლევ არეალი მდებარეობს მდ. ბორჯომულას მარჯვენა და მდ. გუჯარეთისწყლის მარცხენა ნაპირზე სოფლის შიდა გზის პირზე მოსწორებულ ადგილზე 1111 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ . გაყვანილ შურფით გაიხსნა ორი ფენა 0.00-0.70 ფარგლებში ტექნოგენური ფენა, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება 0.70-5.00 მეტრამდე ყავისფერი, ძნელპლასტიკური ხვინჭოვანი თიხნარი.

**ფენა №1.**-ტექნოგენური ფენა ფუძე გრუნტად არ გამოდგება ამიტომ არ დასინჯულა. ტერიტორიაზე გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

**სგე I (ფენა №2).**– ყავისფერი, ძნელპლასტიკური ხვინჭოვანი თიხნარი (dQv).

გრუნტის პლასტიკურობის რიცხვი თავსდება 7- 17 ფარგლებში შესაბამისად კლასიფიცირდება თიხნარად, დენადობის მაჩვენებელი  $0.25 < I_L < 0.50$  ფარგლებშია და კლასიფიცირდება ძნელპლასტიკურ თიხნარად, ტენიანობის ხარისხი მაღალია 0.8 და კლასიფიცირდება როგორც წყალგაჯერებულ გრუნტად, ხოლო სიმკვრივის მიხედვით შემკვრივებულ გრუნტად.

**სგე I (ფენა №2).** – ყავისფერი, ძნელპლასტიკური ხვინჭოვანი თიხნარი. (dQv).

N2	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.93
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_s$	-“-	1.51
3	მყარი ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	-“-	2.69
4	ფორიანობა	n	%	43.9
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0.783
6	ტენიანობა	w	%	27.9
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	w <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	35.7
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	w <sub>p</sub>	-“-	21.1
9	პლასტიკურობის რიცხვი	$I_p$	-“-	14.16
10	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	-“-	0.47
11	ტენიანობის ხარისხი	S <sub>r</sub>	-“-	0.959
12	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	19
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	18
14	დეფორმაციის მოდული	E <sub>0</sub>	მპა	14
15	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კპა	195
16	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.35

**შურფი N3**  
**X-370275 Y-4628946**

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1096 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ნაპირზე 5-10<sup>0</sup>-ით დახრილ ფერდობზე საიდანაც 4 მეტრში რელიეფი მკვეთრად

ციცაბო ხდება 50-70<sup>0</sup>-ის ფარგლებში მდ. ბორჯომულას ხეობის მიმართულებით რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, გამოკვეთული უბნის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.17. გაყვანილ შურფით გაიხსნა ორი ფენა 0.00-0.20 ფარგლებში ჰუმუსოვანი ფენა, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება 0.20-5.00 მეტრამდე ანდეზიტ-ბაზალტური განფენი.

**ფენა №1.**-ჰუმუსოვანი ფენა ფუძე გრუნტად არ გამოდგება ამიტომ არ დასინჯულა, ტერიტორიაზე გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

**სგე I (ფენა №2).**- ანდეზიტ-ბაზალტური განფენი დანაპრალიანებულია სხვადასხვა ზომის ლოდებად აღნიშნული ფენის ამგები გრუნტის წინალობა ერთდერძა კუმშვაზე შეადგენს 600-900კგ/სმ<sup>2</sup>-ზე, მაგრამ ვინაიდან აღნიშნული ფენა ბრეჭირებულია დაშლილი და დანაპრალიანებულია მის წინალობად ვიღებთ საარქივო მასალიდან, როგორც დაშლილ მსხვილნატეხოვანი მასალას.

შურფი 3 სგე I (ფენა№2)	$\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	$\varphi^0$ გრადუსი	C კგ/სმ <sup>2</sup>	E <sub>0</sub> კგ/სმ <sup>2</sup>	R <sub>0</sub> კგ/სმ <sup>2</sup>	$\mu$ კგ/სმ <sup>2</sup>
	2.38	39	0.02	700	7.0	27

**შურფი N4**

**X-370318 Y-4628890**

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1090 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე. მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ნაპირზე გასულ საუკუნეში გაჭრილ გზის ვაკისზე, რომლის სამხრეთ დასავლეთით რელიეფი მკვეთრად ციცაბო ხდება 50-70<sup>0</sup>-ის ფარგლებში რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.17. უბანზე შურფით გაიხსნა ორი ფენა 0.00-0.30 ფარგლებში ჰუმუსოვანი ფენა, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება 0.50-5.00 მეტრამდე ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით.

**ფენა №1.**-ჰუმუსოვანი ფენა ფუძე გრუნტად არ გამოდგება ამიტომ არ დასინჯულა, ტერიტორიაზე გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

**სგე I (ფენა №2).**- ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით.

შურფი 4 სგე I (ფენა№2)	$\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	$\varphi^0$ გრადუსი	C კგ/სმ <sup>2</sup>	E <sub>0</sub> კგ/სმ <sup>2</sup>	R <sub>0</sub> კგ/სმ <sup>2</sup>	$\mu$ კგ/სმ <sup>2</sup>
	2.09	32	0.02	300	3.0	27

**შურფი N5**

**X-370430 Y-4628791**

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1098 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ნაპირზე ხელოვნურად მოსწორებულ ზეაპირზე, რომლის სამხრეთ დასავლეთით რელიეფი მკვეთრად ციცაბო ხდება 50-80<sup>0</sup>-ის ფარგლებში რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი

სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ . უბანზე შურფით გაიხსნა სამი ფენა 0.00-0.60 ფარგლებში ნიადაგის ფენა, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება 0.60-დან 1.80-მდე თიხა, ძნელპლასტიკური, ღია ყავისფერი და შემდეგ 1.80-დან 5.00-მდე თიხა, ნახევრად მყარი, კენჭის და ხრეშის ჩანართებით.

ფენა №1.-ნიადაგის ფენა ფუძე გრუნტად არ გამოდგება ამიტომ არ დასინჯულა, ტერიტორიაზე გამოყოფილია ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

სგე I (ფენა№2). – თიხა, ძნელპლასტიკური, ღია ყავისფერი (dQv).

№2	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.89
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_s$	“-“	1.49
3	მყარი ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	“-“	2.71
4	ფორიანობა	n	%	44.76
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0.811
6	ტენიანობა	w	%	25.7
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	w <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	38.32
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	w <sub>p</sub>	“-“	22.41
9	პლასტიკურობის რიცხვი	$I_p$	“-“	17.6
10	ტენიანობის ხარისხი	S <sub>r</sub>	-	0.87
11	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	-	0.28
12	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	16
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	25.83
14	დეფორმაციის მოდული	E <sub>0</sub>	კპა	14912
15	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კპა	175
16	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.42

სგე II (ფენა№3). – თიხა, ნახევრად მყარი, კენჭის და ხრეშის ჩანართებით (dQv).

№3	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.89
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_s$	“-“	1.50
3	მყარი ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	“-“	2.72
4	ფორიანობა	n	%	44.73
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0.809
6	ტენიანობა	w	%	25.7
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	w <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	44.01
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	w <sub>p</sub>	“-“	24.93
9	პლასტიკურობის რიცხვი	$I_p$	“-“	19.1
10	ტენიანობის ხარისხი	S <sub>r</sub>	-	0.86
11	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	-	0.04
12	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	12.72
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	32
14	დეფორმაციის მოდული	E <sub>0</sub>	კპა	14022
15	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კპა	210



16	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.42
----	----------------------	-------	---	------

**შურფი N6**  
**X-370518 Y-4628702**

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1106 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ნაპირზე გასულ საუკუნეში გაჭრილ გზის ვაკისზე, რომლის სამხრეთ დასავლეთით რელიეფი მკვეთრად ციცაბო ხდება 50-75<sup>0</sup>-ის ფარგლებში რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტები ტბა, ცემი, ლიბანის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ . უბანზე შურფით გაიხსნა სამი ფენა 0.00-0.60 ფარგლებში ჰუმუსოვანი ფენა, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება 0.60-დან 5.00-მდე თიხნარი მყარი, ლოდნარის და ღორღის ჩანართებით.

ფენა №1.-ნიადაგის ფენა ფუძე გრუნტად არ გამოდგება ამიტომ არ დასინჯულა, ტერიტორიაზე გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

**სგე I (ფენა№2). – თიხნარი, მყარი, ლოდნარის და ღორღის ჩანართებით. (d<sub>QIV</sub>).**

	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.82
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_s$	“-“	1.56
3	მყარი ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	“-“	2.69
4	ფორიანობა	n	%	42.0
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0.723
6	ტენიანობა	w	%	16.6
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	w <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	37.1
8	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	-	-0.46
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	w <sub>p</sub>	“-“	23.1
10	ტენიანობის ხარისხი	S <sub>r</sub>	“-“	0.617
11	პლასტიკურობის რიცხვი	I <sub>p</sub>	“-“	14.0
12	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	20
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	16
14	დეფორმაციის მოდული	E <sub>0</sub>	მპა	17
14	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კპა	250
14	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.35

**შურფი N7**  
**X-370589 Y-4628510**

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1101 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ნაპირზე გასულ საუკუნეში გაჭრილ გზის ვაკისზე, რომლის სამხრეთ დასავლეთით რელიეფი მკვეთრად ციცაბო ხდება 45-75<sup>0</sup>-ის ფარგლებში რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტები ტბა, ცემი, ლიბანის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ . უბანზე შურფით გაიხსნა ტერიტორია აგებულია 0.00-დან 1.50 მეტრამდე ღორღოვანი გრუნტებით

თიხნარის შემავსებლით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება ყავისფერი თიხნარი ძნელპლასტიკური. ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული ფენების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

**სგე I (ფენა№1). - ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით.**

სიმკვრივე	ფორიანობის კოეფიციენტი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	შეჭიდულობა	საანგარიშო წინაღობა კუმშვაზე	დეფორმაციის მოდული	ქვაბულის ფერდის ქანობი	გრუნტების დამუშავების კატეგორია
$\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	e %	$\varphi$	C კგ/სმ <sup>2</sup>	R <sub>0</sub> კგ/სმ <sup>2</sup>	E <sub>0</sub> კგ/სმ <sup>2</sup>		
2.10	0.47	33°	0.02	3.0	300	1:1.5	II

**სგე II (ფენა№2). – ყავისფერი თიხნარი, ძნელპლასტიკური (dQ<sub>IV</sub>).**

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.95
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_s$	“-“	1.55
3	მყარი ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	“-“	2.69
4	ფორიანობა	n	%	42.6
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0.741
6	ტენიანობა	w	%	26.2
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	w <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	33.9
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	w <sub>p</sub>	“-“	20.5
9	პლასტიკურობის რიცხვი	I <sub>p</sub>	“-“	13.4
10	ტენიანობის ხარისხი	S <sub>r</sub>	-	0.951
11	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	-	0.43
12	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	21°
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	23
14	დეფორმაციის მოდული	E <sub>0</sub>	მპა	14
15	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კპა	210
16	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.35

### შურფი N8

X-370619 Y-4628357

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1091 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ნაპირზე გრუნტის გზის ვაკისზე, რომლის სამხრეთ-დასავლეთით რელიეფი მკვეთრად ციცაბო ხდება. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომდეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტები ტბა, ცემი, ლიბანის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.17.

უბანზე შურფით გაიხსნა ტერიტორია აგებულია 0.00-დან 0.20 მეტრამდე ნიადაგის ფენით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი **ს.გ.ე. N1 გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა**. ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული სგე-ს ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

ს.გ.ე. N1	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
				ბუნებრივი ტენიანობისას
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	2.38
2	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>c</sub>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	190

### შურფი N9

X-370641 Y-4628260

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1089 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ნაპირზე გასულ საუკუნეში გაჭრილ გზის ვაკისზე, რომლის სამხრეთ დასავლეთით რელიეფი მკვეთრად ციცაბო ხდება. რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტები ტბა, ცემი, ლიბანის, სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.17. უბანზე შურფით გაიხსნა 0.00-დან 0.20 მეტრამდე ნიადაგის ფენით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი **ს.გ.ე. N1 სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა**. ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული სგე-ს ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

ს.გ.ე. N1	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
				ბუნებრივი ტენიანობისას
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	2.42
2	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>c</sub>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	240

### შურფი 10

X-370606 Y-4628156

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1071 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარცხენა ნაპირზე მდინარის კალაპოტიდან 15-20 მეტრის მოშორებით 10-17<sup>0</sup>-ის ფარგლებში. რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.17. უბანზე შურფით გაიხსნა 0.00-დან 5.00 მეტრამდე მუქი ნაცრისფერი თიხნარით ნახევრად მყარი ლორღის ჩანართებით. შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური

ელემენტი სგე I (ფენა№1). – თიხნარი, მუქი ნაცრისფერი, ნახევრად მყარი ღორღის ჩანართებით (dQIV).

ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული სგე-ს ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

სგე I (ფენა№2). – თიხნარი, მუქი ნაცრისფერი, ნახევრად მყარი ღორღის ჩანართებით (dQIV).

N2	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	2.0
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_d$	-“-	1.65
3	მყარი ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	-“-	2.69
4	ფორიანობა	n	%	38.5
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0.626
6	ტენიანობა	w	%	21.5
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	w <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	30.2
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	w <sub>p</sub>	-“-	20.1
9	პლასტიკურობის რიცხვი	J <sub>p</sub>	-“-	10.1
10	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	-“-	0.14
11	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	20
12	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	15.6
13	დეფორმაციის მოდული	E <sub>0</sub>	მპა	16
14	საანგარიშო წინალობა	R <sub>0</sub>	კპა	153
15	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.35

### შურფი 11

X-370668 Y-4628059

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1080 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარცხენა ნაპირზე მდინარის კალაპოტიდან შემადლებულ ადგილზე. რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომდეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.17. უბანზე შურფით გაიხსნა 0.00-დან 0.20 მეტრამდე ნიადაგის ფენით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ს.გ.ე. N1 სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა. ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული სგე-ს ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

ს.გ.ე. N1	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
				ბუნებრივი ტენიანობისას
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	2.43
2	საანგარიშო წინალობა	R <sub>c</sub>	კგმ/სმ <sup>2</sup>	248

**შურფი 12**  
**X-370746 Y-4627997**

საკვლევ არეალი მდებარეობს მდ. ბორჯომულას მარცხენა ნაპირზე მდინარის კალაპოტიდან შემადლებულ ადგილზე 1091 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე. რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომდეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ . 0.00-დან 0.60 მეტრამდე ჰუმუსოვანი ფენით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება ყავისფერი თიხნარი, მყარი ხვინჭის ჩანართებით, შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ს.გ.ე. N1 ყავისფერი თიხნარი მყარი ხვინჭის ჩანართებით. ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული სგე-ს ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

**სგე I (ფენა N2) - ყავისფერი თიხნარი მყარი ხვინჭის ჩანართებით (dQv);**

№3	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.82
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_d$	-“-	1.53
3	მყარი ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	-“-	2.69
4	ფორიანობა	n	%	43.0
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0.753
6	ტენიანობა	w	%	18.6
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	w <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	33.4
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	w <sub>p</sub>	-“-	20.1
9	პლასტიკურობის რიცხვი	$I_p$	-“-	13.3
10	ტენიანობის ხარისხი	S <sub>r</sub>	-	0.665
11	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	-	-0.11
12	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	21
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	15
14	დეფორმაციის მოდული	E <sub>0</sub>	მპა	16
15	საანგარიშო წინალობა	R <sub>0</sub>	კპა	235
16	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.35

**შურფი 13**  
**X-370789 Y-4627935**

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1104 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარცხენა ნაპირზე მდინარის კალაპოტიდან შემადლებულ ადგილზე. რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომდეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ . შურფით გაიხსნა 0.00-დან 2.00 მეტრამდე თიხნარი, ყავისფერი, ნახევრად მყარი, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება გამოფიტული არგილიტების ღორღოვანი მასალა, შესაბამისად გამოყოფილია ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ს.გ.ე. N1. თიხნარი, ყავისფერი, ნახევრად მყარი და ს.გ.ე. N2.

გამოფიტული არგილიტების ღორღოვანი მასალა, ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული სგე-ების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

სგე I (ფენა№1). – თიხნარი, ყავისფერი, ნახევრად მყარი (dQv).

თიხნარი	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.85
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_{ch}$	“-“	1.50
3	მყარი ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	“-“	2.69
4	ფორიანობა	n	%	44.4
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0.799
6	ტენიანობა	w	%	23.7
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	w <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	34.5
8	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	-	0.10
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	w <sub>p</sub>	“-“	22.5
10	ტენიანობის ხარისხი	S <sub>r</sub>	“-“	0.798
11	პლასტიკურობის რიცხვი	J <sub>p</sub>	“-“	12.0
12	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	17.39
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	45
14	დეფორმაციის მოდული	E <sub>0</sub>	მპა	18
14	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კპა	210
14	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.35

ს.გ.ე. N2. გამოფიტული არგილიტების ღორღოვანი მასალა,

შურფი 13 სგე II (ფენა№2)	$\rho$	$\varphi^0$	C	E <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>	$\mu$
	გ/სმ <sup>3</sup>	გრადუსი	კგ/სმ <sup>2</sup>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	კგ/სმ <sup>2</sup>
	2.11	34	0.02	310	3.1	27

### შურფი N14

X-370827 Y-4627896

საკვლევ არეალი მდებარეობს 1098 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარცხენა ნაპირზე მდინარის კალაპოტიდან შემადლებულ ადგილზე. რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომდეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.17. ტერიტორია აგებულია 0.00-დან 0.20 მეტრამდე ნიადაგის ფენით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ს.გ.ე. N1 სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და

არგილიტების მორიგეობა. ქვემოთ ვიძლევი ალნიშნული სგე-ს ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

ს.გ.ე. N1	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
				ბუნებრივი ტენიანობისას
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	2.44
2	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>c</sub>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	267

**შურფი N15**  
**X-371082 Y-4627792**

საკვლევი არეალი წარმოადგენს 1229 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ფერდობს გზის ვაკისისთვის და სასმელი წყლის მაგისტრალისთვის ხელოვნურად მოსწორებული ტერიტორიას, სადაც 35<sup>0</sup>-იანი კუთხით კოლუვიური ნალექების ქვეშ იძირება ჩრდილო-დასავლეთი მიმართულებით დახრილი საშუალო და სქელშრეებრივი ტუფოქვიშაქვები. შრეების დაქანება მართობულია ფერდობის დახრილობის რაც გარკვეულწილად დადებით ფაქტორს წარმოადგენს. რელიეფი მოსწორებული ტერიტორიის გამოკლებით ციცაბოდ დახრილია ხეობის მიმართულებით 50-70<sup>0</sup>, რაც ართულებს საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებს.

ტერიტორია აგებულია 0.00-დან 2.70 მეტრამდე ღორღოვანი გრუნტით თიხნარის შემავსებლით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა შესაბამისად გამოყოფილია ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ს.გ.ე. N1 ღორღოვანი გრუნტით თიხნარის შემავსებლით. ს.გ.ე. N2 სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა. ქვემოთ ვიძლევი ალნიშნული სგე-ების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

შურფი 15 სგე I (ფენა N <sup>o</sup> 2)	$\rho$	$\varphi^0$	C	E <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>	$\mu$
	გ/სმ <sup>3</sup>	გრადუსი	კგ/სმ <sup>2</sup>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	კგ/სმ <sup>2</sup>
	2.16	34	0.02	340	3.4	27

ს.გ.ე. N2	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
				ბუნებრივი ტენიანობისას
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	2.47
2	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>c</sub>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	217

**შურფი N16**  
**X-371198 Y-4627688**

საკვლევი არეალი წარმოადგენს 1309 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ფერდობს გზის ვაკისისთვის ხელოვნურად მოჭრილ ტერიტორიას. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ .

ტერიტორია აგებულია 0.00-დან 5.00 მეტრამდე ღორღოვანი გრუნტებით თიხნარის შემავსებლით. შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

**ს.გ.ე. N1. ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით.** ქვემოთ ვიძლევით აღნიშნული სგე-ების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

შურფი 16	$\rho$	$\varphi^0$	C	$E_0$	$R_0$	$\mu$
სგე I	გ/სმ <sup>3</sup>	გრადუსი	კგ/სმ <sup>2</sup>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	კგ/სმ <sup>2</sup>
(ფენა N <sup>o</sup> 1)	2.10	31	0.02	370	3.7	27

**შურფი N17**  
**X-371295 Y-4627647**

საკვლევი არეალი წარმოადგენს 1340 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ფერდობზე, დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ .

ტერიტორია აგებულია 0.00-დან 5.00 მეტრამდე ლოდნარით თიხნარის შემავსებლით. შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი **ს.გ.ე. N1. ლოდნარით გრუნტი თიხნარის შემავსებლით.** ქვემოთ ვიძლევით აღნიშნული სგე-ების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

შურფი 17	$\rho$	$\varphi^0$	C	$E_0$	$R_0$	$\mu$
სგე I	გ/სმ <sup>3</sup>	გრადუსი	კგ/სმ <sup>2</sup>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	კგძ/სმ <sup>2</sup>	კგ/სმ <sup>2</sup>
(ფენა N <sup>o</sup> 2)	2.08	33	0.02	350	3.45	27

**შურფი N18**  
**X-371384 Y-4627583**

საკვლევი არეალი წარმოადგენს 1371 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ფერდობს. რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ .



ტერიტორია აგებულია 0.00-დან 0.80 მეტრამდე ჰუმუსოვანი ფენით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება ყავისფერი თიხნარი, ძნელპლასტიკური, შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ს.გ.ე. N1 ყავისფერი თიხნარი, ძნელპლასტიკური. ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული სგე-ს ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

**სგე I (ფენა№2). – თიხნარი, ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, (dQv).**

№2	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.87
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_s$	-“-	1.38
3	მყარი ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	-“-	2.72
4	ფორიანობა	n	%	0.49
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0.971
6	ტენიანობა	w	%	34.1
7	პლასტიკურობის რიცხვი	$I_p$	-“-	15
8	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>l</sub>	-“-	0.41
9	ტენიანობის ხარისხი	Sr	-“-	0.99
8	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	16
9	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	15
10	დეფორმაციის მოდული	E <sub>0</sub>	მპა	16
11	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კპა	150
12	ჰუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.35

**შურფი N19  
X-371487 Y-4627473**

საკვლევი არეალი წარმოადგენს 1384 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა ფერდობს, რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.17.

ტერიტორია აგებულია 0.00-დან 0.80 მეტრამდე ჰუმუსოვანი ფენით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება ყავისფერი თიხნარი, ძნელპლასტიკური, შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ს.გ.ე. N1 ყავისფერი თიხნარი, რბილპლასტიკური. ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული სგე-ს ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

**ფენა №2 ყავისფერი თიხნარი რბილპლასტიკური. (dQv).**

თიხნარი	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.92
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	$\rho_s$	-“-	1.55

3	მყარი ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	-“-	2.69
4	ფორიანობა	n	%	42.3
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0.732
6	ტენიანობა	w	%	23.6
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	w <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	26.3
8	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	-	0.66
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	w <sub>p</sub>	-“-	18.3
10	ტენიანობის ხარისხი	S <sub>r</sub>	-“-	0.868
11	პლასტიკურობის რიცხვი	J <sub>p</sub>	-“-	8.0
12	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	15.65
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	13.3
14	დეფორმაციის მოდული	E <sub>0</sub>	მპა	12
15	საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კპა	200
16	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.35

**შურფი N20**  
**X-371579 Y-4627361**

საკვლევი არეალი წარმოადგენს 1388 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა სუსტად დახრილ ფერდობს, რელიეფი დაფარულია მცენარეული საფარით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.17.

ტერიტორია აგებულია 0.00-დან 0.70 მეტრამდე ჰუმუსოვანი ფენით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება ყავისფერი თიხნარი, მყარი, შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ს.გ.ე. N1 ყავისფერი თიხნარი, მყარი. ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული სგე-ს ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

– ყავისფერ თიხნარი მყარი, ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუშით შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: ტენიანობა, სიმკვრივე, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი, პლასტიურობის რიცხვი, დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები მოცემულია ქვემოთ ცხრილებში.

ბუნებრივი ტენიანობა, W %	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	სიმკვრივე, გრ/სმ <sup>3</sup>			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>r</sub>	გრუნტის აღწერა
	ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>		მინერალური ნაწილაკების, ρ <sub>s</sub>	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ <sub>d</sub>				
15.5	34.3	20.0	14.3	-0.31	2.70	1.89	1.64	39.4	0.650	0.644	ყავისფერი თიხნარი მყარი

№2	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	დენადობის მაჩვენებელი	$I_L$	-	-0.31
2	პლასტიკურობის რიცხვი	$J_p$	“-“	14.3
3	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	22°
4	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	28
5	დეფორმაციის მოდული	$E_0$	მპა	220
6	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	$R_0$	კპა	233
7	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.35

**შურფი N21**  
**X-371690 Y-4627303**

საკვლევი არეალი წარმოადგენს 1387 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, მდ. ბორჯომულას მარჯვენა სუსტად დახრილ ფერდობს. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომდეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი ტბა, ცემი, ლიბანი სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 8 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ .

ტერიტორია აგებულია 0.00-დან 0.70 მეტრამდე ჰუმუსოვანი ფენით, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება ყავისფერი თიხნარი, მყარი, შესაბამისად გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ს.გ.ე. N1 ყავისფერი თიხნარი, მყარი. ქვემოთ ვიძლევიტ აღნიშნული სგე-ს ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს.

ბუნებრივი ტენიანობა, W %	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	სიმკვრივე, გრ/სმ <sup>3</sup>			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, $S_z$	გრუნტის აღწერა
	ზედა ზღვარი, $W_L$ %	ქვედა ზღვარი, $W_p$ %	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$		მინერალური ნაწილაკების, $\rho_s$	ბუნებრივი, $\rho$	ჩონჩხის, $\rho_d$				
11.0	33.4	20.1	13.3	-0.68	2.69	1.95	1.76	34.7	0.531	0.557	ყავისფერი თიხნარი მყარი

№2	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზომილ. ერთეული	რიცხვითი მნიშვნელობა
1	დენადობის მაჩვენებელი	$I_L$	-	-0.68
2	პლასტიკურობის რიცხვი	$J_p$	“-“	13.3
3	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	21°
4	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	24
5	დეფორმაციის მოდული	$E_0$	მპა	27
6	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	$R_0$	კპა	285
7	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	-	0.35

### II.3. დასკვნები და რეკომენდაციები.

1. საკვლევი ტერიტორია, ტექტონიკურად მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა (შეცოცებით) სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა-ანტიკლინური სამხრეთი ქვეზონის, ასპინძა-თბილისის სექტორში.
2. გეოლოგიურად აგებულია ეოცენური და მეოთხეული ასაკის სხვადასხვა გენეზისის და ლითოლოგიის ქანებით.
3. სამშენებლო მოედანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) ჩასახვა-განვითარების კვალი არ აღინიშნება. მშენებლობისთვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთები მდგრადია და **მშენებლობისთვის იმყოფება დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში;**
4. საკვლევი ტერიტორია საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ზონას, ახალციხის, ნაპრალური წყლების არტეზიულ აუზს.  
საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და ჩვენს მიერ გაყვანილ შურფებში გრუნტის წყლების გამოსავალი არ დაფიქსირებულა ისინი მდებარეობს გაცილებით ღრმად, შესაბამისად მიწისქვეშა წყლები რაიმე სახის ხელისშემშლელ პირობას, შენობის მშენებლობისათვის არ წარმოადგენენ.
5. სამშენებლო მოედნის შეფასებისას ს.ნ და წ 02.07-87, მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით სამშენებლო უბანი მიეკუთვნება II (საშუალო სირთულის) კატეგორიას;
6. რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე აუცილებელია ანძები განთავსდეს მაქსიმალურად ფერდობის შიდა მხარეს.
7. შენობის ფუძე საძირკვლების გაანგარიშებისთვის მიღებული უნდა იქნას საფუძვლის ამგები გრუნტების ტექსტში მოცემული მახასიათებლები.
10. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით (პნ 01.01-09 სეისმომდეგი მშენებლობა), საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება **8 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას**, 0.17 უგანზომილებო კოეფიციენტით;
11. ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ შეადგენს 27 მ/წ-ს;
12. ს.ნ. და წ. IV-5-82- ის, 1.1 ცხრილის თანახმად, გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნებიან:
  1. ფენა 1 - ნახევრად კლდოვანი და კლდოვანი ქანები V-VII კატეგორია,
  2. ფენა 2 თიხა თიხნარები II კატეგორია;

3. ფენა ღორღოვანი ფენებისთვის III კატეგორია;

13. ქვაბულის ფერდობის დახრის დასაშვები სიდიდე, უბანზე გავრცელებული გრუნტებისათვის მიღებული იქნას ს.ნ და წ. 3.02.01.87 პ.პ. 3.11; 3.12; 3.15 და ს.ნ და წ. III-4-80, მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

14. ჩატარებული კვლევების და მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით სამშენებლო მოედანზე, პროექტით გათვალისწინებული შენობების მშენებლობა ცალსახად შესაძლებელია.

დასკვნა შეადგინა:

ინჟინერ-გეოლოგი,

დ. თედორაძე

დ. თედორაძე

### დანართები:

1. საკვლევი ტერიტორიის სხვადასხვა დანიშნულების რუკები
2. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები (21ფურც.)
3. ლაბორატორიული კვლევის შედეგები
5. ანგარიშის ელექტრონული ვერსია

1. სამთო გამონამუშევრის ლითოლოგიური სვეტები.

x-370383 Y-4629149

შურფი- N-1

H-1116

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის №	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის აღების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის აღების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
dQ <sub>IV</sub>	1	ჰუმუსოვანი ფენა	0.00	0.30	0.30	1115.70				
aQ <sub>IV</sub>	2	ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით	0.30	5.00	4.70	1111			▲ 2.30	

პირობითი აღნიშვნები

- 1 ჰუმუსოვანი ფენა      2 ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით

▲ დაშლილი ნიმუშის აღების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-370319Y-4629028

შურტი N2

H-1111.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის N	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე					
tQ <sub>IV</sub>	1	ტექნოგენური ფენა	0.00	0.70	0.70	1110.30			
dQ <sub>IV</sub>	2	ყავისფერი, ძნელპლასტიკური ხვინჭოვანი თიხნარი.	0.70	5.00	4.30	1106.00		1.90 2.80	

პირობითი აღნიშვნები



1 ტექნოგენური გრუნტი



2 ყავისფერი, ძნელპლასტიკური ხვინჭოვანი თიხნარი.

■ ნიმუშის აღების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			



x-370275 Y-4628946

შურფი- N-3

H-1096.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის №	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
dQ <sub>IV</sub>	1	ჰუმუსოვანი ფენა	0.00	0.20	0.20	1095.80				
Q <sub>IV</sub>	2	ანდეზიტ-ბაზალტური განფენი	0.20	5.00	4.80	1091.00		1.30		

პირობითი აღნიშვნები

- 1 ჰუმუსოვანი ფენა      2 ანდეზიტ-ბაზალტური განფენი

■ ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-370318 Y-4628890

შურფი- N-4

H-1090.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის N <sup>o</sup>	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
dQ <sub>IV</sub>	1	ჰუმუსოვანი ფენა	0.00	0.30	0.30	1089.70				
aQ <sub>IV</sub>	2	ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით	0.30	5.00	4.70	1085.00			▲ 2.80	

პირობითი აღნიშვნები

- 1 ჰუმუსოვანი ფენა      2 ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით

▲ დაშლილი ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ მაზვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-370430 Y-4628791

შურფი- N5

H-1098.00

გეოლოგიური ინდექსი	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჰორიზონტი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	გრუნტის წყლის გამოსავალი
		დან	მდე						
QIV	ნიადაგის ფენა	0.00	0.60	0.60	1097.60				
dQIV	თიხა, ძნელპლასტიკური, ღია ყავისფერი	0.60	1.80	1.20	1096.40		0.90		
dQIV	თიხა, ნახევრად მყარი, კენჭის და ხრეშის ჩანართებით	1.80	5.00	3.20	1093.00		2.30		

პირობითი აღნიშვნები

- 1 ნიადაგის ფენა      2 თიხა, ძნელპლასტიკური, ღია ყავისფერი
- 3 თიხა, ნახევრად მყარი, კენჭის და ხრეშის ჩანართებით
- ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-370518 Y-4628702

შურფი- N 6

H-1106.00

გეოლოგიური ინდექსი	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	გრუნტის წყლის გამოსავალი
		დან	მდე						
QIV	ჰუმუსოვანი ფენა	0.00	0.60	0.60	1097.60				
dQIV	თიხნარი, მყარი, ლოდნარის და ღორღის ჩანართებით	0.60	5.00	4.40	1101.00		2.30		

პირობითი აღნიშვნები


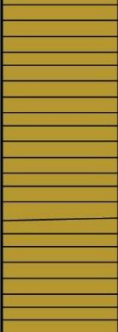
- 1 ჰუმუსოვანი ფენა      2 თიხნარი, მყარი, ლოდნარის და ღორღის ჩანართებით
- ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

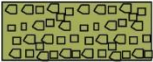
x-370589 Y-4628510

შურფი- N7


H-1101.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის №	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე					
cQ <sub>IV</sub>	1	ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით	0.00	1.50	1.50	1099.50		1.10	
dQ <sub>IV</sub>	2	ყავისფერი თიხნარი, ძნელპლასტიკური	1.50	5.00	3.50	1096.00		2.80	

პირობითი აღნიშვნები

1  ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით

2  ყავისფერი, ძნელპლასტიკური ხვინჭოვანი თიხნარი.

 ნიმუშის აღების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის* პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-370619Y-4628357

შურფი N8

H-1091.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის N.	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
Q <sub>iv</sub>	1	ნიადაგის ფენა	0.00	0.20	0.20	1090.80				
Pg <sub>2</sub>	2	გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა	0.20	5.00	4.80	1086.00		1.10		

პირობითი აღნიშვნები

1 ნიადაგის ფენა

2 გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა

შეკავშირებული ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-370641 Y-4628260

შურფი N9

H-1089.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის N.	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
Q <sub>IV</sub>	1	ნიადაგის ფენა	0.00	0.20	0.20	1088.80				
Pg <sub>2</sub>	2	სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა	0.20	5.00	4.80	1084.00		1.10		

პირობითი აღნიშვნები

1 ნიადაგის ფენა

2 სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა

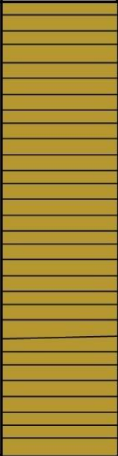
შეკავშირებული ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

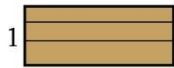
x-370606 Y-4628156

შურტი N10

H-1071.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის №	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	ნიმუშის აღების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე					
dQ <sub>IV</sub>	1	თიხნარი, მუქი ნაცრისფერი, ნახევრად მყარი ღორღის ჩანართებით	0.00	5.00	5.00	1066.00		2.90	

პირობითი აღნიშვნები



1 თიხნარი, მუქი ნაცრისფერი, ნახევრად მყარი ღორღის ჩანართებით



ნიმუშის აღების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			



x-370668 Y-4628156

შურფი N11

H-1089.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის N.	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
Q <sub>IV</sub>	1	ნიადაგის ფენა	0.00	0.20	0.20	1088.80				
Pg <sub>2</sub>	2	სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა	0.20	5.00	4.80	1084.00		2.40		

პირობითი აღნიშვნები

1 ნიადაგის ფენა

2 სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა


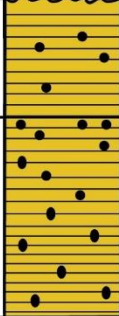
შეკავშირებული ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			



x-370746-4627997

შურფი- N12

H-1091.00

გეოლოგიური ინდექსი	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	გრუნტის წყლის გამოსავალი
		დან	მდე						
QIV	ჰუმუსოვანი ფენა	0.00	0.60	0.60	1090.40				
dQIV	ყავისფერი თიხნარი მყარი ხვინჭის ჩანართებით	0.60	5.00	4.40	1086.00		2.80		

პირობითი აღნიშვნები

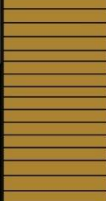

- 1  ჰუმუსოვანი ფენა      2  ყავისფერი თიხნარი მყარი ხვინჭის ჩანართებით
- ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

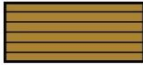
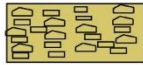
x-370789 Y-462935

შურფი N13

H-1104.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის N.	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
dQ <sub>IV</sub>	1	თიხნარი, ყავისფერი, ნახევრად მყარი	0.00	2.00	2.00	1102.00		■ 2.10		
dQ <sub>IV</sub>	2	გამოფიტული არგილიტების ღორღოვანი მასალა	2.00	5.00	3.00	1099.00			■ 4.10	

პირობითი აღნიშვნები

- 1  თიხნარი, ყავისფერი, ნახევრად მყარი
- 2  გამოფიტული არგილიტების ღორღოვანი მასალა
- ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-370827 Y-4627896

შურფი N14

H-1098.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის N.	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
Q <sub>IV</sub>	1	ნიადაგის ფენა	0.00	0.20	0.20	1097.80				
Pg <sub>2</sub>	2	სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა	0.20	5.00	4.80	1093.00		1.10		

პირობითი აღნიშვნები

1 ნიადაგის ფენა

2 სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა

შეკავშირებული ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-371082 Y-4627792

შურფი N15

H-1229.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის N.	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
Q <sub>IV</sub>	1	ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით	0.00	2.70	2.70	1226.30		1.10		
Pg <sub>2</sub>	2	სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა	2.70	5.00	2.30	1224.00		3.80		

პირობითი აღნიშვნები

1 ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით 2 სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა


შვავშირებული ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში		სტა-დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი		მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა
გეოლოგი	თედორაძე	
გეოლოგი		

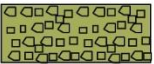
x-3711198 Y-4627688

შურფი- N-16

H-1309.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის №	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დამლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
dQ <sub>iv</sub>	1	ლორლოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით	0.00	5.00	5.00	1304.00			▲ 3.80	

პირობითი აღნიშვნები

1  ლორლოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით


▲ დამლილი ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-3711295 Y-4627647

შურფი- N-17

H-1340.00

გეოლოგიური ინდექსი	ფენის №	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის ალების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის ალების სიღრმე მ.	მიწისქვეშა წყლის დონე მ.
			დან	მდე						
dQ <sub>IV</sub>	1	ლოდნარი თიხნარის შემავსებლით	0.00	5.00	5.00	1335.00			▲ 1.70	

პირობითი აღნიშვნები

1  ლოდნარი თიხნარის შემავსებლით

▲ დაშლილი ნიმუშის ალების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-371384 Y-4627583

შურფი- N18

H-1371.00

გეოლოგიური ინდექსი	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმკვარე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის აღების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის აღების სიღრმე მ.	გრუნტის წყლის გამოსავალი
		დან	მდე						
QIV	ჰუმუსოვანი ფენა	0.00	0.70	0.70	1370.30				
dQIV	თიხნარი, ყავისფერი, მნელპლასტიკური	0.70	5.00	4.30	1365.00		2.60		

პირობითი აღნიშვნები

- 1 ჰუმუსოვანი ფენა
- 2 თიხნარი, ყავისფერი, მნელპლასტიკური
- ნიმუშის აღების წერტილი

35 კვ მაზვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			



x-371487 Y-4627473

შურფი- N19

H-1384.00

გეოლოგიური ინდექსი	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის აღების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის აღების სიღრმე მ.	გრუნტის წყლის გამოსავალი
		დან	მდე						
QIV	ჰუმუსოვანი ფენა	0.00	0.70	0.70	1383.30				
dQIV	ყავისფერი თიხნარი რბილპლასტიკური	0.70	5.00	4.30	1379.00		1.80		

პირობითი აღნიშვნები

- 1 ჰუმუსოვანი ფენა
- 2 ყავისფერი თიხნარი რბილპლასტიკური
- ნიმუშის აღების წერტილი

35 კვ მაზვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-371579 Y-4627361

შურფი- N20

H-1388.00

გეოლოგიური ინდექსი	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის აღების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის აღების სიღრმე მ.	გრუნტის წყლის გამოსავალი
		დან	მდე						
QIV	ჰუმუსოვანი ფენა	0.00	0.70	0.70	1387.30				
dQIV	ყავისფერი თიხნარი მყარი	0.70	5.00	4.30	1383.00		1.80		

პირობითი აღნიშვნები

- 1 ჰუმუსოვანი ფენა
- 2 ყავისფერი თიხნარი მყარი
- ნიმუშის აღების წერტილი

35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

x-371690 Y-4627303

შურფი- N21

H-1387.00

გეოლოგიური ინდექსი	გრუნტის დასახელება	სიღრმე, მ		ფენის სიმკვარე, მ	ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი	მონოლითის აღების სიღრმე მ.	დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშის აღების სიღრმე მ.	გრუნტის წყლის გამოსავალი
		დან	მდე						
QIV	ჰუმუსოვანი ფენა	0.00	0.70	0.70	1386.30				
dQIV	ყავისფერი თიხნარი მყარი	0.70	5.00	4.30	1382.00		2.70		

პირობითი აღნიშვნები

- 1 ჰუმუსოვანი ფენა
- 2 ყავისფერი თიხნარი მყარი
- ნიმუშის აღების წერტილი

35 კვ მახვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში			სტა- დია
გეოლოგიურ-ლითოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			მ.დ
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
გეოლოგი	თედორაძე		
გეოლოგი			

#### 4. ლაბორატორიული კვლევების შედეგები

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი

ნიმუშის N	სინჯის N	ნიმუშის სიმაღლე, სმ	ნიმუშის დiameterი, სმ	ნიმუშის ფართობი, სმ <sup>2</sup>	ნიმუშის, მასშტაბ. კოეფ.	ნიმუშის სიმტკიცე, კგ/სმ <sup>2</sup>
8	8.1	8.05	3.42	12.56	0.97	1903
9	9.1	8.03	3.70	12.95	0.98	2400
11	11.1	8.06	3.88	12.38	1.02	248.5
14	14.1	8.08	3.90	12.75	1.0	267.1
15	15.1	8.02	3.52	12.58	1.04	217.0

ნიმუშის ნომერი	ფრაქციის ზომა მმ	>200	200- 100	100-50	50-20	20-10	10-2	<2
	სიმკვრივე ტ/მ <sup>2</sup>	პროცენტული რაოდენობა						
N-1	2.13	8	14	12	10	11	9	36
N-2	2.09	10	13	17	21	15	10	14
N-3	2.10	12	9	11	14	13	8	33
N-4	2.11	11	10	5	11	15	13	35
N-5	2.16	13	14	9	12	8	15	29
N-6	2.10	9	11	7	13	16	17	27
N-7	2.08	10	16	11	9	8	15	31

ი/მ “დავით თედორაძე”

ფრანტიზის საპრობატორიული კაბინის არმსილი ცხრილი.

ნიმუშის დაბანსათება				ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები		
№/ს	გ.პონომოვების №	კამერის მდებარეობა	სიღრმე მ	ბუნებრივი ტენიანობა $W$ %	პლასტიკურობა			სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>			ფორიანობა $n$ %	ფორიანობის კოეფიციენტი $f$	ტენიანობის ტარისტი $S_r$	დენეობის მანუალებელი $I_L$	დეფორმაციის მინიმალური $E_0$ mPa	მუნებრივი		
					დენეობის ზღვარი $W_L$ %	პლასტიკურობის ზღვარი $W_p$ %	პლასტიკურობის ტენიანობა $I_p$	ტენიანობის ტარისტი $P_t$	ბუნებრივი $\rho$	რეზინის $\rho_R$						შინაგან ტახუნის კოეფიციენტი $\phi$	მუჭილილობა $C$ kPa	სანგარიში წინაღობა $R_0$ kPa
<i>ყვისფერი, მნელპლასტიკური ზეინჭოვანი თიხნარი.</i>																		
1	2	X-370319 Y-4629028	1.90	27.9	35.7	21.1	14.16	2.69	1.93	1.51	43.9	0.783	0.959	0.47	14	19	18	195
<i>თიხა, მნელპლასტიკური, ღია ყვისფერი</i>																		
2	5	X-370430 Y-4628791	0.90	25.7	38.32	22.41	17.6	2.71	1.89	1.49	44.76	0.811	0.87	0.28	14.9	16	25.83	175
<i>თიხა, ნახევრად მყარი, კენჭის და ზრემის ჩანართებით</i>																		
3	5	X-370430 Y-4628791	2.30	25.7	44.01	24.93	19.1	2.72	1.89	1.50	44.73	0.809	0.86	0.04	14	12.7 2	32	210
<i>თიხნარი, მყარი, ლოდნარის და ღორღის ჩანართებით</i>																		
4	6	X-370518 Y-4628702	2.80	16.6	37.1	23.1	14.0	2.69	1.82	1.56	42.0	0.723	0.617	- 0.46	17	20	16	250

ი/მ “დავით თედორაძე”

<i>ყავისფერი თიხნარი, მნელაპლასტიკური</i>																		
5	7	X-370589 Y-4628510	290	26.2	33.9	20.5	13.4	2.69	1.95	1.55	42.6	0.741	0.951	0.43	14	21	23	210
<i>თიხნარი, მუქი ნაცრისფერი, ნახევრად მყარი ღორღის ჩანართებით</i>																		
6	10	X-370606 Y-4628156	280	21.5	30.2	20.1	10.1	2.69	2.0	1.65	38.5	0.626	0.751	0.14	16	20	15.6	153
<i>ყავისფერი თიხნარი მყარი ხვინჭის ჩანართებით</i>																		
7	12	X-370746 Y-4627997	260	18.6	33.4	20.1	13.3	2.69	1.82	1.53	43.0	0.753	0.665	- 0.11	16	21	15	235
<i>თიხნარი, ყავისფერი, ნახევრად მყარი</i>																		
8	13	X-370789 Y-4627935	1.80	23.7	34.5	22.5	12.0	2.69	1.85	1.50	44.4	0.799	0.798	0.10	18	17.3 9	45	210
<i>ყავისფერი თიხნარი რბილაპლასტიკური.</i>																		
9	19	X-371487 Y-4627473	2.70	23.6	26.3	18.3	8.0	2.69	1.92	1.55	42.3	0.732	0.868	0.66	12	15.6 5	13.3	200

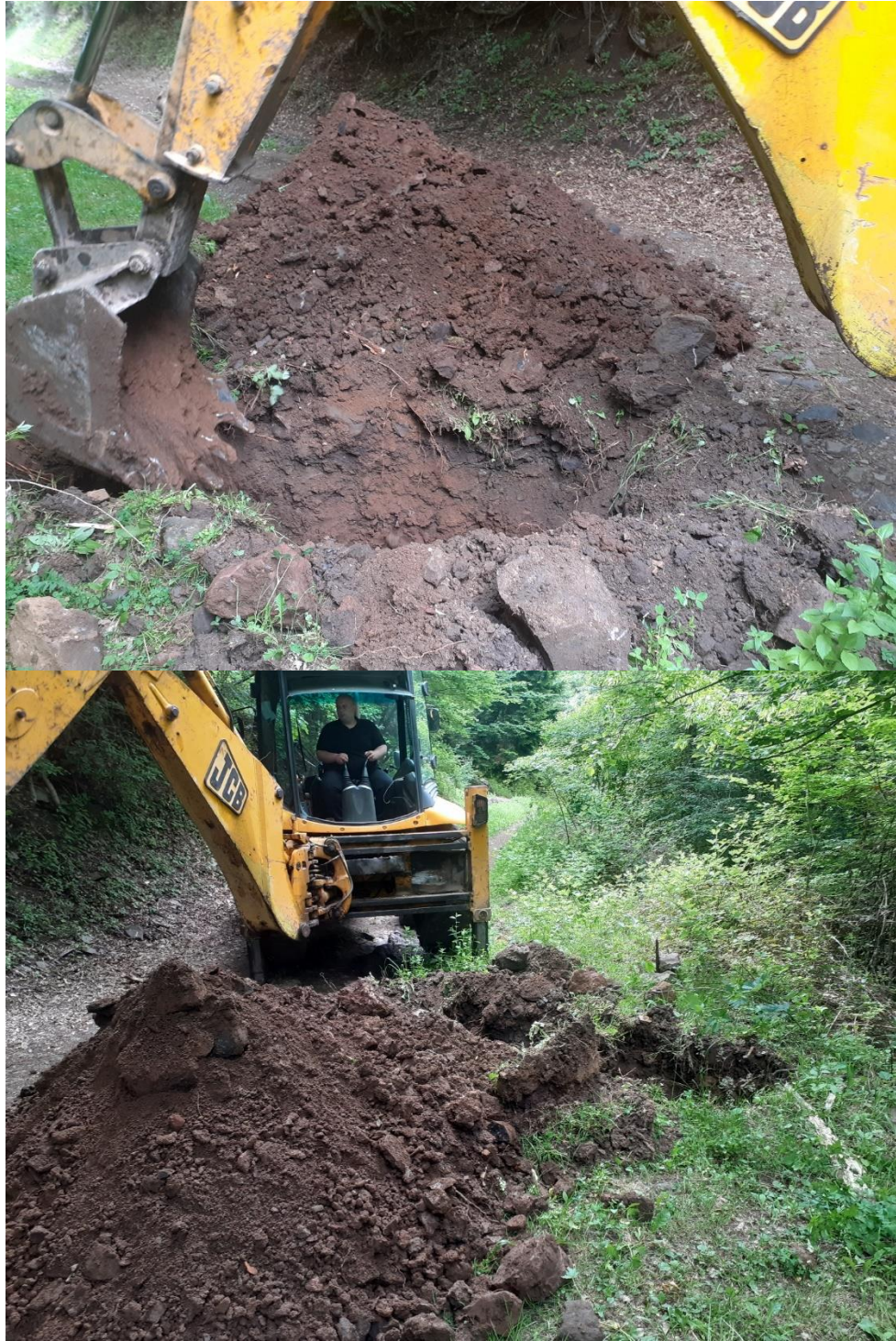
## 5. ფოტოდოკუმენტაცია











35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის“ პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში



35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის“ პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში











35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის“ პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში







35 კვ ძაბვის ეგზ-ების „ცემი-2“-ს რეკონსტრუქციის“ პროექტისთვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში



## 6.ლიტერატურის სია

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