



საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და  
ინფრასტრუქტურის სამინისტრო -  
საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

## აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობის პროექტი



ბარემოზე შემოქმედების შეფასება

სკოპინგის ანგარიში – ღანართი (ბეოლოგია)

შემსრულებელი: გამა კონსალტინგი

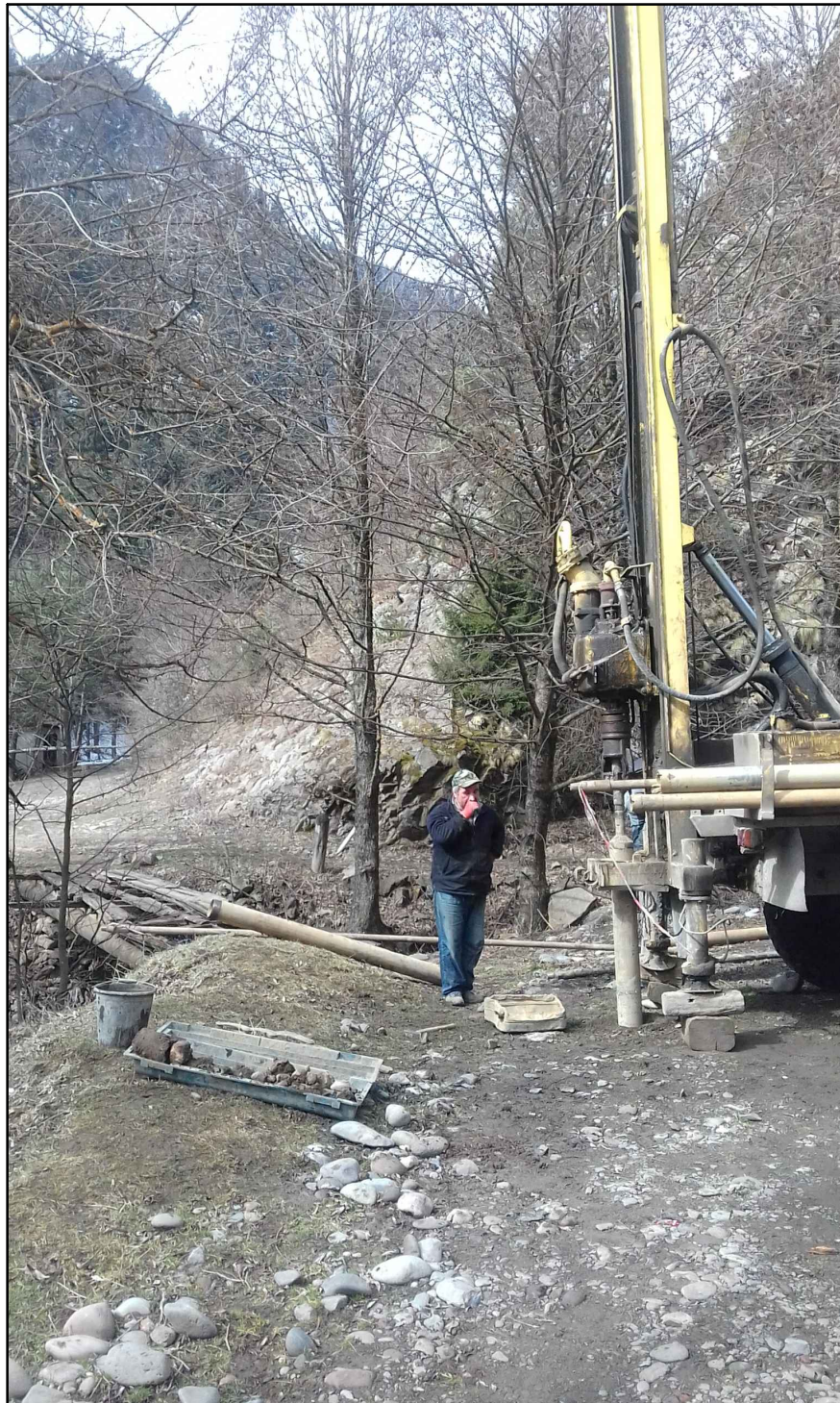


აგვისტო, 2019



აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის  
საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური  
საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადება

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში  
ლოტი-I კმ 0+000 - კმ 7+075



თბილისი  
2019



## შპს „გეოტრანსპროექტი“

აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის  
საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური  
საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადება

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში

ლოტი-I კმ 0+000 - კმ 7+075

დირექტორი

/ა. ხარებავა/

თბილისი – 2019



**ტექნიკური დანართი**  
**საინჟინრო – გეოლოგიური სამუშაოების წარმოებაზე**

**ზოგადი ცნობები**

დამკვეთი შპს „ტრანსპროექტი“

ობიექტის დასახელება აბასთუმნის შემოსავლელი საატომობილო გზის მშენებლობისათვის  
საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო  
დოკუმენტაციის მომზადება

ობიექტის მდებარეობა ადიგენის მუნიციპალიტეტი

დაპროექტების სტადია მუშა ნახაზები

პროექტის მოკლე დახასიათება (ახალმშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება )

ახალმშენებლობა

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება

ზომები გეგმაში 1:1000

სართულიანობა და სარდაფი -

პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული -

სარდაფის იატაკის საპროექტო ნიშნული -

ფუნდამენტის სავარაუდო ტიპი

საპროექტო დატვირთვა საძირკველზე -

კლასი კასუსისგამგებლობის მიხედვით

ჩასატარებელი საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების მოკლე დახასიათება

ჭაბურღილების ბურღვა, გრუნტის და გრუნტის წყლის ნიმუშების და სინჯების აღება,  
საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა, გეოფიზიკური გამოკვლევები, ლაბორატორიული  
გამოკვლევები და ანგარიშის შედგენა.

დამკვეთისათვის ჩაბარების ვადაში ჩაბარება 15.06.2019

ტოპოგრაფიული გეგმა, ბრძივი პროფილები

სხვადასხვა მასალები (შეთანხმებები, ოქმები, აქტები, წერილები. . . )

"ტრანსპროექტის" გეოლოგიური განყოფილების უფროსი

/რ.ნეპიერიძე/

თარიღი 12.03.2019



აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სივრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

## სარჩევი

## ტექსტი

1. შესავალი - 1-2

2. ოროგრაფია და ჰიდროგრაფია - 2-3

3. კლიმატი - 3-5

4. გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგია და საინჟინრო გეოლოგია - 5-11

5. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები - 11

აბასთუმნის შემოსავლელი გზის (ლოტი I) გასწვრივ გავრცელებული გრუნტების დახასიათება - 11-14

5.2 აბასთუმნის შემოსავლელი გზის (ლოტი I საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა - 14-21

6. დასკვნები და რეკომენდაციები - 21-23

## დანართები

7. დანართი-1 გეოლოგიური პირობითი ნიშნები

8. დანართი-2 ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილები

9. დანართი-3 თიხური გრუნტის ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგების ცხრილები

10. დანართი-4 კლდოვანი ქანის სიმტკიცის მაჩვენებლები

11. დანართი-5 ბრუნტის ბრანულომეტრიული შემადგენლობის ცხრილი

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ მაჩასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობების ცხრილი

13. დანართი-7 გრუნტის წყლების ქიმიური შემადგენლობა და აგრესიულობა

14. დანართი-8 გეოფიზიკური გამოკვლევის შედეგები

15. დანართი-9 გეოლოგიური და ნაპრალოვანი აგებმის შედეგები

16. დანართი-10 ფოტოსურათები

ნახაზები : რაიონის გეოლოგიური რუკა  
საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა  
გრძივი გეოლოგიური პროფილი  
სახიდე გადასასვლელების გრძივი პროფილები



# ანგარიში

## საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევები

### აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადებისათვის ლოტი –I კმ 0+000 –კმ 7+075

#### შესავალი

ამა წლის მარტი-ივნისის თვეში შპს „გეოტრანსპროექტ“-ის მიერ შპს „ტრანსპროექტ“-თან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე და ტექნიკური დავალების მოთხოვნების შესაბამისად აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადებისათვის ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა.

გამოკვლევა ჩატარდა ნორმატიული დოკუმენტების: «Инженерные изыскания для строительства» СНиП-1.02.07-87, «Сборники единных районных единичных расценок» СНиП IV-5-82, «Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов», „სეისმომდეგვი მშენებლობა“ (პ601.01-09), „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პ602.01-08) და „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პ601.05-08) მოთხოვნების შესაბამისად და მონაცემების საფუძველზე.

გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა: ბუნებრივი პირობების აღწერა ფონდური მასალების საფუძველზე, სხვადასხვა ლითოლოგიის გრუნტების განლაგების სიღრმის, გაგრძელებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების, გრუნტის და გრუნტის წყლის ქიმიური შემადგენლობის და აგრესიულობის განსაზღვრა. ამისათვის გაიბურდა მექანიკური სვეტური ბურღვით 30.0 და ხელბურღვით 5.40 გრძივი მეტრი ჭაბურღილი, აღებულ იქნა დაუშლელი სტრუქტურის გრუნტის 5 ნიმუში, დაშლილი სტრუქტურის გრუნტის 5 ნიმუში და გრუნტის წყლის 2 სინჯი. აგრეთვე ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური აკეგება 70 ჰა-ზე, გეოფიზიკური გამოკვლევა ვერტიკალური ელექტროზონდირების მეთოდით

(ვეზ) 20 წერტილში და ნაპრალოვანი აგეგმვა სხვადასხვა ლითოლოგიური შემადგენლობის შრეების 7 წერტილში.

ადგილმდებარეობის ვიზუალური დათვალიერების, ჭაბურღილების ბურღვის, გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგების და საფონდო მასალების კამერალური დამუშავების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია: პირობითი ნიშნები(დანართი 1); ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილები(დანართი 2); თიხური გრუნტის ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგების ცხრილები(დანართი 3); კლდოვანი ქანის სიმტკიცის მაჩვენებლები(დანართი 4); გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის ცხრილი (დანართი 5); გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობების ცხრილი(დანართი 6); გრუნტის წყლების ქიმიური შემადგენლობა და აგრესიულობა (დანართი 8); გეოფიზიკური გამოკვლევის შედეგები (დანართი 9); გეოლოგიური და ნაპრალოვანი აგეგმვის შედეგები (დანართი 10); რაიონის გეოლოგიური რუკა; საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა; გრძივი გეოლოგიური ჭრილები; ფოტოსურათები და საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში.

ლაბორატორიული გამოკვლევები ჩატარდა შპს „გეოტრანსპროექტ“-ის და შპს „გეოტექსერვის“-ის ლაბორატორიებში.

გეოფიზიკური გამოკვლევები ჩატარდა შპს „გეო-მ“-ის მიერ. შემსრულებლები ა. მესხია, ვ.კუტივაძე, თ.ჯამუხაძე.

გეოლოგიური და ნაპრალოვანი აგეგმვა შეასრულა გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა დოქტორმა დ. ზაქარაიამ. ნაპრალოვანი აგეგმვით განისაზღვრა საპროექტო გზის კლდოვან ჭრილებში და ნახევარჭრილებში ნაპრალოვანი სისტემების სავარაუდო მიმართულება და ჩამოსავარდნი ქვების საშუალო დიამეტრები, გრუნტების სახეობების მიხედვით.

## 2.ოროგრაფია და ჰიდროგრაფია

საპროექტო უბნის გარემომცველი რაიონი საშუალო და მაღალმთიანი, ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფითაა წარმოდგენილი. იგი განთავსებულია მდ. აბასთუმნის სუბმერიდიანული ხეობის შუა და ზედა ნაწილში, რომელიც მესხეთის (აჭარა-იმერეთის) ქედის სამხრეთ ფერდობშია ფორმირებული. უბნიდან სამხრეთით 12-მდე



კილომეტრში მდ. აბასთუმანი უერთდება მდ. ქვაბლიანს, ხოლო ეს უკანასკნელი ქ. ახალციხის აღმოსავლეთით მდ. ფოცხოვს.

მესხეთის ქედის თხემის სიმაღლე მდ. აბასთუმნის სათავეებში, 2400-2500 მ-ს აღწევს, ხოლო საპროექტო უბნის მიმდებარე გვერდითა ქედების სიმაღლე 1800-2000 მ-ის ფარგლებშია. მდ. აბასთუმნის ხეობის ორივე ფერდობი ინტენსიურადაა დაღარული მისი შენაკადების ღრმა ეროზიული ხეობებით. შენაკადები, მათი მცირე სიგრძის მიუხედავად საკმაოდ წყალუხვია.

მდ. აბასთუმნის ხეობის ფსკერი, კლაკნილია, ღრმადაა ჩატრილი მესხეთის ქედის სამხრეთ ფერდობში. ხეობის ფერდობები, ფსკერთან ახლოს, უმეტესად ციცაბოა, გატყიანებული, ხოლო ზევით მათი დახრილობა კლებულობს და ისინი თანდათან გადადიან უტყეო ალპურ ზონაში, უფრო ზევით-კი მესხეთის ქედის თხემში. ხეობის ფსკერის სიგანე არ არის დიდი, იგი 1.5-2 ათეული მეტრიდან 100-150 მეტამდე იცვლება. მდ. აბასთუმნის შენაკადების ფსკერი საკმაოდ დახრილია, ზოგან ციცაბო და კლდოვანი. მდინარეთა ძირითადი მკვებავი გრუნტის (ნაპრალური) წყლებია. უხვი წვიმებისა და თოვლის დნობის დროს მდინარეთა დებიტი მკვეთრად მატულობს მოკლე დროში, რამდენედაც ფერდობების დიდი დახრილობა ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ზედაპირული წყლის ნაკადების სწრაფი შეკრებისა და ზედაპირული განტვირთვისათვის, ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის (ანუ მდ. აბასთუმნის) მიმართულებით.

მდ. აბასთუმნის ნაპირებზე ზოგან აღინიშნება ძველი ალუვიური ტერასების სხვადასხვა ზომის ფრაგმენტები. ეს ფრაგმენტები თავისი ფარდობითი სიმაღლით I და II ტერასების შესაბამისია, რომლებიც თითქმის ყველგან დასახლებულია ან სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად გამოიყენება. იშვიათია უფრო მაღალი (III, IV ან უფრო მაღალი) ტერასების მცირე ფრაგმენტები, რომლებიც ხეობის ფორმირების ამ ეტაპზე ფერდობების ზედა ნაწილებიდან ჩამოშლილი და ჩამორეცხილი მსხვილმარცვლოვანი და თიხოვანი გრუნტებითაა გადაფარული.

მდ. აბასთუმნის ნაპირებზე, გვერდითა ხეობების შესართავებთან შეინიშნება ასევე ამ ხეობიდან ღვარცოფული ნაკადების მიერ გამოტანილი (პროლუვიური) გრუნტების დანაგროვი მასალა, ე.წ. გამოტანის კონუსების სახით. კონუსების ზომა და

დანაგრების რაოდენობა დამოკიდებულია ხეების ღვარცოფულ აქტივობაზე და მათ წყალშემკრებ აუზებში ფხვიერი მასალის შემცველობაზე.

### 3. კლიმატური პირობები

საკელევი რაიონის განთავსების ტერიტორიის კლიმატური მონაცემები აღებულია საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმიდან - პნ 01.05-08, საპროექტო უბანთან ყველაზე ახლომდებარე მეტეოპუნქტ აბასთუმნის მონაცემების მიხედვით (სიმაღლე ზღვის დონიდან 1263მ). აღნიშნული ნორმის ცხრილ 2-ში მოცემული ძირითადი მახასიათებლების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება I<sub>კ</sub> ქვერაიონს. ქვემოთ მოყვანილი კლიმატური მახასიათებლები აღებულია აღნიშნული ნორმატივის შესაბამისი ცხრილებიდან.

ცხრილი 1 კლიმატური ქვერაიონის ძირითადი მახასიათებლები(ცხრილი-2)

კლიმატური რაიონი	კლიმატური ქვერაიონი	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
I	I <sub>კ</sub>	-4-დან -14-მდე	-	+12დან +21-მდე	-

ცხრილი-2. ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა (ცხრილები 11, 12, 13)

#	კლიმატური მახასიათებელი	თვეების მიხედვით												წლიური
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურა, °C	-5.4	-3.6	0.2	5.8	11.0	14.2	17.2	18.3	13.2	7.8	6.1	-2.7	6.4
2	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი, °C	-32												
3	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი, °C	37												
4	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი, °C	-	-	-	-	-	-	-	25.9	-	-	-	-	-



5	ჰაერის ტემპერატურის საშუალო ამპლიტუდა, °C	9.9	10.4	11.9	14.4	14.6	15.2	14.4	15.4	15.7	14.6	11.4	9.7	-
6	ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %	83	80	76	72	73	74	73	72	76	78	83	84	77

**ცხრილი-3 ნალექების რაოდენობა და თოვლის საფარი (ცხრილები 15, 17)**

ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ	თოვლის საფარის წონა, კპა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
647	85	0,82	101	914

**ცხრილი-4 ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები (ცხრილი-18)**

$W_0$ 5 წელიწადში ერთხელ, კპა	$W_0$ 15 წელიწადში ერთხელ, კპა
0,23	0,30

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

1 წელიწადში	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
4	19	21	23	24

**ცხრილი 6 გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ.(ცხრილი-20)**

თიხა და თიხნარი გრუნტი	ქვიშა წვრილი და მტკრისებრი, ქვიშნარი	ქვიშა საშუალო და მსხვილი, ხრეშოვანი ქვიშა	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი
79	95	103	119

სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების მიხედვით საკელევი რაიონი მიეკუთვნება Iკ ქვერაიონს.

#### 4. გეოლოგიური აგებულება, საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

აკადემიკოს პ. გამყრელიძის გეოტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საპროექტო გზის განლაგების ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის (ზონა III<sub>1</sub>) ცენტრალურ ქვეზონას (ქვეზონა III<sub>1</sub><sup>3</sup>) და აგებულია პალეოგენური ასაკის, კერძოდ შუაეოცენური ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით, რომელთა შორის გვხვდება ზედა ეოცენური ინტრუზივებიც, ძირითადად ანტიკლინების ფრთებზე მცირე ზომის ფანჯრების სახით.

შუა ეოცენის ვულკანოგენურ-დანალექი წყების სიმძლავრე 3000მ-ს აღემატება.

საკვლევი რაიონის რელიეფი კლდოვანი და ძნელადმისადგომია, ხასიათდება ღრმა კანიონისებური ხეობებითა და წყალგამყოფი ქედების ციცაბო ფერდობებით.

არსებული ლიტერატურულ-ფონდური მასალების მიხედვით, სამშენებლო უბნისა და მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში, ეოცენურ ნალექებში გამოიყოფა რამდენიმე წყება:

- შუა ეოცენის ქვედა ნაწილი ( $E_2^{2a}$ ) – ბაზალტური შემადგენლობის შრეებრივი ჭრელი ტუფების, არგილიტების, ტუფოარგილიტების, კირქვების და მერგელების მორიგეობა;
- შუა ეოცენის ზედა ნაწილი ( $E_2^{2b}$ ) – ბაზალტების, ანდეზიტების, დელენიტებისა და ტრაქიტების მასიური და სქელშრეებრივი ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები და ლავური განფენები, ტუფოქვიშაქვები, ტუფობრექჩიები, პორფირიტები;
- ზედა ეოცენი ( $E_2^3$ ) - მერგელები, მსხვილმარცვლოვანი კვარც-არკოზული ქვიშაქვები და თიხები, ზოგან ბაზალტური და ანდეზიტური ლავური განფენებით.

აღნიშნულთაგან ზედა ეოცენის წყება ( $E_2^3$ ) წარმოდგენილია საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში, სადაც იგი ვიწრო ზოლის სახით მიუყვება მესხეთის ქედის ძირს აღმოსავლეთ-დასავლეთი მიმართულებით. შუა ეოცენის ნალექები ( $E_2^{2a}$ ) აბასთუმის ჩრდილოეთი პერიფერიის გარკვეულ ნაწილს იკავებს, ხოლო გზის განლაგების დანარჩენი უმეტესი ტერიტორია, როგორც აბასთუმნის

სამხრეთით, ისე მის ჩრდილოეთით, შუა ეოცენის ზედა ნაწილის ( $E_2^{2b}$ ) ნალექებითაა წარმოდგენილი. გეოლოგიური ნაოჭა სტრუქტურები აღმოსავლეთ-დასავლეთი მიმართულებისაა და განლაგებულია მდ. აბასთუმნის ხეობის მართობულად.

სხვადასხვა დროს, აგრეთვე ამჯერად წარმოებული დაკვირვებებისა და ანალიზის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ წყებების შემადგენელი ზემოთაღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობები, ტერიტორიის სხვადასხვა უბანზე სხვადასხვა პროცენტული თანაფარდობითაა წარმოდგენილი და მასივში მათი მონაცვლეობა არაკანონზომიერ ხასიათს ატარებს.

საპროექტო გზის განლაგების მთელ ტერიტორიაზე ძირითად კლდოვან ქანებზე განვითარებულია სხვადასხვა გენეზისის მეოთხეული ნალექების ცვალებადი სისქის საფარი, მათ შორის: კოლუვიური ნალექები (ნაპრალოვანი კლდოვანი ქანების ჩამონაშალი ფერდობიდან- $cQ_4$ ) გავრცელებულია ციცაბო ფერდობების ქვედა ნაწილებში და მათ ფუძეებთან. კოლუვიური ნალექი წარმოქმნილია გრავიტაციული ძალების გავლენით და მისი ძირითადი კომპონენტია ხვინჭა და ღორღი, რომელიც მეტ-ნაკლები რაოდენობით შეიცავს დიდი ზომის (200მმ) ლოდებსაც. კოლუვიური წვრილ და საშუალონატეხოვანი მასის შემავსებლად გვევლინება ქვიშნარი-თიხნარი, ხოლო თუ ძირითადი მასა ძალიან მსხვილმარცვლოვანია, შემავსებელი წარმოადგენს ხვინჭასა და თიხნარს;

კოლუვიურ-დელუვიური ნალექები ( $cdQ_4$ ) გავრცელებულია როგორც ხეობების ფერდობებზე, ისე მათ ძირებში. ისინი წარმოქმნილია ფერდობებიდან გამოფიტვის პროდუქტების ჩამოშლა-ჩამორეცვით და შესაბამისად წარმოდგენილია ხვინჭა-ღორღოვანი მასალითა და მისი თიხა-თიხნაროვანი შემავსებლით. კოლუვიურ-დელუვიური ნალექები ხშირად შეიცავს აგრეთვე მცირე, იშვიათად დიდ ლოდებს. მისი სისქე დიდი დახრილობის ფერდობებზე მცირეა (0.1-1მ). ფენის სისქე შედარებით მეტია საშუალო დახრილობის ფერდობებზე (1-3მ) და კიდევ უფრო მეტია მცირე დახრილობის ფერდობებზე, სადაც მათი დაგროვებისათვის ხელსაყრელი რელიეფური პირობები არსებობს (3-6 მ. და ზოგჯერ მეტიც);

პროლუვიური ნალექები ანუ დვარცოფების მიერ გვერდითა ხევებიდან გამოტანილი და მდ. აბასთუმანთან მათი შესართავევების ადგილას დაგროვილი ნალექები ( $pQ_4$ ). მთის მდინარეების პროლუვიური დანაგროვი, ჩვეულებრივად,



კონუსური ფორმისაა და უმეტეს შემთხვევაში წარმოადგენს ტლანქად დამრგვალებულ კენჭნარსა და ხრეშს ქვიშნარ-თიხნარის შემავსებლით. კენჭნარ-ხრეშოვანი მასა სხვადასხვა ადგილას შეიცავს მეტ ნაკლები რაოდენობით ტლანქად დამრგვალებულ კაჭარს (ზომით >200მმ).

ალუვიურ-პროლუვიური ნალექები (apQ<sub>4</sub>) მოიცავს ხეობების ფსკერულ ნაწილებს და წარმოადგენს მდინარეების მიერ დალექილ კენჭნარ-ხრეშოვან, ზოგან კაჭარ-კენჭნაროვან ნალექს, ქვიშის ან ქვიშნარის შემავსებლით. ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებითაა წარმოდგენილი მდინარეების ჭალების უმეტესი ნაწილი. ფენის სისქე ფართე დიაპაზონში მერყეობს. ნალექების მსხვილმარცვლოვანი კომპონენტების (ხრეში, კენჭები, კაჭარი) ნაწილი კარგადაა დამრგვალებული, ხოლო ნაწილი დამრგვალებულია ტლანქად.

ელუვიურ-დელუვიური ნალექები (edQ<sub>4</sub>). ელუვიური გრუნტები კლდოვანი ქანების ფიზიკური და ქიმიური გამოფიტვის პროდუქტს წარმოადგენს, ხოლო დელუვიური გრუნტები წარმოქმნილია ელუვიური გრუნტების გადალექვით ფერდობებზე, ზოგან ისევ ელუვიურ წარმონაქმნებზე. როგორც ელუვიური, ასევე დელუვიური გენეზისის გრუნტები თიხოვან გრუნტებს წარმოადგენს. როგორც ელუვიური, ასევე დელუვიური წარმონაქმნები ხშირად შეიცავს ნახევრადგამოფიტული კლდოვანი ქანის ხვინჭა-ღორღს. ზოგან მისი დიდი შემცველობის გამო ალუვიურ-დელუვიური გრუნტი შეიძლება წარმოადგენდეს ხვინჭა-ღორღოვან მასას თიხის შემავსებლით. ელუვიურ-დელუვიური გრუნტები გავრცელებულია უმეტესად მცირე და საშუალო დახრილობის ფერდობებზე და გვერდითა ქედების თხემურ ნაწილებში, სადაც ზედაპირული ეროზია-გადარეცხვა არ არის ინტენსიური.

ალუვიური ნალექები (aQ<sub>4</sub>). ალუვიური გენეზისის ძველი ნალექები ხეობების ფერდობების გარკვეულ მცირე უბნებზეა შემორჩენილი, ძველი (ზედა მეოთხეული-Q<sub>III</sub>) ტერასების ფრაგმენტებში, ჭალის ტერასებიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე. ძველ ალუვიურ ნალექებში, განსხვავებით თანამედროვე ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებისაგან, მსხვილმარცვლოვანი კომპონენტების (კაჭარი, კენჭი, ხრეში) შემავსებლად, უმეტესად, გვევლინება თიხნარი და ქვიშნარი. ძველ ალუვიონში ფრაქციათა წყობის სიმკვრივე უფრო მაღალია, თანემედროვე ალუვიურ-პროლუვიურ ნალექებთან შედარებით.

აღნიშნულის გარდა, საპროექტო ზოლში გეხვდება ტექნოგენური გრუნტებიც, გზის ყრილებისა და სხვა ხელოვნური წარმონაქმნების სახით.

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია შედის მცირე კავკასიონის (ანტიკავკასიონის) ნაოჭა სისტემის ნაწილში, კერძოდ აჭარა – თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ოლქში. საქართველოს სეისმური დარაიონების მიხედვით, (სამშენებლო ნორმები და წესები სეისმომდებელი მშენებლობა სნ 01.01-09) - ტერიტორია შედის 8 ბალიან სეისმურ ზონაში, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.12$ .

თანამედროვე ფიზიკო-გეოლოგიური პროცესებიდან რაიონისათვის დამახასიათებელია ჩამოზვავებები და ჩამონაშალები და ქვაცვენები. რაც კლდოვანი ქანების გამოფიტვის და დანაპრაღიანების შედეგადაა გამოწვეული, რომელთა გაშიშვლებები აღინიშნება ფერდობებზე.

ფერდობი ინტენსიურადაა დანაწევრებული და დაღარული ღრმა ეროზიული, მცირე სიგრძის ხეხვებით, რომლებიც საკმაოდ წყალუხვია, კლიმატური თავისებურებების გამო. ციცაბო ფერდობებზე ფორმირებული ხეხვების გრძივი პროფილები დიდი დახრილობისაა და ამდენად ისინი წყლის ნაკადის დიდი კინეტიკური ენერგიის შემცველია, რაც ხეხვების ფერდობების და ძირის ინტენსიურ გამოფიტვას უწყობს ხელს.

აგრეთვე მოშიშვლებულ ფერდობებზე ზედაპირული წყლების მიერ, ხდება მიწის ზედაპირის ფართობითი ჩამორეცხვა ჩამონადენი წყლებით.

საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის საინჟინრო-გეოლოგიური ოლქის ცარცული და პალეოგენურ ასაკის კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი, ვულკანოგენურ-დანალექი ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური რაიონს.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრაღოვანი წყლების ახალციხის არტერიული აუზის ჰიდროგეოლ რაიონს.

ჰიდროგეოლოგიური პირობების ფორმირება განპირობებულია კლიმატით, რელიეფით, მასივის ლითოლოგიური შედგენილობით, ტექტონიკით და ქანების გამოფიტვის ხასიათით.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ტერიტორია აგებულია მასიური და სქელშრეებრივი ვულკანური ბრექჩიებით, ტუფებით და ლავური განფენებით. კლდოვანი ქანების მასივის ზედა, ინტენსიურად ნაპრალოვან ზონას არ გააჩნია კოლექტორული თვისებები და მოსული ატმოსფერული ნალექები მისი გავლით სწრაფად განიტვირთება ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის დონეზე, უშუალოდ მდინერეთა კალაპოტებში. მასივის სიღრმეში წყლის ცირკულაცია რამდენადმე გაძნელებულია ნაპრალების სიხშირისა და გახსნილობის კლების გამო, თუმცა ღრმა ზონებში მის ცირკულაციას ხელს უწყობს ტექტონიკური და ზოგიერთი სხვა სახის გამწე ნაპრალი, რომელთა გასწვრივ შეკრებილი წყალი ზედაპირზე ზოგან წყაროს სახითაც გამოედინება. მასივის ზედაპირული ზონის განტვირთვას მიწისქვეშა წყლებისაგან ხელს უწყობს დიდი და მცირე ეროზიული ხეობების ხშირი ჰიდროგრაფიული ბადე, რომელთა უმეტესობა ღრმადაა ჩატრილი მდ. აბასთუმანის ხეობის ფერდობებში და რომელთა ფსკერზე მუდმივად მოედინება წყლის ნაკადები.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით, მიწისქვეშა წყლები ჰიდროკარბონატულ-კლორიდულ-ნატრიუმიან-მაგნიუმიანი ან ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმიანია, იშვიათად ჰიდროკარბონატულ-სულფატიან-მაგნიუმიან-კალციუმიანიც. წყლები ძირითადად არააგრესიულია.

აღუვიური ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი გავრცელებულია მდ. აბასთუმნის და მისი შენაკადების ხეობის ჭალისა და I ჭალისზედა ტერასების ფარგლებში. ეს ჰორიზონტი აგებულია ქვიშოვანი და მსხვილმარცვლოვანი ნალექებით. ამ ჰორიზონტის წყლები უწნევია და ფოროვანი ცირკულაციის ტიპისაა. წყლების მინერალიზაცია ძირითადად არ აღემატება 0.25 გ/ლ-ს. ქიმიურად სულფატ-ჰიდროკარბონატ-ნატრიუმ-კალციუმიანი ტიპისაა.

დედუვიურ-ელუვიური და პროდუვიურ ნალექები ძირითადად ქედების მოსწორებულ ზედაპირებთან, მდინარეების სათავეებთან, ქედების ფერდობების ძირებთან და მდინარეების შესართავეებთანაა დაკავშირებული. ამასთან ისინი მიწისქვეშა წყლების გარკვეულ რესურსებს შეიცავენ. ამ ჰორიზონტის ნალექები



აგებულია თიხნარით, თიხიან-ხვინჭიანი, ლოდნარ-ღორღოვანი და კაჭარ-კენჭნაროვანი მასალით.

ქედების ციცაბო ფერდობებზე, სადაც დელუვიურ ნალექები მცირე სისქისაა, წყაროების დებიტი მცირეა, მაშინ როდესაც დამრეც ფერდობებზე და მთების ძირებში ისინი ზოგჯერ 0.5-1.0 ლ/წმ შეადგენს. აქ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ტუფური ქანების ნაპრალების მიწისქვეშა წყლების მეორადი გამოვლენა დელუვიურ ნალექებში. ისინი ქიმიურად ჰიდროკარბონატ-ქლორიდულ-კალციუმიან-მაგნიუმიანია ან ქლორიდულ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი, უფრო იშვიათად-კი ჰიდროკარბონატულ – სულფატურ – კალციუმიან – ნატრიუმიანი და სუსტად მინერალიზებულია (საერთო მინერალიზაციით 0.08 გ/ლ).

## 5. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

### 5.1 აბასთუმნის შემოსავლელი საპროექტო გზის გასწვრივ

#### გავრცელებული გრუნტების დახასიათება

საპროექტო გზის ფარგლებში ჩატარებული გეოლოგიური, გეოფიზიკური და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოიყოფა შემდეგი ფენები – საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სგე):

სგე 1 – თიხნარი, შავი ფერის, ჰუმუსირებული, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=1.40$  გ/სმ<sup>3</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით – პ-9/ვ; კატეგორია II.

სგე 2 – ნაყარი – ღორღი და ხვინჭა, თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=1.75$  გ/სმ<sup>3</sup>; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=1.80$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით – პ-39/ა; კატეგორია II.

სგე 3 – თიხნარი, ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღის და ხვინჭის შემცველობით. ძირითადად გავრცელებულია მცირე და საშუალო დახრილობის ფერდობებზე და გვერდითი ხევების თხემურ ნაწილებში. სიმაღლავრე 1.0–3.0 მ. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=1.77$  გ/სმ<sup>3</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=15.6^\circ$ ; ხვედრითი შეჭიდულობა  $C=0.28$  კგ/სმ<sup>2</sup>; კონსისტენციის კოეფიციენტი  $I_f=+0.41$ ; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=1.70$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=96$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით 3–33/ვ; კატეგორია II. გრუნტის დანარჩენი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ლაბორატორიული გამოკვლევების ცხრილში.

სგე 4 – რიყნარი – კენჭი (51.6%) და ხრეში (22.7%), უხეშად დამუშავებული კაჭრების ჩანართებით (8.7%) და სხვადასხვამარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული. დაფიქსირებულია ჭაბ. №1-ში. სიმაღლავრე 3.10 მ. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=1.95$  გ/სმ<sup>3</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=42^\circ$ ; ხვედრითი შეჭიდულობა  $C=0.06$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=5.00$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=490$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით 3–6/ვ; კატეგორია III.

სგე 5 – რიყნარი – კენჭი (35-45%) და ხრეში (15-25%), უხეშად დამუშავებული კაჭრების შემცველობით (25-30%) და სხვადასხვამარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული. გავრცელებულია მდ. კურცხალას ხეობის გასწვრივ. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=2.00$  გ/სმ<sup>3</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=45^\circ$ ; ხვედრითი შეჭიდულობა  $C=0.05$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=6.00$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=520$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით 3–6/ვ; კატეგორია IV.

სგე 6 – ღორღი (40-50%) და ხვინჭა (20-30%), 10%-მდე ღორღების ჩანართებით და თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი. გავრცელებულია დელუვიური

ფერდობების ძირში. სიმძლავრე 1.00-დან 3.0-მდე გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=1.95$  გ/სმ<sup>3</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=42^{\circ}$ ; ხვედრითი შეჭიდულობა  $C=0.11$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=4.50$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=440$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით პ-39/ბ; კატეგორია III.

სგე 7 – ლოდნარი – ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით, მცირე ტენიანი. გავრცელებულია დელუვიური ფერდობების ძირში. სიმძლავრე 1.00-დან 3.0-მდე გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=2.30$  გ/სმ<sup>3</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=46^{\circ}$ ; ხვედრითი შეჭიდულობა  $C=0.05$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=10.00$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=550$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით პ-6/დ; კატეგორია V.

სგე 8 – ნაცრისფერი, ანდეზიტური ტუფები და ანდეზიტური შემადგენლობის განფენები. ძლიერ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობები ასეთია: – მოცულობითი წონა  $\rho=2.40$  გ/სმ<sup>3</sup>; სიმტკიცის ზღვარი  $R_c=250.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=32.0^{\circ}$ ; შეჭიდულობა  $C=100.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=2 \cdot 10^4$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით პ-18/ა; კატეგორია V.

სგე 9 – ნაცრისფერი, ანდეზიტური ტუფები და ანდეზიტური შემადგენლობის განფენები. საშუალოდ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობები ასეთია: ანდეზიტური ტუფებისათვის – მოცულობითი წონა  $\rho=2.50$  გ/სმ<sup>3</sup>; სიმტკიცის ზღვარი  $R_c=351.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=36.0^{\circ}$ ; შეჭიდულობა  $C=150.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=1.5 \cdot 10^5$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით პ-18/ბ; კატეგორია VI. ანდეზიტური განფენებისათვის – მოცულობითი წონა  $\rho=2.60$  გ/სმ<sup>3</sup>; სიმტკიცის ზღვარი  $R_c=503.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=35.0^{\circ}$ ;

შეჭიდულობა  $C=220.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=4 \cdot 10^5$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით პ-18/ვ; კატეგორია VII.

ნაპრალოვანი აგეგმვის მონაცემების მიხედვით საპროექტო გზის ამ მონაკვეთის ფარგლებში ანდეზიტური ტუფების ნაპრალებს შორის საშუალო მანძილი ცვალებადობს 5.80–20.6 სმ-ის ფარგლებში, ხოლო ანდეზიტური განფენებისათვის 10.6–20.2 სმ.

## 5.2 აბასთუმნის შემოსავლელი საპროექტო გზის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა

საპროექტო გზის მონაკვეთი იწყება არსებული ქუთაისი-ბაღდათი-აბასთუმანი-ბენარას გზის 95კმ-ზე და გადის მდინარე აბასთუმნის და მდინარე კურცხალას ციცაბო კლდოვან ფერდობებზე.

საპროექტო გზის მონაკვეთი გადის მესხეთის ქედის სამხრეთ – აღმოსავლეთ ფერდობებზე, როდესაც ფიზიკურ და გეოგრაფიულ პირობებში, ციცაბო ძნელადმისადგომ რელიეფზე, რომელიც ძლიერ დანაწევრებულია მრავალრიცხოვანი პატარა მდინარეებისა და ხეობების ღრმა დახრამული ხეობებით.

ფერდობები მდგრადია და დაფარულია ხშირი წიწვოვანი (ნაძვი და ფიჭვი) ტყით.

ფერდობები ძირითადად აგებულია კლდოვანი სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული ანდეზიტური ტუფებით, ანდეზიტური შემადგენლობის განფენებით და იშვიათად ტუფობრექჩიებით.

პკ0+00 – პკ0+20 გადის არსებული გზის ყრილზე, მის მარჯვენა მხარეს, მდინარე აბასთუმნის(ოცხე) ხევამდე.

პკ0+20 –პკ0+40-მდე საპროექტო გზა კვეთავს მდ. აბასთუმნის(ოცხე), რომელზედაც მოსაწყობია სახიდე გადასასვლელი. სახიდე გადასასვლელის მარცხენა მხარეს, ხდება მდ. აბასთუმნის(ოცხე) და მდ. კურცხალას ხეობების შეერთება და ნაწილობრივ სახიდე გადასასვლელით გადაიფარება მდ. კურცხალას ხეობაც.

სახიდე გადასასვლელის ადგილზე მდინარის ხეობები დაფარულია ალუვიური (მდინარეული) მსხვილმარცვლოვანი კაჭარ-კენჭნარით, თიხნარის შემავსებლით.

პკ0+00-დან – პკ21+00-მდე საპროექტო გზია გადის მდ. კურცხალას ხეობაში და მიუყვება მდინარის მარცხენა ნაპირს.

მდ. კურცხანა წარმოადგენს მდ. აბასთუმნის მარჯვენა შენაკადს. მდინარე სათავეს იღებს 2200-2300მ. სიმაღლეზე, სათავიდან მდ. აბასთუმნის შესართავამდე საერთო კარდნა შეადგენს 800-900მ-ს.

მდინარის აუზის ფერდები ძლიერ დანაწევრებული და ჩატრილია მრავალრიცხოვანი ხეობებით.

აუზის ფერდობების გეოლოგიურ აგებულებაში ძირითადად მონაწილეობენ ვულკანური წარმოშობის ანდეზიტური ტუფები, ანდეზიტური შემადგენლობის განფენები და იშვიათად ტუფობრეჭიებით.

კლდოვანი ქანები ზედაპირულად დაფარულია ყავისფერი და ყომრალი ნიადაგებით.

მდინარის ხეობა საპროექტო მონაკვეთის ფარგლებში ყუთისებური ფორმისაა და ღინების ქვედა ნაწილში შესართავამდე გვხვდება მცირე სიგანის ტერასები.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება თოვლის დნობით გამოწვეული გაზაფხულის წყალდიდობით, წვიმებით გამოწვეული შემოდგომის წყალმოვარდნებით, ზაფხულის არამდგრადი და ზამთრის შედარებით მდგრადი წყალმცირობით.

მდინარის ციცაბო ფერდები წარმოდგენილია სუსტად გამოფიტული ტუფობრეჭიებით, ანდეზიტური ტუფებით და ანდეზიტური შემადგენლობის განფენებით. ციცაბო ფერდობებზე აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები, რომელთაც თითქმის ვერტიკალური ქანობი უჭირავთ. რელიეფის ასეთ ზედაპირებზე ხდება კლდოვანი ქანების გამოფიტვა (ამ რაიონისათვის დამახასიათებელი ბლოკური გამოფიტვა) და გამოფიტული მასალის ფერდობის ძირებში დაგროვება.

მდინარის ძირი და მცირე ტერასები დაფარულია მდინარის მიერ გამოტანილი ცუდად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნარით თიხნარის შემავსებლით და ლოდების ჩანართებით.

გზის გაყვანისას საჭიროა, მდინარის მხარეს ნაპირსამაგრი ნაგებობის, ლოდების ყრილის მოწყობა, რომელიც მოეწყობა კლდოვანი ფერდობების დამუშავების შედეგად წარმოქმნილი მასალით.

გზის ამ მონაკვეთზე პკ0+40-დან – პკ21+00-მდე საპროექტო გზა გადის მდინარე კურცხანას ფართო ჭალაში, ზედა და ქვედა ტერასებზე, ჭალის სიგანე 40-60მ-ია. მდინარის ხეობა წარმოდგენილია ალუვიური მსხვილმარცვლოვანი კაჭარ-კენჭნარით ლოდებით, თიხნარის შემავსებლით. ცალკეული ლოდების დიამეტრი 1.5-2.0მ-ია.



მდინარის ფერდები კლდოვანია, მდგრადია და წარმოდგენილია ზედაპირულად გამოფიტული ანდეზიტური ტუფებით, ანდეზიტური შემადგენლობის განფენებით და იშვიათად ტუფობრექჩიების შრეებით.

გამოფიტვის ქერქის სისქე 3-5მ-ია. კლდოვანი ქანები ზედაპირულად ძლიერ დანაპრალიანებულია.

მდინარე მეანდრირებს და ხშირად იცვლის კალაპოტს, სეზონური წვიმების დროს და მდინარის ჭალაში, ძველ კალაპოტებში აღინიშნება მცენარეული საფარი, ძირითადად თხმელის ტყე.

საპროექტო გზის მოწყობა შესაძლებელია მდინარის კალაპოტში ყრილის მოწყობის ხარჯზე ფერდობის მხარეს და ნაწილობრივ ფერდობის წინა ნაწილის ჩამოჭრის ხარჯზე. კალაპოტში ყრილის გამორეცხვისაგან დაცვა, შესაძლებელია დიდი ღოდების ჩაწყობით მდინარის მხარეს.

გზის ამ მონაკვეთზე ფერდობიდან გამოძვალა ხევის წყლის და ხევის მიერ გამოტანილი მასალის გასატარებლად, საჭიროა მოეწყოს სწორკუთხა წყალგამტარი მილი.

პკ21+00-დან – პკ21+20-მდე საპროექტო გზის ღერძის გატარება შესაძლებელია ნაწილობრივ გამოშვერილი კლდის ქიმების ჩამოჭრის ხარჯზე.

კლდოვანი ფერდობები წარმოდგენილია ზედაპირულად გამოფიტული, დანაპრალიანებული ანდეზიტური შემადგენლობის განფენებით, ტუფობრექჩიებით, ანდეზიტური ტუფებით, ხოლო მდინარის ჭალა მსხვილმარცვლოვანი კაჭარ-კენჭნარით ღოდებით, თიხნარის შემავსებლით. ცალკეული ღოდების დიამეტრი 1.5-2.0მ-ია.

პკ22+20-დან – პკ26+60-მდე საპროექტო გზა მდინარის გასწვრივ, მარცხენა კლდოვან ფერდზე, რომელიც აგებულია ანდეზიტური შემადგენლობის განფენებით და იშვიათად ანდეზიტური ტუფებით ზედაპირულად დაფარულია, მეოთხეული ასაკის ელუვიურ – დელუვიური თიხნარები ღორღის, ხვინჭის და ღოდების ჩანართებით, სისქით 1.5-2.0.

გზის ამ მონაკვეთზე მდინარის ჭალის სიგანე 40-50მ-ია და წარმოდგენილია მეოთხეული ასაკის ალუვიური ცუდად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნარით, ღოდების ჩანართებით 30%-მდე.

პკ23+90-ზე ფერდობიდან მონადენი ხევის წყლის გასატარებლად, საჭიროა წყალგამტარი მილის მოწყობა.

პკ24+00-დან – პკ24+30-მდე მდინარის ჭალაში მარჯვენა ფერდზე კლდოვანი ქანების ქიმი. საპროექტო გზის გაყვანისათვის საჭიროა კლდოვანი ქანებისაგან აგებული ქიმის ჩამოჭრა.

პკ24+30-დან – პკ26+60-მდე საპროექტო გზა გადის კლდოვანი, ძლიერ დამრეცი ფერდობის ძირში. მდინარის ჭალის სიგანე ამ მონაკვეთზე 60-70მ-ია. მდინარის ჭალა წარმოდგენილია მეოთხეული ასაკის ალუვიური - ცუდად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნარით, ლოდების ჩანართებით 30%-მდე, ცალკეული ლოდების დიამეტრი 1.0-2.0მ-ია.

გზის ამ მონაკვეთზე პკ26+00-ზე და პკ26+40-ზე საპროექტო გზა კვეთავს ხევებს, რომლებზედაც მოსაწყობია წყალგამტარი მიწები, კლდოვანი ქანების საფუძველზე.

პკ26+60-დან – პკ31+00-მდე საპროექტო გზა გადის კლდოვანი ანდეზიტური ტუფებით და ანდეზიტური შემადგენლობის განფენებით აგებული, ციცაბო ფერდობის ძირში, მდინარის ვიწრო ხეობის მარჯვენა ფერდზე. გზის გაყვანა შესაძლებელია ფერდობის დამუშავების ხარჯზე. მდინარის ხეობის სიგანე 20-25მ-ია. ხეობის ციცაბო, თითქმის ვერტიკალური ფერდები აგებულია სუსტად გამოფიტული ანდეზიტური ტუფებით და ანდეზიტური შემადგენლობის განფენებით მდინარის ხეობა წარმოდგენილია ცუდად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნარით, ლოდების ჩანართებით 30%-მდე, ცალკეული ლოდების დიამეტრი 1.0-2.0მ-ია. მდინარის კალაპოტის გადაგდების შემთხვევაში, შესაძლებელია საპროექტო გზის ყრილის მოწყობა. ყრილის მოწყობის შემთხვევაში, საჭირო გახდება მდინარის მხარეს ყრილის დაცვა დიდი ლოდებით გამორეცხვისაგან.

პკ31+00-დან – პკ40+60-მდე საპროექტო გზა გადის დასავლეთი კონფიგურაციის, მდინარე კურცხალას მარცხენა, მდგრად, ტყიან ფერდზე. ფერდობი აგებულია კლდოვანი ანდეზიტური ტუფებით, იშვიათად ტუფობრექჩიების შრეებით. კლდოვანი ქანები ზედაპირულად გამოფიტულია და ცალკეულ უბნებზე აღინიშნება ბლოკური გამოფიტვის ზონები. ფერდობზე უმეტესად კლდოვანი ქანები ზედაპირზეა გაშიშვლებული. ცალკეულ მონაკვეთებზე კლდოვანი ქანები დაფარულია მეოთხეული ასაკის ელუვიურ – დელუვიური გუმუსირებული შავი ფერის თიხნარებით, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, რომელთა სისქე 0.5-1.8მ-ია.

პკ31+45-ზე ფერდობზე არსებული ხევის წყლის გასატარებლად, საჭიროა მოეწყოს წყალგამტარი სწორკუთხა მილი, ვინაიდან ხევი მოედინება ციცაბო ფერდზე. მილის მოწყობა შესაძლებელია კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

პკ33+20-ზე ფერდობზე არსებული ხევის წყლის გასატარებლად, საჭიროა მოეწყოს წყალგამტარი მილი, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

პკ33+80-ზე არსებული ხევის წყლის გასატარებლად, საჭიროა მოეწყოს წყალგამტარი მილი. მილის მოწყობა შესაძლებელია კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

პკ36+30 – პკ37+00 –ზე ძლიერ გამოფიტული ანდეზიტური ტუფებით და აღინიშნება გამოფიტვის ბლოკური ზონა. ამ მონაკვეთზე მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს, მოსალოდნელია ქვაცვენები.

პკ39+40-ზე არსებული ხევის წყლის გასატარებლად, საჭიროა მოეწყოს წყალგამტარი მილი. მილის მოწყობა შესაძლებელია კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

პკ39+50-ზე საპროექტო გზა კვეთავს ღრმა ხევს, რომლის მდგრადი, ტყიანი, ციცაბო, თითქმის ვერტიკალური ფერდები აგებულია კლდოვანი ანდეზიტური ტუფებისაგან და იშვიათად ტუფობრექჩიებისაგან. ხევის სიღრმე 18-22მ-ია. ხევის მარცხენა ფერდი და ძირი დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, რომელთა სისქე 0.4-0.8მ-ია, ხოლო მარჯვენა ფერდზე აღინიშნება გამოფიტული კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები.

პკ40+10-ზე საპროექტო გზა კვეთავს ღრმა ხევს, რომლის მდგრადი, ციცაბო, თითქმის ვერტიკალური, გაშიშვლებული ფერდები აგებულია კლდოვანი ანდეზიტური ტუფებისაგან. ხევის სიღრმე 8-12მ-ია. ხევში აღინიშნება ფერდობიდან გამოფიტვის შედეგად მოწყვეტილი, ცალკეული დიდი ლოდები.

ხევის შემდეგ პკ40+40 - პკ40+80-ზე საპროექტო გზა კვეთავს, გაშიშვლებულ, კლდოვან ქიმს, რომელიც წარმოდგენილია გამოფიტული ანდეზიტური ტუფებისაგან, გამოფიტვის ბლოკური ზონა. გაშიშვლება გრძელდება განივად 60-70მ-ზე და ღერძის მიმართულებით 20-25მ-მდე. ზედაპირულად კლდოვანი ქანი დაშლილია დიდი ზომის 6.0-8.0 – 10.0-20.0მ. ბლოკებად და აღინიშნება ღრმა 1-3მ. სიღრმის და 0.05-0.1მ. სისქის ნაპრალები. გაშიშვლების ძირში ფერდობზე დაგროვილია ჩამონაშალი ლოდები, რომლებიც ხევამდე აღწევს. გზის გაყვანისას კლდოვანი ქანების დამუშავების შემთხვევაში, მოსალოდნელია კლდის ბლოკების ჩამოშვება ფერდობზე. გზის ამ მონაკვეთზე საჭიროა კლდოვანი ქიმის დამუშავება მოხდეს, ფერდობის ზედანაწილიდან საფეხურებად.

პკ40+80-დან – პკ63+10-მდე საპროექტო გზა გადის ჩრდილო-დასავლეთი კონფიგურაციის, მდგრად, ტყიან ფერდზე. ფერდობი აგებულია კლდოვანი ანდეზიტური ტუფებისაგან და იშვიათად ტუფობრექჩიებისაგან. კლდოვანი ქანები ზედაპირულად გამოფიტულია და ცალკეულ უბნებზე აღინიშნება ბლოკური გამოფიტვის ზონები. ფერდობზე უმეტესად კლდოვანი ქანები ზედაპირზეა გაშიშვლებული. ცალკეულ მონაკვეთებზე კლდოვანი ქანები დაფარულია მეოთხეული ასაკის ელუვიურ – დელუვიური გუმუსირებული შავი ფერის

თიხნარებით, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანარებით, რომელთა სისქე 1.0-3.0მ-ია.

გზის ამ მონაკვეთზე პკ40+80-დან – პკ41+30-მდე საპროექტო გზის ღერძი კვეთავს 12-15 მეტრამდე სიღრმის ხეობას, რომლის მარჯვენა კლდოვანი ფერდი, თითქმის ვერტიკალური, გაშიშვლებულია და ძლიერ გამოფიტულია, აღინიშნება ცალკეული დიდი ზომის ბლოკური წყვეტები. ფერდობზე კლდოვანი ქანების გამოფიტვის სისქე 3-4მ-მდე აღწევს. ხევის ძირში ელუვიურ-დელუვიური თიხნარი გრუნტები ღორღისა და ლოდების ჩანარებით, სისქით 2მ-მდე. გზის ამ მონაკვეთზე საჭიროა მოეწიოს სახიდე გადასასვლელი, კლდოვანი ქანების საფუძველზე.

პკ41+65-ზე იკვეთება ციცაბო ფერდებიანი ხევი, რომლის ძირი და ფერდები დაფარულია ელუვიურ-დელუვიური თიხნარებით ღორღისა და ლოდების ჩანარებით, სისქით 1.5მ-მდე.

პკ41+70-დან – პკ45+00-მდე საპროექტო გზის ღერძი გადის ტყიანი, მდგრადი, ძლიერ დამრეც (შედარებით რბილი რელიეფი) ფერდზე, რომელიც დანაწევრებულია მრავალრიცხოვანი მცირე და ღრმა ხეხვებით. ფერდობი აგებულია ანდეზიტური ტუფებისაგან და ზედაპირულად დაფარულია ელუვიურ-დელუვიური თიხნარებით, ღორღისა და ლოდების ჩანარებით და მათი სისქე 1.0-1.8მ-ს არ აღემატება.

პკ43+10-ზე საპროექტო გზის ღერძი კვეთავს 3-5მ-მდე ჩაღრმავების ხევს, რომელთა ფერდები დაფარულია 2მ-მდე სისქის ელუვიურ-დელუვიური თიხნარებით, ღორღისა და ლოდების ჩანარებით.

პკ43+50-ზე იკვეთება 50მ-მდე ჩაღრმავების ციცაბო ფერდებიანი ხევი, რომლის ძირში თიხნარები ღორღისა და ლოდების ჩანარებით, გრუნტის სისქე 2მ-მდეა და ცალკეული ლოდების დიამეტრი 1.0 – 1.3მ-ია. ხევის მარჯვენა ნაპირი კლდოვანია და გაშიშვლებულია გამოფიტული, ძლიერ ნაპრალოვანი, ანდეზიტური ტუფები.

პკ45+00-დან – პკ47+80-მდე საპროექტო გზის ღერძი კვეთავს ციცაბო, კლდოვანი, მდგრადი ზედაპირულად გამოფიტული ანდეზიტური ტუფებისაგან აგებულ ფერდობს. ფერდობის გარკვეულ მონაკვეთებზე აღინიშნება ცალკეული დიდი ლოდები, რომლებიც აუცილებლად მოსაცილებელია. ფერდობის ზოგიერთ ნაწილზე გუმუსირებუპკ46+20-დან – პკ46+70-მდე საჭიროა სახიდე გადასასვლელის მოწყობა, კლდოვანი ქანების საფუძველზე.

პკ47+40 – პკ50+00 მონაკვეთში გავდივართ მეოთხეული ასაკის ელუვიურ-დელუვიური თიხნარებით, ღორღისა და ლოდების ჩანარებით დაფარული მდგრადი, ტყიანი, ანდეზიტური ტუფებისაგან აგებულ ფერდობზე.

პკ48+90-დან – პკ49+20-მდე საპროექტო გზა კვეთავს ღრმა ხევს, რომლის მდგრადი, ტყიანი, ციცაბო, თითქმის ვერტიკალური ფერდები აგებულია კლდოვანი

ანდეზიტური ტუფებისაგან. ხევის სიღრმე 18-22მ-ია. ხევის მარცხენა ფერდი და ძირი დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, რომელთა სისქე 1.0-1.8მ-ია, ხოლო მარჯვენა ფერდზე აღინიშნება გამოფიტული კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები.

პკ52+50-დან – პკ53+00-მდე საპროექტო გზა კვეთავს წყალგამყოფ ქედს, რომელიც აგებულია ანდეზიტური ტუფებისაგან და ზედაპირულად გადაფარულია 1.0მ-მდე სისქის თიხნარებით, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით.

პკ53+20-დან – პკ54+20-მდე საპროექტო გზა გადის შედარებით რბილ რელიეფზე, ანდეზიტური ტუფებისაგან აგებულ დამრეც, მდგრად ფერდზე. ფერდობზე აღინიშნება სუსტად გამოფიტული გაშიშვლებები. ზედაპირული თიხნარი გრუნტების სისქე 0.8-1.5მ-ია, გუმუსირებულ ფენასთან ერთად.

ამ მონაკვეთზე პკ53+60-ზე შესაძლებელია წყალგამტარი მილის და მასზედ გზის ყრილის მოწყობა.

პკ54+20-დან – პკ55+80-მდე გავდივართ დამრეც, მდგრად რელიეფზე, რომელიც ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, სიღრმით 1.2მ, ხოლო ფერდობი აგებულია ანდეზიტური ტუფებისაგან.

პკ55+80-დან – პკ55+20-მდე მონაკვეთი, პკ56+20-ზე კვეთავს 5მ-მდე ჩაღრმავების ხევს, რომლის გადაკვეთის ადგილზე, ხდება ორი მცირე ხევის შეერთება და საჭიროა მოეწყოს სწორკუთხა წყალგამტარი მილი. ხევის ფერდობები და ძირი დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, ხოლო ფერდობი აგებულია ანდეზიტური ტუფებისაგან. ხევის ძირში თიხნარი გრუნტების სისქე 2.2მ-ია.

პკ56+40 – პკ56+80-ზე გავდივართ დამრეც, მდგრად რელიეფზე, რომელიც ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, სიღრმით 0.3-0.5მ და ფერდობზე აღინიშნება კლდოვანი ანდეზიტური ტუფებისაგან აგებული ქიმის გაშიშვლება.

პკ56+80-დან – პკ58+40-მდე საპროექტო გზა გადის შედარებით რბილ რელიეფზე, დამრეც, მდგრად ფერდზე. ფერდობზე აღინიშნება სუსტად გამოფიტული ანდეზიტური ტუფების გაშიშვლებები. ზედაპირული თიხნარი გრუნტების სისქე 0.8-1.5მ-ია, გუმუსირებულ ფენასთან ერთად. საპროექტო გზის ამ მონაკვეთზე პკ57+20-ზე დადაბლებულ ადგილზე, შედარებით რბილ რელიეფზე, წყლიან ხევზე, საჭიროა წყალგამტარი მილის მოწყობა, კლდოვანი ქანების საფუძველზე.

პკ58+40-დან – პკ60+20-მდე გავდივართ კლდოვან, ციცაბო ფერდობზე და პკ58+40-ზე გვეკვეთავთ ხევს. ხევის ძირში და ფერდობებზე კლდოვანი სუსტად გამოფიტული ზედაპირულად, ანდეზიტური ტუფების გაშიშვლებები.



პკ60+20-დან – პკ66+10-მდე საპროექტო გზა გადის შედარებით რბილ რელიეფზე, დამრეც, მდგრად ფერდზე. ფერდობზე აღინიშნება სუსტად გამოფიტული ანდეზიტური ტუფების გაშიშვლებები. ზედაპირული თიხნარი გრუნტების სისქე 0.3-0.5მ-ია, გუმუსირებულ ფენასთან ერთად. გზის ამ მონაკვეთზე პკ60+10-ზე დადაბლებულ ადგილზე კლდოვანი ქანების საფუძველზე, შესაძლებელია ყრილის მოწყობა, ხოლო პკ60+50-ზე დადაბლებულ ადგილზე სწორკუთხა წყალგამტარი მილის მოწყობა, კლდოვანი ქანების საფუძველზე.

პკ62+10-დან – პკ66+70-მდე საპროექტო გზის გვირაბის შესასვლელამდე გავლივართ კლდოვან, მდგრად, დამრეც ფერდობზე, რომლის მარცხენა მხარე გზის ღერძიდან 10მ-ს შემდეგ ციცაბოა. ფერდობი აგებულია ანდეზიტური ტუფებისაგან, რომელთა გაშიშვლება აღინიშნება პკ63+20 - პკ63+70-ზე. ზედაპირულად ფერდობი დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ღორღების ჩანართებით, სიღრმით 0.3-1.0მ.

პკ66+30 საპროექტო გზის გვირაბის შესასვლელი წარმოდგენილია კლდოვანი, ზედაპირულად სუსტად გამოფიტული ანდეზიტური ტუფებით, რომლებიც ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის, გუმუსირებული თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ღორღების ჩანართებით, სიღრმით 0.5-0.8მ. გვირაბის პორტალური ნაწილი კლდოვან ქანებში მოეწყობა და გასათვალისწინებელია გვირაბის პორტალური ნაწილის დაცვა ქვაცვენებისაგან.

გვირაბი მოეწყობა ვულკანური ქანებისაგან აგებულ ფერდობში, რომლებშიც შესაძლებელია შეგვხვდეს შესუსტებული სიმტკიცის ზონები 0.1+0.2მ. სისქის. გვირაბის გაყვანის პროცესში წყლის მოდინება შესაძლებელია წვეთების სახით. გვირაბში მაღალი ტემპერატურა მოსალოდნელი არ არის

პკ70+60 საპროექტო გზის გვირაბის გამოსასვლელი წარმოდგენილია კლდოვანი, ზედაპირულად სუსტად გამოფიტული გამოფიტული ანდეზიტური ტუფებისაგან, რომელთა გამოფიტვის სისქე 3.5-4.0მ-ია, რომლებიც ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის, გუმუსირებული თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ღორღების ჩანართებით, სიღრმით 0.5-0.8მ. გვირაბის პორტალური ნაწილი კლდოვან ქანებში მოეწყობა და გასათვალისწინებელია გვირაბის პორტალური ნაწილის დაცვა ქვაცვენებისაგან.

პკ70+30-დან – პკ71+00-მდე საპროექტო გზა გადის შედარებით რბილ რელიეფზე, დამრეც, მდგრად ფერდზე. ზედაპირულად რელიეფი დაფარულია თიხნარით, რომლის სისქე 0.5-0.8მ-ია, გუმუსირებულ ფენასთან ერთად.

## 6. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით საპროექტო მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ანტიკლინალური ქედის ეროზიულ-დენუდაციურ რელიეფს, რომელიც ძირითადად აგებულია ცარცული და ეოცენური ასაკის ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით.
2. გეოტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საპროექტო გზის განლაგების ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის (ზონა III<sub>1</sub>) ცენტრალურ ქვეზონას (ქვეზონა III<sub>1</sub><sup>3</sup>).
3. საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის საინჟინრო-გეოლოგიური ოლქის ცარცული და პალეოგენურ ასაკის კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი, ვულკანოგენურ-დანალექი ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური რაიონს..
4. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალოვანი წყლების ახალციხის არტერიული აუზის ჰიდროგეოლ რაიონს.
5. გრუნტის წყალს არ ახასიათებს არცერთი სახის აგრესიული თვისებები ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ნებისმიერი მარკის ბეტონის მიმართ.
6. საპროექტო გზის განლაგების რაიონის სეისმურობა არის 8 ბალი.შეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.12$ .
7. სახიფათო გეოდინამიკური პროცესებიდან ფიქსირდება სიღრმული და გვერდითი ეროზია, ჩამონაშაღები, ქვაცვენა და ჩამონახვავები, რომელთა ინტენსიურობა გზის მშენებლობის პროცესში შეიძლება კიდევ უფრო გაიზარდოს ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების ჩატარების შედეგად.

8. ღრმა ჭრილებსა და ნახევარჭრილებში აუცილებლად გათვალისწინებულ უნდა იქნას თაროების მოწყობა.
9. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით საპროექტო გზის განლაგების რაიონი არის II და III კატეგორიის.

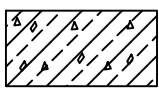
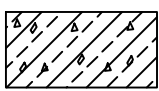
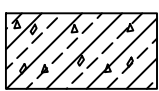
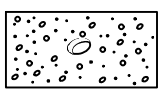
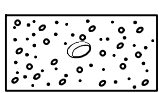
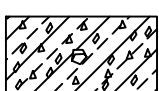
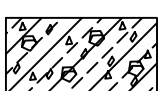
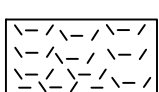
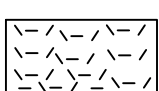




ინჟინერ-გეოლოგი

/მ.პირველი/

განათმეობი

# დანართი - 1

ბეოლოგიური პირობითი ნიშნები

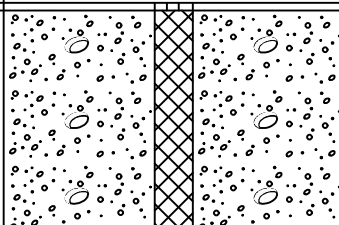
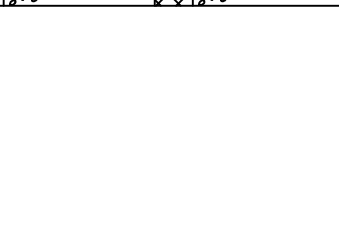
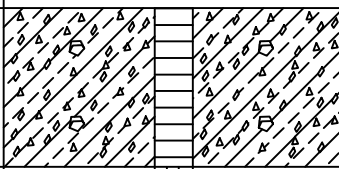
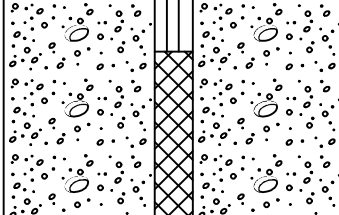
ბტპ გეოტრანსპროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები		GTP GeoTransProject	
გეოლოგიური პირობითი ნიშნები					
№ №	გეოლოგ. ასაკი და გენეზისი	აღნიშვნა	ლითოლოგიური დახასიათება და აღნიშვნა		
1	Q	 ①	თიხნარი - შავი ფერის, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით - ①		
2	Q <sub>4-t</sub>	 ②	ნაყარი - ღორღი და ხვინჭა, თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ②		
3	Q <sub>4d</sub>	 ③	თიხნარი - ყაეისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით (20-30%) ③		
4	Q <sub>4a</sub>	 ④	რიყნარი - კენჭი (51.6%) და ხრეში (22.7%), უხეშად დამუშავებული კაჭრების ჩანართებით (8.7%) და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული - ④		
5	Q <sub>4a</sub>	 ⑤	რიყნარი - კენჭი (35-45%), ხრეში (15-25%), უხეშად დამუშავებული კაჭრების შემცველობით (25-30%) და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული, ⑤		
6	Q <sub>4p-d</sub>	 ⑥	ღორღი (40-50%) და ხვინჭა (20-30%), 10%-მდე ლოდების ჩანართებით და თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ⑥		
7	Q <sub>4d</sub>	 ⑦	ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ⑦		
8	P <sub>2</sub>	 ⑧	ანდეზიტური ტუფები და ანდეზიტური შემადგელობის განფენები, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული - ⑧		
9	P <sub>2</sub>	 ⑨	ანდეზიტური ტუფები (60%) და ანდეზიტური შემადგელობის განფენები (40%), საშუალოდ დანაპრალიანებული - ⑨		
<div><div><div><div><div></div><div>2.50</div><div>1.30</div></div><div><div></div><div>გრუნტის წყლის გამოჩენის და დამყარების ღონე - მ</div></div><div><div></div><div>1.80</div><div>გრუნტის წყლის სიწვრი და მისი აღების სიღრმე - მ</div></div><div><div></div><div>1.30</div><div>დაშლილი სტრუქტურის გრუნტის ნიმუში და აღების სიღრმე - მ</div></div></div><div><div>გრუნტების მდგომარეობა</div><div><div>/შეუკავშირებელი/</div><div>/შეკავშირებული/</div></div><div><div>მცირეტენიანი</div><div>ტენიანი</div><div>წყალგაჯერებული</div></div><div><div>მყარი</div><div>ნახევრადმყარი</div><div>ძნელპლასტიური</div><div>რბილპლასტიური</div><div>დუნადპლასტიური</div><div>დუნადი</div></div></div></div></div>					

## დანართი - 2

ჯაბურდილების ლიტოლოგიური ჭრილები



<b>ბტპ</b> <b>გეოტრანსპროექტი</b>		აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სივრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები				<b>GTP</b> <b>GeoTransProject</b>	
<b>ჭაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილი</b>							
ჭაბ. №1 ნიშნული -		ადგილმდებარეობა -				სიღრმე - 9.0მ თარიღი -	
შრის ნომერი	ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა მასშტაბი 1:100	შრის საგების სიღრმე - მ	გრ. წყლის დონე - მ		აღე-ნიშნული	ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა	
1	2	3	4	5	6	7	
1		1.40				ნაყარი - ღორღი და ხვინჭა, თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ②	
2		4.50				ღორღი (40-50%) და ხვინჭა (20-30%), 10%-მდე ლოდების ჩანართებით და თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ⑥	
3		9.0			6.50	ნაცრისფერი ანდეზიტური შემადგელობის განფენები საშუალოდ დანაპრალიანებული - ⑨	
<b>ჭაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილი</b>							
ჭაბ. №2 ნიშნული -		ადგილმდებარეობა -				სიღრმე - 8.0მ თარიღი -	
შრის ნომერი	ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა მასშტაბი 1:200	შრის საგების სიღრმე - მ	გრ. წყლის დონე - მ		აღე-ნიშნული	ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა	
1	2	3	4	5	6	7	
1						ღორღი (40-50%) და ხვინჭა (20-30%), 10%-მდე ლოდების ჩანართებით და თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ⑥	
2		8.0			5.40	ნაცრისფერი ანდეზიტური შემადგელობის განფენები საშუალოდ დანაპრალიანებული - ⑨	

ბტპ გეოტრანსპროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სივრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები				GTP GeoTransProject	
ჭაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილი							
ჭაბ. №3 ნიშნული -		ადგილმდებარეობა -				სიღრმე - 3.0მ თარიღი -	
შრის ნომერი	ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა  მასშტაბი 1:100	შრის საგებნის სიღრმე - მ	გრ. წყლის დონე - მ		აღე- ნომრის სიღრმე-მ	ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა	
1	2	3	4	5	6	7	
1		0.10				თიხნარი - შავი ფერის, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით - ①	
2		3.0				რიყნარი - კენჭი (35-45%), ხრეში (15-25%), უხეშად დამუშავებული კაჭრების შემცველობით (25-30%) და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული, - ⑤	
ჭაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილი							
ჭაბ. №4 ნიშნული -		ადგილმდებარეობა -				სიღრმე - 5.0მ თარიღი -	
შრის ნომერი	ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა  მასშტაბი 1:100	შრის საგებნის სიღრმე - მ	გრ. წყლის დონე - მ		აღე- ნომრის სიღრმე-მ	ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა	
1	2	3	4	5	6	7	
1		2.10				ღორღი (40-50%) და ხვინჭა (20-30%), 10%-მდე ლოდების ჩანართებით და თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ⑥	
2		5.0				რიყნარი - კენჭი (35-45%), ხრეში (15-25%), უხეშად დამუშავებული კაჭრების შემცველობით (25-30%) და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული, - ⑤	

<b>ბტპ</b> <b>გეოტრანსპროექტი</b>		აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სივრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები				<b>GTP</b> <b>GeoTransProject</b>	
<b>ჭაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილი</b>							
ჭაბ. №5 ნიშნული -		ადგილმდებარეობა -				სიღრმე - 5.0მ თარიღი -	
შრის ნომერი	ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა მასშტაბი 1:100	შრის საგების სიღრმე - მ	გრ. წყლის დონე - მ		აღმ. ნიშნულზე - მ	ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა	
1	2	3	4	5	6	7	
1		1.70				ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ლორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ⑦	
2		5.0				რიყნარი - კენჭი (35-45%), ხრეში (15-25%), უხეშად დამუშავებული კაჭრების შემცველობით (25-30%) და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული, - ⑤	
<b>ჭაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილი</b>							
ჭაბ. №6 ნიშნული -		ადგილმდებარეობა -				სიღრმე - 5.0მ თარიღი -	
შრის ნომერი	ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა მასშტაბი 1:100	შრის საგების სიღრმე - მ	გრ. წყლის დონე - მ		აღმ. ნიშნულზე - მ	ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა	
1	2	3	4	5	6	7	
1		0.35				თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ხვინჭის შემცველობით (20-30%) - ③	
2		3.0				ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ⑦	
3		5.0				რიყნარი - კენჭი (35-45%), ხრეში (15-25%), უხეშად დამუშავებული კაჭრების შემცველობით (25-30%) და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული, - ⑤	

## დანართი - 3

თიხური ბრუნტის ლაბორატორიული გამოკვლევის  
შედეგების ცხრილები

<b>ბტპ</b> გეოტრანსპროექტი	აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სივრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები	<b>GTP</b> <b>GeoTransProject</b>
-------------------------------	--	--------------------------------------

③ გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები

№	№	ფიზიკური მნიშვნელობები										მექანიკური მნიშვნელობები							
		სიმკვრივე			ტენიანობა			პლასტიურობა				ფორიანობა		კუმშვადობა		სიმტკიცე			
		ბუნებრივ პირობებში - $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	მინერალური ნაწილის - $\rho_s$ გ/სმ <sup>3</sup>	ჰონისის - $\rho_d$ გ/სმ <sup>3</sup>	ტენიანობა - $W$ %	სრული ტენტეკადობა - $W_{sat}$ %	ტენტეკადობის ხარისხი - $S_r$	ღვნიდობის ზღვარი - $W_L$ %	პლასტიურობის ზღვარი - $W_p$ %	პლასტიურობის რიცხვი - $I_p$	კონსისტენციის მაჩვენებელი- $I_L$	ფორიანობა - $n$ %	ფორიანობის კოეფიციენტი- $e$	დეფორმაციის მოდული - $E$ კგ/სმ <sup>2</sup>	კუმშვადობის კოეფიციენტი- $\alpha_{1\kern 0.08em 2}$ კგ	შინაგანი ხახუნის კუთხე - $\varphi^o$	შინაგანი ხახუნის კოეფიც - $f$	შეჭიდულობა - $C$ კგ/სმ <sup>2</sup>	პირობითი წინააღობა- $R_o$ კგ/სმ <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

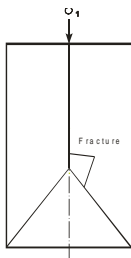
1	ჭაბ.№6 სიღრმე 0.2მ	1.80	2.70	1.44	25.3	32.9	0.77	34.5	19.7	14.8	+0.38	47	0.886	110	0.013	19.0	0.34	0.18	2.0
2	ხელ.№3 სიღრმე 1.0მ	1.82	2.70	1.41	28.8	32.8	0.88	37.5	21.0	16.5	+0.47	47	0.886	110	0.017	19.0	0.34	0.18	1.7
3	ხელ.№4 სიღრმე 0.8მ	1.70	2.68	1.23	38.2	43.8	0.87	47.4	32.1	15.3	+0.39	54	1.174	70	0.027	17.0	0.31	0.15	1.5

ნორმატიული მნიშვნელობა	1.77	2.69	1.36	30.7	36.5	0.84	39.8	24.2	15.5	+0.41	49.0	0.980	96	0.019	18.0	0.33	0.17	1.7
საანგარიშო მნიშვნელობა	1.77	2.69	1.36	30.7	36.5	0.84	39.8	24.2	15.5	+0.41	49.0	0.980	96	0.019	15.6	0.28	0.11	1.7

## დანართი - 4

კლდოვანი ქანის სიმტკიცის მაჩვენებლები

ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი	აბასთუმნის გარშემოსავლელი გზა						
ნიმუშის აღწერა:  ანდეზიტური განფენი	ჭაბ №		2						
	ნიმუშის №		1.1-1						
	სიღრმე, მ		5.4-5.5						
	ნიმუშის აღების თარიღი								
	ტესტირების თარიღი		02.04.2019						
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95	ნიმუშის მომზადება		ASTM D 4543				
საწყისი			ცდის შემდეგ						
ნიმუშის ზომები		ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი			რღვევის ტიპი	კონუსი და დაშლა		
დიამეტრი, $D_0$ მმ		54,4		ტემპერატურა ცდის დროს		23,0 °C		<div>რღვევის ტიპის ჩანახაზი</div> 	
ფართი, $A_0$ სმ²		23,24		ტენიანობა		ბუნებრივი			
სიგრძე, $L_0$ მმ		110,1		<u>შენიშვნა</u>					
მოცულობა, $V$ სმ³		255,9							
ნიმუშის წონა, $M$ გ		652,0							
მასშ. კოეფ., $k$		2,0							
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³		2,55							
ტენიანობა, $W$ %		0,00							
ცდის შედეგები									
წნეხის ტიპი		MCC8		წნევის ბიჯი		0.5 მპა/წამ			
ნიმუში ცდამდე	ნიმუში ცდის შემდეგ	მღრვევი ძალა,		$P$		134,40 კწ			
		წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე,		$\sigma$		57,82 მპა			
		ტანგენციალური იუნგას მოდული,		$E_t$		-			
		სასულო იუნგას მოდული,		$E_{av}$		-			
		მკვეთი იუნგას მოდული,		$E_s$		-			
		დეფორმაციის მოდული				-			
		პუასონის კოეფიციენტი,		$\nu$		-			
		შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა			
		ხატიაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი			



ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:			პროექტი <i>აბასთუმნის გარშემოსავლელი გზა</i>		
<i>ნიმუშის აღწერა:</i> <i>ანდეზიტური განფენი</i>			ჭაბ № <i>2</i>		
			ნიმუშის № <i>1.1-1</i>		
			სიღრმე, მ <i>5.4-5.5</i>		
			ნიმუშის აღების თარიღი		
			ტესტირების თარიღი <i>02.04.2019</i>		
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა, <i>P<sub>i</sub></i> <i>100 ზ</i>			წნევის ბიჯი <i>0.5 მპა/წამ</i>		
ვერტიკალური დატვირთვა, <i>P (ზ)</i>	ვერტიკალური დეფორმაცია, <i>ΔL (მმ)</i>	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, <i>ε<sub>v</sub></i>	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, <i>ΔD (მმ)</i>	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, <i>ε<sub>h</sub></i>	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
<i>0,0</i>	<i>0,0</i>				<i>0,00</i>
<i>1,0</i>	<i>8,6</i>				<i>3,70</i>
<i>1,6</i>	<i>10,7</i>				<i>4,60</i>
<i>2,2</i>	<i>12,9</i>				<i>5,55</i>
<i>2,6</i>	<i>14,8</i>				<i>6,37</i>
<i>3,1</i>	<i>16,9</i>				<i>7,27</i>
<i>3,7</i>	<i>18,9</i>				<i>8,13</i>
<i>4,2</i>	<i>20,5</i>				<i>8,82</i>
<i>4,6</i>	<i>22,1</i>				<i>9,51</i>
<i>5,0</i>	<i>23,6</i>				<i>10,15</i>
<i>5,4</i>	<i>25,5</i>				<i>10,97</i>
<i>6,0</i>	<i>26,7</i>				<i>11,49</i>
<i>6,4</i>	<i>28,5</i>				<i>12,26</i>
<i>6,9</i>	<i>30,7</i>				<i>13,21</i>
<i>7,3</i>	<i>32,2</i>				<i>13,85</i>
<i>7,9</i>	<i>34,4</i>				<i>14,80</i>
<i>8,3</i>	<i>36,0</i>				<i>15,49</i>
<i>8,9</i>	<i>37,2</i>				<i>16,00</i>
<i>9,4</i>	<i>38,1</i>				<i>16,39</i>
<i>9,8</i>	<i>40,1</i>				<i>17,25</i>
<i>10,3</i>	<i>41,2</i>				<i>17,73</i>
<i>10,9</i>	<i>43,3</i>				<i>18,63</i>
<i>11,4</i>	<i>44,5</i>				<i>19,15</i>
<i>11,8</i>	<i>45,5</i>				<i>19,58</i>
<i>12,4</i>	<i>46,3</i>				<i>19,92</i>
<i>12,8</i>	<i>48,3</i>				<i>20,78</i>
<i>13,4</i>	<i>50,1</i>				<i>21,56</i>
<i>13,8</i>	<i>51,7</i>				<i>22,24</i>
<i>14,3</i>	<i>53,2</i>				<i>22,89</i>
<i>14,9</i>	<i>54,0</i>				<i>23,23</i>
<i>15,4</i>	<i>55,5</i>				<i>23,88</i>
<i>15,9</i>	<i>56,7</i>				<i>24,39</i>
<i>16,5</i>	<i>57,7</i>				<i>24,82</i>
<i>17,0</i>	<i>59,5</i>				<i>25,60</i>
<i>17,5</i>	<i>60,6</i>				<i>26,07</i>
<i>17,9</i>	<i>62,6</i>				<i>26,93</i>
<i>18,4</i>	<i>63,6</i>				<i>27,36</i>

ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ბ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
19,0	65,6				28,22
19,5	67,8				29,17
19,9	69,5				29,90
20,4	70,8				30,46
21,0	72,9				31,36
21,4	74,3				31,97
21,8	75,1				32,31
22,3	76,8				33,04
22,8	78,1				33,60
23,3	79,0				33,99
23,8	80,9				34,81
24,4	82,6				35,54
25,0	84,2				36,23
25,4	85,1				36,61
26,0	86,5				37,22
26,6	88,5				38,08
27,1	89,7				38,59
27,5	91,2				39,24
27,9	93,2				40,10
28,3	95,1				40,92
28,7	96,6				41,56
29,1	98,2				42,25
29,7	99,5				42,81
30,2	100,8				43,37
30,7	101,9				43,84
31,2	103,0				44,31
31,8	105,0				45,18
32,2	106,1				45,65
32,7	108,3				46,60
33,1	110,5				47,54
33,6	112,6				48,45
34,0	114,4				49,22
34,4	115,9				49,86
34,9	116,9				50,30
35,5	118,0				50,77
36,0	119,2				51,28
36,5	120,1				51,67
37,1	122,2				52,58
37,7	123,6				53,18
38,2	125,7				54,08
38,8	127,5				54,86
39,4	128,9				55,46
39,9	130,2				56,02
40,3	132,3				56,92
40,8	134,4				57,82
41,4	45,2				19,45
41,9	12,6				5,42
42,5	1,8				0,77
43,1	3,9				1,68
43,6	0,7				0,30
44,1	3,9				1,68

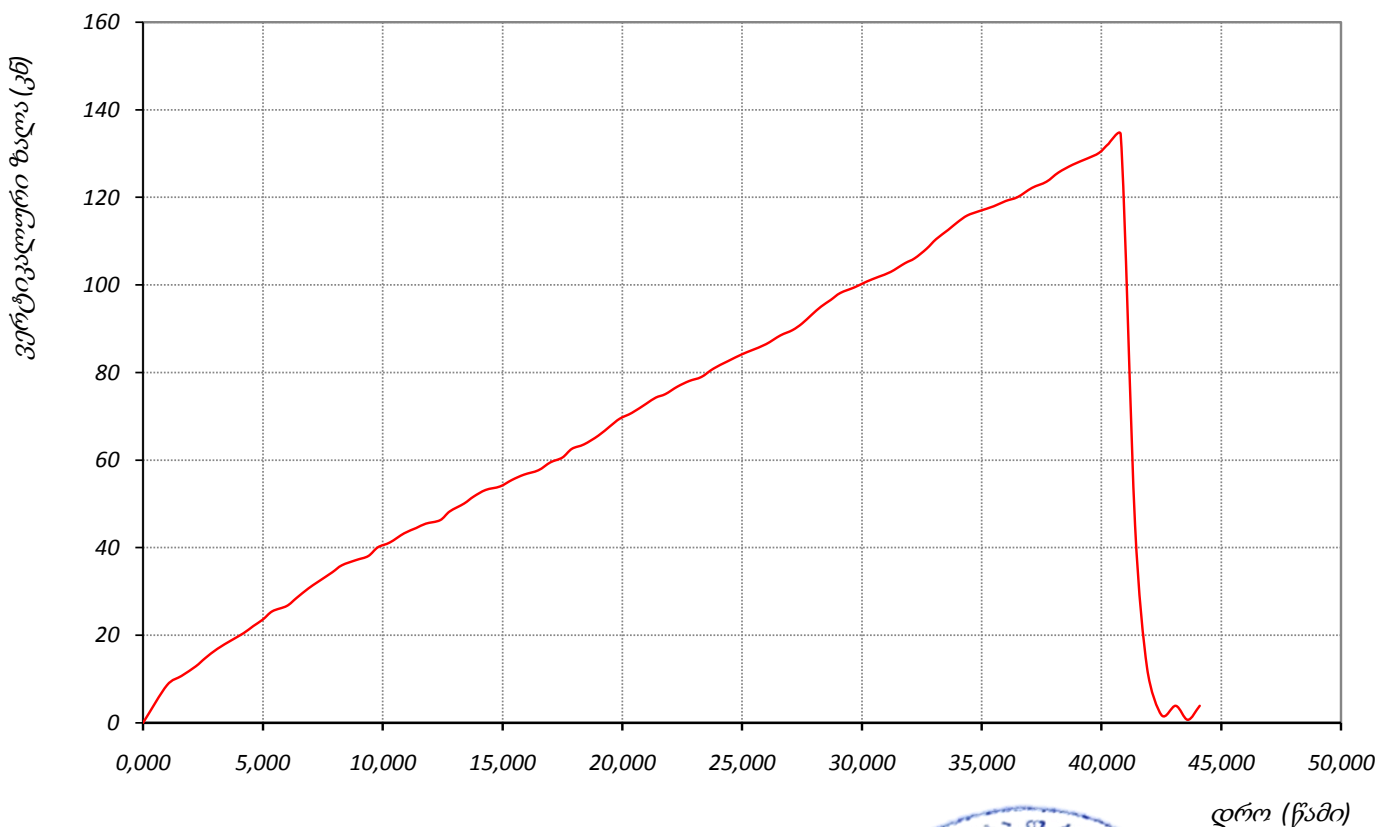
[illegible]

[illegible]

ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

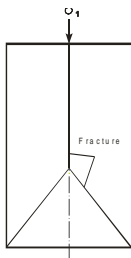
ადგილმდებარეობა:	პროექტი	აბასთუმნის გარემოსავლელი გზა
ნიმუშის აღწერა:	ჭაბ №	2
ანდეზიტური განფენი	ნიმუშის №	1.1-1
	სიღრმე, მ	5.4-5.5
	ნიმუშის აღების თარიღი	
	ტესტირების თარიღი	02.04.2019

ვერტიკალური ძალა - დრო



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ხატიაშვილი	თედლიაშვილი	ნაცვლიშვილი

ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი		აბასთუმნის გარშემოსავლელი გზა					
ნიმუშის აღწერა:  ანდეზიტური განფენი		შურფი №		1					
		ნიმუშის №		1.2-1					
		სიღრმე, მ		6.5-6.7					
		ნიმუშის აღების თარიღი							
		ტესტირების თარიღი		02.04.2019					
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95		ნიმუშის მომზადება		ASTM D 4543			
საწყისი				ცდის შემდეგ					
ნიმუშის ზომები		ნიმუშის ტიპი		ცილინდრი		რღვევის ტიპი		კონუსი და დაშლა	
დიამეტრი, $D_0$ მმ		54,4		ტემპერატურა ცდის დროს		23,0 °C		<div>რღვევის ტიპის ჩანახაზი</div> <div></div>	
ფართი, $A_0$ სმ²		23,24		ტენიანობა		ბუნებრივი			
სიგრძე, $L_0$ მმ		110,8		<u>შენიშვნა</u>					
მოცულობა, $V$ სმ³		257,5							
ნიმუშის წონა, $M$ გ		629,1							
მასშ. კოეფ., $k$		2,0							
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³		2,44							
ტენიანობა, $W$ %		0,00							
ცდის შედეგები									
წნეხის ტიპი		MCC8		წნევის ბიჯი		0.5 მპა/წამ			
ნიმუში ცდამდე		ნიმუში ცდის შემდეგ		მღრველი ძალა,		$P$		114,40 კნ	
				წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე,		$\sigma$		49,22 მპა	
				ტანგენციალური იუნგას მოდული,		$E_t$		-	
				სასულო იუნგას მოდული,		$E_{av}$		-	
				მკვეთი იუნგას მოდული,		$E_s$		-	
				დეფორმაციის მოდული				-	
				პუასონის კოეფიციენტი,		$\nu$		-	
				შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა	
				ხატიაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი	

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:			პროექტი <i>აბასთუმნის გარშემოსავლელი გზა</i>		
<i>ნიმუშის აღწერა:</i> <i>ანდეზიტური განფენი</i>			ჭაბ № <i>1</i>		
			ნიმუშის № <i>1.2-1</i>		
			სიღრმე, მ <i>6.5-6.7</i>		
			ნიმუშის აღების თარიღი		
			ტესტირების თარიღი <i>02.04.2019</i>		
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა, <i>P<sub>i</sub></i> <i>100 ლ</i>			წნევის ბიჯი <i>0.5 მპა/წამ</i>		
ვერტიკალური დატვირთვა, <i>P (ლ)</i>	ვერტიკალური დეფორმაცია, <i>ΔL (მმ)</i>	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, <i>ε<sub>v</sub></i>	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, <i>ΔD (მმ)</i>	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, <i>ε<sub>h</sub></i>	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
0,0	0,0				0,00
1,0	7,3				3,14
1,5	8,1				3,48
1,9	9,0				3,87
2,3	10,9				4,69
2,7	12,1				5,21
3,3	12,9				5,55
3,8	14,1				6,07
4,4	16,1				6,93
5,0	16,9				7,27
5,5	18,5				7,96
6,0	19,9				8,56
6,5	22,1				9,51
7,1	23,4				10,07
7,6	24,9				10,71
8,1	26,5				11,40
8,6	27,8				11,96
9,0	29,4				12,65
9,4	30,2				12,99
9,9	32,2				13,85
10,3	33,8				14,54
10,8	35,6				15,32
11,2	37,4				16,09
11,7	39,6				17,04
12,3	41,8				17,98
12,7	43,7				18,80
13,3	45,4				19,53
13,9	46,8				20,14
14,5	48,4				20,82
14,9	50,6				21,77
15,5	52,8				22,72
16,0	55,0				23,66
16,5	56,1				24,14
17,1	56,9				24,48
17,6	59,1				25,43
18,2	61,3				26,37
18,6	63,1				27,15

[illegible]



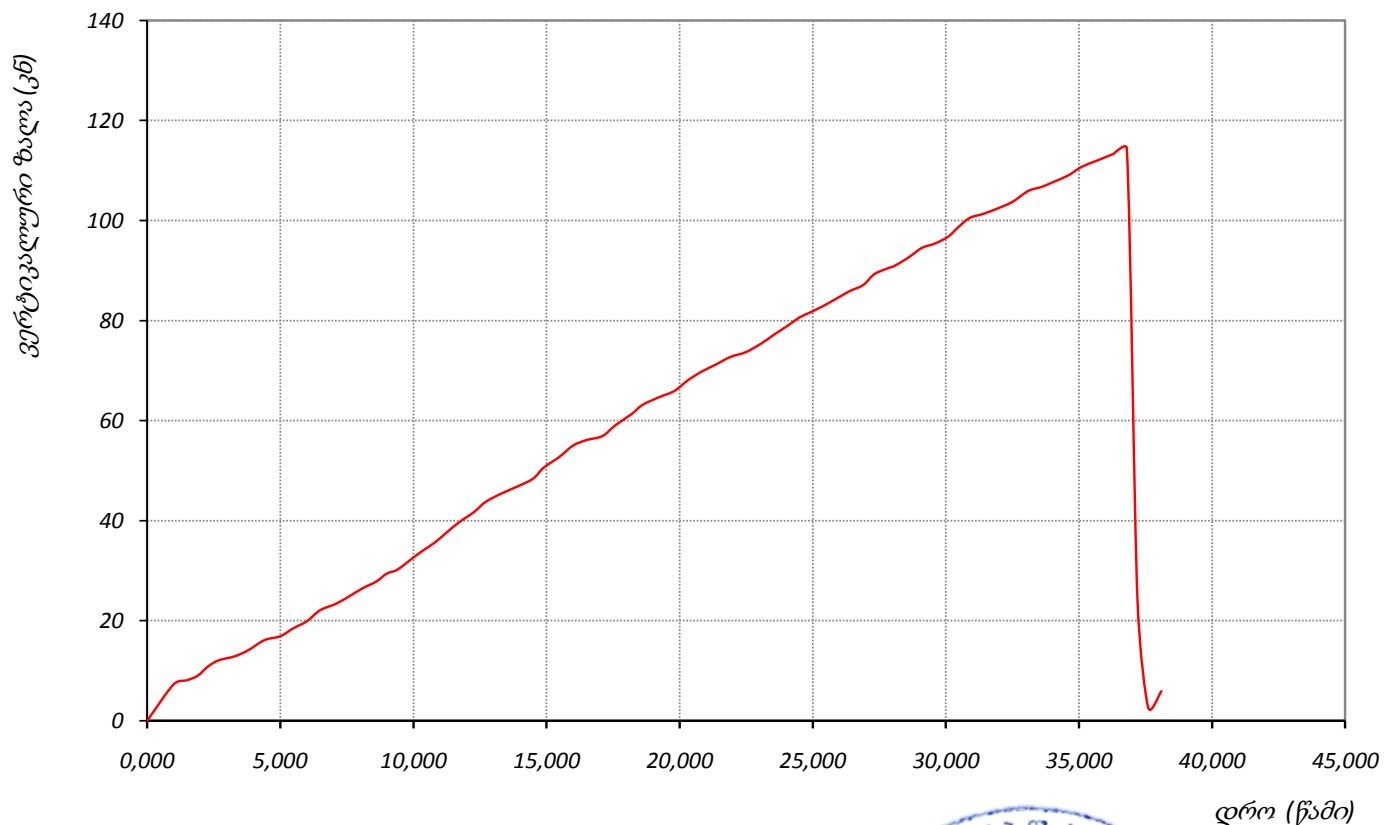
[illegible]

[illegible]

ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

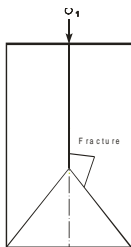
ადგილმდებარეობა:	პროექტი	აბასთუმნის გარემოსავლელი გზა
ნიმუშის აღწერა:	ჭაბ №	1
ანდეზიტური განფენი	ნიმუშის №	1.2-1
	სიღრმე, მ	6.5-6.7
	ნიმუშის აღების თარიღი	
	ტესტირების თარიღი	02.04.2019

ვერტიკალური ძალა - დრო



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ხატიაშვილი	თედლიაშვილი	ნაცვლიშვილი

ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა: <b>კკ.22+20</b>		პროექტი <b>აბასთუმნის გარშემოსავლელი გზა</b>	
ნიმუშის აღწერა: <b>ანდეზიტური განფენი</b>		განაწმენდი №	
		ნიმუშის №	
		სიღრმე, მ	
		ნიმუშის აღების თარიღი	
		ტესტირების თარიღი <b>02.04.2019</b>	
ტესტირების მეთოდი <b>ASTM D 2938-95</b>		ნიმუშის მომზადება <b>ASTM D 4543</b>	
<b>საწყისი</b>		<b>ცდის შემდეგ</b>	
<b>ნიმუშის ზომები</b>		ნიმუშის ტიპი <b>ცილინდრი</b>	რღვევის ტიპი <b>კონუსი და დაშლა</b>
დიამეტრი, $D_0$ მმ	<b>54,4</b>	ტემპერატურა ცდის დროს <b>23,0 °C</b>	<div>რღვევის ტიპის ჩანახაზი</div> 
ფართი, $A_0$ სმ <sup>2</sup>	<b>23,24</b>	ტენიანობა <b>ბუნებრივი</b>	
სიგრძე, $L_0$ მმ	<b>109,4</b>	<b>შენიშვნა</b>	
მოცულობა, $V$ სმ <sup>3</sup>	<b>254,3</b>		
ნიმუშის წონა, $M$ გ	<b>643,3</b>		
მასშ. კოეფ., $k$	<b>2,0</b>		
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	<b>2,53</b>		
ტენიანობა, $W$ %	-		
<b>ცდის შედეგები</b>			
წნეხის ტიპი <b>MCC8</b>	წნევის ბიჯი <b>0.5 მპა/წამ</b>		
<b>ნიმუში ცდამდე</b>	<b>ნიმუში ცდის შემდეგ</b>	მღრვევი ძალა, <b>P</b>	<b>98,60 კწ</b>
		წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე, <b>σ</b>	<b>42,42 მპა</b>
		ტანგენციალური იუნგას მოდული, <b>E<sub>t</sub></b>	-
		სასულო იუნგას მოდული, <b>E<sub>av</sub></b>	-
		მკვეთი იუნგას მოდული, <b>E<sub>s</sub></b>	-
		დეფორმაციის მოდული	-
		პუასონის კოეფიციენტი, <b>ν</b>	-
		დაამტკიცა <b>ნაცვლიშვილი</b>	

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა: <b>კვ.22+20</b>			პროექტი <b>აბასთუმნის გარშემოსავლელი გზა</b>		
ნიმუშის აღწერა: <b>ანდეზიტური განფენი</b>			განაწმენდი №		
			ნიმუშის №		
			სიღრმე მ		
			ნიმუშის აღების თარიღი		
			ტესტირების თარიღი <b>02.04.2019</b>		
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა, $P_i$ <b>100 ზ</b>			წნევის ბიჯი <b>0.5 მპა/წამ</b>		
ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ზ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
0,0	0,0				0,00
0,8	9,0				3,87
1,4	14,5				6,24
1,9	20,3				8,73
2,5	19,3				8,30
2,9	17,6				7,57
3,5	17,1				7,36
4,1	17,0				7,31
4,6	16,9				7,27
5,1	16,9				7,27
5,7	16,8				7,23
6,2	16,8				7,23
6,7	16,8				7,23
7,2	16,9				7,27
7,8	16,9				7,27
8,4	16,8				7,23
8,9	16,7				7,19
9,6	16,9				7,27
10,4	17,1				7,36
11,0	17,2				7,40
11,6	17,1				7,36
12,1	17,1				7,36
12,7	17,7				7,62
13,2	18,6				8,00
13,7	19,5				8,39
14,3	20,7				8,91
14,8	20,8				8,95
15,4	21,3				9,16
15,9	22,3				9,59
16,6	22,0				9,47
17,1	22,2				9,55
17,6	23,8				10,24
18,1	24,7				10,63
18,6	24,6				10,58
19,2	23,9				10,28
19,7	24,5				10,54
20,3	25,4				10,93

ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ბ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
20,8	26,1				11,23
21,3	27,0				11,62
21,9	27,9				12,00
22,4	28,8				12,39
23,0	29,4				12,65
23,5	30,1				12,95
24,0	30,6				13,17
24,6	31,2				13,42
25,2	31,7				13,64
25,7	32,5				13,98
26,2	33,4				14,37
26,7	34,3				14,76
27,3	35,0				15,06
27,9	35,7				15,36
28,4	36,4				15,66
28,9	37,1				15,96
29,4	37,9				16,31
30,0	38,5				16,56
30,5	39,2				16,87
31,1	40,0				17,21
31,6	40,7				17,51
32,1	42,0				18,07
32,7	42,9				18,46
33,2	43,4				18,67
33,8	44,0				18,93
34,2	44,7				19,23
34,9	45,3				19,49
35,3	46,0				19,79
35,9	46,6				20,05
36,4	47,1				20,26
36,9	47,7				20,52
37,5	48,3				20,78
38,0	48,7				20,95
38,6	49,2				21,17
39,1	50,0				21,51
39,6	50,6				21,77
40,2	50,8				21,86
40,7	51,5				22,16
41,3	52,2				22,46
41,8	53,0				22,80
42,3	53,7				23,10
42,9	54,3				23,36
43,4	54,9				23,62
44,0	55,5				23,88
44,5	56,0				24,09
45,0	56,8				24,44
45,5	57,5				24,74
46,1	58,2				25,04
46,7	58,9				25,34
47,2	59,5				25,60
47,7	60,2				25,90
48,2	60,8				26,16
48,8	61,5				26,46
49,3	62,1				26,72
49,9	62,6				26,93
50,5	63,4				27,28
50,9	63,9				27,49

ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ბ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
51,5	64,5				27,75
52,0	65,2				28,05
52,6	65,7				28,27
53,1	66,5				28,61
53,7	67,1				28,87
54,2	67,8				29,17
54,7	68,1				29,30
55,3	68,7				29,56
55,8	69,5				29,90
56,4	70,2				30,20
56,9	70,9				30,50
57,4	71,6				30,81
58,0	72,2				31,06
58,6	72,9				31,36
59,0	73,5				31,62
59,6	74,1				31,88
60,1	74,7				32,14
60,6	75,4				32,44
61,2	75,9				32,66
61,7	76,5				32,91
62,2	77,2				33,21
62,8	77,8				33,47
63,3	78,5				33,77
63,9	79,1				34,03
64,4	79,7				34,29
64,9	80,3				34,55
65,5	80,9				34,81
66,1	81,5				35,06
66,6	82,2				35,37
67,1	82,8				35,62
67,6	83,5				35,93
68,2	84,1				36,18
68,7	84,8				36,48
69,3	85,5				36,79
69,8	86,0				37,00
70,3	86,6				37,26
70,9	87,3				37,56
71,4	88,0				37,86
71,9	88,6				38,12
72,5	89,3				38,42
73,1	90,0				38,72
73,6	90,5				38,94
74,1	91,2				39,24
74,6	91,8				39,50
75,2	92,4				39,75
75,7	93,0				40,01
76,3	93,6				40,27
76,8	94,2				40,53
77,3	94,7				40,74
77,9	94,4				40,61
78,4	96,1				41,35
79,0	96,7				41,60
79,5	97,5				41,95
80,0	98,2				42,25
80,5	98,6				42,42
81,1	78,1				33,60
81,6	0,5				0,22

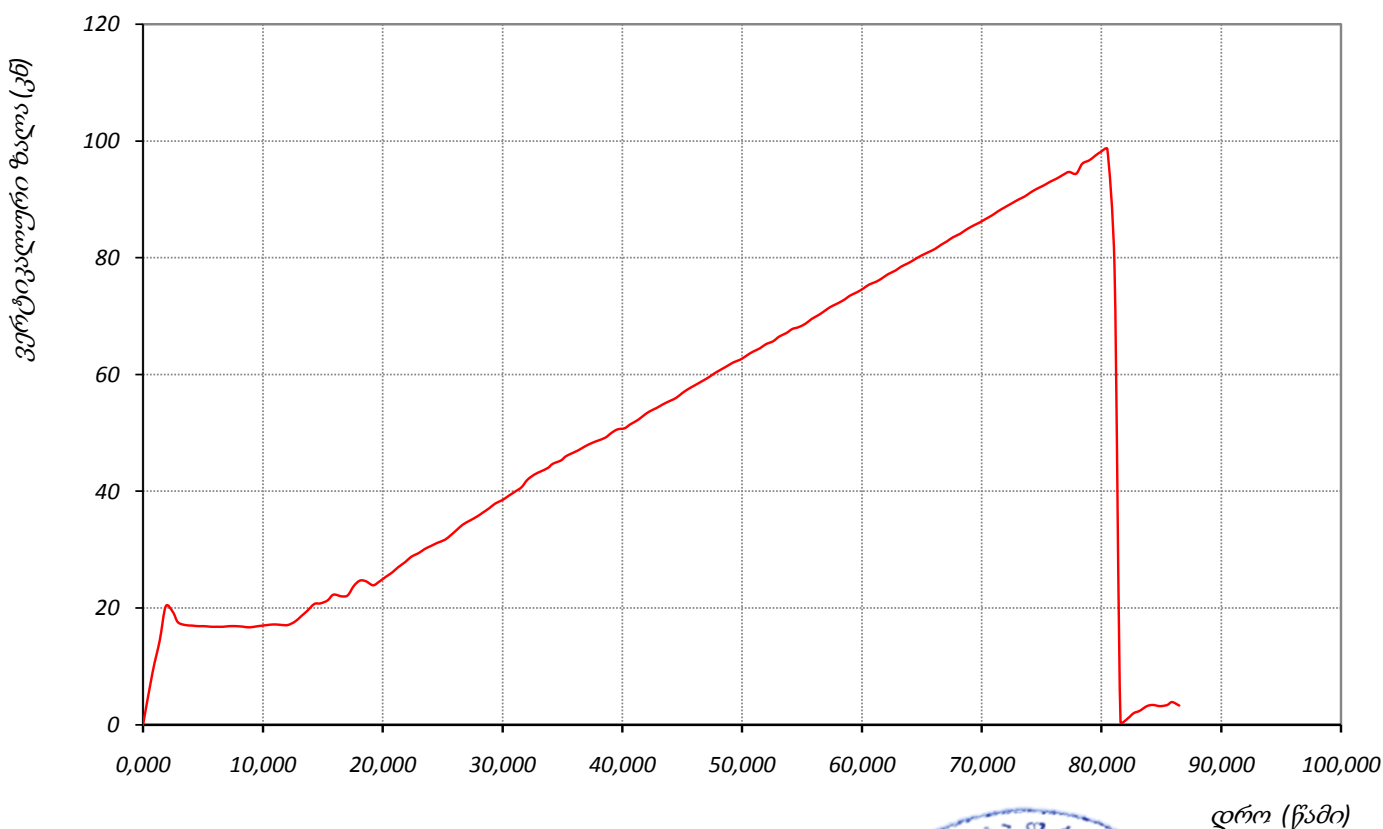
[illegible]



ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

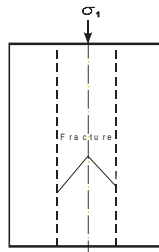
ადგილმდებარეობა: <b>კვ.22+20</b>	პროექტი <b>აბასთუმნის გარშემოსავლელი გზა</b>
ნიმუშის აღწერა: <b>ანდეზიტური განფენი</b>	განაწმენდი №
	ნიმუშის №
	სიღრმე, მ
	ნიმუშის აღების თარიღი
	ტესტირების თარიღი <b>02.04.2019</b>

ვერტიკალური ძალა - დრო



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
<b>ხატიაშვილი</b>	<b>თედლიაშვილი</b>	<b>ნაცვლიშვილი</b>

## ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

ოქმის გაცემის №		1725	ოქმის გაცემის თარიღი	
ნიმუშების მიღების აქტის №		4521	გამოცდის მეთოდი: ASTM D 2938-95	
პროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი გზა		
ადგილმდებარეობა:		გვირაბის ჩრდილოეთ პორტალი- განაწმენდი		
გრუნტის აღწერა:		ანდეზიტური ტუფი		
განაწმენდი №		ნიმუშის საველე №		
სიღრმე, მ		ნიმუშის ლაბორატორიული №		
ნიმუშის აღების თარიღი		ცდის დაწყების თარიღი 23.04.2019		
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95	ნიმუშის მომზადება ASTM D 4543	
საწყისი			ცდის შემდეგ	
ნიმუშის ზომები		ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	რღვევის ტიპი სვეტური
დიამეტრი, $D_0$ მმ	92,9	ტემპერატურა ცდის დროს	23,0 °C	რღვევის ტიპის ჩანახაზი 
ფართი, $A_0$ სმ²	67,78	ტენიანობა	ბუნებრივი	
სიგრძე, $L_0$ მმ	190,4	შენიშვნა		
მოცულობა, $V$ სმ³	1290,6			
ნიმუშის წონა, $M$ გ	3090,8			
მასშ. კოეფ., $k$	2,0			
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³	2,39			
ტენიანობა, $W$ %	-			
ცდის შედეგები				
წნეხის ტიპი	MCC-8	წნევის ბიჯი	0.5 მპა/წამ	
		მღრვევი ძალა,	$P$	274,70 კნ
		წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე,	$\sigma$	40,53 მპა
		(*) ტანგენციალური იუნგას მოდული	$E_t$	12513,7 მპა
		(**) მკვეთი იუნგას მოდული,	$E_s$	-
		(***) პუასონის კოეფიციენტი,	$\nu$	-
შენიშვნა: (*) გამოთვლილია $\sigma$ ინტერვალისათვის:		20.29-35.05 მპა	შეასრულა ხატიაშვილი	შეამოწმა თედლიაშვილი დაამტკიცა ნაცვლიშვილი

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

პროექტი					აბასთუმნის შემოსავლელი გზა			
ნიმუშის ლაბ. №			სიღრმე, მ		ცდის თარიღი		23.04.2019	
გრუნტის აღწერა: ანდეზიტური ტუფი ტუფი								
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა				5 მპა	წნევის ბიჯი	0.5 მპა/წამ		
No.	დრო, წამი	ვერტიკალური დატვირთვა, P (ნ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$ (μϵ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$ (μϵ)	წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე σ (მპა)	ტანგენციალური იუნგას მოდული, $E_t$ (კნ/მმ²)	მკვეთი იუნგას მოდული, $E_s$ (კნ/მმ²)	პუასონის კოეფიციენტი, ν
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,0	0,0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,000
2	0,0	7,0	81		1,03	12,75	12,75	
3	1,1	15,3	184		2,26	11,89	12,27	
4	2,3	18,7	218		2,76	14,83	12,67	
5	3,6	28,5	335		4,20	12,33	12,55	
6	4,7	34,9	410		5,15	12,55	12,55	
7	5,9	34,3	403		5,06	12,55	12,55	
8	7,1	33,2	394		4,90	16,66	12,45	
9	8,2	33,8	400		4,99	13,56	12,46	
10	9,6	33,7	400		4,97	-72,93	12,42	
11	10,7	37,9	442		5,59	14,73	12,64	
12	11,8	42,0	496		6,20	11,21	12,48	
13	13,1	45,9	540		6,77	13,27	12,55	
14	14,1	49,5	582		7,30	12,55	12,55	
15	15,2	53,7	633		7,92	12,20	12,52	
16	16,4	57,7	681		8,51	12,31	12,51	
17	17,6	62,1	730		9,16	13,13	12,55	
18	18,6	65,8	772		9,71	13,01	12,57	
19	19,8	70,0	821		10,33	12,66	12,58	
20	21,0	74,0	867		10,92	12,84	12,59	
21	22,2	78,2	916		11,54	12,68	12,60	
22	23,4	82,3	970		12,14	11,25	12,52	
23	24,5	86,4	1013		12,75	14,01	12,59	
24	25,7	90,4	1061		13,34	12,14	12,56	
25	26,8	94,1	1104		13,88	12,72	12,57	
26	28,0	98,3	1154		14,50	12,41	12,56	
27	29,1	102,1	1204		15,06	11,28	12,51	
28	30,3	106,1	1247		15,65	13,56	12,55	
29	31,5	110,4	1301		16,29	11,88	12,52	
30	32,7	114,3	1346		16,86	12,82	12,53	
31	33,9	118,4	1395		17,47	12,37	12,53	
32	35,0	122,4	1439		18,06	13,27	12,55	
33	36,2	126,4	1484		18,65	13,21	12,57	
34	37,4	130,0	1528		19,18	11,89	12,55	
35	38,5	134,1	1577		19,78	12,55	12,55	
36	39,7	137,5	1613		20,29	13,65	12,57	
37	40,9	136,8	1608		20,18	20,64	12,55	
38	42,0	136,5	1608		20,14	68,71	12,53	
39	43,2	136,2	1601		20,09	6,90	12,55	
40	44,4	135,9	1598		20,05	12,55	12,55	
41	45,6	135,8	1597		20,03	12,55	12,55	
42	46,7	135,8	1600		20,03	0,00	12,52	
43	47,9	135,7	1595		20,02	3,39	12,55	
44	49,0	135,7	1593		20,02	0,00	12,57	

No.	დრო, წმძ	ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ნ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$ ( $\mu\epsilon$ )	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_L$ ( $\mu\epsilon$ )	წინააღმდეგობა ერთელებს კუმულაზუ, $\sigma$ (მპა)	ტანგენციალური იუნგას მოდული, $E_t$ (კნ/მმ <sup>2</sup> )	მკვეთი იუნგას მოდული, $E_s$ (კნ/მმ <sup>2</sup> )	პუასონის კოეფიციენტი, $\nu$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	50,2	135,7	1597		20,02	0,00	12,53	
46	51,4	135,6	1594		20,00	4,95	12,55	
47	52,6	135,5	1593		19,99	12,55	12,55	
48	53,8	135,5	1592		19,99	0,00	12,56	
49	55,0	135,5	1593		19,99	0,00	12,55	
50	56,3	135,6	1597		20,00	3,45	12,52	
51	57,4	135,5	1596		19,99	12,96	12,52	
52	58,6	135,5	1593		19,99	0,00	12,55	
53	59,8	135,5	1595		19,99	0,00	12,53	
54	60,9	135,5	1592		19,99	0,00	12,56	
55	62,2	135,5	1589		19,99	0,00	12,58	
56	63,4	135,3	1594		19,96	-6,30	12,52	
57	64,5	135,4	1592		19,98	-8,22	12,55	
58	65,8	135,4	1596		19,98	0,00	12,52	
59	67,0	135,5	1590		19,99	-2,53	12,57	
60	68,0	135,5	1597		19,99	0,00	12,52	
61	69,2	135,6	1592		20,00	-3,05	12,57	
62	70,4	135,4	1595		19,98	-8,54	12,52	
63	71,6	135,5	1596		19,99	16,94	12,52	
64	72,9	135,5	1593		19,99	0,00	12,55	
65	74,0	135,3	1594		19,96	-28,69	12,52	
66	75,2	135,4	1592		19,98	-6,69	12,55	
67	76,4	135,5	1593		19,99	12,55	12,55	
68	77,5	135,5	1591		19,99	0,00	12,57	
69	78,7	135,5	1593		19,99	0,00	12,55	
70	79,9	135,5	1595		19,99	0,00	12,53	
71	81,1	135,5	1593		19,99	0,00	12,55	
72	82,3	135,6	1594		20,00	12,55	12,55	
73	83,4	135,6	1598		20,00	0,00	12,52	
74	84,6	135,5	1590		19,99	1,75	12,57	
75	85,8	135,5	1597		19,99	0,00	12,52	
76	87,0	135,6	1594		20,00	-5,91	12,55	
77	88,2	135,6	1594		20,00	#ДЕЛ/0!	12,55	
78	89,5	135,5	1597		19,99	-5,38	12,52	
79	90,6	135,5	1593		19,99	0,00	12,55	
80	91,8	135,4	1593		19,98	-38,80	12,54	
81	93,0	135,4	1589		19,98	0,00	12,57	
82	94,1	135,4	1594		19,98	0,00	12,53	
83	95,3	135,5	1596		19,99	8,19	12,53	
84	96,4	135,6	1591		20,00	-3,01	12,57	
85	97,4	135,8	1599		20,03	3,87	12,53	
86	98,6	140,1	1644		20,67	14,06	12,57	
87	99,8	144,6	1696		21,33	12,71	12,58	
88	101,0	149,1	1751		22,00	12,11	12,56	
89	102,2	153,3	1798		22,62	13,03	12,58	
90	103,4	157,6	1855		23,25	11,13	12,53	
91	104,6	162,0	1903		23,90	13,55	12,56	
92	105,8	165,9	1951		24,48	12,19	12,55	
93	107,0	170,2	2005		25,11	11,74	12,53	
94	108,1	173,9	2043		25,66	14,26	12,56	
95	109,4	178,3	2098		26,30	11,81	12,54	
96	110,5	182,3	2141		26,89	13,78	12,56	
97	111,8	186,7	2195		27,54	11,92	12,55	
98	112,9	190,7	2243		28,13	12,21	12,54	
99	114,1	194,7	2292		28,72	12,16	12,53	
100	115,2	198,3	2331		29,26	13,43	12,55	
101	116,3	202,0	2373		29,80	13,28	12,56	

No.	დრო, წამი	ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ნ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$ ( $\mu\epsilon$ )	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_L$ ( $\mu\epsilon$ )	წინააღმდეგობა ერთლერძ კუმულაზუ, $\sigma$ (მპა)	ტანგენციალური იუნგას მოდული, $E_t$ (კნ/მმ <sup>2</sup> )	მკვეთი იუნგას მოდული, $E_s$ (კნ/მმ <sup>2</sup> )	პუასონის კოეფიციენტი, $\nu$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
102	117,5	206,1	2427		30,41	11,21	12,53	
103	118,6	209,8	2470		30,95	12,47	12,53	
104	119,8	213,7	2509		31,53	15,02	12,57	
105	120,9	217,9	2562		32,15	11,63	12,55	
106	122,0	221,5	2604		32,68	12,55	12,55	
107	123,3	225,8	2655		33,31	12,55	12,55	
108	124,4	229,7	2704		33,89	11,58	12,53	

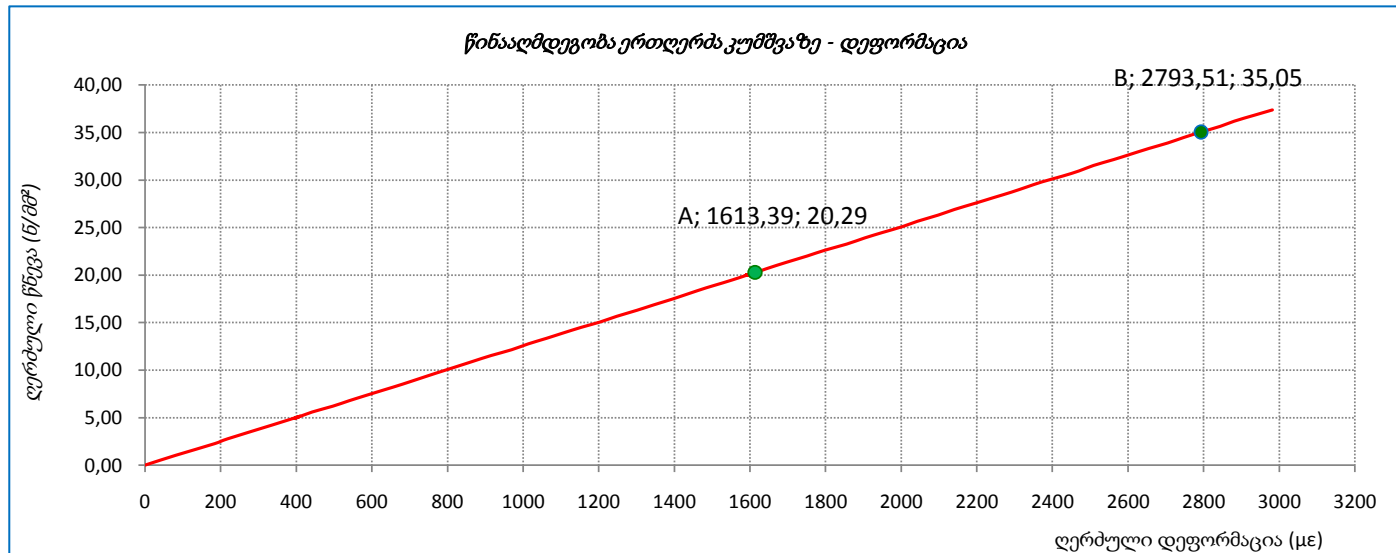
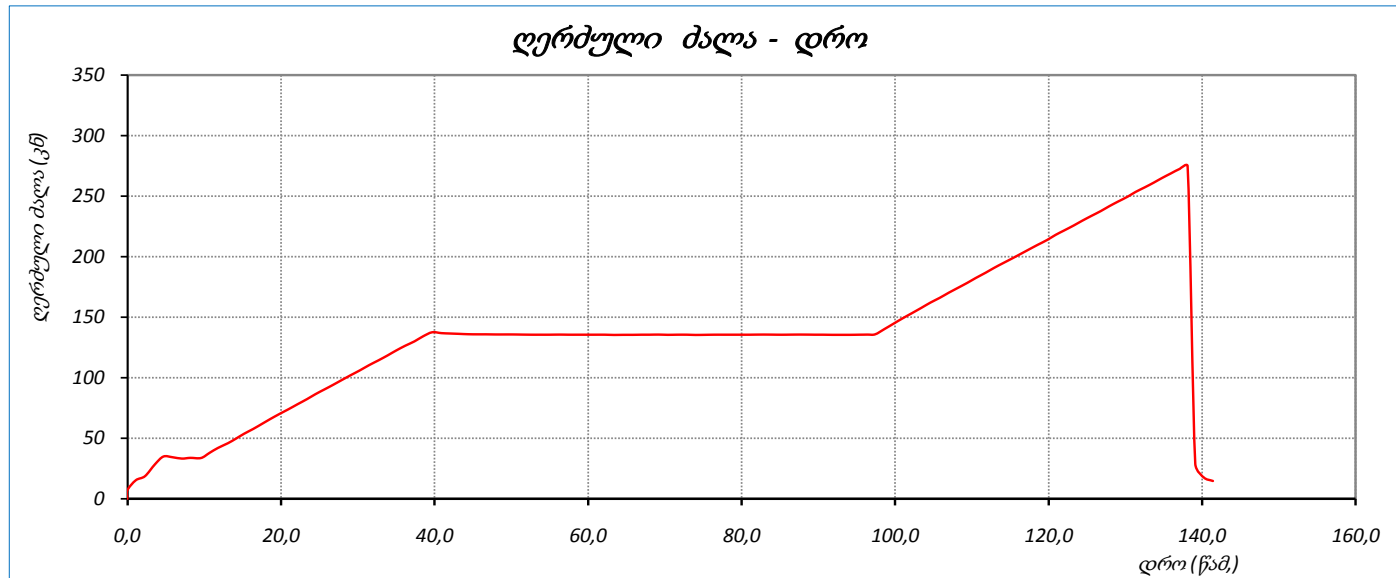
## ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

პროექტი **აბასთუმნის შემოსავლელი გზა**

ნიმუშის ლაბ. №

სიღრმე, მ

გრუნტის აღწერა: **ანდეზიტური ტუფი**



**შენიშვნა:** (\*) გამოთვლილია  $\sigma$   
ინტერვალისათვის:

**20.29-35.05 მპა**

შეასრულა

ხატაშვილი

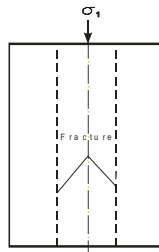
შეამოწმა

თედიაშვილი

დაამტკიცა

ნაცვლიშვილი

## ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

ოქმის გაცემის №		1725	ოქმის გაცემის თარიღი	
ნიმუშების მიღების აქტის №		4521	გამოცდის მეთოდი: ASTM D 2938-95	
პროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი გზა		
ადგილმდებარეობა:		გვირაბის სამხრეთ პორტალი		
გრუნტის აღწერა:		ანდეზიტური ტუფი		
ჭაბურღილი №		განაწმენდი	ნიმუშის სავლე №	
სიღრმე, მ			ნიმუშის ლაბორატორიული №	
ნიმუშის აღების თარიღი			ცდის დაწყების თარიღი 23.04.2019	
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95	ნიმუშის მომზადება ASTM D 4543	
საწყისი			ცდის შემდეგ	
ნიმუშის ზომები		ნიმუშის ტიპი	ცილინდრი	რღვევის ტიპი სვეტური
დიამეტრი, $D_0$ მმ	92,8	ტემპერატურა ცდის დროს	23,0 °C	რღვევის ტიპის ჩანახაზი 
ფართი, $A_0$ სმ²	67,64	ტენიანობა	ბუნებრივი	
სიგრძე, $L_0$ მმ	206,9	შენიშვნა		
მოცულობა, $V$ სმ³	1399,4			
ნიმუშის წონა, $M$ გ	3397,7			
მასშ. კოეფ., $k$	2,2			
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³	2,43			
ტენიანობა, $W$ %	-			
ცდის შედეგები				
წნეხის ტიპი	MCC-8	წნევის ბიჯი	0.5 მპა/წამ	
			მღრვევი ძალა,	$P$ 200,50 კნ
			წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე,	$\sigma$ 29,64 მპა
			(*) ტანგენციალური იუნგას მოდული	$E_t$ 18267,4 მპა
			(**) მკვეთი იუნგას მოდული,	$E_s$ -
			(***) პუასონის კოეფიციენტი,	$\nu$ -
შენიშვნა: (*) გამოთვლილია $\sigma$ ინტერვალისათვის: 6.34-20.18 მპა			შეასრულა ხატიაშვილი	შეამოწმა თედლიაშვილი დაამტკიცა ნაცვლიშვილი

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

პროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი გზა								
ნიმუშის ლაბ. №		8,1	სიღრმე, მ		23,6	ცდის თარიღი			23.04.2019	
გრუნტის აღწერა:		ანდეზიტური ტუფი								
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა					5 მპა	წნევის ბიჯი				0.5 მპა/წამ
No.	დრო, წამი	ვერტიკალური დატვირთვა, P (ნ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$ (μ $\epsilon$ )	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_L$ (μ $\epsilon$ )	წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე $\sigma$ (მპა)	ტანგენციული იუნგას მოდული, $E_t$ (კნ/მმ²)	მკვეთი იუნგას მოდული, $E_s$ (კნ/მმ²)	პუასონის კოეფიციენტი, $\nu$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	0,0	0,0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,000		
2	0,0	8,4	70		1,24	17,63	17,63			
3	1,1	16,4	133		2,42	18,99	18,27			
4	2,3	24,8	201		3,67	18,27	18,27			
5	3,5	31,2	253		4,61	18,27	18,27			
6	4,5	35,4	285		5,23	19,22	18,38			
7	5,6	34,6	278		5,12	17,52	18,40			
8	6,9	34,7	277		5,13	-13,77	18,52			
9	8,1	33,8	276		5,00	131,59	18,11			
10	9,2	34,9	280		5,16	42,12	18,44			
11	10,4	38,7	317		5,72	15,22	18,06			
12	11,6	42,9	347		6,34	20,39	18,27			
13	12,7	47,4	386		7,01	17,14	18,15			
14	13,9	51,3	414		7,58	20,81	18,33			
15	15,0	54,7	440		8,09	19,02	18,37			
16	16,2	59,4	481		8,78	17,12	18,27			
17	17,5	63,6	515		9,40	18,27	18,27			
18	18,5	67,1	547		9,92	16,03	18,14			
19	19,7	71,8	577		10,62	23,11	18,39			
20	21,0	76,2	620		11,27	15,27	18,18			
21	22,1	80,2	649		11,86	20,12	18,27			
22	23,4	84,3	682		12,46	18,27	18,27			
23	24,5	88,0	715		13,01	16,81	18,20			
24	25,6	92,1	745		13,62	19,82	18,27			
25	26,9	96,4	780		14,25	18,27	18,27			
26	28,1	100,6	818		14,87	16,61	18,19			
27	29,2	104,4	845		15,44	20,54	18,27			
28	30,3	108,1	871		15,98	21,16	18,35			
29	31,5	112,0	910		16,56	14,66	18,19			
30	32,7	116,3	938		17,19	22,50	18,32			
31	33,9	120,3	976		17,79	15,88	18,23			
32	35,1	124,6	1008		18,42	19,38	18,27			
33	36,3	128,6	1041		19,01	18,27	18,27			
34	37,6	132,8	1075		19,63	18,27	18,27			
35	38,6	136,5	1105		20,18	18,27	18,27			
36	39,8	140,5	1136		20,77	19,18	18,29			
37	41,0	144,5			21,36					
38	42,1	148,5			21,96					
39	43,3	152,5			22,55					
40	44,7	157,1			23,23					
41	45,7	160,8			23,77					
42	47,0	165,2			24,42					
43	48,2	169,0			24,99					
44	49,4	173,2			25,61					



No.	დრო, წამი	ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ნ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$ ( $\mu\epsilon$ )	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_L$ ( $\mu\epsilon$ )	წინააღმდეგობა ერთლერს კუმულაზუ, $\sigma$ (მპა)	ტანგენციალური იუნგას მოდული, $E_t$ (კნ/მმ <sup>2</sup> )	მკვეთი იუნგას მოდული, $E_s$ (კნ/მმ <sup>2</sup> )	პუასონის კოეფიციენტი, $\nu$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	50,6	177,3			26,21			
46	51,8	181,5			26,83			
47	53,0	185,4			27,41			
48	54,2	189,5			28,02			
49	55,1	192,9			28,52			
50	56,2	196,5			29,05			
51	57,4	200,5			29,64			
52	58,6	200,1			29,58			
53	59,7	116,7			17,25			
54	60,9	11,3			1,67			
55	62,1	12,3			1,82			
56	63,2	12,8			1,89			
57	64,3	12,4			1,83			
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								
101								

No.	დრო, წამი	ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ნ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$ ( $\mu\epsilon$ )	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_L$ ( $\mu\epsilon$ )	წინააღმდეგობა ერთლერძ კუმულაზზე $\sigma$ (მპა)	ტანგენციალური იუნგას მოდული, $E_t$ (კნ/მმ <sup>2</sup> )	მკვეთი იუნგას მოდული, $E_s$ (კნ/მმ <sup>2</sup> )	პუასონის კოეფიციენტი, $\nu$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
102								
103								
104								
105								
106								
107								
108								

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

პროექტი **აბასთუმნის შემოსავლელი გზა**

ნიმუშის ლაბ. №

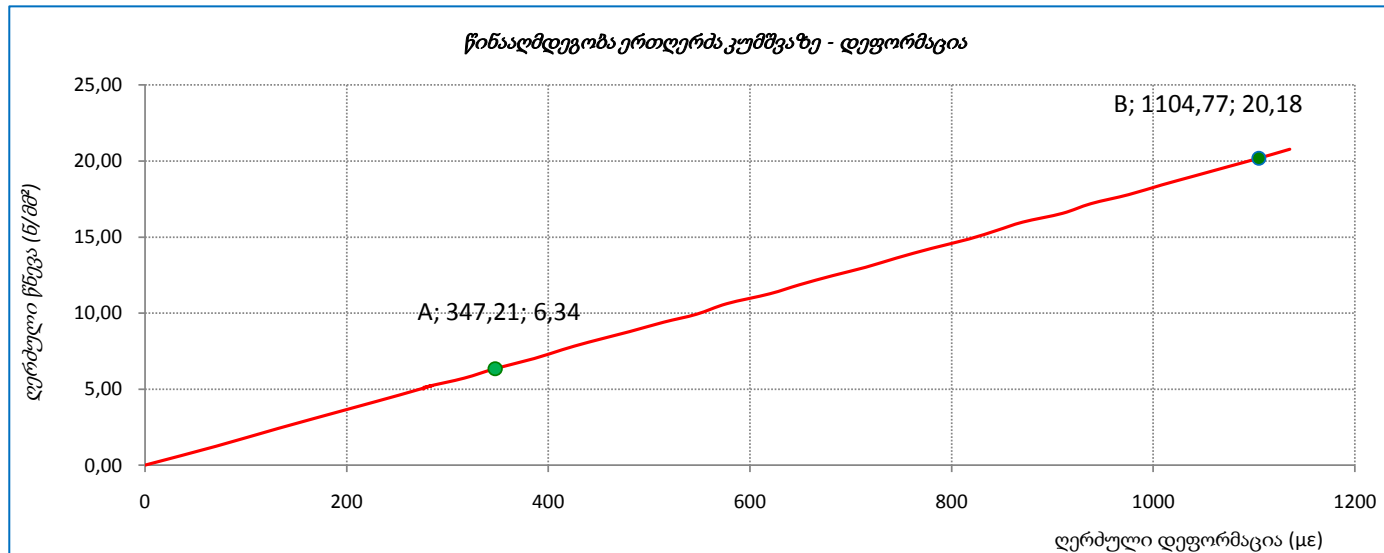
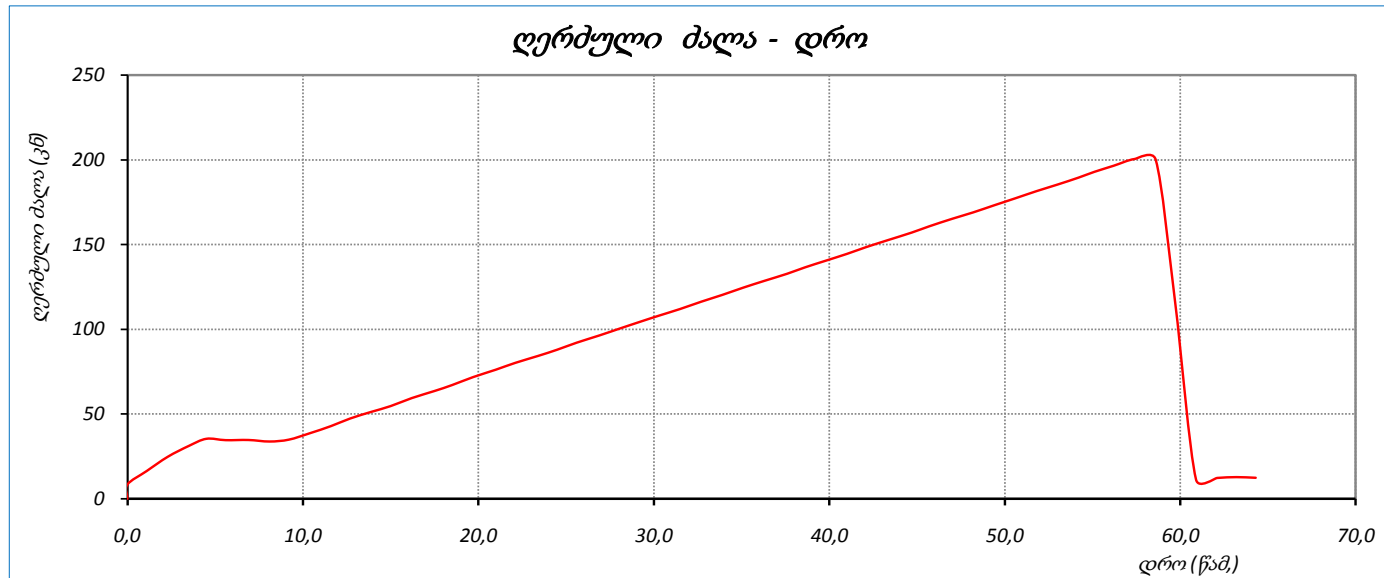
**8,1**

სიღრმე, მ

**23,6**

გრუნტის აღწერა:

**ანდზიტური ტუფი**



**შენიშვნა:** (\*) გამოთვლილია  $\sigma$   
ინტერვალისათვის:

**6.34-20.18 მპა**

შეასრულა

**ხატიაშვილი**

შეამოწმა

**თედიაშვილი**

დაამტკიცა

**ნაცვლიშვილი**

## დანართი - 5

ბრუნტის ბრანზლომეტრიული შემაღბუნლობის ცხრილი



## დანართი - 6

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების  
საანგარიშო  
მნიშვნელობების ცხრილი

გრუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

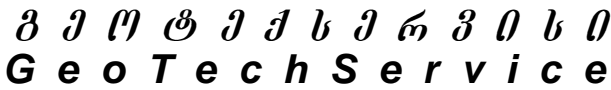
№	გრუნტების მახასიათებლები	გრუნტების დასახელება	მოცულობითი წონა -	ტენიანობა -	ტენიანობის ხარისხი -	პლასტიურობის რიცხვი -	კონსისტენციის კოეფიციენტი -	ფორიანობის კოეფიციენტი -	დეფორმაციის მოდული -	კუმულაციის კოეფიციენტი -	შინაგანი ხახუნის კუთხე -	შინაგანი ხახუნის კოეფიცი -	ხვედრითი შეჭიდულობა -	პირობითი წინადაზიზი -	დამუშავების სიროულის პუნქტი და კატეგორია -	საპროექტო ქანობი -
			$\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	$W$ %	$S_r$	$I_p$	$I_L$	$e$	$E$ კგ/სმ <sup>2</sup>	$a$ სმ <sup>2</sup> /კგ	$\varphi$	$f$	$C$ კგ/სმ <sup>2</sup>	$R_o/R_c$ კგ/სმ <sup>2</sup>		
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	თიხნარი - შავი ფერის, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ხვინჯის ჩანარებით - ①		1.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	პ. 9-ვ II	1:1.5
2	ნაყარი - ღორღი და ხვინჯა, თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ②		1.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.80	პ. 39-ა II	1:1.5
3	თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ხვინჯის შემცველობით (20-30%) - ③		1.77	30.7	0.84	15.5	+0.41	0.961	96	0.019	15.6	0.280	0.28	1.70	პ. 33-ვ II	1:1.5
4	რიყნარი - კენჭი (51.6%) და ხრეში (22.7%), უხეშად დამუშავებული კატრების ჩანარებით (8.7%) და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული - ④		1.95	-	-	-	-	-	490	-	42	0.900	0.06	5.0	პ. 6-ვ III	1:1.5
5	რიყნარი - კენჭი (35-45%), ხრეში (15-25%), უხეშად დამუშავებული კატრების შემცველობით (25-30%) და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული, - ⑤		2.00	-	-	-	-	-	520	-	45	1.000	0.05	6.0	პ. 6-გ IV	1:1.5
6	ღორღი (40-50%) და ხვინჯა (20-30%), 10%-მდე ღორღების ჩანარით და თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ⑥		1.95	-	-	-	-	-	440	-	42	0.900	0.11	4.5	პ. 39-ბ III	1:1.5
7	ლოდნარი - ღორღები (40-50%), ღორღი და ხვინჯა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ⑦		2.30	-	-	-	-	-	550	-	46	1.036	0.05	10.0	პ. 6-დ V	1:1.5
8	ანდეზიტური ტუფები და ანდეზიტური შემადგელობის განფენები, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული - ⑧		2.40	-	-	-	-	-	2X10 <sup>4</sup>	-	32	0.625	100	250	პ. 18-ა	1:0.75
9	ანდეზიტური ტუფები (60%) და ანდეზიტური შემადგელობის განფენები (40%), საშუალოდ დანაპრალიანებული - ⑨		2.50	-	-	-	-	-	1.5X10 <sup>5</sup>	-	36	0.727	150	351	პ. 18-ბ VI	1:0.5
			2.50	-	-	-	-	-	4X10 <sup>5</sup>	-	35	0.700	220	503	პ. 18-გ VII	1:0.5

შენიშვნა : მრიცხველში მოცემულია ანდეზიტური ტუფის, ხოლო მნიშვნელში ანდეზიტური განფენის მახასიათებლები

## დანართი - 7

გრუნტის წყლების ქიმიური შემადგენლობა და  
აგრესიულობა



[illegible]



წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

ცხრილი

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	1	4,00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტეიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგო ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 5)					
				განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> >0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში K <sub>f</sub> <0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
2	3	2,00	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 6)						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტლანდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

გარემოს აბრეშული ზემოქმედების ხარისხი მუშალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე CHuII 2.03.11-85 (მანქ. 7)		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $>0.1\text{მ/დღე-ღამე}$ CHuII 2.03.11-85 (მანქ. 28)
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	1	4,0	არა	სუსტი	საშუალო
2	3	2,0	არა	სუსტი	საშუალო
3			-	-	-
4			-	-	-
5			-	-	-







დანართი - 8

გეოზიზიკური გამოკვლევის შედეგები



ს ა ქ ა რ თ ვ ე ლ ო

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ  
ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგების  
ა ნ გ ა რ ი შ ი



თბილისი

2019 წელი



„გეო-მ“-ის დირექტორი



ა. მესხია

2019 წ.

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ  
ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგების  
ანგარიში

პასუხისმგებელი შემსრულებელი

ა. მესხია

თბილისი

2019 წელი



## შემსრულებელთა სია

გეოფიზიკური კვლევის ანგარიშის პასუხისმგებელი შემსრულებელი ანზორ მესხია. გეოფიზიკური მასალების დამუშავებაში და ანგარიშის შედგენაში მონაწილეობდნენ გეოფიზიკოსები ვლადიმერ კუტივაძე და თამარ ჯმუხაძე.

## საინფორმაციო ფურცელი

შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „გეო-მ“. თბილისი, დიდი დილომი, III მკრ. VI კორპ. ტელეფონი 599 53 27 12, 599 88 57 88; e-mail: [geom52@mail.ru](mailto:geom52@mail.ru). დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგების ანგარიში, შედგენილი შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „გეოტრანსპროექტი“-სა და შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „გეო-მ“-ს შორის გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

პასუხისმგებელი შემსრულებელი ა. მესხია.

ტექსტი 13 გვერდი. გრაფიკული მასალა 23 ნახაზი.

რეფერატი: გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებარე გზის გასწვრივ, დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა, შესაძლო წყალშემცველი ზონების გამოყოფა.

გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს დაბა აბასთუმანში ზღვის დონიდან 1200-1550 მეტრ სიმაღლეზე. გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) მეთოდით. კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები.

საკვანძო სიტყვები: აბასთუმანი, შემოსავლელი მშენებარე გზა, გეოფიზიკური კვლევა, ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდი, გეოელექტრული სვეტი.



## დასათაურება

შესავალი -----	5
I. გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა -----	6
II. გეოფიზიკური კვლევის შედეგი -----	9
III. დასკვნა -----	12
IV. ლიტერატურა -----	13
V. დანართი -----	14

## შესავალი



წინამდებარე ანგარიშში მოცემულია დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ჩატარებული გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის შედეგები. გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს დაბა აბასთუმანში, ზღვის დონიდან 1200-1550 მეტრ სიმაღლეზე. გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) მეთოდით. კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები.

გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის ჩატარების მიზანს წარმოადგენდა მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ, დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა, შესაძლო წყალშემცველი ზონების გამოყოფა. შესწავლის სიღრმე მშენებარე გზის გასწვრივ 15 მეტრი, გვირაბის ღერძის გასწვრივ 35- 40 მეტრი.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) მეთოდით, შლუმბერჟეს სქემით. გეოფიზიკური კვლევის დგომის წერტილების კოორდინატების განსაზღვრა განხორციელდა თანამგზავრული ნავიგაციის ხელსაწყო GPS-ის გამოყენებით, კოორდინატების სისტემა “WGS-84”-ში.

კვლევის მონაცემებით ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების თითოეული წერტილისთვის აგებული იქნა გეოელექტრული სვეტი.

გეოფიზიკური კვლევა შესრულებული იქნა გეოფიზიკოსების: ანზორ მესხიას, ვლადიმერ კუტივაძის, ტარიელ ოქრუაშვილის და ამირან ყამარაულის მიერ. გეოფიზიკური კვლევის მასალების დამუშავება და საბოლოო ანგარიშის შედგენა განხორციელეს გეოფიზიკოსებმა: ანზორ მესხიამ, ვლადიმერ კუტივაძემ და თამარ ჯმუხაძემ.



## I. გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის ჩატარების მიზანს წარმოადგენდა დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა, შესაძლო წყალშემცველი ზონების გამოყოფა. შესწავლის სიღრმე მშენებარე გზის გასწვრივ 15 მეტრი, გვირაბის ღერძის გასწვრივ 35- 40 მეტრი.

გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს დაბა აბასთუმანში, ზღვის დონიდან 1200-1550 მეტრ სიმაღლეზე. გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის მეთოდით. კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები. გამოყენებული კოორდინატების სისტემა “WGS-84”.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით, შლუმბერჟეს სქემით. გამოიყენებოდა აპარატურად გამოყენებული იყო ”ЭИИ-209М“, რომელიც მაქსიმალურადაა დაცული გარეშე ხელისშემშლელი ფაქტორებისგან. გამოიყენებოდა აპარატურის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: სამუშაო სიხშირეთა დიაპაზონი 0,019 – 625 ჰც; გაზომვის დიაპაზონი 0,0005 – 5000 მვ; ძაბვის გაზომვის ცდომილება 0,5%; ფაზური პარამეტრების გაზომვის ცდომილება 0,02 გრადუსი; შესავალი წინაღობა 3 მეგაომი; 50 ჰერცის ჩახშობა 100 დბ; საშუალო მოხმარებული სიმძლავრე 0,7 ვტ; მასა 2 კგ. კვების წყაროდ გამოყენებული იყო ”АНЧ-3“-ის პორტატული გენერატორი, რომლის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: სამუშაო სიხშირე-4,88 ჰც; დენის მაქსიმალური ძალა-0.1ა; მაქსიმალური ძაბვა-250 ვ; დენის არასტაბილურობა-1%; მასა-6კგ. (სურ. 1)





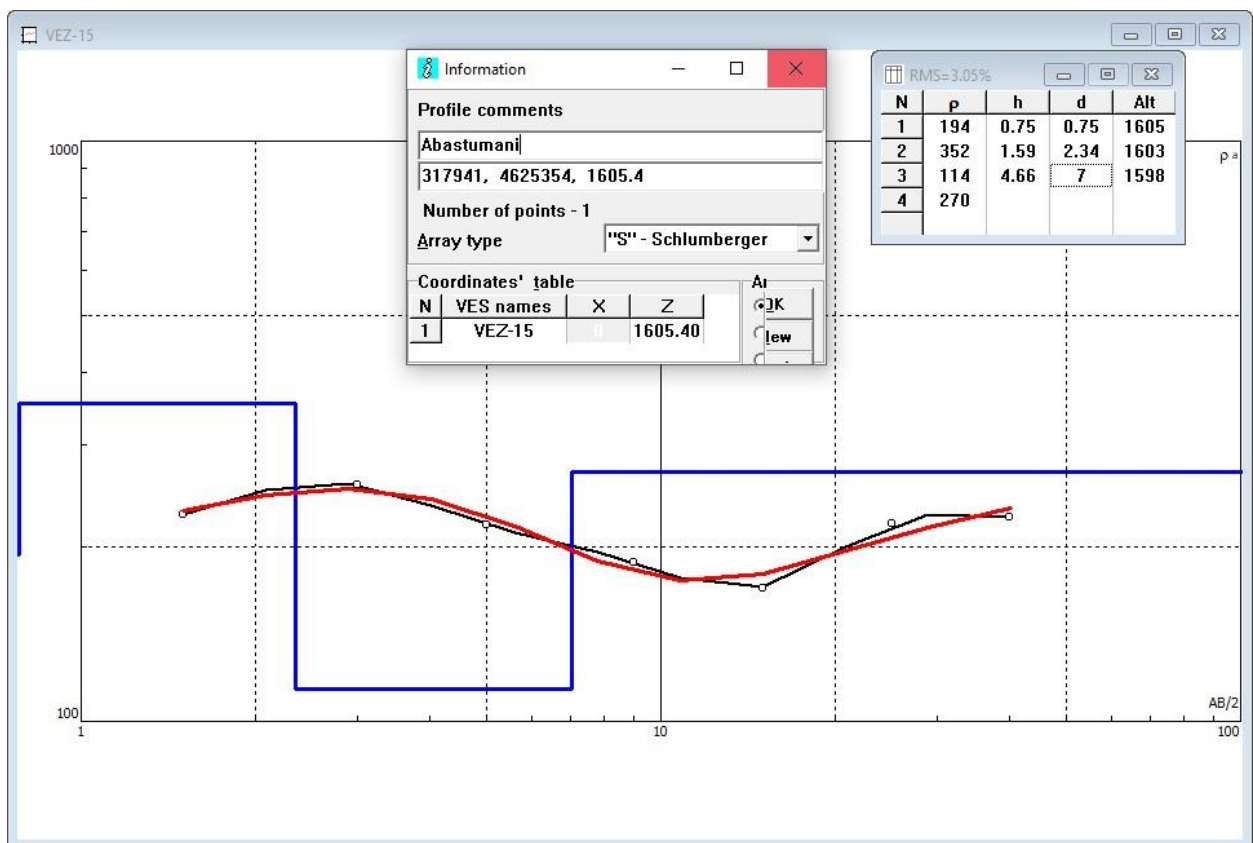
სურ.1. გამზომი აპარატურა "ЭИИ-209М", გენერატორი АНУ-3"

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა ელექტროდიების ინსტრუქციის („ნედრა“-1984წ.), СП 11-105-97 წესების კრებული (საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის, ნაწილი VI -გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები) და РСН 64-87 – რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები, ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. ელექტრომეტრია) მოთხოვნების შესაბამისად.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების „ვეზ“ მეთოდით კვლევა ჩატარდა სიმეტრიული ოთხელექტროდიანი AMNB დანადგარის გამოყენებით. (AB მკვებავ ელექტროდებს შორის მანძილი ძირითადად შეადგენდა 3მ; 6; 10; 18მ; 30მ; 50მ, 80მ. 130მ MN-მიმღებ ელექტროდებს შორის მანძილი შეადგენდა 1მ; 6მ; 24მ). მკვებავ ელექტროდებად გამოყენებული იყო რკინის და მიმღებად ლატუნის ელექტროდები.

აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე გზის გასწვრივ დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა 20 წერტილზე.

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების დამუშავება განხორციელდა “IPI2win+IP” სპეციალური კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით, რომელიც გამოითვლის ქანების ჭეშმარიტ კუთრ ელექტრულ წინაღობას და განსაზღვრავს შრეების სიმძლავრეს და მის ჩაწოლის სიღრმეს, პროგრამა აგებს კუთრი ელექტრული წინაღობის მრუდს და ახდენს მის შედარებას წინააღობის თეორიულ მრუდთან. (სურ.2)



სურ.1. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემის “IPI2win+IP” პროგრამით ინტერპრეტაციის ნიმუში

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების თითოეული წერტილისთვის აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტი, სადაც ნაჩვენებია გეოელექტრული შრის სისქე, შრის საგების სიღრმე, შრის ჭეშმარიტი კუთრი ელექტრული წინააღობის მნიშვნელობა და „ვეზ“-ის ჩატარების წერტილის კოორდინატი (ნახ.№4;5;6;7;8;9;10;11;12;13;14;15; 16;17;18;19;20;21;22;23).

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგება დატანილია რუკაზე (ნახ.№ 1;2;3).





## II. გეოფიზიკური კვლევების შედეგი

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ არსებულ გაშიშვლებებთან და მშენებარე გვირაბის თავზე არსებულ ჭაბურღილთან ჩატარებული ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით განისაზღვრა მეოთხეული ნალექების და ძირითადი ქანების კუთრი ელექტრული წინაღობა. მეოთხეული ნალექები ძირითადად წარმოდგენილი სხვადასხვა ზომის ლოდების ჩანართებიანი ღორღით ქვიშნარის და თიხნარის შემავსებლით, ხასიათდება კუთრი ელექტრული წინაღობის 28-450 ომმ-ის მნიშვნელობებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის დიდ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ნალექებში სხვადასხვა ზომის ლოდების ჩანართების ზომებით, მათი რაოდენობით, თიხნარის შემცველობით და გაწყლოვანების ხარისხით. (ნალექებში, რაც ნაკლებია ლოდების ჩანართების რაოდენობა და ზომები და მეტია თიხნარის შემცველობა და გაწყლოვანების ხარისხი, მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით). ძირითადი ქანები წარმოდგენილი ძირითადად ტუფებით და ტუფობრექჩიებით გამოიყოფა 60-450 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. კუთრი ელექტრული წინაღობის 60-450 ომმ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ძირითადი ქანების გაწყლოვანების და გამოფიტვის სხვადასხვა ხარისხით. (ძირითად ქანებში, რაც მეტია გაწყლოვანების და გამოფიტვის ხარისხი მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით). ძირითად ქანების ზედა ნაწილში გამოფიტვის ზონის არსებობა ხშირად არ იძლევა საშუალებას კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით ზუსტად გამოვყოთ საზღვარი მეოთხეულ ნალექებსა და ძირითად ქანებს შორის. კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით განსაზღვრული მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე ხშირად შედგება მეოთხეული ნალექების სიმძლავრეს დამატებული ძირითადი ქანის გამოფიტული ზონის ზედა ნაწილის (დაახლოებით 0.3-0.6 მეტრი) სისქე.

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის შედეგების აღწერა მოცემულია ქვემოთ.

მდინარე კურცხანას ხეობაში მშენებარე საავტომობილო გზის პიკეტ-4+50-პიკეტ-27+00

მონაკვეთი შესწავლილ იქნა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების 7 წერტილით. აღნიშნულ მონაკვეთში მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე 1.6 - 3.9 მეტრის ფარგლებში იცვლება. მეოთხეული ნალექები წარმოდგენილი სხვადასხვა ზომის



ლოდების ჩანართებიანი ღორღით ქვიშნარის და თიხნარის შემავსებლით გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობით 28-450 ომმ. მეოთხეული ნალექების მინიმალური სიმძლავრე 1.6 მეტრი გამოიყოფა ვეზ-2 წერტილის მიდამოებში (პიკეტი-24+00), ხოლო მაქსიმალური 3.9 მეტრი გამოიყოფა ვეზ-5 წერტილის მიდამოებში (პიკეტი-11+50). ვეზ-5 და ვეზ-3 (პიკეტი-17+00, მეოთხეულის სიმძლავრე 2.4მ) მიდამოებში მეოთხეული ნალექების ქვედა ნაწილი (საგები) შესაძლოა წარმოდგენილი იყოს გაწყლოვანებული სხვადასხვა ზომის ნატეხების ჩანართებიანი ღორღით თიხნარის შემავსებლით.

მდინარე კურცხანას ხეობაში მშენებარე საავტომობილო გზის პიკეტ-4+50-პიკეტ-27+00 მონაკვეთში არსებული ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი ტუფებით და ტუფობრექჩიებით გამოიყოფა 90-450 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. ვეზ-5 წერტილის მიდამოებში (პიკეტი-24+00), ძირითადი ქანები გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობის შედარებით დაბალი (90-110 ომმ) მნიშვნელობით, რაც გამოწვეული უნდა იყოს ძირითადი ქანების ინტენსიური დანაპრალიანებით და გაწყლოვანებით. დანარჩენ ადგილებში ძირითადი ქანები წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ქანებით. (ნახ.№1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10.)

მშენებარე გვირაბის ჩრდილო-აღმოსავლეთი პორტალი შესწავლილ იქნა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების სამი წერტილით (ვეზ-8; ვეზ-9; ვეზ-10.) კვლევის მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 0.8 მეტრიდან (ვეზ-9)-1.7 მეტრამდე (ვეზ-10). ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინაღობით 145-435 ომმ წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ტუფებით და ტუფობრექჩიებით. (ნახ.№ 2; 11; 12; 13.)

მშენებარე გვირაბის სამხრეთ დასავლეთი პორტალი შესწავლილ იქნა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების სამი წერტილით (ვეზ-14; ვეზ-15; ვეზ-16.) კვლევის მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 0.7 მეტრიდან (ვეზ-15)-1.2 მეტრამდე (ვეზ-14; ვეზ-16). ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინაღობით 120-280 ომმ წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ტუფებით და ტუფობრექჩიებით. (ნახ.№ 2; 17; 18; 19.)

მშენებარე გვირაბის ღერძის გასწვრივ ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა სამ წერტილზე (ვეზ-11; ვეზ-12; ვეზ-13.) შესწავლის სიღრმე 35-40 მეტრი. კვლევის მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 0.8 მეტრიდან (ვეზ-13)-1.2 მეტრამდე (ვეზ-12). ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინაღობით 100-335 ომმ წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ტუფებით და ტუფობრექჩიებით. (ნახ.№ 2; 14; 15; 16.)

აბასთუმნის ობსერვატორიისკენ მიმავალი გზის სიახლოვეს ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული (ვეზ-17; ვეზ-18; ვეზ-19.) კვლევის



მონაცემებით გეოელექტრული სვეტებში მეოთხეული ნალექები წარმოდგენილია შედარებით დაბალი კუთრი ელექტრული წინააღობით. ნალექების სიმძლავრე შეადგენს 2.6-3.0 მეტრს. კუთრი ელექტრული წინააღობის მონაცემებით გამოყოფილი მეოთხეული ნალექები შეიძლება დაიყოს ორად. პირველი 50-75 ომმ წინააღობით, მეოთხეული ნალექების ზედა ნაწილი, სიმძლავრით 1.0-1.4 მეტრი და მეორე 25-40 ომმ წინააღობით, მეოთხეული ნალექების ქვედა ნაწილი სიმძლავრით 1.2-1.5 მეტრი. გეოფიზიკური კვლევის მონაცემებით გამოყოფილი მეოთხეული ნალექები უმთავრესად წარმოდგენილი უნდა იყოს სხვადასხვა ზომის ნატეხების ჩანართებიანი თიხნარით, რომლის ქვედა ნაწილი შეიძლება იყოს ძლიერ ტენიანი ან მცირედ გაწყლოვანებული. ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინააღობით 65-75 ომმ შესაძლებელია წარმოდგენილი იყოს დანაპრალიანებული და გაწყლოვანებული ტუფებით და ტუფობრექჩიებით. (ნახ.№ 3; 20; 21; 22.)

ვეზ-20 მონაცემებით, (რომელიც ჩატარებულია ვეზ-6 და ვეზ-7 წერტილების მიმდებარედ არსებულ ჭალაში) მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე შეადგენს 3.4-3.8 მეტრს.(ნახ.№ 1; 23.)



### III. დასკვნა

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ჩატარებული გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის მონაცემების ინტერპრეტაციის შედეგები საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ შემდეგი:

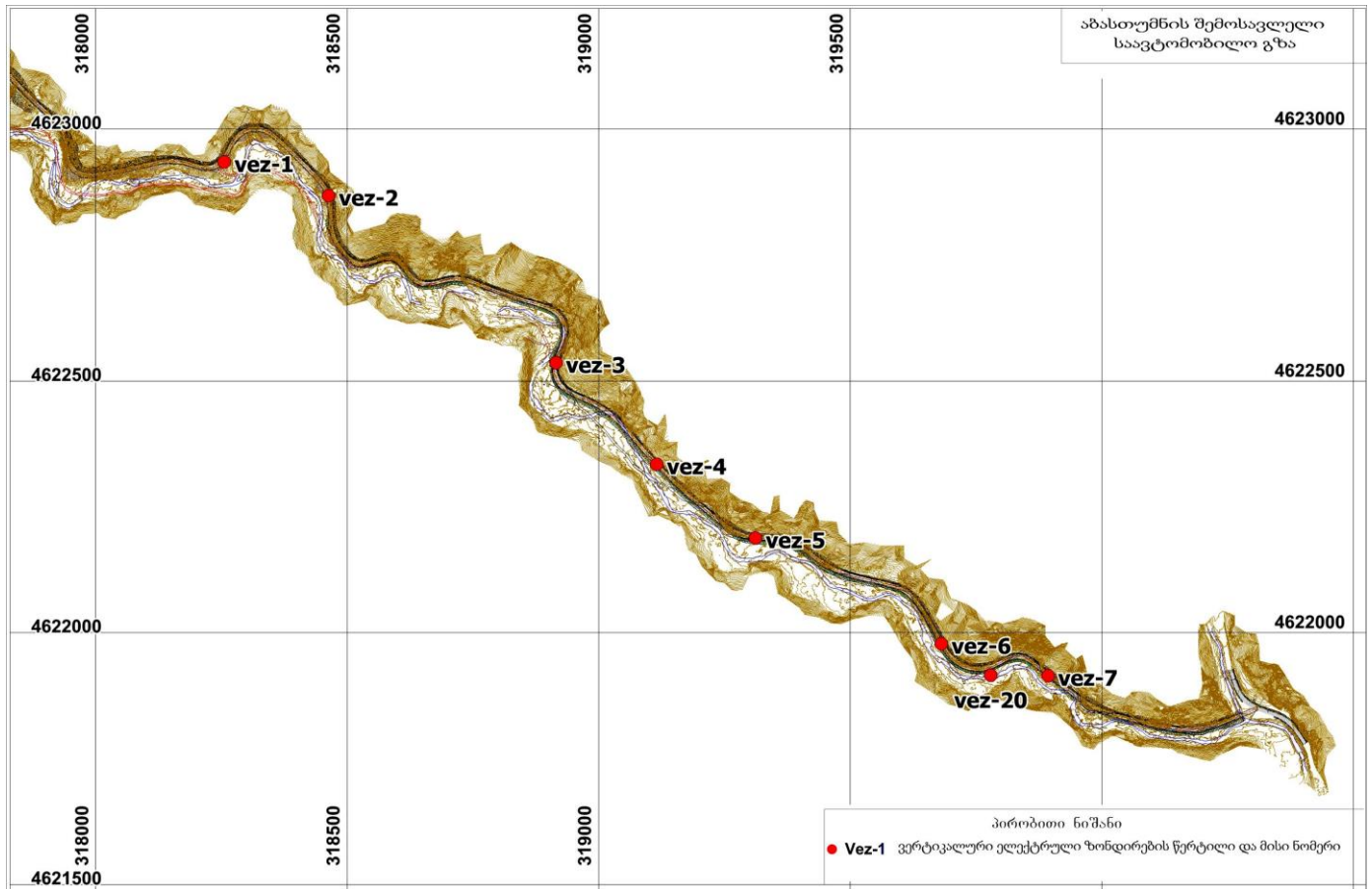
- გამოკვლეულ ტერიტორიაზე არსებული მეოთხეული ნალექები, რომელთა სიმძლავრე 0.7-3.9 მეტრის ფარგლებში იცვლება, გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობის 28-450 ომმ-ის მნიშვნელობებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის დიდ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ნალექებში სხვადასხვა ზომის ლოდების ჩანართებით, მათი რაოდენობით, თიხნარის შემცველობით და გაწყლოვანების ხარისხით. (ნალექებში, რაც ნაკლებია ლოდების ჩანართების რაოდენობა და ზომები და მეტია თიხნარის შემცველობა და გაწყლოვანების ხარისხი, მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით).
- ძირითადი ქანები წარმოდგენილი ძირითადად ტუფებით და ტუფობრექციებით გამოიყოფა 60-450 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. კუთრი ელექტრული წინაღობის 60-450 ომმ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ძირითადი ქანების გაწყლოვანების და გამოფიტვის სხვადასხვა ხარისხით. (ძირითად ქანებში, რაც მეტია გაწყლოვანების და გამოფიტვის ხარისხი მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით).
- ძირითად ქანების ზედა ნაწილში გამოფიტვის ზონის არსებობა ხშირად არ იძლევა საშუალებას კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით ზუსტად გამოვყოთ საზღვარი მეოთხეულ ნალექებსა და ძირითად ქანებს შორის. სიმძლავრე ხშირად შედგება მეოთხეული ნალექების სიმძლავრეს დამატებული ძირითადი ქანის გამოფიტული ზონის ზედა ნაწილის (დაახლოებით 0.3-0.6 მეტრი) სისქე.



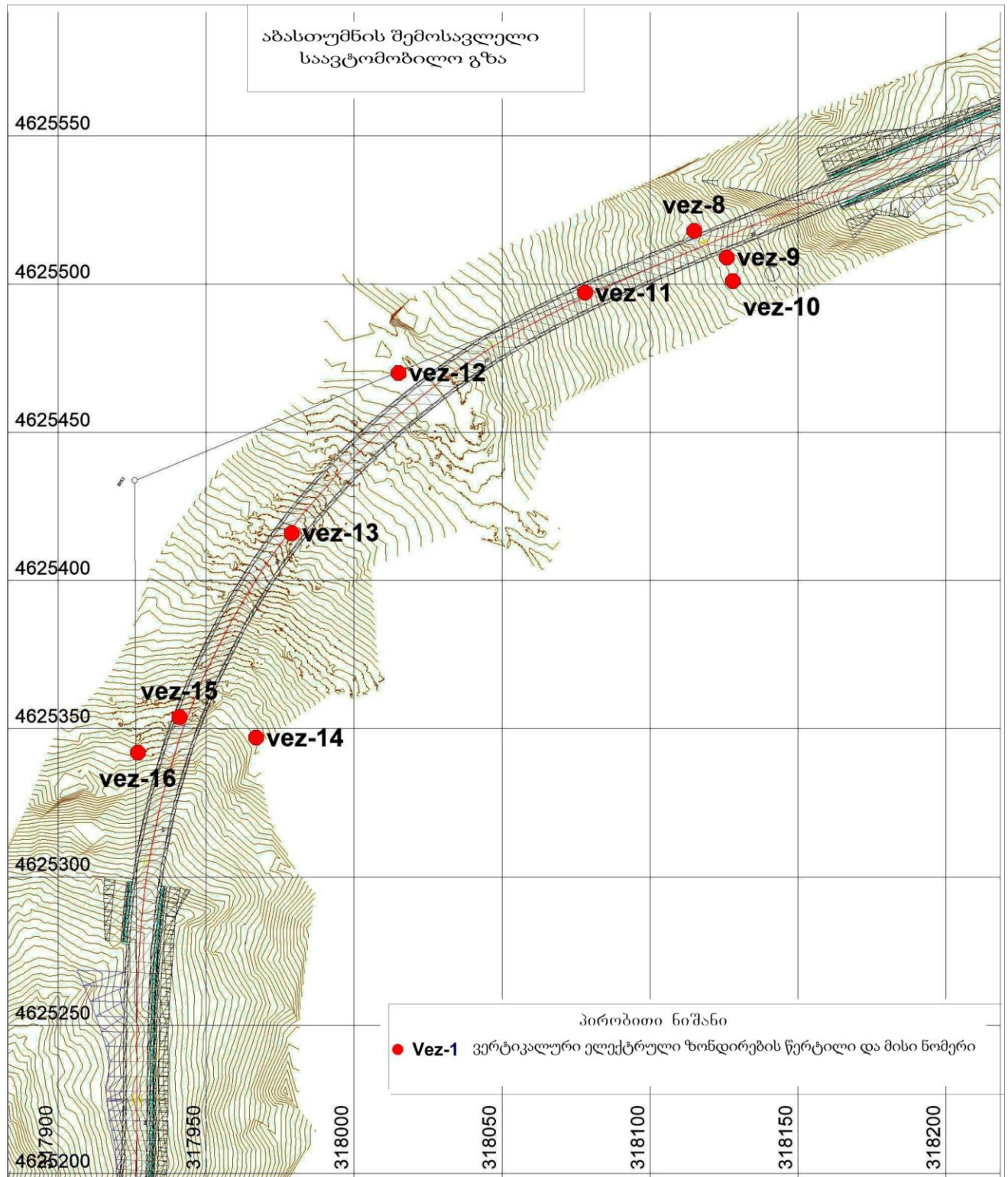
## VI. ლიტერატურა

1. ა. სავიჩი და სხვები – „კომპლექსური საინჟინრო-გეოფიზიკური კვლევები ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობისას“. (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“.
2. ნ. გორიანოვი, ნ. შარაპანოვი და სხვა – „გეოფიზიკური მეთოდები ჰიდროგეოლოგიასა და საინჟინრო გეოლოგიაში“ (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“.
3. ელექტროდიების ინსტრუქცია. 1984 წ. ლენინგრადი „ნედრა“ (რუსულ ენაზე).
4. СП 11-105-97 – წესების კრებული – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის. ნაწილი VI – გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები.(რუსულ ენაზე).
5. РСН 64-87 -რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები.ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. ელექტრომეტრია. (რუსულ ენაზე).

## V. დანართი



ნახ. №1. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგების გეგმა



ნახ. №2. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგების გეგმა





ნახ. №3. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგების გეგმა





<p>აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა გეოელექტრული სვეტი</p> <p>კეზ-1</p> <p>Pk- 27+00 x=318256; y=4622935</p>				
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	0.8	0.8	160-165	მეოთხეული ნალექები
	-1-	-1-	440-450	
	1.7	0.9		
II	-2-			ძირითადი ქანები
	-3-			
	-4-			
	-5-		140-150	
	-6-			
	-7-			
	-8-			
	-9-			
	-10-			
	-11-			
	-12-			
	-13-			
	-14-			
	-15-			

ნახ. №4 . გეოელექტრული სვეტი აგებული „კეზ-1“-ის მონაცემებით



<p>აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა გეოელექტრული სვეტი</p> <p>კეზ-2</p> <p>Pk- 24+00 x=318463; y=4622868</p>				
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	1.6	1.6	0	მეოთხეული ნალექები
			-1-	
			280-290	
II			-2-	ძირითადი ქანები
			-3-	
			-4-	
			-5-	
			-6-	
			-7-	
			-8-	
			-9-	
			-10-	
			-11-	
			-12-	
			-13-	
			-14-	
			-15-	

ნახ. №5. გეოელექტრული სვეტი აგებული „კეზ-2“-ის მონაცემებით



<p>აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა გეოელექტრული სვეტი</p> <p>კეზ-3</p> <p>PK-17+00 x=318915; y=4622536</p>				
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	0.7	0.7	125-130	მეოთხეული ნალექები
	1.5	0.8	200-210	
	2.4	0.9	62-67	მეოთხეული ნალექები შესაძლო გაწყლოვანებული
II	-3			ძირითადი ქანები
	-4			
	-5			
	-6		185-195	
	-7			
	-8			
	-9			
	-10			
	-11			
	-12			
	-13			
	-14			
	-15			

ნახ. №6. გეოელექტრული სვეტი აგებული „კეზ-3“-ის მონაცემებით



<p>აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა გეოელექტრული სვეტი</p> <p>კეზ-4</p> <p>Pk- 14+00 x=319115; y=4622335</p>				
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	0			მეოთხეული ნალექები
	-1-			
	1.7	1.7	110-120	
	-2-			
II	2.8	1.1	220-230	ძირითადი ქანები
	-3-			
	-4-			
	-5-			
	-6-			
	-7-			
	-8-			
	-9-			
	-10-			
	-11-			
	-12-			
	-13-			
	-14-			
	-15-			

ნახ. № 7. გეოელექტრული სვეტი აგებული „კეზ-4“-ის მონაცემებით



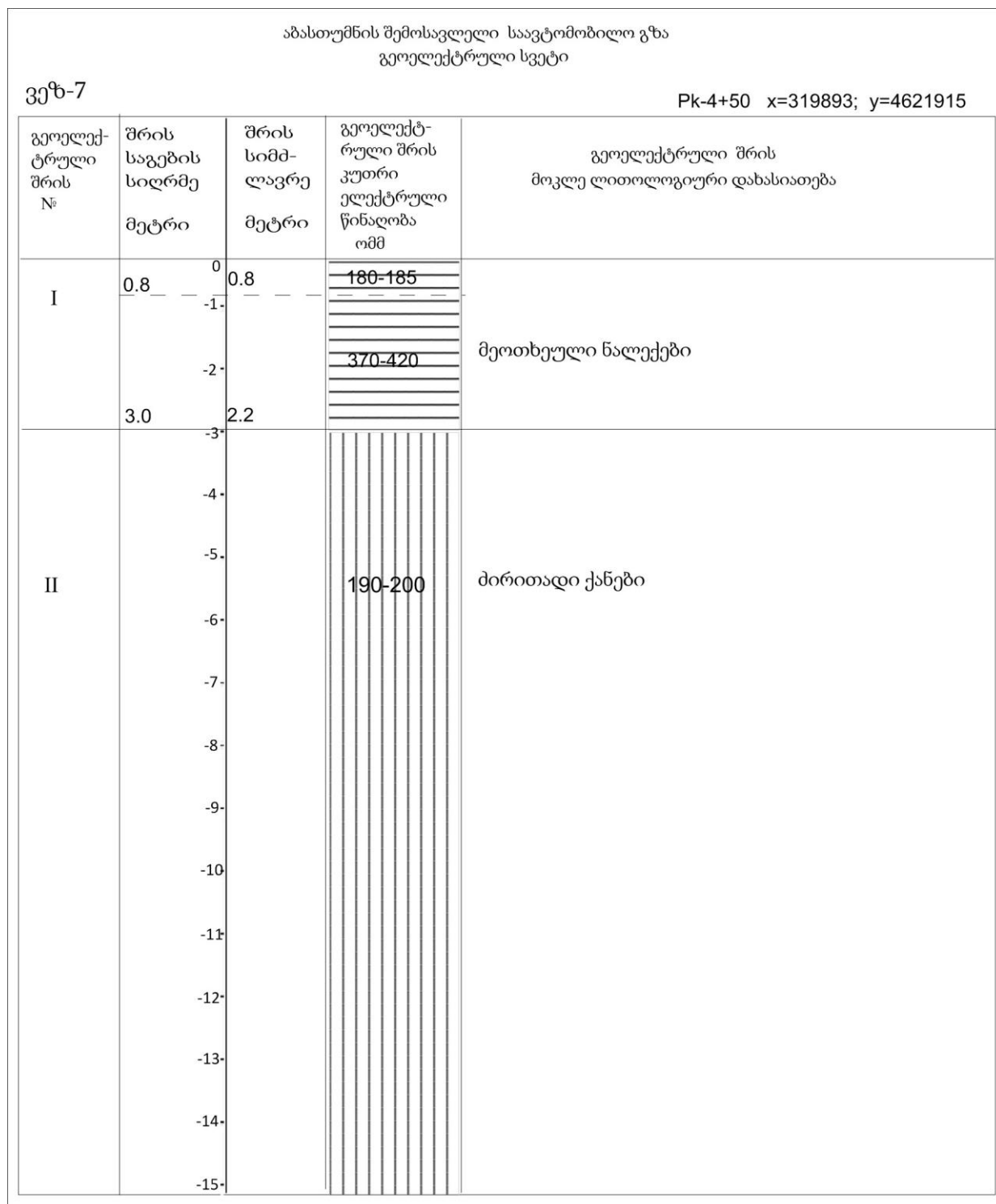
აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა გეოელექტრული სვეტი				
კეზ-5		Pk-11+50 x=319312; y=4622188		
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	0			მეოთხეული ნალექები
	-1			
	2.0	2.0	85-95	
	-2			
	-3			
II	3.9	1.9	28-33	მეოთხეული ნალექები შესაძლო გაწყლოვანებული
	-4			ძირითადი ქანები
	-5			
	-6			
	-7		90-110	
	-8			
	-9			
	-10			
	-11			
	-12			
	-13			
	-14			
	-15			

ნახ. № 8. გეოელექტრული სვეტი აგებული „კეზ-5“-ის მონაცემებით

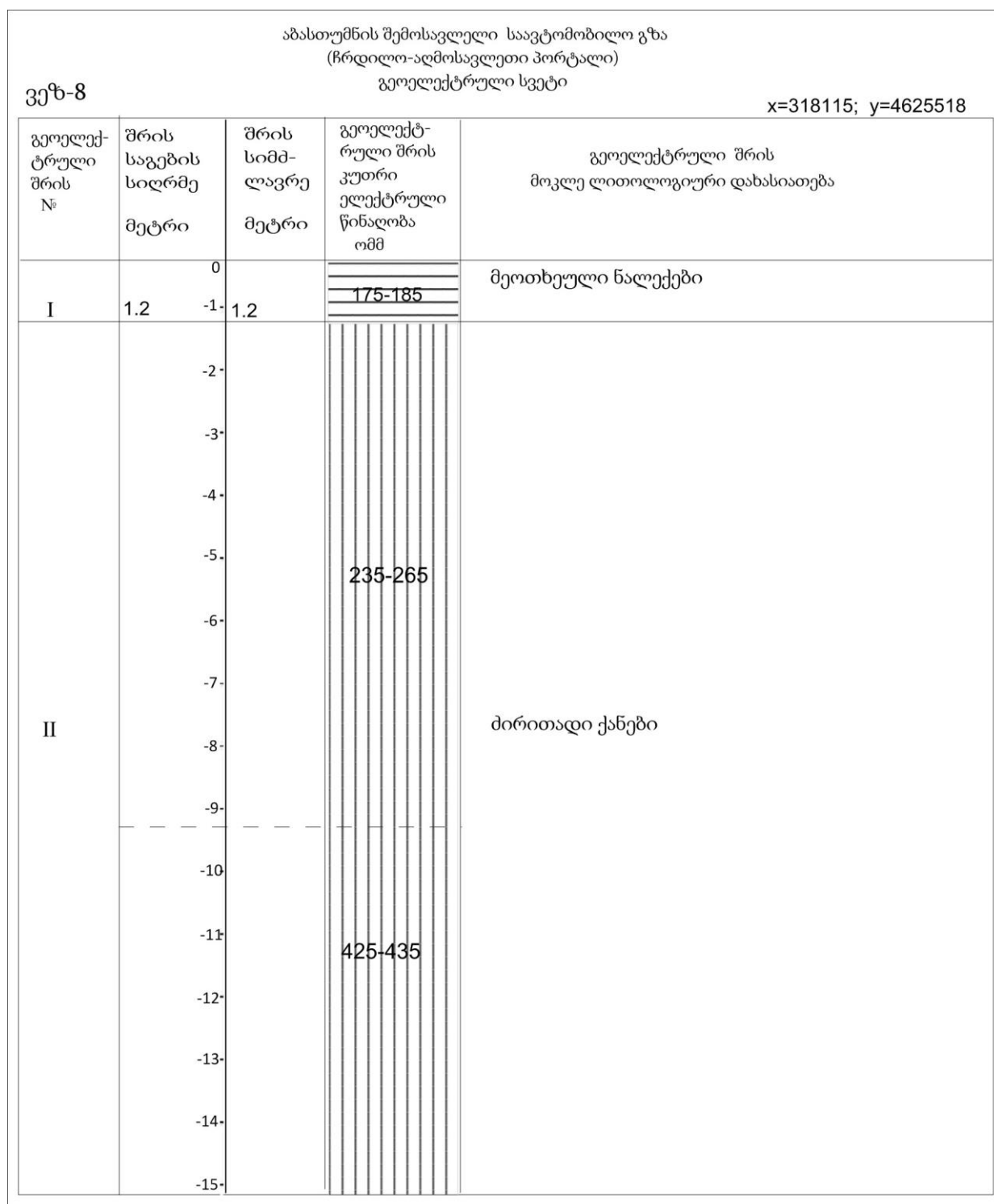


აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა გეოელექტრული სვეტი				
კეზ-6		Pk-7+00 x=319681; y=46221978		
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	0			მეოთხეული ნალექები
	-1-			
			120-130	
	-2-			
	2.7	2.7		
II	-3-			ძირითადი ქანები
	-4-			
	-5-		200-210	
	-6-			
	-7-			
	-8-			
	-9-			
	-10-			
	-11-		440-450	
	-12-			
	-13-			
	-14-			
	-15-			

ნახ. № 9. გეოელექტრული სვეტი აგებული „კეზ-6“-ის მონაცემებით

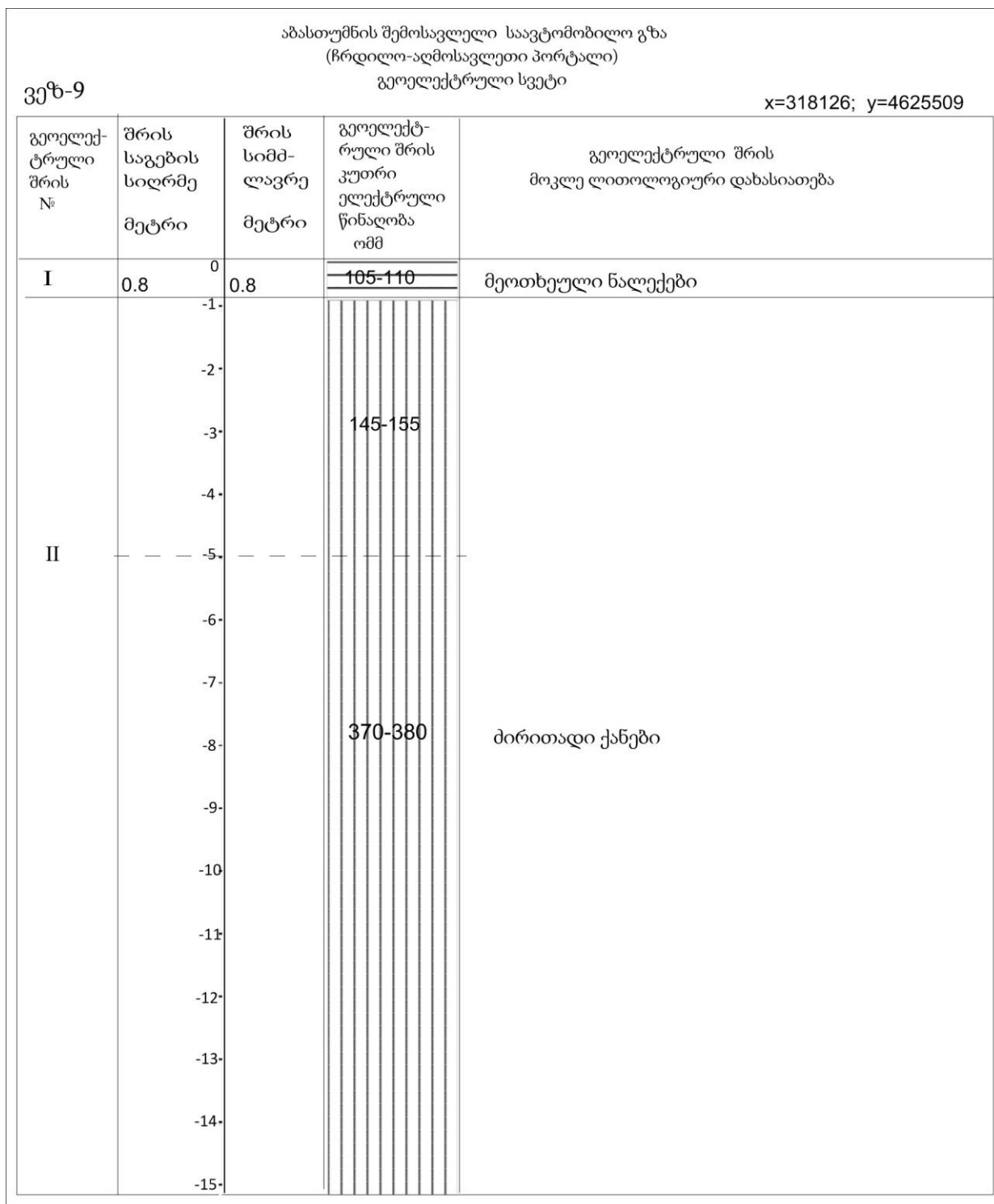


ნახ. № 10. გეოელექტრული სვეტი აგებული „კეზ-7“-ის მონაცემებით



ნახ. № 11. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-8“-ის მონაცემებით



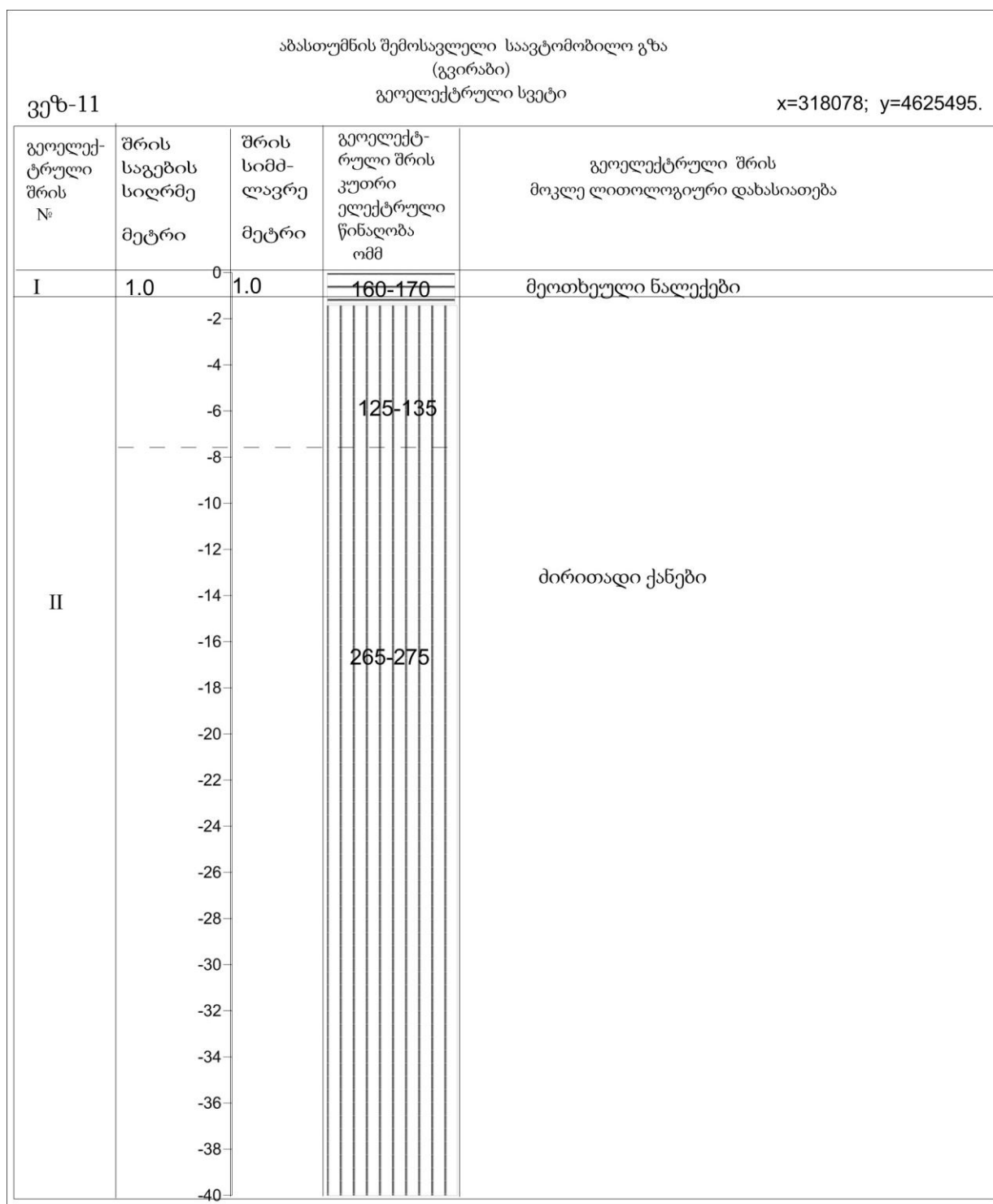


ნახ. № 12. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-9“-ის მონაცემებით

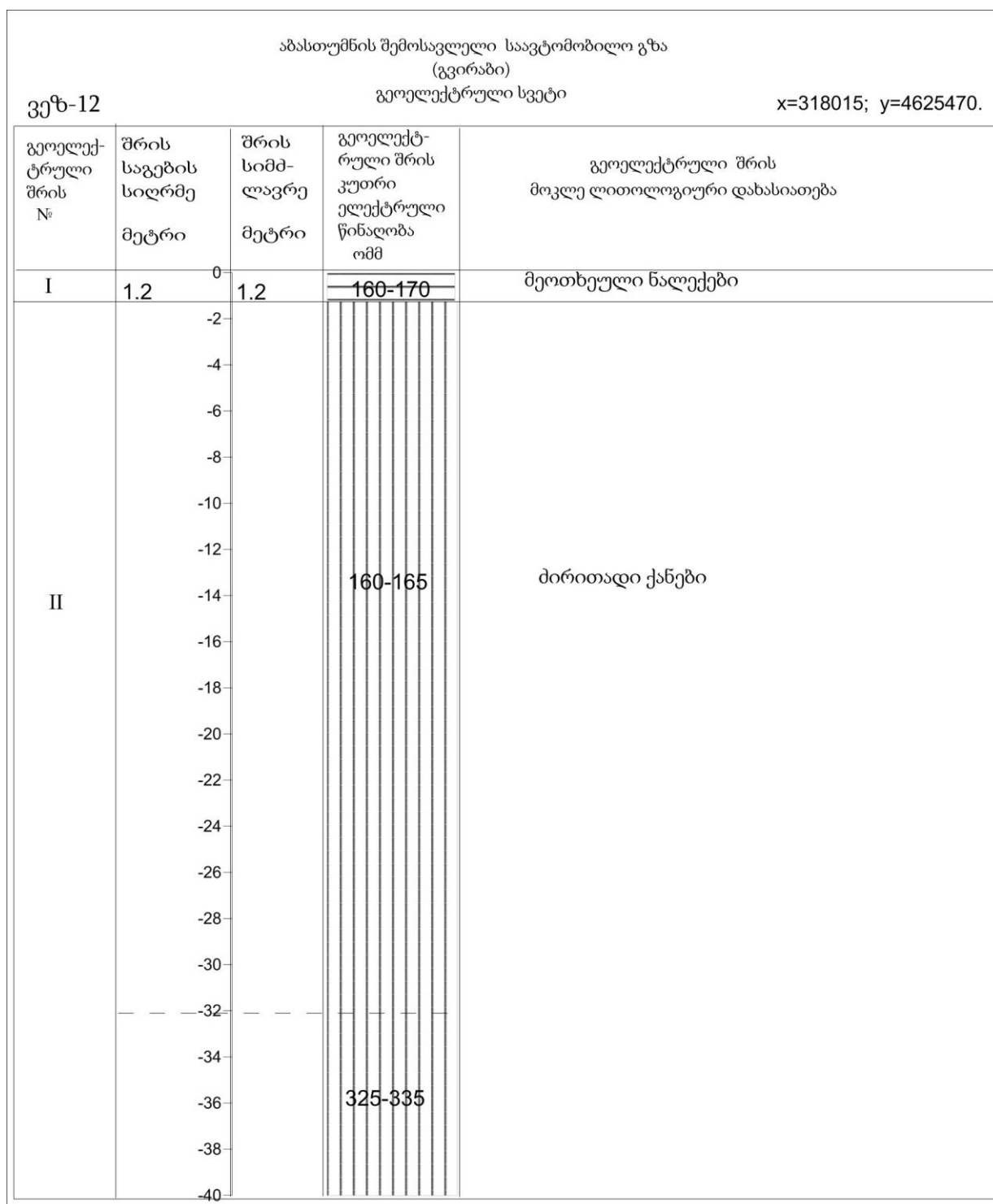


აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა (ჩრდილო-აღმოსავლეთი პორტალი) გეოელექტრული სვეტი				
ვეზ-10		x=318128; y=4625501		
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინაღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	1.7	1.7	0	მეოთხეული ნალექები
			-1-	
			95-100	
II			-2-	ძირითადი ქანები
			-3-	
			-4-	
			-5-	
			-6-	
			-7-	
			-8-	
			-9-	
			-10-	
			-11-	
			-12-	
			-13-	
			-14-	
			-15-	

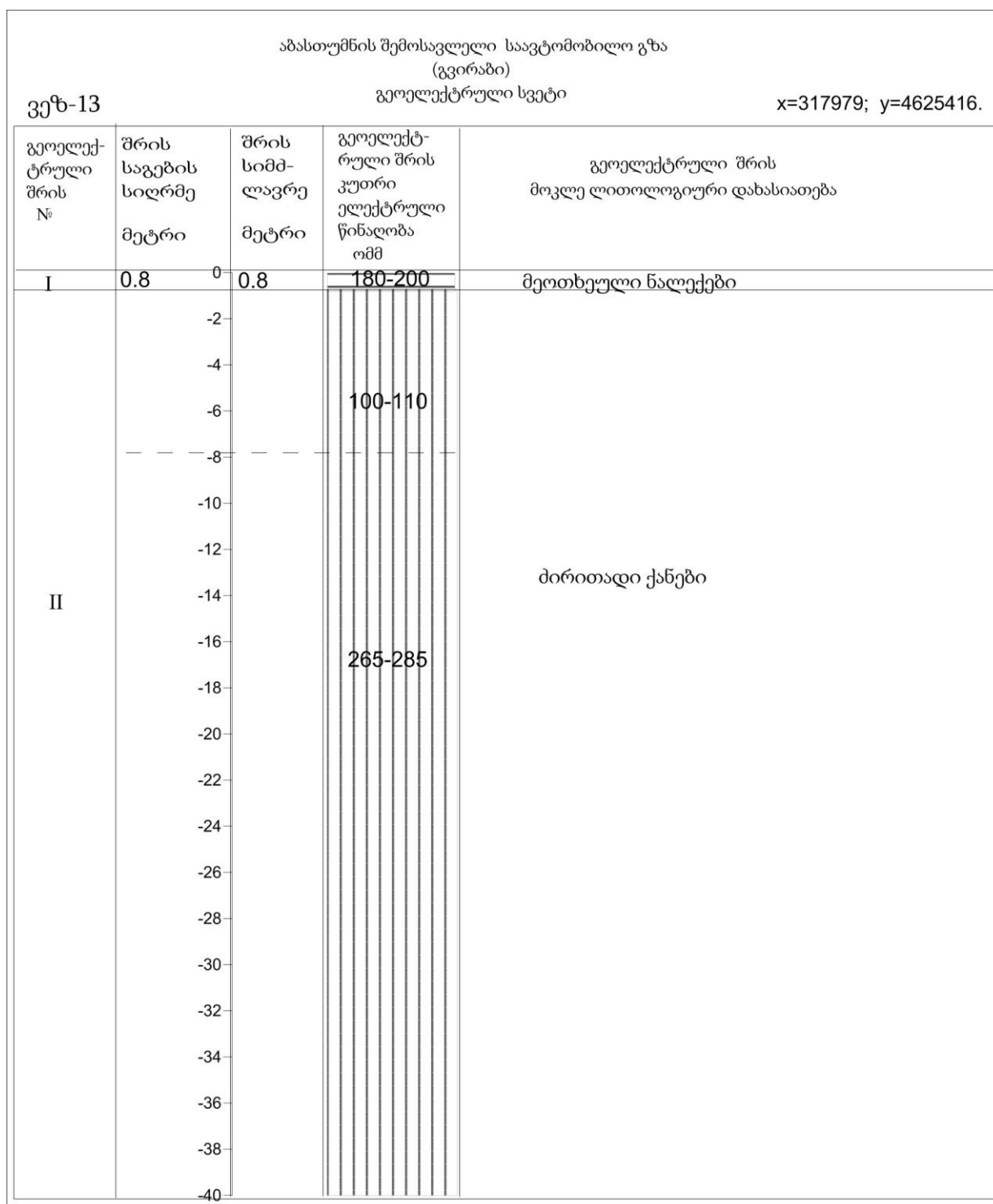
ნახ. № 13. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-10“-ის მონაცემებით



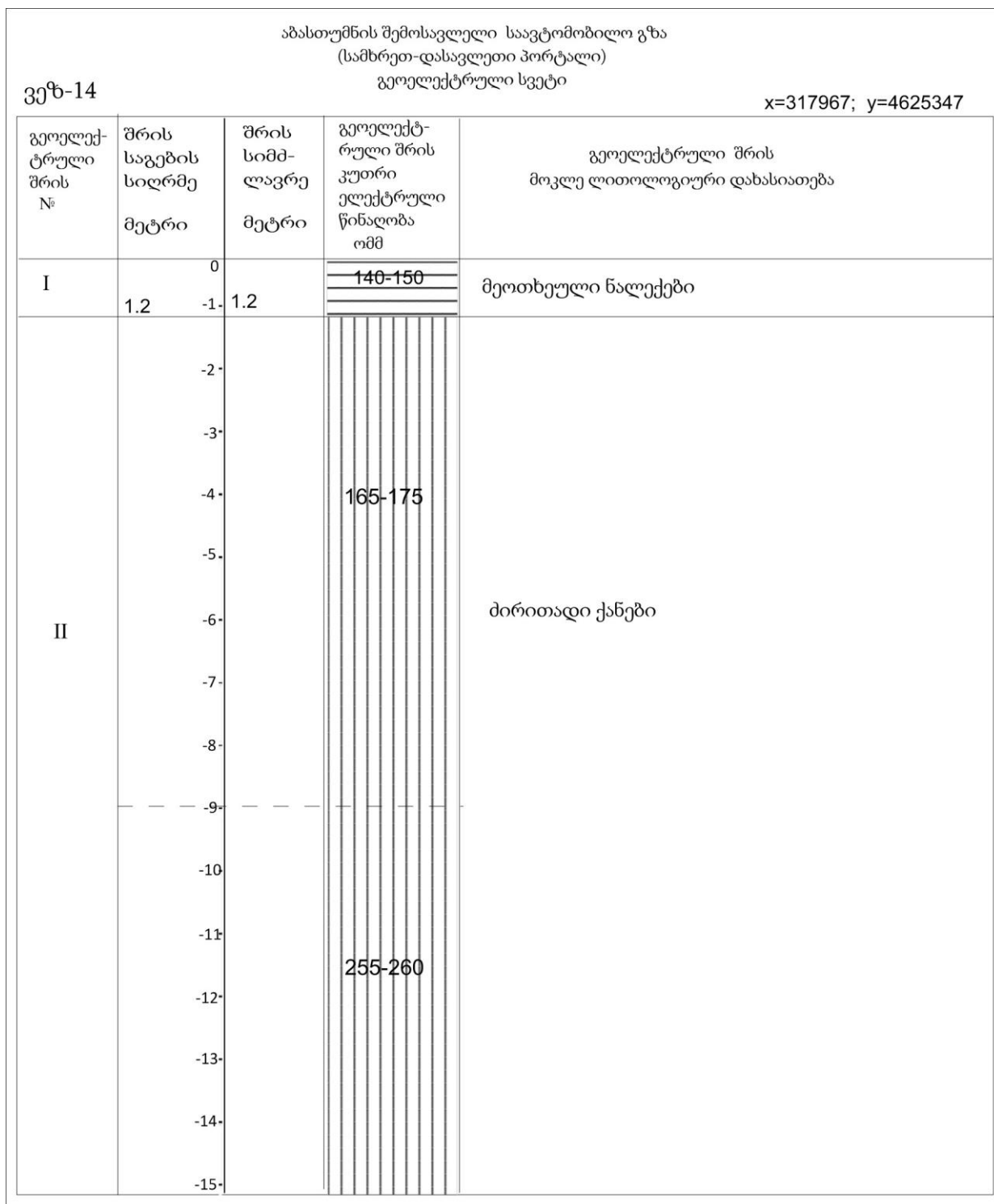
ნახ. №14. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-11“-ის მონაცემებით



ნახ. № 15. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-12“-ის მონაცემებით



ნახ. № 16. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-13“-ის მონაცემებით



ნახ. № 17. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-14“-ის მონაცემებით



<p>აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა (სამხრეთ-დასავლეთი პორტალი) გეოელექტრული სვეტი</p>				
ვეზ-15		x=317941; y=4625354		
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინაღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	0.7	0	0.7	185-195
II	-1			მეოთხეული ნალექები
	-2			
	-3			
	-4			
	-5			
	-6			
	-7			
	-8			
	-9			
	-10			
	-11			
	-12			
	-13			
	-14			
	-15			

ნახ. №18. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-15“-ის მონაცემებით



აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა (სამხრეთ-დასავლეთი პორტალი) გეოელექტრული სვეტი				
ვეზ-16		x=317927; y=4625342		
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინაღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	1.2	0 -1	300-310	მეოთხეული ნალექები
II		-2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15	180-190	ძირითადი ქანები

ნახ. № 19. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-16“-ის მონაცემებით





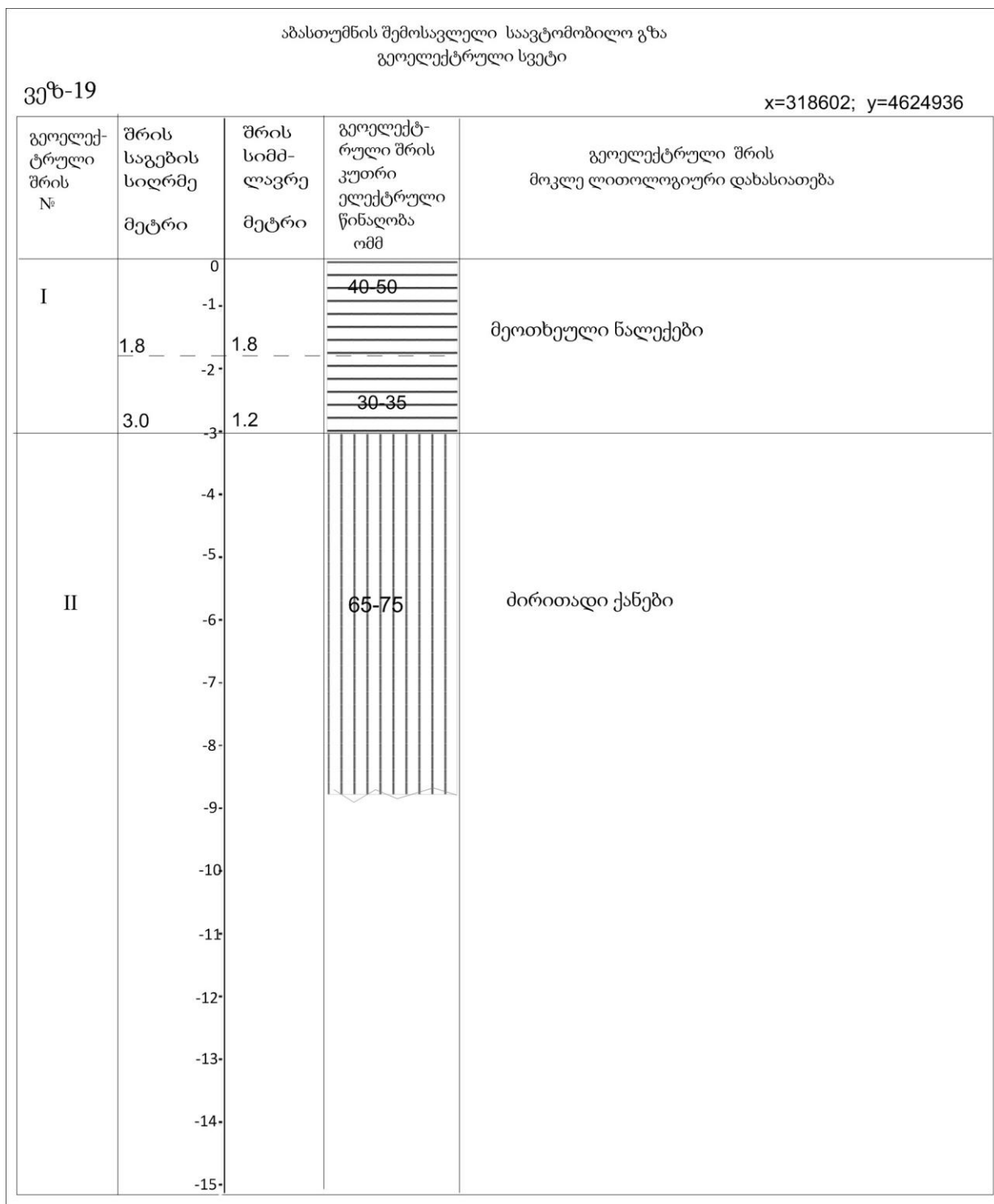
აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა გეოელექტრული სვეტი				
კეზ-17		x=318629; y=4624912		
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	0			მეოთხეული ნალექები
	1.3	-1.3	50-55	
			25-30	
	2.8	1.5		
II	-3			ძირითადი ქანები
	-4			
	-5			
	-6			
	-7		65-75	
	-8			
	-9			
	-10			
	-11			
	-12			
	-13			
	-14			
	-15			

ნახ. №20. გეოელექტრული სვეტი აგებული „კეზ-17“-ის მონაცემებით



<p>აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა გეოელექტრული სვეტი</p> <p>კეზ-18</p> <p>x=318617; y=4624919</p>				
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	0			მეოთხეული ნალექები
	1.4	1.4	70-75	
			35-40	
	2.6	1.2		
II	-3			ძირითადი ქანები
	-4			
	-5			
	-6			
	-7		65-75	
	-8			
	-9			
	-10			
	-11			
	-12			
	-13			
	-14			
	-15			

ნახ. №21. გეოელექტრული სვეტი აგებული „კეზ-18“-ის მონაცემებით



ნახ. № 22. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-19“-ის მონაცემებით



<p>აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზა (ჭალა) გეოელექტრული სვეტი</p>				
ვეზ-20		x=317927; y=4625342		
გეოელექტრული შრის №	შრის საგების სიღრმე მეტრი	შრის სიმძლავრე მეტრი	გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ	გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება
I	0			მეოთხეული ნალექები
	1.0	1.0	100-110	
	-1			
	-2		310-320	
	-3			
	3.4	2.4		
II	-4		135-140	ძირითადი ქანები
	-5			
	-6			
	-7			
	-8			
	-9			
	-10			
	-11			
	-12			
	-13			
	-14			
	-15			

ნახ. № 23. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-20“-ის მონაცემებით

## დანართი - 9

გეოლოგიური და ნაპრალოვანი აგებმის შედეგები

## ნაწილი 2

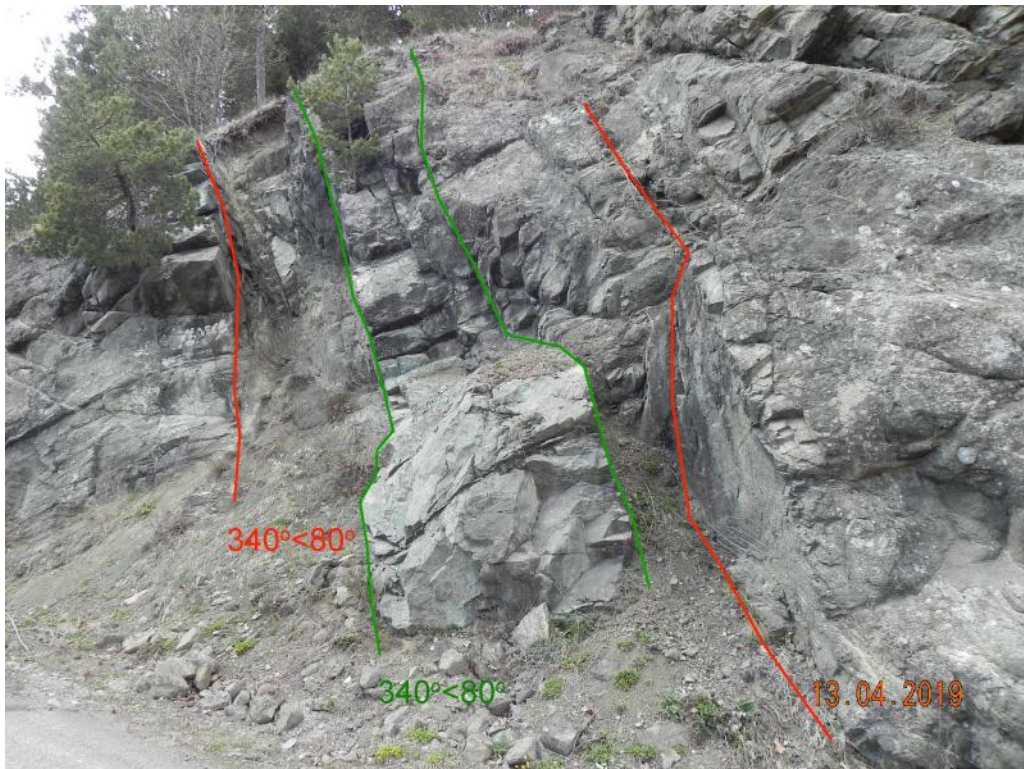
დავით ზაქარაია  
გეოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორი

### აბასთუმნის უბნის საველე-გეოლოგიური კვლევის შედეგები

აბასთუმნის მშენებარე შემოსავლელი გზის ავტო-მაგისტრალის პროექტის-თვის ა.წ. აპრილის შუა რიცხვებში ჩვენს მიერ მოხდა შესასწავლი ტერიტორიის დათვალიერება. აქ ჩატარდა გეოლოგიურ-სტრუქტურული აგებმა (დანართი 1.1), შერჩეულ ადგილებზე დაფიქსირდა სხვადასხვა ლითოლოგიის მქონე ქანებში ნაპრაღთა სისტემები და თითოეულ წერტილზე გადავიღეთ ბუნებრივი გაშიშვლებების ფოტოები (დანართი 1.3).

კვლევების შედეგად გამოიხაზა დეტალური სტრუქტურულ-გეოლოგიური რუკა (დანართი 1.1) და აიგო სტრუქტურულ-ლითოლოგიური სვეტი, სადაც შესწავლილი ქანების საერთო სიმძლავრემ შეადგინა 3263 მეტრი (დანართი 1.2). ადრე განხილულ საფონდო მასალასთან [1] შედარებით, დადგინდა საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ყველა სახეობის დასტა, ორი სინკლინური და ერთი ანტიკლინური ნაოჭი და სამი საკმაოდ მნიშვნელოვანი რღვევა (სურ. 1). დანარჩენი რღვევები, რომლებიც ასევე ასახულია უბნის გეოლოგიურ რუკაზე, მოინიშნა საველე მასალის კამერალური დამუშავების დროს.

მიღებულმა მასალამ საშუალება მოგვცა გაცილებით მეტი ალბათობით და სიზუსტით დაგვეგმილებინა მშენებარე ავტო-მაგისტრალის ხაზის გასწვრივ აქ წარმოდგენილი სხვადასხვა ლითოლოგიური აგებულების დასტები და სტრუქტურები (დანართი 1.1). ეს იძულებითი დაგვეგმილების პროცესი აუცილებელი გახდა იმიტომ, რომ საპროექტო ხაზის გასწვრივ არსებული ძალიან რთული ბუნებრივი პირობების გამო, შეუძლებელი შეიქნა გეოლოგიურ-სტრუქტურული დეტალური მარშრუტების ჩატარება.



სურათი 1. წ. 24. ორმაგი რღვევის ზონა და მათში გამავალი ანდეზიტური შედგენილობის დაიკა

## ნაპრალოვანი ტექტონიკა - ნაპრაღთა სისტემების დაზუსტება

პროექტის ტექნიკური დავალებით კურორტ აბასთუმანის შემოსავლელი ავტო-მაგისტრალის მშენებლობისთვის განკუთვნილ დასაპროექტებელ ტერიტორიაზე ავტორების მიერ ჩატარდა კვლევები აქ გავრცელებულ ქანებში ნაპრაღთა სისტემების დასადგენად. შესასწავლი უბანი განლაგებულია აჭარა-თრიალეთის ნოჰა ზონის ცენტრალური აზეების უბანზე და წარმოდგენილია პალეო-გენური ეპოქის შუა ეოცენური ქვესართულის ამგებ ვულკანოგენურ-ტერიგენული ნალექებით. ამ ქანებისათვის უმეტეს შემთხვევაში დამახასიათებელია კარგად გამოსახული ნაპრაღოვნება, მაგრამ ზოგიერთ მსხვილნატეხოვანი მასიურ-შრეებრივი ტუფების დასტებში გვხვდება ნაპრაღოვნების მხოლოდ ერთი ან ორი სისტემა, რაც ეტყობა ამ დასტების თავისებურ პლასტიურობაზე მიუთითებს.

დაკვირვებებისთვის გარკვეულ ადგილებში ლითოლოგიური და ფიზიკო-მექანიკური თვისებების მიხედვით აირჩა სხვადასხვა ტიპის შრეები. სულ აღებულია 17 წერტილი და გაკეთდა 793 გაზომვა. 17-ვე წერტილის (ობიექტის) აღწერებში მოყვანილია მათი კოორდინატები, ფოტოების №, ქანის ლითოლოგიური აღწერილობა, ნაპრაღების განლაგება "როზა" დიაგრამაზე და ვულფის ორიენტირებულ ბადეზე, მათი სტატისტიკური ანალიზი და ცალკეული ნაპრაღების გაზომვების და მათ შორის მანძილების სია. ეს მონაცემები სრულად არის მოცემული დანართში 1.3.

უნდა აღინიშნოს, რომ დეტალური სტრუქტურული და სტატისტიკური ანალიზის შედეგად შესაძლებელი გახდა საპროექტო ტერიტორიაზე ნაპრაღთა სისტემის უფრო დეტალურად დახასიათება, რაც მხოლოდ ზოგადად არის წარმოდგენილი ადრეულ პერიოდში შედგენილ ანგარიშში [1]. ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევები უფრო ზუსტია, დეტალური და ყველა სახეობის ქანების ტიპს მოიცავს. მიღებული მონაცემები დამუშავდა სპეციალურ სტრუქტურული გეოლოგიის დამხმარე – GeOrient.v9.5.0 კომპიუტერულ პროგრამაში. ამ პროგრამაში მიღებული ნაპრაღთა სისტემის ერთიანი "ვარდის", ვულფის და წერტილების სიხშირის დიაგრამები მოცემულია სურათი 1, 2 და 3-ზე.

საკვლევი უბნის ფარგლებში ქანების შრეებრიობის დაქანების აზიმუტები ძალიან მრავალფეროვანია, ხოლო დაქანების კუთხეები 5–88° ფარგლებშია, რაც ძალიან აძნელებს დაძაბულობის საერთო სურათის დადგენას. ამიტომ პრაქტიკული გამოყენებისთვის სასურველია ცალკეული კონკრეტული დაკვირვების წერტილების მონაცემებით სარგებლობა.

საერთო სტატისტიკური ანალიზიდან გამომდინარე აქ ძირითადად გამოიყოფა შრეებრივობის პარალელური, გამკვეთი და დიაგონალური ნაპრაღები.

შესწავლილი უბნის ფარგლებში დაქანების აზიმუტის და დახრის კუთხის გათვალისწინებით გამოიყო ნაპრაღთა 26 სისტემა (იხ. ცხრილი. 1). ისინი გაიყო 3 ჯგუფად და ეს მონაცემები ასახულია ცხრილი 2-ში. სისტემების ამგვარი განაწილება და ნაპრაღთა რაოდენობის პროცენტული მაჩვენებლები არ ასახავს სისტემების განაწილების ნამდვილ სურათს. ჩვენს მიერ გამოყოფილი 26 სისტემა სტატისტიკურად არ აჩვენებს რეალურ სურათს და ნაპრაღთა სისტემის ეს მთლიანი შედეგი აღმოჩნდა მცდარი. აჭარა-თრიალეთის რეგიონში გამოყოფილ ნაპრაღთა სისტემების რაოდენობა ყოველთვის არის 6, რომელთაგანაც 4 არის ძირითადი და 2 დამატებითი. ჩვენ შევცვალეთ სტატისტიკური მეთოდი და გამოვიყენეთ მიმართების აზიმუტების მონაცემები, ხოლო დახრის კუთხეების მაჩვენებლები მოვნიშნეთ ქვეჯგუფების გამოსაყოფად (იხ. ცხრილი. 3). ამ მეთოდის საშუალებით დამუშავებულმა ანათვლებმა მოგვცა ნაპრაღთა 5 სისტემა, რაც არსებულ რეალურ მდგომარეობასთან საგრძნობლად არის მიახლოებული. ნაპრაღთა სიბრტყეების დახრის კუთხეების მიხედვით I და IV სისტემაში გამოიყო 3-3 ქვეჯგუფი, II სისტემა აღმოჩ-

ნდა ყველაზე სრული და მასში გამოიყო 4 ქვეჯგუფი, III და V სისტემები არასრულია და მათში შესაბამისად გამოიყო 2 და 1 ქვეჯგუფები.

ცხრილი. 1

№	დაქანების აზ. დახრის კუთხე	ნაპრალების რაოდენობა	%%	სისტემა
1	10_15 <46_65	24	3.03	5
2	20 <5	10	1.26	1.8
3	20 <45_50	23	2.90	6
4	40 <35_45	36	4.54	2
5	60_65 <26_30	9	1.13	1.9
6	75 <85	28	3.53	I
7	80 <80_85	21	2.65	I
8	90_95 <70_85	81	10.21	I
9	100 <10	17	2.14	1.5
10	100_105 <40_65	48	6.05	1
11	120 <65_85	27	3.40	VI
12	150 <65_80	20	2.52	III
13	155 <20	23	2.90	1.3
14	155_170 <60_85	26	3.28	III
15	175 <27_30	24	3.03	1.2
16	175_180 <80_85	26	3.28	II
17	190_200 <5_8	44	5.55	1.1
18	190 <85_88	19	2.40	II
19	200 <35	14	1.77	1.7
20	205 <75_80	19	2.40	II
21	210_215 <45_50	6	0.76	8
22	225 <70_85	12	1.51	V
23	230 <15_20	7	0.88	1.10
24	230 <70_75	22	2.77	V
25	250 <45_50	25	3.15	4
26	255 <72_75	11	1.39	VIII
27	260 <45_55	33	4.16	3
28	270 <86_88	7	0.88	VIII
29	280 <75	4	0.50	VIII
30	295_300 <40	16	2.02	1.6
31	300 <70_75	14	1.77	IV
32	320_325 <82_88	29	3.66	IV
33	335 <25-40	21	2.65	1.4
34	340 <70	23	2.90	VII
35	360 <45	13	1.64	7
	ჯამი	<b>782</b>	<b>98.61</b>	
36	დანარჩენი	11	1.39	
	<b>საერთო ჯამი</b>	<b>793</b>	<b>100.00</b>	

ცხრილი 2

№	დაქანების აზიმუტი	%%	სისტემა
1	75_95 <70_85	16.40	I
2	175_205 <75_88	8.07	II
3	150_170 <60_85	5.80	III
4	300_325 <70_88	5.42	IV
5	225_230 <70_85	4.29	V
6	120 <65_85	3.40	VI



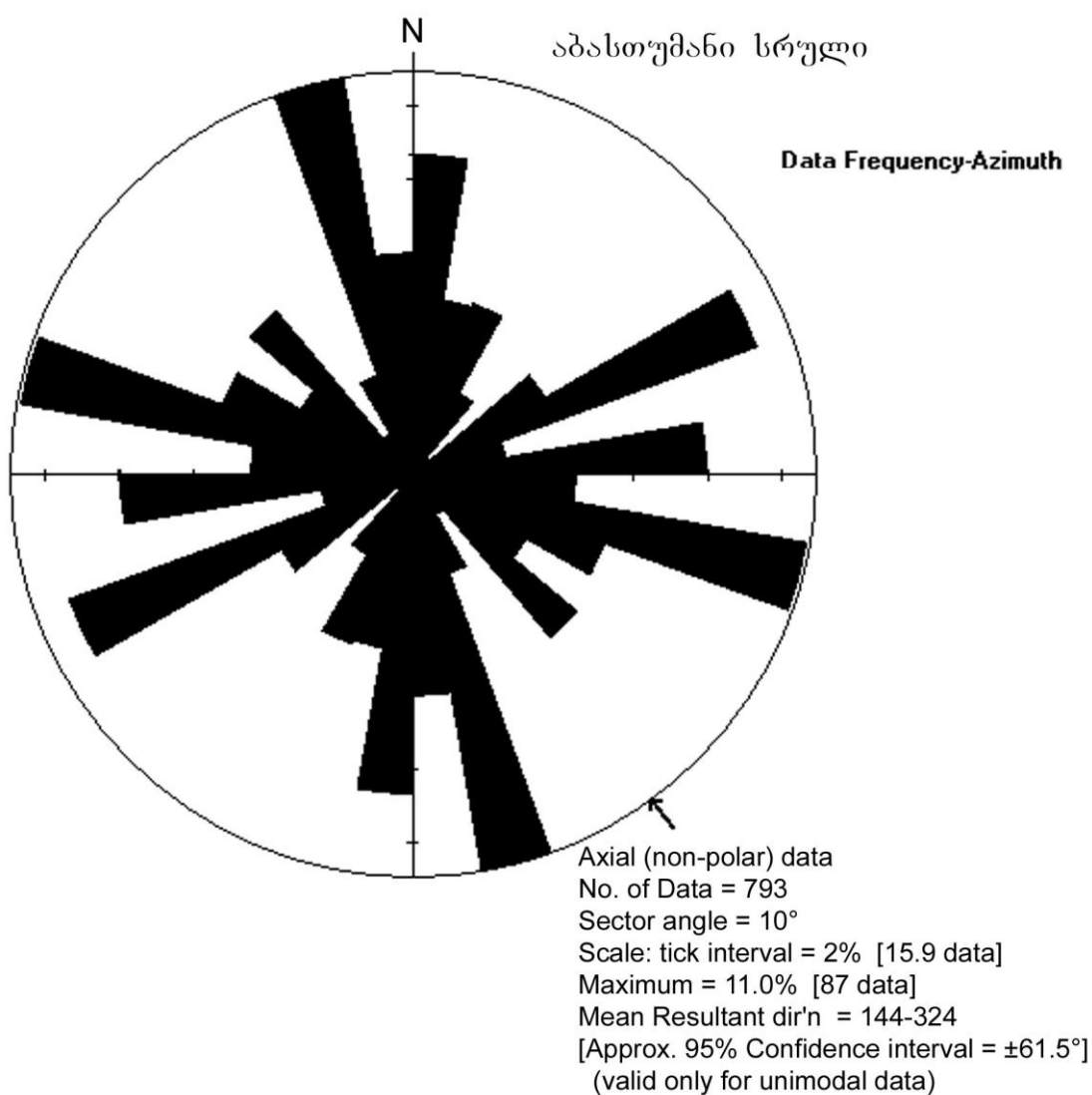
7	340 <70	2.90	<b>VII</b>
8	255_280 <72_88	2.77	<b>VIII</b>
	ჯამი	<b>49.06</b>	
9	100_105 <40_65	6.05	<b>1</b>
10	40 <35_45	4.54	<b>2</b>
11	260 <45_55	4.16	<b>3</b>
12	250 <45_50	3.15	<b>4</b>
13	10_15 <46_65	3.03	<b>5</b>
14	20 <45_50	2.90	<b>6</b>
15	360 <45	1.64	<b>7</b>
16	210_215 <45_50	0.76	<b>8</b>
	ჯამი	<b>26.23</b>	
17	190_200 <5_8	5.55	<b>1.1</b>
18	175 <27_30	3.03	<b>1.2</b>
19	155 <20	2.90	<b>1.3</b>
20	335 <25-40	2.65	<b>1.4</b>
21	100 <10	2.14	<b>1.5</b>
22	295_300 <40	2.02	<b>1.6</b>
23	200 <35	1.77	<b>1.7</b>
24	20 <5	1.26	<b>1.8</b>
25	60_65 <26_30	1.13	<b>1.9</b>
26	230 <15_20	0.88	<b>1.10</b>
	ჯამი	<b>23.33</b>	
	საერთო ჯამი	<b>98.61</b>	

ცხრილი. 3

№	დაქანების აზ. დახრის კუთხე	ნაპრალების რაოდენობა	%%	ჯამური %%	სისტემა
9	100 <10	17	11.89		I
30	295_300 <40	16			
	ჯამი	33	4.22		
10	100_105 <40_65	48			
25	250 <45_50	25			
27	260 <45_55	33			
	ჯამი	106	13.55		
6	75 <85	28			
7	80 <80_85	21			
8	90_95 <70_85	81			
26	255 <72_75	11			
28	270 <86_88	7			
29	280 <75	4			
	ჯამი	152	19.44	37.21	
17	190_200 <5_8	44			II
2	20 <5	10			
	ჯამი	54	6.91		
15	175 <27_30	24			
19	200 <35	14			
	ჯამი	38	4.86		
35	360 <45	13			
1	10_15 <46_65	24			
3	20 <45_50	23			
	ჯამი	60	7.67		
16	175_180 <80_85	26			
18	190 <85_88	19			
20	205 <75_80	19			
	ჯამი	64	8.18	27.62	
13	155 <20	23	27.62		III
33	335 <25-40	21			
	ჯამი	44	5.63		
34	340 <70	23			
14	155_170 <60_85	26			
	ჯამი	49	6.27	11.89	IV
4	40 <35_45	36	37.21		
5	60_65 <26_30	9			
23	230 <15_20	7			
	ჯამი	52	6.65		
21	210_215 <45_50	6			
	ჯამი	6	0.77		
22	225 <70_85	12			
24	230 <70_75	22			V
	ჯამი	34	4.35	11.76	
11	120 <65_85	27	11.76		
12	150 <65_80	20			
31	300 <70_75	14			
32	320_325 <82_88	29			
	ჯამი	90	11.51	11.51	
	საერთო ჯამი	782	100.00	100.00	

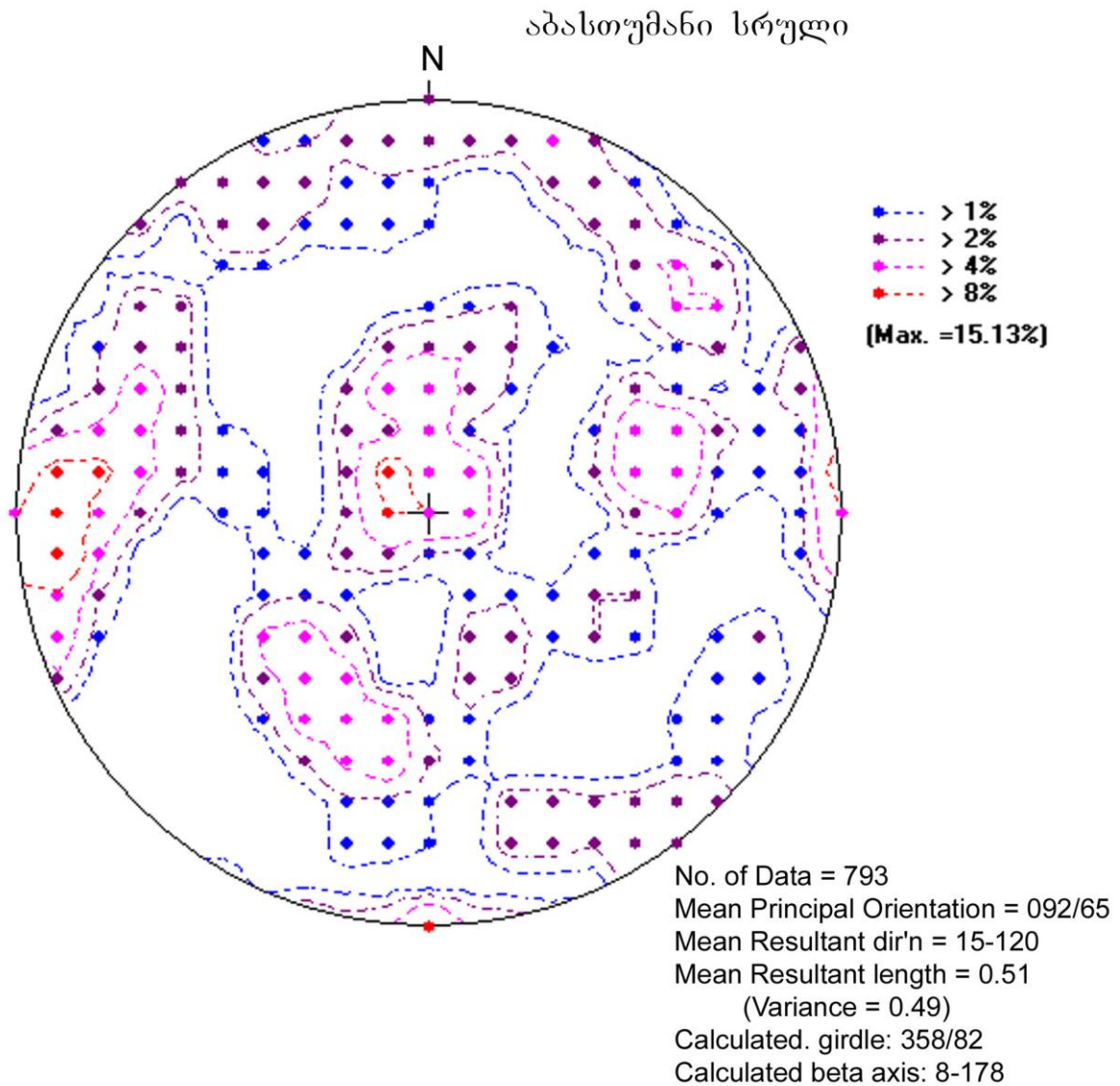
საკვლევე უბანზე დაქანების აზიმუტების საშუალო გამონათვალის ძირითად ვექტორულ კომპონენტს ვხედავთ "ვარდის" კრებსით დიაგრამებზე, რომელიც GeOrient.v9.5.0 კომპიუტერული პროგრამით გასაშუალების შედეგად მოგვცა ერთი მიმართულების ძირითად ნაპრაღთა სისტემა, რაც არის 144-324° აზიმუტი. ეს ანათვალი ძირითადად შეესაბამება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის დაძაბულობის ვექტორს და გვიჩვენებს, რომ ჰორიზონტული მიწოლა ხდებოდა ირიბად, რამაც გამოიწვია აღნიშნული ზონის ნაოჭთა ღერძების სიბრტყეების შემობრუნება ჩრდილო-დასავლეთი მიმართებიდან სამხრეთ-დასავლეთისკენ. ასევე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ საკვლევე ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ნაპრაღთა სისტემები დანაოჭების თანადროულია და მათი გააქტიურება მოხდა უახლეს ეპოქაში, ანუ გვიანი პლიოცენი-ადრეულ მეოთხეულ დროს. ნაპრაღთა მსგავსი სისტემა დაკავშირებულია ჰორიზონტულ კუმშვით ძალებთან, რამაც გამოიწვია კავკასიის დანაოჭების დღევანდელი მდგომარეობა.

ნაპრაღთა სისტემების განაწილება და ბლოკურობა კარგად დაიკვირვება ცალ-ცალკე ობიექტებზე გადაღებულ ფოტოებზე (იხ. ფოტოების დანართი 1.4).



### სურათი 1. "ვარდის" კრებსითი დიაგრამა

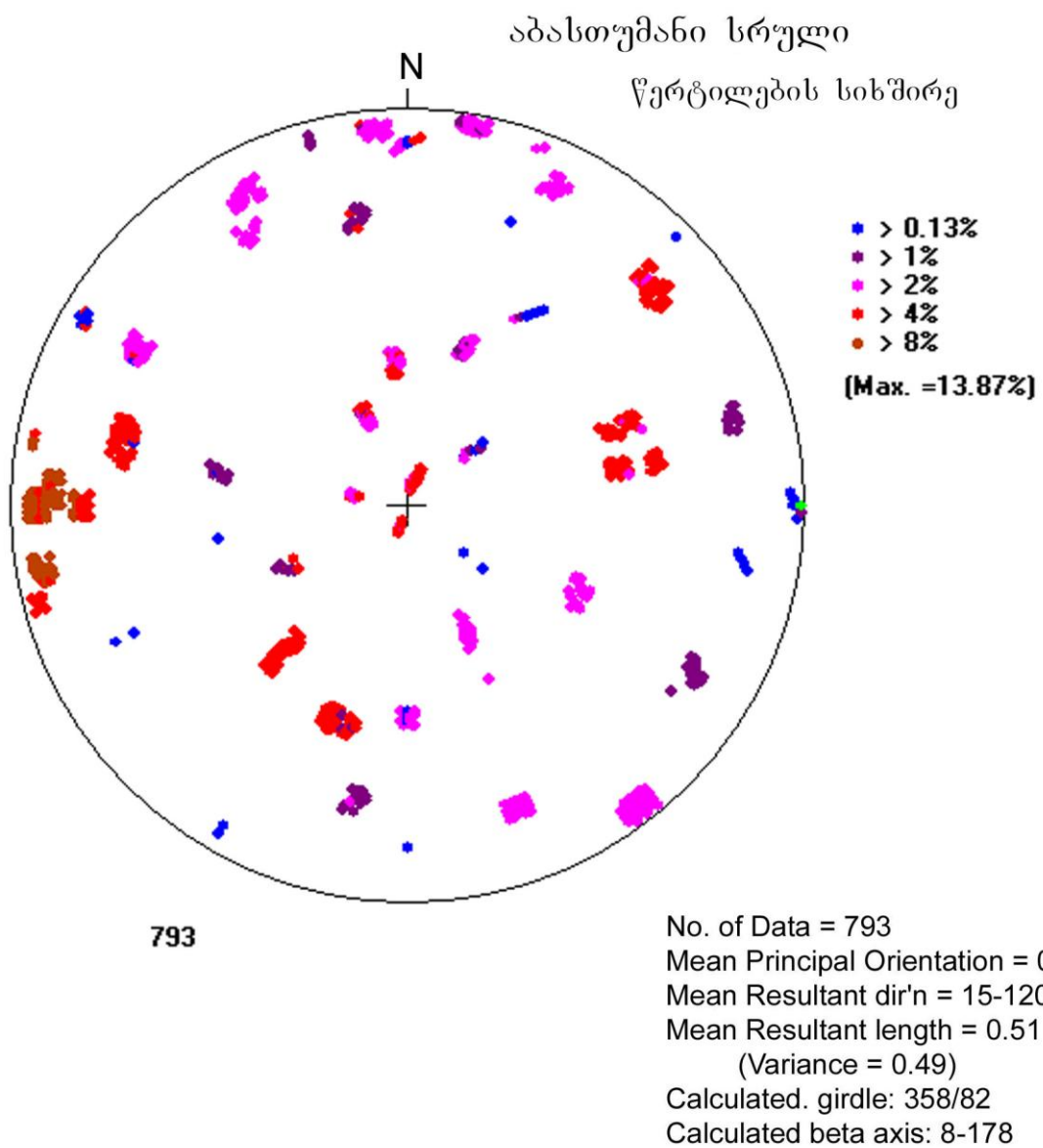
დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 144-324°



## სურათი 2. ნაპრაღთა სისტემის კრებხითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 092/65°  
 დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 15-120°  
 გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 358/82°  
 გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 8-178°

პროექტს თან ერთვის კურორტ აბასთუმანის ტერიტორიის ტოპოგრაფიულ და გეოლოგიურ მონაცემთა ბაზის ციფრული ვერსია - Abastumani GPS Data 04.19.xls (დანართი 1.5).



სურათი 3. ნაპრაღთა სისტემის წერტილების სიხშირის კრებსითი დიაგრამა

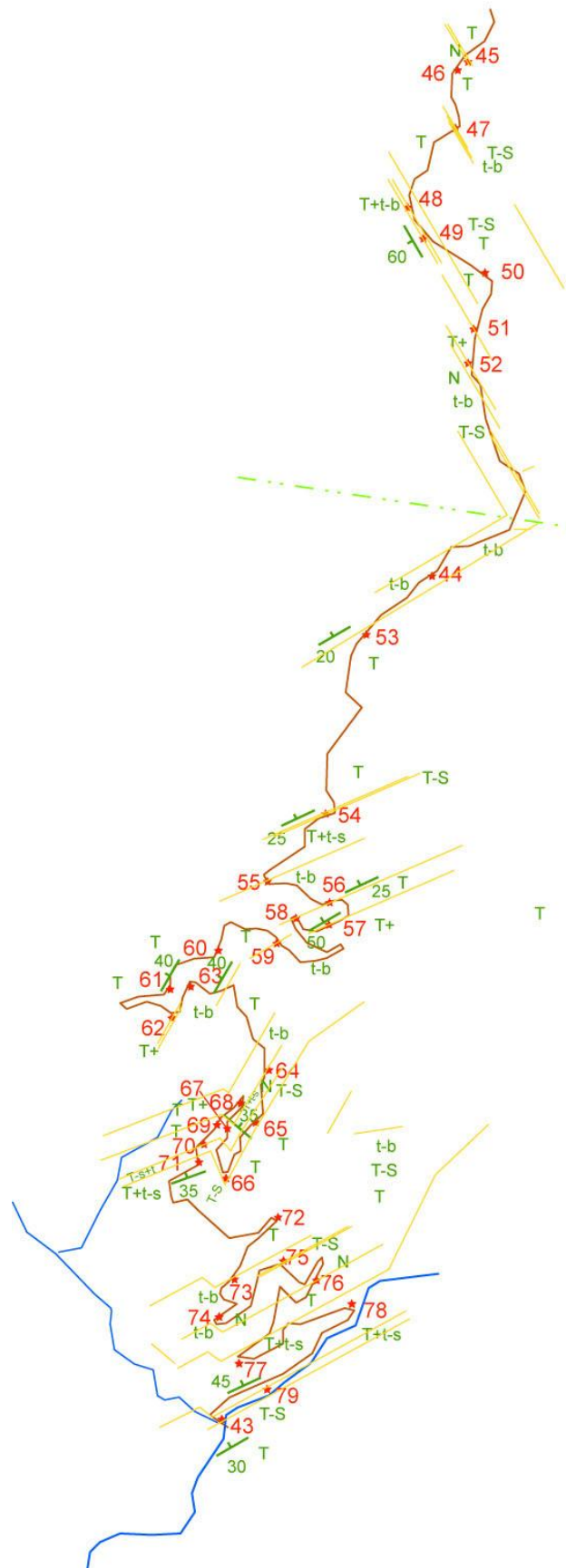




აბასთუმნის მშენებარე შემოსავლელი გზის ავტო-მაგისტრალის  
საპროექტო ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა







აბასთუმნის მშენებარე შემოსავლელი გზის ავტო-მაგისტრალის მდ.  
ოცხორადან ზეკარის გადასასვლელისკენ მიმავალი გზის მონაკვეთის  
გეოლოგიური რუკა



**კურორტ აბასთუმნის შემოსავლელი ავტო-გზის მშენებლობის ტერიტორიის ამგები  
ქანების ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული სვეტი**

წერტილი	ლითოლოგია	სიმძლავრე
<b>ადმაგალი ჭრილი - ზეკარის უღელტეხილისკენ აღმართის გასწვრივ</b>		
A-45-2	ნაცრისფერი საშუალონატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	17
A-45	მოშავო მსხვილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი	12
A-46	ნაცრისფერი საშუალონატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	61
A-47-2	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	2
A-47	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	2
A-50	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	95
A-49	მოდურჯო მსხვილმარცვლოვანი სქელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	16
A-48	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, წვრილი ტუფო-ბრექჩიების შუაშრეებით	6
A-51	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით (5-25 სმ), ნაპრაფლოვნება სუსტადაა გამოხატული	30
A-52 - A-53-3	მოშავო წვრილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი	10
A-52 - A-53-2	ნაცრისფერი წვრილი ტუფო-ბრექჩია	15
A-52 - A-53-1	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი საშუალოშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების დასტა	10
<b>A-44</b>	<b>ადმა 85 მ-ში - სინკლინის დერბი - 280°</b>	<b>276</b>
<b>დადმაგალი ჭრილი - ზეკარის უღელტეხილისკენ აღმართის გასწვრივ</b>		
A-44	ახალი გზის გამოსვლის ადგილი ძველ გზაზე - ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	19
A-53	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი თხელშრეებრივი ტუფები, ზოგან წვრილზოლიანი მასიურშრეებრივი ტუფები	80
A-54-2	ნაცრისფერი მსხვილმარცვლოვანი საშუალოშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების დასტა	5
A-54	მომწვანო-ნაცრისფერი საშუალო- და მსხვილნატეხოვანი თხელშრეებრივი ტუფები, ზოგან წვრილზოლიანი მასიურშრეებრივი ტუფებით	25
A-55	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია, ზოგან ლოდებიანი	32
A-56 - A-60 - A-61	ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალონატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ზოგან სფერული განწვერებით	17
A-57 - A-62	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით (5-15 სმ), გამოერევა ტუფო-გრაველიტის 1 მ-ნი შრე	8
A- 58 - A-63 - A-64 - A-68-2	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	32
A-63 - A-64 - A-68-1	[85 კმ] - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ხშირი ჩანართებით (3-15 სმ)	58
A-68	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ხშირი ჩანართებით (3-15 სმ), ზოგჯერ ჩაენაცვლება მსხვილი ტუფო-ბრექჩიები	26
A-64	ღია-მწვანე იშვიათი წვრილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი	12

A-69	ღია-მწვანე მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი, ზოგან თხელ-შრეებრივი, ტუფები	22
A-67 - A-70	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები, ზოგან წვრილნატეხოვანი ტუფების შუაშრეებით	9
A-66 - A-70 - A-71 - A-72 - A-73	მუქი-მწვანე მსხვილნატეხოვანი ტუფები, ზოგან ტუფო-ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით, ან ტუფო-ქვიშაქვების დასტებით, სიმძლავრით - 3-7 მ	109
A-74	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	25
A-75-2	მოშავო საშუალო-პორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი, სვეტური და წრიულ-რადიალური განწვერებით	25
A-75	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	10
A-76	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, თხელშრეებრივი დასტებით, სიმძლავრით - 1-2,5 მ	20
A-77 - A-78	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით	53
A-79	ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი მასიურშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	11

**დადამავალი ჭრილი - მდ. აბასთუმანის მარცხენა ფერდის გასწვრივ**

**607**

A-43	ხიდი - მდ. ოცხორასა და ვარატ-ხევის შეერთება - ღია-მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	8
A-42-2	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი თხელ- და საშუალოშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა, ზოგან აღინიშნება მომწვანო საშუალონატეხოვანი ტუფების შუაშრეები (20-40 სმ)	13
A-42	ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი	10
A-41-4	ნაცრისფერი თხელშრეებრივი ზოლიანი ან მასიურშრეებრივი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვები და ნაცრისფერი მკვრივი მსხვილნატეხოვანი ტუფები	20
A-41-3	ნაცრისფერი საშუალო- და მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	3
A-41-2	ღია-მოცისფრო-ნაცრისფერი მასიურშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	3
A-41-1	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი ტუფები	8
A-40	მოცისფრო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი	25
A-39-2	ცრისფერი წვრილმარცვლოვანი საშუალოშრეებრივი (1-10-25-40 სმ) ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა	35

**რღვევა - დრეხვის ზონა 5 სმ – 300°<80° სდ**

A-39-1	ნაცრისფერი მკვრივი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	5
A-39	მოცისფრო-ნაცრისფერი მკვრივი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები (4 მ) ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების შუაშრეებით (10-25 სმ)	7
A-38	ნაცრისფერი თხელ- და საშუალოშრეებრივი წვრილნატეხოვანი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა	85

**A-37- A-38**

**ანტინკლინის ღერძი - 285°**

**220**

**ადამავალი ჭრილი - მდ. აბასთუმანის მარცხენა ფერდის გასწვრივ**

A-37	ნაცრისფერი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები. მათში ღია-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი. სიმძლავრე - 3 მ	33
A-36	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი სქელშრეებრივი (40-200 სმ) ტუფო-ქვიშაქვები	83

A-35	ნაცრისფერი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები, ზოგან შრეების სისქე 50-150 სმ	18
A-34	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილზოლიანი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	55
A-33	ნაცრისფერი საშუალომარცვლოვანი, ზოგან წვრილზოლიანი (0,5-2 სმ), ტუფო-ქვიშაქვები და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი ტუფები (20 სმ)	137
<b>დადამავალი ჭრილი - ობსერვატორიის აღმართის გასწვრივ</b>		<b>326</b>
A-11	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფების მორიგეობა, იშვიათი ერთეული ჩანართებით (5-15 და 40 სმ). შრეების სისქეები 7-15-20 სმ და 1,5 მ	49
A-11-2	მუქი-ნაცრისფერი მასიურშრეებრივი მსხვილნატეხოვანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები	10
A-12	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი საშუალოშრეებრივი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები	35
A-12-2	ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური განფენი	1.5
0	<b>რღვევა – 285°&lt;80° ჩა</b>	0
A-13	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეებრივი (1-3 სმ) და მასიურშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა (60-100 .. მ), ზედა მასიურშრეებრივ (>5 მ) დასტაში განვითარებულია ნაჭუჭისებრი (სფერული) განწვევება	14
A-14	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალონატეხოვანი ტუფების მორიგეობა (20-100 სმ)	5
A-15	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები	5
A-16	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	6
A-17 - A-18	ჩრდილოეთით - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით - ს - 6 მ. სამხრეთით - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, იშვიათი ერთეული ჩანართებით - ს - 7 მ	13
A-19	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები	6
A-20	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	30
A-20-2	მასიურშრეებრივ ტუფებში არის თხელშრეებრივი (5-25 სმ) და წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა ->10 მ	5
A-21	ნაცრისფერი მკვრივი საშუალონატეხოვანი ტუფების და მსხვილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების არათანაბარი მორიგეობა	6
A-21-2	მოშავო ავგიტ-ლაბრადორიანი საშუალოპორფირული განფენი	13
A-22 - A-23	ნაცრისფერი ზოლებიანი წვრილნატეხოვანი ტუფები, წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (5-10 სმ)	50
A-24	<b>რღვევა - დრესვის ზონა 5 სმ, 2 მ-ში პარალელური რღვევა – დრესვის ზონა 2 სმ – 250°&lt;80° ჩდ.</b> რღვევებს შორის იგივე ტუფების მორიგეობა იკვეთება ღია-ნაცრისფერი წვრილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის დაიკით - 250°<80° ჩდ	0
A-25	ნაცრისფერი წვრილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი, ზოგან საშუალოშრეებრივი, ტუფები	115
<b>ადამავალი ჭრილი - მდ. აბასთუმნის მარცხენა ფერდის გასწვრივ</b>		<b>370</b>
A-32	მომწვანო წვრილზოლიანი საშუალონატეხოვანი საშუალოშრეებრივი ტუფები, ზოგან სფერული განწვევებით	100
A-31	მომწვანო-ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი	57
A-30	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭია	149
A-29 - A-28	ჩრდილოეთისკენ - ნაცრისფერი წვრილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი. სამხრეთისკენ - ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი	218

A-27	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები. მათში ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის დაიკა - 3მ – 255° < 85° სა	155
A-26	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები, ზოგან მარაოსებური სვეტური განწვევებით	498
<b>A-10 - A-26</b>	<b>სინკლინის ღერძი - 280° დადმავალი ჭრილი - მდ. კურცხალას მარცხენა ფერდის გასწვრივ</b>	<b>1178</b>
A-02, A-04, A-08	ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი, პლაგიოკლაზის პორფირული გამონაყოფებით	16
A-03, A-07	მომწვანო-მოლურჯო-ნაცრისფერი ან ნაცრისფერი ანდეზიტური შედგენილობის მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები	16
A-01, A-06	მუქი- ან მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხივანი ანდეზიტური მასიურშრეებრივი (>1 მ) შედგენილობის ტუფები, ზოგან ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (10-15-25 სმ)	32
A-05, A-09, A-10	ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი	217

**286**  
**საერთო სიმძლავრე 3263**

ნაპრაღთა სისტემების დაკვირვების წერტილების  
ჩამონათვალი აბასთუმნის მონაკვეთზე – 2019 წ.

N	წერტილი	X	Y
1	A-01	319047.0633	4622402.588
2	A-02	319149.931	4622274.329
3	A-10	319950.4583	4621873.834
4	A-11	318722.9187	4624901.311
5	A-12	318618.9481	4624951.39
6	A-13	318722.6171	4625125.639
7	A-17	319052.1801	4625373.719
8	A-21	319288.8797	4625578.829
9	A-23	319330.2857	4625604.337
10	A-26	320060.4931	4622803.999
11	A-31	319998.1094	4623648.397
12	A-33	319674.5682	4625491.316
13	A-38	320187.3311	4626896.304
14	A-45	321111.2208	4630698.068
15	A-52	321129.2558	4630157.319
16	A-57	320940.6792	4629151.67
17	A-61	320584.4071	4629005.958

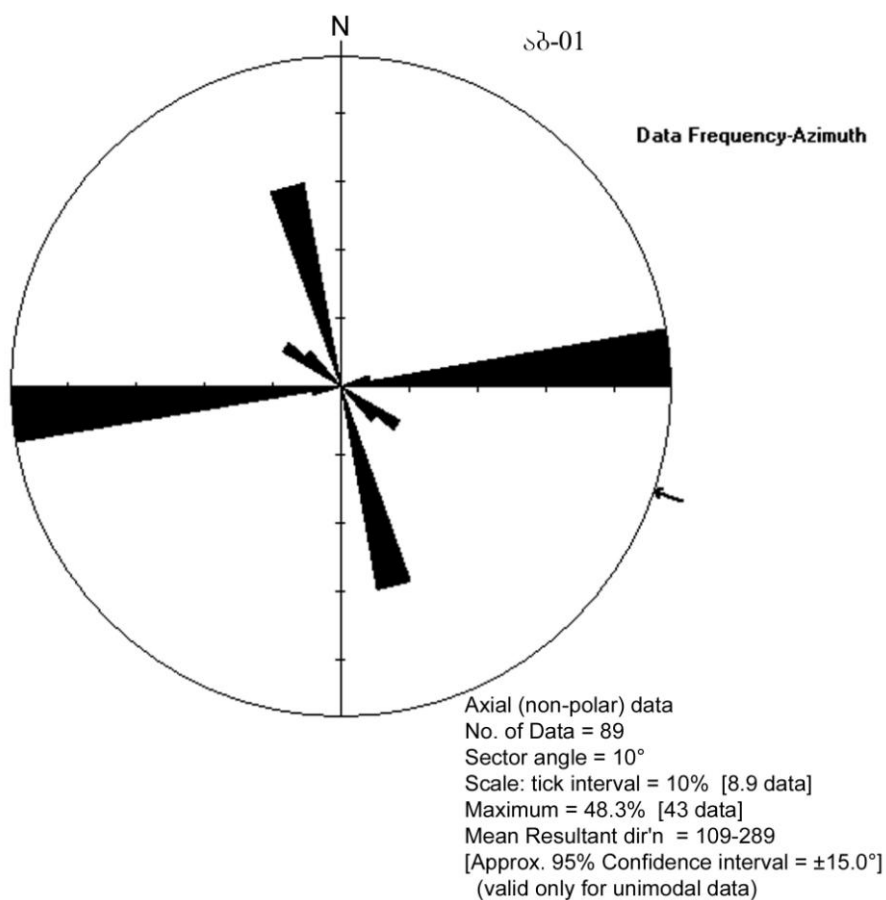
ნაპრაღთა სისტემების დაკვირვების წერტილების კოორდინატები

### წერტილი № ა-01

კოორდინატები –  $x = 319047.0633$ ,  $y = 4622402.588$

ფოტო – Abast\_001

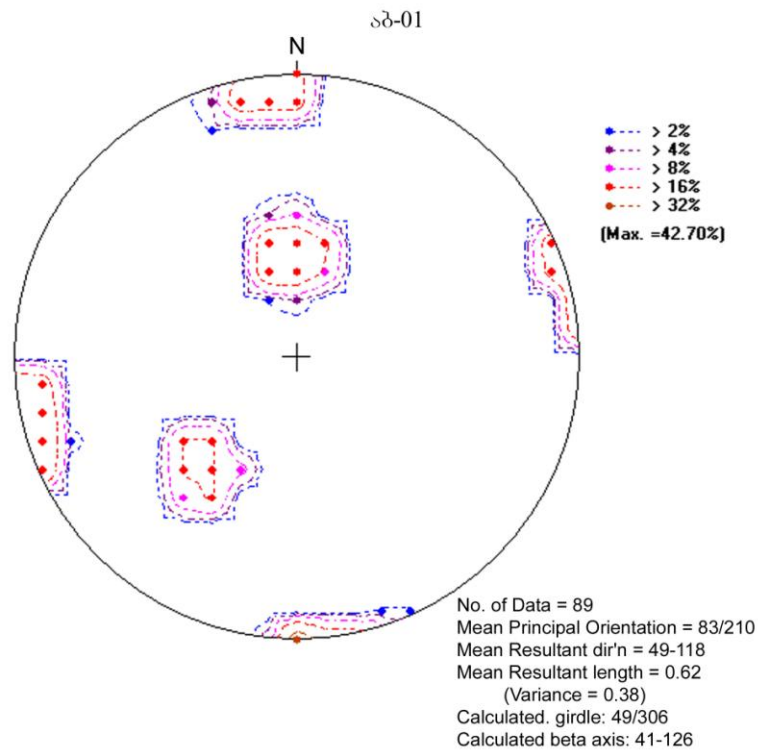
აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები, ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (10-15-25 სმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 109-289°





## სურათი 2. ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 83/210°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 49-118°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 49/306°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 41-126°

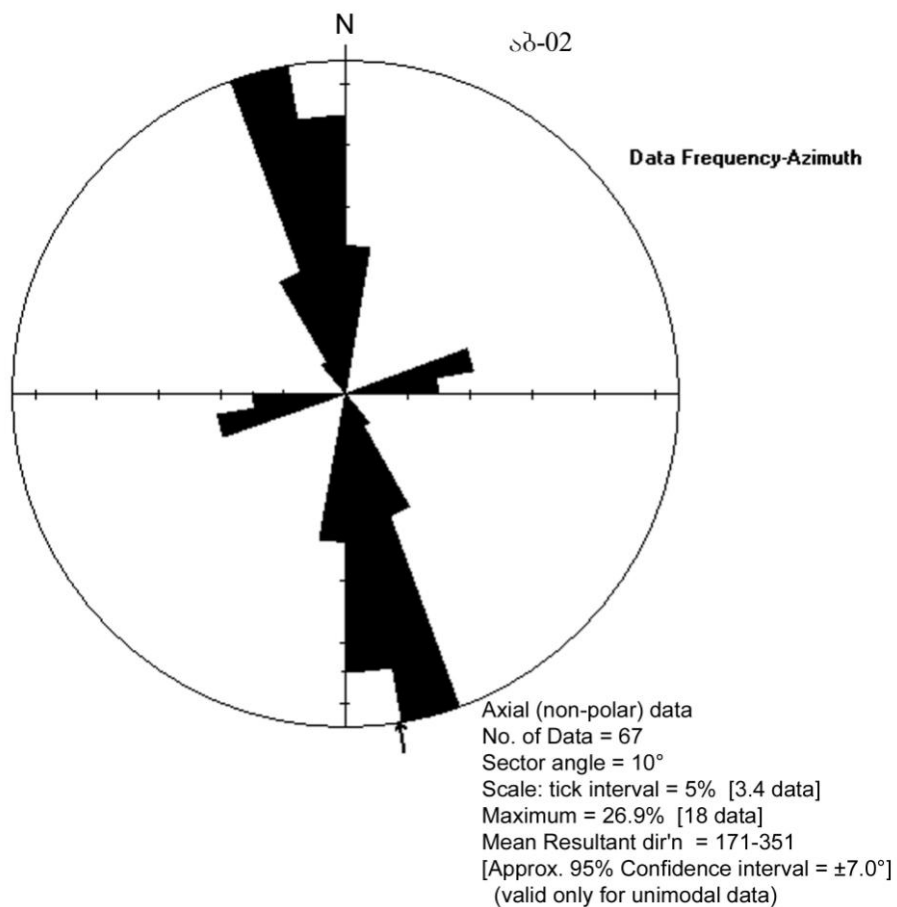
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
75	86	16	41	45	2	175	86	4
74	84	1	42	42	3	173	84	6
75	86	5	40	43	2	174	83	2
76	85	9	39	44	3	176	85	9
74	87	23	40	45	8	177	83	7
75	86	2	41	42	3	175	28	
74	87	3	42	43	4	173	27	4
76	84	3	40	44	3	174	29	2
75	86	4	39	45	5	176	30	2
74	84	28	40	43	4	177	31	3
76	87	3	41	44	3	175	32	2
75	86	2	42	45	4	175	28	8
74	87	5	165	84	10	173	27	3
76	84	8	175	85	4	174	29	8
75	86	2	173	86	8	177	30	4
74	87	3	174	82	3	176	31	3
76	84	2	176	83	9	175	32	8
75	86	5	177	86	3	173	28	3
74	87	4	165	85	5	174	27	3
76	84	26	175	84	4	176	29	4
75	86	14	173	85	7	177	30	4
74	84	4	174	86	2	175	31	5
76	87	7	176	82	3	173	32	4
75	86	4	177	83	2	174	28	3
74	87	5	165	86	3	176	27	2
76	84	3	175	84	4	177	29	10
75	86	6	173	85	2	174	30	2
40	42	2	174	86	3	174	31	3
39	43	1	176	82	5	176	32	7
40	44	2	165	83	7			

## წერტილი № ა-02

კოორდინატები –  $x = 319149.931$ ,  $y = 4622274.329$

ფოტო – Abast\_002

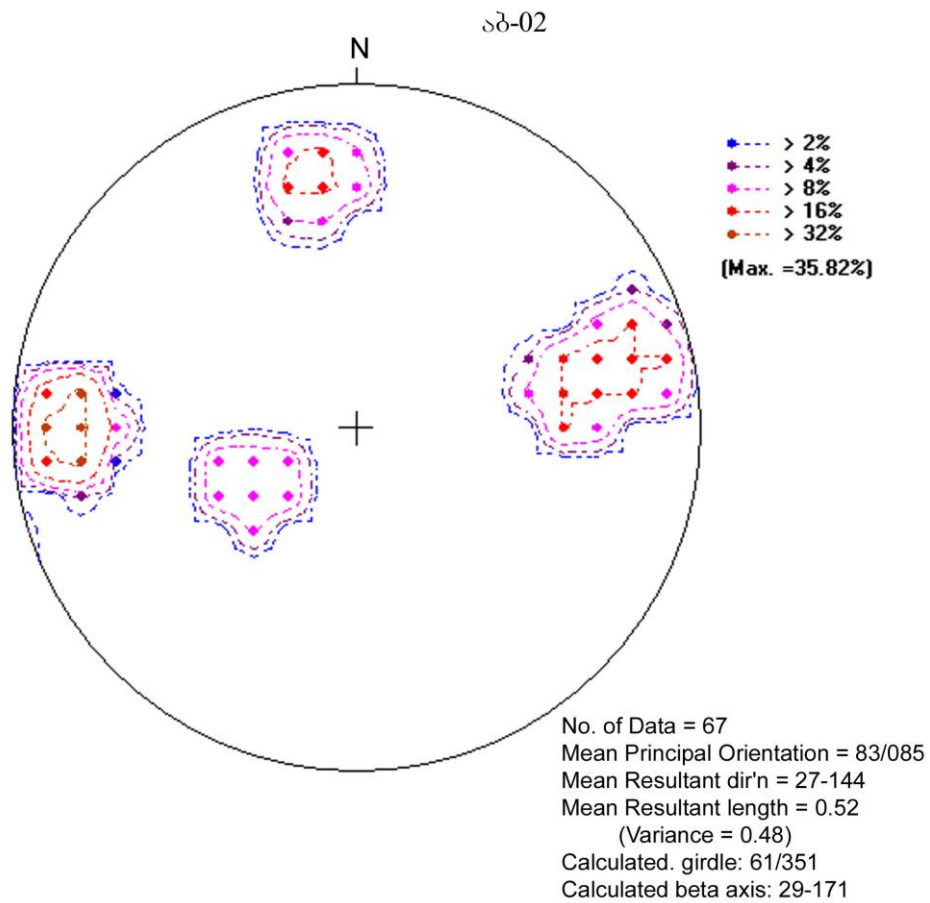
აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის  
განფენი, პლაგიოკლასის პორფირული გამონაყოფებით.



## სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 171-351°





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 83/085°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 27-144°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 61/351°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 29-171°

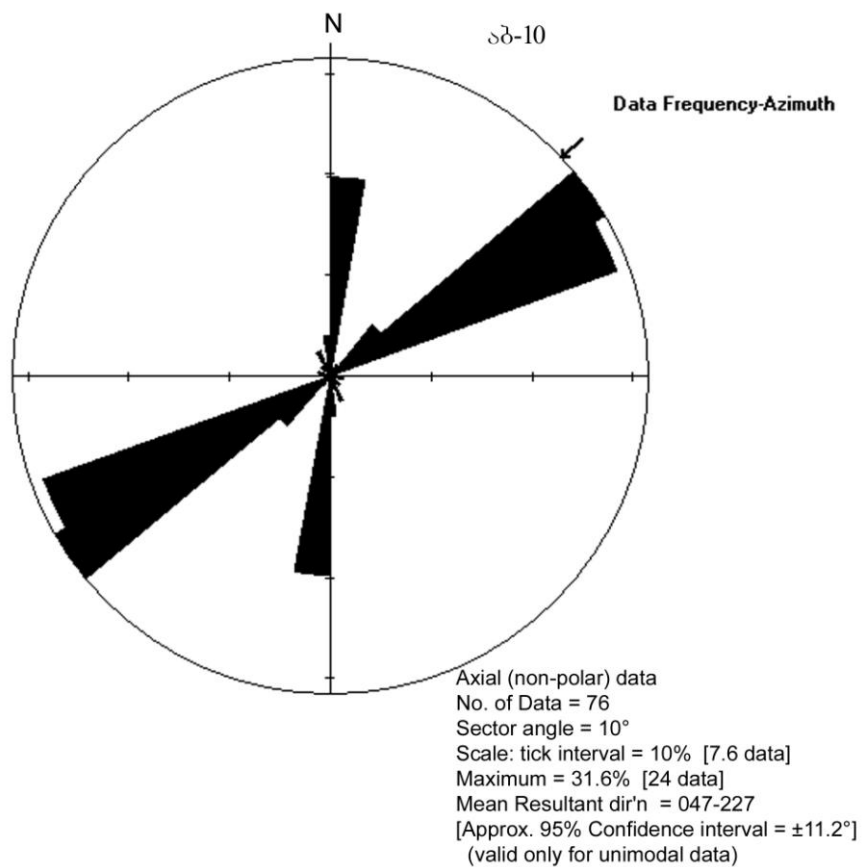
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
260	52	14	90	70	10	92	69	15
258	53	18	88	71	12	170	60	19
259	54	9	89	72	7	168	61	12
261	55	11	91	73	4	169	62	23
262	52	27	92	69	11	171	63	1
260	53	10	89	70	4	172	64	6
258	54	12	91	71	8	170	65	1
259	52	40	90	72	9	168	60	7
261	55	18	88	73	3	169	61	23
262	53	37	90	69	3	171	62	18
260	54	20	88	70	17	172	63	15
255	72	42	89	71	15	169	64	11
254	73	68	91	72	2	171	65	27
253	74	38	92	73	3	60	26	48
256	75	9	88	69	8	61	27	57
257	72	14	89	70	6	62	28	56
255	73	28	90	71	7	63	29	16
254	74	74	91	72	23	64	30	42
253	75	14	89	73	12	65	26	16
256	72	6	90	69	15	60	27	22
257	74	11	88	71	30	61	28	18
255	75	35	89	72	5	65	29	12
			91	73	25			

წერტილი № ა-10

კოორდინატები –  $x = 319950.4583$ ,  $y = 4621873.834$

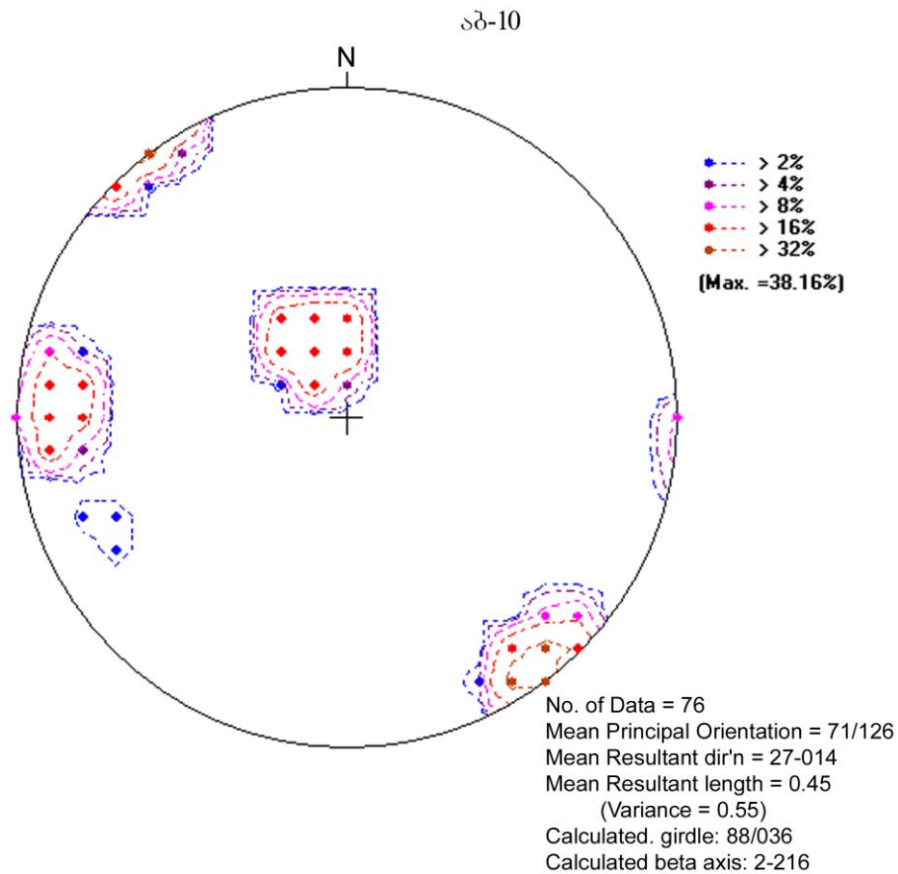
ფოტო – Abast\_010

აგებულება – ღია-მომწვანო მსხვილპორფირული ანდეზიტური შეღგენილობის განფენი.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $047-227^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრალოთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 71/126°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 27-014°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 88/036°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 2-216°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
320	82	20	322	86	35	90	76	12
321	83	1	323	87	12	91	77	18
322	84	2	324	88	34	92	78	15
323	85	4	155	18	18	93	79	4
324	86	6	153	19	4	94	80	4
325	87	2	154	20	4	95	80	6
320	88	1	156	21	7	92	76	7
321	82	3	157	22	12	90	77	6
322	82	5	156	18	5	91	78	8
323	83	9	155	19	6	92	79	10
324	84	10	153	20	17	93	80	3
325	85	14	154	21	4	94	76	5
320	86	22	156	22	5	95	77	3
321	87	20	157	18	8	90	78	18
322	88	22	156	19	9	92	79	6
323	82	16	155	20	1	93	80	12
324	82	46	153	21	8	94	77	6
325	83	18	154	22	3	95	79	12
320	84	15	156	18	4	200	65	1
321	85	3	157	19	4	225	85	1
322	86	16	156	20	6	305	70	1
323	87	5	155	21	4	80	40	1
324	82	7	153	22	7	65	65	1
325	83	24	154	18	5	65	70	1
320	84	32	156	19	16			
321	85	15	157	20	17			

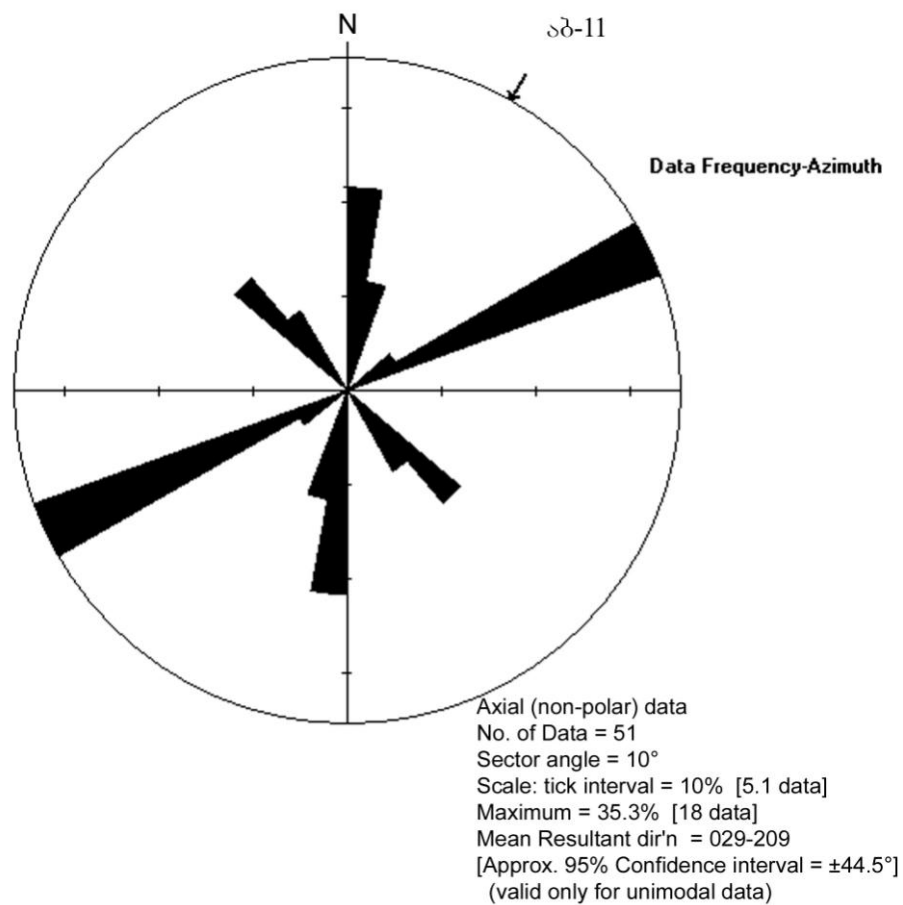


### წერტილი № ა-11

კოორდინატები –  $x = 318722.9187$ ,  $y = 4624901.311$

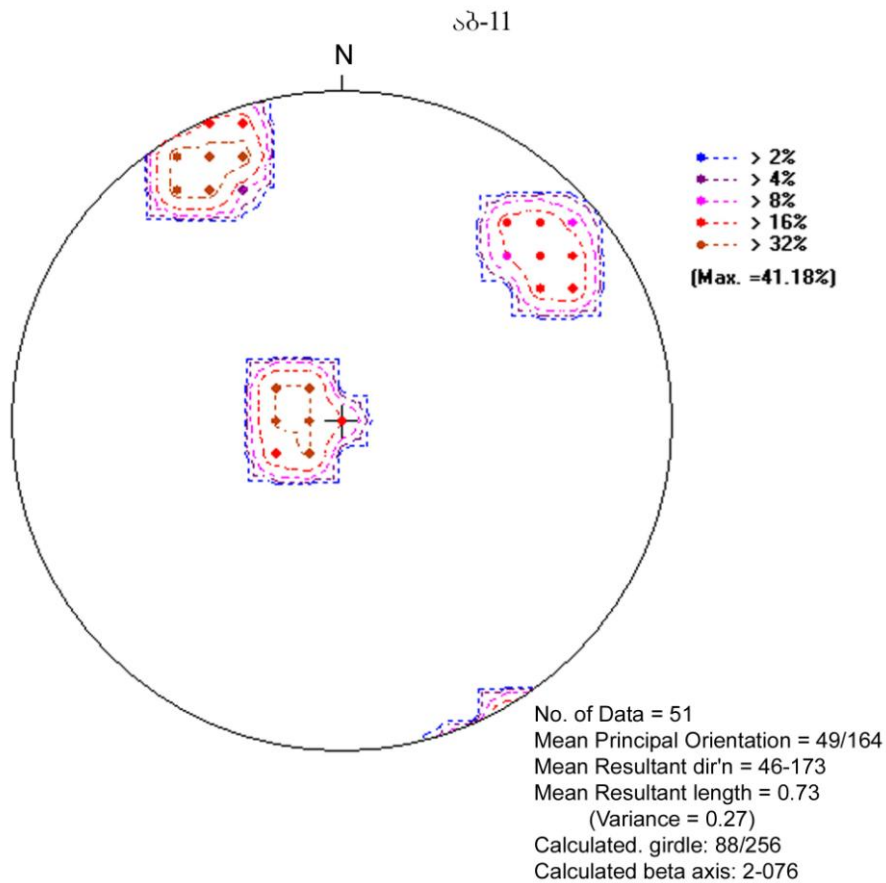
ფოტო – Abast\_011

აგებულება - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები, იშვიათი ერთეული ჩანართებით (5-15 და 40 სმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 029-209°



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 49/164°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 46-173°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 88/256°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 2-076°

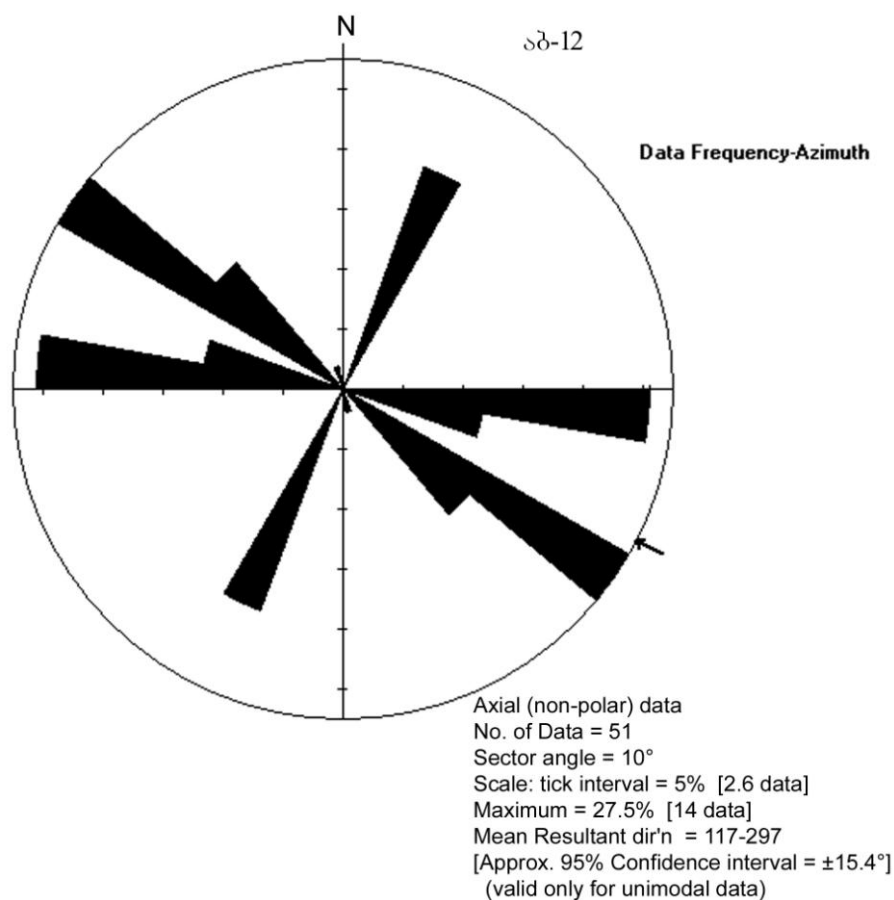
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
150	75	12	153	80	15	100	10	8
151	76	8	154	75	6	99	11	10
152	77	16	155	76	8	100	12	10
153	78	22	154	77	14	98	11	7
154	79	8	230	68	12	101	12	13
155	80	12	228	69	2	102	11	29
151	75	10	229	70	3	100	12	22
150	76	4	231	71	8	99	11	24
151	77	4	230	72	3	100	12	17
152	78	7	230	68	5	98	11	2
153	79	10	228	69	6	101	12	3
154	80	3	229	70	3	102	11	4
155	75	5	231	71	12	99	12	5
152	76	6	232	72	8	100	11	3
150	77	15	229	68	9	98	12	9
151	78	9	231	69	8	101	11	3
152	79	13	232	70	9	102	12	16

## წერტილი № ა-12

კოორდინატები –  $x = 318618.9481$ ,  $y = 4624951.39$

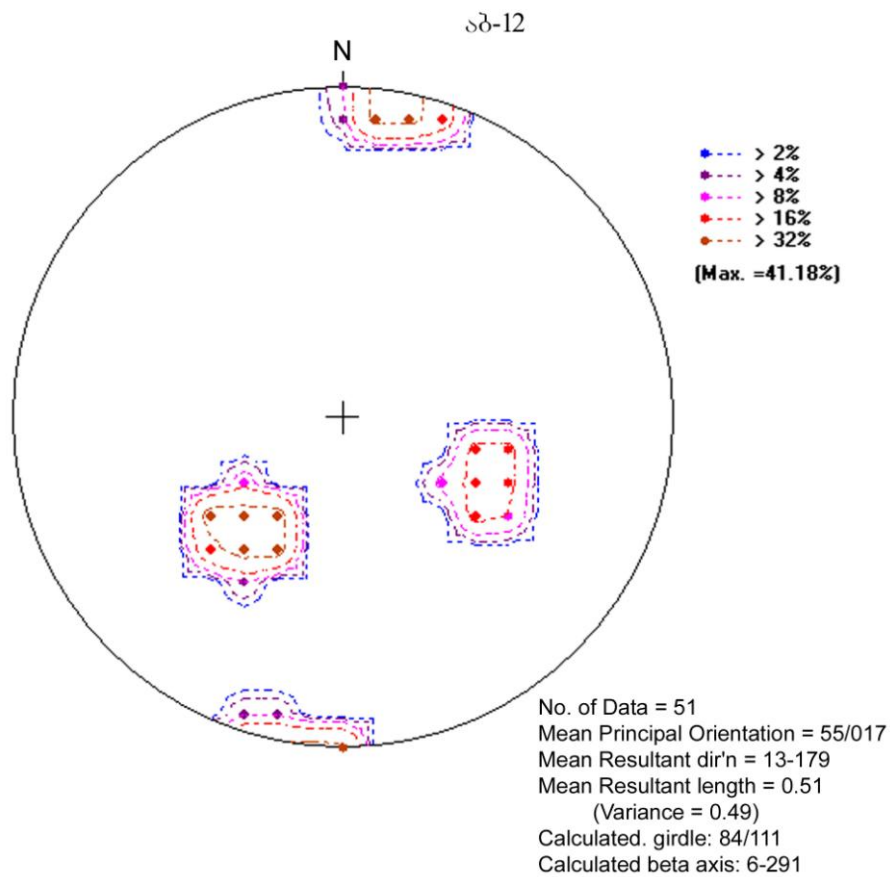
ფოტო – Abast\_012

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი საშუალოშრეებრივი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები, ნაცრისფერი ანდეზიტური განფენი - 1,5 მ. ნაპრალები შევსებულია კვარცის ძარღვებით - 2-10 მმ.



## სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 117-297°



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 55/017°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 13-179°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 84/111°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 6-291°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
295	40	4	188	88	7	40	40	11
293	38	6	189	85	3	39	35	5
294	39	7	190	86	9	40	36	8
296	41	8	191	87	10	38	37	4
297	42	8	192	88	15	39	38	8
293	39	9	189	85	2	41	39	10
294	38	4	190	86	6	42	40	7
296	40	9	188	87	5	40	35	3
297	41	11	189	88	2	39	36	1
295	42	44	190	85	8	40	37	2
190	85	7	191	86	12	38	38	20
188	86	9	192	88	11	39	39	2
189	87	5	40	35	1	41	40	4
190	88	4	38	36	3	42	35	3
191	85	5	39	37	2	40	37	3
192	86	11	41	38	2	41	40	4
190	87	20	42	39	3	75	85	1

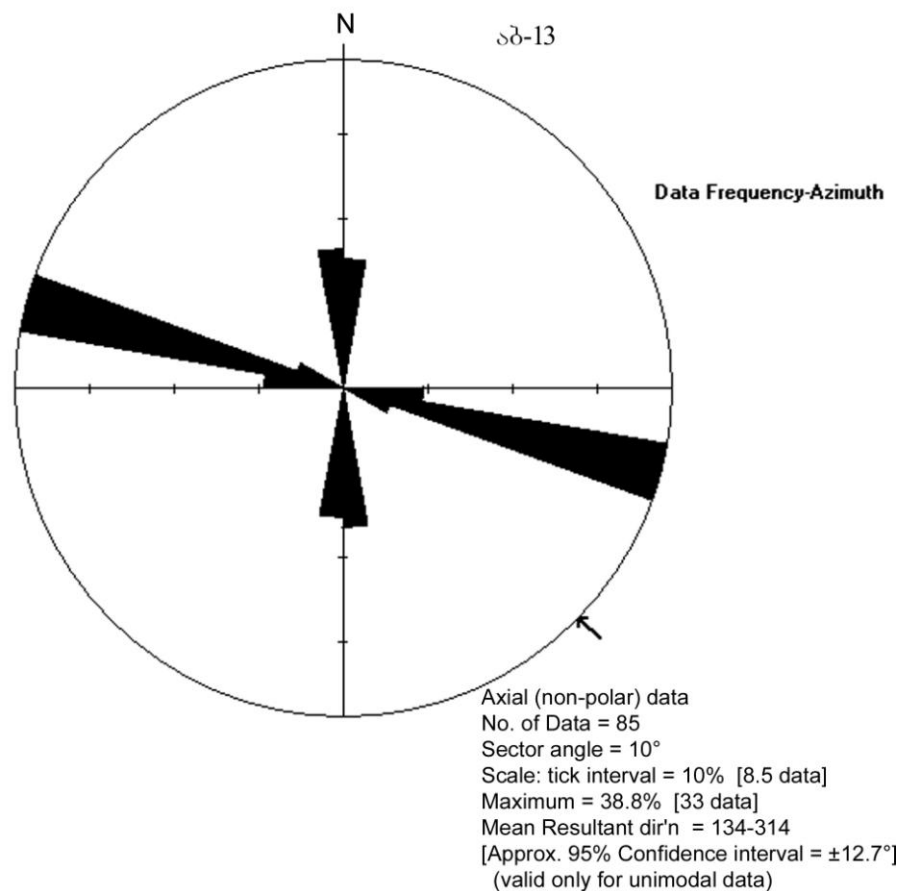


### წერტილი № ა-13

კოორდინატები –  $x = 318722.6171$ ,  $y = 4625125.639$

ფოტო – Abast\_013

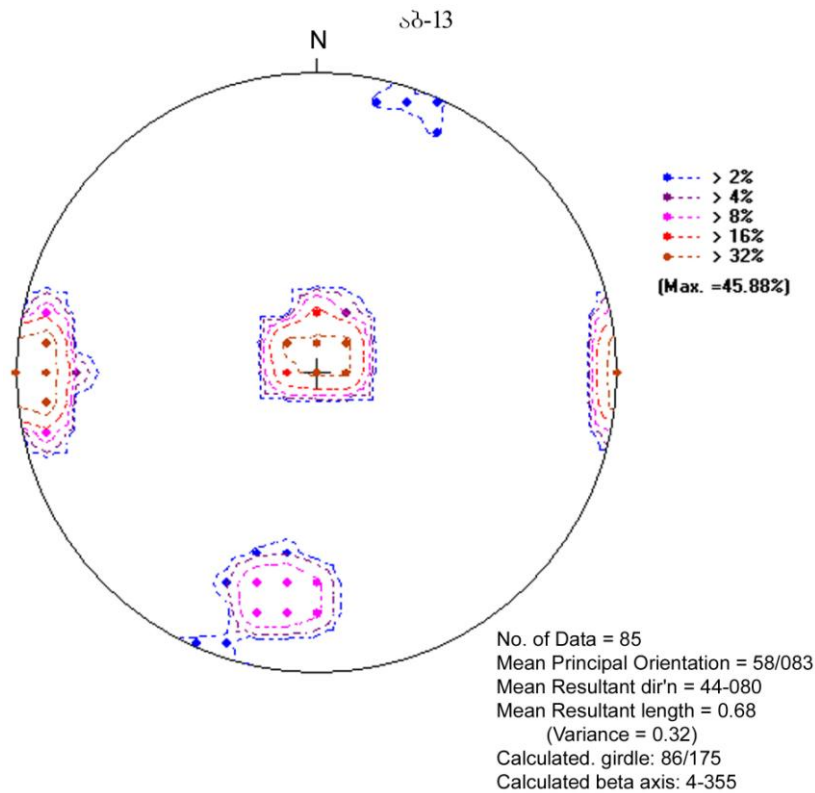
აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეებრივი (1-3 სმ) და მასიურშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა (60-100 მ), ზოგან ნაჭუჭისებრი (სფერული) განწევრებით.



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $134-314^\circ$





## სურათი 2. ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 58/083°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 44-080°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 86/175°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 4-355°

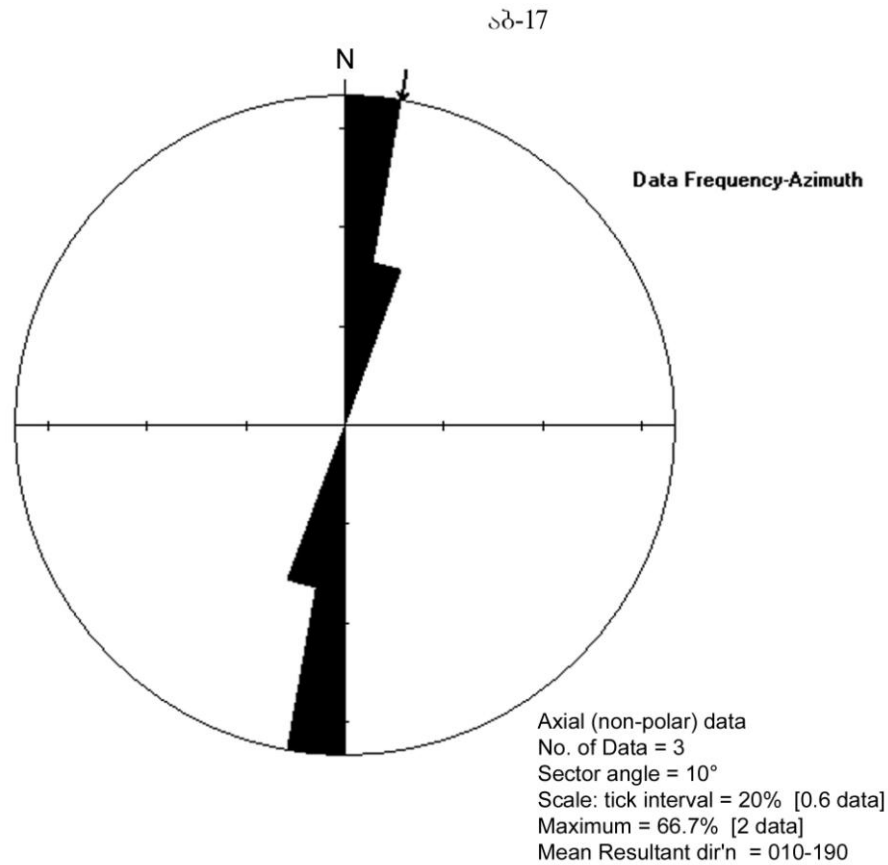
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
195	5	3	91	82	12	91	85	14
194	4	5	92	83	4	10	62	8
196	6	1	90	84	6	8	63	2
194	5	3	90	85	12	9	64	15
195	4	5	88	82	10	11	65	7
194	6	1	89	80	10	12	66	8
196	5	3	91	81	7	10	67	12
195	4	3	92	82	10	9	62	11
194	6	2	90	83	2	10	63	8
196	5	5	90	84	9	8	64	2
196	4	0.5	88	85	11	9	65	9
195	6	1.5	89	84	9	11	66	7
194	5	0.8	91	80	14	12	67	8
196	4	5	92	81	6	11	62	10
194	6	5	90	82	6	200	5	11
195	5	0.5	90	83	13	198	6	22
194	4	2	88	84	7	199	7	8
196	6	7	89	85	8	200	8	5
195	4	5.5	91	85	12	201	5	6
196	5	8	92	80	9	202	6	4
90	80	5	90	81	12	200	7	10
88	81	6	90	82	11	198	8	24
89	82	9	88	83	14	199	5	14
91	83	14	89	84	8	201	7	6
92	84	7	91	80	12	202	8	20
90	85	10	92	81	11	200	85	1
90	81	11	90	82	5	201	86	75
88	80	6	88	83	3			
89	81	22	89	84	6			

**წერტილი № ა-17**

კოორდინატები –  $x = 319052.1801$ ,  $y = 4625373.719$

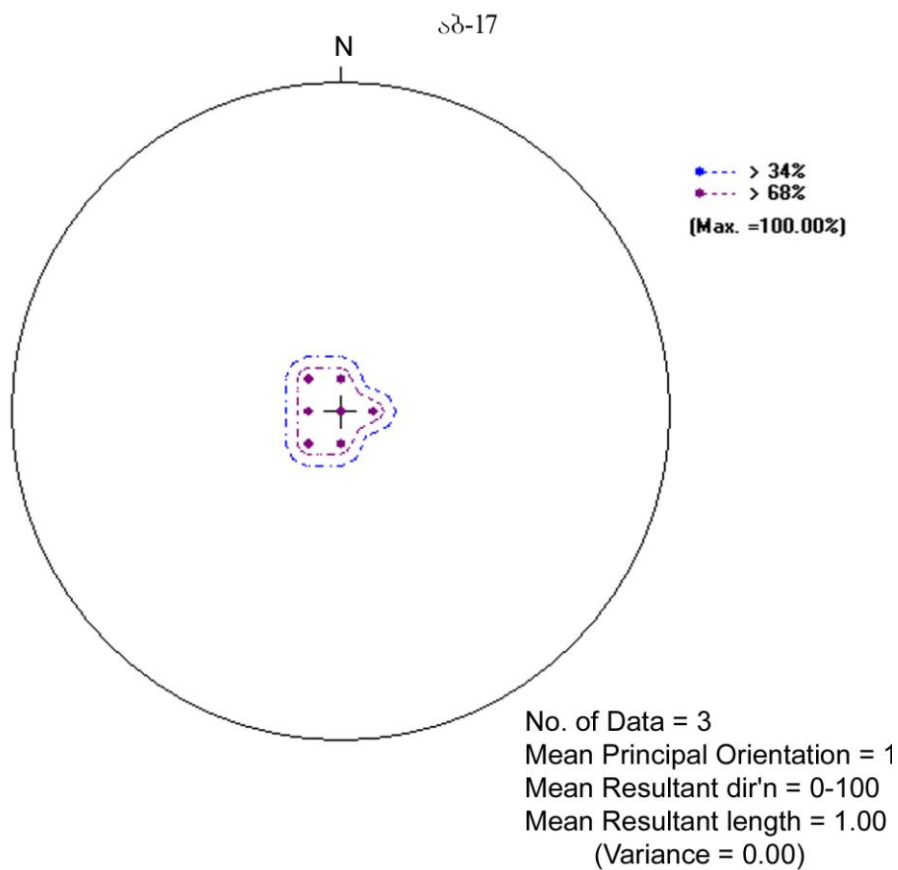
ფოტო – Abast\_017

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხივანი მასიურშრეკებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით.



**სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა**

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 010-190°



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა  
 ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) –  $1^\circ$   
 დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $0-100^\circ$

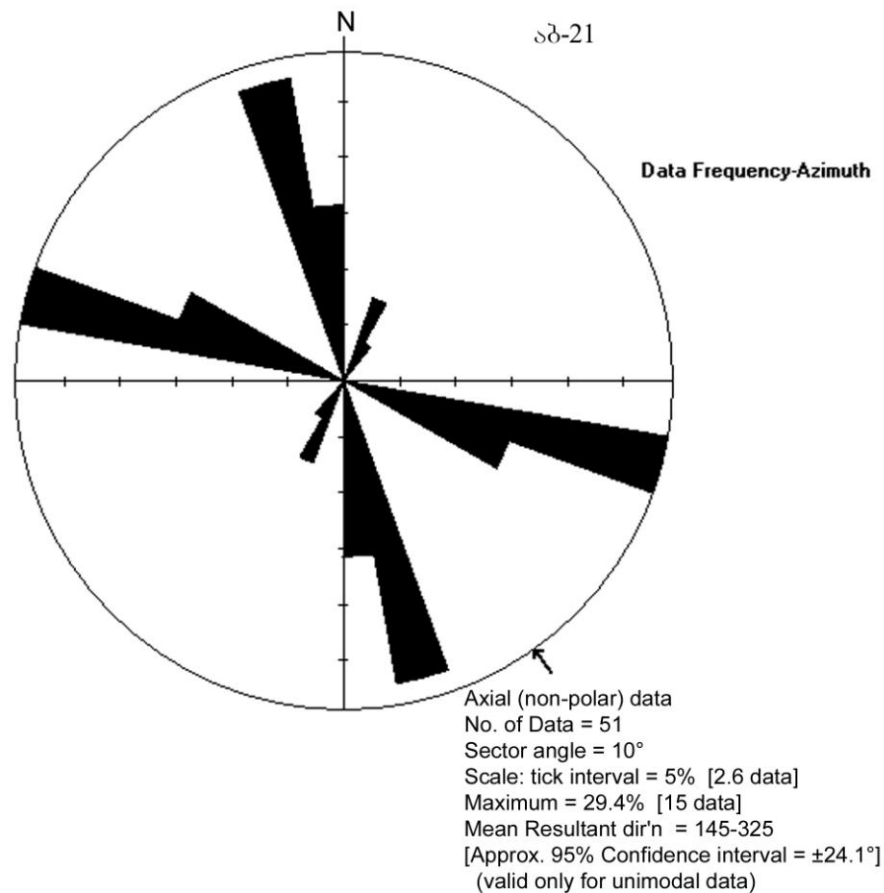
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
100	85	120						
99	85	80						
101	85	90						

### წერტილი № ა-21

კოორდინატები –  $x = 319288.8797$ ,  $y = 4625578.829$

ფოტო – Abast\_021

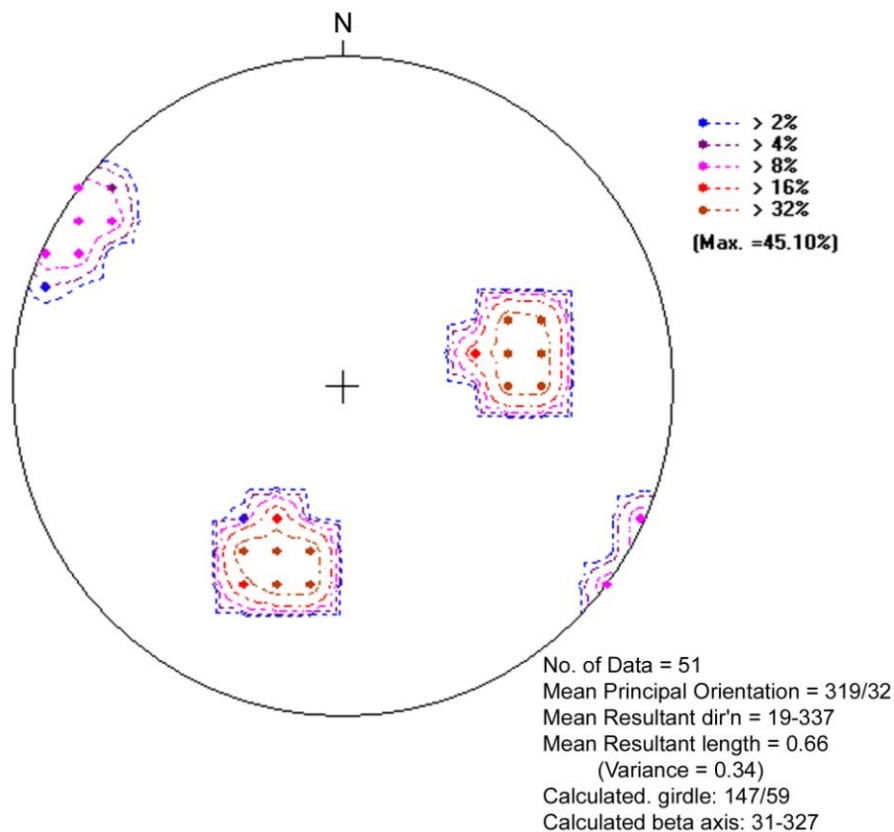
აგებულება – ნაცრისფერი მკვრივი საშუალონატეხოვანი ტუფების და მსხვილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების არათანაბარი მორიგეობა - 10 მ, ზევით მოშავო ავგიტ-ლაბრადორიანი საშუალოპორფირული განფენი.



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 145-325°

აბ-21



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 319/32°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 19-337°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 147/59°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 31-327°

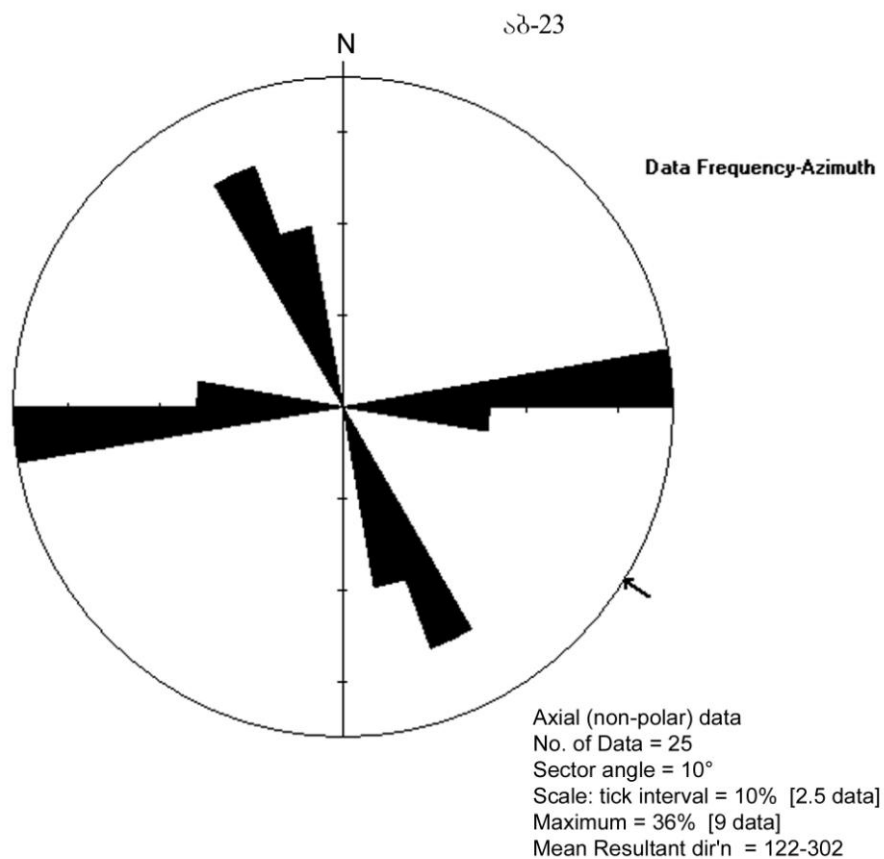
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
260	45	20	260	44	16	20	50	7
258	43	7	258	46	3	18	47	2
259	44	6	259	47	12	19	45	16
261	46	8	261	45	18	21	46	14
262	47	14	261	43	25	22	47	16
259	45	5	20	45	7	20	48	10
260	43	8	18	46	6	18	49	7
258	44	5	19	47	12	19	50	5
259	46	3	21	48	10	21	45	4
261	47	9	22	49	6	22	46	15
262	45	10	20	50	12	20	47	7
259	43	5	20	46	10	120	82	42
260	44	4	18	45	24	119	83	43
258	46	3	19	46	26	121	84	21
259	47	26	21	47	2	120	85	27
261	45	22	22	48	8	119	82	60
262	43	18	20	49	16	121	83	35

### წერტილი № ა-23

კოორდინატები –  $x = 319330.2857$ ,  $y = 4625604.337$

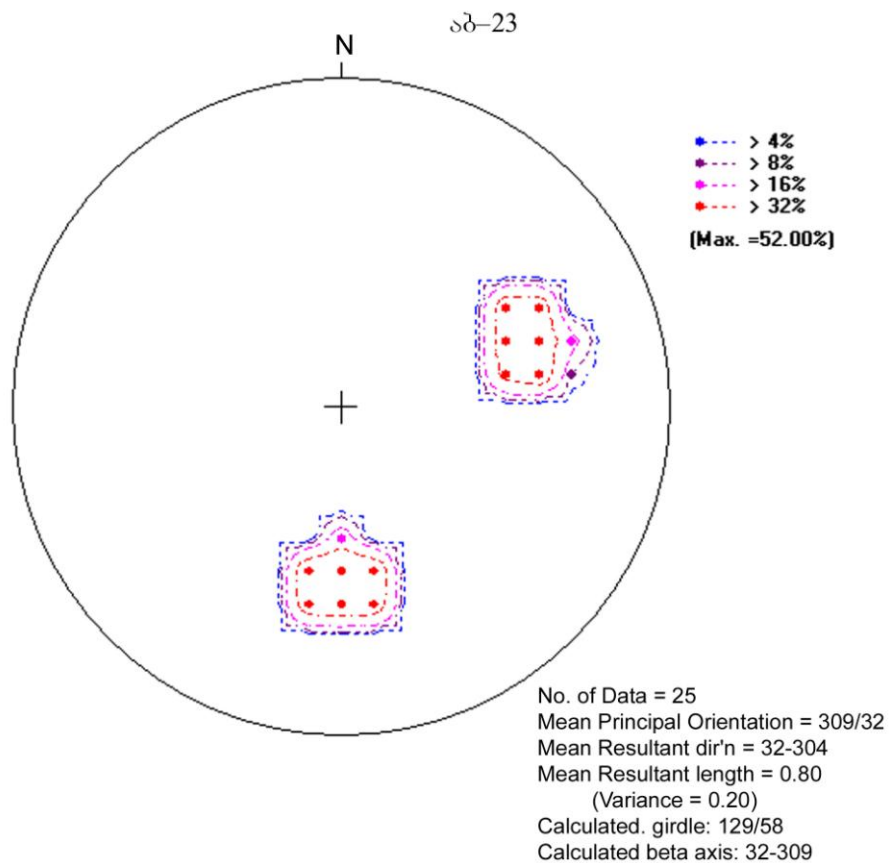
ფოტო – Abast\_023

აგებულება – ნაცრისფერი ზოლებიანი წვრილნატეხიანი ტუფები, წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (5-10 სმ), ზოგი ნაპრაღი შეესებულება თაბაშირით (0,5-5 მმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $122-302^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა  
 ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 309/32°  
 დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 32-304°  
 გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 129/58°  
 გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 32-309°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
250	50	35	249	52	74	358	44	110
248	48	38	251	51	46	359	46	80
249	49	88	252	52	78	1	45	40
251	51	30	360	45	110	2	43	60
252	52	112	358	43	230	360	44	40
248	50	52	359	44	70	358	46	30
251	48	48	1	46	140	359	45	80
250	49	40	2	45	40			
248	51	25	360	43	60			

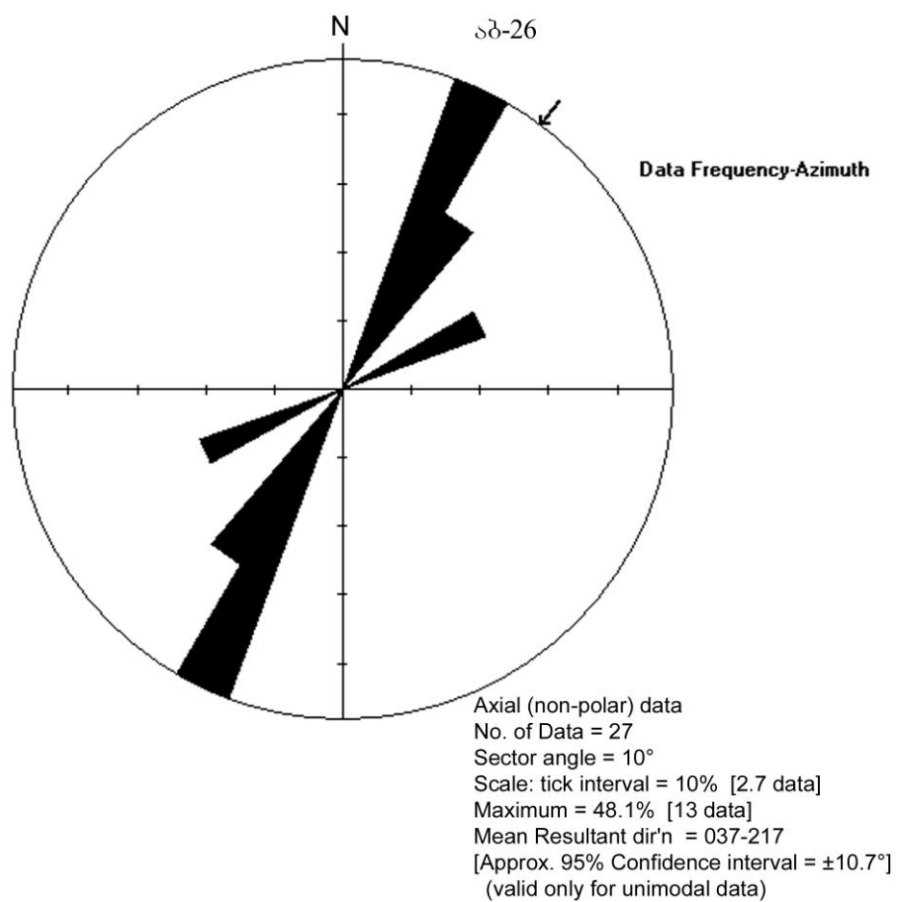


წერტილი № ა-26

კოორდინატები –  $x = 320060.4931$ ,  $y = 4622803.999$

ფოტო – Abast\_026

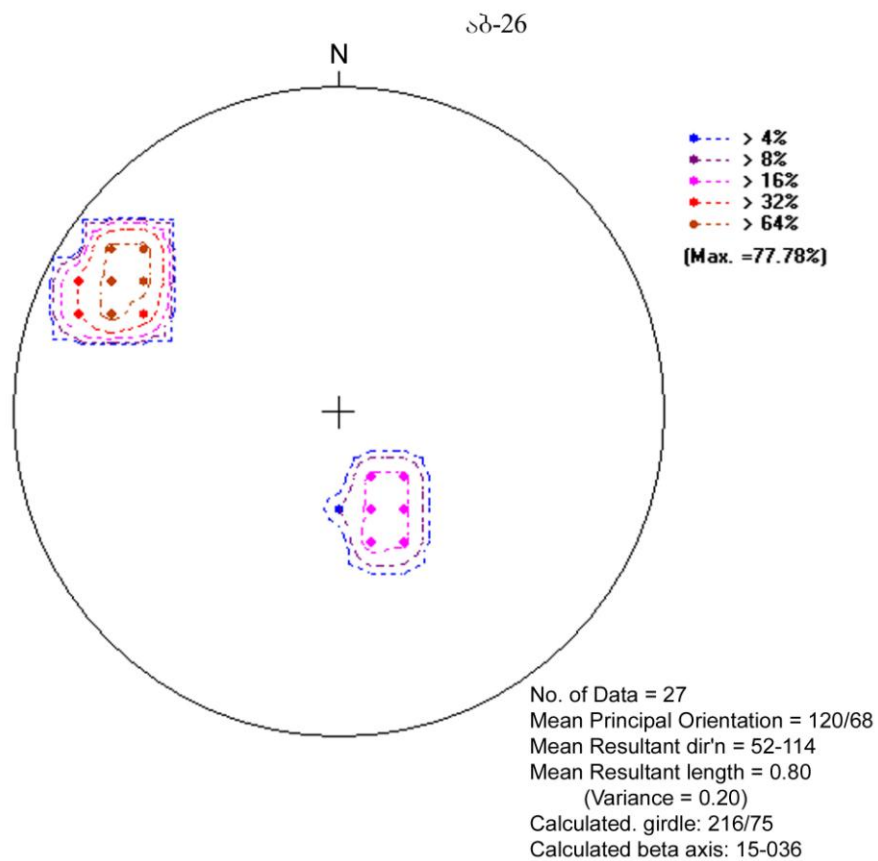
აგებულება – ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $037-217^\circ$





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 120/68°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 52-114°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 216/75°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 15-036°

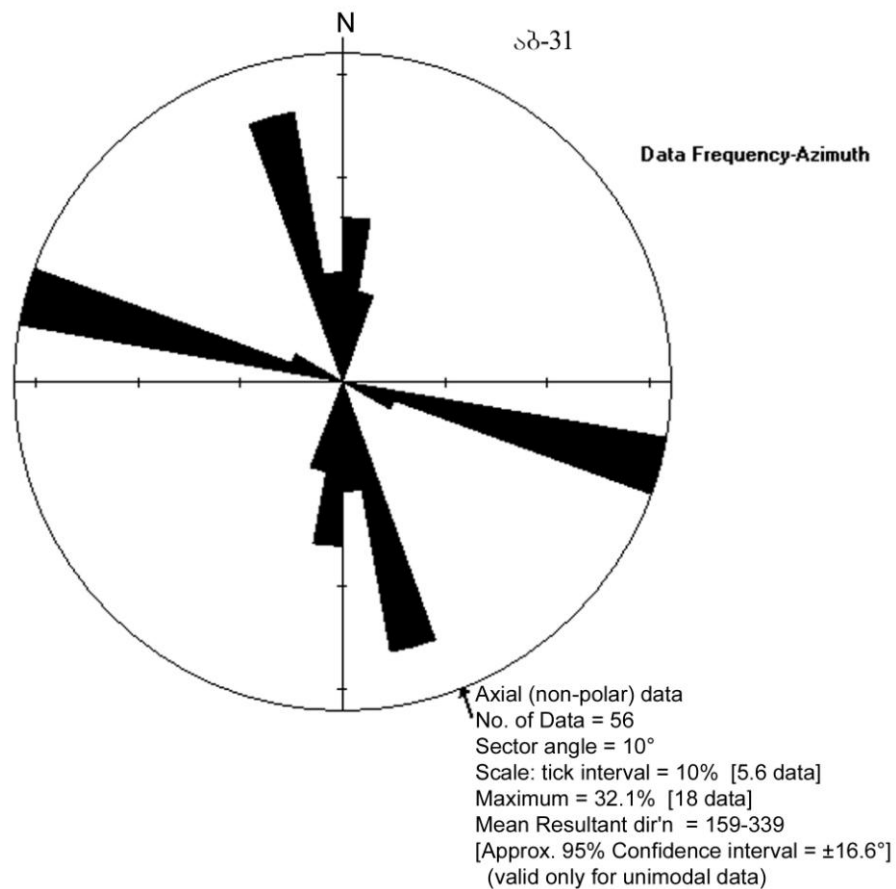
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
335	25	115	121	68	3	120	65	1
335	27	70	122	69	2	121	66	1
333	26	150	120	70	5	120	67	3
334	28	20	119	65	3	118	68	4
336	29	25	120	66	4	119	69	1
335	40	35	118	67	2	121	70	4
120	65	8	119	68	3	122	65	8
118	66	14	121	69	10	120	66	18
119	67	2	122	70	4	121	67	9

წერტილი № ა-31

კოორდინატები –  $x = 319998.1094$ ,  $y = 4623648.397$

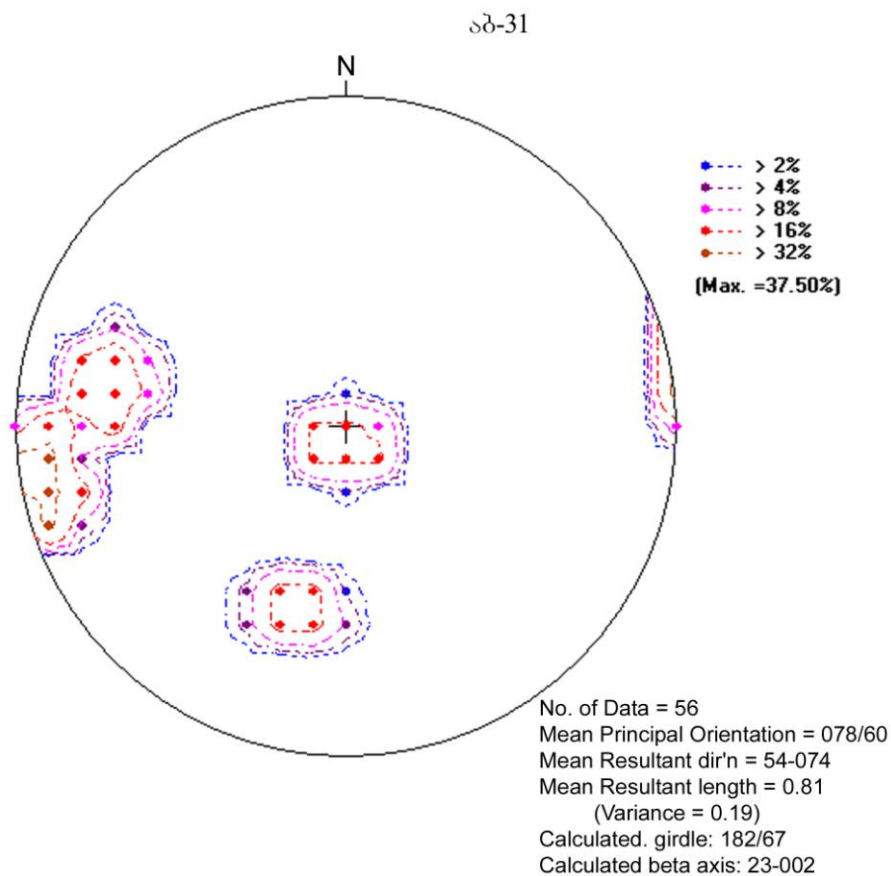
ფოტო – Abast\_031

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური  
შედგენილობის განფენი.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $159-339^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 078/60°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 54-074°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 182/67°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 23-002°

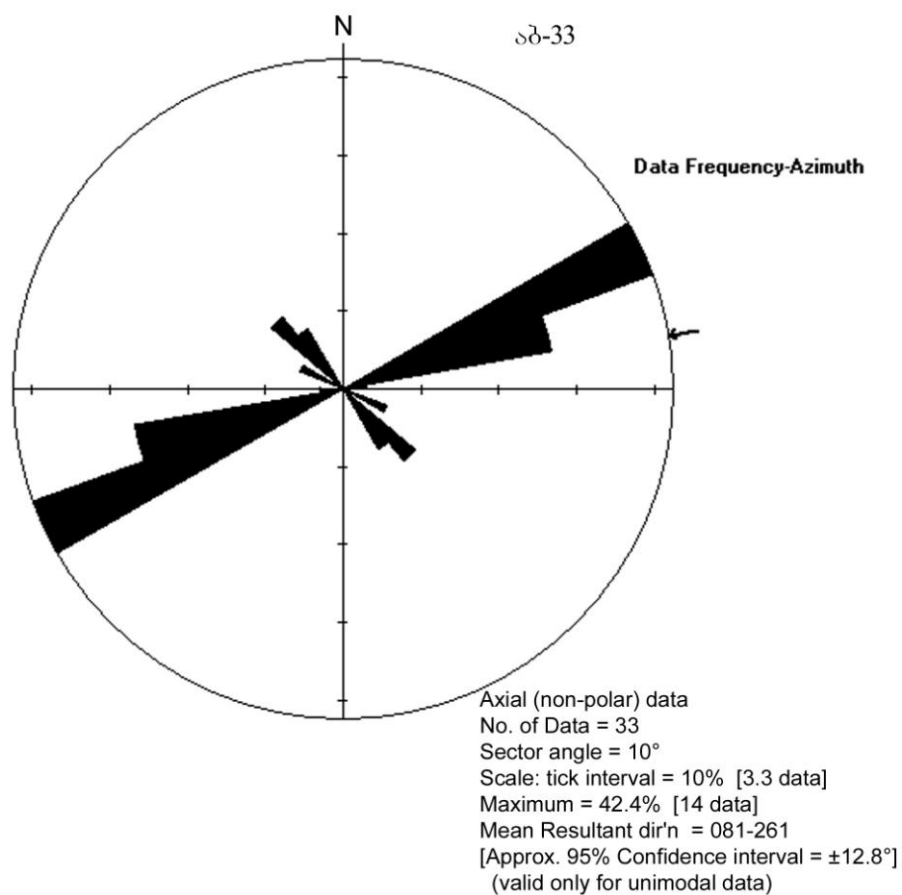
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
80	80	9	80	81	3	16	49	26
78	81	3	79	82	4	15	50	28
79	82	4	100	60	12	17	46	10
81	83	1	98	61	2	15	47	29
82	84	6	99	62	1	13	48	15
80	85	3	101	63	1	14	49	6
79	80	7	102	64	6	16	50	8
80	81	21	100	65	9	15	49	12
78	82	7	101	60	4	20	3	40
79	83	11	100	61	4	18	4	50
81	84	9	98	62	14	19	5	34
82	85	10	99	63	4	20	6	71
80	80	3	101	64	2	21	3	17
79	81	6	102	65	3	22	4	12
80	82	6	100	60	3	20	5	30
78	83	5	99	61	5	19	6	10
79	84	10	15	46	40	21	4	15
81	85	2	13	47	33	20	5	9
82	80	4	14	48	28			

### წერტილი № ა-33

კოორდინატები –  $x = 319674.5682$ ,  $y = 4625491.316$

ფოტო – Abast\_033

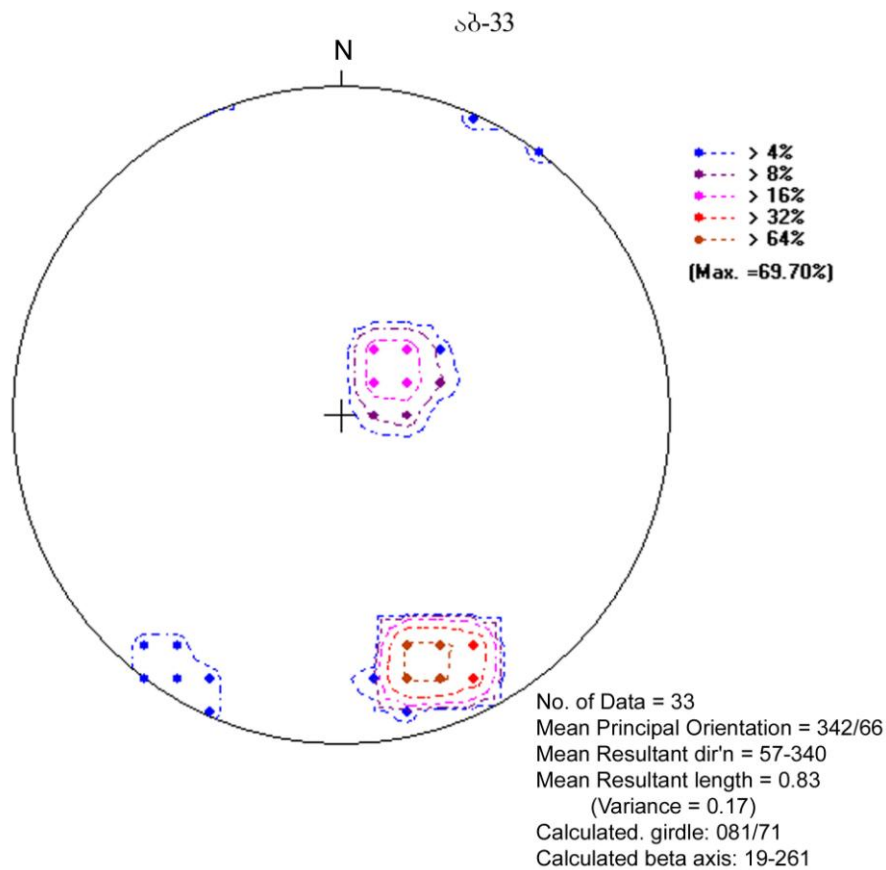
აგებულება – ნაცრისფერი საშუალომარცვლოვანი, ზოგან წვრილზოლიანი (0,5-2 სმ) ტუფო-ქვიშაქვები და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხივანი ტუფები (20 სმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $081-261^\circ$





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 342/66°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 57-340°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 081/71°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 19-261°

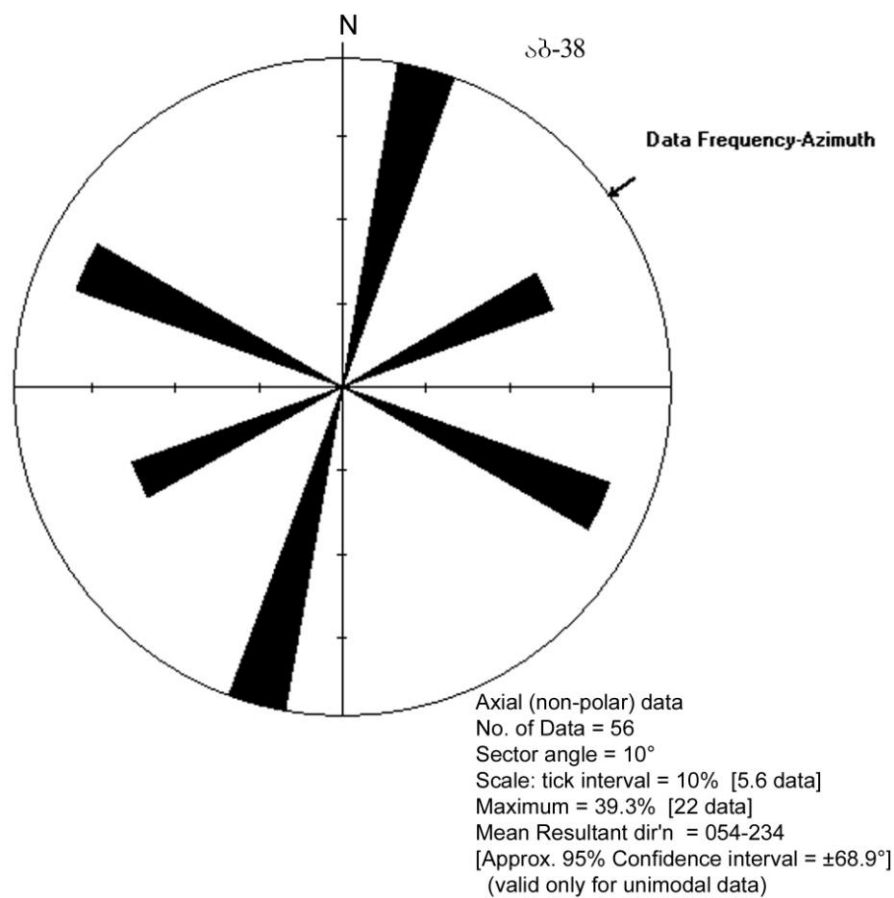
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
230	15	36	342	72	7	341	70	20
228	16	25	339	70	12	342	68	8
229	17	22	340	68	28	341	69	9
231	18	133	338	69	11	340	71	7
232	19	46	339	71	7	338	72	4
230	20	63	341	72	7	339	70	9
231	15	81	342	70	23	341	68	8
340	70	25	339	68	9	342	71	4
338	68	4	340	69	10	360	75	1
339	69	3	338	71	11	30	82	1
341	71	11	339	72	5	30	85	1

### წერტილი № ა-38

კოორდინატები –  $x = 319047.0633$ ,  $y = 4626896.304$

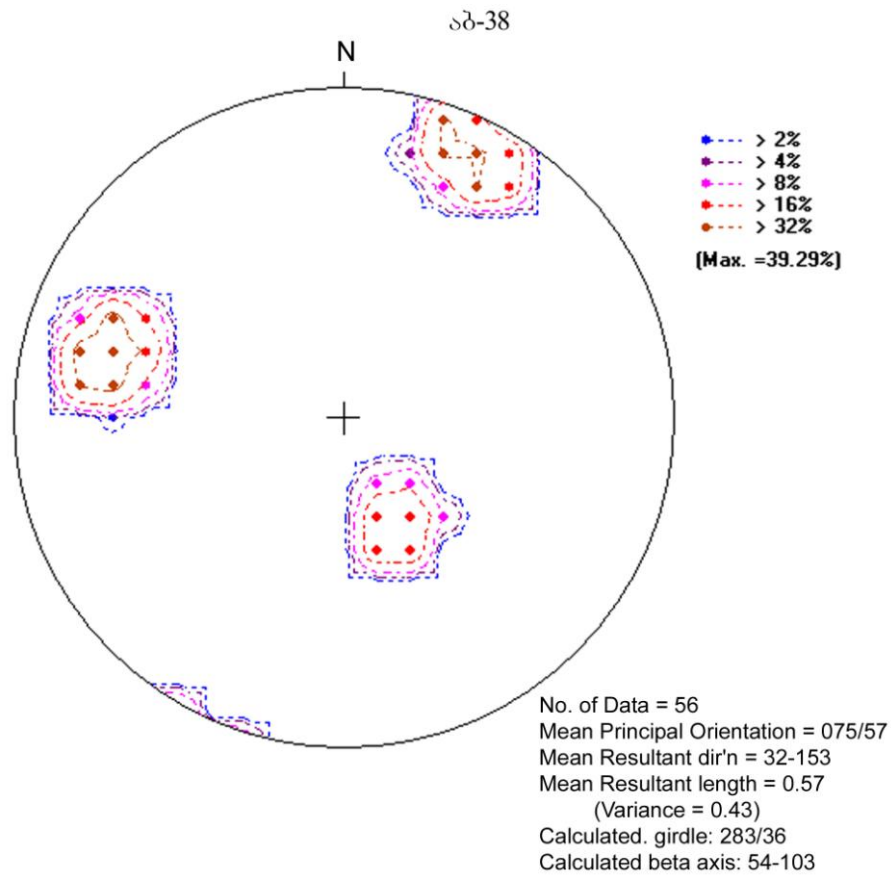
ფოტო – Abast\_038

აგებულება – ნაცრისფერი თხელ- და საშუალოშრეებრივი წვრილნატეხიანი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა.



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 054-234°



## სურათი 2. ნაპრალოთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 075/57°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 32-153°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 283/36°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 54-103°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
335	30	9	207	79	8	107	64	4
333	28	10	205	80	11	105	65	4
334	29	20	205	78	7	105	61	5
336	31	3	203	75	14	103	60	3
337	32	9	204	76	15	104	61	7
334	30	26	206	77	2	106	62	9
335	28	30	207	78	4	107	63	10
333	29	31	205	79	3	105	64	11
334	31	46	205	75	10	105	65	11
336	32	40	203	76	11	103	62	16
337	30	8	204	77	8	104	60	7
335	28	22	206	78	9	106	61	4
333	29	11	207	79	14	107	62	6
334	31	25	205	80	17	105	63	5
336	32	36	204	80	9	103	64	21
205	75	25	105	60	22	104	65	16
203	76	18	103	61	10	106	64	10
204	77	27	104	62	18	107	65	17
206	78	17	106	63	3			

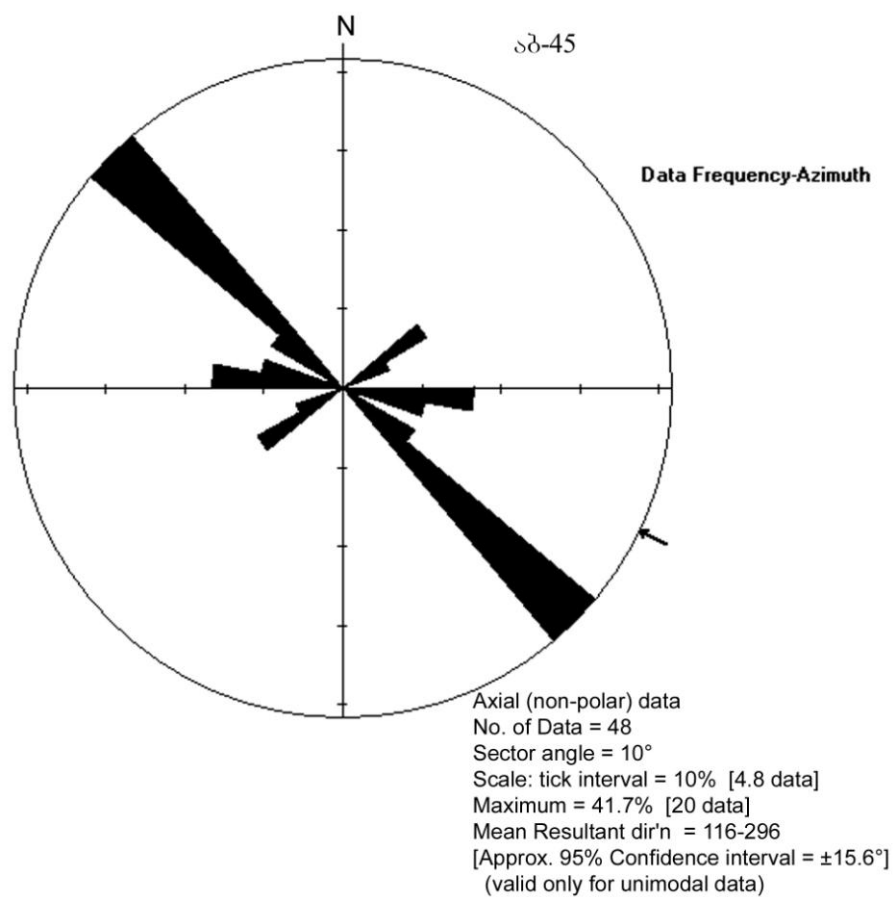


**წერტილი № ა-45**

კოორდინატები –  $x = 321111.2208$ ,  $y = 4630698.068$

ფოტო – Abast\_045

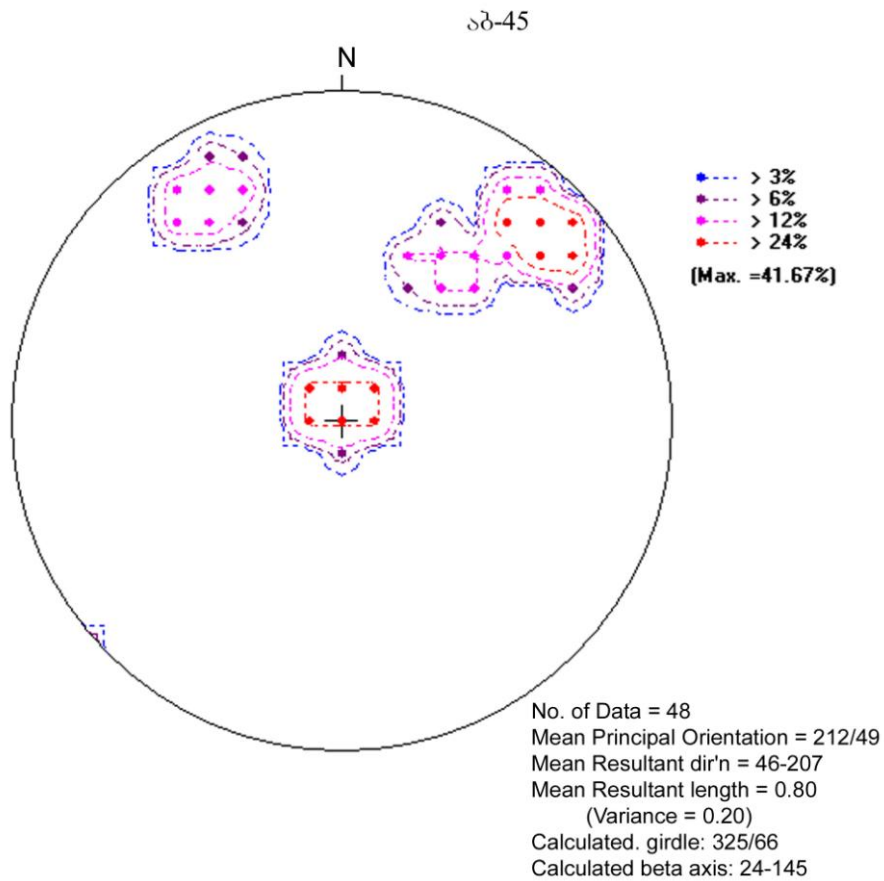
აგებულება – მოშავო მსხვილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი.



**სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა**

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 116-296°





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 212/49°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 46-207°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 325/66°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 24-145°

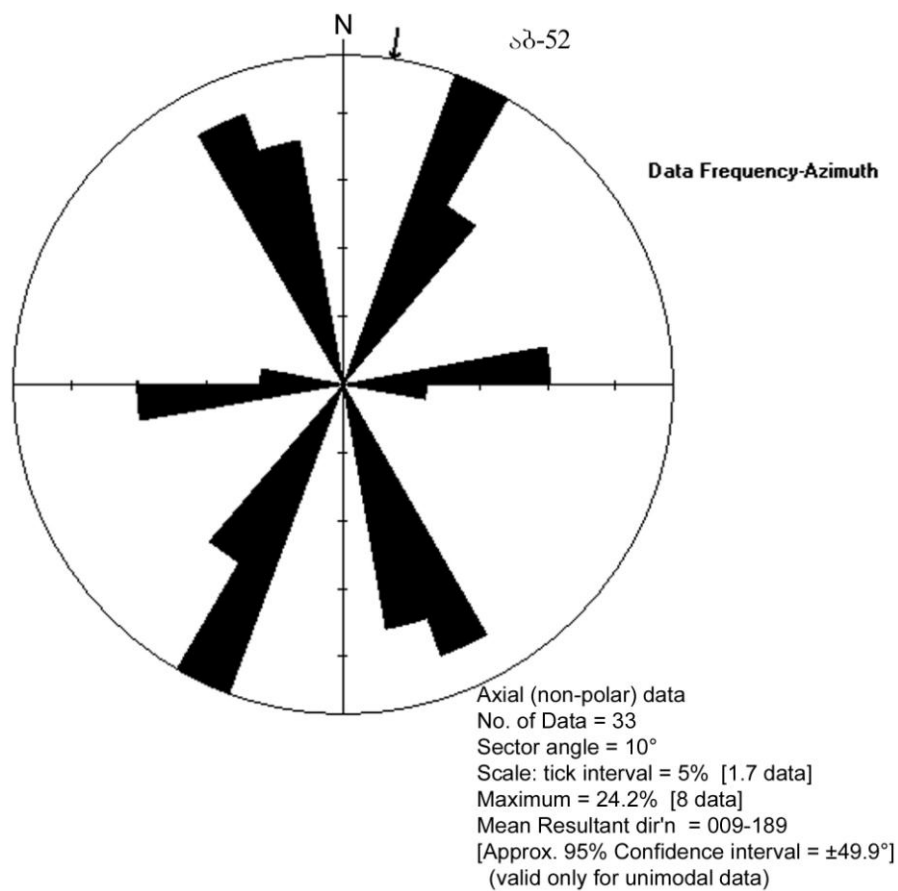
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
225	70	27	229	72	5	189	3	0.5
226	71	5	230	73	15	191	4	2
227	72	18	225	74	20	192	5	0.5
228	73	3	226	75	6	191	3	3
229	74	19	150	66	22	190	4	0.5
230	75	20	148	67	21	188	5	2
225	71	11	149	68	10	189	3	0.5
226	70	4	151	69	12	189	4	4
227	71	12	152	70	11	191	5	3
228	72	3	149	66	10	192	5	2
229	73	8	150	67	10	210	45	30
230	74	2	151	68	12	211	46	8
225	75	8	148	70	11	212	47	5
226	72	1	190	3	0.5	213	48	10
227	70	3	188	4	2	214	49	80
228	71	4	190	5	3	215	50	60

წერტილი № ა-52

კოორდინატები –  $x = 321129.2558$ ,  $y = 4630157.319$

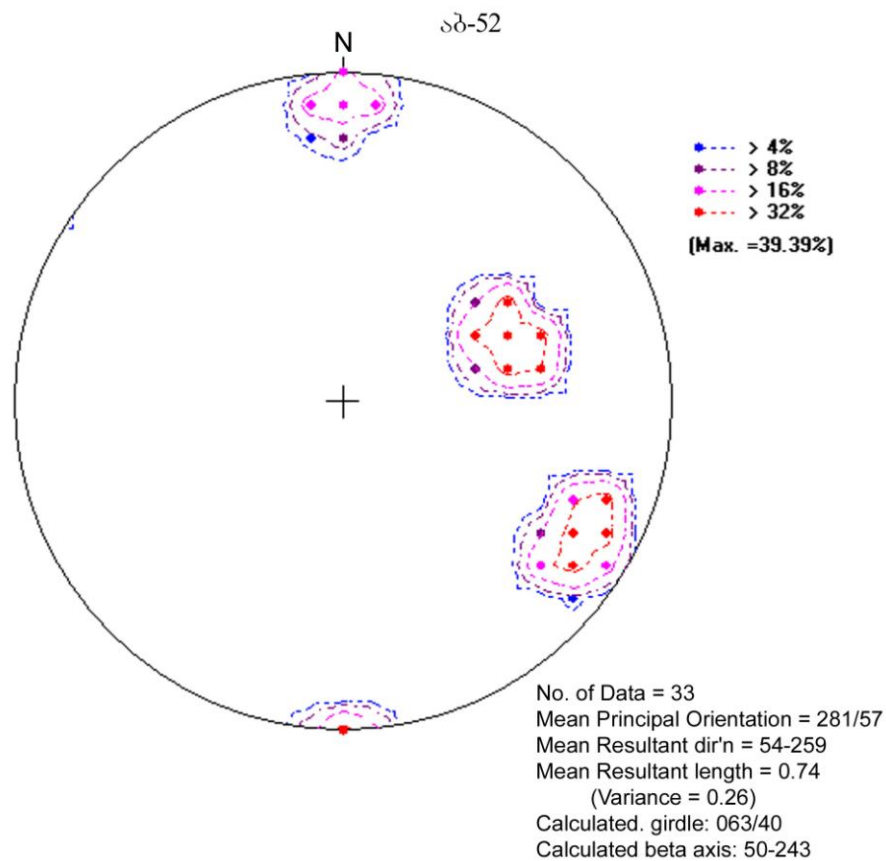
ფოტო – Abast\_052

აგებულება – მოშავო წვრილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი, ქვევით ნაცრისფერი წვრილი ტუფო-ბრეჩია.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $009-189^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 281/57°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 54-259°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 063/40°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 50-243°

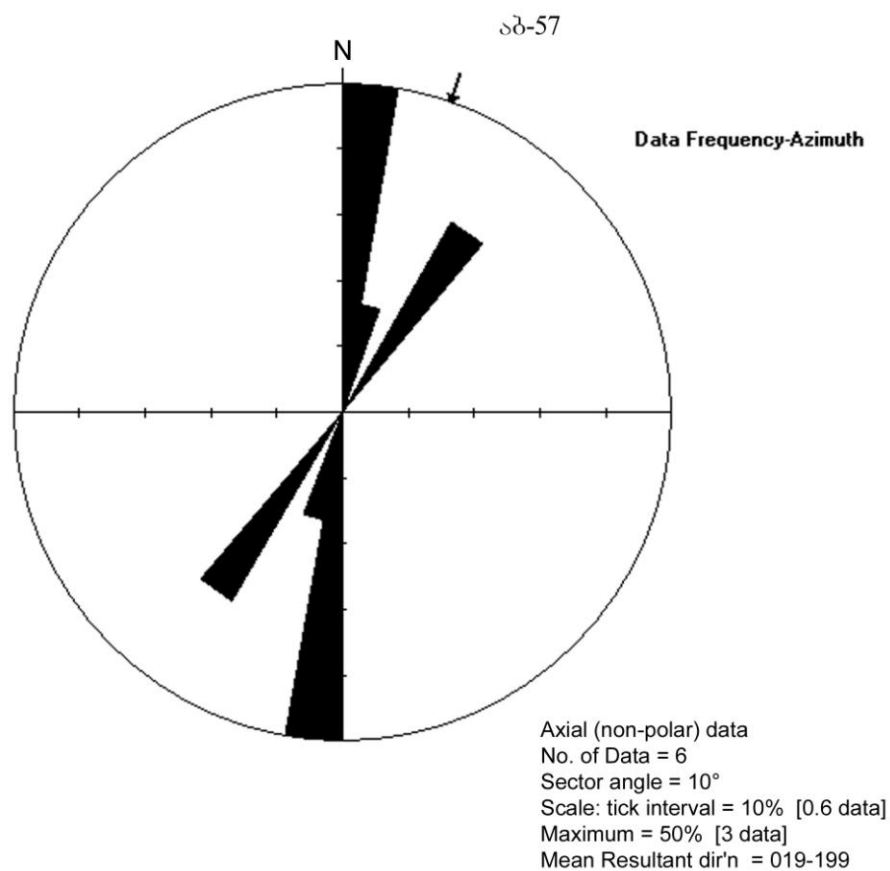
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
250	45	20	250	46	60	299	72	150
248	43	10	249	45	89	301	73	111
249	44	15	180	80	80	302	74	35
251	46	25	178	78	120	300	75	80
252	47	27	179	79	100	300	73	102
251	45	24	181	81	146	298	70	60
248	43	26	182	82	119	299	71	55
249	44	10	179	80	70	301	72	50
251	46	40	180	81	128	302	73	70
252	47	11	300	70	30	300	74	60
251	44	15	298	71	48	301	75	121

**წერტილი № ა-57**

კოორდინატები –  $x = 320940.6792$ ,  $y = 4629151.67$

ფოტო – Abast\_057

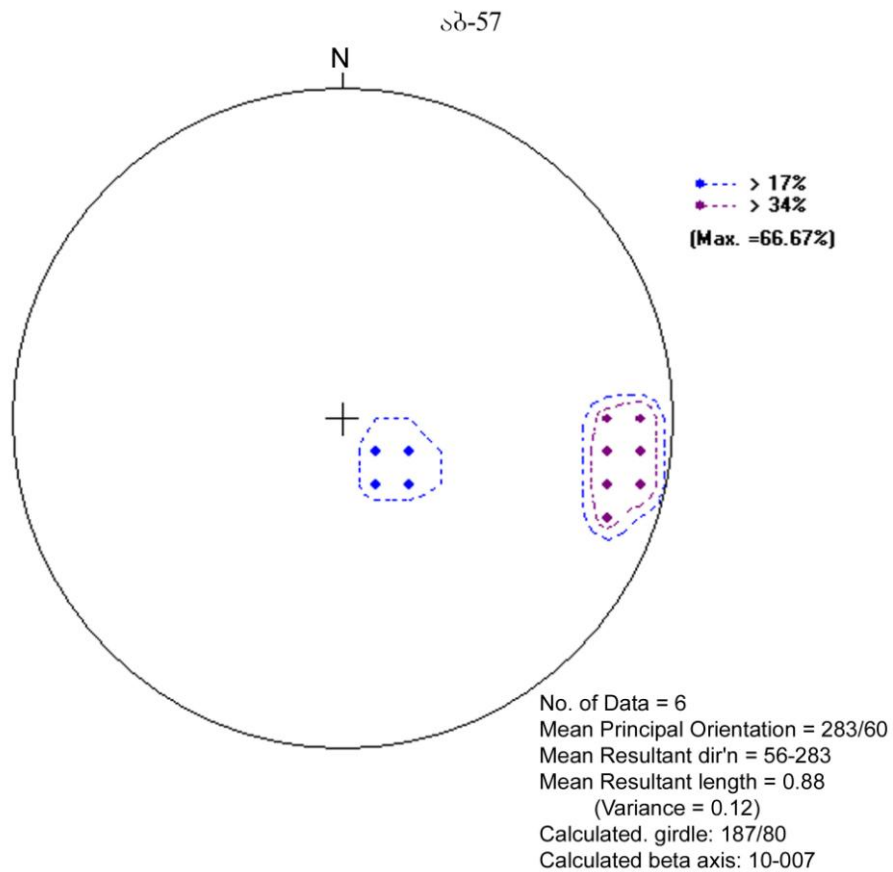
აგებულება – მუქი-ნაცრისფერი წვრილნატეხივანი მასიურშრეგბრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით (3-20 სმ), ტუფო-გრაველიტის 1 მ-ი შრე.



**სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა**

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $019-199^\circ$





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 283/60°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 56-283°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 187/80°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 10-007°

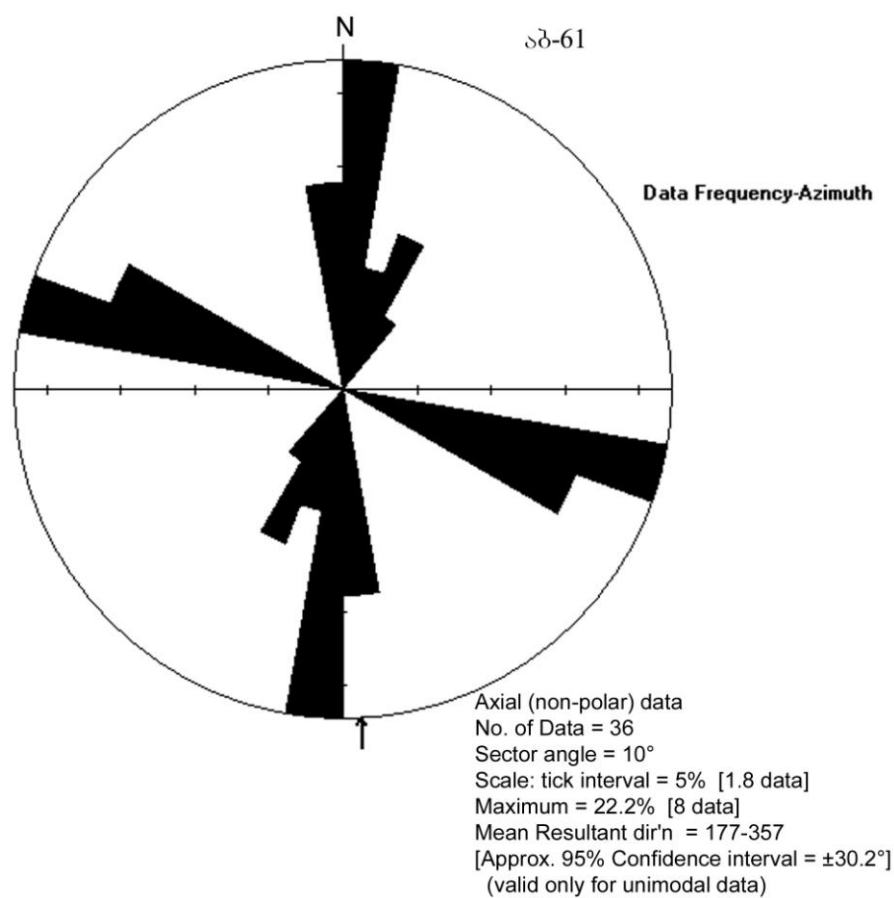
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
280	75	120						
278	73	150						
279	74	220						
281	76	250						
310	15	80						
310	20	15						

წერტილი № ა-61

კოორდინატები –  $x = 320584.4071$ ,  $y = 4629005.958$

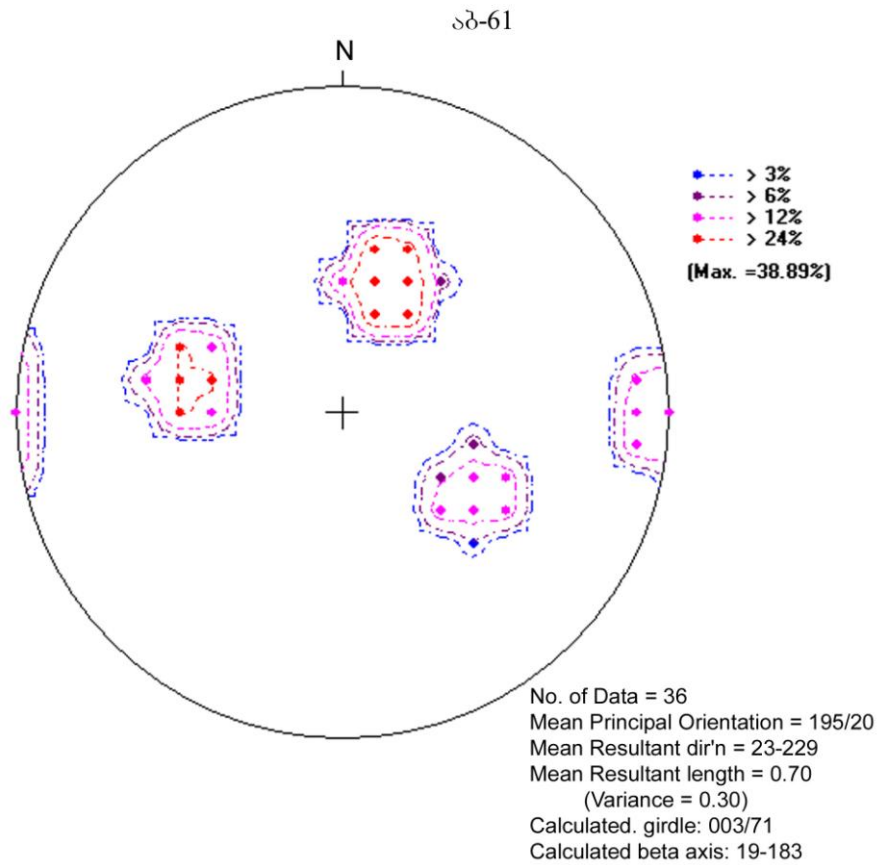
ფოტო – Abast\_061

აგებულება – ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალონატეხოვანი მასიურშრე-ებრივი ტუფები, ზოგან სფერული განწვევებით.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $177-357^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 195/20°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 23-229°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 003/71°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 19-183°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
300	40	10	200	33	16	272	88	10
298	38	15	198	34	44	270	87	37
299	39	60	199	36	15	270	89	35
300	41	110	201	37	82	100	40	53
301	42	160	202	35	15	98	38	12
302	40	400	201	33	26	99	39	51
200	35	25	202	34	10	101	41	32
198	33	30	200	36	14	102	42	18
199	34	16	270	88	40	100	38	5
201	36	51	268	86	20	98	39	16
202	37	5	269	87	36	99	41	9
199	35	9	271	89	25	101	40	6



კურორტ აბასთუმანის ტერიტორიაზე გეოლოგიური  
გაშიშვლებების დაკვირვების წერტილების ფოტოები



დაკვირვების წერტილი 01. მუქი- ან მომწვანო-ნაცრისფერი  
მსხვილნატეხოვანი ანდეზიტური მასიურშრეებრივი ( $>1$  მ) შედგენილობის  
ტუფები, ზოგან ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების  
იშვიათი შუაშრეებით (10-15-25 სმ)

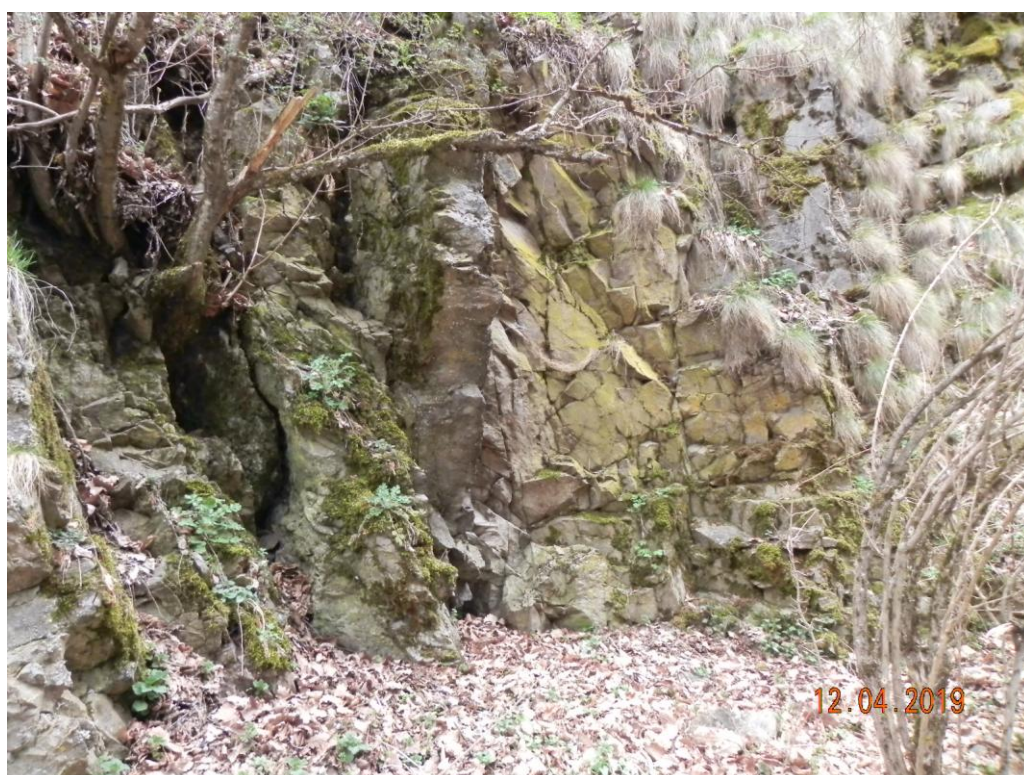


დაკვირვების წერტილი 02. ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი  
მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი, პლაგიოკლასის  
პორფირული გამონაყოფებით





დაკვირვების წერტილი 03, 04, 09. მდ. რცხმელურას მარცხენა ფერდზე  
წაროდგენილი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიების კედელი



დაკვირვების წერტილი 10. ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი  
მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი





დაკვირვების წერტილი 11. მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი  
ანდეზიტური შედგენილობის ტუფების მორიგეობა (7-15-20 სმ და 1,5 მ),  
იშვიათი ერთეული ჩანართებით (5-15 და 40 სმ)



დაკვირვების წერტილი 12.





დაკვირვების წერტილი 13.



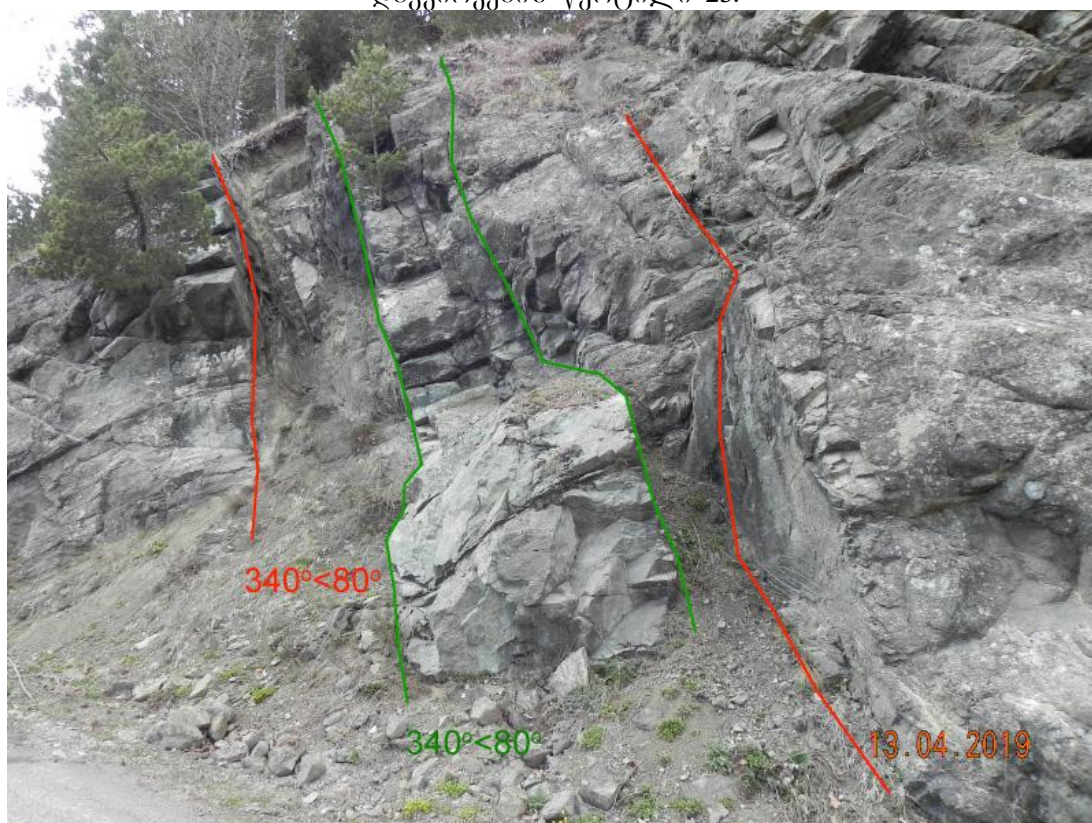
დაკვირვების წერტილი 17.





დაკვირვების წერტილი 21.

დაკვირვების წერტილი 23.



დაკვირვების წერტილი 24. ორმაგი რღვევის ზონა და მასში გამავალი ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის დიკა, სიმაღლით 3 მ





დაკვირვების წერტილი 26.



დაკვირვების წერტილი 29.





დაკვირვების წერტილი 31.



დაკვირვების წერტილი 32.





დაკვირვების წერტილი 33.



დაკვირვების წერტილი 34.





დაკვირვების წერტილი 37. ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი ნაცრისფერ წვრილმარცვლოვან თხელშრებრივ ტუფო-ქვიშაქვებში



დაკვირვების წერტილი 38.





დაკვირვების წერტილი 39.



დაკვირვების წერტილი 41.



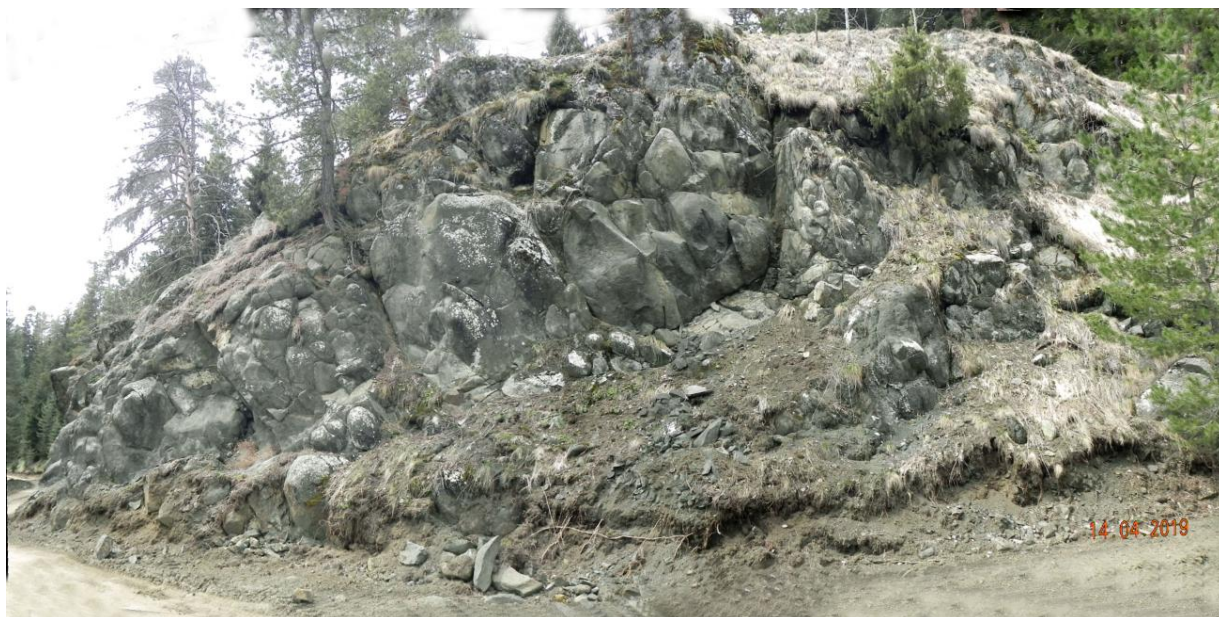


დაკვირვების წერტილი 45.



დაკვირვების წერტილი 52.





დაკვირვების წერტილი 57.



დაკვირვების წერტილი 61.

დანართი 1.5

კურორტ აბასთუმანის ტოპოგრაფიულ და გეოლოგიურ მონაცემთა ბაზის  
ციფრული ვერსია - Abastumani GPS Data 04.19.xls

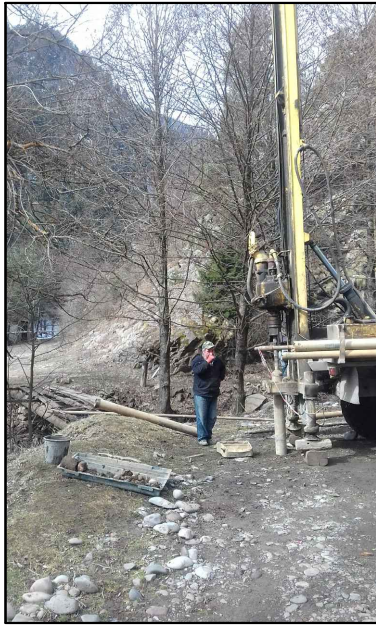
დანართი - 10

ფოტოსურათები

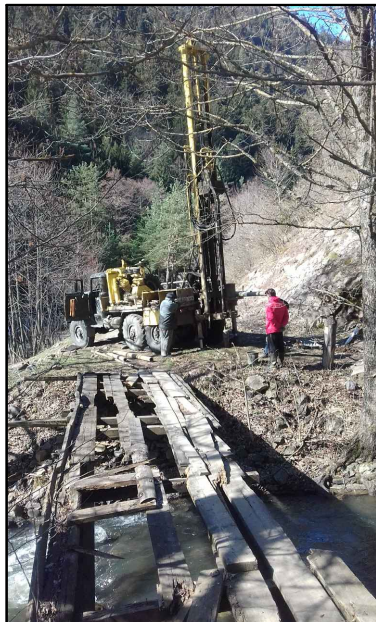


აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

ჭაბ. №1



ჭაბ. №2





აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

ჭაბ. №3



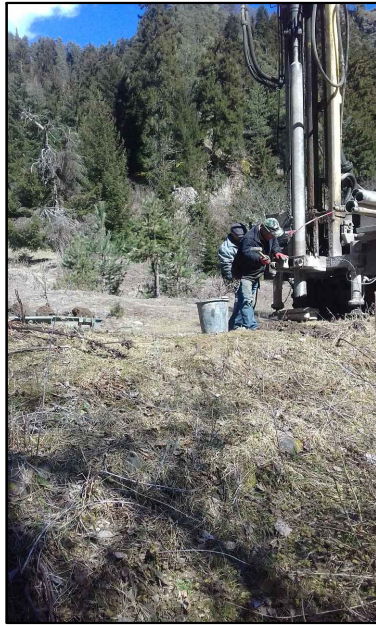
ჭაბ. №4





აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

ჭაბ. №5



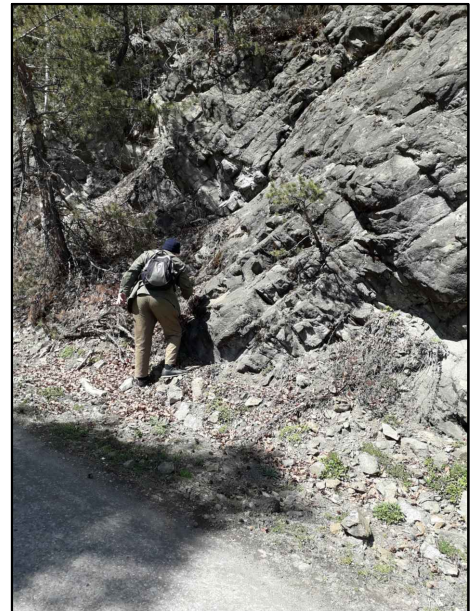
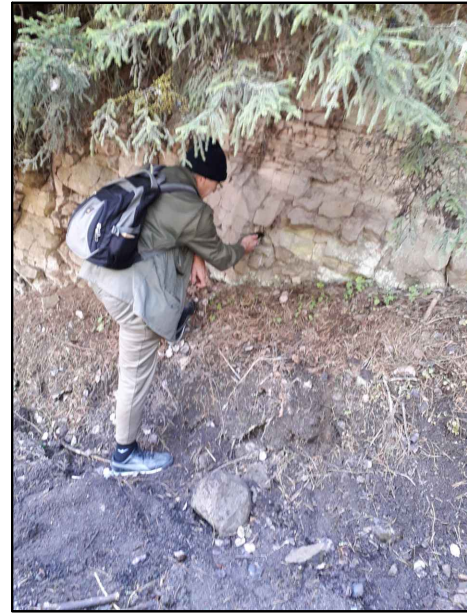
ჭაბ. №6





აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

## ნაპრალოვანი აგეგმვა





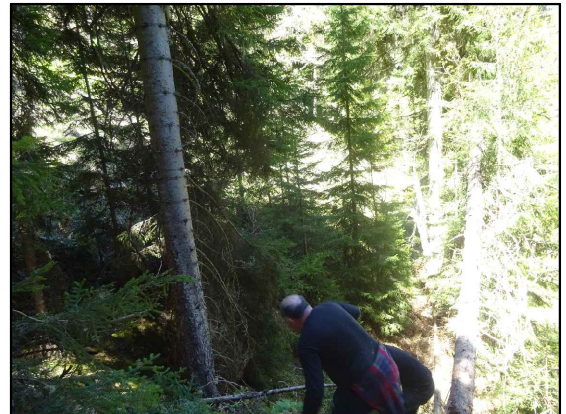
აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

## საპროექტო ტრასა



აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

## საპროექტო ტრასა





აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

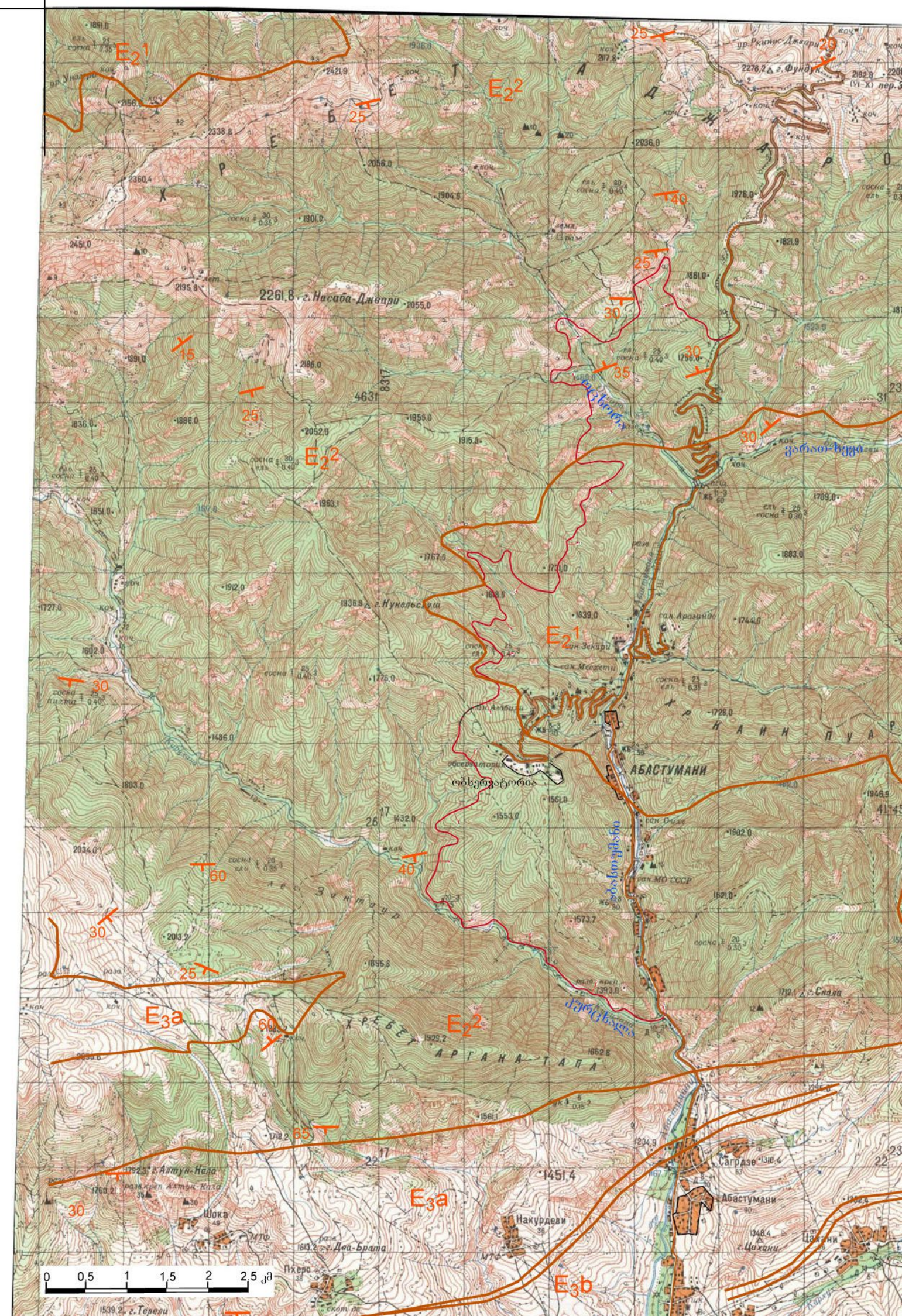
## ხელბურღვა



სახელმწიფო

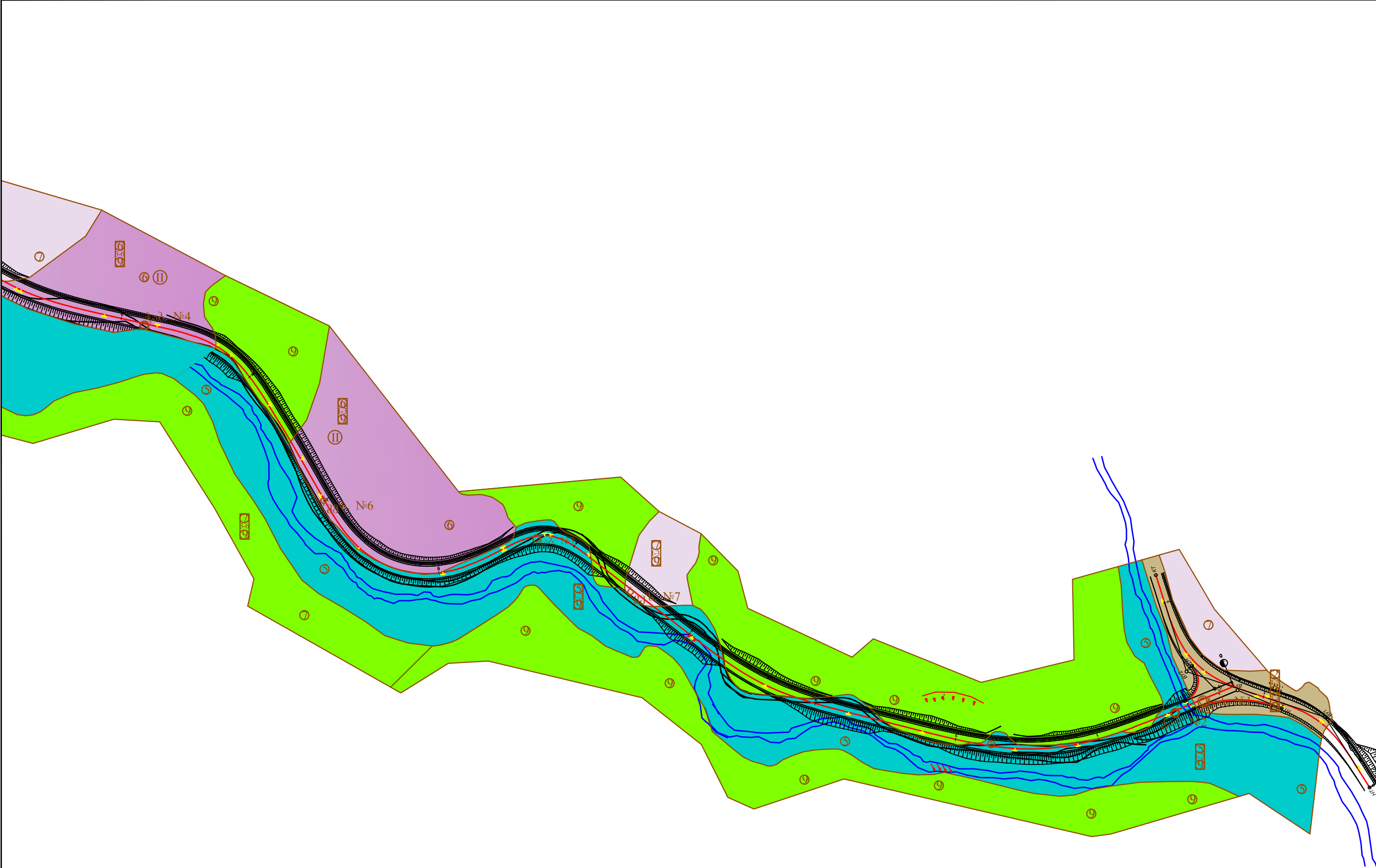
რაიონის გეოლოგიური რუკა



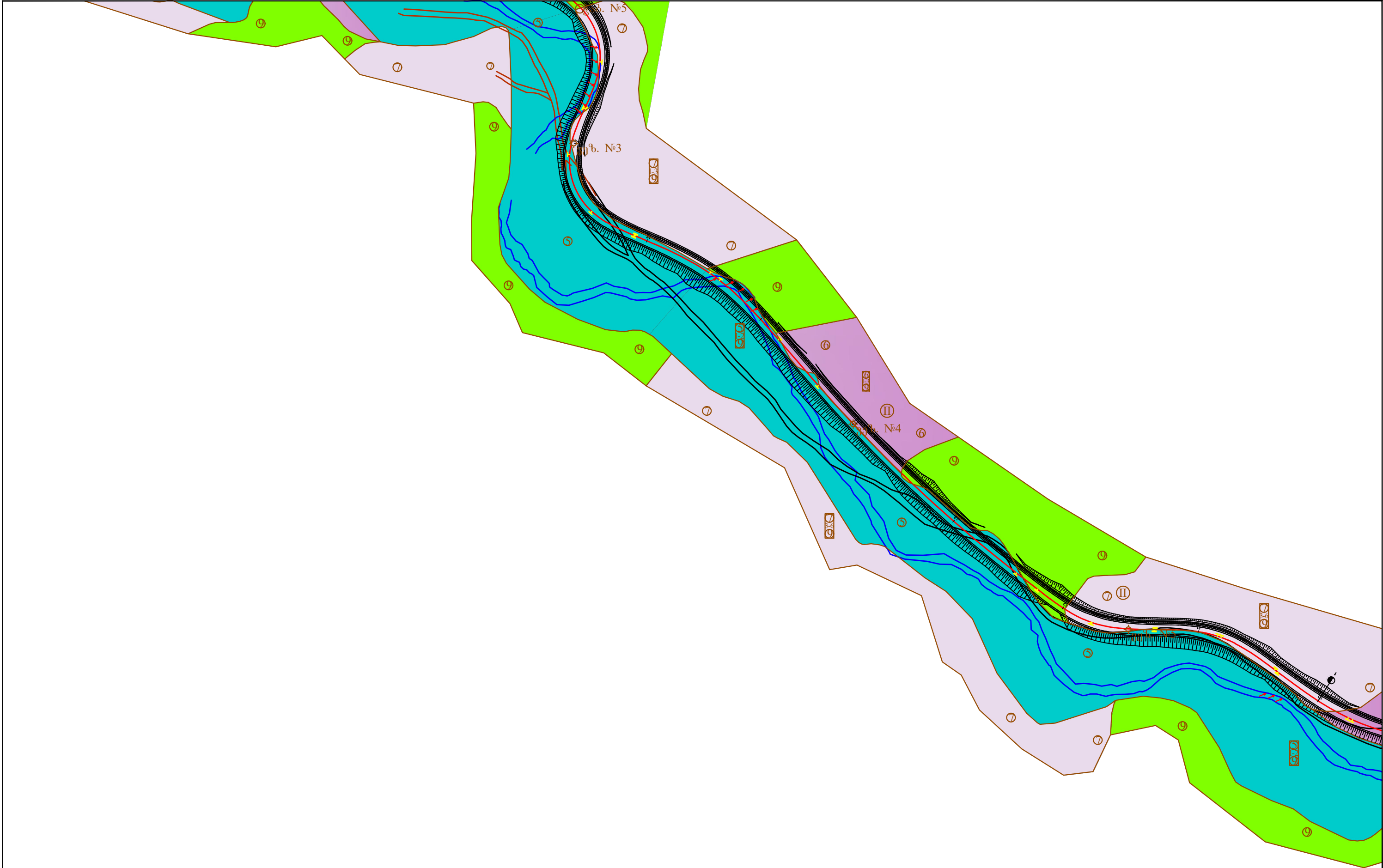




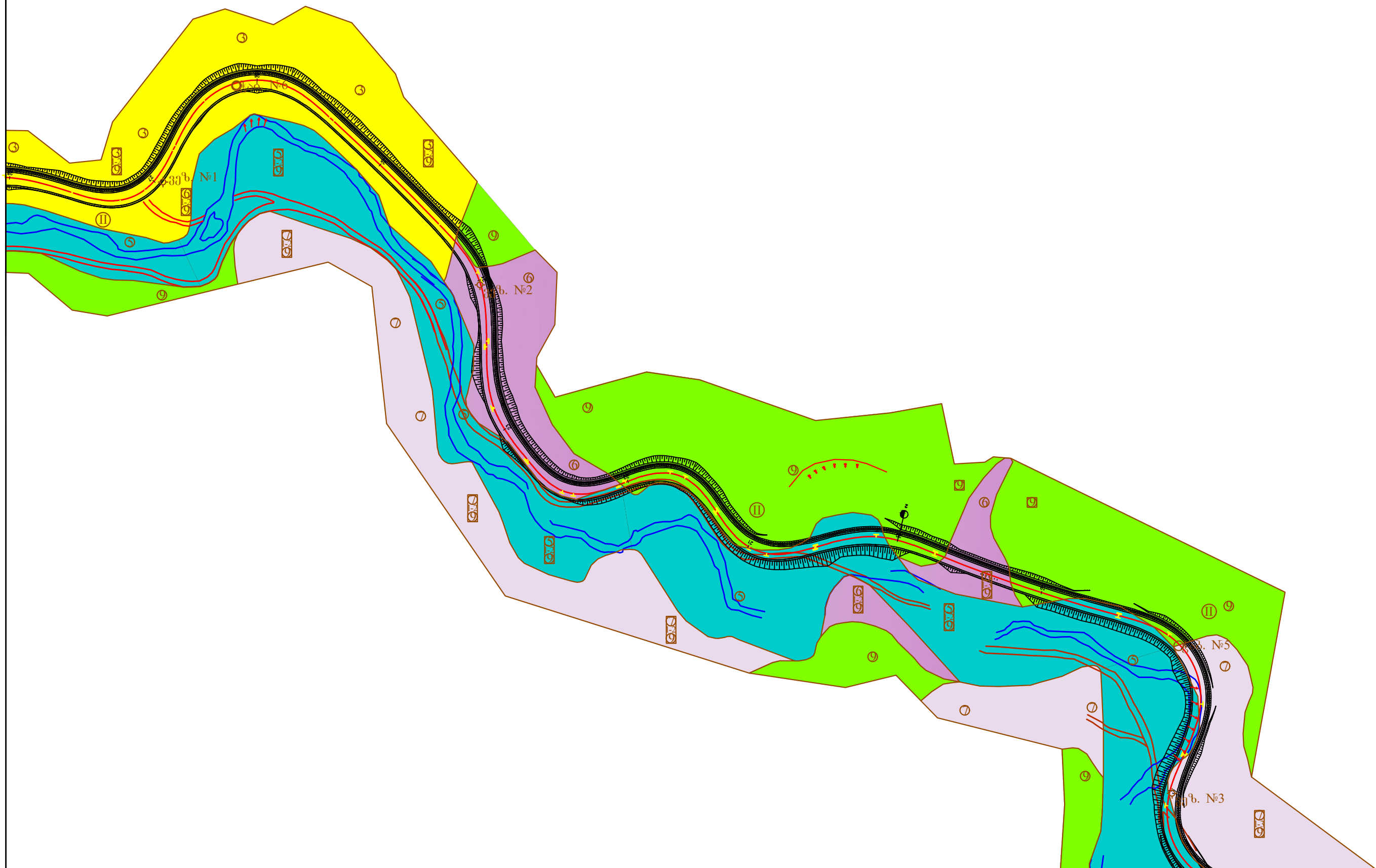
საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



გეოტრანსპორტი			აბსოლუტური შემოსავლი გზა მონაკვეთი 3კ0+0.0-3კ71+0.0	
პრ.მთ.პეოლ.	ახარება		საინჟინერო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500 3კ0+0.0 - 3კ9+87.50	ფურც 1/8
შეაღიწა	მკირველი			
შეამოწმა	ახარება			2019

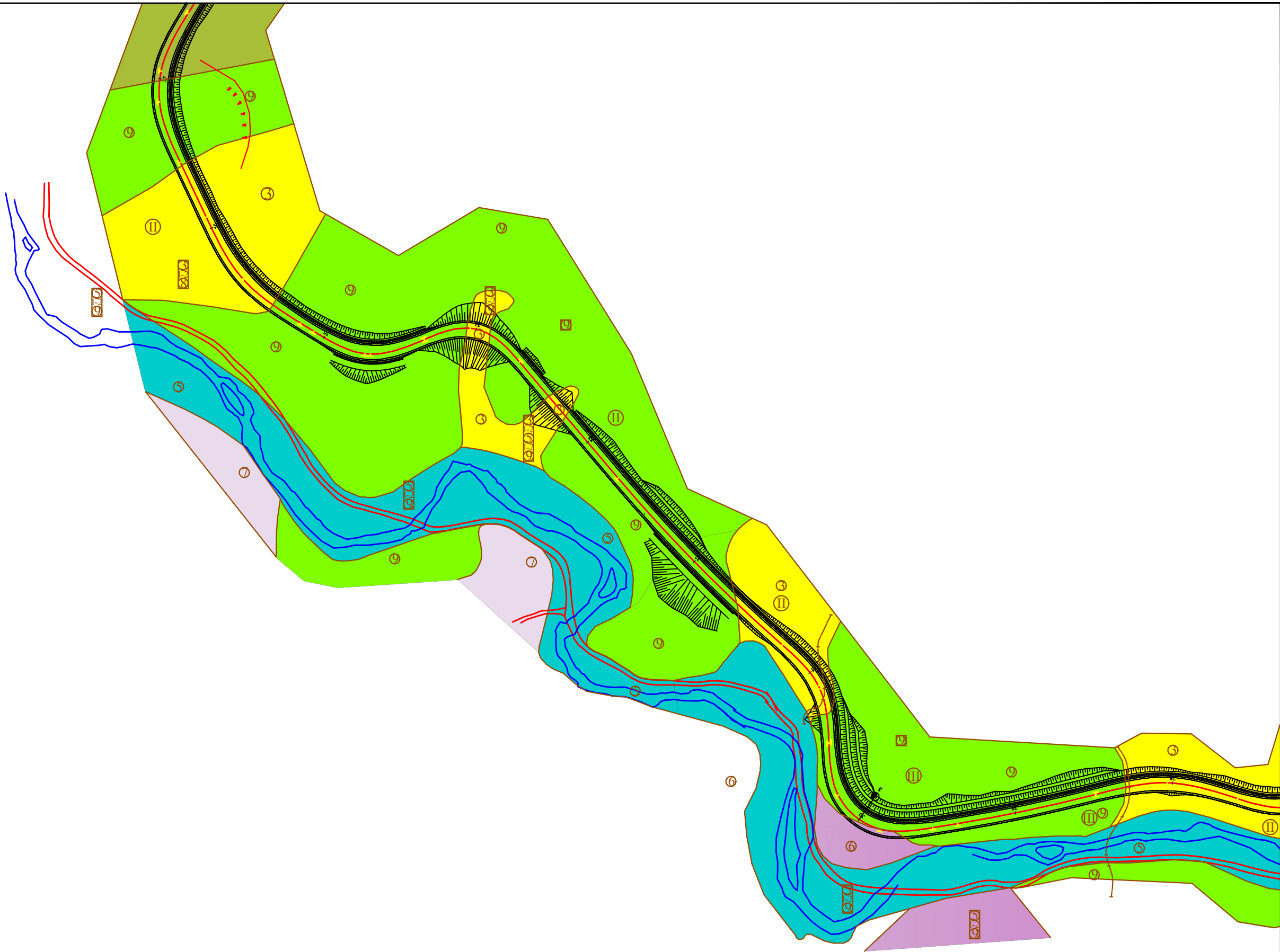


გეოტრანსპორტი			აბსოლუტური უმაღლესი გზა მონაკვეთი პკ0+0.0-პკ71+0.0	
პრ.მთ.პეოლ.	ახარება		საინჟინერო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500 პკ9+50.0 - პკ18+10.0	ფურც 2/8
შეაღბინა	მკირველი			
შეამოწმა	ახარება			2019

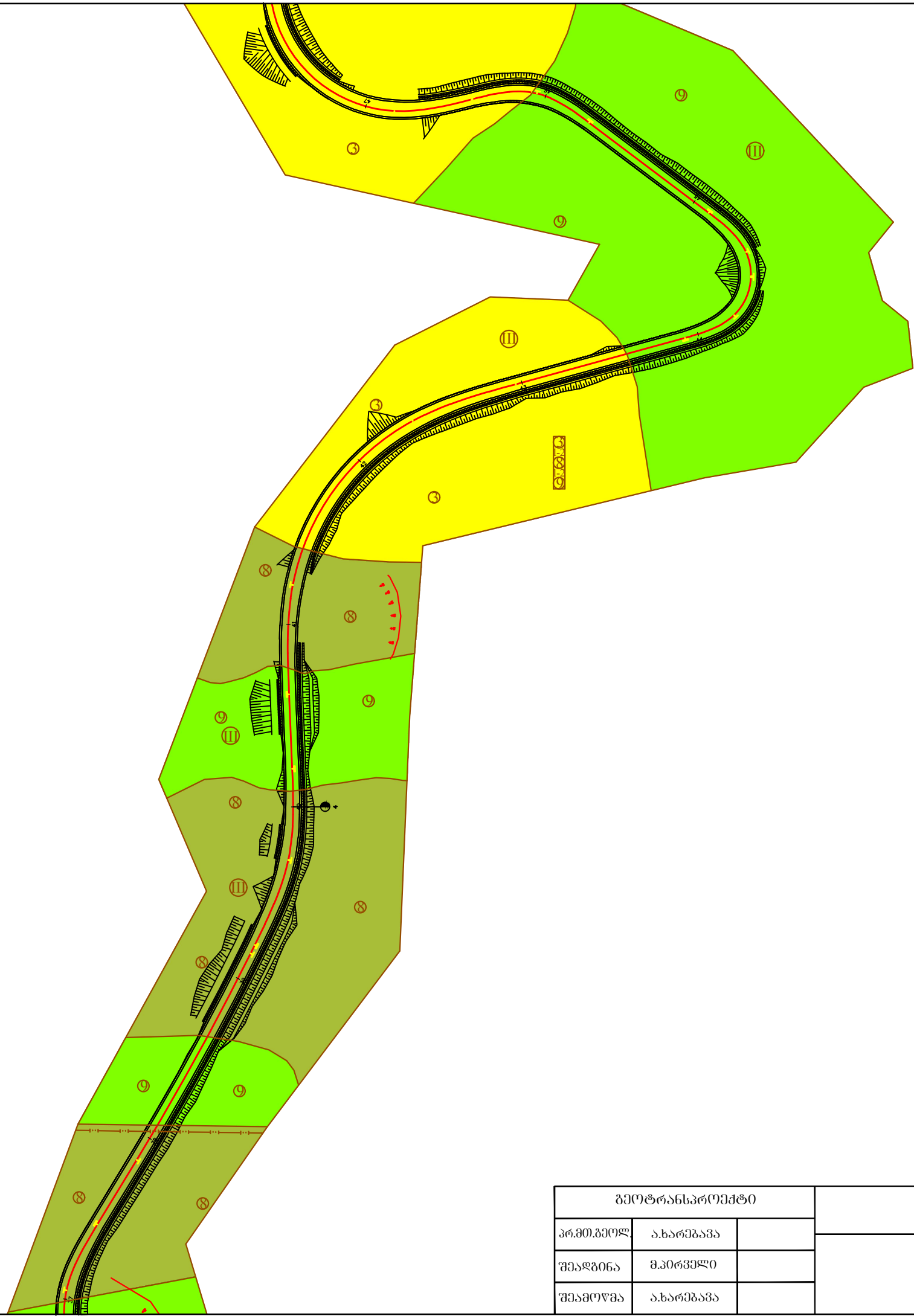


გეოტრანსპორტი			აბსოლუტური უმაღლესი გზა მონაკვეთი კმ+0.0-კმ+0.0	ფურც 3/8 2019
პრ.მთ.პეოლ.	ახარება		საინჟინერო-გეოლოგიური რუკა	
შეაღებინა	მკირველი		მასშტაბი 1:2500 კმ+56.50 - კმ+02.50	
შეამოწმა	ახარება			

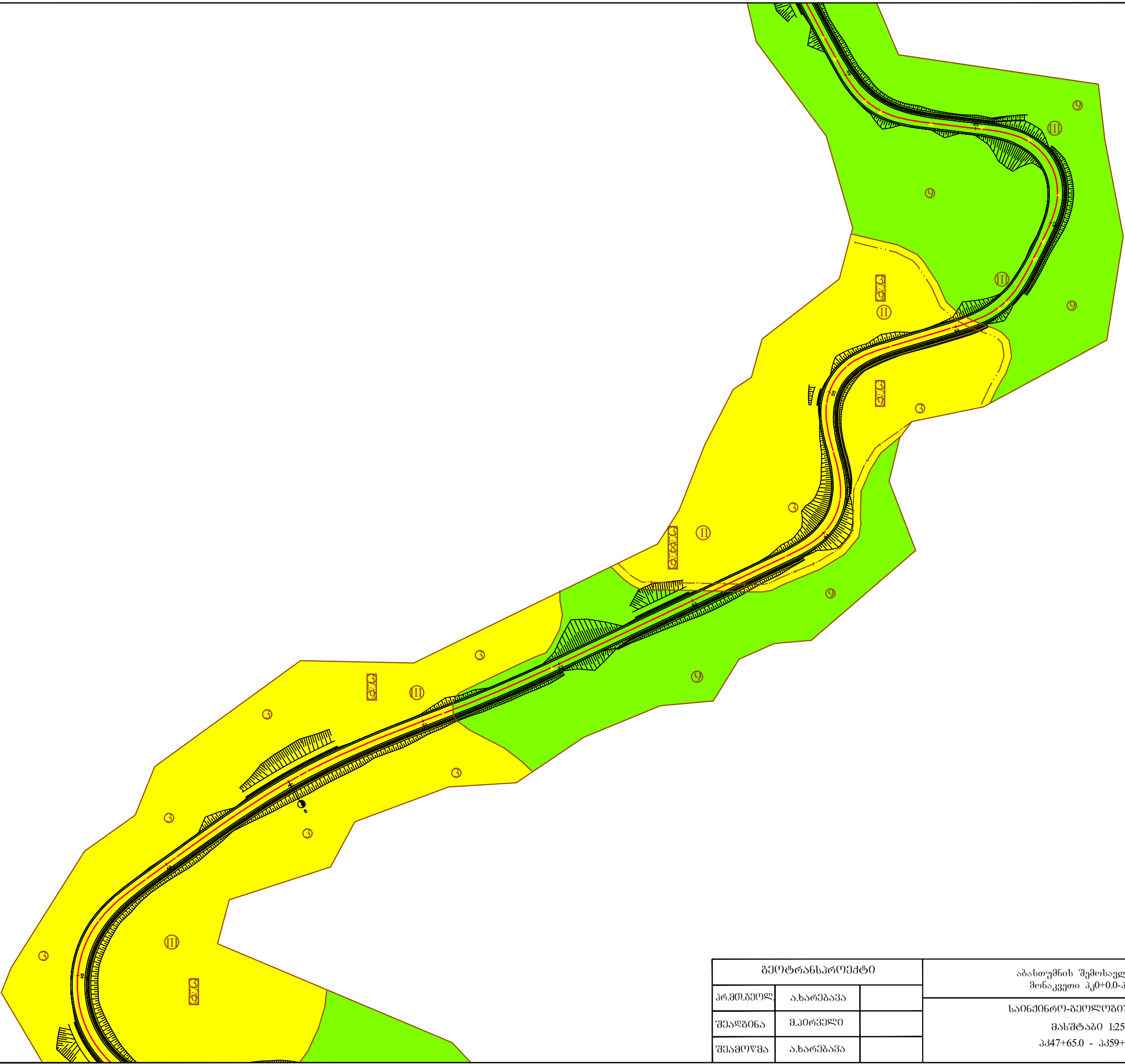




გეოტრანსპროექტი			აბსოლუტური შემოსაღები გზა მონაკვეთი 3კმ+0.0-3კმ+0.0	
პრ.მთ.პეოლ.	ახარება		საინჟინერო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500 3კმ+69.50 - 3კმ+52.25	ფურც 4/8
შეაღბინა	მკირველი			
შეამოწმა	ახარება			2019



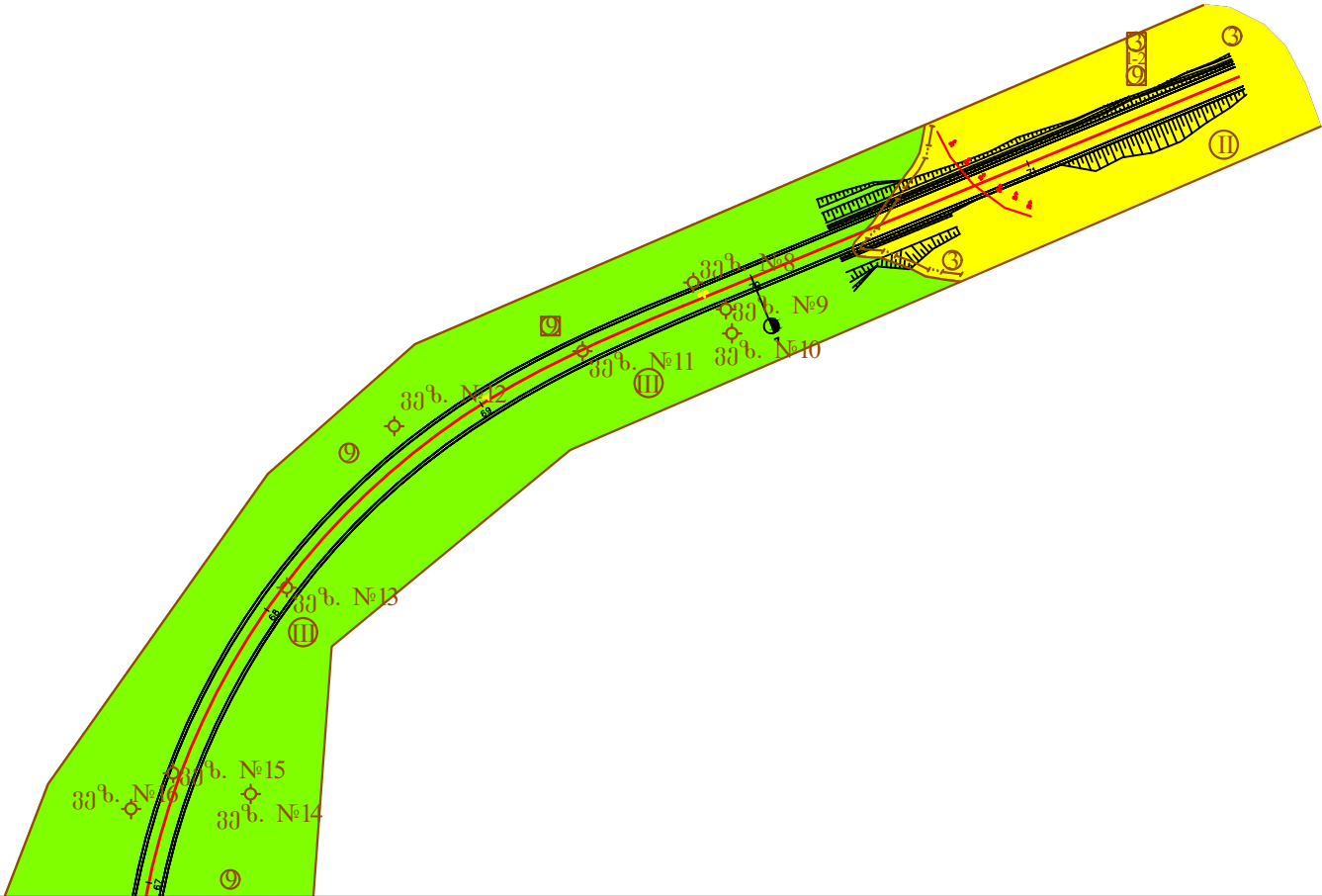
გეოტრანსპროექტი			აბსოლუტის შემოსაღები გზა მონაკვეთი პკ0+0.0-პკ71+0.0	
პრ.მთ.პროექტი	ახარება		საინჟინერო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500 პკ36+91.75 - პკ47+80.40	ფურც 5/8
შეაღებინა	მ.პირველი			
შეამოწმა	ახარება			2019



გეოტრანსპორტი			აბსოლუტური უმაღლესი გზა მონაკვეთი 347+0.0-347+0.0	
პრ.მთ.პეოლ.	ახარება		საინჟინერო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500 347+65.0 - 349+55.50	ფურც 6/8
შეაღბინა	მკირველი			
შეამოწმა	ახარება			2019



გეოტრანსპორტი			აბსოლუტის შემოსაღები გზა მონაკვეთი პკ0+0.0-პკ71+0.0	
პრ.მთ.პეოლ.	ახარება			
შეაღებისა	მკირველი		საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500 პკ58+27.50 - პკ67+84.75	ფურც 7/8
შეამოწმა	ახარება			2019



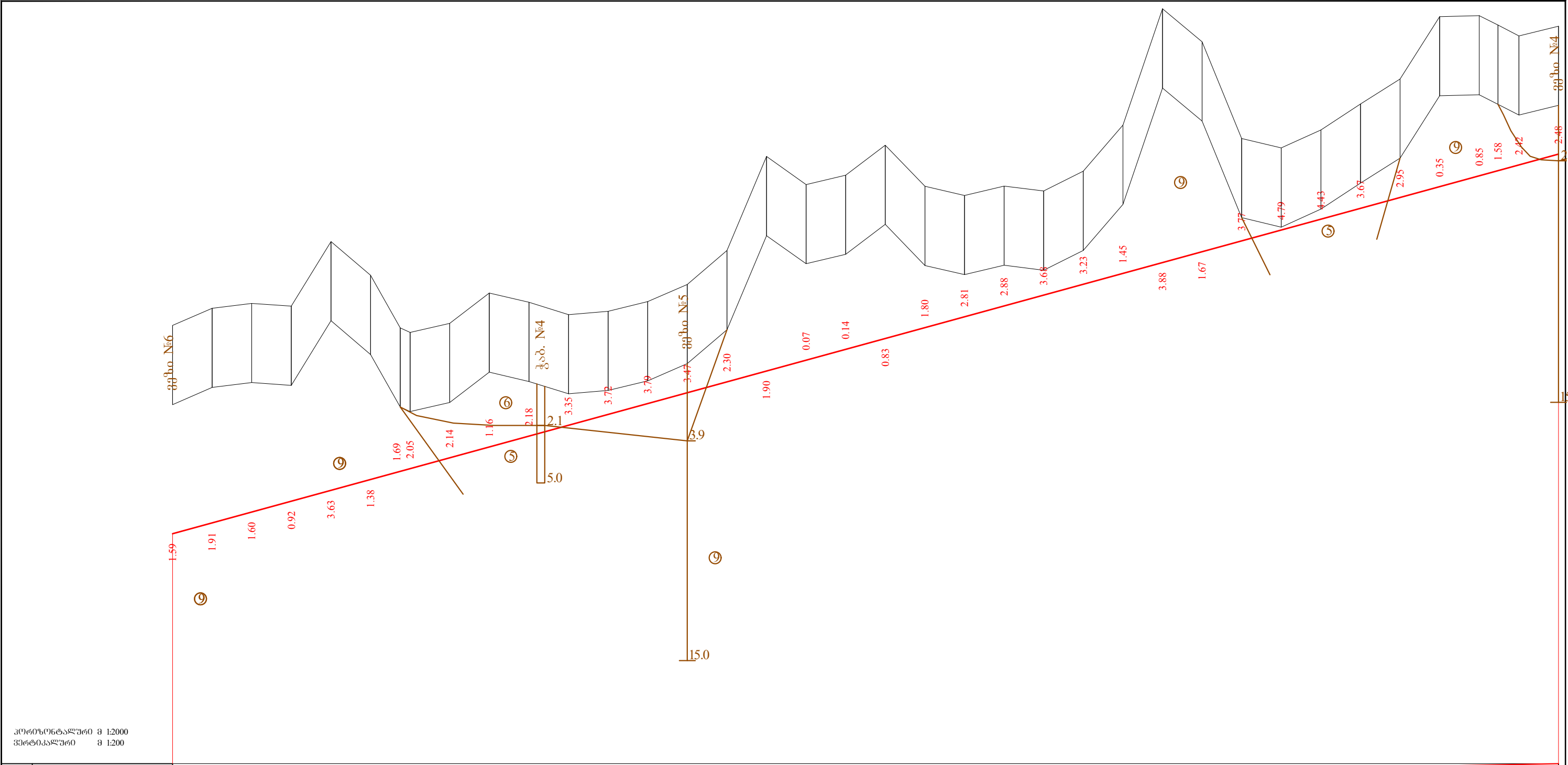
გეოლოგიური პირობითი ნიშნები		
№	გეოლოგ. ასაკი და გენეზისი	ლითოლოგიური დახასიათება და აღნიშვნა
1		თიხნარი - შავი ფერის, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ხეინჭის ჩანარებით
2		ნაყარი - ღორღი და ხეინჭა, თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი -
3		თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ხეინჭის შემცველობით (20-30%)
4		რიონარი - კენჭი (51.6%) და ხრეში (22.7%), უხეშად დამუშავებული კატრების ჩანარებით (8.7%) და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული -
5		რიონარი - კენჭი (35-45%), ხრეში (15-25%), უხეშად დამუშავებული კატრების შემცველობით (25-30%) და სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული, -
6		ღორღი (40-50%) და ხეინჭა (20-30%), 10%-მდე ლოდების ჩანარებით და თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი -
7		ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხეინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი -
8		ანდეზიტური ტუფები და ანდეზიტური შემადგელობის განფენები, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული -
9		ანდეზიტური ტუფები (60%) და ანდეზიტური შემადგელობის განფენები (40%), საშუალოდ დანაპრალიანებული -
10		კატეგორია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით
11		ქანების ლითოლოგიური საზღვრები
12		საზღვარი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულების კატეგორიებს შორის
13		გვერდითი ეროზია
14		უწყლო ჭაბურღილი
15		წყლიანი ჭაბურღილები
16		ვერტიკალური ელექტროზონდირების წინ
17		ქვაცვენა

გეოტრანსპარეიმტი			აბსოლუმის შემოსაგეული გზა მონაკვეთი პკ0+0.0-პკ71+0.00	
პრ.მთ.პეოლ.	ახარებავა		საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500 პკ66+95.0 - პკ71+76.35	ფურც 8/8
შეაღბინა	მპირველი			
შეამოწმა	ახარებავა			2019



ბრძოლა გეოლოგიური პროვინი





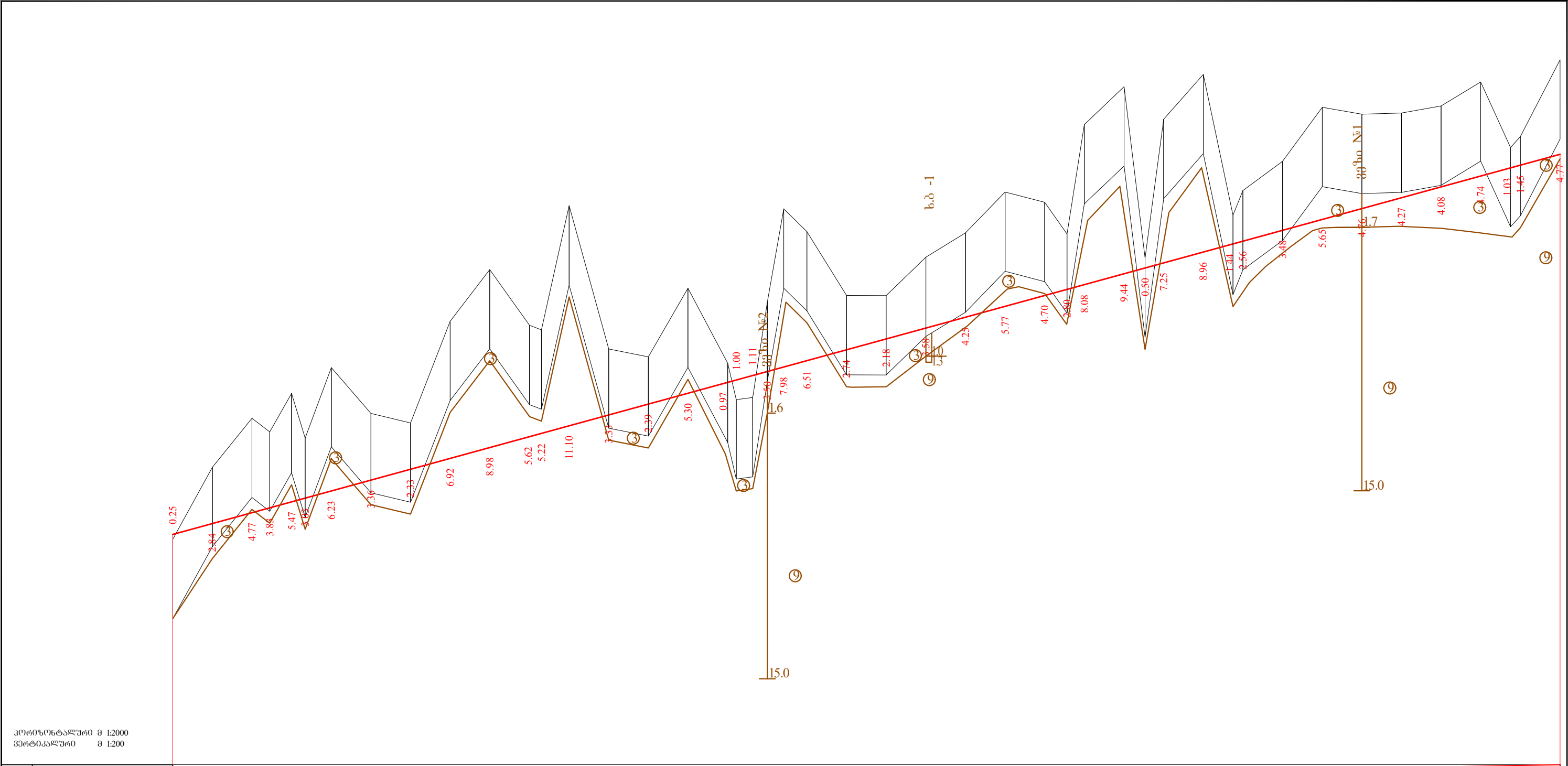
პროექტული შ 1:2000  
ვერტიკალური შ 1:200

საპროექტო მოცულობები	ქანობები და ვერტიკალური მოწყობა																														27.40 700.00									
	საპროექტო ნაწილის ღირებულება																																							
გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							
	მანძილები																																							
პროექტის გამოყენებული მონაცემები	მოცულობები																																							



გეოტრანსპორტი			აბსოლუტის შემოსავალი გზა მონაკვეთი კმ0+0.0-კმ71+0.0	
პრ.მთ.გეოლ.	ახარება			საინჟინერო-გეოლოგიური ბრძოლა პროექტი მონაკვეთი კმ7+0.0-კმ14+0.0
შეაღბნა	მკირველი			
შეამოწმა	ახარება			





კოორდინატული მ 1:2000  
ვერტიკალური მ 1:200

ქანობები და ვერტიკალური მონაცემები	27.40 700.00																																														
	საპროექტო ნაწილის ღერძის ნიშნულები																																														
საპროექტო ნიშნულები	1260.73	1261.28	1261.83	1262.07	1262.38	1262.57	1262.93	1263.47	1264.02	1264.57	1265.12	1265.67	1265.83	1266.21	1266.76	1267.31	1267.86	1268.41	1268.53	1268.75	1268.95	1269.18	1269.50	1270.05	1270.60	1271.15	1271.69	1272.24	1272.79	1273.10	1273.34	1273.89	1274.18	1274.43	1274.98	1275.39	1275.53	1276.08	1276.63	1277.17	1277.72	1278.27	1278.82	1279.23	1279.37	1279.91	
მონაცემების ნიშნულები	1260.49	1264.12	1266.60	1265.90	1267.84	1265.60	1269.15	1266.84	1266.36	1271.49	1274.10	1271.28	1271.05	1277.32	1270.09	1269.70	1273.16	1269.37	1267.53	1267.64	1272.45	1277.16	1276.01	1272.79	1272.78	1274.72	1275.95	1278.01	1277.49	1275.89	1281.41	1283.32	1274.68	1281.68	1283.94	1276.84	1278.09	1279.56	1282.28	1281.93	1281.99	1282.35	1283.56	1280.25	1280.81	1284.68	
განმარტების მონაცემები	20.00	20.00	9.0	11.0	6.9	13.1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	6.1	13.9	20.00	20.00	20.00	20.00	4.8	8.3	7.3	8.3	11.7	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	11.2	8.8	20.00	10.6	9.4	20.00	15.00	5	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	15.00	5	20.00			
პოლიგონის გზის ელემენტები	21	26.35 27.23	L=33 T=40.99 K=76.10 α=61°43'59" R=40				22	3.33 3.35	α=62°34'15" R=40 L=33 T=41.40 K=76.68				80.04 80.76	23	α=40°32'14" R=50 L=35 T=36.27 K=70.38				51.13 52.75	L=35 T=39.02 K=75.03 α=45°52'34" R=50				27.79 8	35.83	25				32.24 4	36	α=105°30'22" R=50 L=35 T=84.53 K=127.07				26	63.07 64.08	27				53.17 53.73	L=40 T=41.45				28
პოლიგონის გზის ელემენტები	α=3°40'56" R=1500 T=48.22 K=96.40																																														
პოლიგონის გზის ელემენტები	α=81°46'51" R=40 L=32 T=51.47 K=89.09																																														
პოლიგონის გზის ელემენტები	α=33°43'42" R=70 K=81.21																																														

გეოტრანსპორტები			აბსოლუტის შემოსავლელი გზა მონაკვეთი კკ0+0.0-კკ71+0.0		
პრ.მთ.გეოლ.	ახარებავა		საინჟინერო-გეოლოგიური ბრძოვი პროფილი მონაკვეთი კკ21+0.0-კკ28+0.0		ფურც 4/11
შეაღბინა	მკირველი				
შეამოწმა	ახარებავა				2019



კოორდინატული მ 1:2000  
ვერტიკალური მ 1:200

საპროექტო მოწყობები	ქანობები და ვერტიკალური მოწყობები																																						
	<div><div><div>27.40</div><div>277.15</div><div>77.15</div><div>R=2000.00 K=105.19</div><div>82.35</div><div>80.00</div><div>217.65</div></div></div>																																						
საპროექტო მოწყობები	1279.91	1280.46	1281.01	1281.56	1282.11	1282.46	1282.65	1283.20	1283.75	1284.30	1284.85	1285.39	1285.94	1286.49	1287.04	1287.51	1287.59	1288.27	1289.14	1290.22	1290.95	1291.49	1292.97	1293.16	1294.57	1296.17	1297.77	1299.37	1300.97	1302.57	1303.96	1304.17	1304.36	1305.77	1307.37	1308.51	1308.97	1309.67	1310.57
განმარტების მოწყობები	1284.68	1286.82	1293.05	1295.45	1287.48	1286.20	1289.91	1288.20	1287.30	1290.07	1292.92	1297.34	1296.08	1295.14	1296.73	1295.03	1294.63	1293.97	1289.76	1291.08	1295.04	1302.72	1312.37	1306.80	1303.96	1302.14	1313.32	1306.66	1297.22	1297.03	1297.20	1305.57	1308.58	1298.71	1298.82	1299.42	1304.33		
განმარტების მოწყობები	20.00	20.00	20.00	20.00	12.78	7.22	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	11.81	8.19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	17.43			17.59	20.00	14.2	8.7	11.3		
პიკეტაჟი განმარტების კოორდინატები	28	34.93	35.71	29	42.57	42.97	30	43.4	43.52	31	44.06	32	44.61	33	44.78	34	44.83	35	44.88	36	44.93	37	44.98	38	45.03	39	45.08	40	45.13	41	45.18	42	45.23	43	45.28	44	45.33	45	45.38



გეოტრანსპორტი			აბსოლუტის შემოსავლი გზა მონაკვეთი პკ0+0.0-პკ71+0.0	
პრ.მთ.პროექტი	ა.ხარბაძე			
შეამოწმა	მ.პირველი		საინჟინერო-გეოლოგიური ბრძოლა პროექტი მონაკვეთი პკ28+0.0-პკ34+0.0	ფურც 5/11
შეამოწმა	ა.ხარბაძე			2019

კორიზონტალური მ 1:2000  
ვერტიკალური მ 1:200

საპროექტო მოწყობები	დანერგები და ვერტიკალური მრუდები																											
	საკვალე ნაწილის ღერძის ნიშნულები																											
განმარტების მოწყობები	მოწყობის ნიშნულები																											
	მანძილები																											
პიკეტაჟი გზის ნიშნულები კილომეტრები	<div><div></div><div><math>\alpha=52^{\circ}47'36''</math> R=40 L=35 T=37.87 K=71.86</div><div><math>\alpha=30^{\circ}38'43''</math> R=90 L=48 T=48.89 K=96.14</div><div><math>\alpha=57^{\circ}20'59''</math> R=60 L=40 T=53.35 K=100.06</div><div><math>\alpha=5^{\circ}36'52''</math> R=1500 T=73.55 K=146.99</div><div><math>T=45.74</math> K=90.12 <math>\alpha=28^{\circ}43'35''</math> R=90 L=45</div></div>																											

გეოტრანსპორტი			აბსოლუტის შემოსავლი გზა მონაკვეთი პკ0+0.0-პკ71+0.0	4
პრ.მო.პეოლ	ახარება			
შეაღბინა	მკირველი			
შეამოწმა	ახარება			
			საინჟინრო-გეოლოგიური ბრძოვი პროფილი მონაკვეთი პკ34+0.0-პკ40+0.0	

პორტოგრაფიული მ 1:2000  
ვერტიკალური მ 1:200



4

განმარტების შენიშვნები	საპროექტო მოწოდებები	
	პანოგები და ვერტიკალური მონიტორინგი	საპროექტო მოწოდებები
განმარტების შენიშვნები	მიწის ნაკვეთის ფართობი	საპროექტო მოწოდებები
	მიწის ნაკვეთის ფართობი	საპროექტო მოწოდებები
პროექტის განმარტების შენიშვნები	40	41
	42	43
პროექტის განმარტების შენიშვნები	44	45
	46	47

გეოტექნიკური მონაცემები			აბსოლუტური უმაღლესი გზა მონაცემები კმ+0.0-კმ+0.0	
პროექტის განმარტების შენიშვნები	საპროექტო მოწოდებები	საპროექტო მოწოდებები	საინჟინერო-გეოლოგიური ბრძოლა პროექტის მონაცემები კმ+0.0-კმ+0.0	
პროექტის განმარტების შენიშვნები	საპროექტო მოწოდებები	საპროექტო მოწოდებები	საინჟინერო-გეოლოგიური ბრძოლა პროექტის მონაცემები კმ+0.0-კმ+0.0	

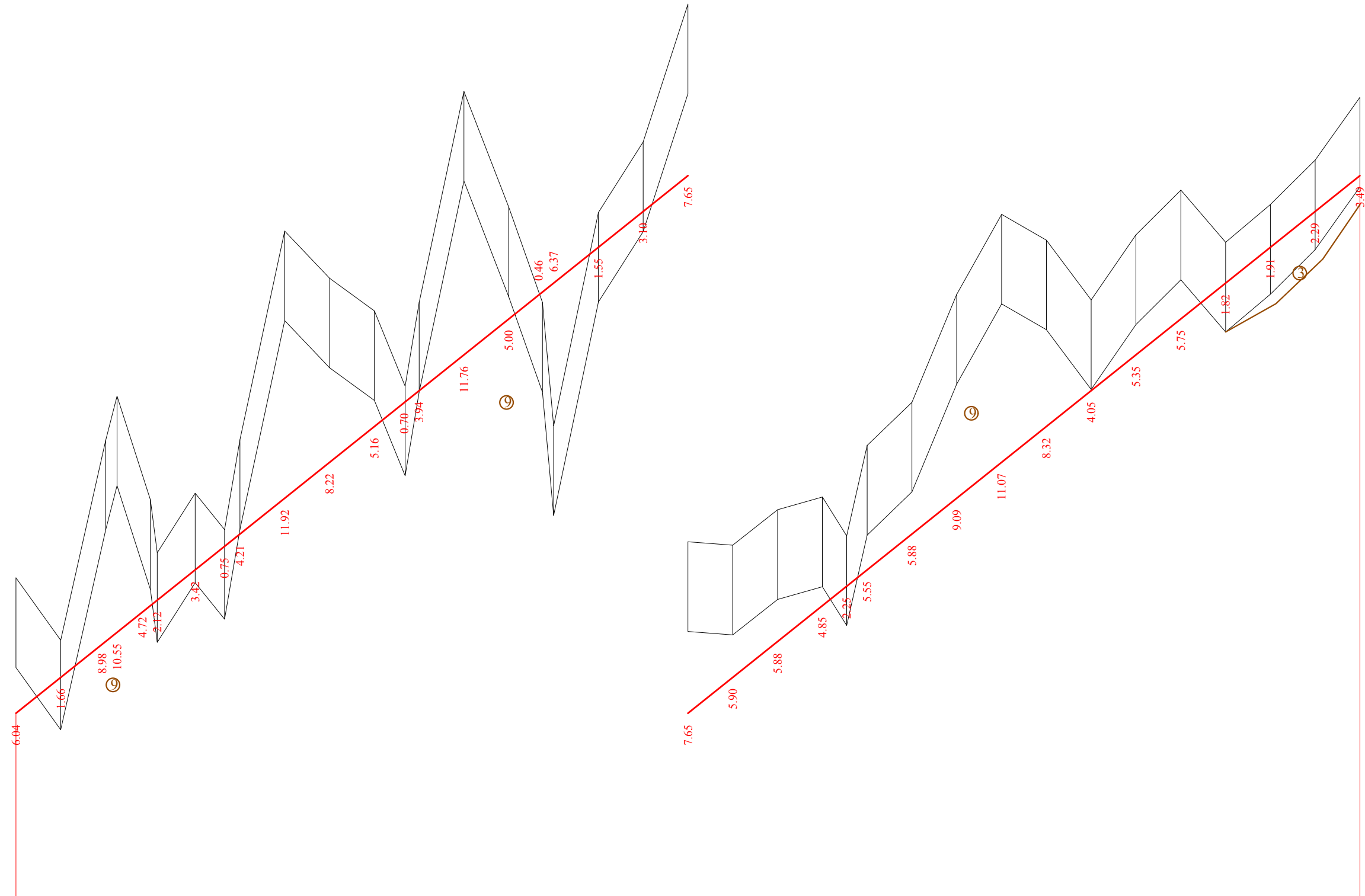
ფურც 7/11  
2019







კორიგირებული მ 1:2000  
ვერტიკალური მ 1:200



	ქანობები და ვერტიკალური მონტაჟი	<div>80.00</div> <div>700.00</div>																																																																		
საპროექტო მოწყობები	საპროექტო ნაწილის ღირებულება	1502.57	1504.17	1505.77	1506.18	1507.37	1507.61	1508.97	1510.02	1510.57	1512.17	1513.77	1515.37	1516.46	1516.97	1518.57	1520.17	1521.37	1521.77	1523.37	1524.97	1526.57	1528.17	1529.77	1531.37	1532.23	1532.97	1534.56	1536.16	1537.76	1539.36	1540.96	1542.56	1544.16	1545.76	1547.36	1548.96	1550.56																														
განმარტება მოწყობები	მოწყობის ნაწილის ღირებულება	1508.61	1505.83	1514.74	1516.72	1512.09	1509.73	1512.39	1510.76	1514.77	1524.09	1521.98	1520.52	1517.17	1520.91	1530.32	1525.16	1520.90	1515.39	1524.92	1528.07	1534.22	1534.07	1535.65	1536.21	1534.48	1538.52	1540.45	1545.26	1548.83	1547.68	1545.02	1547.92	1549.91	1547.59	1549.27	1551.26	1554.06																														
	განმარტება	20.00	20.00		14.9		16.9	13.1	6.9	20.00	20.00	20.00	13.7	6.3	20.00	20.00	15.00		20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	10.9	9.2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00																															
პროექტის განმარტება კომპლექსური	პროექტის განმარტება კომპლექსური	58	75.29										59	90.81										60	61.17										61	29.65										62	6.88										63	79.85										64
		<div><math>\alpha=57^{\circ}28'26''</math> R=50 L=35 T=45.40 K=85.16</div> <div><math>\alpha=36^{\circ}50'13''</math> R=55 L=32 T=35.20 K=68.20</div> <div><math>\alpha=41^{\circ}29'8''</math> R=50 L=30 T=42.35 K=77.22</div> <div><math>\alpha=67^{\circ}38'37''</math> R=40 L=30 T=42.35 K=77.22</div> <div><math>\alpha=120^{\circ}35'32''</math> R=40 L=35 T=89.73 K=119.19</div>																																																																		

6

გეოტრანსპორტი			აბსოლუტური შემოსავალი გზა მონაკვეთი კმ0+0.0-კმ71+0.0	
პროექტი	აბსოლუტური	გზის სიგანე	საინჟინერო-გეოლოგიური ბრძოლა პროექტი მონაკვეთი კმ58+0.0-კმ64+0.0	ფურც 10/11
შეკრები	გეოლოგიური	გზის სიგანე		2019
შეკრები	აბსოლუტური	გზის სიგანე		

ჰორიზონტალური მ 1:2000  
ვერტიკალური მ 1:200

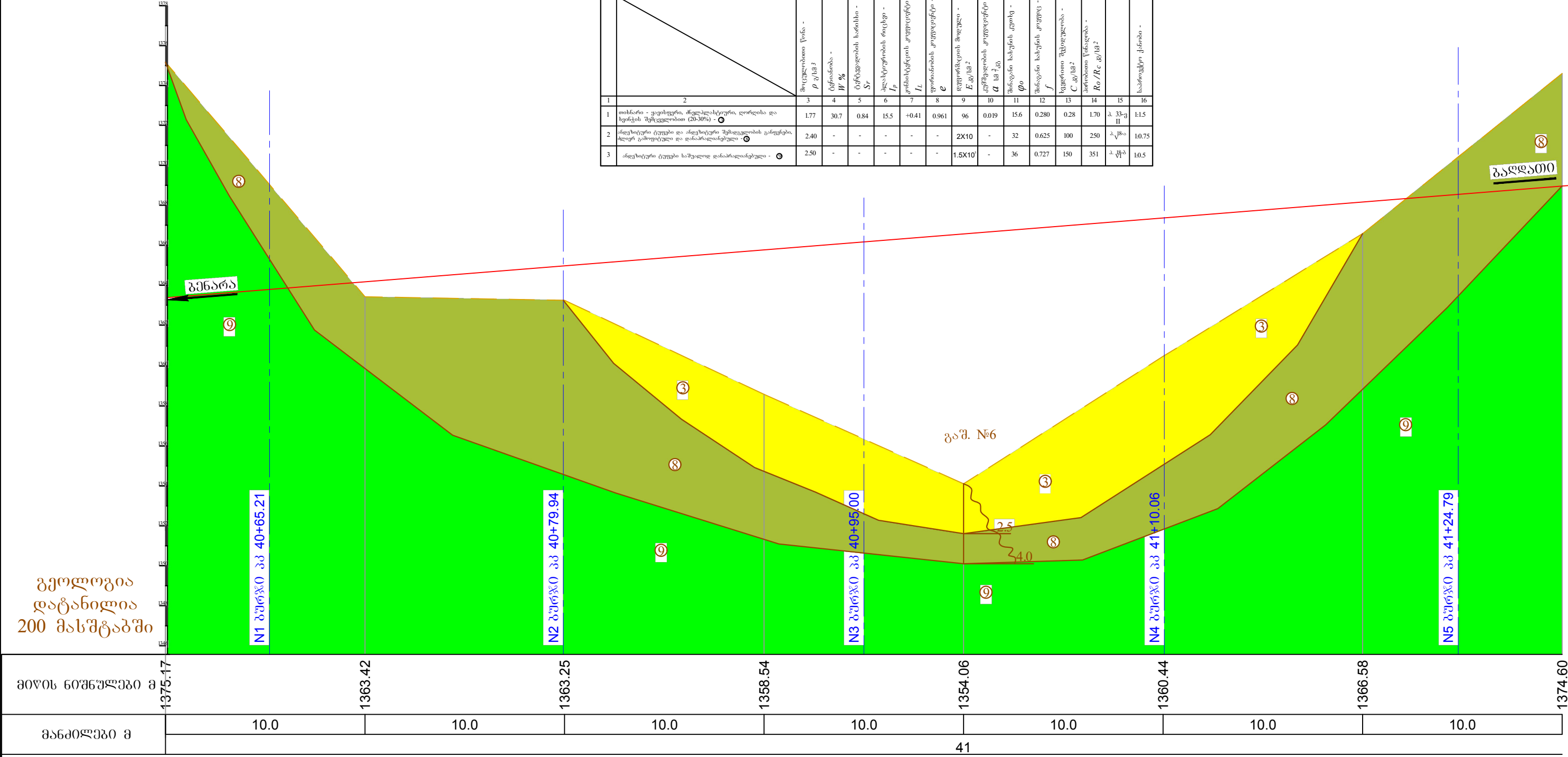
საპროექტო გონაკები	ძანოები და ვერტიკალური გრულები	80.00 89.57																												R=2000.00 K=140.00												10.00 445.43											
	საპალი ნაწილის ღერძის ნიშნულები	1550.56	1552.16	1553.76	1555.36	1556.96	1557.73	1558.54	1559.93	1561.13	1562.12	1562.92	1563.52	1563.91	1564.02	1564.03	1564.13	1564.33	1564.53	1564.63	1564.73	1564.93	1565.13	1565.23	1565.33	1565.53	1565.57	1565.73	1565.93	1566.13	1566.21	1566.33	1566.53	1566.73	1566.93	1567.13	1567.33	1567.53	1567.67	1567.73	1567.93	1568.13	1568.29	1568.33	1568.48	75.00							
განმარტების ნიშნულები	მიწის ნიშნულები	1554.06	1556.54	1558.79	1559.59	1561.05	1562.67	1564.44	1564.64	1565.03	1566.35	1567.58	1567.87	1569.80	1570.22	1574.65	1583.08	1592.43	1600.00	1603.50	1611.57	1619.79	1624.58	1628.97	1635.59	1636.02	1642.57	1647.66	1652.74	1653.35	1650.92	1643.21	1633.64	1623.31	1615.36	1605.89	1591.61	1580.29	1578.32	1576.73	1572.17	1568.99	1570.04	1570.40									
	მანძილები	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	8.5	11.5	20.00	20.00	10.00	0.00	20.00	20.00	10.00	0.00	20.00	4	16.3	20.00	20.00	7.2	12.8	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	13.7	6.3	20.00	20.00	15.8	4	15.00											
პიკეტაჟი გზის ელემენტები კოორდინატები		64	89		68.93	65	T=53.67 K=105.39 α=31°44'14" R=100 L=50		74.32	74.69	66	67		68		69		70	126																																		
		α=67°22'25" R=250 L=80 T=207.32 K=373.97																																																			

გეოტრანსპორტი			აბსოლუტის შემოსავლელი გზა მონაკვეთი პკ0+0.0-პკ71+0.0	
პრ.მთ.გეოლ	ახარებავა			
შეაღბინა	მპირველი		საინჟინრო-გეოლოგიური ბრძოვი პროფილი მონაკვეთი პკ54+0.0-პკ70+75.75	ფურც 11/1
შეამოწმა	ახარებავა			2019

სახილვე ბადასასკვლევების ბრძოლა  
პროვოკაციები

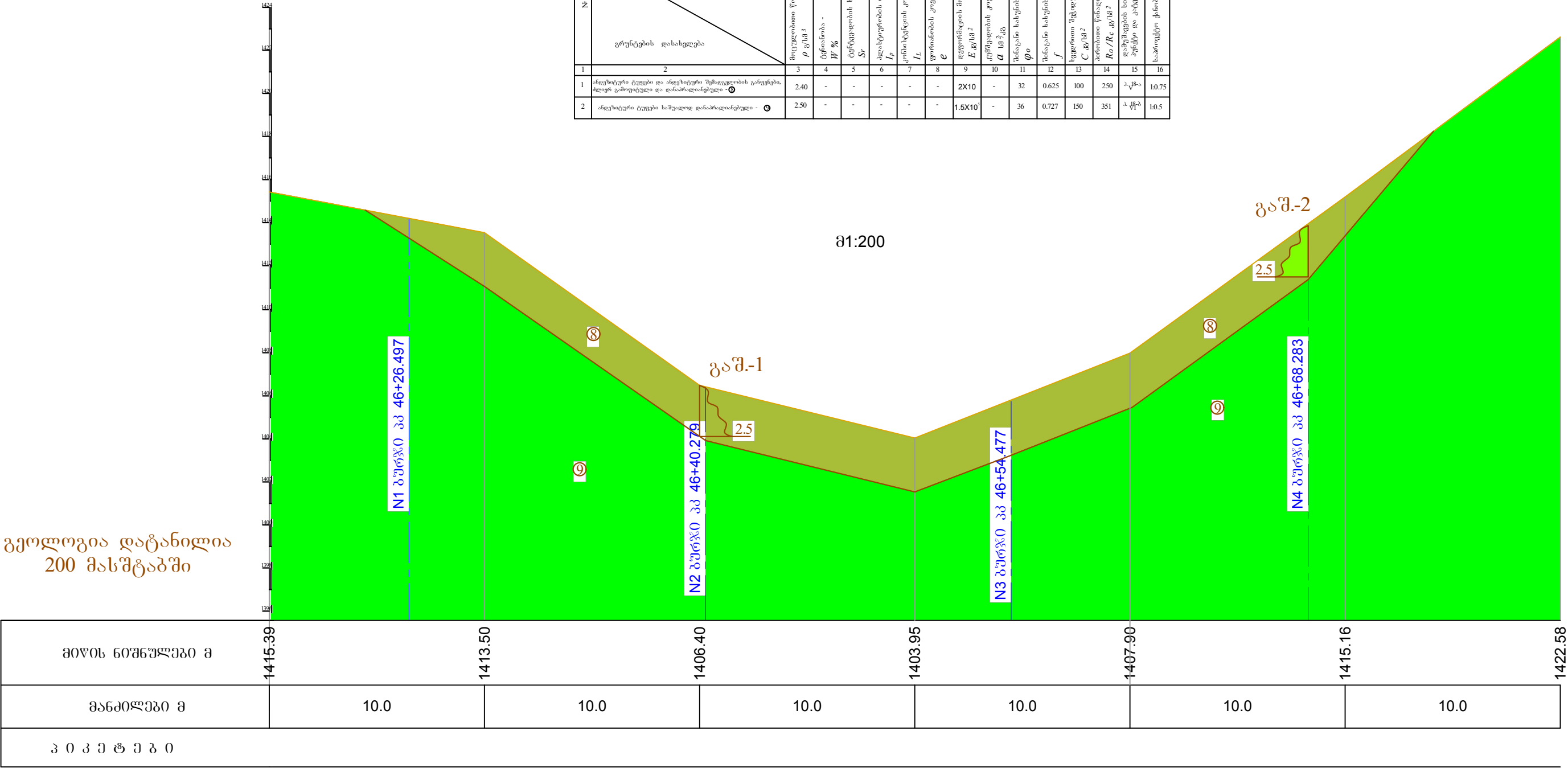
სახიდე გადასასვლელი პკ40+65-პკ41+25

გრუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები															
		ზოცულობითი წონა - $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	ტენიანობა - $W$ %	ძირუველობის ხარისხი - $S_r$	ალასტურობის რიცხვი - $I_p$	კონსისტენციის კოეფიციენტი - $I_L$	ფორიანობის კოეფიციენტი - $e$	დუქობრძეობის მაღედი - $E_{30}/\text{სმ}^2$	კუმუველობის კოეფიციენტი - $a$ სმ <sup>3</sup> /კგ	შინაგანი ხასუნის კოესი - $\phi_0$	შინაგანი ხასუნის კოეფიცი - $f$	სუფრითი უტედელობა - $C_{30}/\text{სმ}^2$	პირობითი წინადალობა - $R_o/R_c$ კგ/სმ <sup>2</sup>	პ. 33-უ II	ხაბრუდეო კანობი -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	თიხნარი - ჟიფისფერი, მუდეპლასტიური, ლორღისა და ხერტის უტედელობით (20-30%) - ⑧	1.77	30.7	0.84	15.5	+0.41	0.961	96	0.019	15.6	0.280	0.28	1.70	პ. 33-უ II	1:1.5
2	ანდეზიტური ტუფები და ანდეზიტური უტედელობის გარეუტეობები, ძლიერ გამოფიტული და დანარდალანებული - ⑨	2.40	-	-	-	-	-	2X10	-	32	0.625	100	250	პ. 33-უ II	10.75
3	ანდეზიტური ტუფები საშუალოდ დანარდალანებული - ⑩	2.50	-	-	-	-	-	1.5X10	-	36	0.727	150	351	პ. 33-უ II	10.5



სახიდე გადასასვლელი კკ46+26-კკ46+68

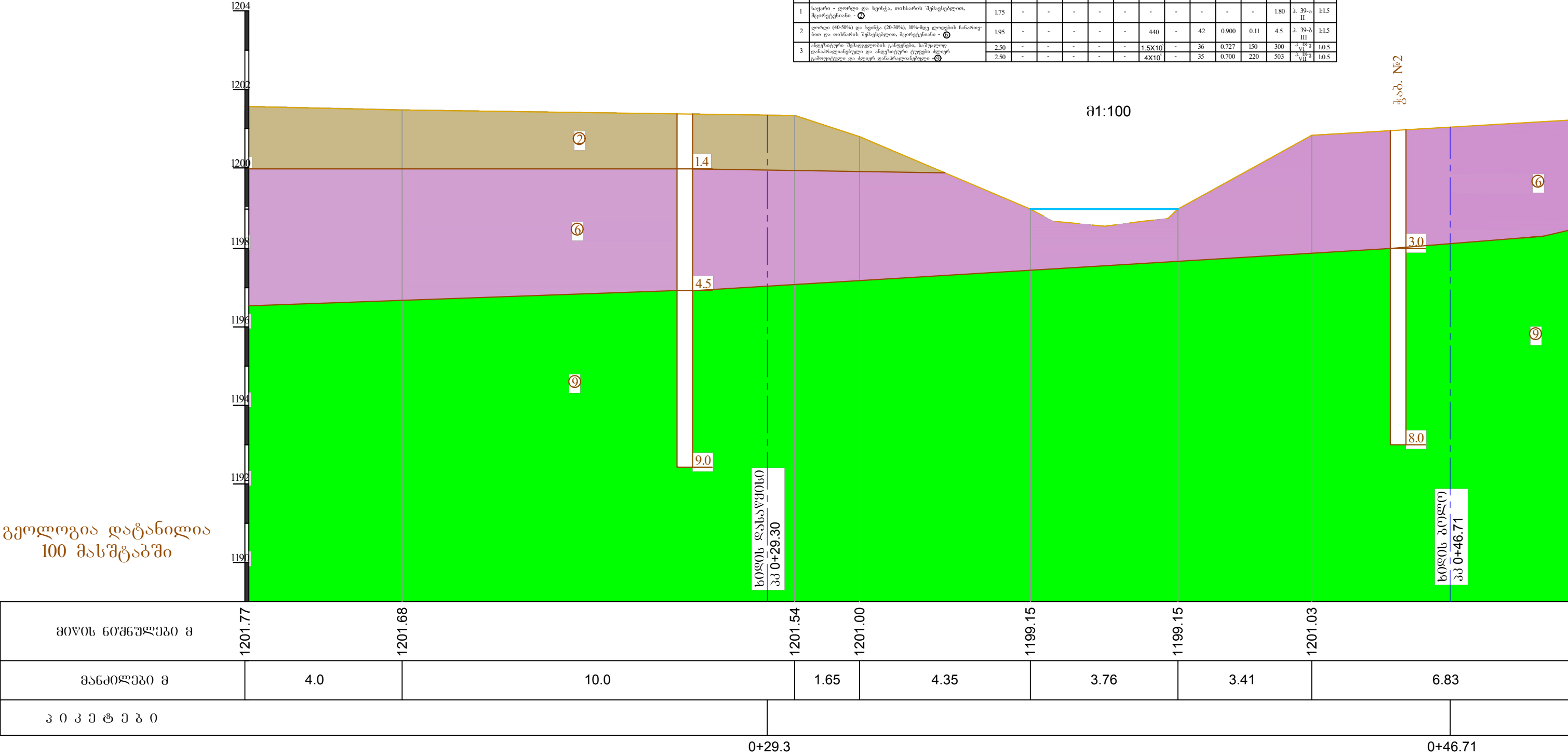
გრუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები															
N №	გრუნტების მახასიათებლები	გრუნტების დასახელება													
		მოცულობითი წონა - $\rho$ კ/მ <sup>3</sup>	ტენიანობა - $W$ %	ტენიანების ხარისხი - $S_r$	პლასტიურობის რიცხვი - $I_p$	ფინისტენიანობის კოეფიციენტი - $I_L$	ფორამის კოეფიციენტი - $e$	დფორმაციის მოდული - $E$ , კპა2	კუმულების კოეფიციენტი - $\alpha$ სმ <sup>2</sup> /კპ	შინაგანი ხახუნის კუთხე - $\phi$ °	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი - $f$	სვედრითი შეღებულობა - $C$ , კპ/მ <sup>2</sup>	პრობათი წინადაცა - $R_o / R_c$ , კპ/მ <sup>2</sup>	დაშლადობის სიღრმის პუნქტი და კუბური - $\alpha$ კპ/მ <sup>3</sup>	საპროექტო ქონი - $\alpha$ კპ/მ <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	ანდუხიტური ტუფები და ანდუხიტური შფიდელობის გარეგნობა, მღორ გამოფიტული და დანარჩენი - ⑨	2.40	-	-	-	-	-	2X10	-	32	0.625	100	250	კ.პ.ა	10.75
2	ანდუხიტური ტუფები საშუალოდ დანარჩენი - ⑨	2.50	-	-	-	-	-	1.5X10	-	36	0.727	150	351	კ.პ.ა	10.5





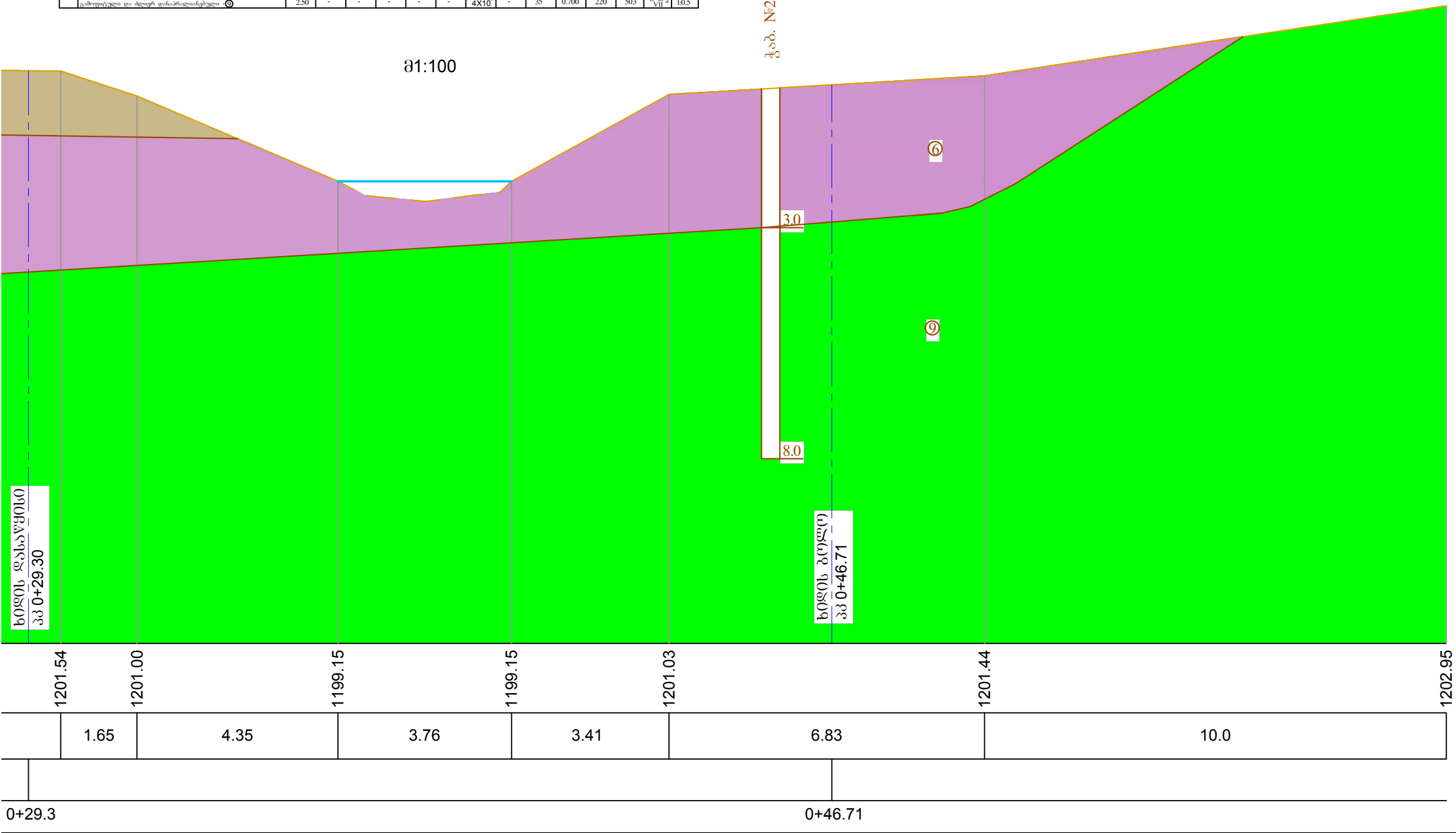
სახიდე გადასასვლელი კკ0+29-კკ0+47

გრუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს საანგარიშო მნიშვნელობები															
№	გრუნტების მახასიათებლები გრუნტების დასახელება														
		მოცულობითი წონა - $\rho$ კგ/მ <sup>3</sup>	ტენიანობა - $W$ %	ტენიანების ხარისხი - $S_r$	პლასტიურობის რიცხვი - $I_p$	კონსისტენციის კოეფიციენტი - $LI$	ფორიანობის კოეფიციენტი - $e$	დუქორმაციის მდგელი - $E_{დგ}$ კმ <sup>2</sup>	კუმულაციის კოეფიციენტი - $a$ სმ <sup>2</sup> /კმ	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი - $\phi$ °	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი - $f$	ხვედრითი შედეგულობა - $C$ კე/კმ <sup>2</sup>	პრობირის წინადას - $R_a/R_c$ კე/კმ <sup>2</sup>	დამუშავების სიღრმის პუნქტი და კავშირები -	საპროექტო ქსოვი -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	ნაფარი - ღორღი და ზეიქა, თიხარის შესესებულო, მცირეგენიანი - ②	1.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.80	პ. 39-ბ II	1:1.5
2	ღორღი (40-50%) და ზეიქა (20-30%), 10%-მდე დოღების ჩაბრუნებით და თიხარის შესესებულო, მცირეგენიანი - ③	1.95	-	-	-	-	-	440	-	42	0.900	0.11	4.5	პ. 39-ბ III	1:1.5
3	ამდე სიტყვი შესადგენობის გათვალისწინებით, საშუალოდ დასარადადებული და ამდე სიტყვი ტუფები მდებარეობს დასარადადებული და მდებარეობს დასარადადებული ④	2.50	-	-	-	-	-	1.5X10	-	36	0.727	150	300	პ. 39-ბ VI	1:0.5
		2.50	-	-	-	-	-	4X10	-	35	0.700	220	503	პ. 39-ბ VII	1:0.5



სახიდე გადასასვლელი კკ0+29-კკ0+47

გრუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები															
№ №	გრუნტების მახასიათებლები	გრუნტების დასახელება													
		მოცულობითი წინაძევა - $\rho$ კგ/მ <sup>3</sup>	ტენიანობა - $W$ %	ტენიანების სარისხი - $S_r$	პლასტიკურობის რიცხვი - $I_p$	კონსისტენციის კოეფიციენტი - $I_L$	ფორიანობის კოეფიციენტი - $e$	დრენაჟულობის მაჩვენებელი - $E_{დრ/მ 2}$	კუმულაციის კოეფიციენტი - $\alpha$ სმ <sup>2</sup> /მგ	მანძილი ხაზების კუთხე - $\theta$ °	მანძილი ხაზების კოეფიციენტი - $f$	ხედილობის უზღუდლობა - $C$ კგ/მ <sup>2</sup>	პრობაობის წინაძევა - $R_0/R_c$ კგ/მ <sup>2</sup>	დახურულობის სიღრმის პუნქტი და კანტონირება -	საპროექტო ქსოვი -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	საყარი - ღორღი და ხეობა, თიხარის შესვსებული, მკორტეჩიანი - ②	1.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.80	პ. 39-ა II	1:1.5
2	ღორღი (40-50%) და ხეობა (20-30%), 80%-მდე დიფფუზიის ჩანართით და თიხარის შესვსებული, მკორტეჩიანი - ③	1.95	-	-	-	-	-	440	-	42	0.900	0.11	4.5	პ. 39-ბ III	1:1.5
3	ანდეზიტური მუხადელების გარეშე, საშუალოდ დანარჩენადებული და ანდეზიტური ტუფები მღვიმეში და მღვიმეში დანარჩენადებული - ④	2.50	-	-	-	-	-	1.5X10 <sup>3</sup>	-	36	0.727	150	300	პ. 39-გ IV	10.5
		2.50	-	-	-	-	-	4X10 <sup>3</sup>	-	35	0.700	220	503	პ. 39-დ V	10.5



აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის  
საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური  
საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადება

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში  
ლოტი-2 კმ7+075.00-კმ11+610.00



## შპს „გეოტრანსპროექტი“

აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის  
საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური  
საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადება

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში

ლოტი-2 კმ7+075.00-კმ11+610.00

დირექტორი

/ა. ხარებავა/

თბილისი – 2019

**ტექნიკური დავალება**  
**საინჟინრო – გეოლოგიური სამუშაოების წარმოებაზე**

ზოგადი ცნობები

დამკვეთი შპს „ტრანსპროექტი“

ობიექტის დასახელება აბასთუმნის შემოსავლელი საატომობილო გზის მშენებლობისათვის  
საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო  
დოკუმენტაციის მომზადება

ობიექტის მდებარეობა ადიგენის მუნიციპალიტეტი

დაპროექტების სტადია მუშა ნახაზები

პროექტის მოკლე დახასიათება (ახალშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება )

ახალშენებლობა

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება

ზომები გეგმაში 1:1000

სართულიანობა და სარდაფი -

პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული -

სარდაფის იატაკის საპროექტო ნიშნული -

ფუნდამენტის სავარაუდო ტიპი

საპროექტო დატვირთვა საძირკველზე -

კლასი კასუსისგამგებლობის მიხედვით

ჩასატარებელი საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების მოკლე დახასიათება

ჭაბურღილების ბურღვა, გრუნტის და გრუნტის წყლის ნიმუშების და სინჯების აღება,  
საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა, გეოფიზიკური გამოკვლევები, ლაბორატორიული  
გამოკვლევები და ანგარიშის შედგენა.

დამკვეთისათვის ჩაბარების ვადაში ჩაბარება 15.06.2019

ტოპოგრაფიული გეგმა, ბრძივი პროფილები

სხვადასხვა მასალები (შეთანხმებები, ოქმები, აქტები, წერილები. . . )

"ტრანსპროექტის" გეოლოგიური განყოფილების უფროსი

/ რ.ნებიერიძე /

თარიღი 12.03.2019



აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სივრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

## სარჩევი

## ტექსტი

1. შესავალი - 1-2

2. ოროგრაფია და ჰიდროგრაფია - 2-3

3. კლიმატი - 3-5

4. გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგია და საინჟინრო გეოლოგია - 5-11

5. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები - 11

აბასთუმნის შემოსავლელი გზის (ლოტი II) გასწვრივ გავრცელებული გრუნტების დახასიათება - 11-12

5.2 აბასთუმნის შემოსავლელი გზის (ლოტი II საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა - 12-17

გვირაბის გამოსასვლელიდან აბასთუმნის ობსერვატორიამდე მისასვლელი გზის  
5.3 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა - 12-17

6. დასკვნები და რეკომენდაციები - 17-20

## დანართები

7. დანართი-1 გეოლოგიური პირობითი ნიშნები

8. დანართი-2 კლდოვანი ქანის სიმტკიცის მაჩვენებლები

9. დანართი-3 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ მაჩასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობების ცხრილი

10. დანართი-4 გეოფიზიკური გამოკვლევის შედეგები

11. დანართი-5 გეოლოგიური და ნაპრალოვანი აგეგმვის შედეგები

ნახაზები : რაიონის გეოლოგიური რუკა  
საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა  
გრძივი გეოლოგიური პროფილი  
ფოტოსურათები

## ანგარიში

### საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევები

#### აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადებისათვის ლოტი –II კმ 7+075–კმ11+610

### შესავალი

ამა წლის მარტი-ივნისის თვეში შპს „გეოტრანსპროექტ“-ის მიერ შპს „ტრანსპროექტ“-თან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე და ტექნიკური დავალების მოთხოვნების შესაბამისად აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადებისათვის ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა.

გამოკვლევა ჩატარდა ნორმატიული დოკუმენტების: «Инженерные изыскания для строительства» СНиП-1.02.07-87, «Сборники единных районных единичных расценок» СНиП IV-5-82, «Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов», „სეისმომდეგვი მშენებლობა“ (პნ01.01-09), „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“ (პნ02.01-08) და „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ01.05-08) მოთხოვნების შესაბამისად და მონაცემების საფუძველზე.

გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა: ბუნებრივი პირობების აღწერა ფონდური მასალების საფუძველზე, სხვადასხვა ლითოლოგიის გრუნტების განლაგების სიღრმის, გავრცელებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების, განსაზღვრა. ამისათვის აღებულ იქნა დაუშლელი სტრუქტურის გრუნტის 3 ნიმუში, ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა 40 კმ-ზე, გეოფიზიკური გამოკვლევა ვერტიკალური ელექტროზონდირების მეთოდით (ვეზ) 2 წერტილში და ნაპრალოვანი აგეგმვა სხვადასხვა ლითოლოგიური შემადგენლობის შრეების 6 წერტილში.

ადგილმდებარეობის ვიზუალური დათვალიერების, ჭაბურღილების ბურღვის, გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგების და საფონდო მასალების კამერალური დამუშავების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია: პირობითი ნიშნები(დანართი 1); კლდოვანი ქანის სიმტკიცის მაჩვენებლები(დანართი 2); გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობების ცხრილი(დანართი 3); გეოფიზიკური გამოკვლევის შედეგები (დანართი 4); გეოლოგიური და ნაპრალოვანი აგებმის შედეგები (დანართი 5); რაიონის გეოლოგიური რუქა; საინჟინრო-გეოლოგიური რუქა; გრძივი გეოლოგიური ჭრილები; ფოტოსურათები და საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში.

ლაბორატორიული გამოკვლევები ჩატარდა შპს „გეოტრანსპროექტ“-ის და შპს „გეოტექსერვის“-ის ლაბორატორიებში.

გეოფიზიკური გამოკვლევები ჩატარდა შპს „გეო-მ“-ის მიერ. შემსრულებლები ა. მესხია, გ.კუტივაძე, თ.ჯგუხაძე.

გეოლოგიური და ნაპრალოვანი აგებმვა შეასრულა გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა დოქტორმა დ. ზაქარაიამ. ნაპრალოვანი აგებმით განისაზღვრა საპროექტო გზის კლდოვან ჭრილებში და ნახევარჭრილებში ნაპრალოთა სისტემების სავარაუდო მიმართულება და ჩამოსავარდნი ქვების საშუალო დიამეტრები, გრუნტების სახეობების მიხედვით.

## 2.ოროგრაფია და ჰიდროგრაფია

საპროექტო უბნის გარემომცველი რაიონი საშუალო და მაღალმთიანი, ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფითაა წარმოდგენილი. იგი განთავსებულია მდ. აბასთუმნის სუბმერიდიანული ხეობის შუა და ზედა ნაწილში, რომელიც მესხეთის (აჭარა-იმერეთის) ქედის სამხრეთ ფერდობშია ფორმირებული. უბნიდან სამხრეთით 12-მდე კილომეტრში მდ. აბასთუმანი უერთდება მდ. ქვაბლიანს, ხოლო ეს უკანასკნელი ქ. ახალციხის აღმოსავლეთით მდ. ფოცხოვს.

მესხეთის ქედის თხემის სიმაღლე მდ. აბასთუმნის სათავეებში, 2400-2500 მ-ს აღწევს, ხოლო საპროექტო უბნის მიმდებარე გვერდითა ქედების სიმაღლე 1800-2000 მ-ის ფარგლებშია. მდ. აბასთუმნის ხეობის ორივე ფერდობი ინტენსიურადაა დაღარული მისი შენაკადების ღრმა ეროზიული ხეობებით. შენაკადები, მათი მცირე სიგრძის მიუხედავად საკმაოდ წყალუხვია.

მდ. აბასთუმნის ხეობის ფსკერი, კლაკნილია, ღრმადაა ჩაჭრილი მესხეთის ქედის სამხრეთ ფერდობში. ხეობის ფერდობები, ფსკერთან ახლოს, უმეტესად ციცაბოა, გატყიანებული, ხოლო ზევით მათი დახრილობა კლებულობს და ისინი თანდათან გადადიან უტყეო ალპურ ზონაში, უფრო ზევით-კი მესხეთის ქედის თხემში. ხეობის ფსკერის სიგანე არ არის დიდი, იგი 1.5-2 ათეული მეტრიდან 100-150 მეტრამდე იცვლება. მდ. აბასთუმნის შენაკადების ფსკერი საკმაოდ დახრილია, ზოგან ციცაბო და კლდოვანი. მდინარეთა ძირითადი მკვებავი გრუნტის (ნაპრაღური) წყლებია. უხვი წვიმებისა და თოვლის დნობის დროს მდინარეთა დებიტი მკვეთრად მატულობს მოკლე დროში, რამდენედაც ფერდობების დიდი დახრილობა ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ზედაპირული წყლის ნაკადების სწრაფი შეკრებისა და ზედაპირული განტვირთვისათვის, ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის (ანუ მდ. აბასთუმნის) მიმართულებით.

მდ. აბასთუმნის ნაპირებზე ზოგან აღინიშნება ძველი ალუვიური ტერასების სხვადასხვა ზომის ფრაგმენტები. ეს ფრაგმენტები თავისი ფარდობითი სიმაღლით I და II ტერასების შესაბამისია, რომლებიც თითქმის ყველგან დასახლებულია ან სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად გამოიყენება. იშვიათია უფრო მაღალი (III, IV ან უფრო მაღალი) ტერასების მცირე ფრაგმენტები, რომლებიც ხეობის ფორმირების ამ ეტაპზე ფერდობების ზედა ნაწილებიდან ჩამოშლილი და ჩამორეცხილი მსხვილმარცვლოვანი და თიხოვანი გრუნტებითაა გადაფარული.

მდ. აბასთუმნის ნაპირებზე, გვერდითა ხეობის შესართავებთან შეინიშნება ასევე ამ ხეობიდან ღვარცოფული ნაკადების მიერ გამოტანილი (პროლუვიური) გრუნტების დანაგროვი მასალა, ე.წ. გამოტანის კონუსების სახით. კონუსების ზომა და დანაგროვის რაოდენობა დამოკიდებულია ხეობის ღვარცოფულ აქტივობაზე და მათ წყალშემკრებ აუზებში ფხვიერი მასალის შემცველობაზე.

### 3. კლიმატური პირობები

საკვლევი რაიონის განთავსების ტერიტორიის კლიმატური მონაცემები აღებულია საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმიდან - პნ 01.05-08, საპროექტო უბანთან ყველაზე ახლომდებარე მეტეოპუნქტ აბასთუმნის მონაცემების მიხედვით (სიმაღლე ზღვის დონიდან 1263მ). აღნიშნული ნორმის ცხრილ 2-ში მოცემული

ძირითადი მახასიათებლების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება I<sub>გ</sub> ქვერაიონს. ქვემოთ მოყვანილი კლიმატური მახასიათებლები აღებულია აღნიშნული ნორმატივის შესაბამისი ცხრილებიდან.

### ცხრილი 1 კლიმატური ქვერაიონის ძირითადი მახასიათებლები(ცხრილი-2)

კლიმატური რაიონი	კლიმატური ქვერაიონი	იანვრის საშუალო ტემპერატურა °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
I	I <sub>გ</sub>	-4-დან -14-მდე	-	+12დან +21-მდე	-

### ცხრილი-2. ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა (ცხრილები 11, 12, 13)

#	კლიმატური მახასიათებელი	თვეების მიხედვით												წლიური
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურა, °C	-5.4	-3.6	0.2	5.8	11.0	14.2	17.2	18.3	13.2	7.8	6.1	-2.7	6.4
2	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი, °C	-32												
3	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი, °C	37												
4	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი, °C	-	-	-	-	-	-	-	25.9	-	-	-	-	-
5	ჰაერის ტემპერატურის საშუალო ამპლიტუდა, °C	9.9	10.4	11.9	14.4	14.6	15.2	14.4	15.4	15.7	14.6	11.4	9.7	-
6	ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %	83	80	76	72	73	74	73	72	76	78	83	84	77

### ცხრილი-3 ნალექების რაოდენობა და თოვლის საფარი (ცხრილები 15, 17)

ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ	თოვლის საფარის წონა, კგა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
647	85	0,82	101	914



**ცხრილი-4 ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები (ცხრილი-18)**

$W_0$ 5 წელიწადში ერთხელ, კპა	$W_0$ 15 წელიწადში ერთხელ, კპა
0,23	0,30

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

1 წელიწადში	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
4	19	21	23	24

**ცხრილი 6 გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ.(ცხრილი-20)**

თიხა და თიხნარი გრუნტი	ქვიშა წვრილი და მტკრისებრი, ქვიშნარი	ქვიშა საშუალო და მსხვილი, ხრეშოვანი ქვიშა	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი
79	95	103	119

სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება I<sub>გ</sub> ქვერაიონს.

**4.გეოლოგიური აგებულება, საინჟინრო-გეოლოგიური და  
ჰიდროგეოლოგიური პირობები**

აკადემიკოს პ. გამყრელიძის გეოტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საპროექტო გზის განლაგების ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის (ზონა III<sub>1</sub>) ცენტრალურ ქვეზონას (ქვეზონა III<sub>1</sub><sup>3</sup>) და აგებულია პალეოგენური ასაკის, კერძოდ შუაეოცენური ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით, რომელთა შორის გვხვდება ზედა ეოცენური

ინტრუზიებიც, ძირითადად ანტიკლინების ფრთებზე მცირე ზომის ფანჯრების სახით.

შუა ეოცენის ვულკანოგენურ-დანალექი წყების სიმძლავრე 3000მ-ს აღემატება.

საკვლევი რაიონის რელიეფი კლდოვანი და ძნელადმისადგომია, ხასიათდება ღრმა კანიონისებური ხეობებითა და წყალგამყოფი ქედების ციცაბო ფერდობებით.

არსებული ლიტერატურულ-ფონდური მასალების მიხედვით, სამშენებლო უბნისა და მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში, ეოცენურ ნალექებში გამოიყოფა რამდენიმე წყება:

- შუა ეოცენის ქვედა ნაწილი ( $E_2^{2a}$ ) – ბაზალტური შემადგენლობის შრეებრივი ჭრელი ტუფების, არგილიტების, ტუფოარგილიტების, კირქვების და მერგელების მორიგეობა;
- შუა ეოცენის ზედა ნაწილი ( $E_2^{2b}$ ) – ბაზალტების, ანდეზიტების, დელენიტებისა და ტრაქიტების მასიური და სქელშრეებრივი ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები და ლავური განფენები, ტუფოქვიშაქვები, ტუფობრექჩიები, პორფირიტები;
- ზედა ეოცენი ( $E_2^3$ ) - მერგელები, მსხვილმარცვლოვანი კვარც-არკოზული ქვიშაქვები და თიხები, ზოგან ბაზალტური და ანდეზიტური ლავური განფენებით.

აღნიშნულთაგან ზედა ეოცენის წყება ( $E_2^3$ ) წარმოდგენილია საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში, სადაც იგი ვიწრო ზოლის სახით მიუყვება მესხეთის ქედის ძირს აღმოსავლეთ-დასავლეთი მიმართულებით. შუა ეოცენის ნალექები ( $E_2^{2a}$ ) აბასთუმის ჩრდილოეთი პერიფერიის გარკვეულ ნაწილს იკავებს, ხოლო გზის განლაგების დანარჩენი უმეტესი ტერიტორია, როგორც აბასთუმის სამხრეთით, ისე მის ჩრდილოეთით, შუა ეოცენის ზედა ნაწილის ( $E_2^{2b}$ ) ნალექებითაა წარმოდგენილი. გეოლოგიური ნაოჭა სტრუქტურები აღმოსავლეთ-დასავლეთი მიმართულებისაა და განლაგებულია მდ. აბასთუმის ხეობის მართობულად.

სხვადასხვა დროს, აგრეთვე ამჯერად წარმოებული დაკვირვებებისა და ანალიზის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ წყებების შემადგენელი ზემოთაღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობები, ტერიტორიის სხვადასხვა უბანზე სხვადასხვა პროცენტული თანაფარდობითაა წარმოდგენილი და მასივში მათი მონაცვლეობა არაკანონზომიერ ხასიათს ატარებს.

საპროექტო გზის განლაგების მთელ ტერიტორიაზე ძირითად კლდოვან ქანებზე განვითარებულია სხვადასხვა გენეზისის მეოთხეული ნალექების ცვალებადი სისქის საფარი, მათ შორის: კოლუვიური ნალექები (ნაპრალოვანი კლდოვანი ქანების ჩამონაშალი ფერდობიდან-cQ<sub>4</sub>) გავრცელებულია ციცაბო ფერდობების ქვედა ნაწილებში და მათ ფუძეებთან. კოლუვიური ნალექი წარმოქმნილია გრავიტაციული ძალების გავლენით და მისი ძირითადი კომპონენტია ხვინჭა და ღორღი, რომელიც მეტ-ნაკლები რაოდენობით შეიცავს დიდი ზომის (200მმ) ლოდებსაც. კოლუვიური წვრილ და საშუალონატეხოვანი მასის შემავსებლად გვევლინება ქვიშნარი-თიხნარი, ხოლო თუ ძირითადი მასა ძალიან მსხვილმარცვლოვანია, შემავსებელი წარმოადგენს ხვინჭასა და თიხნარს;

კოლუვიურ-დელუვიური ნალექები (cdQ<sub>4</sub>) გავრცელებულია როგორც ხეობების ფერდობებზე, ისე მათ ძირებში. ისინი წარმოქმნილია ფერდობებიდან გამოფიტვის პროდუქტების ჩამოშლა-ჩამორეცვით და შესაბამისად წარმოდგენილია ხვინჭა-ღორღოვანი მასალითა და მისი თიხა-თიხნაროვანი შემავსებლით. კოლუვიურ-დელუვიური ნალექები ხშირად შეიცავს აგრეთვე მცირე, იშვიათად დიდ ლოდებს. მისი სისქე დიდი დახრილობის ფერდობებზე მცირეა (0.1-1მ). ფენის სისქე შედარებით მეტია საშუალო დახრილობის ფერდობებზე (1-3მ) და კიდევ უფრო მეტია მცირე დახრილობის ფერდობებზე, სადაც მათი დაგროვებისათვის ხელსაყრელი რელიეფური პირობები არსებობს (3-6 მ. და ზოგჯერ მეტიც);

პროლუვიური ნალექები ანუ ღვარცოფების მიერ გვერდითა ხევებიდან გამოტანილი და მდ. აბასთუმანთან მათი შესართავევების ადგილას დაგროვილი ნალექები (pQ<sub>4</sub>). მთის მდინარეების პროლუვიური დანაგროვი, ჩვეულებრივად, კონუსური ფორმისაა და უმეტეს შემთხვევაში წარმოადგენს ტლანქად დამრგვალებულ კენჭნარსა და ხრეშს ქვიშნარ-თიხნარის შემავსებლით. კენჭნარ-ხრეშოვანი მასა სხვადასხვა ადგილას შეიცავს მეტ ნაკლები რაოდენობით ტლანქად დამრგვალებულ კაჭარს (ზომით >200მმ).

ალუვიურ-პროლუვიური ნალექები (apQ<sub>4</sub>) მოიცავს ხეობების ფსკერულ ნაწილებს და წარმოადგენს მდინარეების მიერ დალექილ კენჭნარ-ხრეშოვან, ზოგან კაჭარ-კენჭნაროვან ნალექს, ქვიშის ან ქვიშნარის შემავსებლით. ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებითაა წარმოდგენილი მდინარეების ჭალების უმეტესი ნაწილი. ფენის სისქე

ფართე დიაპაზონში მერყეობს. ნალექების მსხვილმარცვლოვანი კომპონენტების (ხრეში, კენჭები, კაჭარი) ნაწილი კარგადაა დამრგვალებული, ხოლო ნაწილი დამრგვალებულია ტლანქად.

ელუვიურ-დეელუვიური ნალექები (edQ<sub>4</sub>). ელუვიური გრუნტები კლდოვანი ქანების ფიზიკური და ქიმიური გამოფიტვის პროდუქტს წარმოადგენს, ხოლო დელუვიური გრუნტები წარმოქმნილია ელუვიური გრუნტების გადალექვით ფერდობებზე, ზოგან ისევ ელუვიურ წარმონაქმნებზე. როგორც ელუვიური, ასევე დელუვიური გენეზისის გრუნტები თიხოვან გრუნტებს წარმოადგენს. როგორც ელუვიური, ასევე დელუვიური წარმონაქმნები ხშირად შეიცავს ნახევრადგამოფიტული კლდოვანი ქანის ხვინჭა-ღორღს. ზოგან მისი დიდი შემცველობის გამო ალუვიურ-დეელუვიური გრუნტი შეიძლება წარმოადგენდეს ხვინჭა-ღორღოვან მასას თიხის შემავსებლით. ელუვიურ-დეელუვიური გრუნტები გავრცელებულია უმეტესად მცირე და საშუალო დახრილობის ფერდობებზე და გვერდითა ქედების თხემურ ნაწილებში, სადაც ზედაპირული ეროზია-გადარეცხვა არ არის ინტენსიური.

ალუვიური ნალექები (aQ<sub>4</sub>). ალუვიური გენეზისის ძველი ნალექები ხეობების ფერდობების გარკვეულ მცირე უბნებზეა შემორჩენილი, ძველი (ზედა მეოთხეული-Q<sub>III</sub>) ტერასების ფრაგმენტებში, ჭალის ტერასებიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე. ძველ ალუვიურ ნალექებში, განსხვავებით თანამედროვე ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებისაგან, მსხვილმარცვლოვანი კომპონენტების (კაჭარი, კენჭი, ხრეში) შემავსებელად, უმეტესად, გვევლინება თიხნარი და ქვიშნარი. ძველ ალუვიონში ფრაქციათა წყობის სიმკვრივე უფრო მაღალია, თანემედროვე ალუვიურ-პროლუვიურ ნალექებთან შედარებით.

აღნიშნულის გარდა, საპროექტო ზოლში გვხვდება ტექნოგენური გრუნტებიც, გზის ყრილებისა და სხვა ხელოვნური წარმონაქმნების სახით.

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია შედის მცირე კავკასიონის (ანტიკავკასიონის) ნაოჭა სისტემის ნაწილში, კერძოდ აჭარა – თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ოლქში. საქართველოს სეისმური დარაიონების მიხედვით, (სამშენებლო ნორმები და წესები სეისმომედეგი მშენებლობა სნ 01.01-09) -

ტერიტორიაშედის 8 ბაღიან სეისმურ ზონაში, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.12$ .

თანამედროვე ფიზიკო-გეოლოგიური პროცესებიდან რაიონისათვის დამახასიათებელია ჩამოზვავენები და ჩამონაშაღები და ქვაცვენები. რაც კლდოვანი ქანების გამოფიტვის და დანაპრაღიანების შედეგადაა გამოწვეული, რომელთა გაშიშვლებები აღინიშნება ფერდობებზე.

ფერდობი ინტენსიურადაა დანაწევრებული და დაღარული ღრმა ეროზიული, მცირე სიგრძის ხეუბით, რომლებიც საკმაოდ წყალუხვია, კლიმატური თავისებურებების გამო. ციცაბო ფერდობებზე ფორმირებული ხეუბის გრძივი პროფილები დიდი დახრილობისაა და ამდენად ისინი წყლის ნაკადის დიდი კინეტიკური ენერგიის შემცველია, რაც ხეუბის ფერდობების და ძირის ინტენსიურ გამოფიტვას უწყობს ხელს.

აგრეთვე მოშიშვლებულ ფერდობებზე ზედაპირული წყლების მიერ, ხდება მიწის ზედაპირის ფართობითი ჩამორეცხვა ჩამონადენი წყლებით.

საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიაღეთის ნაოჭა სისტემის საინჟინრო-გეოლოგიური ოლქის ცარცული და პალეოგენურ ასაკის კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი, ვულკანოგენურ-დანალექი ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური რაიონს.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიაღეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრაღოვანი წყლების ახალციხის არტერიული აუზის ჰიდროგეოლ რაიონს.

ჰიდროგეოლოგიური პირობების ფორმირება განპირობებულია კლიმატით, რელიეფით, მასივის ლითოლოგიური შედგენილობით, ტექტონიკით და ქანების გამოფიტვის ხასიათით.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ტერიტორია აგებულია მასიური და სქელშრეებრივი ვულკანური ბრეჩიებით, ტუფებით და ლავური განფენებით. კლდოვანი ქანების მასივის ზედა, ინტენსიურად ნაპრაღოვან ზონას არ გააჩნია კოლექტორული



თვისებები და მოსული ატმოსფერული ნალექები მისი გავლით სწრაფად განიტვირთება ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის დონეზე, უშუალოდ მდინერეთა კალაპოტებში. მასივის სიღრმეში წყლის ცირკულაცია რამდენადმე გაძნელებულია ნაპრალების სიხშირისა და გახსნილობის კლების გამო, თუმცა ღრმა ზონებში მის ცირკულაციას ხელს უწყობს ტექტონიკური და ზოგიერთი სხვა სახის გამწე ნაპრალი, რომელთა გასწვრივ შეკრებილი წყალი ზედაპირზე ზოგან წყაროს სახითაც გამოედინება. მასივის ზედაპირული ზონის განტვირთვას მიწისქვეშა წყლებისაგან ხელს უწყობს დიდი და მცირე ეროზიული ხეობების ხშირი ჰიდროგრაფიული ბადე, რომელთა უმეტესობა ღრმადაა ჩატრილი მდ. აბასთუმანის ხეობის ფერდობებში და რომელთა ფსკერზე მუდმივად მოედინება წყლის ნაკადები.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით, მიწისქვეშა წყლები ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიან-მაგნიუმიანი ან ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმიანია, იშვიათად ჰიდროკარბონატულ-სულფატიან-მაგნიუმიან-კალიუმიანიც. წყლები ძირითადად არააგრესიულია.

ალუვიური ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი გავრცელებულია მდ. აბასთუმნის და მისი შენაკადების ხეობის ჭაღისა და I ჭაღისზედა ტერასების ფარგლებში. ეს ჰორიზონტი აგებულია ქვიშოვანი და მსხვილმარცვლოვანი ნალექებით. ამ ჰორიზონტის წყლები უწნევია და ფოროვანი ცირკულაციის ტიპისაა. წყლების მინერალიზაცია ძირითადად არ აღემატება 0.25 გ/ლ-ს. ქიმიურად სულფატ-ჰიდროკარბონატ-ნატრიუმ-კალციუმიანი ტიპისაა.

დედუვიურ-ელუვიური და პროლუვიურ ნალექები ძირითადად ქედების მოსწორებულ ზედაპირებთან, მდინარეების სათავეებთან, ქედების ფერდობების ძირებთან და მდინარეების შესართავეებთანაა დაკავშირებული. ამასთან ისინი მიწისქვეშა წყლების გარკვეულ რესურსებს შეიცავენ. ამ ჰორიზონტის ნალექები აგებულია თიხნარით, თიხიან-ხვინჭიანი, ლოდნარ-ღორღოვანი და კაჭარ-კენჭნაროვანი მასალით.

ქედების ციცაბო ფერდობებზე, სადაც დედუვიურ ნალექები მცირე სისქისაა, წყაროების დებიტი მცირეა, მაშინ როდესაც დამრეც ფერდობებზე და მთების ძირებში ისინი ზოგჯერ 0.5-1.0 ლ/წმ შეადგენს. აქ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ტუფური ქანების ნაპრალების მიწისქვეშა წყლების მეორადი გამოვლენა

დელუვიურ ნალექებში. ისინი ქიმიურად ჰიდრიკარბონატ-ქლორიდულ-კალციუმიან-მაგნიუმიანია ან ქლორიდულ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი, უფრო იშვიათად-კი ჰიდროკარბონატულ – სულფატურ – კალციუმიან – ნატრიუმიანი და სუსტად მინერალიზებულია (საერთო მინერალიზაციით 0.08 გ/ლ).

## 5. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

### 5.1 აბასთუმნის შემოსავლელი საპროექტო გზის გასწვრივ

#### გავრცელებული გრუნტების დახასიათება

საპროექტო გზის ფარგლებში ჩატარებული გეოლოგიური, გეოფიზიკური და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოიყოფა შემდეგი ფენები – საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სგე):

სგე 1 – თიხნარი, ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღის და ხვინჭის შემცველობით (20-30%) .ძირითადად გავრცელებულია მცირე და საშუალო დახრილობის ფერდობებზე და გვერდითი ხეობების თხემურ ნაწილებში. სიმაღლავრე 1.0–3.0 მ. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=1.75$  გ/სმ<sup>3</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=17.0^{\circ}$ ; ხვედრითი შეჭიდულობა  $C=0.28$  კგ/სმ<sup>2</sup>; კონსისტენციის კოეფიციენტი  $I_f=+0.41$ ; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=1.70$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=96$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით პ–33/ვ; კატეგორია II..

სგე 2 – ლოდნარი – ლოდები(40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%) თიხნარის შემავსებლით, მცირეტენიანი. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=2.30$  გ/სმ<sup>3</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=46^{\circ}$ ; ხვედრითი შეჭიდულობა  $C=0.05$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა  $R_0=10.00$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=550$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით პ–6/დ; კატეგორია V.

სგე 3 – ნაცრისფერი ტუფობრეჭიები და ტუფოქვიშაქვები, ძლიერ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, დაბალი სიმტკიცის. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=2.40$  გ/სმ<sup>3</sup>; სიმტკიცის ზღვარი  $R_c=200.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=30.0^\circ$ ; შეჭიდულობა  $C=100.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=2 \cdot 10^4$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით პ–18/ა; კატეგორია V

სგე 4 – ნაცრისფერი ტუფობრეჭიები და ტუფოქვიშაქვები, საშუალოდ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, მტკიცე. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა  $\rho=2.50$  გ/სმ<sup>3</sup>; სიმტკიცის ზღვარი  $R_c=833.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>; შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=35.0^\circ$ ; შეჭიდულობა  $C=220.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>; დეფორმაციის მოდული  $E=4 \cdot 10^5$  კგ/სმ<sup>2</sup>; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით პ–18/ვ; კატეგორია VII.

ნაპრაღოვანი აგეგმვის მონაცემების მიხედვით საპროექტო გზის ამ მონაკვეთის ფარგლებში ტუფობრეჭიების ნაპრაღებს შორის საშუალო მანძილი ცვალებადობს 26.0–64.7 სმ-ის ფარგლებში, ხოლო ტუფოქვიშაქვებისათვის 15.0-20.0 სმ.

## 5.2 აბასთუმნის შემოსავლელი საპროექტო გზის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა

საპროექტო გზა გადის ჩრდილო – აღმოსავლეთი კონფიგურაციის ციცაბო და ძლიერ დამრეც, მდგრად ფერდობებზე.

გეოლოგიურად ფერდები წარმოდგენილია სუსტად გამოფიტული ანდეზიტური ტუფებით, ტუფობრეჭიებითა და ტუფოქვიშაქვებით. ციცაბო ფერდობებზე აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები, რომელთაც თითქმის ვერტიკალური ქანობი უჭირავთ. რელიეფის ასეთ ზედაპირებზე ხდება კლდოვანი ქანების გამოფიტვა (ამ რაიონისათვის დამახასიათებელი ბლოკური გამოფიტვა) და გამოფიტული მასალის ფერდობის ძირებში დაგროვება.

ზედაპირულად ფერდობი დაფარულია გუმუსირებული, შავი ფერის თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ღორღების ჩანართებით, სიღრმით 0.3-2.0მ.

პკ70+75-დან – პკ74+00-მდე საპროექტო გზა გადის შედარებით დამრეც, მდგრად ფერდზე. ფერდობზე აღინიშნება სუსტად გამოფიტული კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები. ზედაპირული თიხნარი გრუნტების სისქე 0.3-0.6მ-ია, გუმუსირებულ ფენასთან ერთად.

გზის ამ მონაკვეთზე პკ73+10-ზე დადაბლებულ ადგილზე ფერდობიდან მონადენი და ზედაპირული წყლების გასატარებლად, საჭიროა მოეწყოს წყალგამტარი მილი, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

პკ74+00-დან – პკ75+90-მდე საპროექტო გზის ღერძი კვეთავს ციცაბო, კლდოვანი, მდგრადი ზედაპირულად გამოფიტული ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებულ ფერდობს. ფერდობზე გაშიშვლებულია კლდოვანი ქანები. ფერდობის ზოგიერთ ნაწილზე გუმუსირებული ფენის სისქე 0.4-0.5მ-ია.

პკ76+50-ზე საპროექტო გზა კვეთავს ღრმა წყლიან ხევს, 10.0 მ-დე ჩაღრმავებით. ხევის ციცაბო მდგრადი, ფერდები აგებულია ზედაპირულად სუსტად გამოფიტული ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან, რომლებიც 0.3-0.4მ. სისქის გუმუსირებული შავი ფერის თიხნარებითაა დაფარული. ხევის ძირის სიგანე 2-2.5მ-ია და ძირი დაფარულია გუმუსირებული შავი ფერის თიხნარებით, ღორღით და ღორღების ჩანართებით. ღორღების დიამეტრი 0.5-1.0-მ-ია.

გზის ამ მონაკვეთზე შესაძლებელია სწორკუთხა გრძელი წყალგამტარი მილის მოწყობა.

ხევის შემდეგ პკ77+15-დან – პკ78+55-მდე გავდივართ ძლიერ დამრეც, მდგრად ფერდზე. ფერდები აგებულია ზედაპირულად სუსტად გამოფიტული ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან, რომლებიც 0.5-0.8მ. სისქის გუმუსირებული შავი ფერის თიხნარებითაა დაფარული.

გზის ამ მონაკვეთზე პკ77+60-ზე 7.0 მ-მდე ჩაღრმავების პატარა ხევზე, ფერდობის წყლების გასატარებლად, საჭიროა მოეწყოს წყალგამტარი მილი, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

პკ77+90-დან – პკ86+40-მდე საპროექტო გზის ღერძი კვეთავს ციცაბო, კლდოვანი, მდგრადი, ზედაპირულად გამოფიტული ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებულ ფერდობს. ფერდობზე გაშიშვლებულია კლდოვანი ქანები. ფერდობის ზოგიერთ ნაწილზე გუმუსირებული ფენის სისქე 0.4-0.5მ-ია.

პკ78+70-ზე საპროექტო გზაზე ორი სუსტად გამოხატული ხევის ადგილზე საჭიროა მოეწყოს წყალგამტარი მილი, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე

გზის ამ მონაკვეთზე პკ79+80 – პკ80+70 მონაკვეთზე საპროექტო გზა კვეთავს კლდოვან ქიმს, რომელიც აგებულია სუსტად გამოფიტული (გამოფიტვის ბლოკური ზონა) ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან. ქიმის შემდეგ თითქმის ვერტიკალური კლდოვანი ქანების გაშიშვლება. გზის გაყვანისას კლდოვანი ქანების დამუშავების შემთხვევაში, მოსალოდნელია კლდის მასის ჩამოშვავება ფერდობზე, გზის ამ მონაკვეთზე საჭიროა კლდოვანი ქიმის დამუშავება მოხდეს, ფერდობის ზედა ნაწილიდან საფეხურებად.

პკ84+50-დან – პკ84+90-მდე იკვეთება ღრმა ხევი, რომლის ციცაბო, თითქმის ვერტიკალური ფერდები და ძირი კლდოვანია. ასევე კლდოვანია პკ84+60-ზე ხევისძირი.

პკ85+30-ზე საპროექტო გზაზე სუსტად გამოხატული ხევის ადგილზე საჭიროა მოეწყოს წყალგამტარი მილი, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

პკ86+00-ზე საპროექტო გზაზე კვეთავს ღრმა ხევი, რომლის ფერდობებზე და ძირში გაშიშვლებულია კლდოვანი ქანები, საჭიროა მოეწყოს წყალგამტარი მილი, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

პკ86+45-დან – პკ86+80-მდე საპროექტო გზის ღერძი კვეთავს ძლიერ დამრეც, კლდოვანი, მდგრადი გამოფიტული ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებულ ფერდობს. ფერდობი ზედაპირულად 0.8-1.0მ. სისქის გუმუსირებული შავი ფერის თიხნარებითაა დაფარული.

პკ86+80-დან – პკ93+20-მდე საპროექტო გზის ღერძი კვეთავს ციცაბო, კლდოვანი, მდგრადი ზედაპირულად გამოფიტული ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებულ ფერდობს. გამოფიტვის ქერქის სისქე 3.5-4.0მ-ია. ფერდობზე გაშიშვლებულია გამოფიტული კლდოვანი ქანები. ფერდობის ზოგიერთ ნაწილზე გუმუსირებული ფენის სისქე 0.4-0.5მ-ია.

საპროექტო გზის ამ მონაკვეთზე პკ86+90 - 87+30, პკ87+80 – პკ90+00 და პკ90+70 – 91+80 მონაკვეთებზე საპროექტო გზა კვეთავს, კლდოვან ქიმებს, რომელთა ფარგლებში გამოიკვეთება გამოფიტვის ბლოკური ზონები და რომელთა დამუშავებისას მოსალოდნელია დიდი ზომის ლოდების ჩამოცვენები.

კლდოვანი გაშიშვლებული ფერდობებზე დამუშავების დროს მოსალოდნელია ქვაცვენები. გზის ამ მონაკვეთზე საჭიროა კლდოვანი ფერდის დამუშავება მოხდეს, ფერდობის ზედა ნაწილიდან საფეხურებად.

პკ93+20-დან – პკ95+40-მდე საპროექტო გზა გადის ძლიერ დამრეც, მდგრად ფერდობებზე. ფერდობები გეოლოგიურად აგებულია ვულკანური ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან. ფერდობზე აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები. ფერდობებზე ცალკეული მონაკვეთები ზედაპირულად დაფარულია



შავი ფერის თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ღორღების ჩანართებით, სისქით 0.5-1.2მ. მათ შორის გუმუსირებული, წიწვოვანი ფენის სისქე 0.4-0.5მ-ია.

გზის ამ მონაკვეთზე პკ93+80-ზე 1.5მ. ჩაღრმავების და 3-4მ.სიგანის წყლიანი ხევის გადაკვეთაზე, საჭიროა მოეწვოს წყალგამტარი მილი, ფერდობისა და ზედაპირული წყლების გასატარებლად.

პკ95+40-დან – პკ96+40-მდე კლდოვანი ქანების გაშიშვლებული ფერდი.

პკ96+80-დან – პკ98+70-მდე საპროექტო გზა გადის ძლიერ დამრეც, მდგრად ფერდობებზე.ფერდობები გეოლოგიურად აგებულია ვულკანური ტუფობრექჩიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან. ფერდობის ზედა ნაწილში, საპროექტო გზის ღერძიდან 30-50მ-ში აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები. ფერდობები ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ღორღების ჩანართებით, სისქით 0.5-0.8მ. მათ შორის გუმუსირებული, წიწვოვანი ფენის სისქე 0.4-0.5მ-ია.

პკ98+70-დან – პკ100+30-მდე გავდივართ სამხრეთ-აღმოსავლეთი კონფიგურაციის ფერდზე, რომელიც აგებულია ვულკანური ტუფობრექჩიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან. ფერდობები ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით ღორღის, ხვინჯის და ცალკეული ღორღების ჩანართებით, სისქით 0.5-0.8მ. მათ შორის გუმუსირებული, წიწვოვანი ფენის სისქე 0.4-0.5მ-ია.

პკ100+00-ზე იკვეთება ღრმა ხევი, ციცაბო ფერდობებით, ხევის სიღრმე 10მ-ს აღემატება.ხევის მდგრადი ფერდობები აგებულია ვულკანური წარმოშობის ტუფობრექჩიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან, რომელთა გაშიშვლებები აღინიშნება ხევის ფერდებზე.ხევის ფერდობები დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ღორღების ჩანართებით, სისქით 0.6-0.8მ. ხევის ძირში, სიგანით 3-4მ.გაშიშვლებულია კლდოვანი ქანები და წყალი ძირითადად კლდეზე მოედინება.

პკ100+30-დან – პკ105+40-მდე გავდივართ ჩრდილო-დასავლეთი კონფიგურაციის ფერდზე, რომელიც აგებულია ვულკანური ტუფობრექჩიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან. ფერდობები ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით ღორღის და ცალკეული ღორღების ჩანართებით, სისქით 0.5-0.8მ. მათ შორის გუმუსირებული, წიწვოვანი ფენის სისქე 0.4-0.5მ-ია.

საპროექტო გზის ამ მონაკვეთზე აღინიშნება ციცაბო, თითქმის ვერტიკალური, გაშიშვლებული კლდოვანი ფერდობები ქიმების სახით, რომლებიც ზედაპირულად გამოფიტული და დანაპრაღიანებულია. ფერდობებზე მიმოფანტულია ცალკეული დიდი ზომის ღორღები. გზის ამ მონაკვეთზე მოსალოდნელია ქვაცვენები დიდი ზომის ღორღების სახით.

პკ101+20-ზე ვაკეთავთ ხევის, რომლის ძირი და ფერდები კლდოვანი ქანებითაა წარმოდგენილი და რომელზედაც მოსაწყობია წყალგამტარი მილი, კლდოვან საფუძველზე.

პკ105+40 – პკ106+00-ზე იკვეთება ღრმა ხევი, ციცაბო ფერდობებით, ხევის სიღრმე 5მ-ია. ხევის მდგრადი ფერდობები აგებულია ვულკანური წარმოშობის ტუფობრექჩიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან, რომელთა გაშიშვლებები აღინიშნება ხევის ფერდებზე. ხევის ფერდობები დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, სისქით 0.3-0.5მ. ხევის ძირში, სიგანით 3-4მ, გაშიშვლებულია კლდოვანი ქანები. ხევის ზედა მაღალ ფერდზე გაშიშვლებულია კლდოვანი ქიმი, რომლისაგან მოწყვეტილი ლოდები ხევის ძირშია დაგროვებული.

პკ106+00-დან – პკ108+30-მდე გავდივართ ძლიერ დამრეც ფერდზე, რომელიც აგებულია ვულკანური წარმოშობის ტუფობრექჩიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან. ფერდობები ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით ღორღის და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, სისქით 0.5-0.8მ. მათ შორის გუმუსირებული, წიწვოვანი ფენის სისქე 0.4-0.5მ-ია.

გზის ამ მონაკვეთზე საპროექტო გზის ღერძზე და მარცხენა მხარეს აღინიშნება მოშიშვლებული ადგილები, კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები, რომლებიც ზედაპირულად ძლიერ გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებულია და ბლოკებადაა დაყოფილი. ასევე ფერდობის ზედა ნაწილში აღინიშნება კლდოვანი ქიმების გაშიშვლებები. გზის ამ მონაკვეთზე მოსალოდნელია ცალკეული ბლოკების დაშლა და ქვაცვენები დიდი ზომის ლოდების სახით.

პკ108+30-დან – პკ109+50-მდე გავდივართ ციცაბო, თითქმის ვერტიკალური ფერდობის ქვედა ნაწილში. ფერდობი აგებულია ვულკანური წარმოშობის ტუფობრექჩიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან. ფერდობის ზედა ნაწილში გაშიშვლებულია კლდოვანი ქანები, რომლებიც ზედაპირულად ძლიერ გამოფიტული, ძლიერ დანაპრალიანებულია და ბლოკებადაა დაშლილი.

საპროექტო გზის ღერძი გადის ციცაბო ფერდის ქვედა ნაწილში, ძლიერ დამრეც ფერდზე, რომელიც დაფარულია ფერდობის დაშლის და ჩამოშვავების შედეგად წარმოქმნილი ლოდნარი გრუნტით, სიღრმით 8.0 მ-ზე მეტი. ლოდები 2-5მ. დიამეტრისაა. ლოდნარი გრუნტით დაფარულია მთლიანად დამრეცი ფერდი.

პკ109+40-დან – პკ109+90-მდე გავდივართ ციცაბო, მდგრად, თითქმის ვერტიკალური ფერდობზე. ფერდობი აგებულია ვულკანური წარმოშობის ტუფობრექჩიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან. ფერდობის ზედა ნაწილში გაშიშვლებულია კლდოვანი

ქანები. ფერდობზე ზედაპირული თიხნარი გრუნტის სისქე, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით 0.5-0.7მ-ია.

პკ109+90-დან – პკ116+10-მდე გავდივართ ციცაბო, მდგრად ფერდობზე. ფერდობი აგებულია ვულკანური წარმოშობის ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან. ფერდობის ზედა ნაწილში გაშიშვლებულია კლდოვანი ქანები. ფერდობზე ზედაპირული თიხნარი გრუნტის სისქე, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით 0.5-0.8მ-ია.

გზის ამ მონაკვეთზე საპროექტო გზის ორივე მხარეს, აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები, ვერტიკალური დაფერდებით და კლდოვანი ქიმების გადაკვეთები. კლდოვანი ქანები ზედაპირულად გამოფიტულია, ძლიერ დანაპრალიანებულია და ცალკეულ მონაკვეთებში გამოიყოფა ბლოკები. ფერდობზე მიმოფანტულია სხვადასხვა ზომის 1-3მ. დიამეტრის ლოდები. მშენებლობის და ექსპლუატაციის პირობებში საჭიროა ფერდობების ჩამოსუფთავება და ცალკეული ბლოკების და ლოდების დაშლა.

### **5.3 გვირაბის გამოსასვლელიდან აბასთუმნის ობსერვატორიამდე მისასვლელი გზის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა**

მონაკვეთი იწყება გვირაბის გამოსასვლელიდან და გადის ჩრდილოეთი კონფიგურაციის ძლიერ დამრეცი, მდგრადი, ვულკანური წარმოშობის, ანდეზიტური ტუფებისაგან, ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებული ფერდობზე. ფერდობები ტყიანია, ფიჭვისა და ნაძვის დიდი დიამეტრის ხშირი ტყე. ფერდობზე აღინიშნება გაშიშვლებული კლდოვანი ქანები, რომლებიც ზედაპირულად ძლიერ გამოფიტულია (გამოფიტვის ღორღოვანი ზონა) და გამოფიტვის ქერქის სიღრმე 3.5-4მ-ია.

ფერდობები ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის თიხნარებისაგან, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანარტებით, 0.5-2.0 მ-მდე სისქით, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით.

პკ0+00-დან – პკ2+50-მდე გზა გადის ძლიერ დამრეც, მდგრად, კლდოვანი ვულკანური წარმოშობის, ანდეზიტური ტუფებისაგან, ტუფობრეჭიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებულ ფერდობზე. ფერდობზე აღინიშნება გაშიშვლებული კლდოვანი ქანები, რომლებიც ზედაპირულად ძლიერ გამოფიტულია (გამოფიტვის ღორღოვანი ზონა), და გამოფიტვის ქერქის სიღრმე 3.5-4.0 მ-ია. ფერდობები ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანარტებით, 0.5-1.0 მ-მდე სისქით, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით.

გზის ამ მონაკვეთზე კკ2+30-ზესაპროექტო გზა კვეთავს 8.0 მ-მდე ჩაღრმავების ხევეს, რომლის ფერდები მდგრადია და აგებულია ტუფოქვიშაქვებისაგან. რომლებიც ზედაპირულად დაფარულია გუმუსირებული, შავი ფერის თიხნარებით, ღორღისა და ლოდების ჩანართებით 0.5-0.6 მ-ის სისქით. ხევის ძირში თიხნარი გრუნტების სისქე 1.0 მ-დეა. ზედაპირული და ფერდობის წყლების გასატარებლად, საჭიროა წყალგამტარი მილის მოწყობა

ამ მონაკვეთის ფარგლებში რამდენჯერმე იკვეთება შიდა სატყეო დანიშნულების გზები, რომელთა გასწვრივ აღინიშნება ზედაპირულად გამოფიტული კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები.

კკ2+50-დან – კკ6+00-მდე გზა გადის ძლიერ დამრეც, მდგრად კლდოვანი გულკანური წარმოშობის ტუფობრექჩიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებული ფერდობზე.

ფერდობი ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის თიხნარებით, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, 1.0-1.5 მ-მდე სისქით, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით.

ფერდობი ზედაპირულად ძლიერ დაღარულია ზედაპირული და ფერდობიდან მონადენი წყლების მიერ. ფერდობზე კკ4+10-ზე აღინიშნება რამდენიმე ღრმა V-ს მაგვარი ფორმის ხევი, 3-5 მ ჩაღმავებით, რომლებზედაც მოსაწყობია წყალგამტარი მილები, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

საპროექტო გზის მარცხენა მხარეს 10-15მ-ის ქვემოთ, დამრეცი ფერდობების დაქანება ხდება ციცაბო.

კკ6+00-დან – კკ10+01-მდე საპროექტო მონაკვეთის ბოლომდე, გზა გადის ძლიერ დამრეც, მდგრად, კლდოვანი გულკანური წარმოშობის ანდეზიტური ტუფებისა, ტუფობრექჩიებისა და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებული ფერდობზე.

ფერდობი ზედაპირულად დაფარულია შავი ფერის თიხნარებისაგან, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, 2.0-2.5 მ-მდე სისქით, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით.

ფერდობი ზედაპირულად ძლიერ დაღარულია ზედაპირული და ფერდობიდან მონადენი წყლების მიერ. ფერდობზე აღინიშნება რამდენიმე ღრმა V-ს მაგვარი ფორმის ხევეები, 2-6 მ ჩაღმავებით. ხევეები მეორდება 8-20 მ-ის ინტერვალით და ყველა ხევი ერთნაირი ფორმისაა და ხევეების ძირის სიგანე 1.0-1.5მ-ია. ხევეებში წყალი მოედინება სეზონურად.

ხევეების ფერდები და ძირი დაფარულია 1.0-2.0მ სისქის თიხნარებით, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით.

ხეების გადაკვეთის ადგილებზე მოსაწყობია მრგვალი და სწორკუთხა წყალგამტარი მიწები, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

### დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით საპროექტო მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ანტიკლინალური ქედის ეროზიულ-დენუდაციურ რელიეფს, რომელიც ძირითადად აგებულია ცარცული და ეოცენური ასაკის ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით.
2. გეოტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საპროექტო გზის განლაგების ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის (ზონა III<sub>1</sub>) ცენტრალურ ქვეზონას (ქვეზონა III<sub>1</sub><sup>3</sup>).
3. საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის საინჟინრო-გეოლოგიური ოლქის ცარცული და პალეოგენურ ასაკის კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი, ვულკანოგენურ-დანალექი ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური რაიონს..
4. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწვევიანი სისტემების



ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალოვანი წყლების ახალციხის არტერიული აუზის ჰიდროგეოლ რაიონს.

5. გრუნტის წყალს არ ახასიათებს არცერთი სახის აგრესიული თვისებები ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ნებისმიერი მარკის ბეტონის მიმართ.
6. საპროექტო გზის განლაგების რაიონის სეისმურობა არის 8 ბალი.შეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.12$ .
7. სახიფათო გეოდინამიკური პროცესებიდან ფიქსირდება სიღრმული და გვერდითი ეროზია, ჩამონაშაღები, ქვაცვენა და ჩამონახვავები, რომელთა ინტენსიურობა გზის მშენებლობის პროცესში შეიძლება კიდევ უფრო გაიზარდოს ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების ჩატარების შედეგად.
8. ღრმა ჭრილებსა და ნახევარჭრილებში აუცილებლად გათვალისწინებულ უნდა იქნას თაროების მოწყობა.
9. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით საპროექტო გზის განლაგების რაიონი არის II და III კატეგორიის.


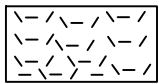
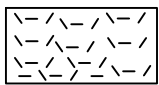
ინჟინერ-გეოლოგი

/მ.პირველი/

განათმეობი

# დანართი - 1

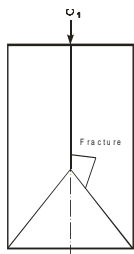
ბეოლოგიური პირობითი ნიშნები

<div>ბტპ</div> <div>გეოტრანსპროექტი</div>		<div>აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები</div>		<div>GTP</div> <div>GeoTransProject</div>
გეოლოგიური პირობითი ნიშნები				
<div>№</div> <div>№</div>	<div>გეოლოგ.</div> <div>ასაკი და</div> <div>გენეზისი</div>	<div>აღნიშვნა</div>	<div>ლითოლოგიური დახასიათება და აღნიშვნა</div>	
<div>1</div>	<div>Q<sub>4-d</sub></div>	<div></div> <div>①</div>	<div>თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ლოდების შემცველობით (20-30%) - ①</div>	
<div>2</div>	<div>Q<sub>4-t</sub></div>	<div></div> <div>②</div>	<div>ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით - ②</div>	
<div>3</div>	<div>P<sub>2</sub></div>	<div></div> <div>③</div>	<div>ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, დაბალი სიმტკიცის - ③</div>	
<div>4</div>	<div>P<sub>2</sub></div>	<div></div> <div>④</div>	<div>ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები საშუალოდ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, მტკიცე - ④</div>	
<div><div><div>გრუნტების მდგომარეობა</div><div><div>/შეუკავშირებელი/</div><div>/შეკავშირებული/</div></div><div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div>&lt;</div></div></div></div></div></div>				

## დანართი - 2

კლდოვანი ქანის სიმტკიცის მაჩვენებლები

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი გზა					
ნიმუშის აღწერა: ტუფობრეჭია		განაწმენდი №							
		ნიმუშის №							
		სიღრმე, მ							
		ნიმუშის აღების თარიღი							
		ტესტირების თარიღი		23.04.2019					
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95		ნიმუშის მომზადება		ASTM D 4543			
საწყისი				ცდის შემდეგ					
ნიმუშის ზომები		ნიმუშის ტიპი		ცილინდრი		რღვევის ტიპი		კონუსი და დაშლა	
დiameter, $D_0$ მმ		54,7		ტემპერატურა ცდის დროს		23,0 °C		<div>რღვევის ტიპის ჩანახაზი</div> 	
ფართი, $A_0$ სმ²		23,50		ტენიანობა		ბუნებრივი			
სიგრძე, $L_0$ მმ		111,5		<u>შენიშვნა</u>					
მოცულობა, $V$ სმ³		262,0							
ნიმუშის წონა, $M$ გ		605,3							
მასშ. კოეფ., $k$		2,0							
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³		2,31							
ტენიანობა, $W$ %		-							
ცდის შედეგები									
წნეხის ტიპი		MCC8		წნევის ბიჯი		0.5 მპა/წამ			
ნიმუში ცდამდე	ნიმუში ცდის შემდეგ	მღრველი ძალა,		$P$		156,40 კნ			
		ჩინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე,		$\sigma$		66,55 მპა			
		ტანგენციალური იუნგას მოდული		$E_t$		-			
		სასულო იუნგას მოდული		$E_{av}$		-			
		მკვეთი იუნგას მოდული		$E_s$		-			
		დეფორმაციის მოდული				-			
		პუასონის კოეფიციენტი,		$\nu$		-			
		შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა			
		ხატიაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი			



## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:			პროექტი <i>აბასთუმნის შემოსავლელი გზა</i>		
ნიმუშის აღწერა: ტუფობრეჩია			განაწმენდი №		
			ნიმუშის №		
			სიღრმე მ		
			ნიმუშის აღების თარიღი		
			ტესტირების თარიღი <b>23.04.2019</b>		
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა, $P_i$			წნევის ბიჯი <i>0.5 მპა/წამ</i>		
100 <i>ბ</i>					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ბ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა (mpa)
1	2	3	4	5	6
0,0	0,0				0,00
1,0	8,5				3,62
1,6	9,8				4,17
2,2	10,9				4,64
2,7	12,9				5,49
3,2	14,4				6,13
3,6	15,9				6,77
4,2	17,4				7,40
4,7	19,2				8,17
5,2	20,5				8,72
5,7	21,5				9,15
6,1	22,9				9,74
6,6	23,8				10,13
7,1	25,1				10,68
7,7	26,7				11,36
8,2	28,9				12,30
8,7	30,7				13,06
9,2	32,8				13,96
9,7	34,5				14,68
10,3	35,4				15,06
10,9	37,4				15,92
11,4	38,4				16,34
11,8	40,5				17,23
12,4	42,5				18,09
12,8	43,8				18,64
13,2	44,9				19,11
13,8	46,5				19,79
14,4	48,3				20,55
14,8	49,9				21,23
15,4	51,1				21,74
16,0	51,9				22,09
16,4	53,6				22,81
17,0	54,6				23,23
17,5	56,6				24,09
18,0	57,6				24,51
18,6	58,4				24,85
19,2	60,1				25,57
19,8	61,2				26,04
20,3	62,8				26,72

ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ბ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
20,8	64,6				27,49
21,2	65,7				27,96
21,6	67,9				28,89
22,2	68,8				29,28
22,7	69,6				29,62
23,2	70,4				29,96
23,7	71,3				30,34
24,1	73,3				31,19
24,5	74,2				31,57
25,1	75,1				31,96
25,5	75,9				32,30
25,9	77,7				33,06
26,3	78,9				33,57
26,7	80,0				34,04
27,2	81,3				34,60
27,8	82,4				35,06
28,3	84,4				35,92
28,9	86,6				36,85
29,3	87,6				37,28
29,8	89,8				38,21
30,2	91,9				39,11
30,8	94,1				40,04
31,3	96,1				40,89
31,9	97,7				41,57
32,4	99,0				42,13
33,0	101,2				43,06
33,6	103,0				43,83
34,1	105,2				44,77
34,7	106,1				45,15
35,3	108,0				45,96
35,7	109,3				46,51
36,1	111,1				47,28
36,7	112,7				47,96
37,3	114,2				48,60
37,9	116,4				49,53
38,3	118,5				50,43
38,9	120,6				51,32
39,4	121,8				51,83
39,9	122,9				52,30
40,3	124,1				52,81
40,8	125,8				53,53
41,4	128,0				54,47
42,0	129,6				55,15
42,5	131,3				55,87
43,0	132,9				56,55
43,6	135,1				57,49
44,0	136,2				57,96
44,5	138,4				58,89
44,9	139,3				59,28
45,4	141,5				60,21
45,8	143,1				60,89
46,2	145,0				61,70
46,7	146,5				62,34
47,1	148,6				63,23
47,7	150,8				64,17
48,2	152,1				64,72
48,8	153,5				65,32

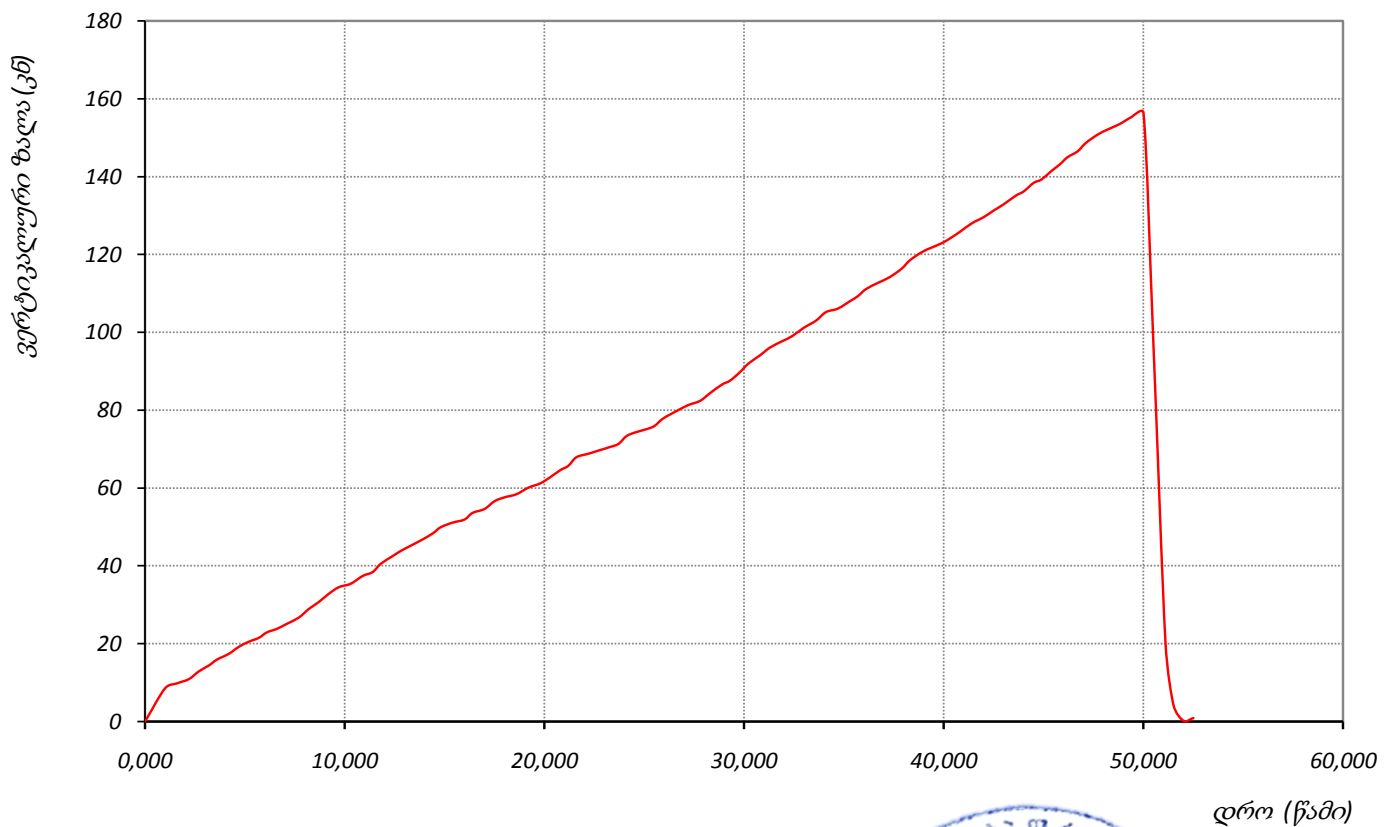
[illegible]

[illegible]

## ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

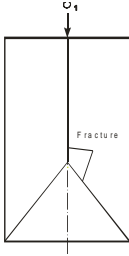
ადგილმდებარეობა:	პროექტი	აბასთუმნის შემოსავლელი გზა
ნიმუშის აღწერა: ტუფობრეჭია	განაწმენდი №	
	ნიმუშის №	
	სიღრმე, მ	
	ნიმუშის აღების თარიღი	
	ტესტირების თარიღი	23.04.2019

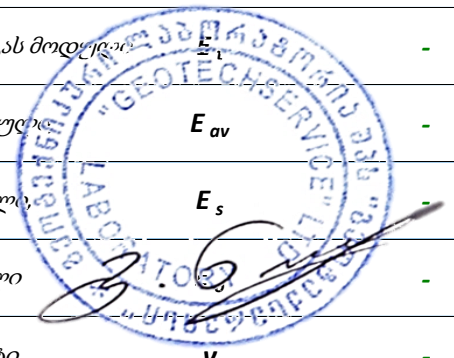
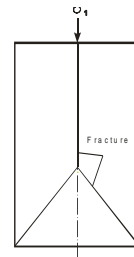
### ვერტიკალური ძალა - დრო



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ხატიაშვილი	თედლიაშვილი	ნაცვლიშვილი

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი გზა					
ნიმუშის აღწერა: ტუფოქვიშაქვა		განაწმენდი №							
		ნიმუშის №							
		სიღრმე, მ							
		ნიმუშის აღების თარიღი							
		ტესტირების თარიღი		23.04.2019					
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95		ნიმუშის მომზადება		ASTM D 4543			
საწყისი				ცდის შემდეგ					
ნიმუშის ზომები		ნიმუშის ტიპი		ცილინდრი		რღვევის ტიპი		კონუსი და დაშლა	
დiameter, $D_0$ მმ		54,6		ტემპერატურა ცდის დროს		23,0 °C		<div>რღვევის ტიპის ჩანახაზი</div> 	
ფართი, $A_0$ სმ²		23,41		ტენიანობა		ბუნებრივი			
სიგრძე, $L_0$ მმ		116,1		<u>შენიშვნა</u>					
მოცულობა, $V$ სმ³		271,8							
ნიმუშის წონა, $M$ გ		633,4							
მასშ. კოეფ., $k$		2,1							
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³		2,33							
ტენიანობა, $W$ %		-							
ცდის შედეგები									
წნეხის ტიპი		MCC8		წნევის ბიჯი		0.5 მპა/წამ			
ნიმუში ცდამდე		ნიმუში ცდის შემდეგ		მღრვევი ძალა,		$P$		247,50 კნ	
				წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე,		$\sigma$		105,71 მპა	
				ტანგენციალური იუნგას მოდული		$E_t$		-	
				სასულო იუნგას მოდული		$E_{av}$		-	
				მკვეთი იუნგას მოდული		$E_s$		-	
				დეფორმაციის მოდული				-	
				პუასონის კოეფიციენტი,		$\nu$		-	
				შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა	
				ხატიაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი	





## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:			პროექტი <i>აბასთუმნის შემოსავლელი გზა</i>		
ნიმუშის აღწერა: <i>ტუფოქვიშაქვა</i>			განაწმენდი №		
			ნიმუშის №		
			სიღრმე მ		
			ნიმუშის აღების თარიღი		
			ტესტირების თარიღი <b>23.04.2019</b>		
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა, $P_i$			წნევის ბიჯი <i>0.5 მპა/წამ</i>		
<i>100 ლ</i>					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (მ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა (mpa)
1	2	3	4	5	6
0,0	0,0				0,00
0,0	0,0				0,00
1,0	8,2				3,50
1,4	9,2				3,93
1,9	11,4				4,87
2,4	12,6				5,38
3,0	14,3				6,11
3,5	15,5				6,62
4,0	16,4				7,00
4,5	17,6				7,52
4,9	19,1				8,16
5,5	20,2				8,63
6,0	21,7				9,27
6,5	23,0				9,82
6,9	24,9				10,63
7,3	26,0				11,10
7,7	27,3				11,66
8,3	29,5				12,60
8,7	30,8				13,15
9,1	32,0				13,67
9,7	34,0				14,52
10,3	35,6				15,20
10,8	36,4				15,55
11,2	37,9				16,19
11,7	39,7				16,96
12,1	40,6				17,34
12,5	42,2				18,02
12,9	43,4				18,54
13,5	44,9				19,18
14,1	45,9				19,60
14,6	48,0				20,50
15,1	49,6				21,18
15,5	51,0				21,78
16,0	51,8				22,12
16,5	53,0				22,64
17,0	55,1				23,53
17,5	56,0				23,92
17,9	57,0				24,34
18,3	57,9				24,73

ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ნ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
18,7	59,0				25,20
19,2	60,5				25,84
19,7	61,7				26,35
20,2	63,7				27,21
20,7	65,9				28,15
21,3	66,9				28,57
21,9	69,1				29,51
22,4	70,3				30,02
23,0	72,1				30,79
23,4	73,1				31,22
23,9	75,2				32,12
24,5	77,4				33,06
25,1	79,1				33,78
25,7	81,3				34,72
26,1	83,2				35,53
26,5	85,2				36,39
27,0	87,1				37,20
27,5	88,4				37,76
28,1	89,4				38,18
28,5	91,4				39,04
29,0	92,4				39,46
29,5	94,2				40,23
30,0	95,5				40,79
30,6	96,5				41,21
31,1	97,5				41,64
31,5	98,4				42,03
31,9	100,3				42,84
32,5	102,3				43,69
33,0	104,0				44,42
33,5	105,0				44,85
34,0	106,8				45,61
34,4	107,8				46,04
34,8	109,2				46,64
35,4	110,7				47,28
36,0	112,9				48,22
36,4	114,5				48,90
36,9	115,6				49,37
37,5	117,4				50,14
38,1	119,6				51,08
38,6	120,5				51,46
39,0	121,8				52,02
39,5	123,1				52,58
40,1	124,4				53,13
40,5	126,0				53,81
41,0	127,7				54,54
41,6	129,4				55,27
42,1	130,2				55,61
42,5	132,0				56,38
43,1	133,0				56,80
43,5	134,7				57,53
44,0	136,2				58,17
44,5	137,6				58,77
45,0	139,5				59,58
45,5	141,2				60,31
46,0	142,8				60,99
46,4	144,7				61,80
46,8	145,5				62,14

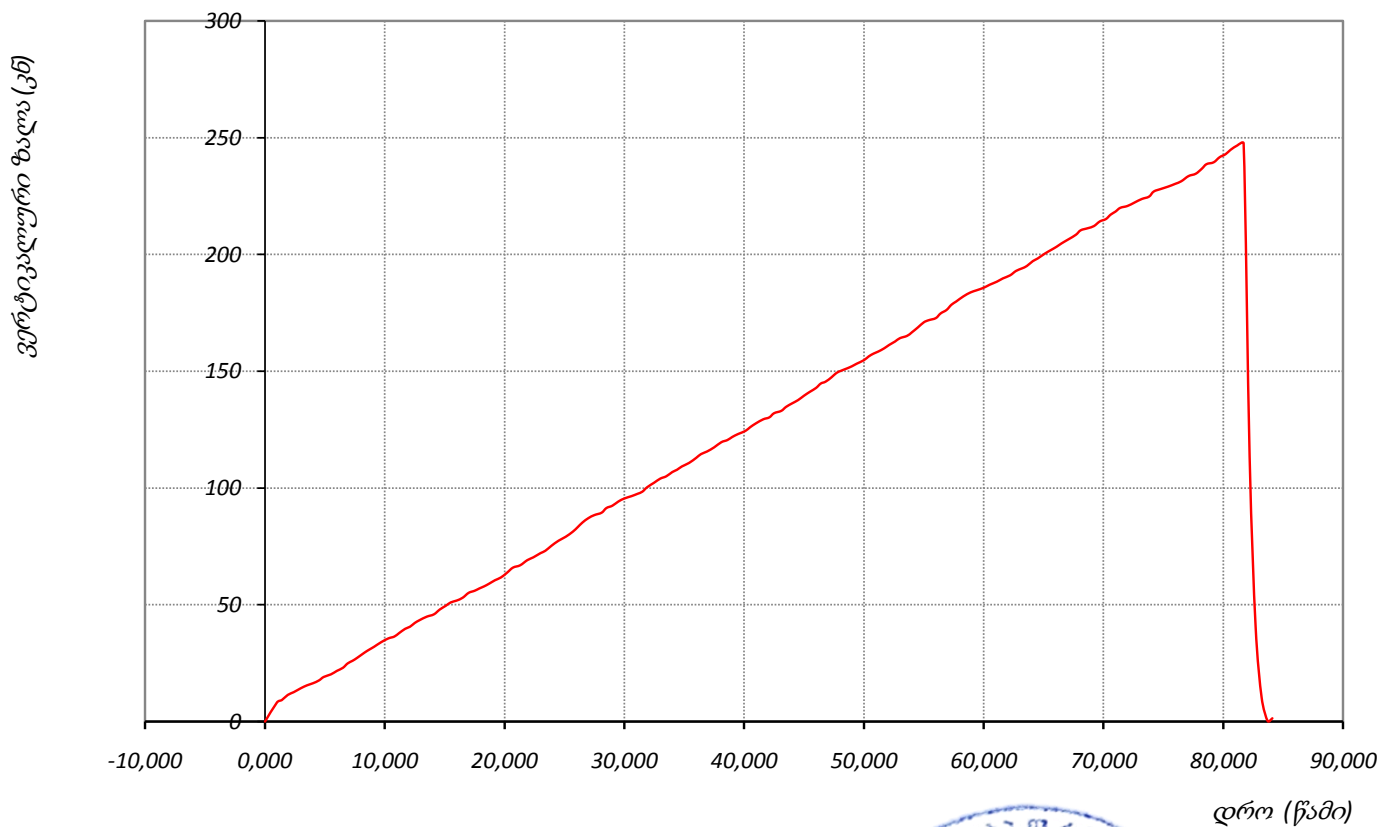
ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ბ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
47,3	147,4				62,95
47,7	149,2				63,72
48,1	150,2				64,15
48,6	151,2				64,58
49,0	152,1				64,96
49,4	153,2				65,43
50,0	154,7				66,07
50,4	156,3				66,76
50,8	157,5				67,27
51,2	158,4				67,65
51,7	159,8				68,25
52,1	161,2				68,85
52,6	162,7				69,49
53,0	164,1				70,09
53,6	165,1				70,51
54,0	166,6				71,15
54,5	168,7				72,05
55,0	170,9				72,99
55,4	171,8				73,37
56,0	172,7				73,76
56,4	174,7				74,61
56,9	176,2				75,25
57,3	178,4				76,19
57,7	179,8				76,79
58,3	182,0				77,73
58,9	183,7				78,46
59,4	184,6				78,84
60,0	185,7				79,31
60,5	187,0				79,87
61,1	188,3				80,42
61,6	189,7				81,02
62,2	191,0				81,58
62,7	192,9				82,39
63,2	194,0				82,86
63,6	195,0				83,28
64,1	197,1				84,18
64,5	198,2				84,65
65,1	200,3				85,55
65,7	202,1				86,32
66,1	203,3				86,83
66,5	204,7				87,43
67,1	206,5				88,20
67,7	208,4				89,01
68,1	210,3				89,82
68,7	211,2				90,20
69,2	212,1				90,59
69,7	214,1				91,44
70,2	215,1				91,87
70,6	217,0				92,68
71,0	218,3				93,23
71,4	219,9				93,92
72,0	220,7				94,26
72,6	222,2				94,90
73,2	223,7				95,54
73,8	224,7				95,97
74,2	226,9				96,91
74,8	228,0				97,38

[illegible]

## ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

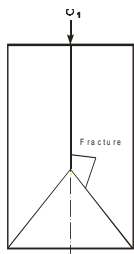
ადგილმდებარეობა:	პროექტი	აბასთუმნის შემოსავლელი გზა
ნიმუშის აღწერა:	განაწმენდი №	
ტუფოქვიშაქვა	ნიმუშის №	
	სიღრმე, მ	
	ნიმუშის აღების თარიღი	
	ტესტირების თარიღი	23.04.2019

### ვერტიკალური ძალა - დრო



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ხატიაშვილი	თედლიაშვილი	ნაცვლიშვილი

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი გზა					
ნიმუშის აღწერა: ტუფო-ქვიშაქვა		განაწმენდი №							
		ნიმუშის №							
		სიღრმე, მ							
		ნიმუშის აღების თარიღი							
		ტესტირების თარიღი		23.04.2019					
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95		ნიმუშის მომზადება		ASTM D 4543			
საწყისი				ცდის შემდეგ					
ნიმუშის ზომები		ნიმუშის ტიპი		ცილინდრი		რღვევის ტიპი		კონუსი და დაშლა	
დiameter, $D_0$ მმ		54,4		ტემპერატურა ცდის დროს		23,0 °C		<div>რღვევის ტიპის ჩანახაზი</div> 	
ფართი, $A_0$ სმ²		23,24		ტენიანობა		ბუნებრივი			
სიგრძე, $L_0$ მმ		110,8		<u>შენიშვნა</u>					
მოცულობა, $V$ სმ³		257,5							
ნიმუშის წონა, $M$ გ		594,9							
მასშ. კოეფ., $k$		2,0							
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³		2,31							
ტენიანობა, $W$ %		-							
ცდის შედეგები									
წნეხის ტიპი		MCC8		წნევის ბიჯი		0.5 მპა/წამ			
ნიმუში ცდამდე		ნიმუში ცდის შემდეგ		მღრვევი ძალა,		$P$		180,70 კნ	
				წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე,		$\sigma$		77,74 მპა	
				ტანგენციალური იუნგას მოდული		$E_t$		-	
				სასულო იუნგას მოდული		$E_{av}$		-	
				მკვეთი იუნგას მოდული		$E_s$		-	
				დეფორმაციის მოდული				-	
				პუასონის კოეფიციენტი,		$\nu$		-	
				შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა	
				ხატიაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი	



## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:			პროექტი <i>აბასთუმნის შემოსავლელი გზა</i>		
ნიმუშის აღწერა: <i>ტუფო-ქვიშაქვა</i>			განაწმენდი №		
			ნიმუშის №		
			სიღრმე, მ		
			ნიმუშის აღების თარიღი		
			ტესტირების თარიღი <b>23.04.2019</b>		
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა, $P_i$ <b>100 ლ</b>			წნევის ბიჯი <b>0.5 მპა/წამ</b>		
ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (მ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა (mpa)
1	2	3	4	5	6
0,0	0,0				0,00
1,0	5,7				2,45
1,4	6,9				2,97
2,0	7,9				3,40
2,5	9,6				4,13
3,1	11,5				4,95
3,5	12,4				5,33
4,1	13,3				5,72
4,5	14,9				6,41
4,9	16,6				7,14
5,3	18,7				8,05
5,9	19,5				8,39
6,5	20,8				8,95
7,1	23,0				9,90
7,6	24,3				10,45
8,1	25,3				10,89
8,6	26,9				11,57
9,2	29,0				12,48
9,7	30,5				13,12
10,1	32,0				13,77
10,7	33,3				14,33
11,2	35,5				15,27
11,8	37,7				16,22
12,4	39,3				16,91
13,0	40,6				17,47
13,4	42,7				18,37
13,8	44,8				19,27
14,2	46,4				19,96
14,8	47,7				20,52
15,2	49,4				21,25
15,8	50,9				21,90
16,3	52,3				22,50
16,7	53,3				22,93
17,2	54,3				23,36
17,6	55,8				24,01
18,0	56,6				24,35
18,6	58,2				25,04
19,1	59,3				25,51
19,7	61,1				26,29

ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ნ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
20,3	62,3				26,80
20,8	64,4				27,71
21,3	65,2				28,05
21,8	66,7				28,70
22,2	67,8				29,17
22,7	69,5				29,90
23,2	71,1				30,59
23,7	72,3				31,11
24,3	73,7				31,71
24,9	74,5				32,05
25,4	76,2				32,78
25,8	77,0				33,13
26,3	77,8				33,47
26,8	79,9				34,38
27,2	81,3				34,98
27,7	82,8				35,62
28,1	84,4				36,31
28,5	86,5				37,22
28,9	87,9				37,82
29,3	89,9				38,68
29,7	91,2				39,24
30,2	93,1				40,06
30,6	94,6				40,70
31,0	96,5				41,52
31,5	97,9				42,12
31,9	99,8				42,94
32,3	100,8				43,37
32,9	102,6				44,14
33,3	103,4				44,49
33,9	105,5				45,39
34,3	107,2				46,12
34,7	108,9				46,85
35,1	110,8				47,67
35,7	112,5				48,40
36,1	113,4				48,79
36,5	114,7				49,35
37,0	116,5				50,12
37,4	118,2				50,85
38,0	119,4				51,37
38,5	120,4				51,80
39,1	121,4				52,23
39,7	122,7				52,79
40,2	124,9				53,74
40,7	127,1				54,68
41,2	128,1				55,11
41,8	129,4				55,67
42,2	131,3				56,49
42,8	133,3				57,35
43,3	135,5				58,30
43,8	136,9				58,90
44,2	138,1				59,42
44,8	139,2				59,89
45,2	140,3				60,36
45,8	141,5				60,88
46,2	142,8				61,44
46,7	144,2				62,04
47,1	145,0				62,39

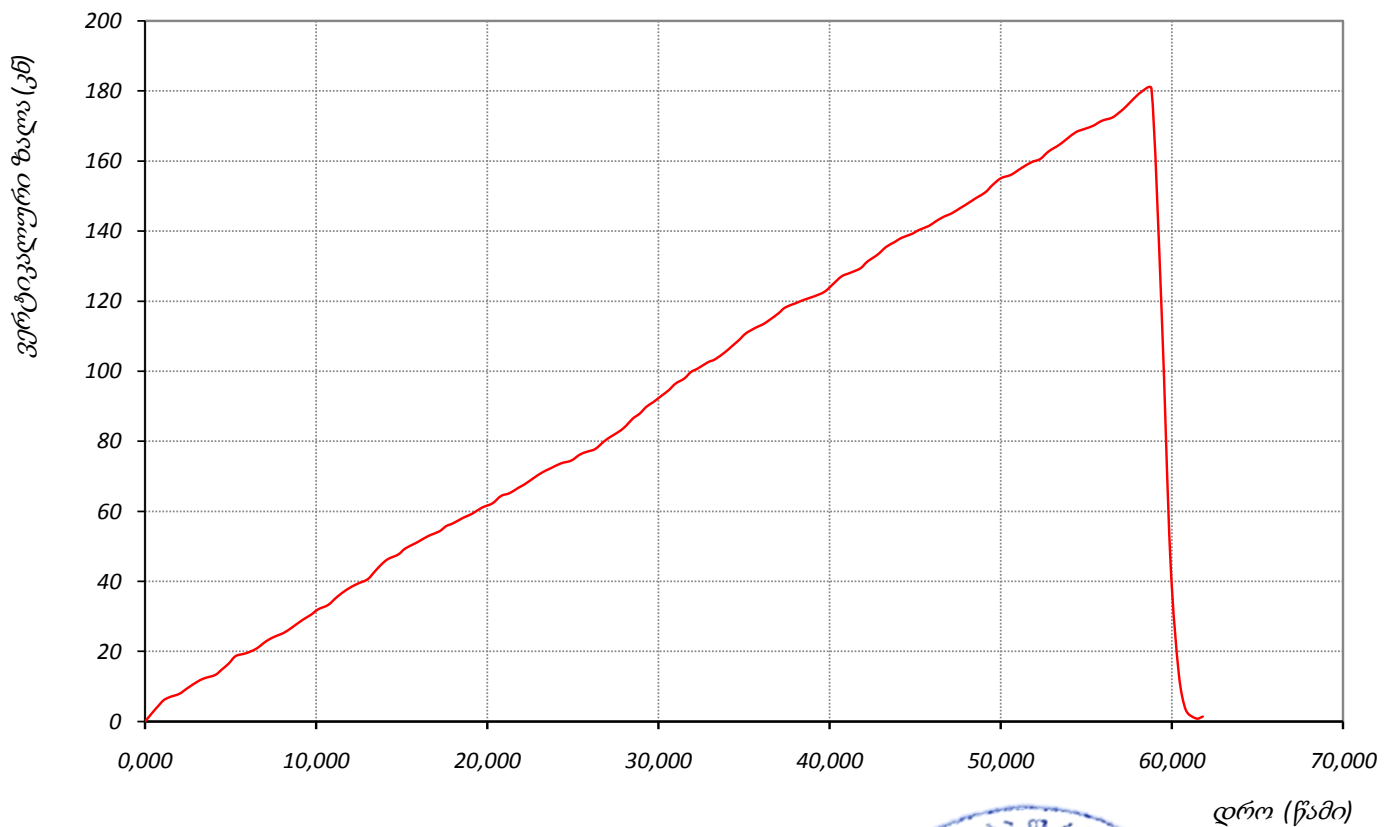
[illegible]

[illegible]

## ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	აბასთუმნის შემოსავლელი გზა
ნიმუშის აღწერა:	განაწმენდი №	
ტუფო-ქვიშაქვა	ნიმუშის №	
	სიღრმე, მ	
	ნიმუშის აღების თარიღი	
	ტესტირების თარიღი	23.04.2019

### ვერტიკალური ძალა - დრო



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ხატიაშვილი	თედლიაშვილი	ნაცვლიშვილი

## დანართი - 3

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების  
საანგარიშო  
მნიშვნელობების ცხრილი



გრუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№	გრუნტების მახასიათებლები გრუნტების დასახელება	მოცულობითი წონა - $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	ტენიანობა - $W$ %	ტენზეფადობის ხარისხი - $S_r$	პლასტიურობის რიცხვი - $I_p$	კონსისტენციის კოეფიციენტი - $I_L$	ფორიანობის კოეფიციენტი - $e$	დეფორმაციის მოდული - $E$ კგ/სმ <sup>2</sup>	კუმულაციის კოეფიციენტი - $a$ სმ <sup>3</sup> /კგ	შინაგანი ხახუნის კუთხე - $\varphi$	შინაგანი ხახუნის კოეფიცი - $f$	ხვედრითი შეჭიდულობა - $C$ კგ/სმ <sup>2</sup>	პირობითი წინადაობა - $R_o/R_c$ კგ/სმ <sup>2</sup>	დამუშავების სიროულის პუნქტი და კატეგორია -	საპროექტო ქანობი -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ღოდების შემცველობით (20-30%) - ①	1.75	30.7	0.84	15.5	+0.41	0.961	96	0.019	17.0	0.300	0.28	1.70	პ. 33-გ II	1:1.5
2	ლოდნარი - ღოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით, - ②	2.30	-	-	-	-	-	550	-	46	1.036	0.05	10.0	პ. 6-დ V	1:1.5
3	ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, დაბალი სიმტკიცის - ③	2.40	-	-	-	-	-	2X10 <sup>4</sup>	-	30	0.625	100	200	პ. 18-ა	1:0.75
4	ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები საშუალოდ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, მტკიცე - ④	2.50	-	-	-	-	-	4X10 <sup>5</sup>	-	35	0.700	220	833	პ. 18-გ VII	1:0.5

## დანართი - 4

ბეოზიზიკური გემოკვლევის შედეგები

ს ა ქ ა რ თ ვ ე ლ ო

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ  
ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგების  
ა ნ გ ა რ ი შ ი



თბილისი

2019 წელი



„გეო-მ“-ის დირექტორი



ა. მესხია

2019 წ.

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ  
ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგების  
ა ნ გ ა რ ი შ ი

პასუხისმგებელი შემსრულებელი

ა. მესხია

თბილისი

2019 წელი



## შემსრულებელთა სია

გეოფიზიკური კვლევის ანგარიშის პასუხისმგებელი შემსრულებელი ანზორ მესხია. გეოფიზიკური მასალების დამუშავებაში და ანგარიშის შედგენაში მონაწილეობდნენ გეოფიზიკოსები ვლადიმერ კუტივაძე და თამარ ჯმუხაძე.

## საინფორმაციო ფურცელი

შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „გეო-მ“. თბილისი, დიდი დილომი, III მკრ. VI კორპ. ტელეფონი 599 53 27 12, 599 88 57 88; e-mail: [geom52@mail.ru](mailto:geom52@mail.ru). დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგების ანგარიში, შედგენილი შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „გეოტრანსპროექტი“-სა და შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „გეო-მ“-ს შორის გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

პასუხისმგებელი შემსრულებელი ა. მესხია.

ტექსტი 13 გვერდი. გრაფიკული მასალა 23 ნახაზი.

რეფერატი: გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებარე გზის გასწვრივ, დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა, შესაძლო წყალშემცველი ზონების გამოყოფა.

გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს დაბა აბასთუმანში ზღვის დონიდან 1200-1550 მეტრ სიმაღლეზე. გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) მეთოდით. კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები.

საკვანძო სიტყვები: აბასთუმანი, შემოსავლელი მშენებარე გზა, გეოფიზიკური კვლევა, ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდი, გეოელექტრული სვეტი.



## დასათაურება

შესავალი -----	5
I. გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა -----	6
II. გეოფიზიკური კვლევის შედეგი -----	9
III. დასკვნა -----	12
IV. ლიტერატურა -----	13
V. დანართი -----	14

## შესავალი





წინამდებარე ანგარიშში მოცემულია დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ჩატარებული გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის შედეგები. გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს დაბა აბასთუმანში, ზღვის დონიდან 1200-1550 მეტრ სიმაღლეზე. გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) მეთოდით. კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები.

გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის ჩატარების მიზანს წარმოადგენდა მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ, დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა, შესაძლო წყალშემცველი ზონების გამოყოფა. შესწავლის სიღრმე მშენებარე გზის გასწვრივ 15 მეტრი, გვირაბის ღერძის გასწვრივ 35- 40 მეტრი.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) მეთოდით, შლუმბერჟეს სქემით. გეოფიზიკური კვლევის დგომის წერტილების კოორდინატების განსაზღვრა განხორციელდა თანამგზავრული ნავიგაციის ხელსაწყო GPS-ის გამოყენებით, კოორდინატების სისტემა “WGS-84”-ში.

კვლევის მონაცემებით ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების თითოეული წერტილისთვის აგებული იქნა გეოელექტრული სვეტი.

გეოფიზიკური კვლევა შესრულებული იქნა გეოფიზიკოსების: ანზორ მესხიას, ვლადიმერ კუტივაძის, ტარიელ ოქრუაშვილის და ამირან ყამარაულის მიერ. გეოფიზიკური კვლევის მასალების დამუშავება და საბოლოო ანგარიშის შედგენა განხორციელეს გეოფიზიკოსებმა: ანზორ მესხიამ, ვლადიმერ კუტივაძემ და თამარ ჯმუხაძემ.



## I. გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის ჩატარების მიზანს წარმოადგენდა დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა, შესაძლო წყალშემცველი ზონების გამოყოფა. შესწავლის სიღრმე მშენებარე გზის გასწვრივ 15 მეტრი, გვირაბის ღერძის გასწვრივ 35- 40 მეტრი.

გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს დაბა აბასთუმანში, ზღვის დონიდან 1200-1550 მეტრ სიმაღლეზე. გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის მეთოდით. კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები. გამოყენებული კოორდინატების სისტემა “WGS-84”.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით, შლუმბერჟეს სქემით. გამოიყენებოდა აპარატურად გამოყენებული იყო ”ЭИИ-209М“, რომელიც მაქსიმალურადაა დაცული გარეშე ხელისშემშლელი ფაქტორებისგან. გამოიყენებოდა აპარატურის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: სამუშაო სიხშირეთა დიაპაზონი 0,019 – 625 ჰც; გაზომვის დიაპაზონი 0,0005 – 5000 მვ; ძაბვის გაზომვის ცდომილება 0,5%; ფაზური პარამეტრების გაზომვის ცდომილება 0,02 გრადუსი; შესავალი წინაღობა 3 მეგაომი; 50 ჰერცის ჩახშობა 100 დბ; საშუალო მოხმარებული სიმძლავრე 0,7 ვტ; მასა 2 კგ. კვების წყაროდ გამოყენებული იყო ”АНЧ-3“-ის პორტატული გენერატორი, რომლის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: სამუშაო სიხშირე-4,88 ჰც; დენის მაქსიმალური ძალა-0.1ა; მაქსიმალური ძაბვა-250 ვ; დენის არასტაბილურობა-1%; მასა-6კგ. (სურ. 1)



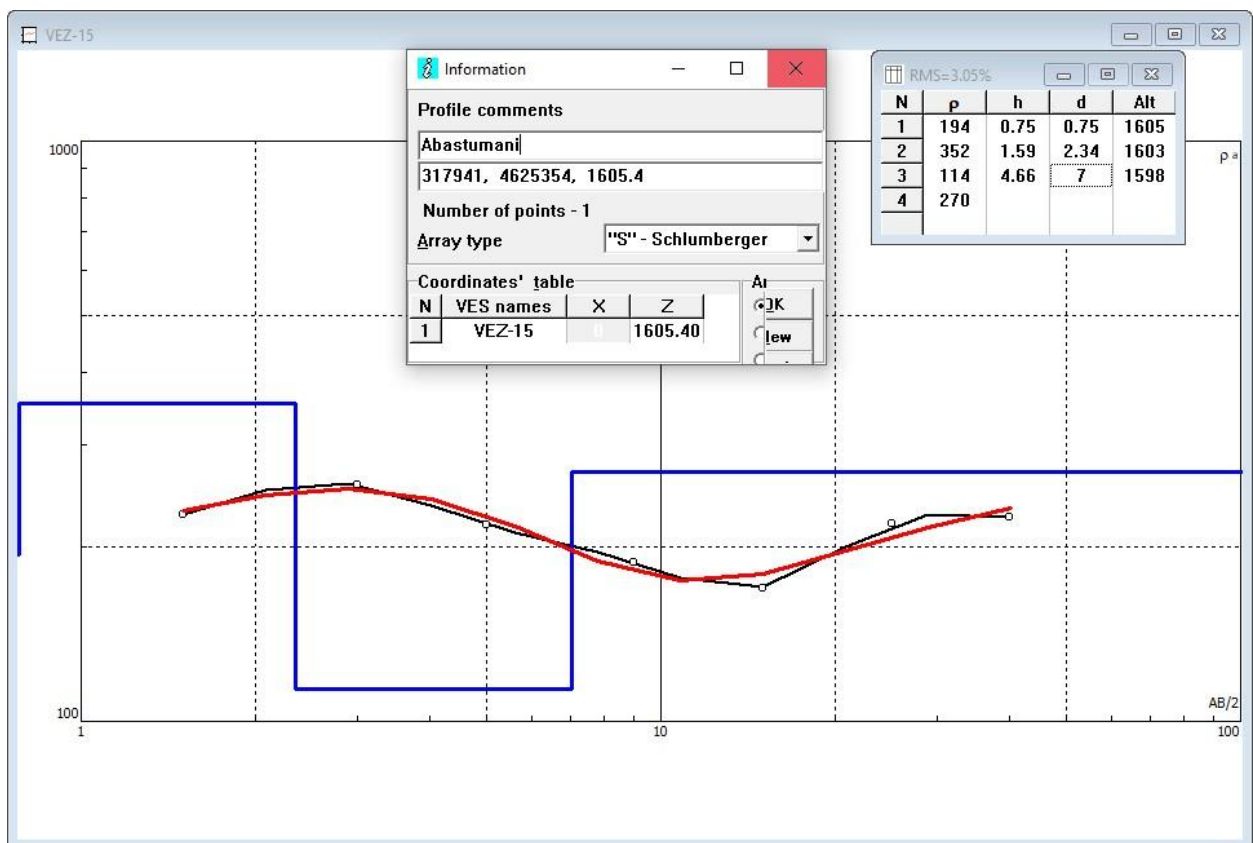
სურ.1. გამზომი აპარატურა "ЭИИ-209М", გენერატორი АГЧ-3"

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა ელექტროდიების ინსტრუქციის („ნედრა“-1984წ.), СП 11-105-97 წესების კრებული (საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის, ნაწილი VI -გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები) და РСН 64-87 – რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები, ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. ელექტრომეტრია) მოთხოვნების შესაბამისად.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების „ვეზ“ მეთოდით კვლევა ჩატარდა სიმეტრიული ოთხელექტროდიანი AMNB დანადგარის გამოყენებით. (AB მკვებავ ელექტროდებს შორის მანძილი ძირითადად შეადგენდა 3მ; 6; 10; 18მ; 30მ; 50მ, 80მ. 130მ MN-მიმღებ ელექტროდებს შორის მანძილი შეადგენდა 1მ; 6მ; 24მ). მკვებავ ელექტროდებად გამოყენებული იყო რკინის და მიმღებად ლატუნის ელექტროდები.

აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე გზის გასწვრივ დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა 20 წერტილზე.

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების დამუშავება განხორციელდა “IPI2win+IP” სპეციალური კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით, რომელიც გამოითვლის ქანების ჭეშმარიტ კუთრ ელექტრულ წინაღობას და განსაზღვრავს შრეების სიმძლავრეს და მის ჩაწოლის სიღრმეს, პროგრამა აგებს კუთრი ელექტრული წინაღობის მრუდს და ახდენს მის შედარებას წინაღობის თეორიულ მრუდთან. (სურ.2)



სურ.1. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემის “IPI2win+IP” პროგრამით ინტერპრეტაციის ნიმუში

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების თითოეული წერტილისთვის აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტი, სადაც ნაჩვენებია გეოელექტრული შრის სისქე, შრის საგების სიღრმე, შრის ჭეშმარიტი კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და „ვეზ“-ის ჩატარების წერტილის კოორდინატი (ნახ.№4;5;6;7;8;9;10;11;12;13;14;15; 16;17;18;19;20;21;22;23).

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგება დატანილია რუკაზე (ნახ.№ 1;2;3).



## II. გეოფიზიკური კვლევების შედეგი

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ არსებულ გაშიშვლებებთან და მშენებარე გვირაბის თავზე არსებულ ჭაბურღილთან ჩატარებული ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით განისაზღვრა მეოთხეული ნალექების და ძირითადი ქანების კუთრი ელექტრული წინაღობა. მეოთხეული ნალექები ძირითადად წარმოდგენილი სხვადასხვა ზომის ლოდების ჩანართებიანი ღორღით ქვიშნარის და თიხნარის შემავსებლით, ხასიათდება კუთრი ელექტრული წინაღობის 28-450 ომმ-ის მნიშვნელობებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის დიდ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ნალექებში სხვადასხვა ზომის ლოდების ჩანართების ზომებით, მათი რაოდენობით, თიხნარის შემცველობით და გაწყლოვანების ხარისხით. (ნალექებში, რაც ნაკლებია ლოდების ჩანართების რაოდენობა და ზომები და მეტია თიხნარის შემცველობა და გაწყლოვანების ხარისხი, მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით). ძირითადი ქანები წარმოდგენილი ძირითადად ტუფებით და ტუფობრექჩიებით გამოიყოფა 60-450 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. კუთრი ელექტრული წინაღობის 60-450 ომმ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ძირითადი ქანების გაწყლოვანების და გამოფიტვის სხვადასხვა ხარისხით. (ძირითად ქანებში, რაც მეტია გაწყლოვანების და გამოფიტვის ხარისხი მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით). ძირითად ქანების ზედა ნაწილში გამოფიტვის ზონის არსებობა ხშირად არ იძლევა საშუალებას კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით ზუსტად გამოვყოთ საზღვარი მეოთხეულ ნალექებსა და ძირითად ქანებს შორის. კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით განსაზღვრული მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე ხშირად შედგება მეოთხეული ნალექების სიმძლავრეს დამატებული ძირითადი ქანის გამოფიტული ზონის ზედა ნაწილის (დაახლოებით 0.3-0.6 მეტრი) სისქე.

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის შედეგების აღწერა მოცემულია ქვემოთ.

მდინარე კურცხანას ხეობაში მშენებარე საავტომობილო გზის პიკეტ-4+50-პიკეტ-27+00

მონაკვეთი შესწავლილ იქნა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების 7 წერტილით. აღნიშნულ მონაკვეთში მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე 1.6 - 3.9 მეტრის ფარგლებში იცვლება. მეოთხეული ნალექები წარმოდგენილი სხვადასხვა ზომის





ლოდების ჩანართებიანი ღორღით ქვიშნარის და თიხნარის შემავსებლით გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობით 28-450 ომმ. მეოთხეული ნალექების მინიმალური სიმძლავრე 1.6 მეტრი გამოიყოფა ვეზ-2 წერტილის მიდამოებში (პიკეტი-24+00), ხოლო მაქსიმალური 3.9 მეტრი გამოიყოფა ვეზ-5 წერტილის მიდამოებში (პიკეტი-11+50). ვეზ-5 და ვეზ-3 (პიკეტი-17+00, მეოთხეულის სიმძლავრე 2.4მ) მიდამოებში მეოთხეული ნალექების ქვედა ნაწილი (საგები) შესაძლოა წარმოდგენილი იყოს გაწყლოვანებული სხვადასხვა ზომის ნატეხების ჩანართებიანი ღორღით თიხნარის შემავსებლით.

მდინარე კურცხანას ხეობაში მშენებარე საავტომობილო გზის პიკეტ-4+50-პიკეტ-27+00 მონაკვეთში არსებული ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი ტუფებით და ტუფობრექჩიებით გამოიყოფა 90-450 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. ვეზ-5 წერტილის მიდამოებში (პიკეტი-24+00), ძირითადი ქანები გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობის შედარებით დაბალი (90-110 ომმ) მნიშვნელობით, რაც გამოწვეული უნდა იყოს ძირითადი ქანების ინტენსიური დანაპრალიანებით და გაწყლოვანებით. დანარჩენ ადგილებში ძირითადი ქანები წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ქანებით. (ნახ.№1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10.)

მშენებარე გვირაბის ჩრდილო-აღმოსავლეთი პორტალი შესწავლილ იქნა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების სამი წერტილით (ვეზ-8; ვეზ-9; ვეზ-10.) კვლევის მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 0.8 მეტრიდან (ვეზ-9)-1.7 მეტრამდე (ვეზ-10). ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინაღობით 145-435 ომმ წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ტუფებით და ტუფობრექჩიებით. (ნახ.№ 2; 11; 12; 13.)

მშენებარე გვირაბის სამხრეთ დასავლეთი პორტალი შესწავლილ იქნა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების სამი წერტილით (ვეზ-14; ვეზ-15; ვეზ-16.) კვლევის მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 0.7 მეტრიდან (ვეზ-15)-1.2 მეტრამდე (ვეზ-14; ვეზ-16). ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინაღობით 120-280 ომმ წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ტუფებით და ტუფობრექჩიებით. (ნახ.№ 2; 17; 18; 19.)

მშენებარე გვირაბის ღერძის გასწვრივ ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა სამ წერტილზე (ვეზ-11; ვეზ-12; ვეზ-13.) შესწავლის სიღრმე 35-40 მეტრი. კვლევის მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 0.8 მეტრიდან (ვეზ-13)-1.2 მეტრამდე (ვეზ-12). ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინაღობით 100-335 ომმ წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ტუფებით და ტუფობრექჩიებით. (ნახ.№ 2; 14; 15; 16.)

აბასთუმნის ობსერვატორიისკენ მიმავალი გზის სიახლოვეს ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული (ვეზ-17; ვეზ-18; ვეზ-19.) კვლევის





მონაცემებით გეოელექტრული სვეტებში მეოთხეული ნალექები წარმოდგენილია შედარებით დაბალი კუთრი ელექტრული წინააღობით. ნალექების სიმძლავრე შეადგენს 2.6-3.0 მეტრს. კუთრი ელექტრული წინააღობის მონაცემებით გამოყოფილი მეოთხეული ნალექები შეიძლება დაიყოს ორად. პირველი 50-75 ომმ წინააღობით, მეოთხეული ნალექების ზედა ნაწილი, სიმძლავრით 1.0-1.4 მეტრი და მეორე 25-40 ომმ წინააღობით, მეოთხეული ნალექების ქვედა ნაწილი სიმძლავრით 1.2-1.5 მეტრი. გეოფიზიკური კვლევის მონაცემებით გამოყოფილი მეოთხეული ნალექები უმთავრესად წარმოდგენილი უნდა იყოს სხვადასხვა ზომის ნატეხების ჩანართებიანი თიხნარით, რომლის ქვედა ნაწილი შეიძლება იყოს ძლიერ ტენიანი ან მცირედ გაწყლოვანებული. ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინააღობით 65-75 ომმ შესაძლებელია წარმოდგენილი იყოს დანაპრალიანებული და გაწყლოვანებული ტუფებით და ტუფობრექჩიებით. (ნახ.№ 3; 20; 21; 22.)

ვეზ-20 მონაცემებით, (რომელიც ჩატარებულია ვეზ-6 და ვეზ-7 წერტილების მიმდებარედ არსებულ ჭალაში) მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე შეადგენს 3.4-3.8 მეტრს. (ნახ.№ 1; 23.)



### III. დასკვნა

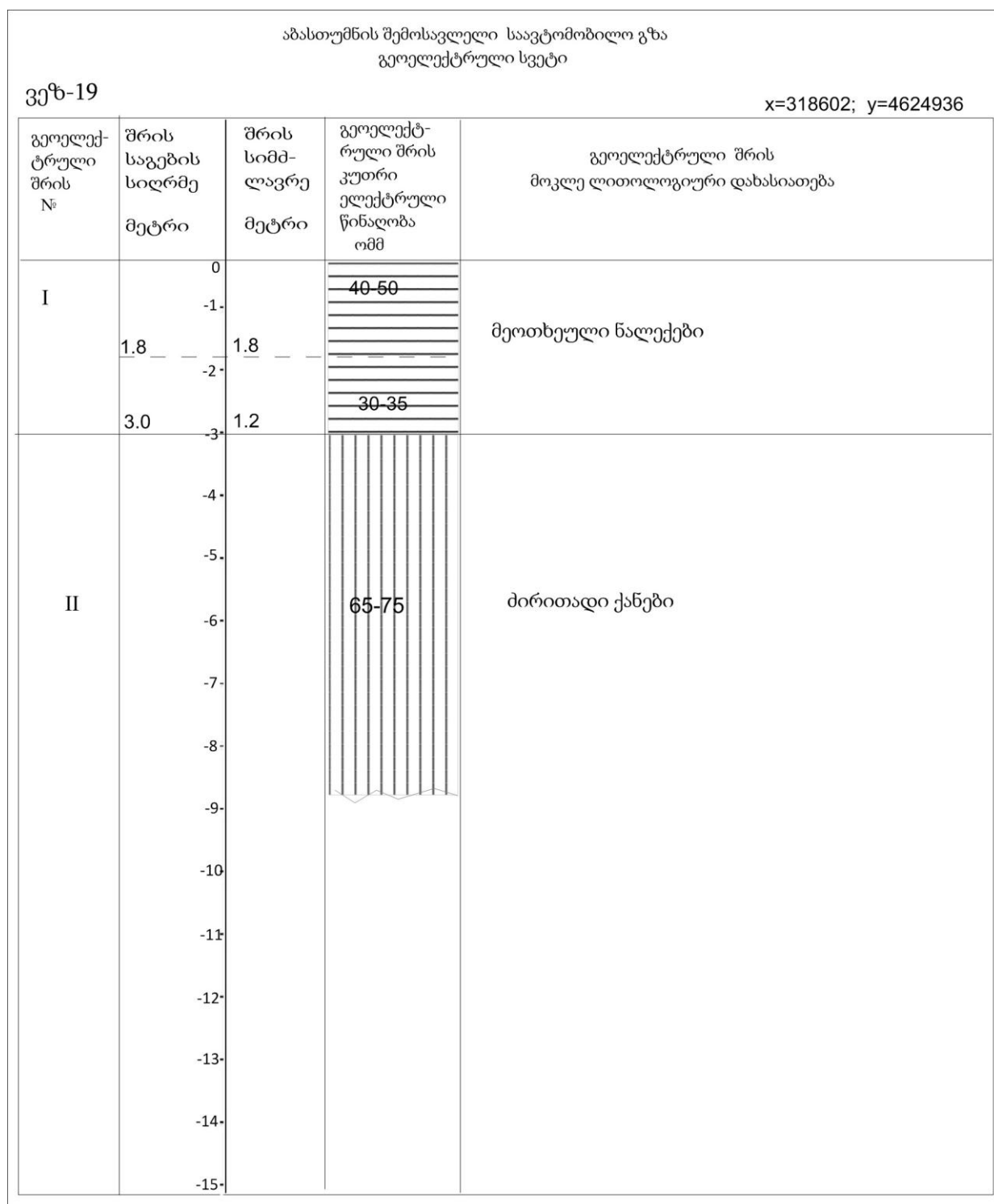
დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ჩატარებული გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის მონაცემების ინტერპრეტაციის შედეგები საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ შემდეგი:

- გამოკვლეულ ტერიტორიაზე არსებული მეოთხეული ნალექები, რომელთა სიმძლავრე 0.7-3.9 მეტრის ფარგლებში იცვლება, გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობის 28-450 ომმ-ის მნიშვნელობებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის დიდ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ნალექებში სხვადასხვა ზომის ლოდების ჩანართებით, მათი რაოდენობით, თიხნარის შემცველობით და გაწყლოვანების ხარისხით. (ნალექებში, რაც ნაკლებია ლოდების ჩანართების რაოდენობა და ზომები და მეტია თიხნარის შემცველობა და გაწყლოვანების ხარისხი, მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით).
- ძირითადი ქანები წარმოდგენილი ძირითადად ტუფებით და ტუფობრექციებით გამოიყოფა 60-450 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. კუთრი ელექტრული წინაღობის 60-450 ომმ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ძირითადი ქანების გაწყლოვანების და გამოფიტვის სხვადასხვა ხარისხით. (ძირითად ქანებში, რაც მეტია გაწყლოვანების და გამოფიტვის ხარისხი მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით).
- ძირითად ქანების ზედა ნაწილში გამოფიტვის ზონის არსებობა ხშირად არ იძლევა საშუალებას კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით ზუსტად გამოვყოთ საზღვარი მეოთხეულ ნალექებსა და ძირითად ქანებს შორის. სიმძლავრე ხშირად შედგება მეოთხეული ნალექების სიმძლავრეს დამატებული ძირითადი ქანის გამოფიტული ზონის ზედა ნაწილის (დაახლოებით 0.3-0.6 მეტრი) სისქე.

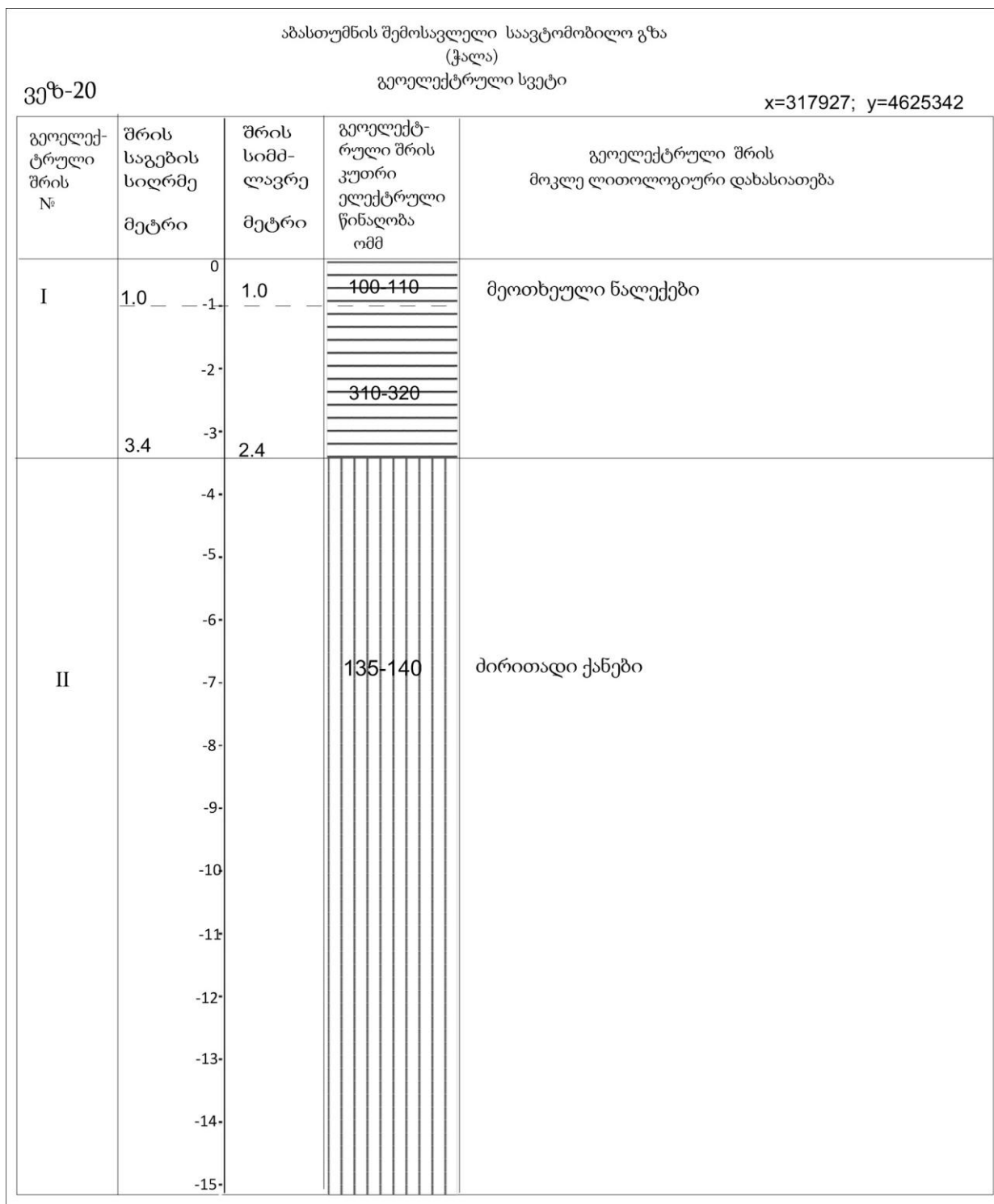


## VI. ლიტერატურა

1. ა. სავიჩი და სხვები – „კომპლექსური საინჟინრო-გეოფიზიკური კვლევები ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობისას“. (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“.
2. ნ. გორიანოვი, ნ. შარაპანოვი და სხვა – „გეოფიზიკური მეთოდები ჰიდროგეოლოგიასა და საინჟინრო გეოლოგიაში“ (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“.
3. ელექტროდიების ინსტრუქცია. 1984 წ. ლენინგრადი „ნედრა“ (რუსულ ენაზე).
4. СП 11-105-97 – წესების კრებული – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის. ნაწილი VI – გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები.(რუსულ ენაზე).
5. РСН 64-87 -რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები.ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. ელექტრომეტრია. (რუსულ ენაზე).



ნახ. №2. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-19“-ის მონაცემებით



ნახ. №3. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-20“-ის მონაცემებით

## დანართი - 5

გეოლოგიური და ნაპრალოვანი აგებულების შედეგები



## ნაწილი 2

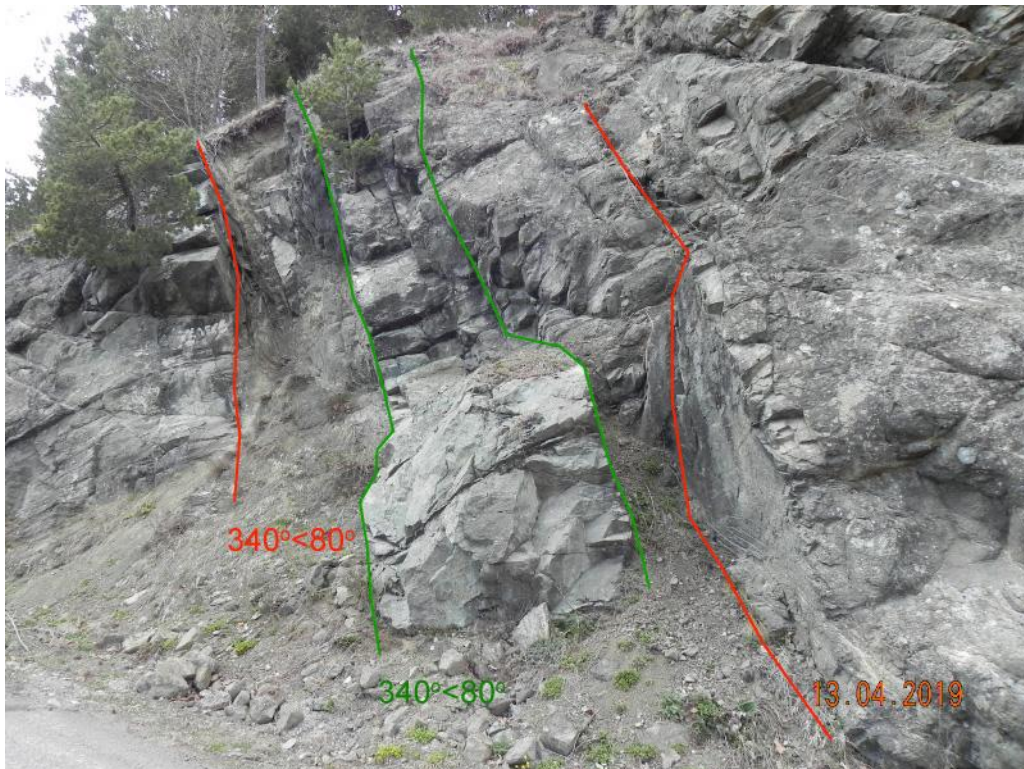
დავით ზაქარაია  
გეოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორი

### აბასთუმნის უბნის საველე-გეოლოგიური კვლევის შედეგები

აბასთუმნის მშენებარე შემოსავლელი გზის ავტო-მაგისტრალის პროექტის-თვის ა.წ. აპრილის შუა რიცხვებში ჩვენს მიერ მოხდა შესასწავლი ტერიტორიის დათვალიერება. აქ ჩატარდა გეოლოგიურ-სტრუქტურული აგებმა (დანართი 1.1), შერჩეულ ადგილებზე დაფიქსირდა სხვადასხვა ლითოლოგიის მქონე ქანებში ნაპრაღთა სისტემები და თითოეულ წერტილზე გადავიღეთ ბუნებრივი გაშიშვლებების ფოტოები (დანართი 1.3).

კვლევების შედეგად გამოიხაზა დეტალური სტრუქტურულ-გეოლოგიური რუკა (დანართი 1.1) და აიგო სტრუქტურულ-ლითოლოგიური სვეტი, სადაც შესწავლილი ქანების საერთო სიმძლავრემ შეადგინა 3263 მეტრი (დანართი 1.2). ადრე განხილულ საფონდო მასალასთან [1] შედარებით, დადგინდა საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ყველა სახეობის დასტა, ორი სინკლინური და ერთი ანტიკლინური ნაოჭი და სამი საკმაოდ მნიშვნელოვანი რღვევა (სურ. 1). დანარჩენი რღვევები, რომლებიც ასევე ასახულია უბნის გეოლოგიურ რუკაზე, მოინიშნა საველე მასალის კამერალური დამუშავების დროს.

მიღებულმა მასალამ საშუალება მოგვცა გაცილებით მეტი ალბათობით და სიზუსტით დაგვეგმილებინა მშენებარე ავტო-მაგისტრალის ხაზის გასწვრივ აქ წარმოდგენილი სხვადასხვა ლითოლოგიური აგებულების დასტები და სტრუქტურები (დანართი 1.1). ეს იძულებითი დაგვეგმილების პროცესი აუცილებელი გახდა იმიტომ, რომ საპროექტო ხაზის გასწვრივ არსებული ძალიან რთული ბუნებრივი პირობების გამო, შეუძლებელი შეიქნა გეოლოგიურ-სტრუქტურული დეტალური მარშრუტების ჩატარება.



სურათი 1. წ. 24. ორმაგი რღვევის ზონა და მათში გამავალი ანდეზიტური შედგენილობის დაიკა

## ნაპრალოვანი ტექტონიკა - ნაპრაღთა სისტემების დაზუსტება

პროექტის ტექნიკური დავალებით კურორტ აბასთუმანის შემოსავლელი ავტო-მაგისტრალის მშენებლობისთვის განკუთვნილ დასაპროექტებელ ტერიტორიაზე ავტორების მიერ ჩატარდა კვლევები აქ გავრცელებულ ქანებში ნაპრაღთა სისტემების დასადგენად. შესასწავლი უბანი განლაგებულია აჭარა-თრიალეთის ნოჰა ზონის ცენტრალური აზეების უბანზე და წარმოდგენილია პალეო-გენური ეპოქის შუა ეოცენური ქვესართულის ამგებ ვულკანოგენურ-ტერიგენული ნალექებით. ამ ქანებისათვის უმეტეს შემთხვევაში დამახასიათებელია კარგად გამოსახული ნაპრაღოვნება, მაგრამ ზოგიერთ მსხვილნატეხოვანი მასიურ-შრეებრივი ტუფების დასტებში გვხვდება ნაპრაღოვნების მხოლოდ ერთი ან ორი სისტემა, რაც ეტყობა ამ დასტების თავისებურ პლასტიურობაზე მიუთითებს.

დაკვირვებებისთვის გარკვეულ ადგილებში ლითოლოგიური და ფიზიკო-მექანიკური თვისებების მიხედვით აირჩა სხვადასხვა ტიპის შრეები. სულ აღებულია 17 წერტილი და გაკეთდა 793 გაზომვა. 17-ვე წერტილის (ობიექტის) აღწერებში მოყვანილია მათი კოორდინატები, ფოტოების №, ქანის ლითოლოგიური აღწერილობა, ნაპრაღების განლაგება "როზა" დიაგრამაზე და ვულფის ორიენტირებულ ბადეზე, მათი სტატისტიკური ანალიზი და ცალკეული ნაპრაღების გაზომვების და მათ შორის მანძილების სია. ეს მონაცემები სრულად არის მოცემული დანართში 1.3.

უნდა აღინიშნოს, რომ დეტალური სტრუქტურული და სტატისტიკური ანალიზის შედეგად შესაძლებელი გახდა საპროექტო ტერიტორიაზე ნაპრაღთა სისტემის უფრო დეტალურად დახასიათება, რაც მხოლოდ ზოგადად არის წარმოდგენილი ადრეულ პერიოდში შედგენილ ანგარიშში [1]. ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევები უფრო ზუსტია, დეტალური და ყველა სახეობის ქანების ტიპს მოიცავს. მიღებული მონაცემები დამუშავდა სპეციალურ სტრუქტურული გეოლოგიის დამხმარე – GeOrient.v9.5.0 კომპიუტერულ პროგრამაში. ამ პროგრამაში მიღებული ნაპრაღთა სისტემის ერთიანი "ვარდის", ვულფის და წერტილების სიხშირის დიაგრამები მოცემულია სურათი 1, 2 და 3-ზე.

საკვლევი უბნის ფარგლებში ქანების შრეებრიობის დაქანების აზიმუტები ძალიან მრავალფეროვანია, ხოლო დაქანების კუთხეები 5–88° ფარგლებშია, რაც ძალიან აძნელებს დაძაბულობის საერთო სურათის დადგენას. ამიტომ პრაქტიკული გამოყენებისთვის სასურველია ცალკეული კონკრეტული დაკვირვების წერტილების მონაცემებით სარგებლობა.

საერთო სტატისტიკური ანალიზიდან გამომდინარე აქ ძირითადად გამოიყოფა შრეებრივობის პარალელური, გამკვეთი და დიაგონალური ნაპრაღები.

შესწავლილი უბნის ფარგლებში დაქანების აზიმუტის და დახრის კუთხის გათვალისწინებით გამოიყო ნაპრაღთა 26 სისტემა (იხ. ცხრილი. 1). ისინი გაიყო 3 ჯგუფად და ეს მონაცემები ასახულია ცხრილი 2-ში. სისტემების ამგვარი განაწილება და ნაპრაღთა რაოდენობის პროცენტული მაჩვენებლები არ ასახავს სისტემების განაწილების ნამდვილ სურათს. ჩვენს მიერ გამოყოფილი 26 სისტემა სტატისტიკურად არ აჩვენებს რეალურ სურათს და ნაპრაღთა სისტემის ეს მთლიანი შედეგი აღმოჩნდა მცდარი. აჭარა-თრიალეთის რეგიონში გამოყოფილ ნაპრაღთა სისტემების რაოდენობა ყოველთვის არის 6, რომელთაგანაც 4 არის ძირითადი და 2 დამატებითი. ჩვენ შევცვალეთ სტატისტიკური მეთოდი და გამოვიყენეთ მიმართების აზიმუტების მონაცემები, ხოლო დახრის კუთხეების მაჩვენებლები მოვნიშნეთ ქვეჯგუფების გამოსაყოფად (იხ. ცხრილი. 3). ამ მეთოდის საშუალებით დამუშავებულმა ანათვლებმა მოგვცა ნაპრაღთა 5 სისტემა, რაც არსებულ რეალურ მდგომარეობასთან საგრძნობლად არის მიახლოებული. ნაპრაღთა სიბრტყეების დახრის კუთხეების მიხედვით I და IV სისტემაში გამოიყო 3-3 ქვეჯგუფი, II სისტემა აღმოჩ-

ნდა ყველაზე სრული და მასში გამოიყო 4 ქვეჯგუფი, III და V სისტემები არასრულია და მათში შესაბამისად გამოიყო 2 და 1 ქვეჯგუფები.

ცხრილი. 1

№	დაქანების აზ. დახრის კუთხე	ნაპრალების რაოდენობა	%%	სისტემა
1	10_15 <46_65	24	3.03	5
2	20 <5	10	1.26	1.8
3	20 <45_50	23	2.90	6
4	40 <35_45	36	4.54	2
5	60_65 <26_30	9	1.13	1.9
6	75 <85	28	3.53	I
7	80 <80_85	21	2.65	I
8	90_95 <70_85	81	10.21	I
9	100 <10	17	2.14	1.5
10	100_105 <40_65	48	6.05	1
11	120 <65_85	27	3.40	VI
12	150 <65_80	20	2.52	III
13	155 <20	23	2.90	1.3
14	155_170 <60_85	26	3.28	III
15	175 <27_30	24	3.03	1.2
16	175_180 <80_85	26	3.28	II
17	190_200 <5_8	44	5.55	1.1
18	190 <85_88	19	2.40	II
19	200 <35	14	1.77	1.7
20	205 <75_80	19	2.40	II
21	210_215 <45_50	6	0.76	8
22	225 <70_85	12	1.51	V
23	230 <15_20	7	0.88	1.10
24	230 <70_75	22	2.77	V
25	250 <45_50	25	3.15	4
26	255 <72_75	11	1.39	VIII
27	260 <45_55	33	4.16	3
28	270 <86_88	7	0.88	VIII
29	280 <75	4	0.50	VIII
30	295_300 <40	16	2.02	1.6
31	300 <70_75	14	1.77	IV
32	320_325 <82_88	29	3.66	IV
33	335 <25-40	21	2.65	1.4
34	340 <70	23	2.90	VII
35	360 <45	13	1.64	7
	ჯამი	<b>782</b>	<b>98.61</b>	
36	დანარჩენი	11	1.39	
	<b>საერთო ჯამი</b>	<b>793</b>	<b>100.00</b>	

ცხრილი 2

№	დაქანების აზიმუტი	%%	სისტემა
1	75_95 <70_85	16.40	I
2	175_205 <75_88	8.07	II
3	150_170 <60_85	5.80	III
4	300_325 <70_88	5.42	IV
5	225_230 <70_85	4.29	V
6	120 <65_85	3.40	VI

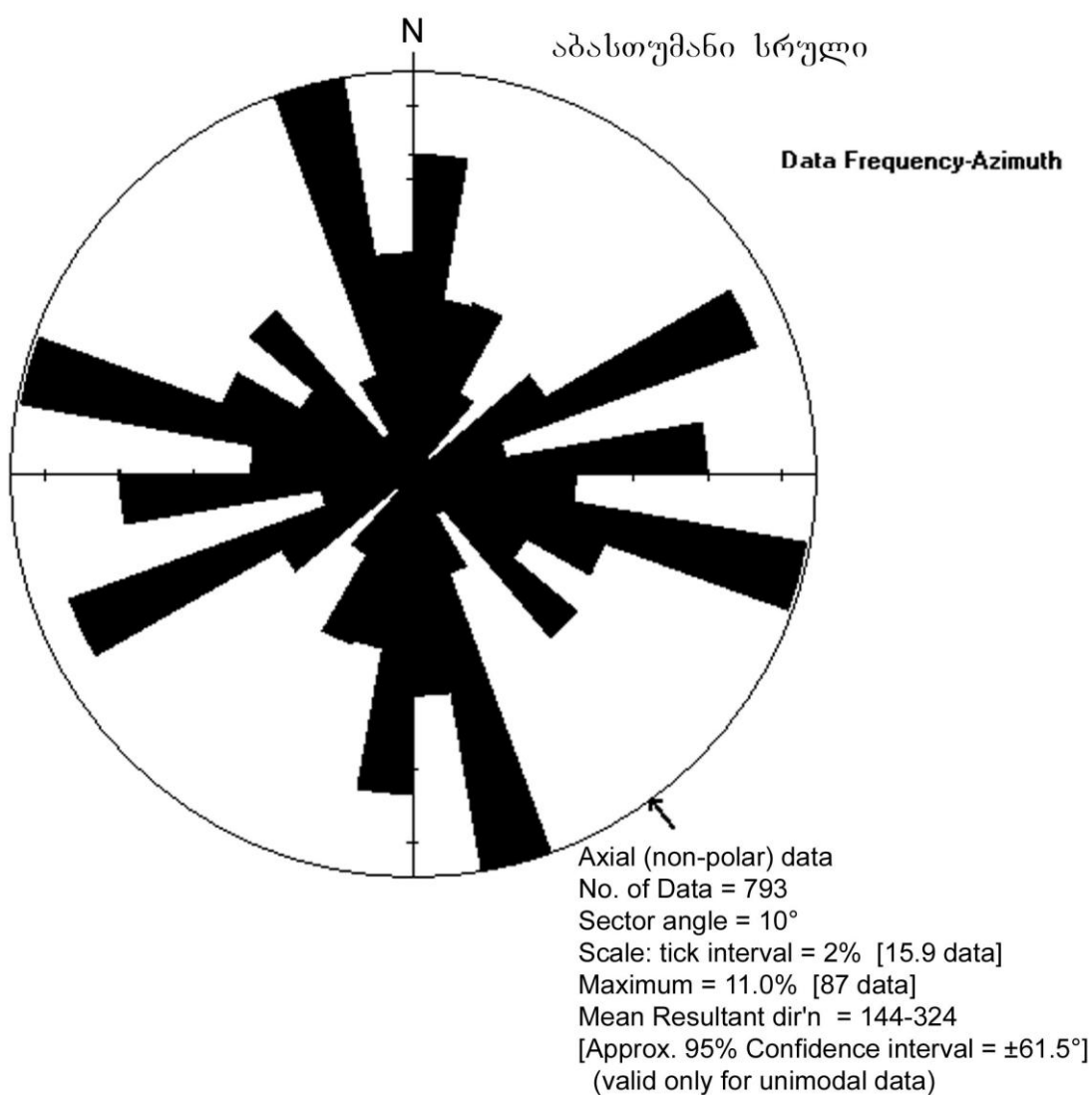
7	340 <70	2.90	<b>VII</b>
8	255_280 <72_88	2.77	<b>VIII</b>
	ჯამი	<b>49.06</b>	
9	100_105 <40_65	6.05	<b>1</b>
10	40 <35_45	4.54	<b>2</b>
11	260 <45_55	4.16	<b>3</b>
12	250 <45_50	3.15	<b>4</b>
13	10_15 <46_65	3.03	<b>5</b>
14	20 <45_50	2.90	<b>6</b>
15	360 <45	1.64	<b>7</b>
16	210_215 <45_50	0.76	<b>8</b>
	ჯამი	<b>26.23</b>	
17	190_200 <5_8	5.55	<b>1.1</b>
18	175 <27_30	3.03	<b>1.2</b>
19	155 <20	2.90	<b>1.3</b>
20	335 <25-40	2.65	<b>1.4</b>
21	100 <10	2.14	<b>1.5</b>
22	295_300 <40	2.02	<b>1.6</b>
23	200 <35	1.77	<b>1.7</b>
24	20 <5	1.26	<b>1.8</b>
25	60_65 <26_30	1.13	<b>1.9</b>
26	230 <15_20	0.88	<b>1.10</b>
	ჯამი	<b>23.33</b>	
	საერთო ჯამი	<b>98.61</b>	

ცხრილი. 3

№	დაქანების აზ. დახრის კუთხე	ნაპრალების რაოდენობა	%%	ჯამური %%	სისტემა
9	100 <10	17	11.89		I
30	295_300 <40	16			
	ჯამი	33	4.22		
10	100_105 <40_65	48			
25	250 <45_50	25			
27	260 <45_55	33			
	ჯამი	106	13.55		
6	75 <85	28			
7	80 <80_85	21			
8	90_95 <70_85	81			
26	255 <72_75	11			
28	270 <86_88	7			
29	280 <75	4			
	ჯამი	152	19.44	37.21	
17	190_200 <5_8	44			II
2	20 <5	10			
	ჯამი	54	6.91		
15	175 <27_30	24			
19	200 <35	14			
	ჯამი	38	4.86		
35	360 <45	13			
1	10_15 <46_65	24			
3	20 <45_50	23			
	ჯამი	60	7.67		
16	175_180 <80_85	26			
18	190 <85_88	19			
20	205 <75_80	19			
	ჯამი	64	8.18	27.62	
13	155 <20	23	27.62		III
33	335 <25-40	21			
	ჯამი	44	5.63		
34	340 <70	23			
14	155_170 <60_85	26			
	ჯამი	49	6.27	11.89	
4	40 <35_45	36	37.21		IV
5	60_65 <26_30	9			
23	230 <15_20	7			
	ჯამი	52	6.65		
21	210_215 <45_50	6			
	ჯამი	6	0.77		
22	225 <70_85	12			
24	230 <70_75	22			
	ჯამი	34	4.35	11.76	
11	120 <65_85	27	11.76		V
12	150 <65_80	20			
31	300 <70_75	14			
32	320_325 <82_88	29			
	ჯამი	90	11.51	11.51	
	საერთო ჯამი	782	100.00	100.00	

საკვლევე უბანზე დაქანების აზიმუტების საშუალო გამონათვალის ძირითად ვექტორულ კომპონენტს ვხედავთ "ვარდის" კრებსით დიაგრამებზე, რომელიც GeOrient.v9.5.0 კომპიუტერული პროგრამით გასაშუალების შედეგად მოგვცა ერთი მიმართულების ძირითად ნაპრაღთა სისტემა, რაც არის 144-324° აზიმუტი. ეს ანათვალი ძირითადად შეესაბამება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის დაძაბულობის ვექტორს და გვიჩვენებს, რომ ჰორიზონტული მიწოლა ხდებოდა ირიბად, რამაც გამოიწვია აღნიშნული ზონის ნაოჭთა ღერძების სიბრტყეების შემობრუნება ჩრდილო-დასავლეთი მიმართებიდან სამხრეთ-დასავლეთისკენ. ასევე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ საკვლევე ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ნაპრაღთა სისტემები დანაოჭების თანადროულია და მათი გააქტიურება მოხდა უახლეს ეპოქაში, ანუ გვიანი პლიოცენი-ადრეულ მეოთხეულ დროს. ნაპრაღთა მსგავსი სისტემა დაკავშირებულია ჰორიზონტულ კუმშვით ძალებთან, რამაც გამოიწვია კავკასიის დანაოჭების დღევანდელი მდგომარეობა.

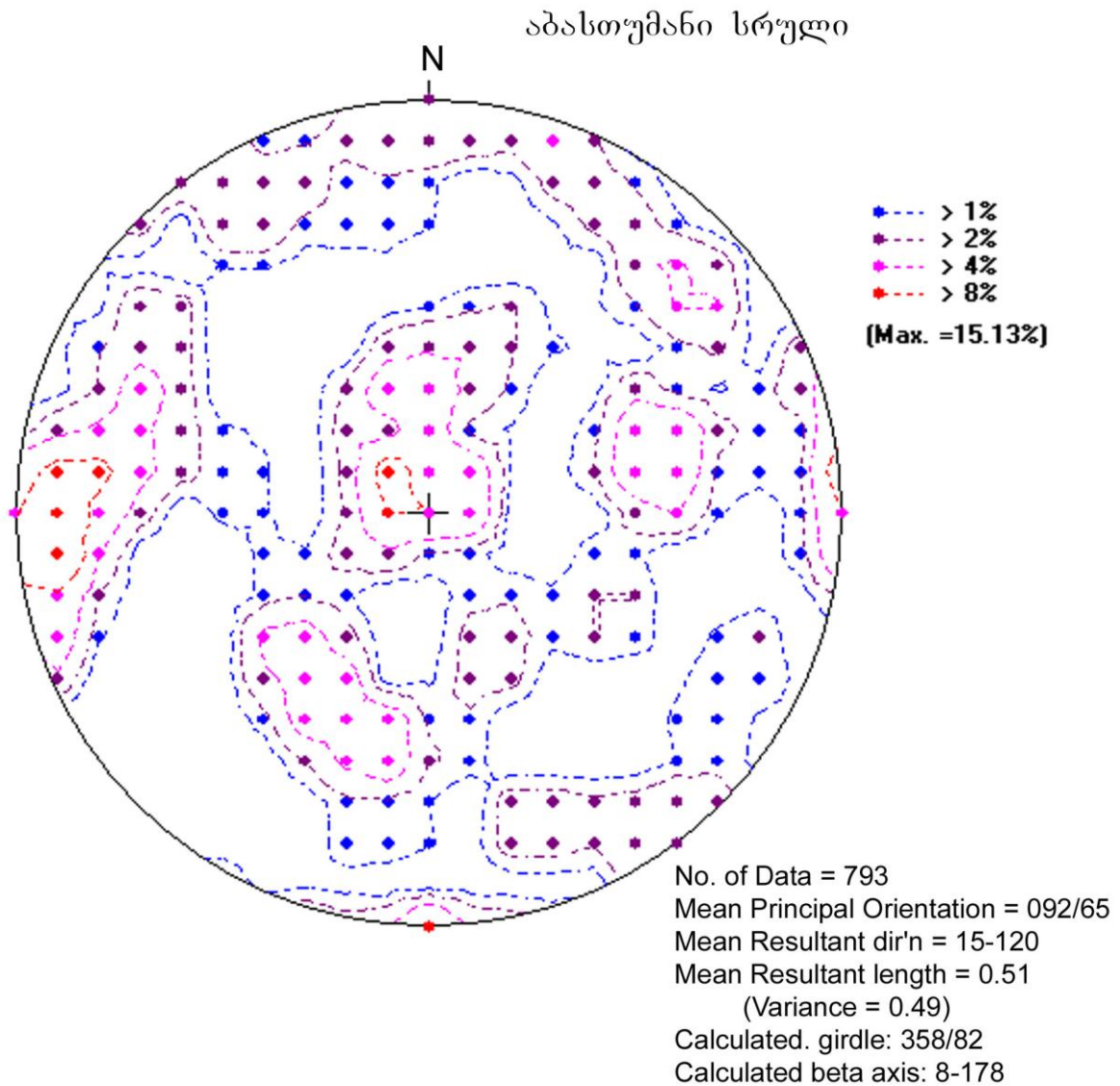
ნაპრაღთა სისტემების განაწილება და ბლოკურობა კარგად დაიკვირვება ცალ-ცალკე ობიექტებზე გადაღებულ ფოტოებზე (იხ. ფოტოების დანართი 1.4).



### სურათი 1. "ვარდის" კრებსითი დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 144-324°

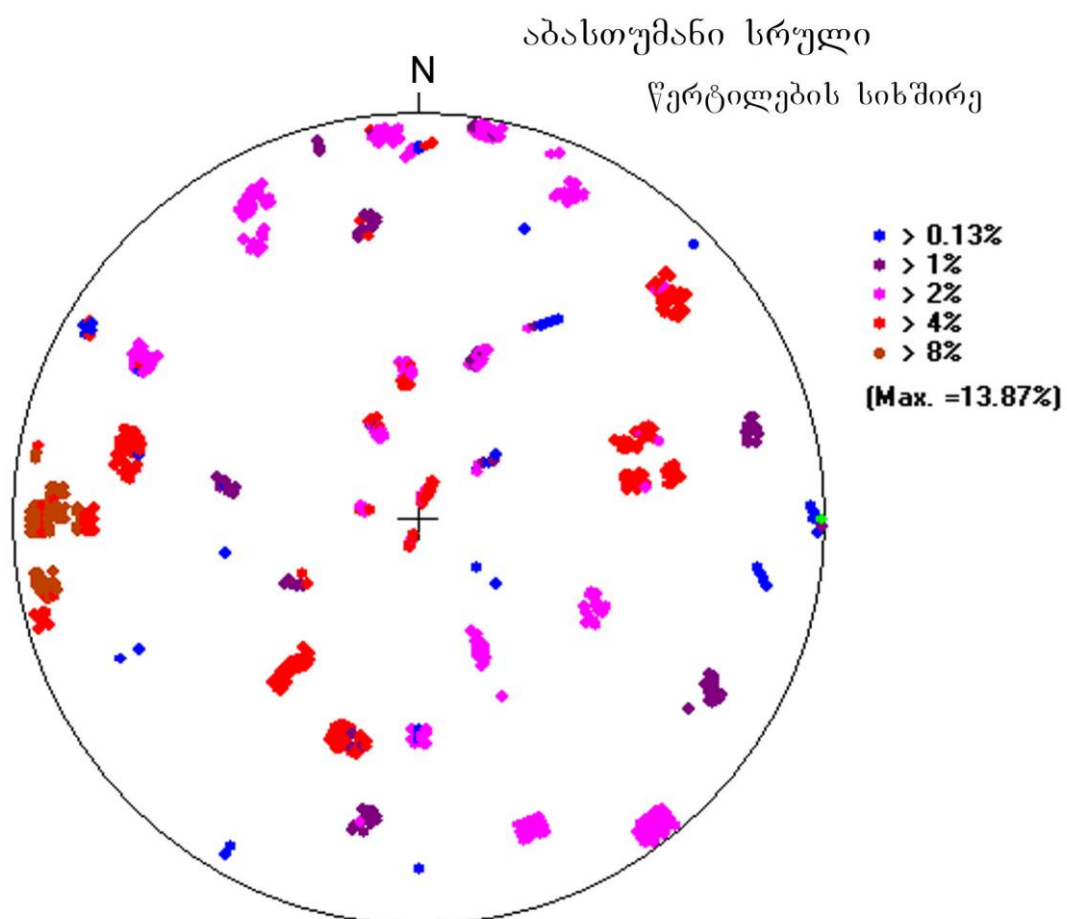




## სურათი 2. ნაპრაღთა სისტემის კრებებით დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 092/65°  
 დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 15-120°  
 გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 358/82°  
 გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 8-178°

პროექტს თან ერთვის კურორტ აბასთუმანის ტერიტორიის ტოპოგრაფიულ და გეოლოგიურ მონაცემთა ბაზის ციფრული ვერსია - Abastumani GPS Data 04.19.xls (დანართი 1.5).



793

No. of Data = 793  
 Mean Principal Orientation = 092/65  
 Mean Resultant dir'n = 15-120  
 Mean Resultant length = 0.51  
 (Variance = 0.49)  
 Calculated. girdle: 358/82  
 Calculated beta axis: 8-178

სურათი 3. ნაპრაღთა სისტემის წერტილების სიხშირის კრებსითი დიაგრამა

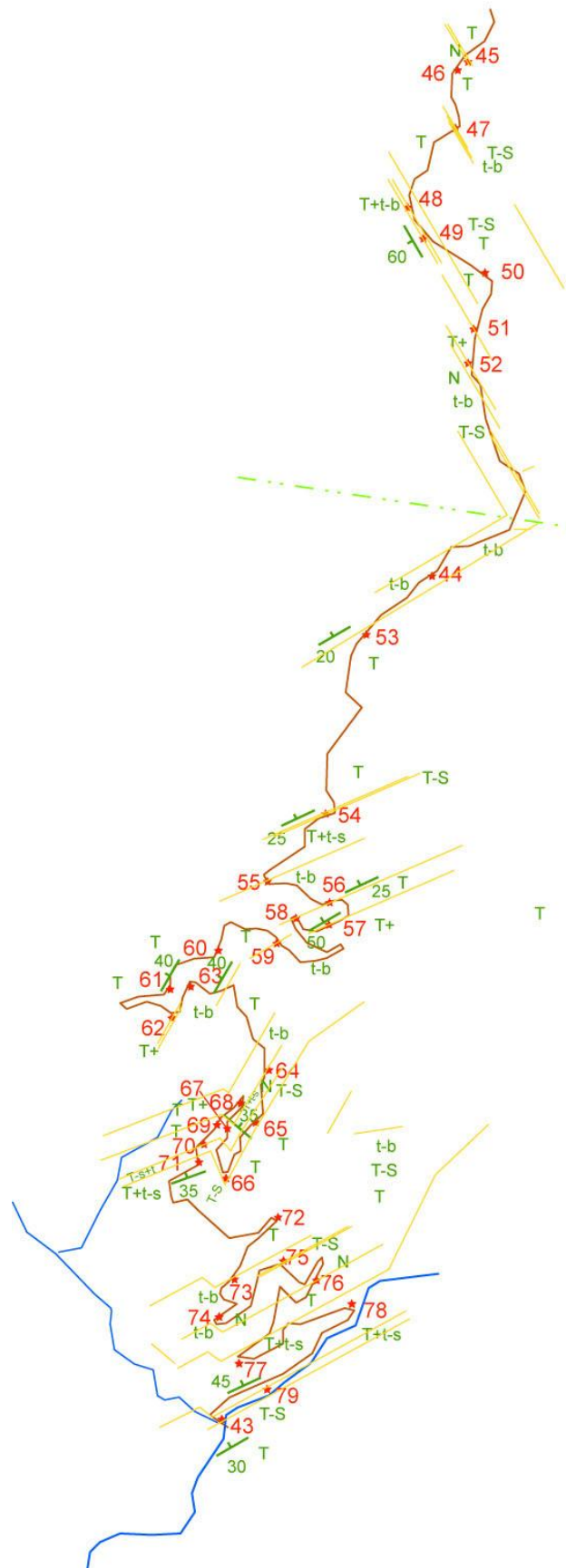




აბასთუმნის მშენებარე შემოსავლელი გზის ავტო-მაგისტრალის  
საპროექტო ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა







აბასთუმნის მშენებარე შემოსავლელი გზის ავტო-მაგისტრალის მდ.  
ოცხორადან ზეკარის გადასასვლელისკენ მიმავალი გზის მონაკვეთის  
გეოლოგიური რუკა

**კურორტ აბასთუმნის შემოსავლელი ავტო-გზის მშენებლობის ტერიტორიის ამგები  
ქანების ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული სვეტი**

წერტილი	ლითოლოგია	სიმძლავრე
<b>ადმაგალი ჭრილი - ზეკარის უღელტეხილისკენ აღმართის გასწვრივ</b>		
A-45-2	ნაცრისფერი საშუალონატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	17
A-45	მოშავო მსხვილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი	12
A-46	ნაცრისფერი საშუალონატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	61
A-47-2	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	2
A-47	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	2
A-50	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	95
A-49	მოღურჯო მსხვილმარცვლოვანი სქელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	16
A-48	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, წვრილი ტუფო-ბრექჩიების შუაშრეებით	6
A-51	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით (5-25 სმ), ნაპრაფლოვნება სუსტადაა გამოხატული	30
A-52 - A-53-3	მოშავო წვრილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი	10
A-52 - A-53-2	ნაცრისფერი წვრილი ტუფო-ბრექჩია	15
A-52 - A-53-1	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი საშუალოშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების დასტა	10
<b>A-44</b>	<b>ადმა 85 მ-ში - სინკლინის დერბი - 280°</b>	<b>276</b>
<b>დადმაგალი ჭრილი - ზეკარის უღელტეხილისკენ აღმართის გასწვრივ</b>		
A-44	ახალი გზის გამოსვლის ადგილი ძველ გზაზე - ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	19
A-53	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი თხელშრეებრივი ტუფები, ზოგან წვრილზოლიანი მასიურშრეებრივი ტუფები	80
A-54-2	ნაცრისფერი მსხვილმარცვლოვანი საშუალოშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების დასტა	5
A-54	მომწვანო-ნაცრისფერი საშუალო- და მსხვილნატეხოვანი თხელშრეებრივი ტუფები, ზოგან წვრილზოლიანი მასიურშრეებრივი ტუფებით	25
A-55	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია, ზოგან ლოდებიანი	32
A-56 - A-60 - A-61	ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალონატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ზოგან სფერული განწვერებით	17
A-57 - A-62	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით (5-15 სმ), გამოერევა ტუფო-გრაველიტის 1 მ-ნი შრე	8
A- 58 - A-63 - A-64 - A-68-2	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	32
A-63 - A-64 - A-68-1	[85 კმ] - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ხშირი ჩანართებით (3-15 სმ)	58
A-68	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ხშირი ჩანართებით (3-15 სმ), ზოგჯერ ჩაენაცვლება მსხვილი ტუფო-ბრექჩიები	26
A-64	ღია-მწვანე იშვიათი წვრილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი	12



A-69	ღია-მწვანე მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი, ზოგან თხელ-შრეებრივი, ტუფები	22
A-67 - A-70	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები, ზოგან წვრილნატეხოვანი ტუფების შუაშრეებით	9
A-66 - A-70 - A-71 - A-72 - A-73	მუქი-მწვანე მსხვილნატეხოვანი ტუფები, ზოგან ტუფო-ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით, ან ტუფო-ქვიშაქვების დასტებით, სიმძლავრით - 3-7 მ	109
A-74	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	25
A-75-2	მოშავო საშუალო-პორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი, სვეტური და წრიულ-რადიალური განწვერებით	25
A-75	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	10
A-76	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, თხელშრეებრივი დასტებით, სიმძლავრით - 1-2,5 მ	20
A-77 - A-78	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით	53
A-79	ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი მასიურშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	11

**დადამავალი ჭრილი - მდ. აბასთუმანის მარცხენა ფერდის გასწვრივ**

**607**

A-43	ხიდი - მდ. ოცხორასა და ვარატ-ხევის შეერთება - ღია-მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	8
A-42-2	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი თხელ- და საშუალოშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა, ზოგან აღინიშნება მომწვანო საშუალონატეხოვანი ტუფების შუაშრეები (20-40 სმ)	13
A-42	ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი	10
A-41-4	ნაცრისფერი თხელშრეებრივი ზოლიანი ან მასიურშრეებრივი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვები და ნაცრისფერი მკვრივი მსხვილნატეხოვანი ტუფები	20
A-41-3	ნაცრისფერი საშუალო- და მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	3
A-41-2	ღია-მოცისფრო-ნაცრისფერი მასიურშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	3
A-41-1	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი ტუფები	8
A-40	მოცისფრო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი	25
A-39-2	ცრისფერი წვრილმარცვლოვანი საშუალოშრეებრივი (1-10-25-40 სმ) ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა	35

**რღვევა - დრეხვის ზონა 5 სმ – 300°<80° სდ**

A-39-1	ნაცრისფერი მკვრივი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	5
A-39	მოცისფრო-ნაცრისფერი მკვრივი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები (4 მ) ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების შუაშრეებით (10-25 სმ)	7
A-38	ნაცრისფერი თხელ- და საშუალოშრეებრივი წვრილნატეხოვანი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა	85

**A-37- A-38**

**ანტინკლინის ღერძი - 285°**

**220**

**ადამავალი ჭრილი - მდ. აბასთუმანის მარცხენა ფერდის გასწვრივ**

A-37	ნაცრისფერი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები. მათში ღია-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი. სიმძლავრე - 3 მ	33
A-36	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი სქელშრეებრივი (40-200 სმ) ტუფო-ქვიშაქვები	83

A-35	ნაცრისფერი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები, ზოგან შრეების სისქე 50-150 სმ	18
A-34	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილზოლიანი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	55
A-33	ნაცრისფერი საშუალომარცვლოვანი, ზოგან წვრილზოლიანი (0,5-2 სმ), ტუფო-ქვიშაქვები და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი ტუფები (20 სმ)	137
<b>დადამავალი ჭრილი - ობსერვატორიის აღმართის გასწვრივ</b>		<b>326</b>
A-11	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფების მორიგეობა, იშვიათი ერთეული ჩანართებით (5-15 და 40 სმ). შრეების სისქეები 7-15-20 სმ და 1,5 მ	49
A-11-2	მუქი-ნაცრისფერი მასიურშრეებრივი მსხვილნატეხოვანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები	10
A-12	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი საშუალოშრეებრივი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები	35
A-12-2	ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური განფენი	1.5
0	<b>რღვევა – 285°&lt;80° ჩა</b>	0
A-13	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეებრივი (1-3 სმ) და მასიურშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა (60-100 .. მ), ზედა მასიურშრეებრივ (>5 მ) დასტაში განვითარებულია ნაჭუჭისებრი (სფერული) განწვევება	14
A-14	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალონატეხოვანი ტუფების მორიგეობა (20-100 სმ)	5
A-15	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები	5
A-16	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	6
A-17 - A-18	ჩრდილოეთით - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით - ს - 6 მ. სამხრეთით - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, იშვიათი ერთეული ჩანართებით - ს - 7 მ	13
A-19	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები	6
A-20	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	30
A-20-2	მასიურშრეებრივ ტუფებში არის თხელშრეებრივი (5-25 სმ) და წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა ->10 მ	5
A-21	ნაცრისფერი მკვრივი საშუალონატეხოვანი ტუფების და მსხვილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების არათანაბარი მორიგეობა	6
A-21-2	მოშავო ავგიტ-ლაბრადორიანი საშუალოპორფირული განფენი	13
A-22 - A-23	ნაცრისფერი ზოლებიანი წვრილნატეხოვანი ტუფები, წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (5-10 სმ)	50
A-24	<b>რღვევა - დრესვის ზონა 5 სმ, 2 მ-ში პარალელური რღვევა – დრესვის ზონა 2 სმ – 250°&lt;80° ჩდ.</b> რღვევებს შორის იგივე ტუფების მორიგეობა იკვეთება ღია-ნაცრისფერი წვრილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის დაიკით - 250°<80° ჩდ	0
A-25	ნაცრისფერი წვრილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი, ზოგან საშუალოშრეებრივი, ტუფები	115
<b>ადამავალი ჭრილი - მდ. აბასთუმნის მარცხენა ფერდის გასწვრივ</b>		<b>370</b>
A-32	მომწვანო წვრილზოლიანი საშუალონატეხოვანი საშუალოშრეებრივი ტუფები, ზოგან სფერული განწვევებით	100
A-31	მომწვანო-ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი	57
A-30	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭია	149
A-29 - A-28	ჩრდილოეთისკენ - ნაცრისფერი წვრილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი. სამხრეთისკენ - ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი	218

A-27	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები. მათში ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის დაიკა - 3მ – 255° < 85° სა	155
A-26	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები, ზოგან მარაოსებური სვეტური განწვევებით	498
<b>A-10 - A-26</b>	<b>სინკლინის ღერძი - 280° დადმავალი ჭრილი - მდ. კურცხალას მარცხენა ფერდის გასწვრივ</b>	<b>1178</b>
A-02, A-04, A-08	ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი, პლაგიოკლაზის პორფირული გამონაყოფებით	16
A-03, A-07	მომწვანო-მოლურჯო-ნაცრისფერი ან ნაცრისფერი ანდეზიტური შედგენილობის მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები	16
A-01, A-06	მუქი- ან მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხივანი ანდეზიტური მასიურშრეებრივი (>1 მ) შედგენილობის ტუფები, ზოგან ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (10-15-25 სმ)	32
A-05, A-09, A-10	ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი	217

**286**  
**საერთო სიმძლავრე 3263**

ნაპრაღთა სისტემების დაკვირვების წერტილების  
ჩამონათვალი აბასთუმნის მონაკვეთზე – 2019 წ.

N	წერტილი	X	Y
1	A-01	319047.0633	4622402.588
2	A-02	319149.931	4622274.329
3	A-10	319950.4583	4621873.834
4	A-11	318722.9187	4624901.311
5	A-12	318618.9481	4624951.39
6	A-13	318722.6171	4625125.639
7	A-17	319052.1801	4625373.719
8	A-21	319288.8797	4625578.829
9	A-23	319330.2857	4625604.337
10	A-26	320060.4931	4622803.999
11	A-31	319998.1094	4623648.397
12	A-33	319674.5682	4625491.316
13	A-38	320187.3311	4626896.304
14	A-45	321111.2208	4630698.068
15	A-52	321129.2558	4630157.319
16	A-57	320940.6792	4629151.67
17	A-61	320584.4071	4629005.958

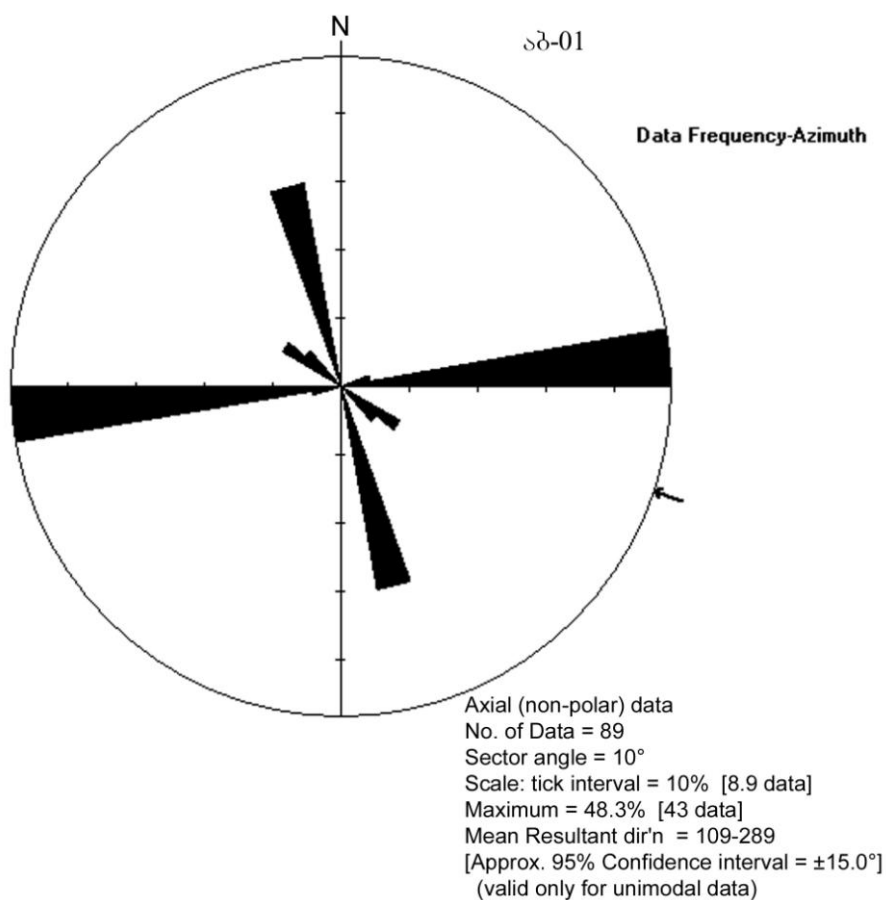
ნაპრაღთა სისტემების დაკვირვების წერტილების კოორდინატები

## წერტილი № ა-01

კოორდინატები –  $x = 319047.0633$ ,  $y = 4622402.588$

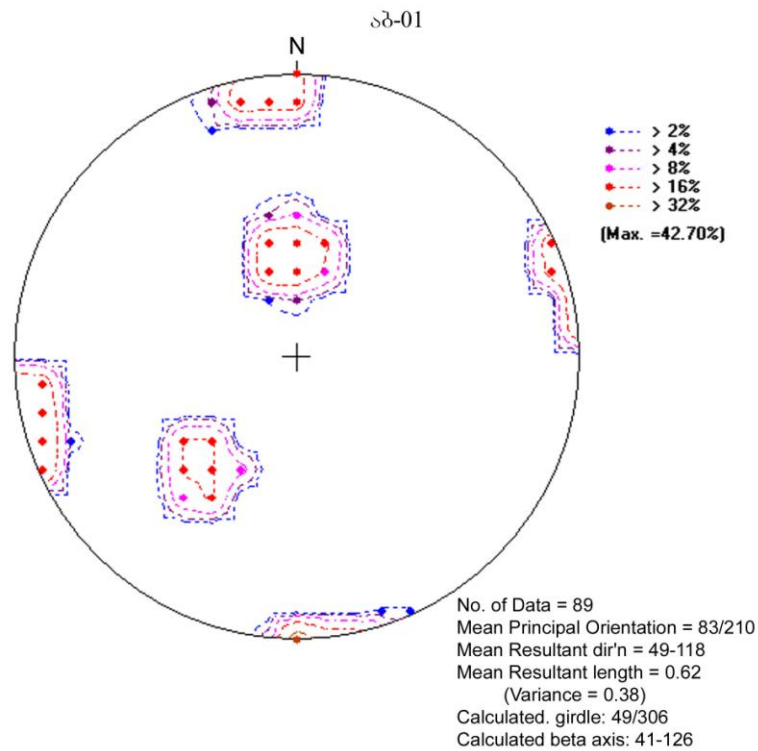
ფოტო – Abast\_001

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები, ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (10-15-25 სმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 109-289°



## სურათი 2. ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 83/210°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 49-118°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 49/306°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 41-126°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
75	86	16	41	45	2	175	86	4
74	84	1	42	42	3	173	84	6
75	86	5	40	43	2	174	83	2
76	85	9	39	44	3	176	85	9
74	87	23	40	45	8	177	83	7
75	86	2	41	42	3	175	28	
74	87	3	42	43	4	173	27	4
76	84	3	40	44	3	174	29	2
75	86	4	39	45	5	176	30	2
74	84	28	40	43	4	177	31	3
76	87	3	41	44	3	175	32	2
75	86	2	42	45	4	175	28	8
74	87	5	165	84	10	173	27	3
76	84	8	175	85	4	174	29	8
75	86	2	173	86	8	177	30	4
74	87	3	174	82	3	176	31	3
76	84	2	176	83	9	175	32	8
75	86	5	177	86	3	173	28	3
74	87	4	165	85	5	174	27	3
76	84	26	175	84	4	176	29	4
75	86	14	173	85	7	177	30	4
74	84	4	174	86	2	175	31	5
76	87	7	176	82	3	173	32	4
75	86	4	177	83	2	174	28	3
74	87	5	165	86	3	176	27	2
76	84	3	175	84	4	177	29	10
75	86	6	173	85	2	174	30	2
40	42	2	174	86	3	174	31	3
39	43	1	176	82	5	176	32	7
40	44	2	165	83	7			

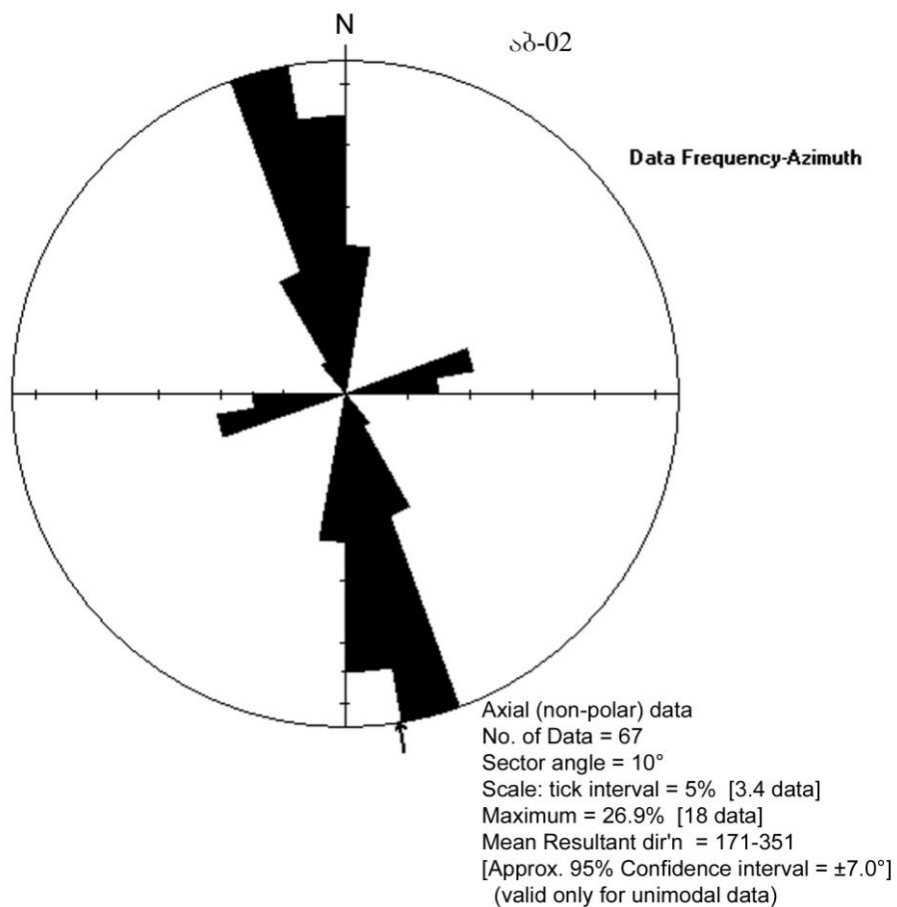


## წერტილი № ა-02

კოორდინატები –  $x = 319149.931$ ,  $y = 4622274.329$

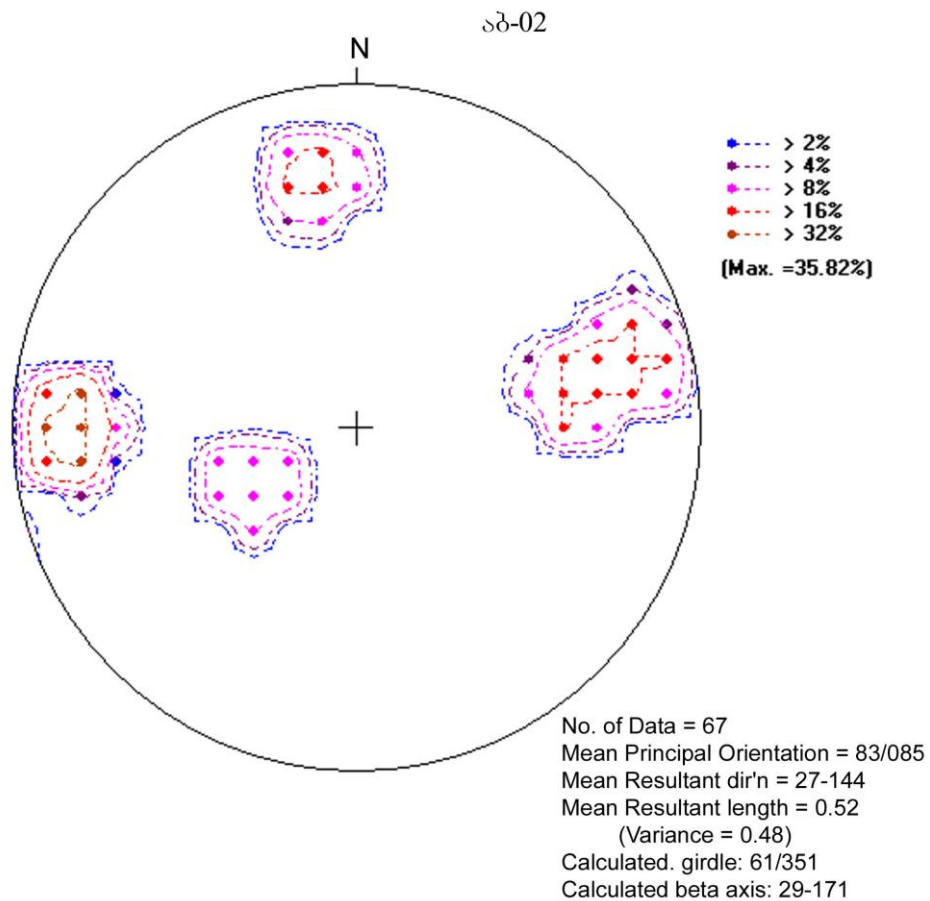
ფოტო – Abast\_002

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის  
განფენი, პლაგიოკლასის პორფირული გამონაყოფებით.



## სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $171-351^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 83/085°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 27-144°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 61/351°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 29-171°

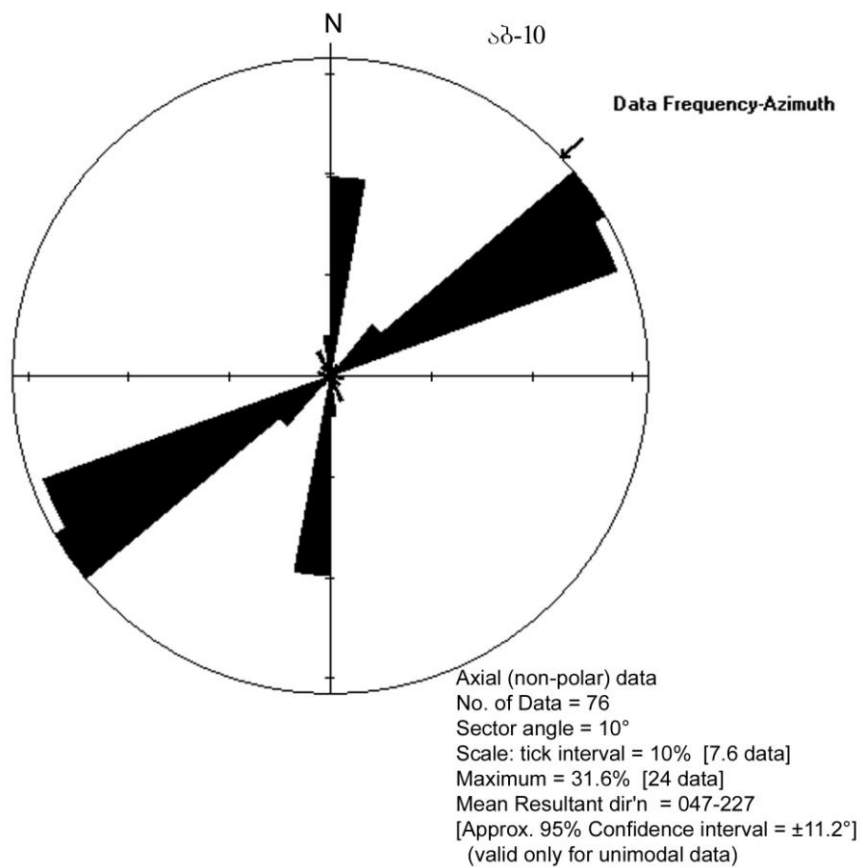
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
260	52	14	90	70	10	92	69	15
258	53	18	88	71	12	170	60	19
259	54	9	89	72	7	168	61	12
261	55	11	91	73	4	169	62	23
262	52	27	92	69	11	171	63	1
260	53	10	89	70	4	172	64	6
258	54	12	91	71	8	170	65	1
259	52	40	90	72	9	168	60	7
261	55	18	88	73	3	169	61	23
262	53	37	90	69	3	171	62	18
260	54	20	88	70	17	172	63	15
255	72	42	89	71	15	169	64	11
254	73	68	91	72	2	171	65	27
253	74	38	92	73	3	60	26	48
256	75	9	88	69	8	61	27	57
257	72	14	89	70	6	62	28	56
255	73	28	90	71	7	63	29	16
254	74	74	91	72	23	64	30	42
253	75	14	89	73	12	65	26	16
256	72	6	90	69	15	60	27	22
257	74	11	88	71	30	61	28	18
255	75	35	89	72	5	65	29	12
			91	73	25			

წერტილი № ა-10

კოორდინატები –  $x = 319950.4583$ ,  $y = 4621873.834$

ფოტო – Abast\_010

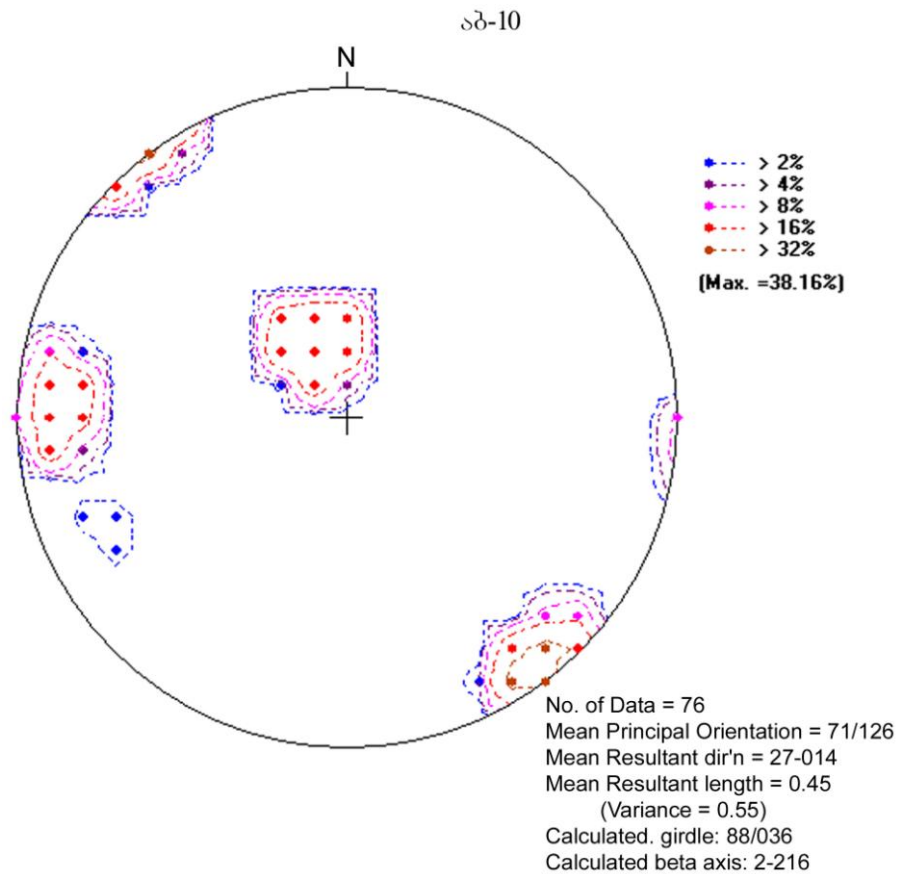
აგებულება – ღია-მომწვანო მსხვილპორფირული ანდეზიტური შეღგენილობის განფენი.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $047-227^\circ$





**სურათი 2.** ნაპრალოთა სისტემის კრებებით დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 71/126°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 27-014°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 88/036°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 2-216°

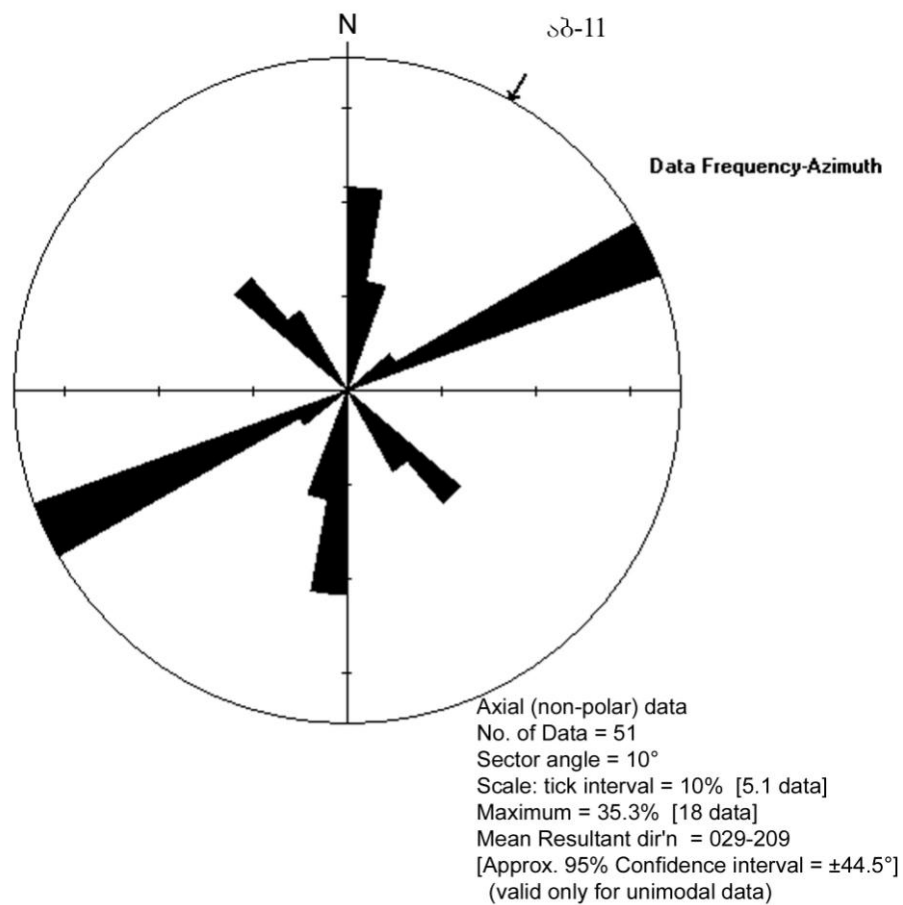
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
320	82	20	322	86	35	90	76	12
321	83	1	323	87	12	91	77	18
322	84	2	324	88	34	92	78	15
323	85	4	155	18	18	93	79	4
324	86	6	153	19	4	94	80	4
325	87	2	154	20	4	95	80	6
320	88	1	156	21	7	92	76	7
321	82	3	157	22	12	90	77	6
322	82	5	156	18	5	91	78	8
323	83	9	155	19	6	92	79	10
324	84	10	153	20	17	93	80	3
325	85	14	154	21	4	94	76	5
320	86	22	156	22	5	95	77	3
321	87	20	157	18	8	90	78	18
322	88	22	156	19	9	92	79	6
323	82	16	155	20	1	93	80	12
324	82	46	153	21	8	94	77	6
325	83	18	154	22	3	95	79	12
320	84	15	156	18	4	200	65	1
321	85	3	157	19	4	225	85	1
322	86	16	156	20	6	305	70	1
323	87	5	155	21	4	80	40	1
324	82	7	153	22	7	65	65	1
325	83	24	154	18	5	65	70	1
320	84	32	156	19	16			
321	85	15	157	20	17			

### წერტილი № ა-11

კოორდინატები –  $x = 318722.9187$ ,  $y = 4624901.311$

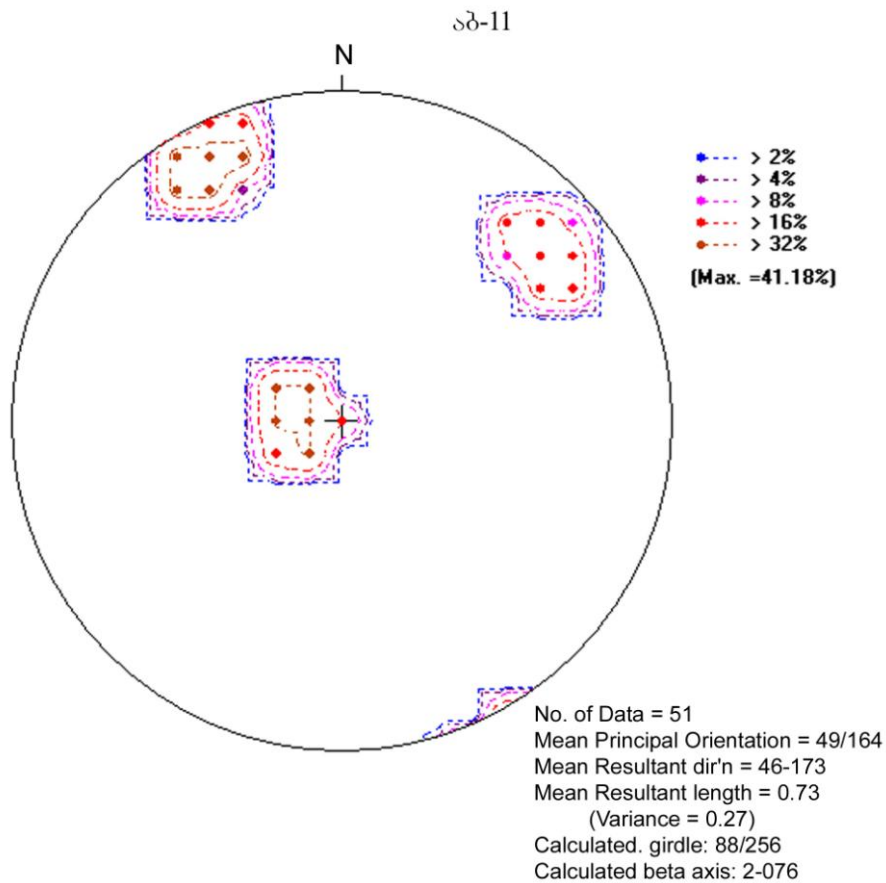
ფოტო – Abast\_011

აგებულება - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები, იშვიათი ერთეული ჩანართებით (5-15 და 40 სმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 029-209°



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 49/164°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 46-173°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 88/256°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 2-076°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
150	75	12	153	80	15	100	10	8
151	76	8	154	75	6	99	11	10
152	77	16	155	76	8	100	12	10
153	78	22	154	77	14	98	11	7
154	79	8	230	68	12	101	12	13
155	80	12	228	69	2	102	11	29
151	75	10	229	70	3	100	12	22
150	76	4	231	71	8	99	11	24
151	77	4	230	72	3	100	12	17
152	78	7	230	68	5	98	11	2
153	79	10	228	69	6	101	12	3
154	80	3	229	70	3	102	11	4
155	75	5	231	71	12	99	12	5
152	76	6	232	72	8	100	11	3
150	77	15	229	68	9	98	12	9
151	78	9	231	69	8	101	11	3
152	79	13	232	70	9	102	12	16

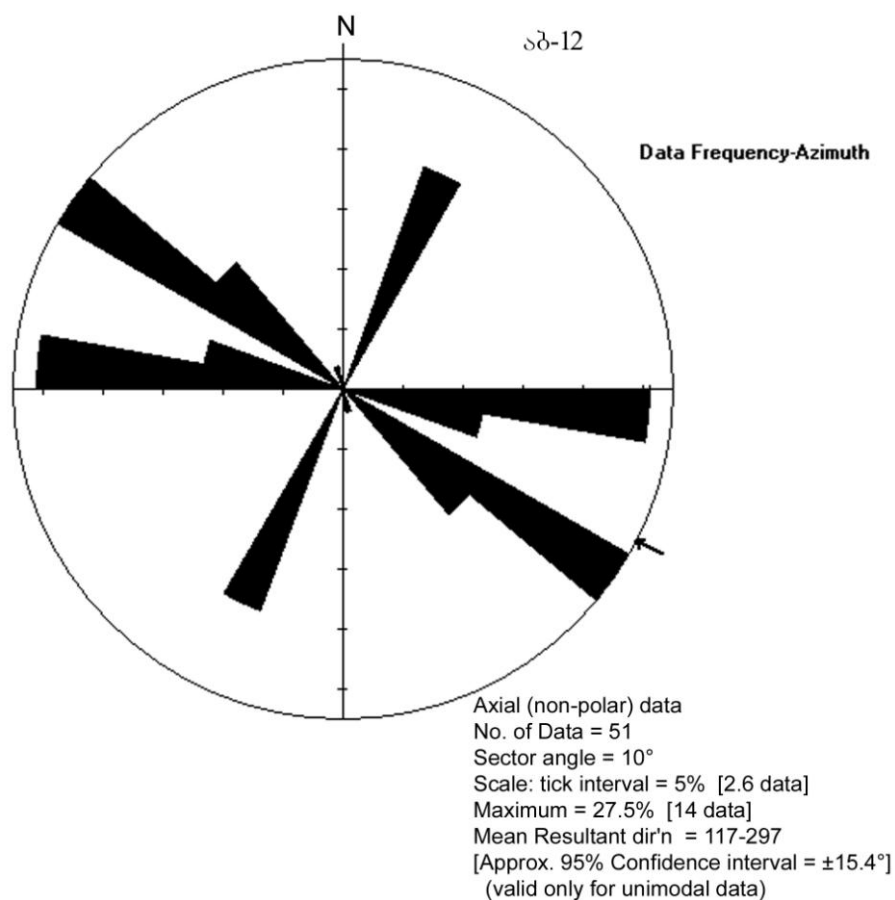


## წერტილი № ა-12

კოორდინატები –  $x = 318618.9481$ ,  $y = 4624951.39$

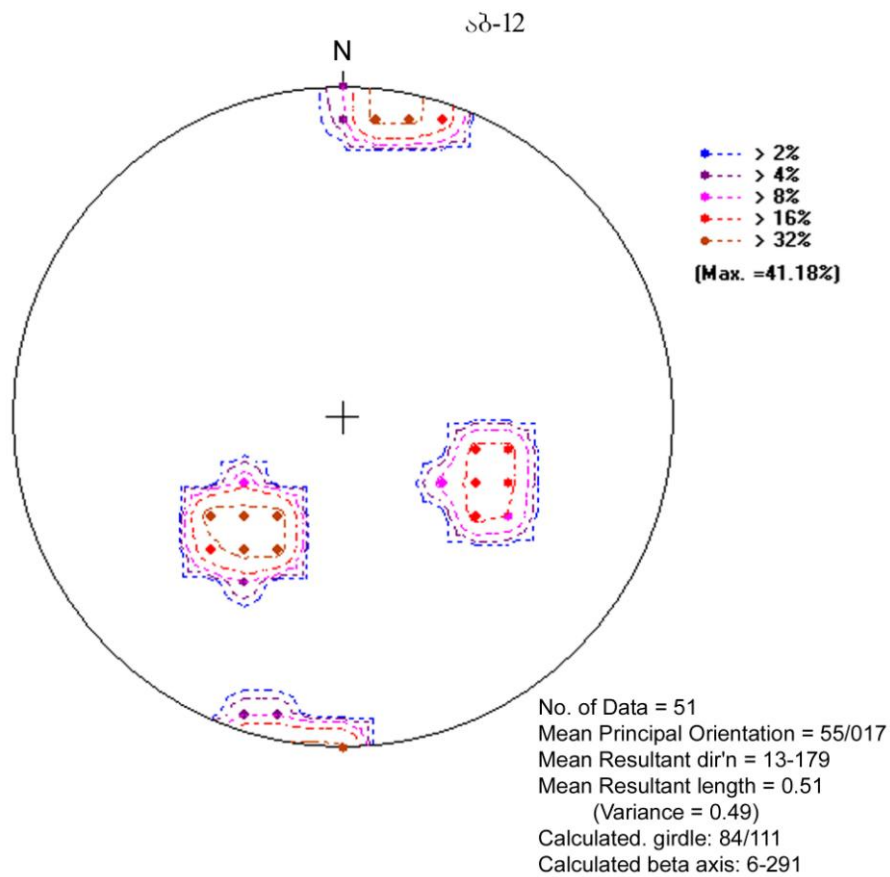
ფოტო – Abast\_012

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი საშუალოშრეებრივი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები, ნაცრისფერი ანდეზიტური განფენი - 1,5 მ. ნაპრალები შევსებულია კვარცის ძარღვებით - 2-10 მმ.



## სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 117-297°



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 55/017°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 13-179°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 84/111°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 6-291°

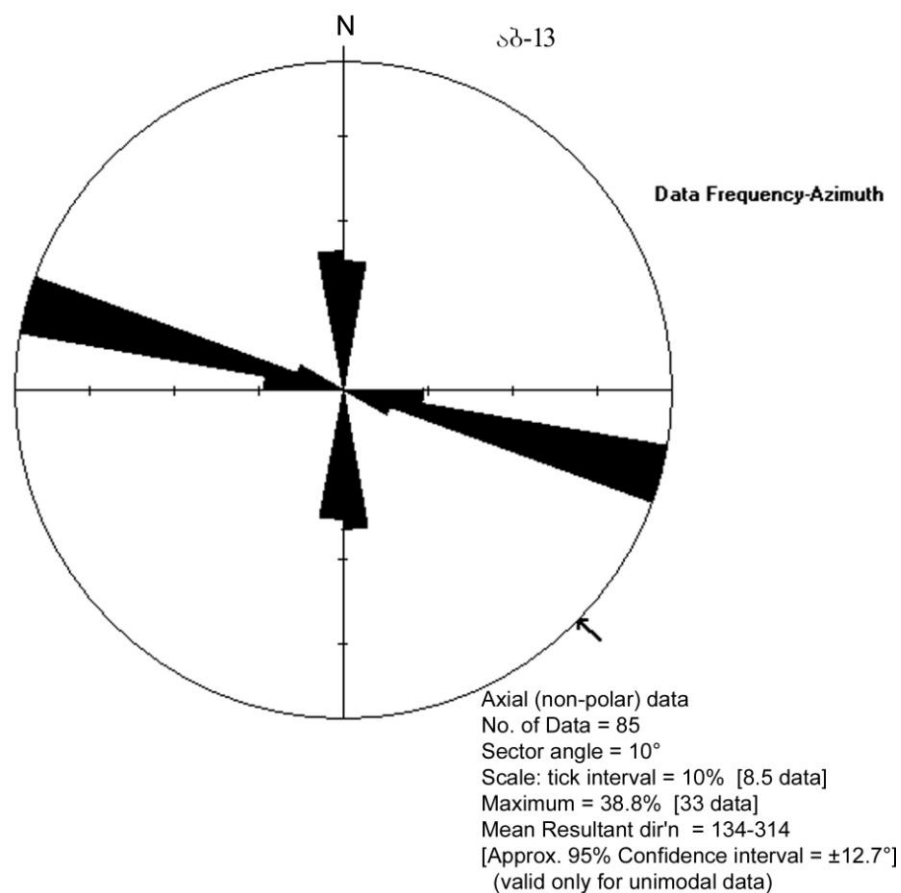
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
295	40	4	188	88	7	40	40	11
293	38	6	189	85	3	39	35	5
294	39	7	190	86	9	40	36	8
296	41	8	191	87	10	38	37	4
297	42	8	192	88	15	39	38	8
293	39	9	189	85	2	41	39	10
294	38	4	190	86	6	42	40	7
296	40	9	188	87	5	40	35	3
297	41	11	189	88	2	39	36	1
295	42	44	190	85	8	40	37	2
190	85	7	191	86	12	38	38	20
188	86	9	192	88	11	39	39	2
189	87	5	40	35	1	41	40	4
190	88	4	38	36	3	42	35	3
191	85	5	39	37	2	40	37	3
192	86	11	41	38	2	41	40	4
190	87	20	42	39	3	75	85	1

### წერტილი № ა-13

კოორდინატები –  $x = 318722.6171$ ,  $y = 4625125.639$

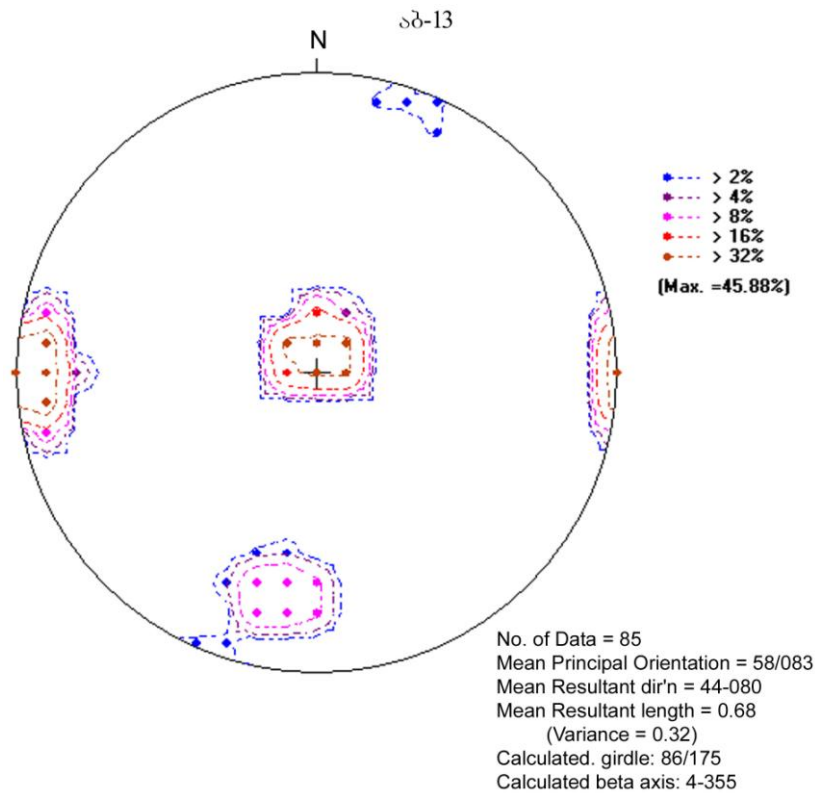
ფოტო – Abast\_013

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეები (1-3 სმ) და მასიურშრეები ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა (60-100 მ), ზოგან ნაჭუჭისებრი (სფერული) განწევრებით.



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $134-314^\circ$



## სურათი 2. ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 58/083°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 44-080°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 86/175°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 4-355°

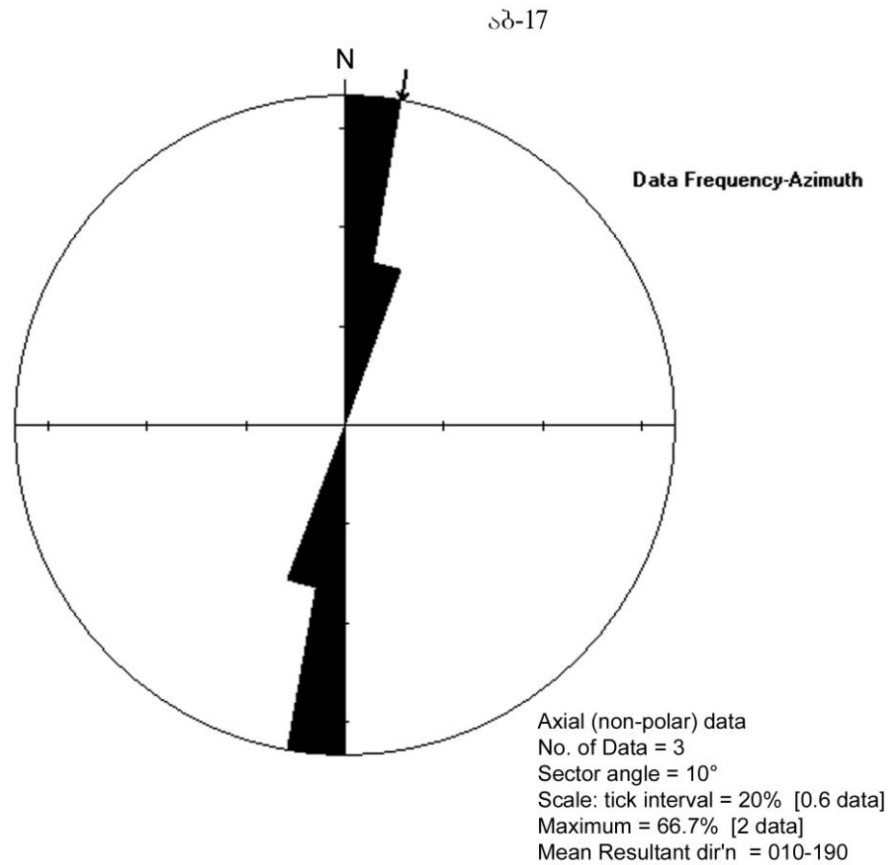
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
195	5	3	91	82	12	91	85	14
194	4	5	92	83	4	10	62	8
196	6	1	90	84	6	8	63	2
194	5	3	90	85	12	9	64	15
195	4	5	88	82	10	11	65	7
194	6	1	89	80	10	12	66	8
196	5	3	91	81	7	10	67	12
195	4	3	92	82	10	9	62	11
194	6	2	90	83	2	10	63	8
196	5	5	90	84	9	8	64	2
196	4	0.5	88	85	11	9	65	9
195	6	1.5	89	84	9	11	66	7
194	5	0.8	91	80	14	12	67	8
196	4	5	92	81	6	11	62	10
194	6	5	90	82	6	200	5	11
195	5	0.5	90	83	13	198	6	22
194	4	2	88	84	7	199	7	8
196	6	7	89	85	8	200	8	5
195	4	5.5	91	85	12	201	5	6
196	5	8	92	80	9	202	6	4
90	80	5	90	81	12	200	7	10
88	81	6	90	82	11	198	8	24
89	82	9	88	83	14	199	5	14
91	83	14	89	84	8	201	7	6
92	84	7	91	80	12	202	8	20
90	85	10	92	81	11	200	85	1
90	81	11	90	82	5	201	86	75
88	80	6	88	83	3			
89	81	22	89	84	6			

**წერტილი № ა-17**

კოორდინატები –  $x = 319052.1801$ ,  $y = 4625373.719$

ფოტო – Abast\_017

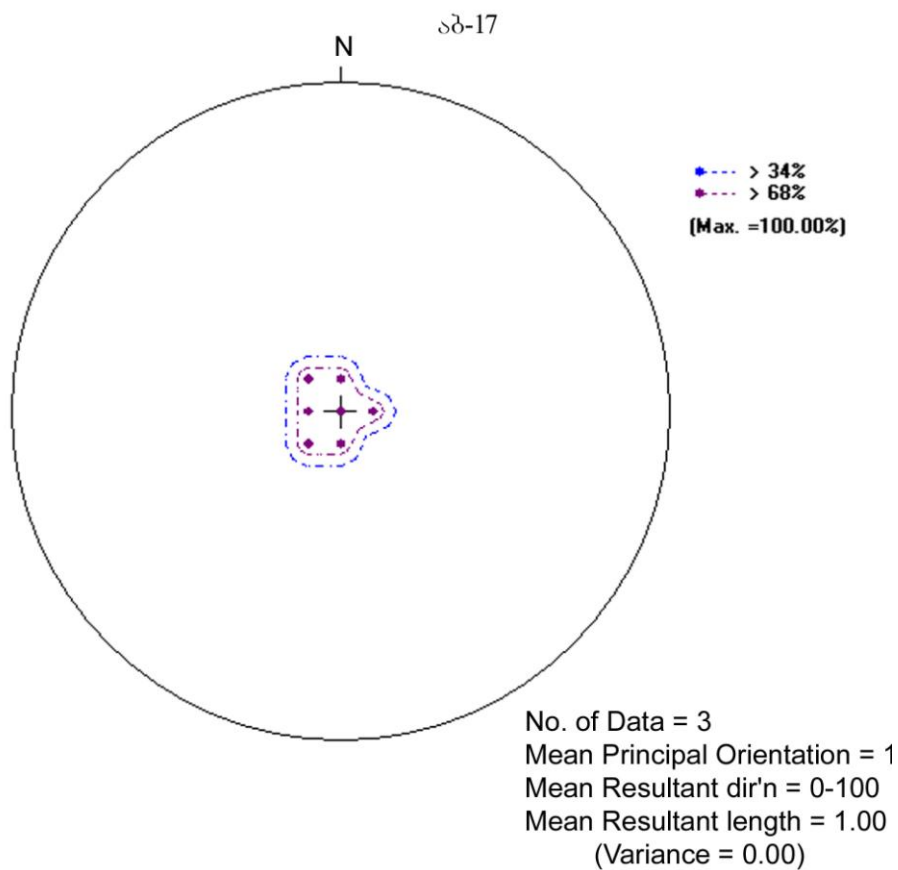
აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხივანი მასიურშრეკებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით.



**სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა**

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 010-190°





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა  
 ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) –  $1^\circ$   
 დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $0-100^\circ$

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
100	85	120						
99	85	80						
101	85	90						

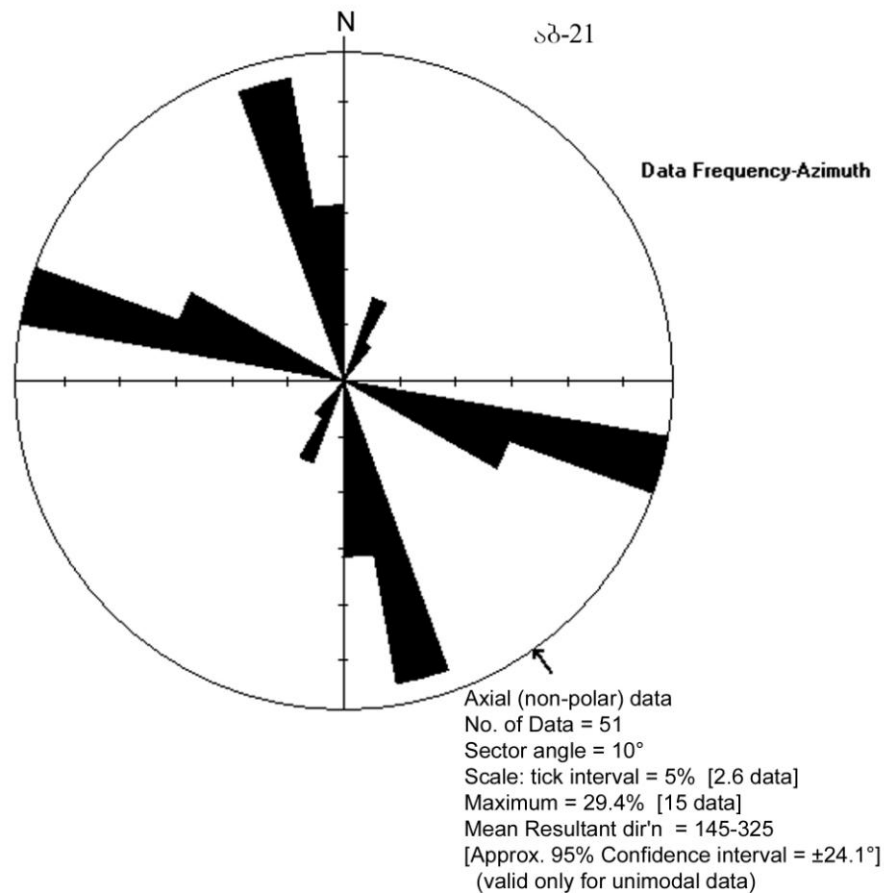


### წერტილი № ა-21

კოორდინატები –  $x = 319288.8797$ ,  $y = 4625578.829$

ფოტო – Abast\_021

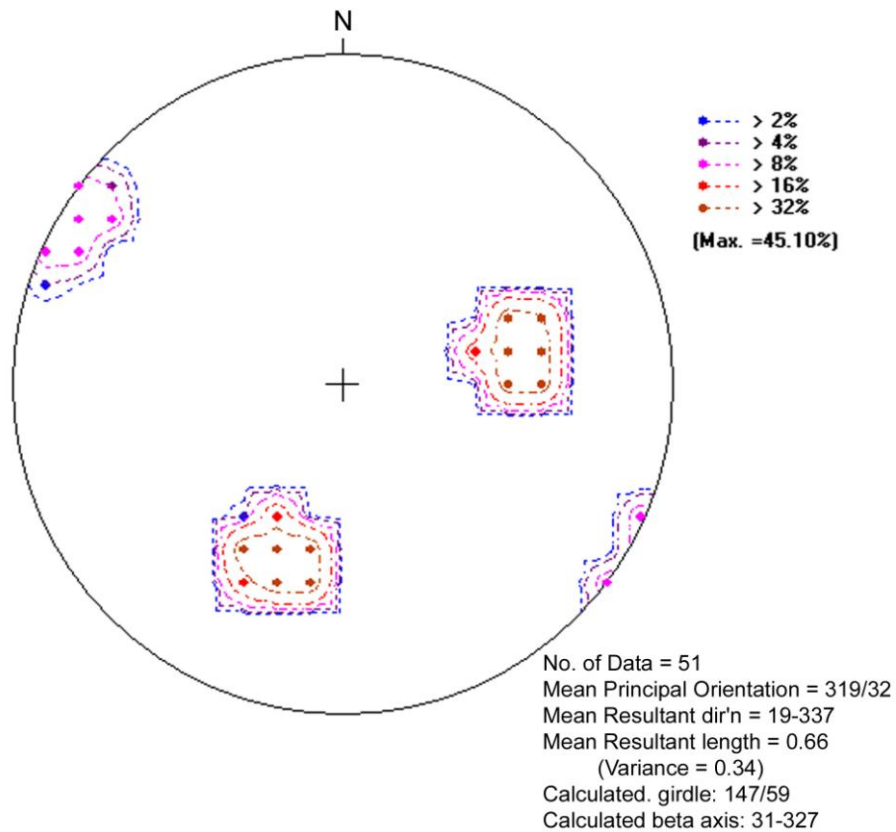
აგებულება – ნაცრისფერი მკვრივი საშუალონატეხოვანი ტუფების და მსხვილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების არათანაბარი მორიგეობა - 10 მ, ზევით მოშავო ავგიტ-ლაბრადორიანი საშუალოპორფირული განფენი.



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 145-325°

აბ-21



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 319/32°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 19-337°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 147/59°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 31-327°

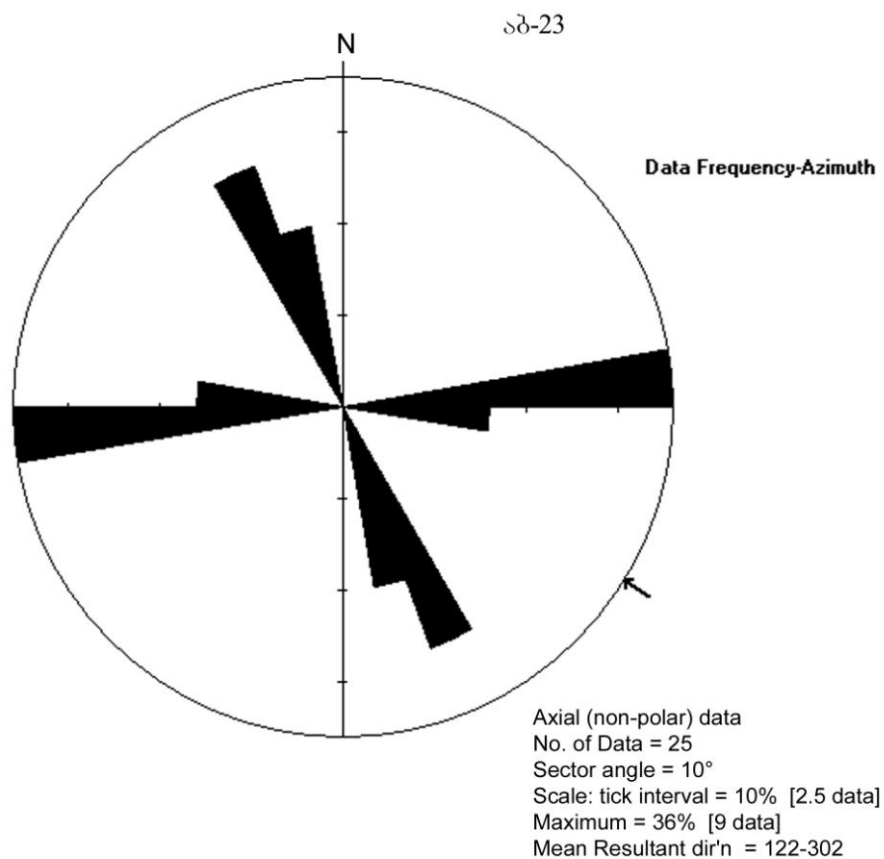
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
260	45	20	260	44	16	20	50	7
258	43	7	258	46	3	18	47	2
259	44	6	259	47	12	19	45	16
261	46	8	261	45	18	21	46	14
262	47	14	261	43	25	22	47	16
259	45	5	20	45	7	20	48	10
260	43	8	18	46	6	18	49	7
258	44	5	19	47	12	19	50	5
259	46	3	21	48	10	21	45	4
261	47	9	22	49	6	22	46	15
262	45	10	20	50	12	20	47	7
259	43	5	20	46	10	120	82	42
260	44	4	18	45	24	119	83	43
258	46	3	19	46	26	121	84	21
259	47	26	21	47	2	120	85	27
261	45	22	22	48	8	119	82	60
262	43	18	20	49	16	121	83	35

### წერტილი № ა-23

კოორდინატები –  $x = 319330.2857$ ,  $y = 4625604.337$

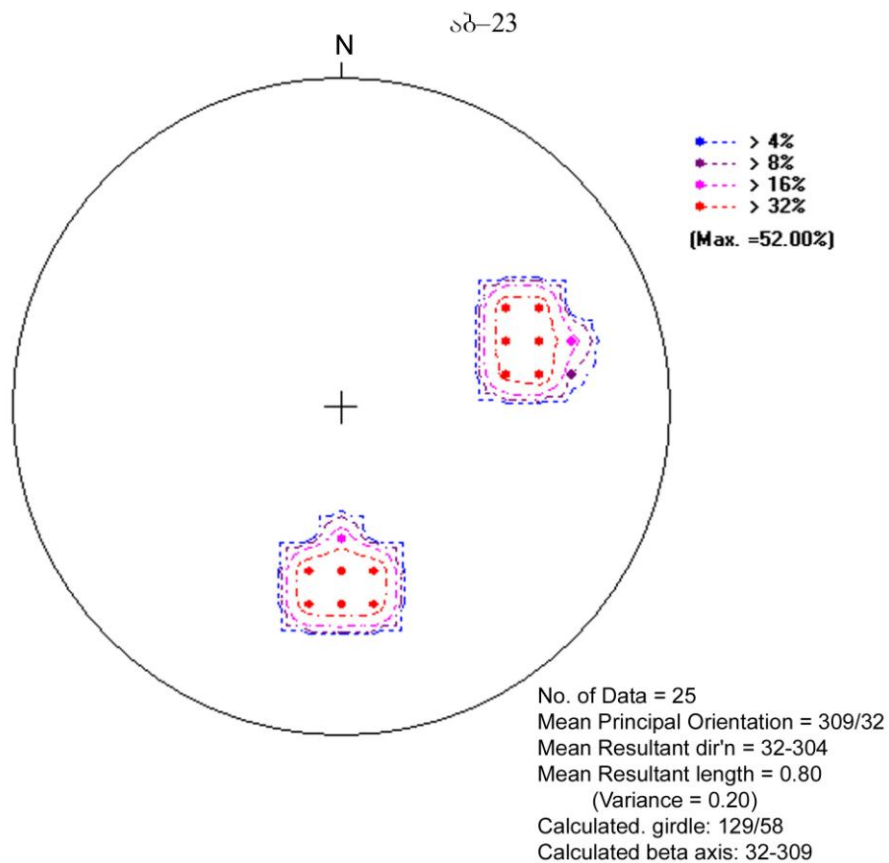
ფოტო – Abast\_023

აგებულება – ნაცრისფერი ზოლებიანი წვრილნატეხიანი ტუფები, წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (5-10 სმ), ზოგი ნაპრალი შევსებულია თაბაშირით (0,5-5 მმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $122-302^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 309/32°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 32-304°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 129/58°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 32-309°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
250	50	35	249	52	74	358	44	110
248	48	38	251	51	46	359	46	80
249	49	88	252	52	78	1	45	40
251	51	30	360	45	110	2	43	60
252	52	112	358	43	230	360	44	40
248	50	52	359	44	70	358	46	30
251	48	48	1	46	140	359	45	80
250	49	40	2	45	40			
248	51	25	360	43	60			

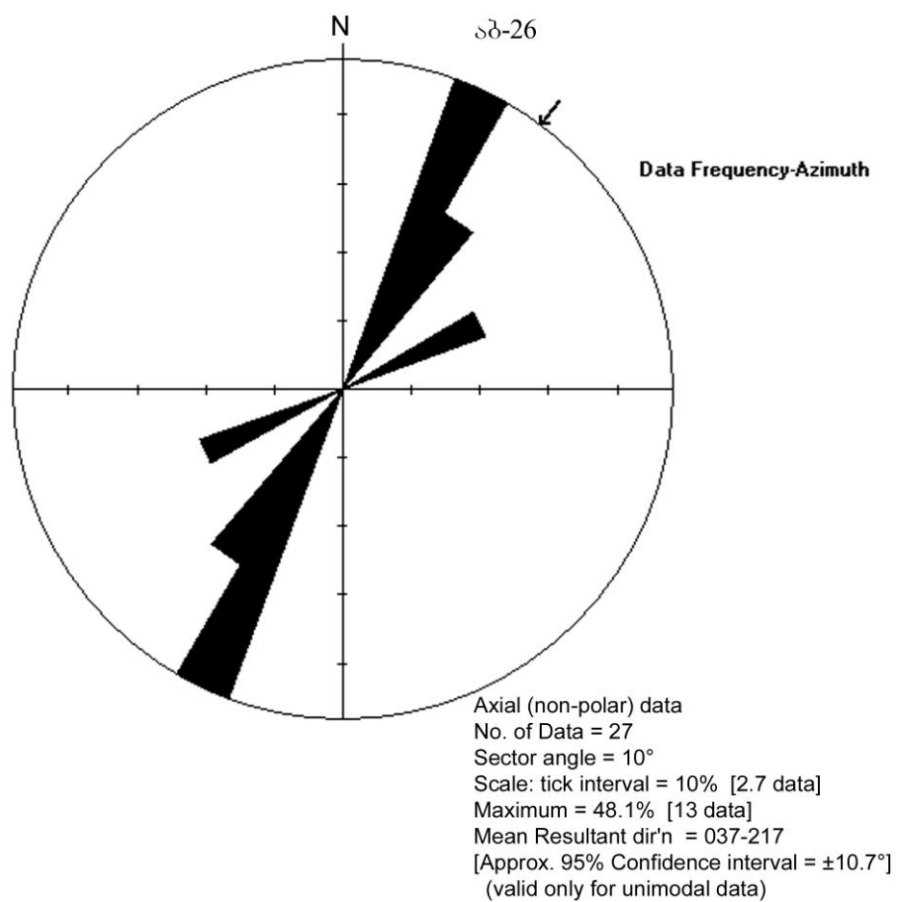


წერტილი № ა-26

კოორდინატები –  $x = 320060.4931$ ,  $y = 4622803.999$

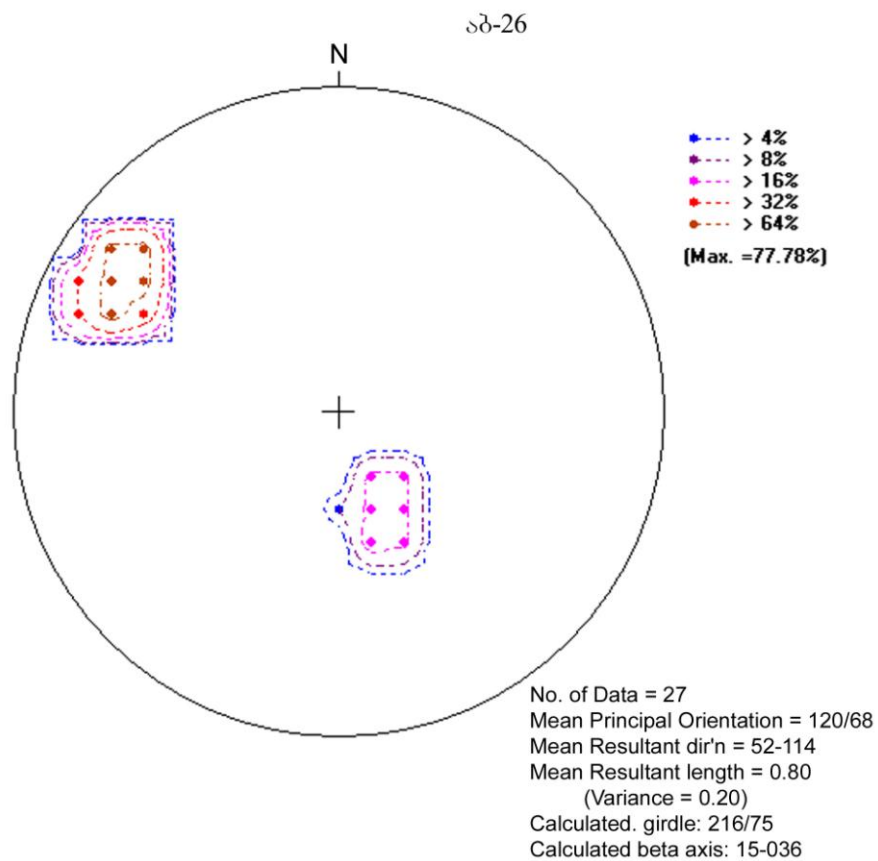
ფოტო – Abast\_026

აგებულება – ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 037-217°



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 120/68°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 52-114°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 216/75°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 15-036°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
335	25	115	121	68	3	120	65	1
335	27	70	122	69	2	121	66	1
333	26	150	120	70	5	120	67	3
334	28	20	119	65	3	118	68	4
336	29	25	120	66	4	119	69	1
335	40	35	118	67	2	121	70	4
120	65	8	119	68	3	122	65	8
118	66	14	121	69	10	120	66	18
119	67	2	122	70	4	121	67	9

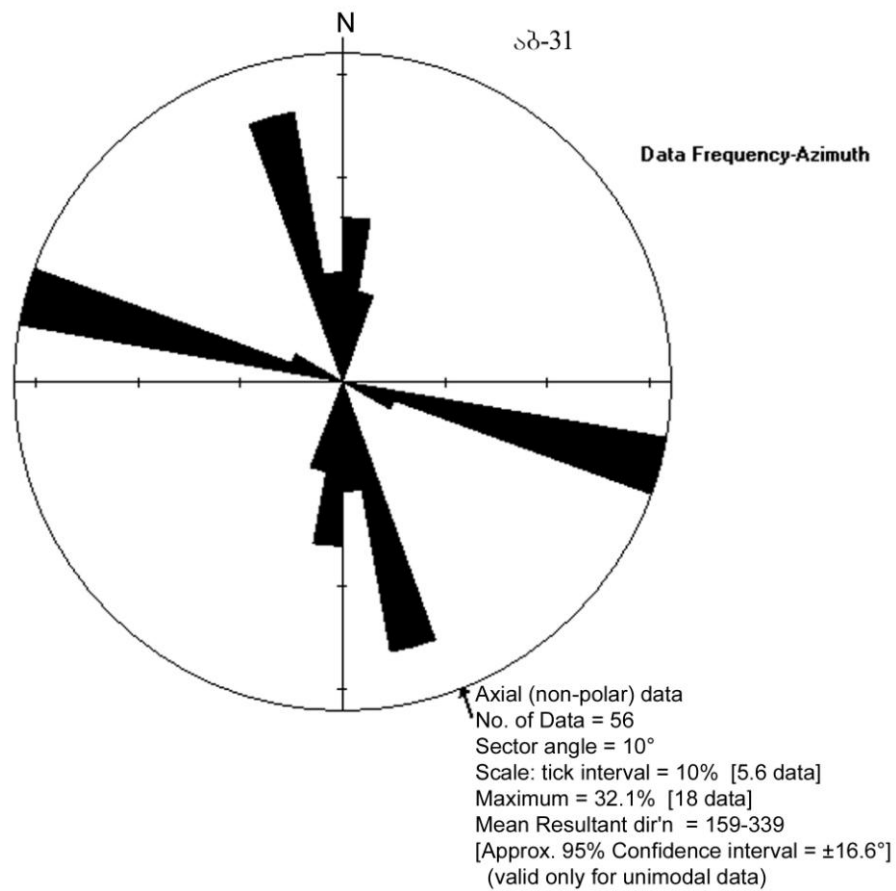


წერტილი № ა-31

კოორდინატები –  $x = 319998.1094$ ,  $y = 4623648.397$

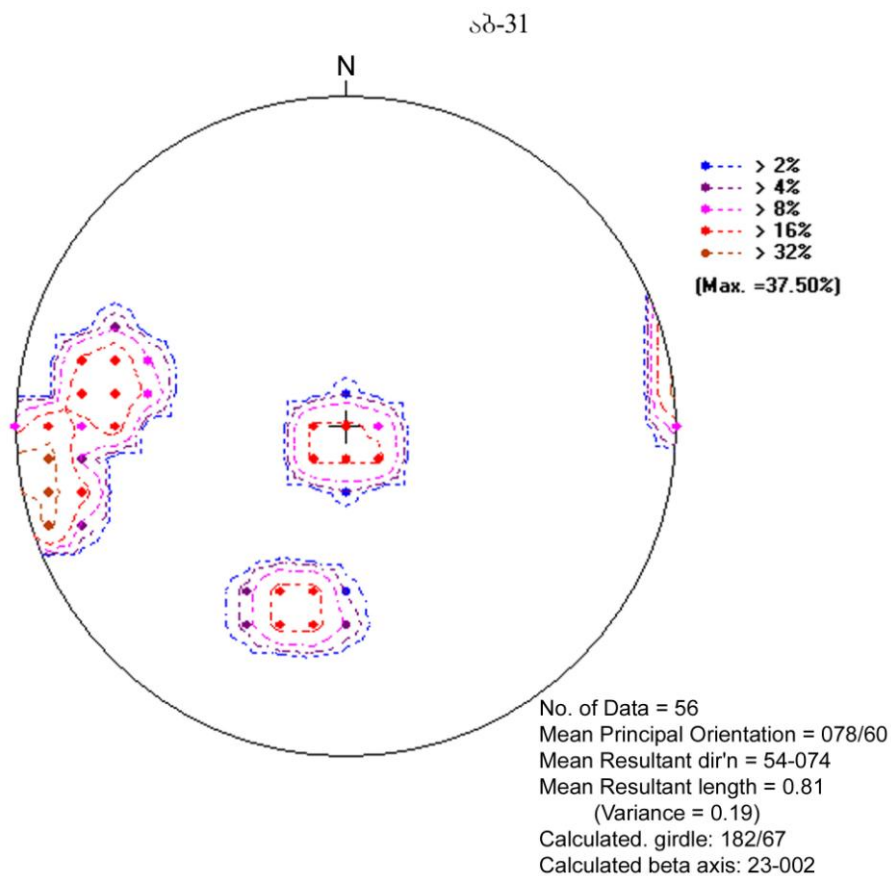
ფოტო – Abast\_031

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური  
შედგენილობის განფენი.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $159-339^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 078/60°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 54-074°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 182/67°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 23-002°

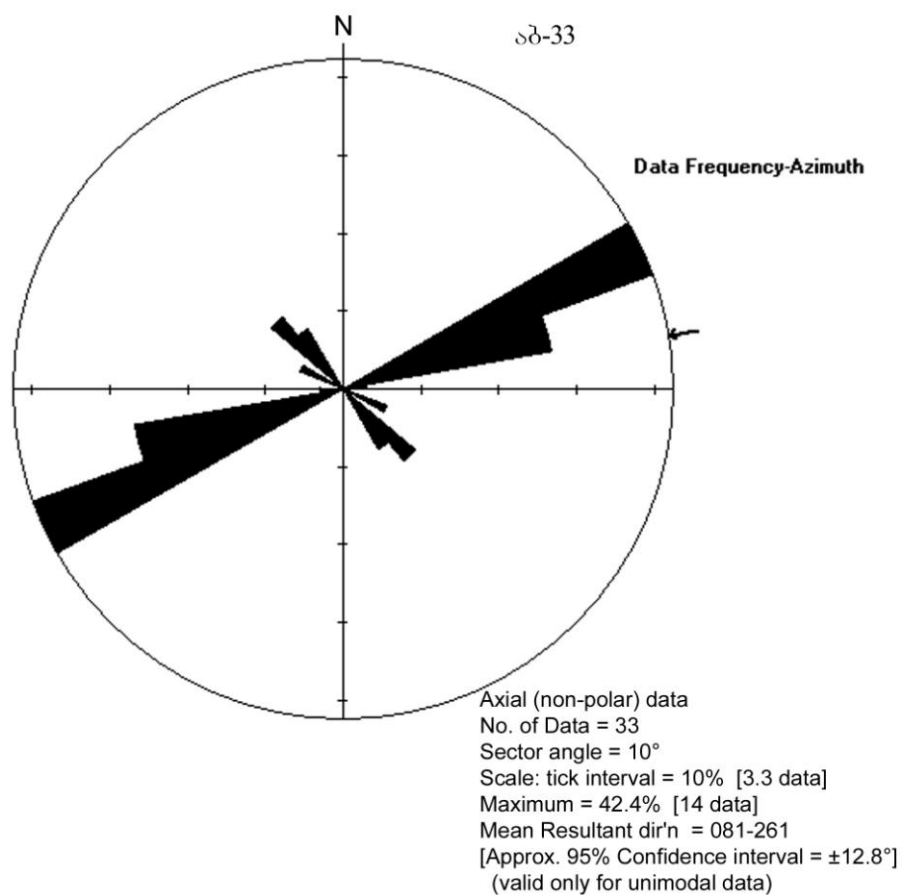
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
80	80	9	80	81	3	16	49	26
78	81	3	79	82	4	15	50	28
79	82	4	100	60	12	17	46	10
81	83	1	98	61	2	15	47	29
82	84	6	99	62	1	13	48	15
80	85	3	101	63	1	14	49	6
79	80	7	102	64	6	16	50	8
80	81	21	100	65	9	15	49	12
78	82	7	101	60	4	20	3	40
79	83	11	100	61	4	18	4	50
81	84	9	98	62	14	19	5	34
82	85	10	99	63	4	20	6	71
80	80	3	101	64	2	21	3	17
79	81	6	102	65	3	22	4	12
80	82	6	100	60	3	20	5	30
78	83	5	99	61	5	19	6	10
79	84	10	15	46	40	21	4	15
81	85	2	13	47	33	20	5	9
82	80	4	14	48	28			

### წერტილი № ა-33

კოორდინატები –  $x = 319674.5682$ ,  $y = 4625491.316$

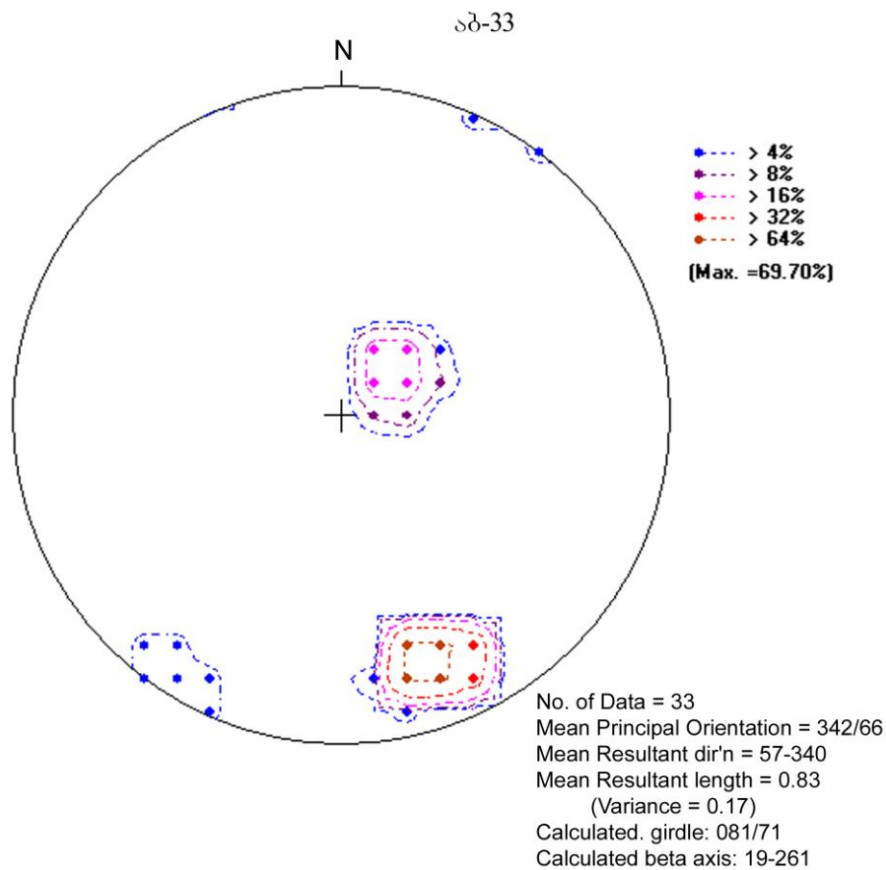
ფოტო – Abast\_033

აგებულება – ნაცრისფერი საშუალომარცვლოვანი, ზოგან წვრილზოლიანი (0,5-2 სმ) ტუფო-ქვიშაქვები და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხივანი ტუფები (20 სმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $081-261^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 342/66°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 57-340°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 081/71°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 19-261°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
230	15	36	342	72	7	341	70	20
228	16	25	339	70	12	342	68	8
229	17	22	340	68	28	341	69	9
231	18	133	338	69	11	340	71	7
232	19	46	339	71	7	338	72	4
230	20	63	341	72	7	339	70	9
231	15	81	342	70	23	341	68	8
340	70	25	339	68	9	342	71	4
338	68	4	340	69	10	360	75	1
339	69	3	338	71	11	30	82	1
341	71	11	339	72	5	30	85	1

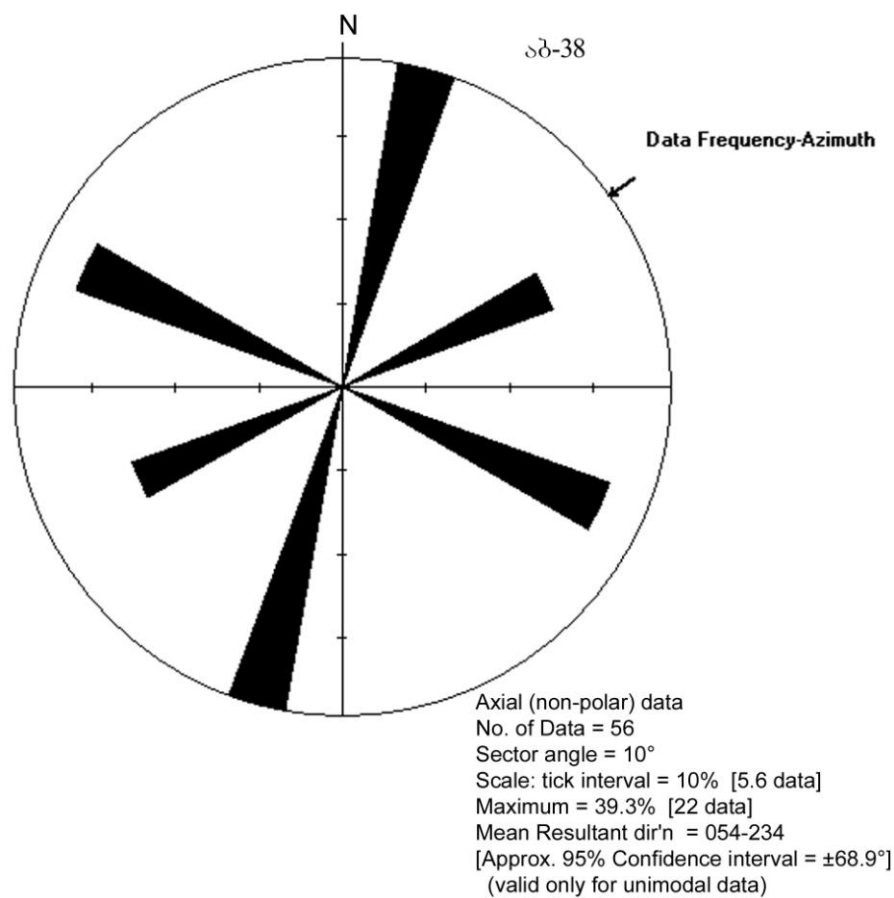


### წერტილი № ა-38

კოორდინატები –  $x = 319047.0633$ ,  $y = 4626896.304$

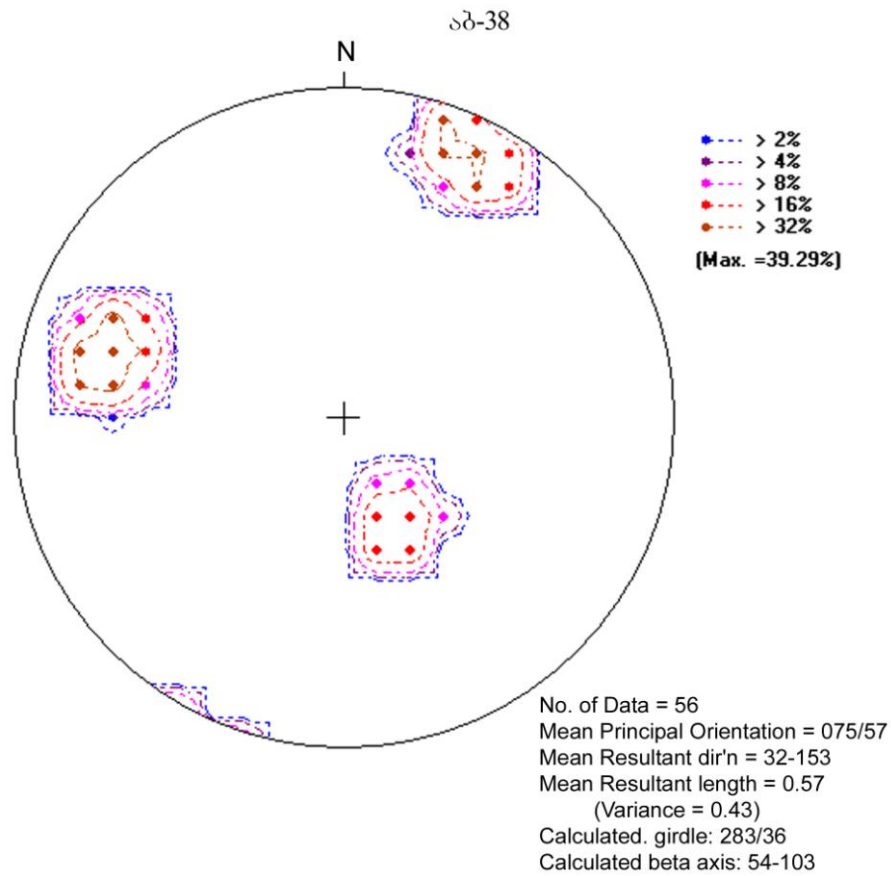
ფოტო – Abast\_038

აგებულება – ნაცრისფერი თხელ- და საშუალოშრეებრივი წვრილნატეხიანი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა.



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 054-234°



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 075/57°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 32-153°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 283/36°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 54-103°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
335	30	9	207	79	8	107	64	4
333	28	10	205	80	11	105	65	4
334	29	20	205	78	7	105	61	5
336	31	3	203	75	14	103	60	3
337	32	9	204	76	15	104	61	7
334	30	26	206	77	2	106	62	9
335	28	30	207	78	4	107	63	10
333	29	31	205	79	3	105	64	11
334	31	46	205	75	10	105	65	11
336	32	40	203	76	11	103	62	16
337	30	8	204	77	8	104	60	7
335	28	22	206	78	9	106	61	4
333	29	11	207	79	14	107	62	6
334	31	25	205	80	17	105	63	5
336	32	36	204	80	9	103	64	21
205	75	25	105	60	22	104	65	16
203	76	18	103	61	10	106	64	10
204	77	27	104	62	18	107	65	17
206	78	17	106	63	3			

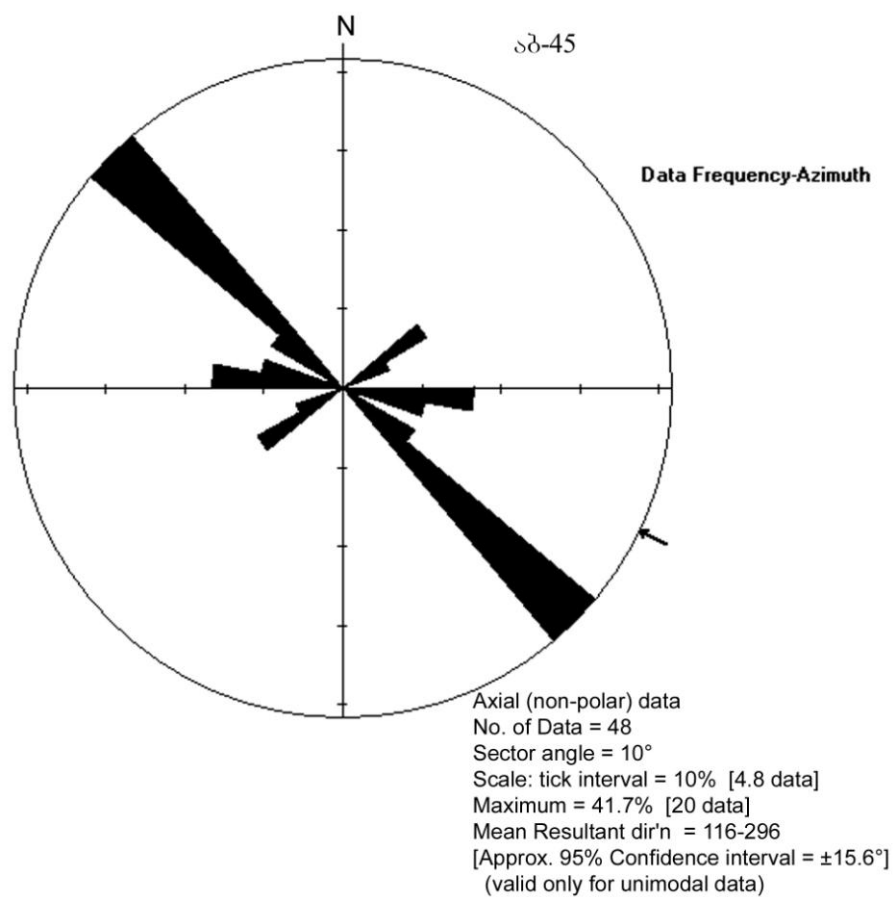


**წერტილი № ა-45**

კოორდინატები –  $x = 321111.2208$ ,  $y = 4630698.068$

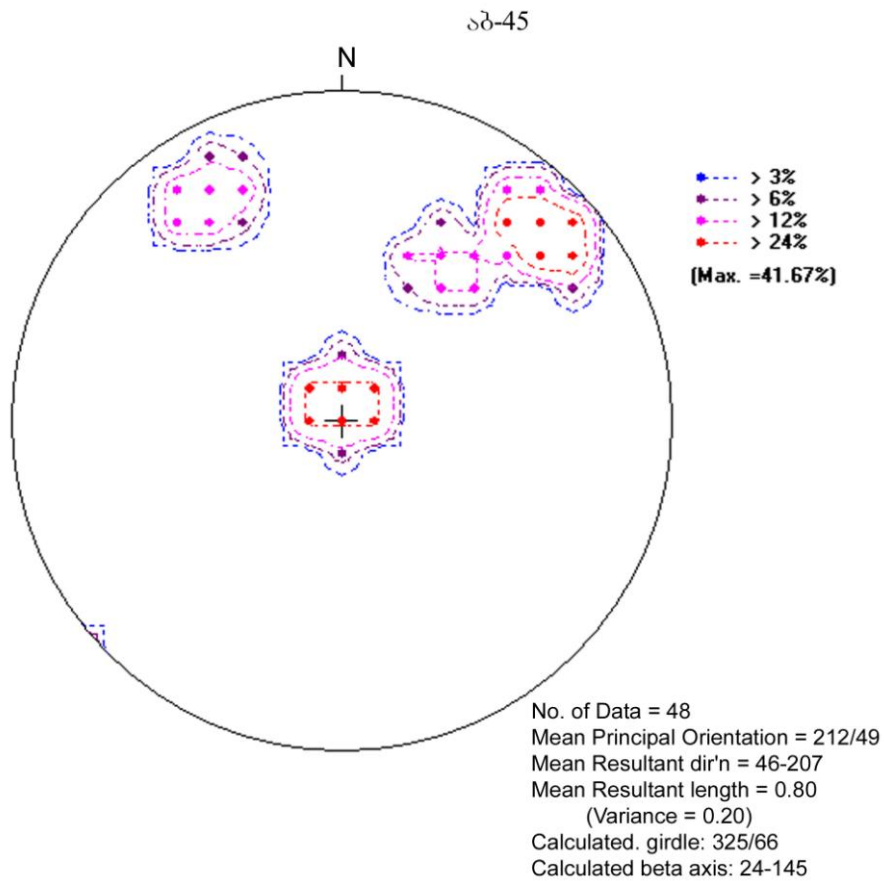
ფოტო – Abast\_045

აგებულება – მოშავო მსხვილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი.



**სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა**

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 116-296°



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 212/49°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 46-207°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 325/66°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 24-145°

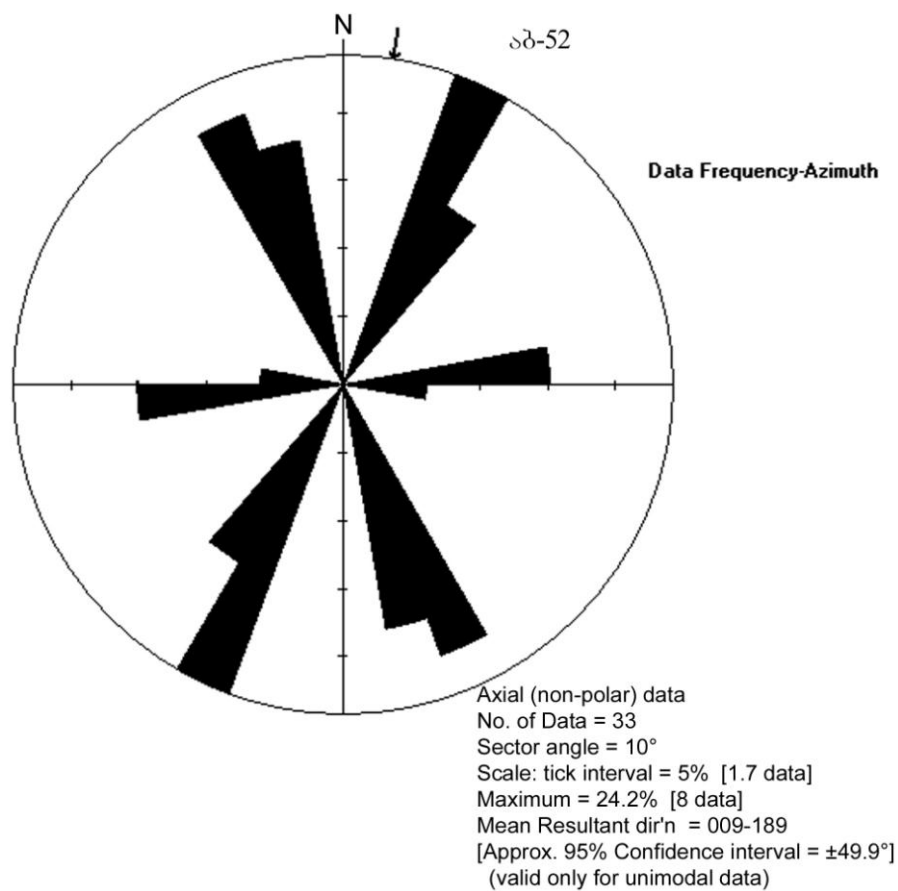
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
225	70	27	229	72	5	189	3	0.5
226	71	5	230	73	15	191	4	2
227	72	18	225	74	20	192	5	0.5
228	73	3	226	75	6	191	3	3
229	74	19	150	66	22	190	4	0.5
230	75	20	148	67	21	188	5	2
225	71	11	149	68	10	189	3	0.5
226	70	4	151	69	12	189	4	4
227	71	12	152	70	11	191	5	3
228	72	3	149	66	10	192	5	2
229	73	8	150	67	10	210	45	30
230	74	2	151	68	12	211	46	8
225	75	8	148	70	11	212	47	5
226	72	1	190	3	0.5	213	48	10
227	70	3	188	4	2	214	49	80
228	71	4	190	5	3	215	50	60

წერტილი № ა-52

კოორდინატები –  $x = 321129.2558$ ,  $y = 4630157.319$

ფოტო – Abast\_052

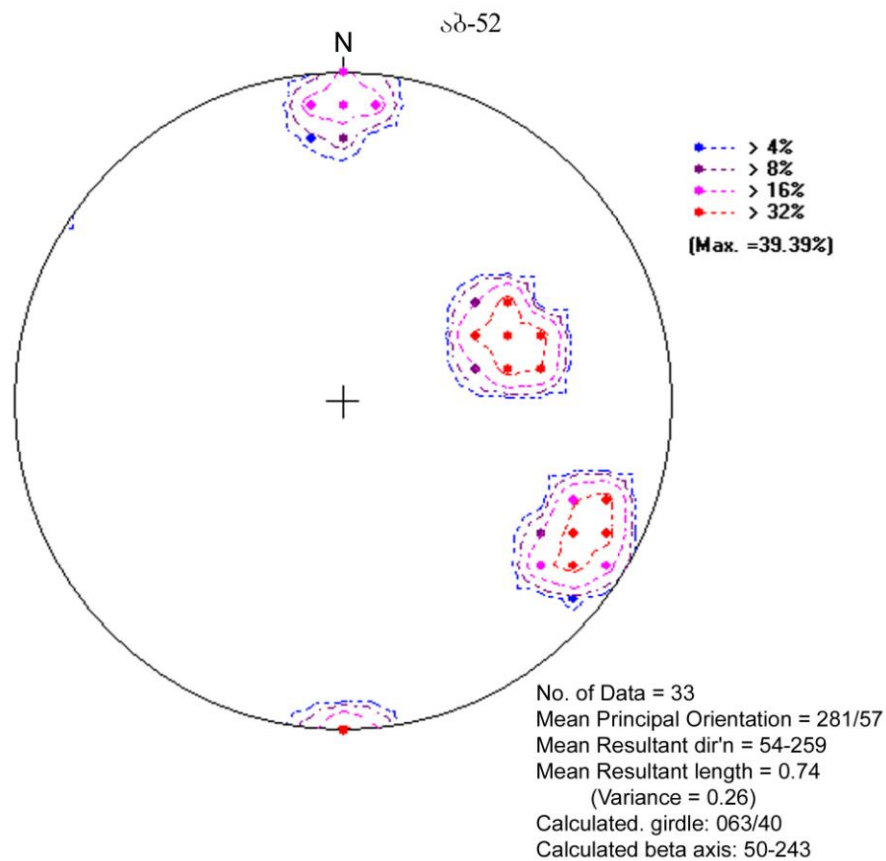
აგებულება – მოშავო წვრილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი, ქვევით ნაცრისფერი წვრილი ტუფო-ბრეჩია.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $009-189^\circ$





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 281/57°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 54-259°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 063/40°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 50-243°

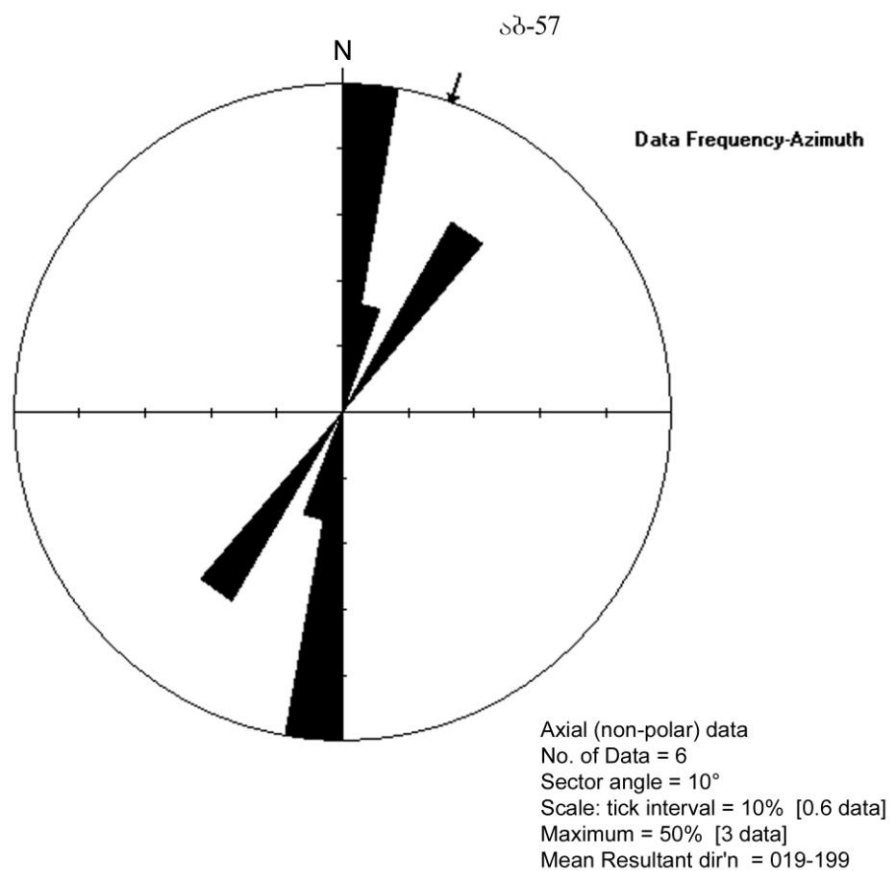
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
250	45	20	250	46	60	299	72	150
248	43	10	249	45	89	301	73	111
249	44	15	180	80	80	302	74	35
251	46	25	178	78	120	300	75	80
252	47	27	179	79	100	300	73	102
251	45	24	181	81	146	298	70	60
248	43	26	182	82	119	299	71	55
249	44	10	179	80	70	301	72	50
251	46	40	180	81	128	302	73	70
252	47	11	300	70	30	300	74	60
251	44	15	298	71	48	301	75	121

### წერტილი № ა-57

კოორდინატები –  $x = 320940.6792$ ,  $y = 4629151.67$

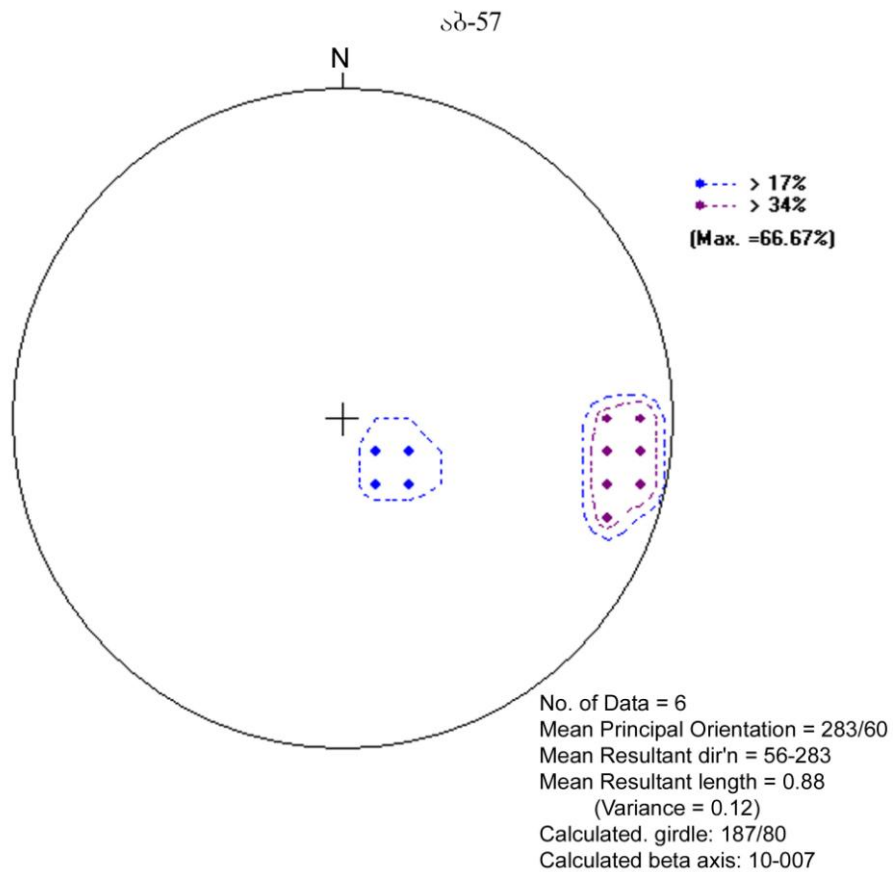
ფოტო – Abast\_057

აგებულება – მუქი-ნაცრისფერი წვრილნატეხივანი მასიურშრეგბრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით (3-20 სმ), ტუფო-გრაველიტის 1 მ-ნი შრე.



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $019-199^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 283/60°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 56-283°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 187/80°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 10-007°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
280	75	120						
278	73	150						
279	74	220						
281	76	250						
310	15	80						
310	20	15						

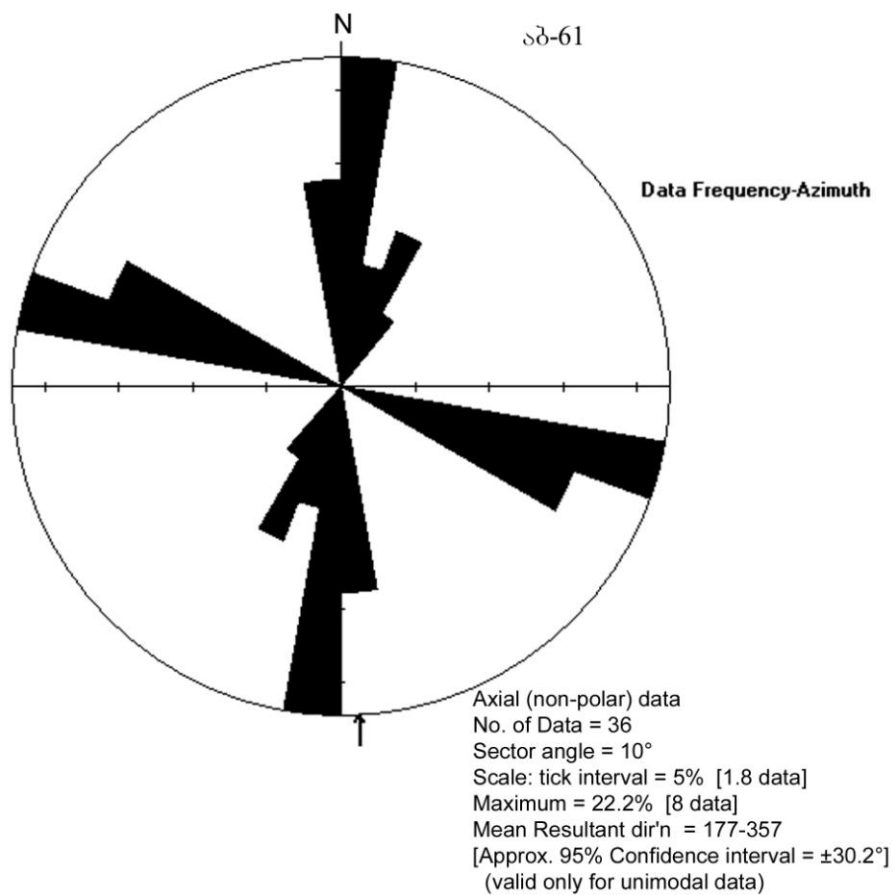


წერტილი № ა-61

კოორდინატები –  $x = 320584.4071$ ,  $y = 4629005.958$

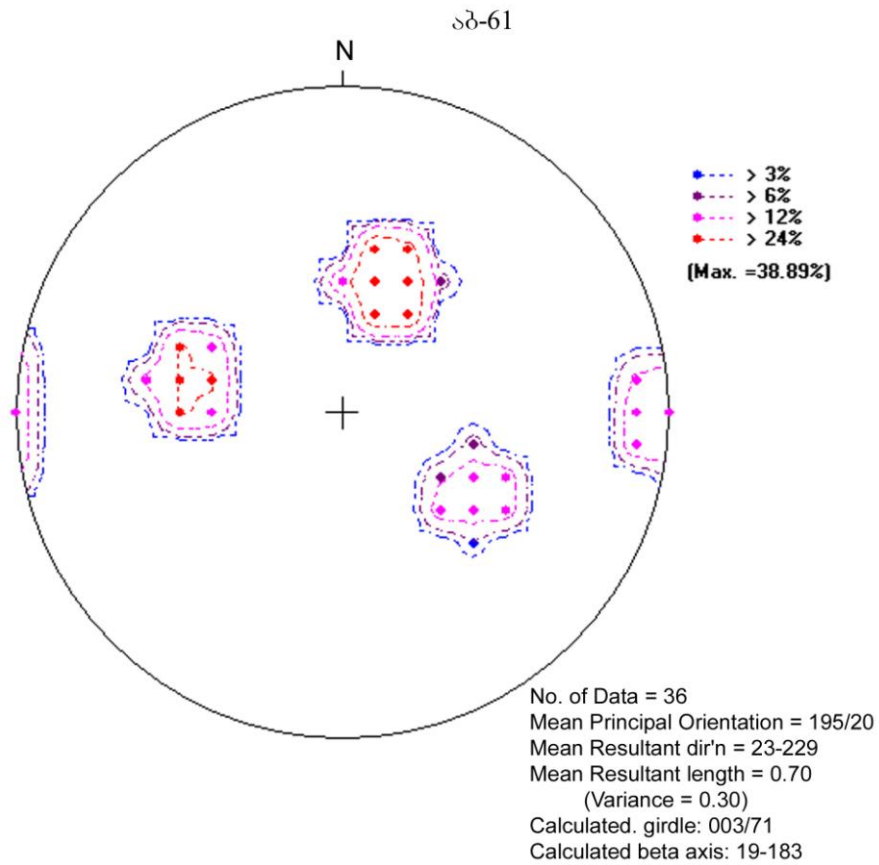
ფოტო – Abast\_061

აგებულება – ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალონატეხოვანი მასიურშრე-ებრივი ტუფები, ზოგან სფერული განწვევებით.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $177-357^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 195/20°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 23-229°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 003/71°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 19-183°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
300	40	10	200	33	16	272	88	10
298	38	15	198	34	44	270	87	37
299	39	60	199	36	15	270	89	35
300	41	110	201	37	82	100	40	53
301	42	160	202	35	15	98	38	12
302	40	400	201	33	26	99	39	51
200	35	25	202	34	10	101	41	32
198	33	30	200	36	14	102	42	18
199	34	16	270	88	40	100	38	5
201	36	51	268	86	20	98	39	16
202	37	5	269	87	36	99	41	9
199	35	9	271	89	25	101	40	6



კურორტ აბასთუმანის ტერიტორიაზე გეოლოგიური  
გაშიშვლებების დაკვირვების წერტილების ფოტოები



დაკვირვების წერტილი 01. მუქი- ან მომწვანო-ნაცრისფერი  
მსხვილნატეხოვანი ანდეზიტური მასიურშრეებრივი ( $>1$  მ) შედგენილობის  
ტუფები, ზოგან ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების  
იშვიათი შუაშრეებით (10-15-25 სმ)

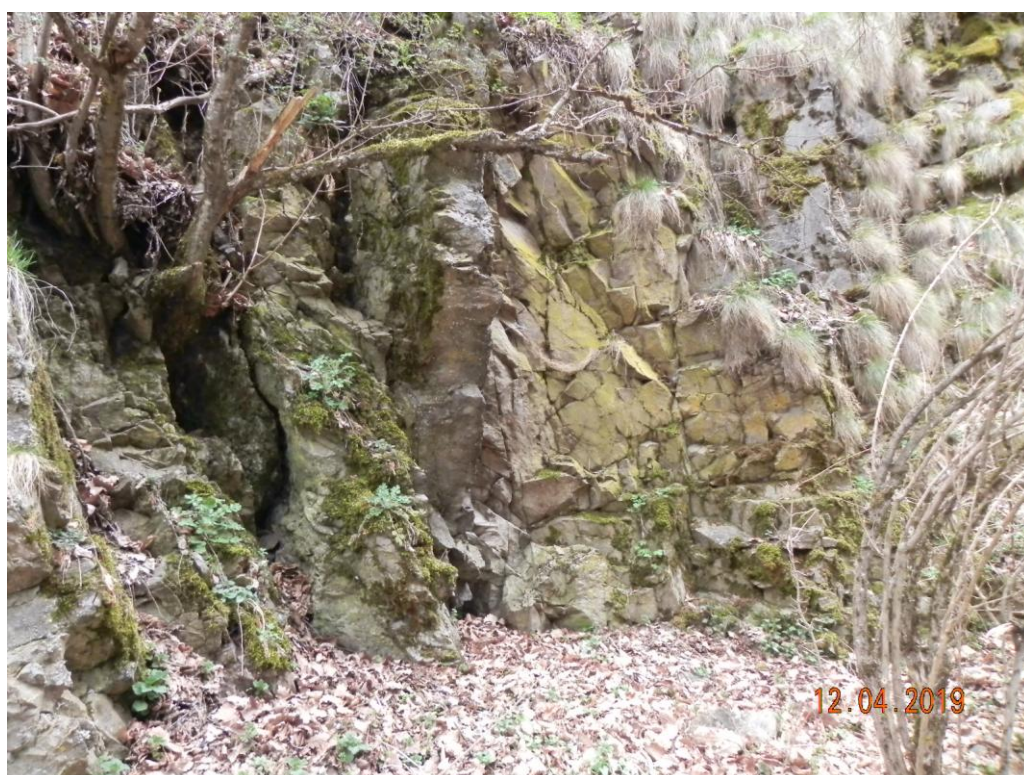


დაკვირვების წერტილი 02. ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი  
მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი, პლაგიოკლასის  
პორფირული გამონაყოფებით





დაკვირვების წერტილი 03, 04, 09. მდ. რცხმელურას მარცხენა ფერდზე  
წაროდგენილი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიების კედელი



დაკვირვების წერტილი 10. ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი  
მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი





დაკვირვების წერტილი 11. მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი  
ანდეზიტური შედგენილობის ტუფების მორიგეობა (7-15-20 სმ და 1,5 მ),  
იშვიათი ერთეული ჩანარებით (5-15 და 40 სმ)



დაკვირვების წერტილი 12.





დაკვირვების წერტილი 13.



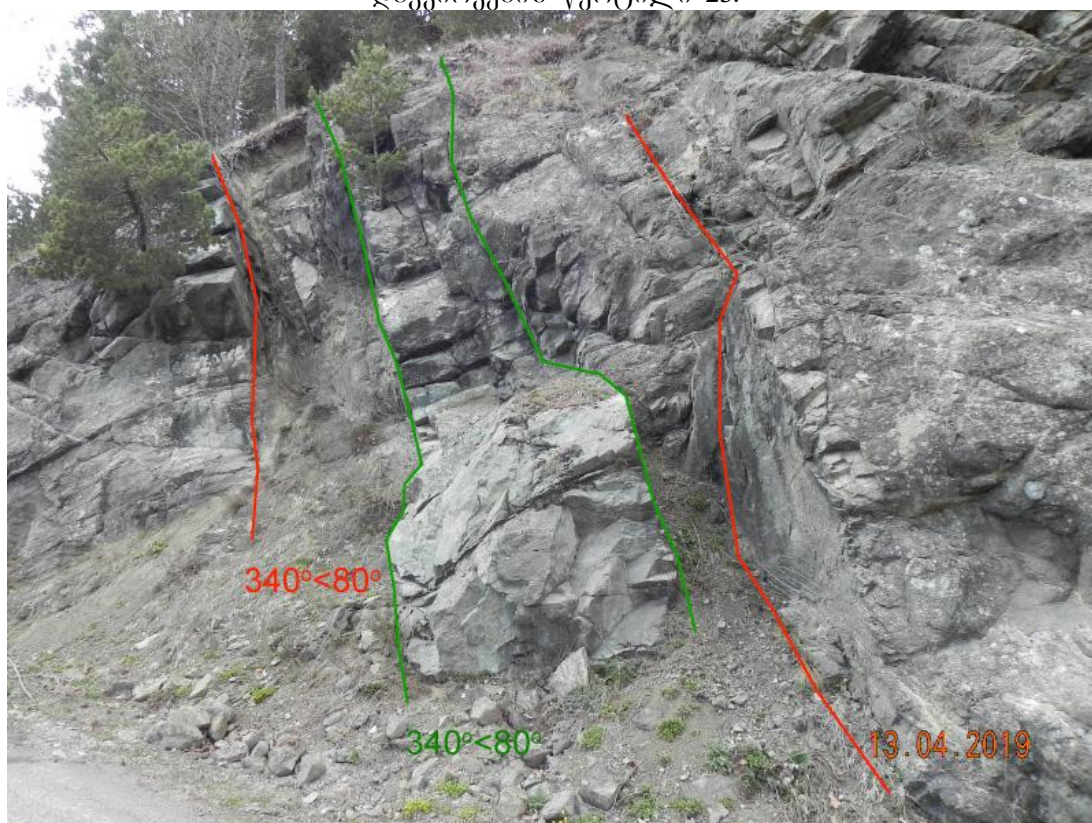
დაკვირვების წერტილი 17.





დაკვირვების წერტილი 21.

დაკვირვების წერტილი 23.



დაკვირვების წერტილი 24. ორმაგი რღვევის ზონა და მასში გამავალი ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის დიკა, სიმაღლით 3 მ





დაკვირვების წერტილი 26.



დაკვირვების წერტილი 29.





დაკვირვების წერტილი 31.



დაკვირვების წერტილი 32.





დაკვირვების წერტილი 33.



დაკვირვების წერტილი 34.





დაკვირვების წერტილი 37. ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი ნაცრისფერ წვრილმარცვლოვან თხელშრებრივ ტუფო-ქვიშაქვებში



დაკვირვების წერტილი 38.





დაკვირვების წერტილი 39.



დაკვირვების წერტილი 41.



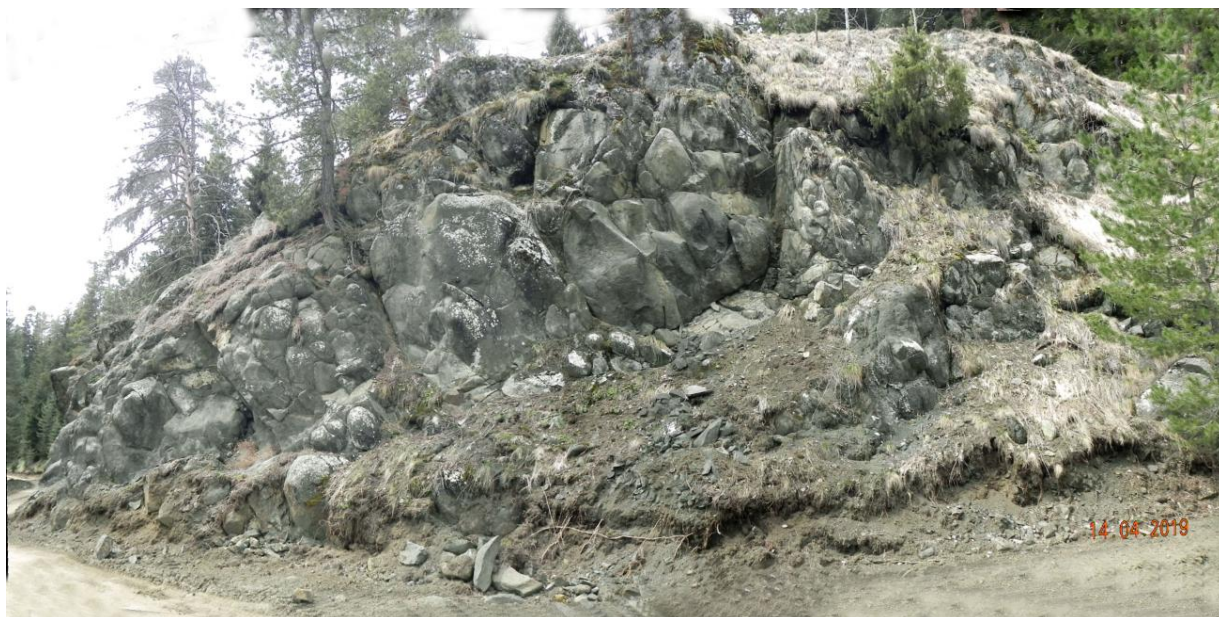


დაკვირვების წერტილი 45.



დაკვირვების წერტილი 52.





დაკვირვების წერტილი 57.



დაკვირვების წერტილი 61.

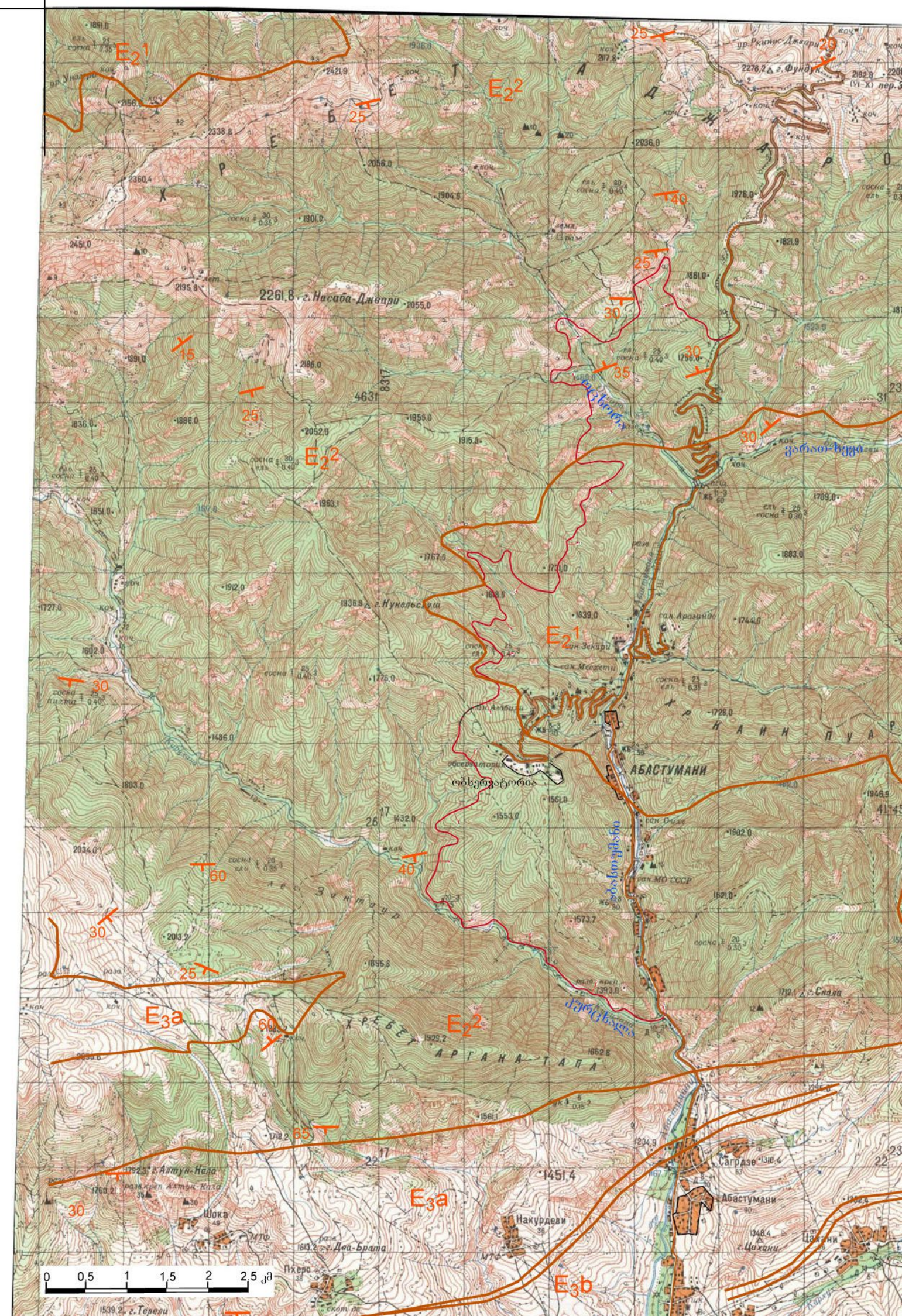
დანართი 1.5

კურორტ აბასთუმანის ტოპოგრაფიულ და გეოლოგიურ მონაცემთა ბაზის  
ციფრული ვერსია - Abastumani GPS Data 04.19.xls

სახელმწიფო

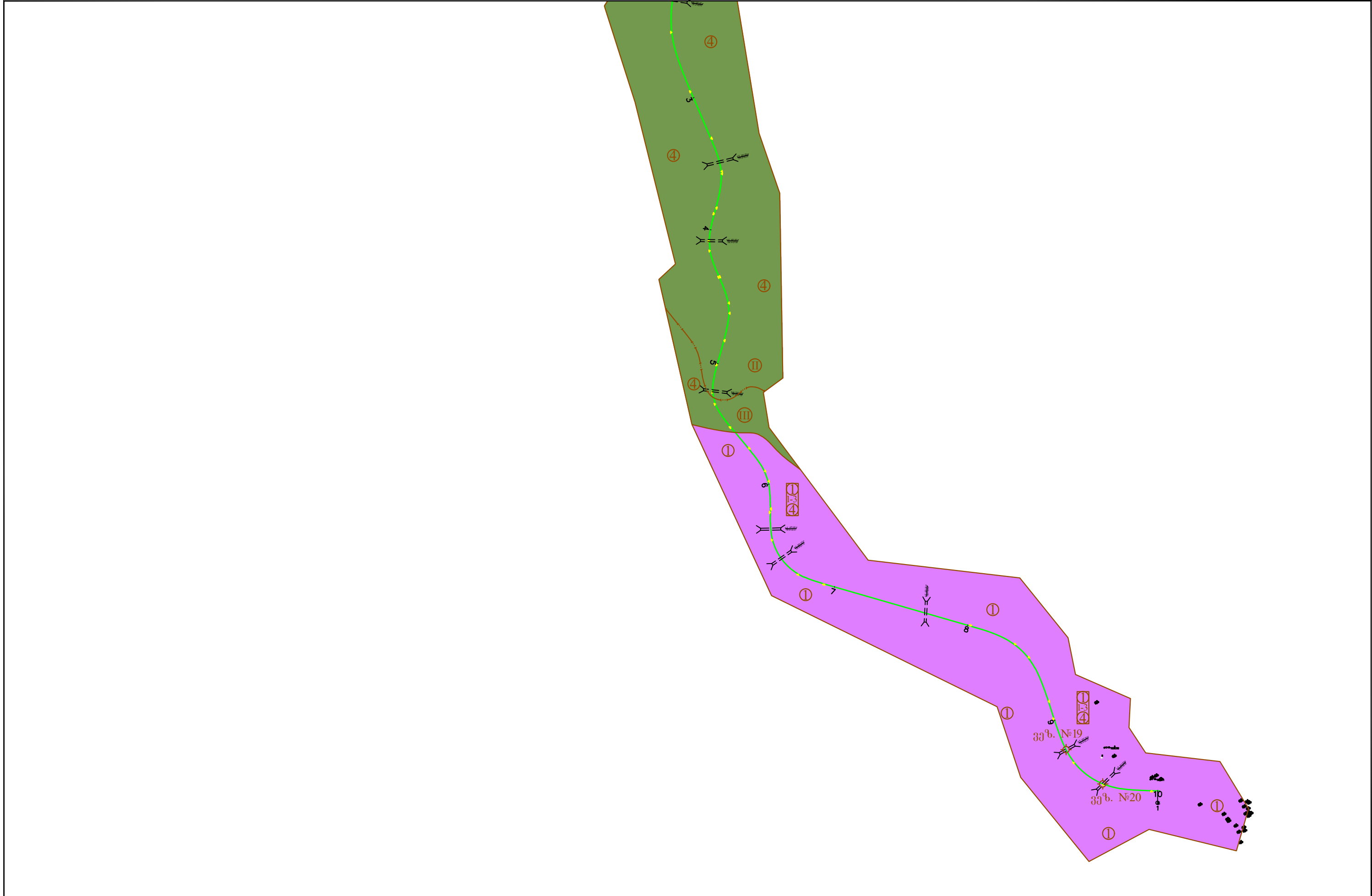
რაიონის გეოლოგიური რუკა



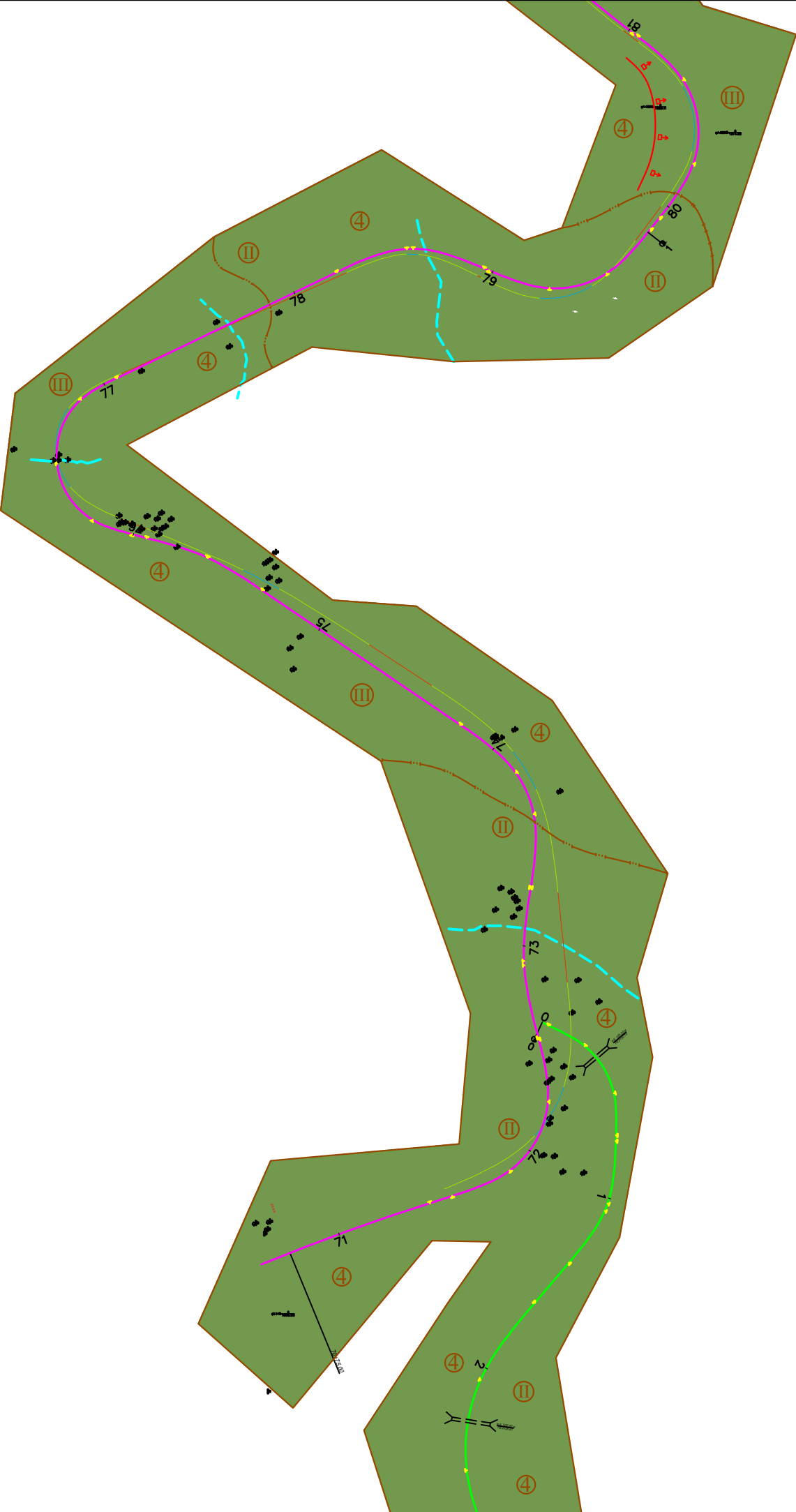




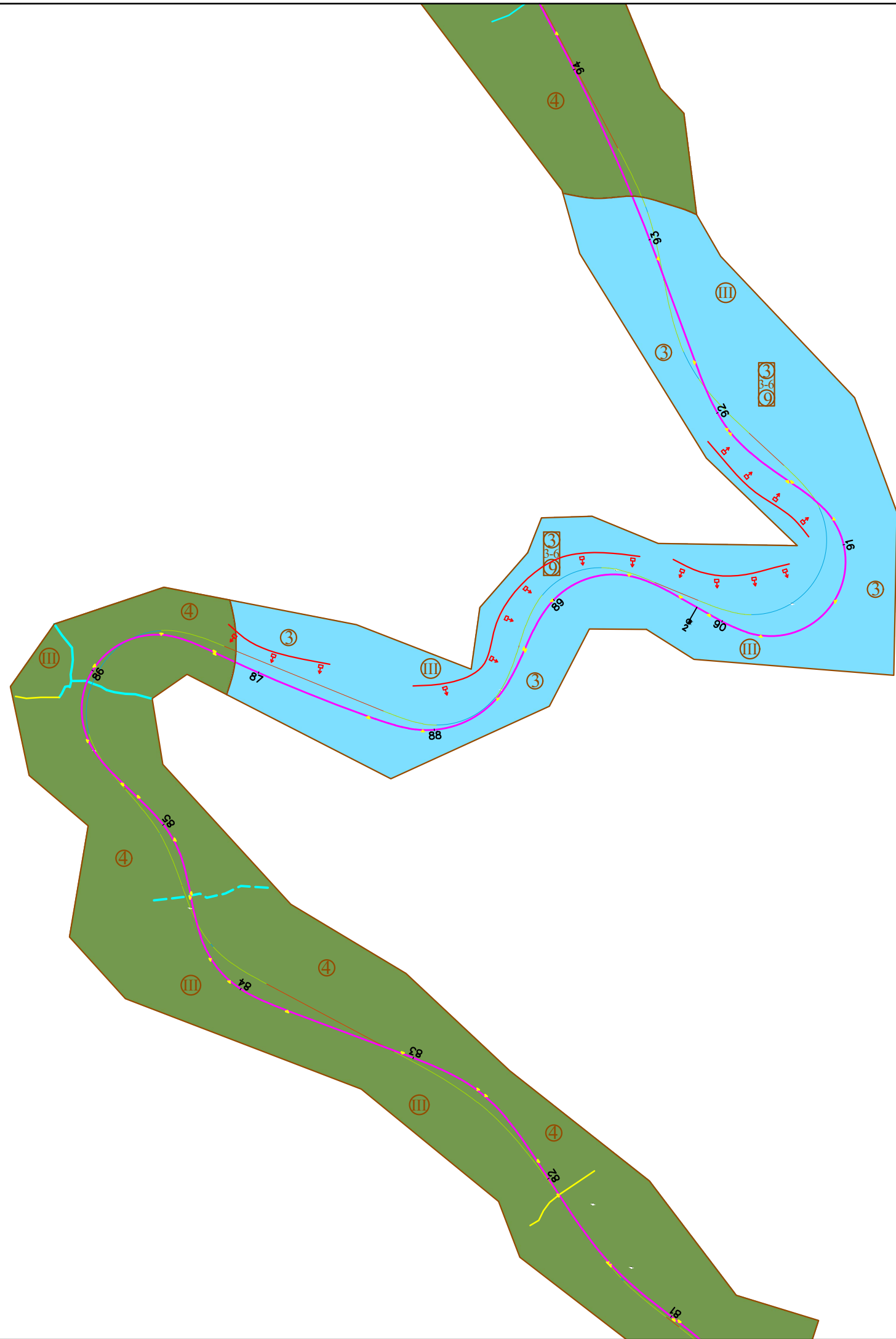
საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



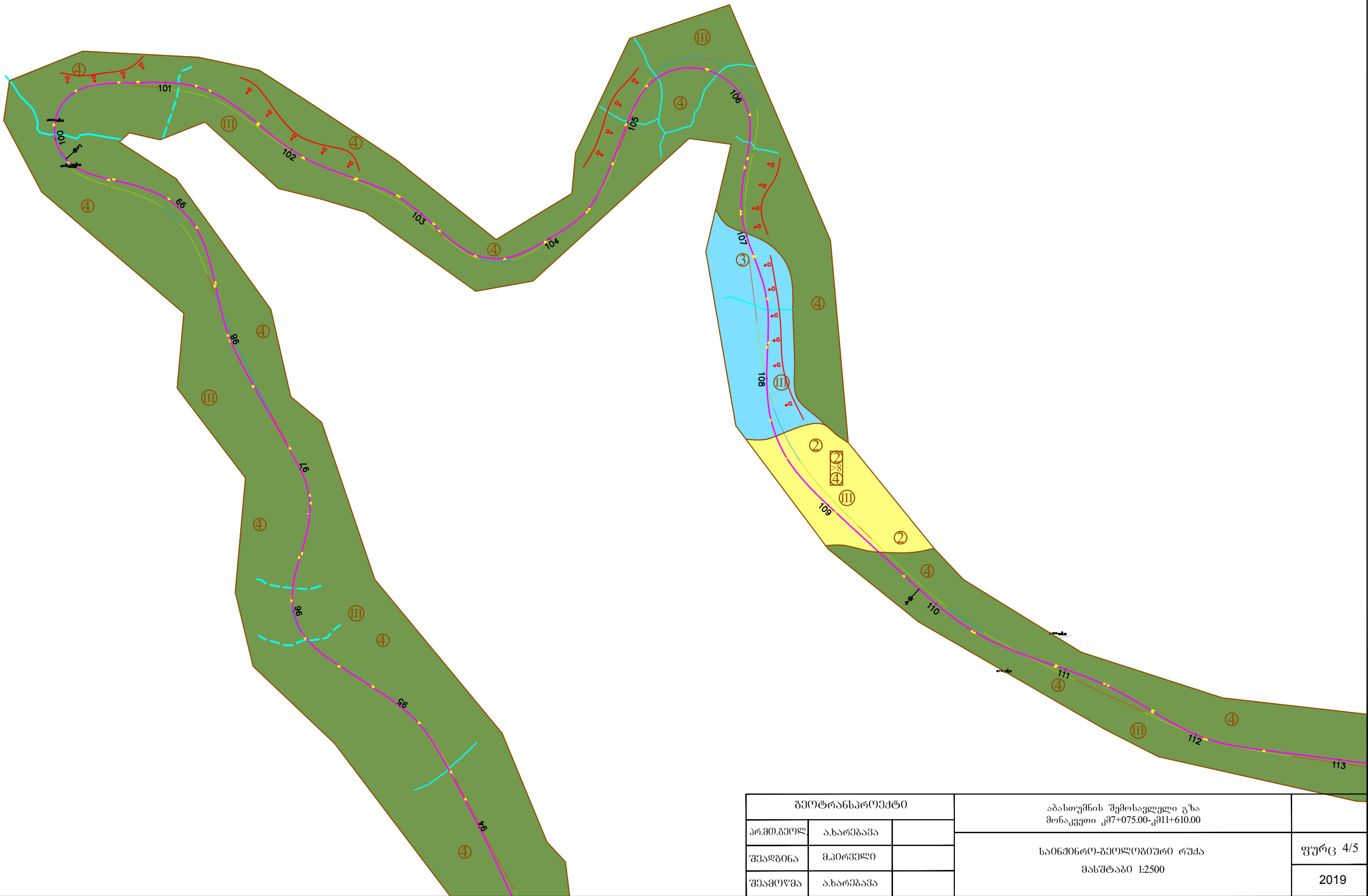
გეოტრანსპორტი			აბსოლუტური უმაღლესი გზა მონაკვეთი კმ7+075.00-კმ11+610.00	
პრ.მთ.პეოლ.	ა.ხარებავა			
შეაღებისა	მ.პირველი		საინჟინერო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500	ფურც 1/5
შეამოწმა	ა.ხარებავა			2019



გეოტრანსპორტები			აბასთუმნის შემოსავლელი გზა მონაკვეთი კმ7+075.00-კმ11+610.00	
პრ.მთ.პეოლ.	ა.ხარებავა			
შეაღბინა	მ.პირველი		საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500	ფურც 2/5
შეამოწმა	ა.ხარებავა			2019

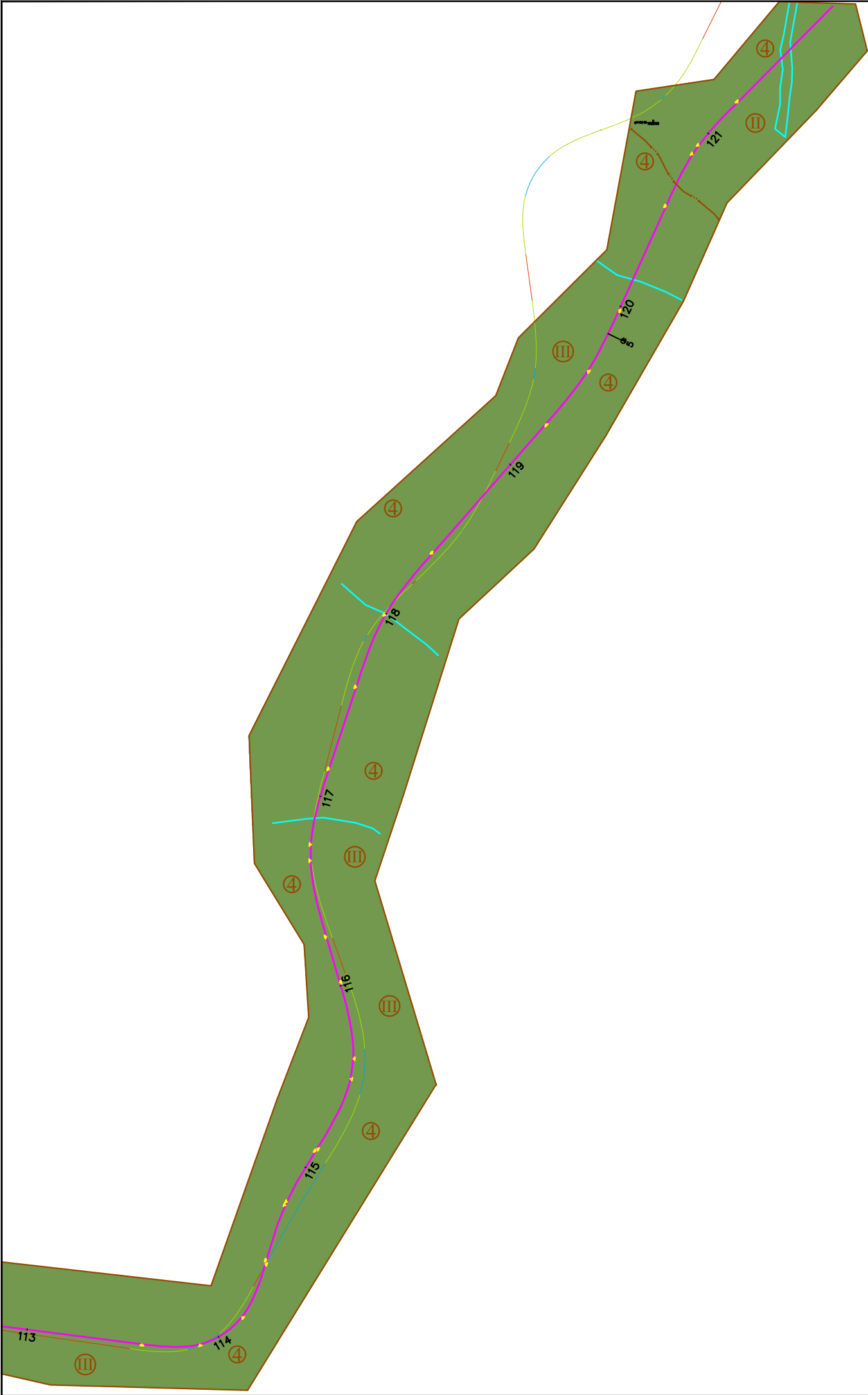


გეოტრანსპორტი			აბასთუმნის შემოსავლელი გზა მონაკვეთი კმ7+075.00-კმ11+610.00	
პრ.მთ.პეოლ.	ახარებავა			
შეაღბინა	მ.პირველი		საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500	ფურც 3/5
შეამოწმა	ახარებავა			2019



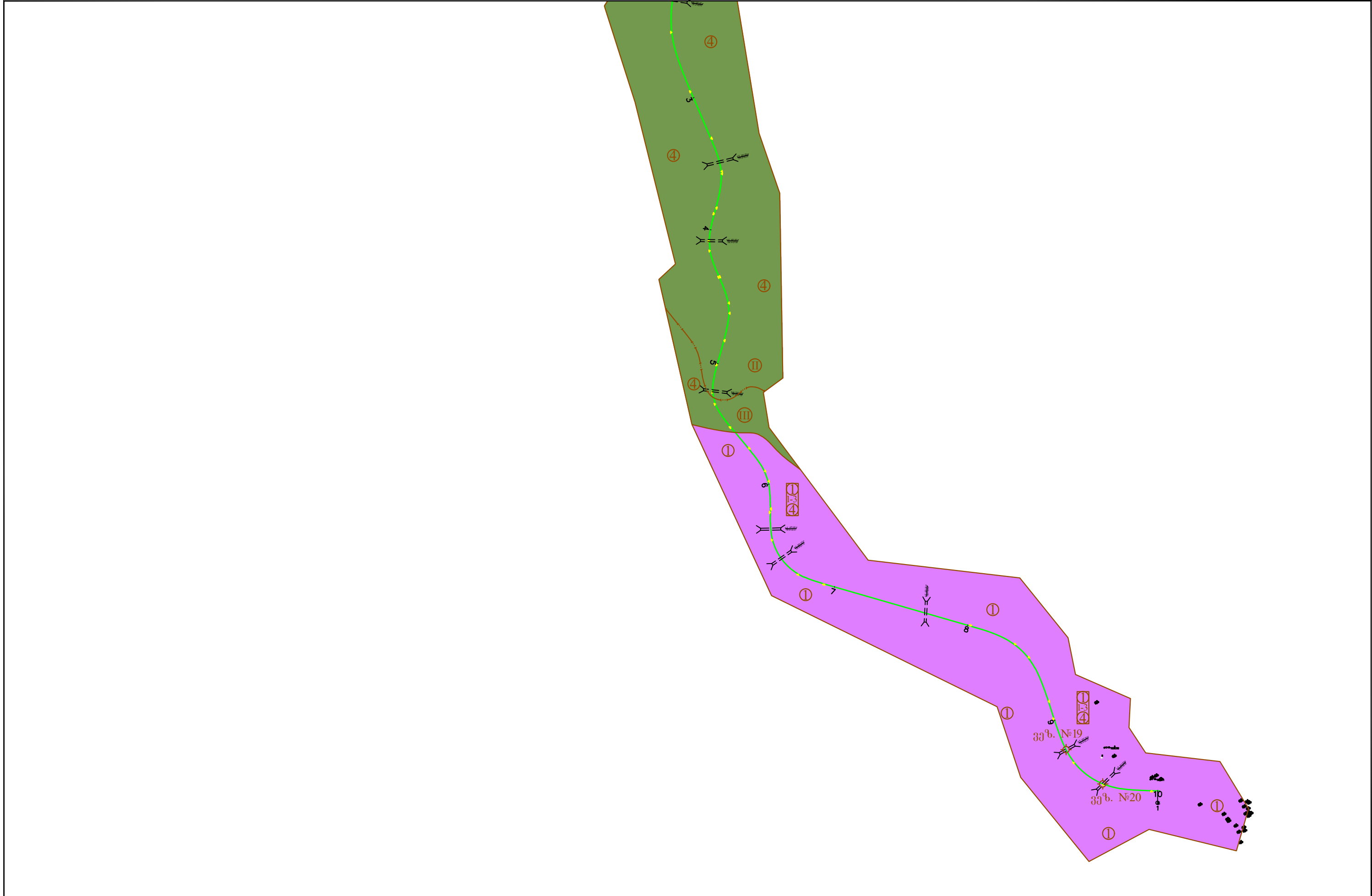
გეოტრანსპორტი			აბსოლუტური უმაღლესი გზა მონაკვეთი კმ7+075.00-კმ11+610.00	
პრ.მთ.პეოლ.	ა.ხარებავა			
შეაღებისა	მ.პირველი		საინჟინერო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500	ფურც 4/5
შეამოწმა	ა.ხარებავა			2019



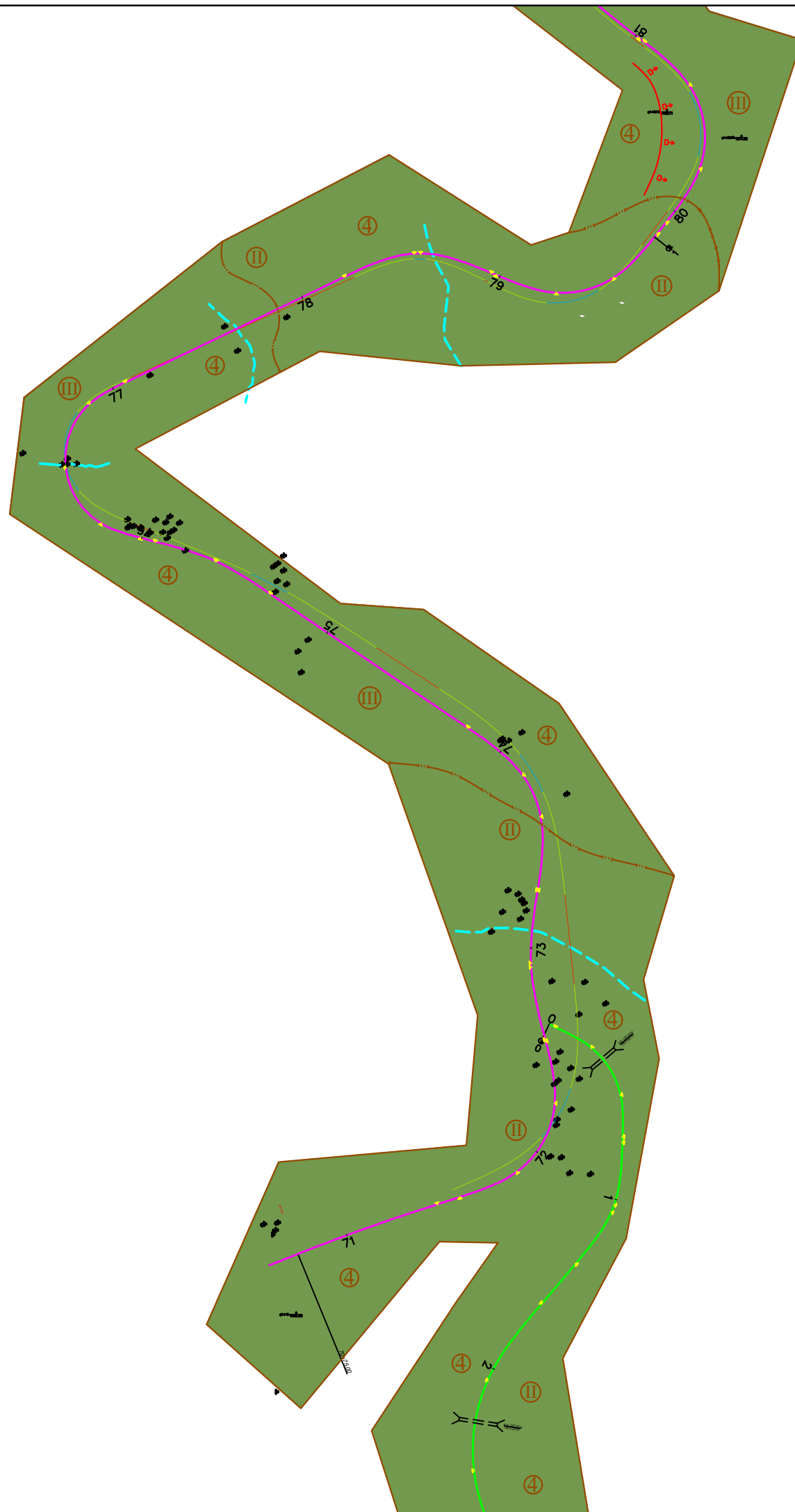


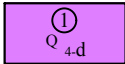
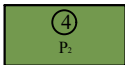
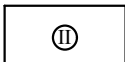
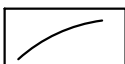
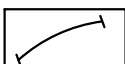
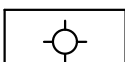
გეოლოგიური პირობითი ნიშნები		
№	გეოლოგ. ასაკი და გენეზისი	ლითოლოგიური დახასიათება და აღნიშვნა
1	<div>① Q<sub>4-d</sub></div>	თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ლოდების შემცველობით (20-30%)
2	<div>② Q<sub>4-d</sub></div>	ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით
3	<div>③ P<sub>z</sub></div>	ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, სუსტი სიმტკიცის
4	<div>④ P<sub>z</sub></div>	ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები საშუალოდ ნაპრაღიანი და დანაპრაღიანებული, სუსტი სიმტკიცის
5	<div>II</div>	კატეგორია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით
6	<div></div>	ქანების ლითოლოგიური საზღვრები
7	<div></div>	საზღვარი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულების კატეგორიებს შორის
8	<div></div>	ვერტიკალური ელექტროზონდირების წერტილი
9	<div></div>	ქვაცვენა

ბეიტრანსკრიპტი			აბსოლუმის შემოსავლელი გზა მონაკვეთი კმ7+075.00-კმ11+610.00	
პრ.მთ.პეოლ.	ა.ხარეშაშვილი			
შეაღბინა	მ.პირველი		საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500	ფურც 5/5
შეამოწმა	ა.ხარეშაშვილი			2019



გეოტრანსპორტი			აბასთუმნის შემოსავლელი გზა მონაკვეთი კმ7+075.00-კმ11+610.00	
პრ.მთ.პეოლ.	ა.ხარეხავა			
შეაღბინა	მ.პირველი		საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა მასშტაბი 1:2500	ფურც 1/2
შეამოწმა	ა.ხარეხავა			2019



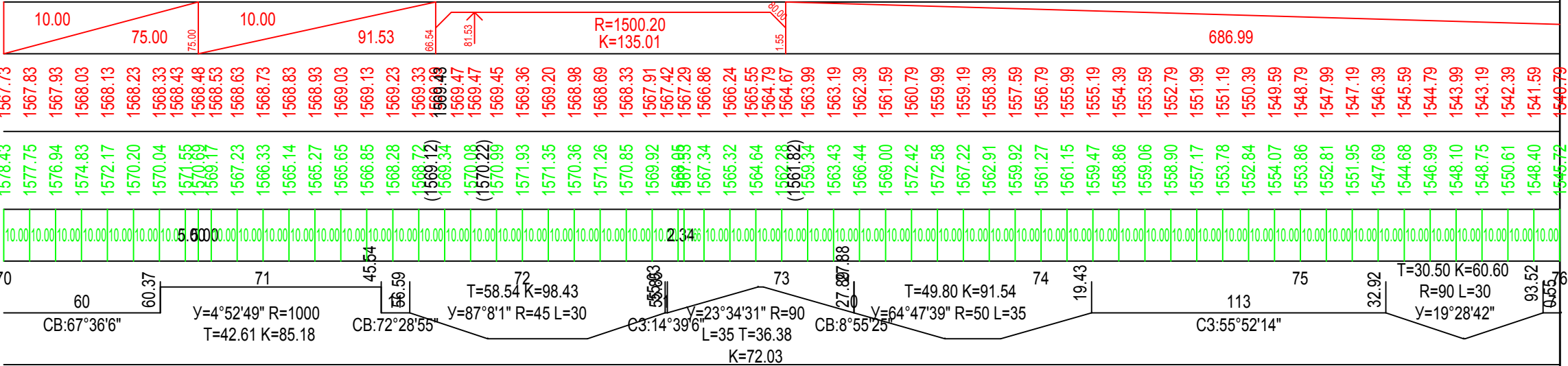
გეოლოგიური პირობითი ნიშნები		
№	გეოლოგ. ასაკი და გენეზისი	ლითოლოგიური დახასიათება და აღნიშვნა
1		თიხნარი - ყავისფერი, ძნელგლასტიური, ღორღისა და ღოდების შემცველობით (20-30%)
2		ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები საშუალოდ ნაპრალოვანი და დანაპრალიანებული, სუსტი სიმტკიცის
3		კატეგორია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით
4		ქანების ლითოლოგიური საზღვრები
5		საზღვარი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულების კატეგორიებს შორის
6		ვერტიკალური ელექტროზონდირების წერტილი

გეოტრანსპორექტი			აბასთუმნის შემოსავლელი გზა მონაკვეთი კმ7+075.00-კმ11+610.00	
პრ.მთ.პეოლ.	ა.ხარებავა		საინჟინრო-პეოლოგიური რუქა მასშტაბი 1:2500	ფურც 2/2
შეაღბინა	მ.პირველი			
შეამოწმა	ა.ხარებავა			2019

ბრძოლა გეოლოგიური პროვინი

М 1:2000 по горизонтали  
М 1:200 по вертикали  
М 1:20 грунты

Тип местности по увлажнению		
Проектные данные	Тип поперечного профиля	слева
		справа
	Уклон, о/оо, вертикальная кривая, м	
	Отметка оси дороги, м	
Фактические данные	Отметка рельефа, м	
	Расстояние, м	
Пикет, элементы плана, километры		



გრუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები															
№	გრუნტების მახასიათებლები	გრუნტების დასახელება													
		მუცულობითი წონა - $\rho_{\text{ც/მ}^3}$	ტენიანობა - $W\%$	ტენიანების ხარისხი - $S_r$	პლასტიურობის რიცხვი - $I_p$	კონსისტენციის კოეფიციენტი - $LI$	ფორმისობის კოეფიციენტი - $e$	ფორმისობის მუდელი - $E_{\text{ფ/მ}^2}$	კუმულირებული კოეფიციენტი - $a_{\text{მ}^2/\text{მ}^3}$	მინერალიზაციის კოეფიციენტი - $q_{\text{ფ/მ}^3}$	მინერალიზაციის კოეფიციენტი - $f$	სველობის მუცულობა - $C_{\text{ფ/მ}^2}$	პრობის წინადას - $R_a/R_c$ კმ/მ <sup>2</sup>	ფიზიკური ხარისხის საანგარიშო მნიშვნელობა - $\alpha_{\text{ფ/მ}^3}$	საანგარიშო ქონის - $\alpha_{\text{ფ/მ}^3}$
1	თიხანი - ქვიშაქვი, მუცულობითი (20-30%) - $\text{O}$	1.75	30.7	0.84	15.5	+0.41	0.961	96	0.019	17.0	0.300	0.28	1.70	3.6-4.0	1:1.5
2	ლოდინი - ლოდინი (40-50%), ლოდინი და სიქი (40-45%), თიხანის მუცულობითი - $\text{O}$	2.30	-	-	-	-	-	550	-	46	1.036	0.05	10.0	3.6-4.0	1:1.5
3	ტუფობრტყილი და ტუფობრტყილი ქვიშაქვი, ტუფობრტყილი და ტუფობრტყილი ქვიშაქვი - $\text{O}$	2.40	-	-	-	-	-	2X10	-	30	0.625	100	200	3.6-4.0	1:0.75
4	ტუფობრტყილი და ტუფობრტყილი საშუალოდ ტუფობრტყილი და ტუფობრტყილი ქვიშაქვი - $\text{O}$	2.50	-	-	-	-	-	4X10	-	35	0.700	220	833	3.6-4.0	1:0.5

გეოტექნიკური მუშაობები			აბსოლუტური შემოსავლელი გზა მონაკვეთი კმ+075.00-კმ+610.00	ფურც 1/7
პროექტი	ახარება			
შეამოწმა	მ.პირველი		საინჟინერო-გეოლოგიური ბრძოლა პროექტი	2019
შეამოწმა	ახარება			

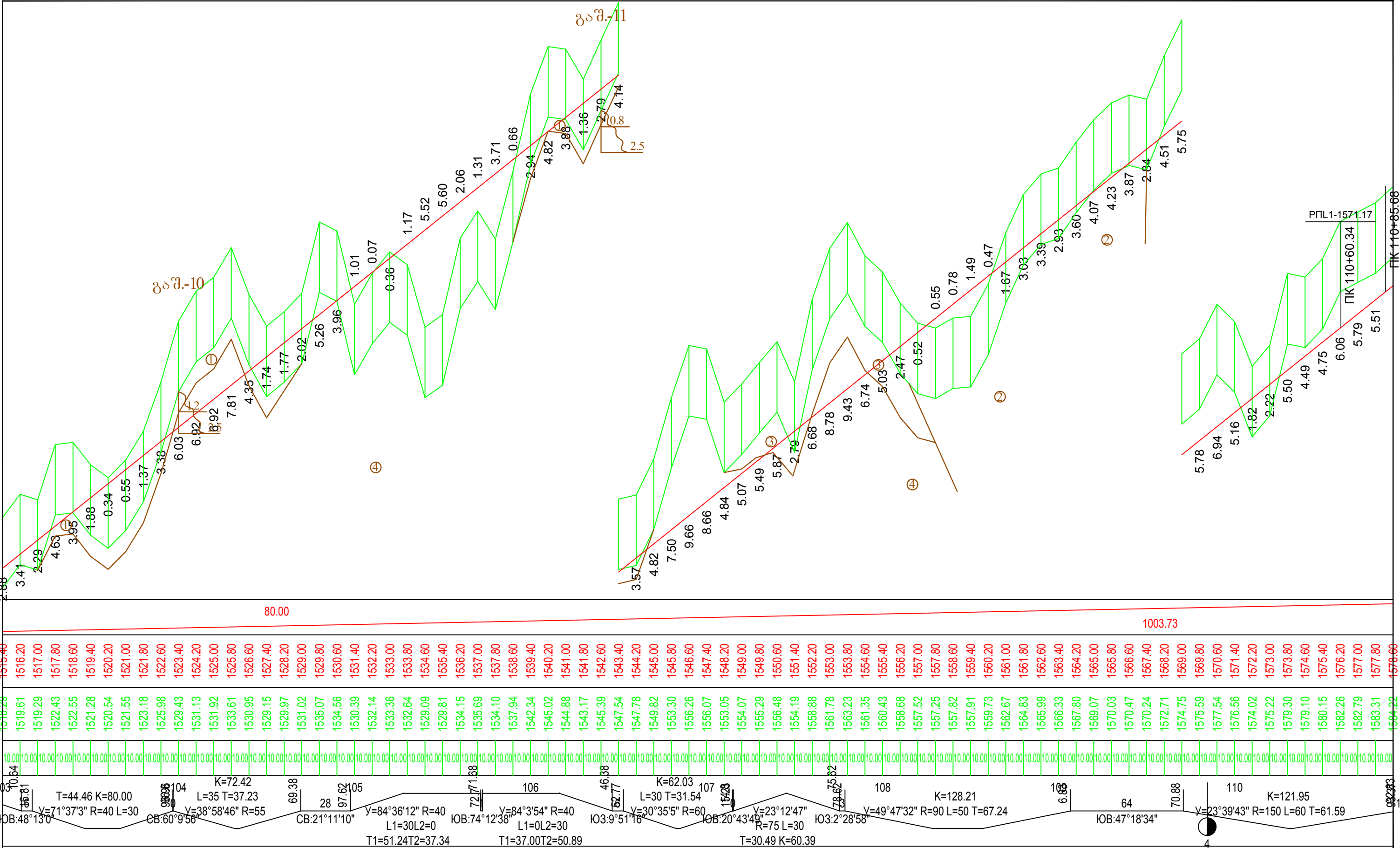






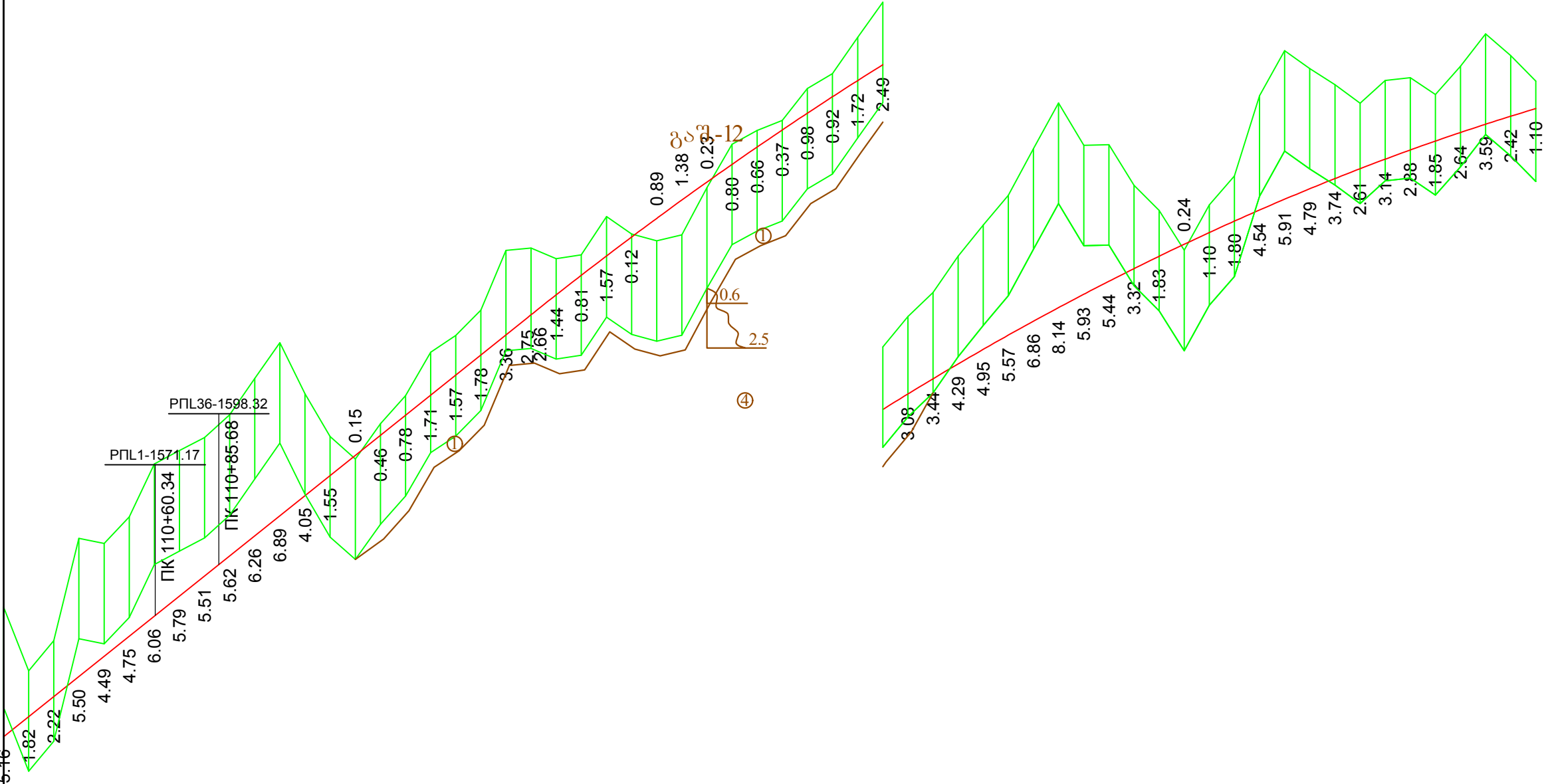




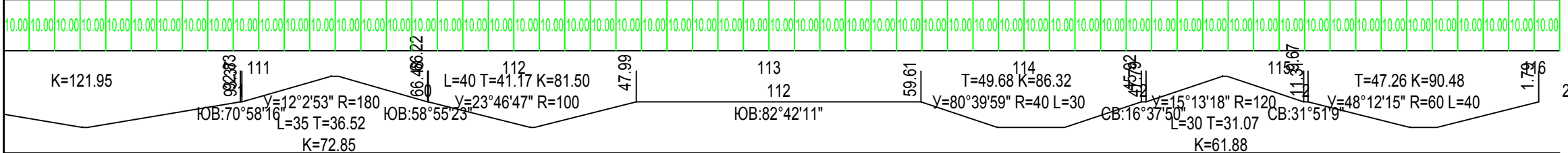


გეოტექნიკური მონიტორინგი			აბსოლუტური უმაღლესი გზის მონიტორინგი კმ+075.00-კმ+610.00	ფურც 6/7
პროექტი	გზის სიგანე	გზის სიღრმე		
გზის სიგანე	გზის სიღრმე	გზის სიმაღლე	საინჟინერო-გეოლოგიური მონიტორინგი პროექტი	2019
გზის სიღრმე	გზის სიმაღლე	გზის სიგრძე		



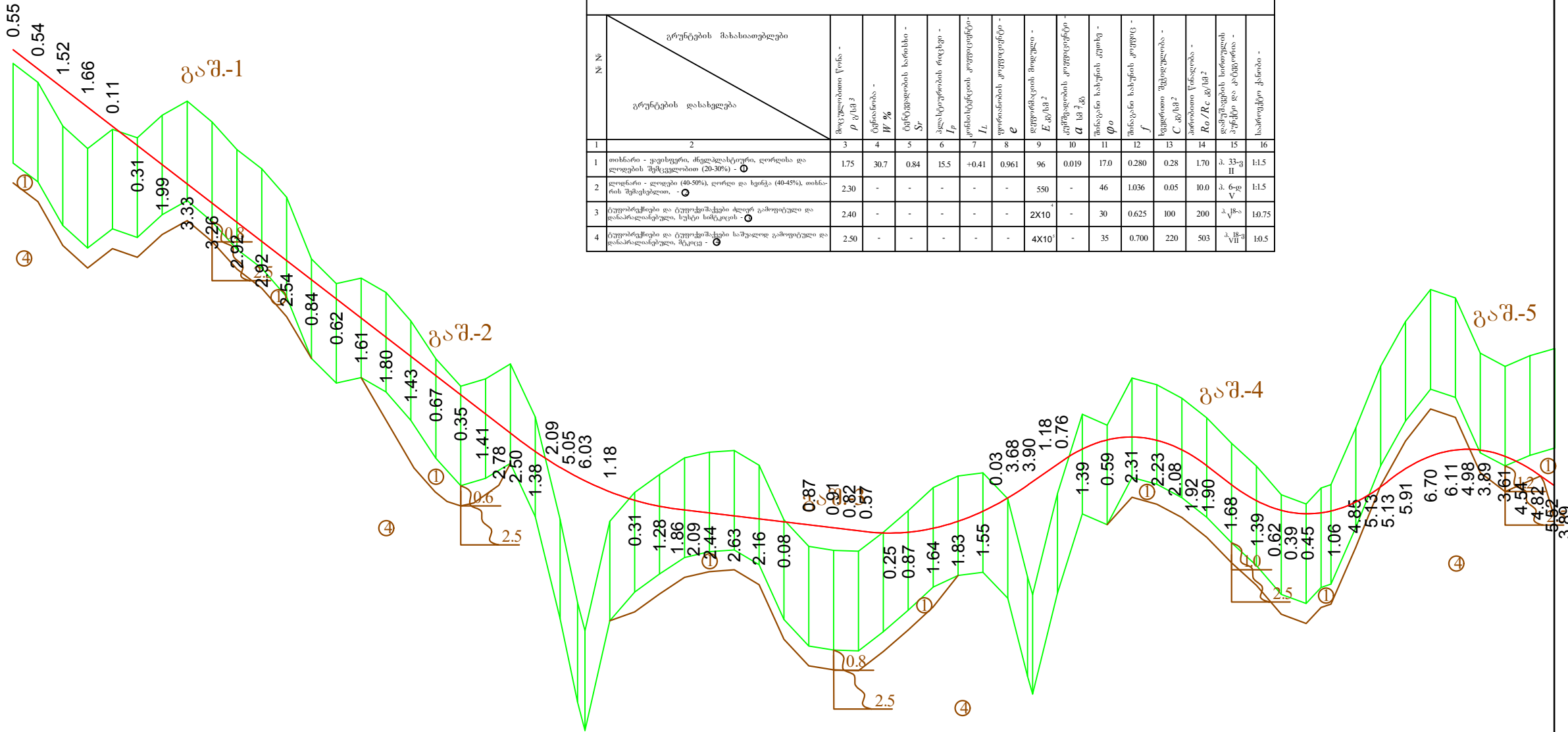


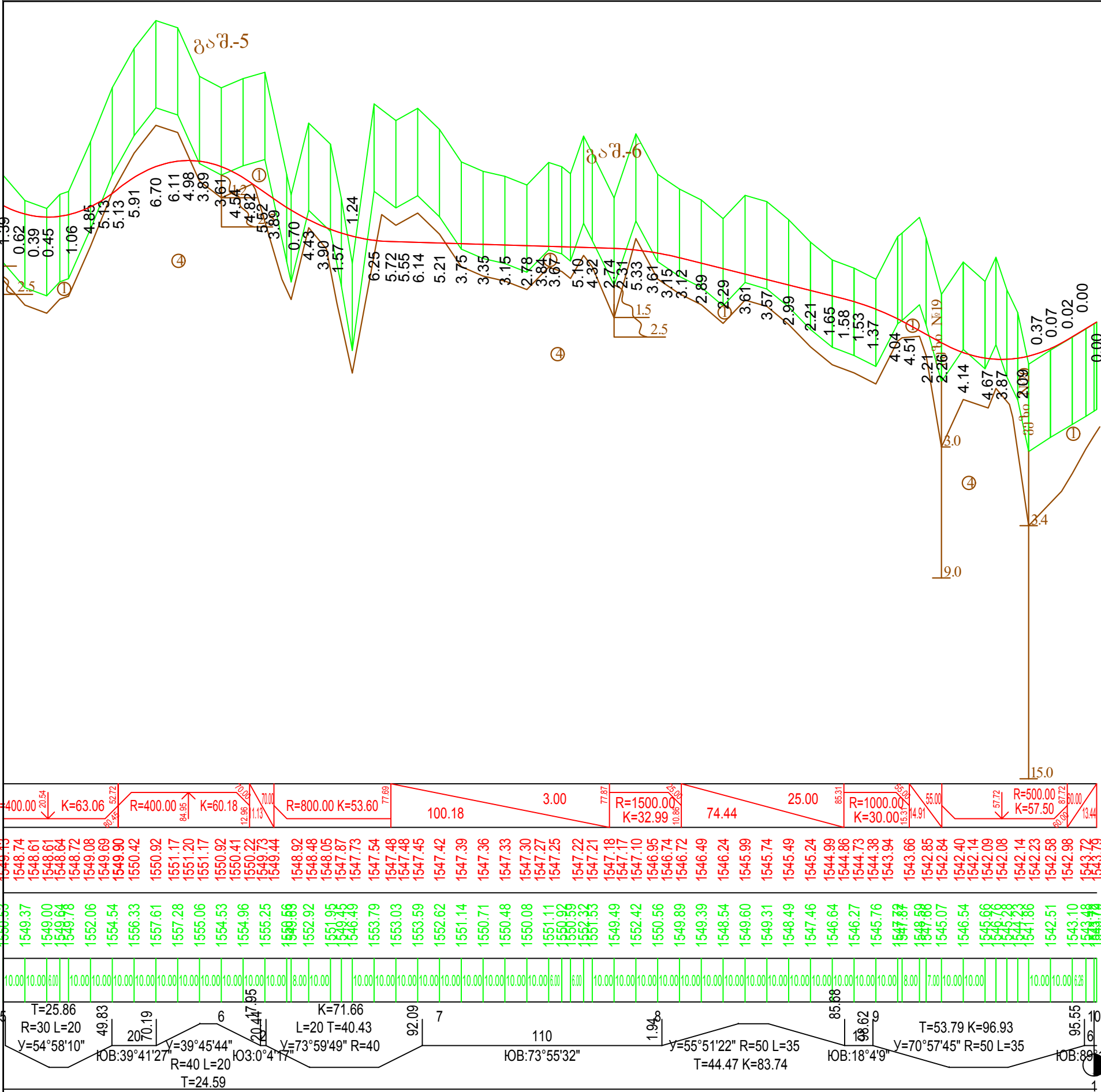
R=8000.00 K=575.97	
1572.20	1574.02
1573.00	1575.22
1573.80	1576.30
1574.60	1577.10
1575.40	1578.15
1576.20	1579.26
1577.00	1580.27
1577.80	1581.31
1578.60	1582.22
1579.40	1583.31
1580.20	1584.22
1581.00	1585.66
1581.80	1587.09
1582.60	1588.05
1583.40	1589.35
1584.20	1590.46
1585.00	1591.71
1585.80	1592.37
1586.60	1593.38
1587.40	1594.76
1588.00	1595.84
1588.90	1596.86
1589.77	1597.43
1590.54	1598.59
1591.29	1599.10
1592.04	1599.42
1592.76	1599.14
1593.48	1599.38
1594.19	1599.26
1594.88	1599.99
1595.56	1600.43
1596.22	1600.59
1596.88	1601.10
1597.52	1601.42
1598.15	1601.14
1598.77	1601.38
1599.37	1601.26
1599.96	1601.99
1600.54	1602.53
1601.11	1603.26
1601.66	1603.76
1602.21	1604.25
1602.74	1604.73
1603.25	1605.20
1603.76	1605.65
1604.25	1606.09
1604.73	1606.52
1605.20	1606.94
1605.65	1607.34
1606.09	1607.74
1606.52	1608.11
1606.94	1608.48
1607.34	1608.84
1607.74	1609.18
1608.11	1609.51
1608.48	1609.82
1608.84	1610.13
1609.18	1610.23
1609.51	1611.23
1609.82	1612.24
1610.13	1611.23



გეოტექნიკური პროექტი			აბსოლუტური შემოსავლიანი გზა მონაკვეთი კმ7+075.00-კმ11+610.00	ფურც 7/7
პროექტი	ახარება			
შეამოწმა	მ.პირველი		საინჟინერო-გეოლოგიური ბრძოლა პროექტი	2019
შეამოწმა	ახარება			

გრუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები															
გრუნტების მახასიათებლები		გრუნტების დასახელება													
№ №		მკვლელობითი წინააღ $\rho$ კ/სმ <sup>3</sup>	ტენიანობა - $W$ %	ბუნებრივი სარისხი - $S_r$	პლასტიურობის რიცხვი - $I_p$	კონსისტენციის კოეფიციენტი - $L_L$	ფორმირების კოეფიციენტი - $e$	ფორმირების მოდული - $E_{ფორმ}$ კგ/სმ <sup>2</sup>	კუმულაციის კოეფიციენტი - $\alpha$ სმ <sup>2</sup> /კგ	მანვანი ხახუნის კოეფიციენტი - $\phi$	მანვანი ხახუნის კოეფიციენტი - $f$	სტრუქტურული უმჯობესობა - $C_{ფორმ}$ კგ/სმ <sup>2</sup>	პრობირის წინააღ $R_o/R_c$ კგ/სმ <sup>2</sup>	დაზუსტების სიზუსტის კოეფიციენტი და კონსისტენციის კოეფიციენტი - $R_o/R_c$ კგ/სმ <sup>2</sup>	საპროექტო ქსოვი -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	თიხარი - კლასიფიკაციის, მკვლელობითი, ღორღისა და ღორღის შეზღუდვებით (20-30%) - $\phi$	1.75	30.7	0.84	15.5	+0.41	0.961	96	0.019	17.0	0.280	0.28	1.70	ა. 33-ე II	1:1.5
2	ლოდინი - ღორღი (40-50%), ღორღი და ღორღი (40-45%), თიხარი - შეზღუდვებით - $\phi$	2.30	-	-	-	-	-	550	-	46	1.036	0.05	10.0	ა. 6-ე V	1:1.5
3	ტერაპრეტული და ტერაპრეტული ღორღი გამოყოფილი და დაწინაურებული, ზედა სივრცის - $\phi$	2.40	-	-	-	-	-	2X10	-	30	0.625	100	200	ა. 18-ე VII	1:0.75
4	ტერაპრეტული და ტერაპრეტული საშუალო გამოყოფილი და დაწინაურებული, ზედა სივრცის - $\phi$	2.50	-	-	-	-	-	4X10	-	35	0.700	220	503	ა. 18-ე VII	1:0.5



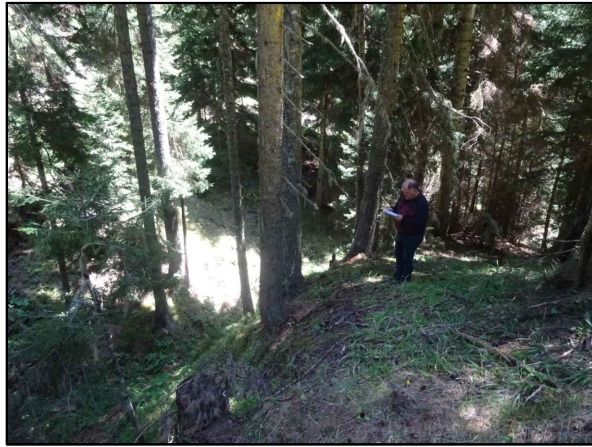


გეოტექნიკური პროექტი			გეოტექნიკური პროექტიდან კმ7+075 აბსოლუტის ობსერვატორიამდე მისასვლელი გზა პკ0+0.00-პკ10+01	ფურც 2/2
პროექტი	ახარება			
შეამოწმა	მ.პირველი		საინჟინრო-გეოლოგიური ბრძოლა პროექტი	2019
	ახარება			

## შეჯამება



აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრიძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები



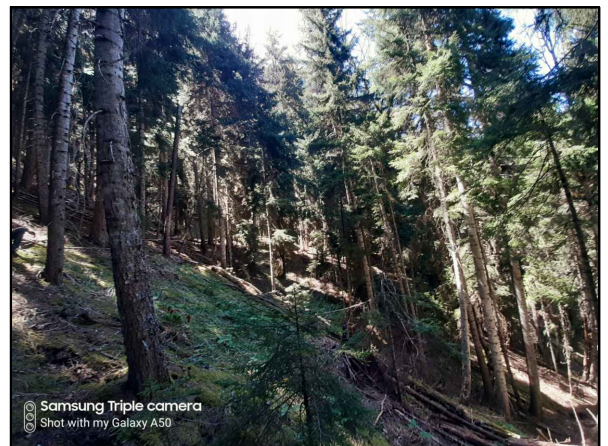
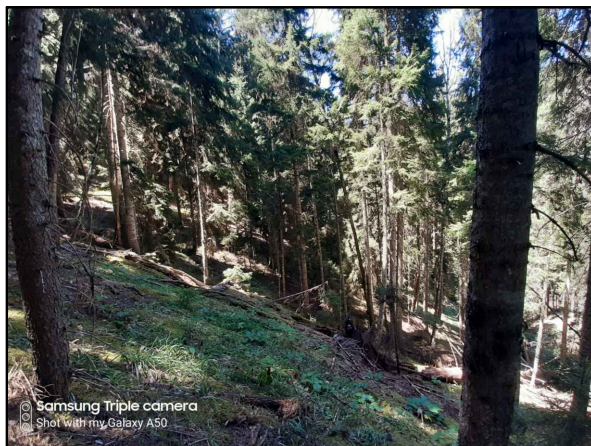
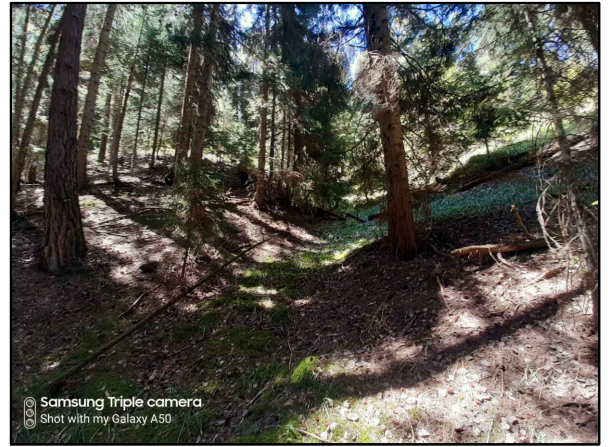
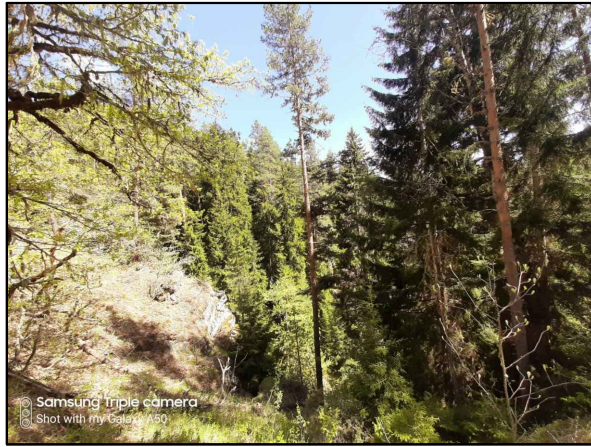


აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სივრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები



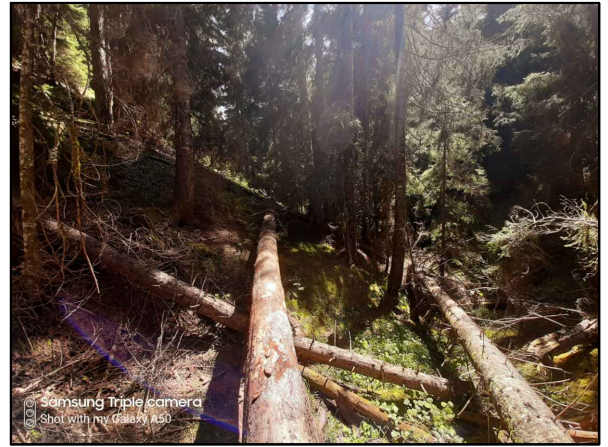


აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სივრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები





აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები





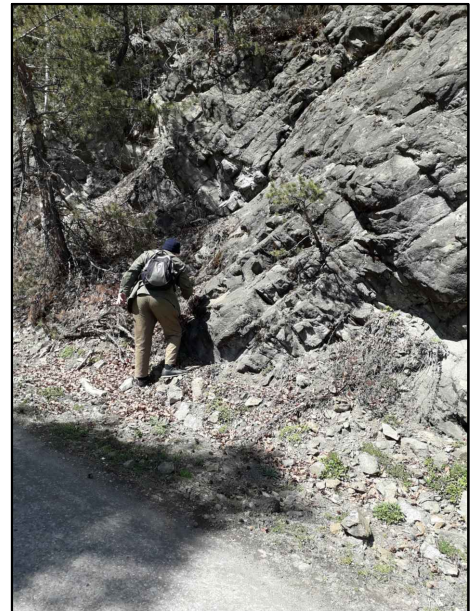
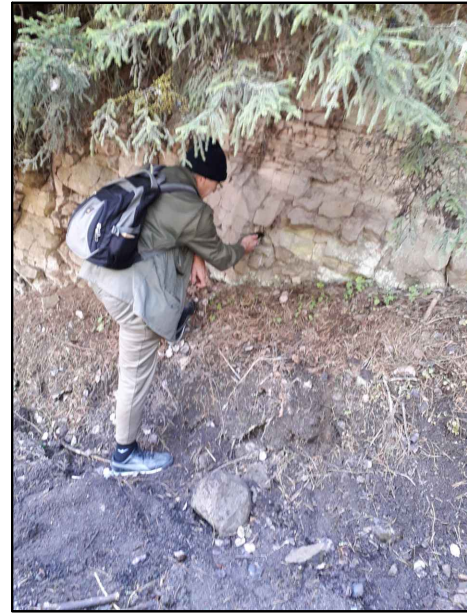
აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სივრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევისათვის სამუშაოები





აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

## ნაპრალოვანი აგეგმვა





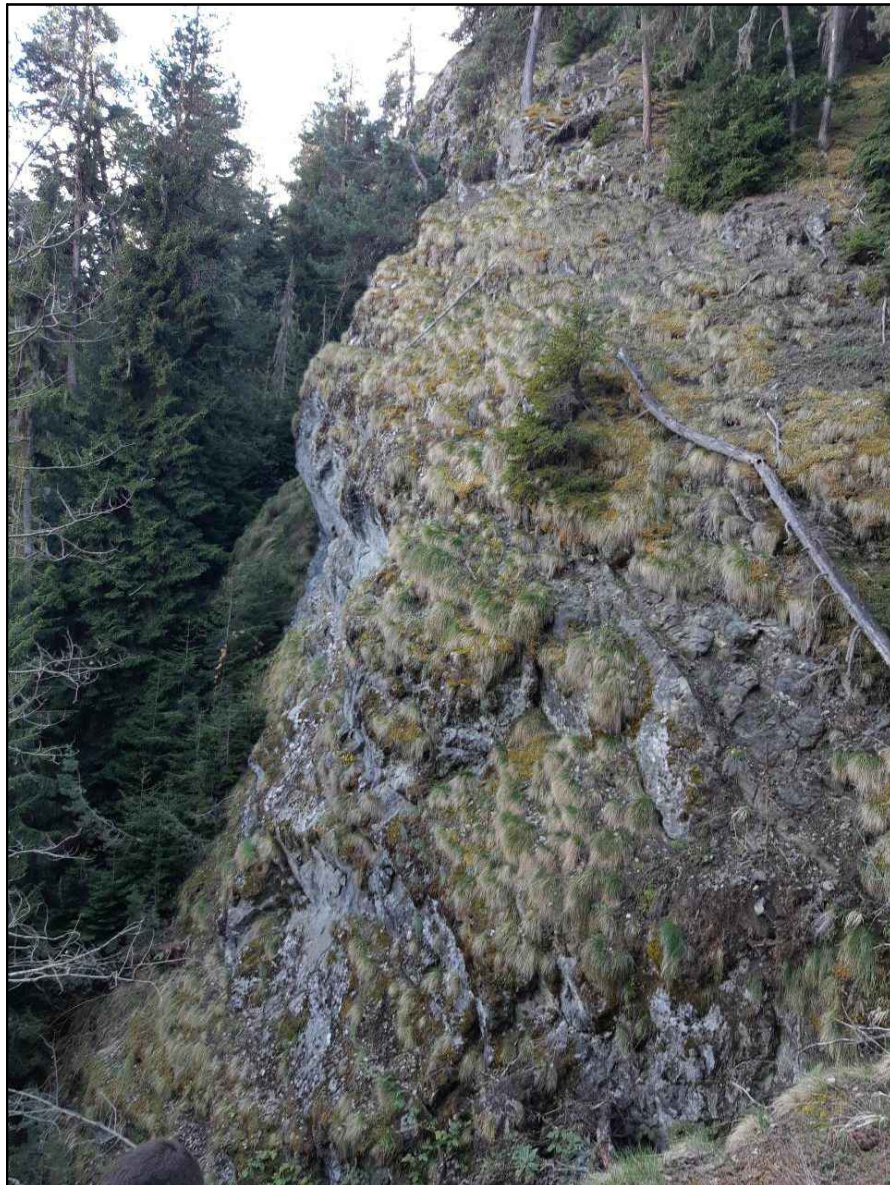
დანართი 3

გეოტექნიკური გამოკვლევის შედეგები

აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის  
საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური  
საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადება

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში

ლოტი-III კმ11+610.0 -კმ15+944.0



შპს „ბეოტრანსპროექტი“

აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის  
საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური  
საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადება

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში

ლოტი-III კმ11+610.0 -კმ15+944.0

დირექტორი

/ა. ხარებავა/

თბილისი – 2019

**ტექნიკური დანართი**  
**საინჟინრო – გეოლოგიური სამუშაოების წარმოებაზე**

**ზოგადი ცნობები**

დამკვეთი შპს „ტრანსპროექტი“

ობიექტის დასახელება აბასთუმნის შემოსავლელი საატომობილო გზის მშენებლობისათვის  
საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო  
დოკუმენტაციის მომზადება

ობიექტის მდებარეობა ადიგენის მუნიციპალიტეტი

დაპროექტების სტადია მუშა ნახაზები

პროექტის მოკლე დახასიათება (ახალშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება )

ახალშენებლობა

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება

ზომები გეგმაში 1:1000

სართულიანობა და სარდაფი -

პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული -

სარდაფის იატაკის საპროექტო ნიშნული -

ფუნდამენტის სავარაუდო ტიპი

საპროექტო დატვირთვა საძირკველზე -

კლასი კასუსისგამგებლობის მიხედვით

ჩასატარებელი საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების მოკლე დახასიათება

ჭაბურღილების ბურღვა, გრუნტის და გრუნტის წყლის ნიმუშების და სინჯების აღება,  
საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა, გეოფიზიკური გამოკვლევები, ლაბორატორიული  
გამოკვლევები და ანგარიშის შედგენა.

დამკვეთისათვის ჩაბარების ვადაში ჩაბარება 15.06.2019

ტოპოგრაფიული გეგმა, ბრძივი პროფილები

სხვადასხვა მასალები (შეთანხმებები, ოქმები, აქტები, წერილები. . . )

"ტრანსპროექტის" გეოლოგიური განყოფილების უფროსი

/ რ.ნებიერიძე /

თარიღი 12.03.2019

<p>აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები</p>	
სარჩევი	
ტექსტი	
1.	შესავალი - 1-2
2.	ოროგრაფია და ჰიდროგრაფია - 2-3
3.	კლიმატი - 3-5
4.	გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგია და საინჟინრო გეოლოგია - 5-11
5.	საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები - 11
5.1	აბასთუმნის შემოსავლელი გზის (ლოტი III) გასწვრივ გავრცელებული გრუნტების დახასიათება - 11-12
5.2	აბასთუმნის შემოსავლელი გზის (ლოტი III საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერა - 12-16
6.	დასკვნები და რეკომენდაციები - 16-17
დანართები	
7.	დანართი-1 გეოლოგიური პირობითი ნიშნები
8.	დანართი-2 კლდოვანი ქანის სიმტკიცის მაჩვენებლები
9.	დანართი-3 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობების ცხრილი
10.	დანართი-4 გეოლოგიური და ნაპრალოვანი აგებმების შედეგები
<p>ნახაზები : რაიონის გეოლოგიური რუკა  საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა  გრძივი გეოლოგიური პროფილი  ფოტოსურათები</p>	



# აბასთუმანი

რაიონის გუბერიაში პირობები.

საპროექტო უბნის გარემომცველი რაიონი საშუალო და მაღალმთიანი, ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფითაა წარმოდგენილი. იგი განთავსებულია მდ. აბასთუმნის სუბმერიდიანული ხეობის შუა და ზედა ნაწილში, რომელიც მესხეთის (აჭარა-იმერეთის) ქედის სამხრეთ ფერდობშია ფორმირებული. უბნიდან სამხრეთით 12-მდე კილომეტრში მდ. აბასთუმანი უერთდება მდ. ქვაბლიანს, ხოლო ეს უკანასკნელი ქ. ახალციხის აღმოსავლეთით მდ. მტკვარს.

მესხეთის ქედის თხემის სიმაღლე მდ. აბასთუმნის სათავეებში, 2400-2500 მ-ს აღწევს, ხოლო საპროექტო უბნის მიმდებარე გვერდითა ქედების სიმაღლე 1800-2000 მ-ის ფარგლებშია. მდ. აბასთუმნის ხეობის ორივე ფერდობი ინტენსიურადაა დაღარული მისი შენაკადების ღრმა ეროზიული ხეხვებით. შენაკადები, მათი მცირე სიგრძის მიუხედავად, საკმაოდ წყალუხვია, რაც საქართველოს ამ რეგიონის კლიმატის თავისებურებებითაა განპირობებული. ციცაბო ფერდობებზე ფორმირებული ხეხვების გრძივი პროფილები დიდი დახრილობისაა და ამდენად ისინი წყლის ნაკადის დიდი კინეტიკური ენერგიის შემცველია.

მდ. აბასთუმნის ხეობის ფსკერი, კლაკნულია, ღრმადაა ჩაჭრილი მესხეთის ქედის სამხრეთ ფერდობში. ხეობის ფერდობები, ფსკერთან ახლოს, უმეტესად ციცაბოა, გატყიანებული, ხოლო ზევით მათი დახრილობა კლებულობს და ისინი თანდათან გადადიან უტყეო ალპურ ზონაში, უფრო ზევით-კი მესხეთის ქედის თხემში. ხეობის ფსკერის სიგანე არ არის დიდი, იგი 1.5-2 ათეული მეტრიდან 1.5-3 ასეულ მერტამდე იცვლება და გარკვეულ მონაკვეთებში მდინარის კალაპოტის სიგანეს არ აღემატება, სადაც იგი მცირე წყალდიდობების დროსაც-კი მთლიანად წყლით იფარება. მდ. აბასთუმნის შენაკადების ფსკერი საკმაოდ დახრილია, ზოგან ციცაბო და კლდოვანი. მდინარეთა ძირითადი მკვებავი გრუნტის (ნაპრაღური) წყლებია. უხვი წვიმებისა და თოვლის დნობის დროს მდინარეთა დებიტი მკვეთრად მატულობს მოკლე დროში, რამდენედაც ფერდობების დიდი დახრილობა ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ზედაპირული წყლის ნაკადების სწრაფი შეკრებისა

და ზედაპირული განტვირთვისათვის, ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის (ანუ მდ. აბასთუმნის) მიმართულებით.

მდ. აბასთუმნის ნაპირებზე ზოგან აღინიშნება ძველი ალუვიური ტერასების სხვადასხვა ზომის ფრაგმენტები. ეს ფრაგმენტები თავისი ფარდობითი სიმაღლით I და II ტერასების შესაბამისია, რომლებიც თითქმის ყველგან დასახლებულია ან სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად გამოიყენება. იშვიათია უფრო მაღალი (III, IV ან უფრო მაღალი) ტერასების მცირე ფრაგმენტები, რომლებიც ხეობის ფორმირების ამ ეტაპზე ფერდობების ზედა ნაწილებიდან ჩამოშლილი და ჩამორეცხილი მსხვილმარცვლოვანი და თიხოვანი გრუნტებითაა გადაფარული.

მდ. აბასთუმნის ნაპირებზე, გვერდითა ხეების შესართავებთან შეინიშნება ასევე ამ ხეებიდან დვარცოფული ნაკადების მიერ გამოტანილი (პროლუვიური) გრუნტების დანაგროვი მასალა, - ე.წ. გამოტანის კონუსების სახით. კონუსების ზომა და დანაგროვის რაოდენობა დამოკიდებულია ხეების დვარცოფულ აქტივობაზე და მათ წყალშემკრებ აუზებში ფხვიერი მასალის შემცველობაზე.

## კლიმატი

საკვლევი რაიონის განთავსების ტერიტორიის კლიმატური მონაცემები აღებულია საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმიდან - პნ 01.05-08, საპროექტო უბანთან ყველაზე ახლომდებარე მეტეოპუნქტ აბასთუმნის მონაცემების მიხედვით (სიმაღლე ზღვის დონიდან 1263მ). აღნიშნული ნორმის ცხრილ 2-ში მოცემული ძირითადი მაჩასიათებლების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება I კვერაიონს. ქვემოთ მოყვანილი კლიმატური მაჩასიათებლები აღებულია აღნიშნული ნორმატივის შესაბამისი ცხრილებიდან.

**ცხრილი 1 კლიმატური ქვერაიონის ძირითადი მახასიათებლები (ცხრილი-2)**

კლიმატური რაიონი	კლიმატური ქვერაიონი	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
I	I <sub>გ</sub>	-4-დან -14-მდე	-	+12დან +21-მდე	-

**ცხრილი-2. ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა (ცხრილები 11, 12, 13)**

#	კლიმატური მახასიათებელი	თვეების მიხედვით												წლიური
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურა, °C	-5.4	-3.6	0.2	5.8	11.0	14.2	17.2	18.3	13.2	7.8	6.1	-2.7	6.4
2	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი, °C	-32												
3	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი, °C	37												
4	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი, °C	-	-	-	-	-	-	-	25.9	-	-	-	-	-
5	ჰაერის ტემპერატურის საშუალო ამპლიტუდა, °C	9.9	10.4	11.9	14.4	14.6	15.2	14.4	15.4	15.7	14.6	11.4	9.7	-
6	ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %	83	80	76	72	73	74	73	72	76	78	83	84	77

**ცხრილი-3 ნალექების რაოდენობა და თოვლის საფარი (ცხრილები 15, 17)**

ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ	თოვლის საფარის წონა, კპა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
647	85	0,82	101	914

**ცხრილი-4 ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები (ცხრილი-18)**

W <sub>0</sub> 5 წელიწადში ერთხელ, კპა	W <sub>0</sub> 15 წელიწადში ერთხელ, კპა
0,23	0,30

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

1 წელიწადში	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
4	19	21	23	24

**ცხრილი 6 გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ. (ცხრილი-20)**

თიხა და თიხნარი გრუნტი	ქვიშა წვრილი და მტკრისებრი, ქვიშნარი	ქვიშა საშუალო და მსხვილი, ხრეშოვანი ქვიშა	მსხვილნატეხოვანი გრუნტი
79	95	103	119

სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების მიხედვით საკელევი რაიონი მიეკუთვნება I<sub>3</sub> ქვერაიონს.

## გეოლოგიური აგებულება

აკადემიკოს პ. გამყრელიძის გეოტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საპროექტო გზის განლაგების ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის (ზონა III<sub>1</sub>) ცენტრალურ ქვეზონას (ქვეზონა III<sub>1</sub><sup>3</sup>) და აგებულია პალეოგენური ასაკის, კერძოდ შუაეოცენური ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით, რომელთა შორის გვხვდება ზედა ეოცენური ინტრუზივებიც, ძირითადად ანტიკლინების ფრთებზე მცირე ზომის ფანჯრების სახით.

შუა ეოცენის ვულკანოგენურ-დანალექი წყების სიმძლავრე 3000მ-ს აღემატება.

საკელევი რაიონის რელიეფი კლდოვანი და ძნელადმისადგომია, ხასიათდება ღრმა კანიონისებური ხეობებითა და წყალგამყოფი ქედების ციცაბო ფერდობებით.

არსებული ლიტერატურულ-ფონდური მასალების მიხედვით, სამშენებლო უბნისა და მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში, ეოცენურ ნალექებში გამოიყოფა რამდენიმე წყება:

- შუა ეოცენის ქვედა ნაწილი ( $E_2^{2a}$ ) – ბაზალტური შემადგენლობის შრეებრივი ჭრელი ტუფების, არგილიტების, ტუფოარგილიტების, კირქვების და მერგელების მორიგეობა;
- შუა ეოცენის ზედა ნაწილი ( $E_2^{2b}$ ) – ბაზალტების, ანდეზიტების, დელენიტებისა და ტრაქიტების მასიური და სქელშრეებრივი ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები და ლავური განფენები, ტუფოქვიშაქვები, ტუფობრექჩიები, პორფირიტები;
- ზედა ეოცენი ( $E_2^3$ ) - მერგელები, მსხვილმარცვლოვანი კვარც-არკოზული ქვიშაქვები და თიხები, ზოგან ბაზალტური და ანდეზიტური ლავური განფენებით.

აღნიშნულთაგან ზედა ეოცენის წყება ( $E_2^3$ ) წარმოდგენილია საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში, სადაც იგი ვიწრო ზოლის სახით მიუყვება მესხეთის ქედის ძირს აღმოსავლეთ-დასავლეთი მიმართულებით. შუა ეოცენის ნალექები ( $E_2^{2a}$ ) აბასთუმის ჩრდილოეთი პერიფერიის გარკვეულ ნაწილს იკავებს, ხოლო გზის განლაგების დანარჩენი უმეტესი ტერიტორია, როგორც აბასთუმის სამხრეთით, ისე მის ჩრდილოეთით, შუა ეოცენის ზედა ნაწილის ( $E_2^{2b}$ ) ნალექებითაა წარმოდგენილი. გეოლოგიური ნოჟა სტრუქტურები აღმოსავლეთ-დასავლეთი მიმართულებისაა და განლაგებულია მდ. აბასთუმის ხეობის მართობულად.

სხვადასხვა დროს, აგრეთვე ამჯერად წარმოებული დაკვირვებებისა და ანალიზის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ წყებების შემადგენელი ზემოთაღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობები, ტერიტორიის სხვადასხვა უბანზე სხვადასხვა პროცენტული თანაფარდობითაა წარმოდგენილი და მასივში მათი მონაცვლეობა არაკანონზომიერ ხასიათს ატარებს.



საპროექტო გზის განლაგების მოელ ტერიტორიაზე ძირითად კლდოვან ქანებზე განვითარებულია სხვადასხვა გენეზისის მეოთხეული ნალექების ცვალებადი სისქის საფარი, მათ შორის:

კოლუვიური ნალექები (ნაპრალოვანი კლდოვანი ქანების ჩამონაშალი ფერდობიდან- cQIV) გავრცელებულია ციცაბო ფერდობების ქვედა ნაწილებში და მათ ფუძეებთან. კოლუვიური ნალექი წარმოქმნილია გრავიტაციული ძალების გავლენით და მისი ძირითადი კომპონენტია ხვინჭა და ღორღი, რომელიც მეტ-ნაკლები რაოდენობით შეიცავს დიდი ზომის (>200მმ) ლოდებსაც. კოლუვიური წვრილ და საშუალონატეხოვანი მასის შემავსებლად გვევლინება ქვიშა-ქვიშნარი, ხოლო თუ ძირითადი მასა ძალიან მსხვილმარცვლოვანია, შემავსებელი წარმოადგენს ხვინჭასა და ქვიშნარს;

კოლუვიურ-დელუვიური ნალექები (cdQIV) გავრცელებულია როგორც ხეობების ფერდობებზე, ისე მათ ძირებში. ისინი წარმოქმნილია ფერდობებიდან გამოფიტვის პროდუქტების ჩამოშლა-ჩამორეცვით და შესაბამისად წარმოდგენილია ხვინჭა-ღორღოვანი მასალითა და მისი თიხა-თიხნაროვანი შემავსებლით. კოლუვიურ-დელუვიური ნალექები ხშირად შეიცავს აგრეთვე მცირე, იშვიათად დიდ ლოდებს. მისი სისქე დიდი დახრილობის ფერდობებზე მცირეა (0.1-1მ). ფენის სისქე შედარებით მეტია საშუალო დახრილობის ფერდობებზე (1-3მ) და კიდევ უფრო მეტია მცირე დახრილობის ფერდობებზე, სადაც მათი დაგროვებისათვის ხელსაყრელი რელიეფური პირობები არსებობს (3-6 მ. და ზოგჯერ მეტიც);

პროლუვიური ნალექები ანუ ღვარცოფების მიერ გვერდითა ხევებიდან გამოტანილი და მდ. აბასთუმანთან მათი შესართავევების ადგილას დაგროვილი ნალექები (pQIV). მთის მდინარეების პროლუვიური დანაგროვი, ჩვეულებრივად, კონუსური ფორმისაა და უმეტეს შემთხვევაში წარმოადგენს ტლანქად დამრგვალებულ კენჭნარსა და ხრეშს ქვიშნარ-თიხნარის შემავსებლით. კენჭნარ-ხრეშოვანი მასა სხვადასხვა ადგილას შეიცავს მეტ ნაკლები რაოდენობით ტლანქად დამრგვალებულ კაჭარს (ზომით >200მმ).

ალუვიურ-პროლუვიური ნალექები (apQIV) მოიცავს ხეობების ფსკერულ ნაწილებს და წარმოადგენს მდინარეების მიერ დალექილ კენჭნარ-ხრეშოვან, ზოგან კაჭარ-კენჭნაროვან ნალექს, ქვიშის ან ქვიშნარის შემავსებლით. ალუვიურ-პროლუვიური

ნალექებითაა წარმოდგენილი მდინარეების ჭალების უმეტესი ნაწილი. ფენის სისქე ფართე დიაპაზონში მერყეობს. ნალექების მსხვილმარცვლოვანი კომპონენტების (ხრეში, კენჭები, კაჭარი) ნაწილი კარგადაა დამრგვალებული, ხოლო ნაწილი დამრგვალებულია ტლანქად.

ელუვიურ-დელუვიური ნალექები (edQ). ელუვიური გრუნტები კლდოვანი ქანების ფიზიკური და ქიმიური გამოფიტვის პროდუქტს წარმოადგენს, ხოლო დელუვიური გრუნტები წარმოქმნილია ელუვიური გრუნტების გადალექვით ფერდობებზე, ზოგან ისევ ელუვიურ წარმონაქმნებზე. როგორც ელუვიური, ასევე დელუვიური გენეზისის გრუნტები თიხოვან გრუნტებს წარმოადგენს. როგორც ელუვიური, ასევე დელუვიური წარმონაქმნები ხშირად შეიცავს ნახევრადგამოფიტული კლდოვანი ქანის ხვინჭა-ღორღს. ზოგან მისი დიდი შემცველობის გამო ალუვიურ-დელუვიური გრუნტი შეიძლება წარმოადგენდეს ხვინჭა-ღორღოვან მასას თიხის შემავსებლით. ელუვიურ-დელუვიური გრუნტები გავრცელებულია უმეტესად მცირე და საშუალო დახრილობის ფერდობებზე და გვერდითა ქედების თხემურ ნაწილებში, სადაც ზედაპირული ეროზია-გადარეცხვა არ არის ინტენსიური.

ალუვიური ნალექები (aQ). ალუვიური გენეზისის ძველი ნალექები ხეობების ფერდობების გარკვეულ მცირე უბნებზეა შემორჩენილი, ძველი (ზედა მეოთხეული-QIII) ტერასების ფრაგმენტებში, ჭალის ტერასებიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე. ძველ ალუვიურ ნალექებში, განსხვავებით თანამედროვე ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებისაგან, მსხვილმარცვლოვანი კომპონენტების (კაჭარი, კენჭი, ხრეში) შემავსებლად, უმეტესად, გვევლინება თიხნარი და ქვიშნარი. ძველ ალუვიონში ფრაქციათა წყობის სიმკვრივე უფრო მაღალია, თანემედროვე ალუვიურ-პროლუვიურ ნალექებთან შედარებით.

აღნიშნულის გარდა, საპროექტო ზოლში გვხვდება ტექნოგენური გრუნტებიც, გზის ყრილებისა და სხვა ხელოვნური წარმონაქმნების სახით.

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია შედის მცირე კავკასიონის (ანტიკავკასიონის) ნაოჭა სისტემის ნაწილში, კერძოდ აჭარა – თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ოლქში.

თანამედროვე ფიზიკო-გეოლოგიური პროცესებიდან რაიონისათვის დამახასიათებელია ჩამოზავებები და ჩამონაშალები და ქვაცვენები. რაც გამოწვეულია კლდოვანი ქანების გამოფიტვის შედეგადაა გამოწვეული, რომელთა გაშიშვლებები აღინიშნება ფერდობებზე.

ფერდობი ინტენსიურადაა დანაწევრებული და დაღარული ღრმა ეროზიული, მცირე სიგრძის ხეობებით, რომლებიც საკმაოდ წყალუხვია, კლიმატური თავისებურებების გამო. ციცაბო ფერდობებზე ფორმირებული ხეობის გრძივი პროფილები დიდი დახრილობისაა და ამდენად ისინი წყლის ნაკადის დიდი კინეტიკური ენერგიის შემცველია, რაც ხეობის ფერდობების და ძირის ინტენსიურ გამოფიტვას უწყობს ხელს.

აგრეთვე მოშიშვლებულ ფერდობებზე ზედაპირული წყლების მიერ, ხდება მიწის ზედაპირის ფართობითი ჩამორეცხვა ჩამონადენი წყლებით.

### **ჰიდროგეოლოგიური პირობები**

შესწავლილი ტერიტორია, ი.მ. ბუაჩიძის კლასიფიკაციით (1968), შედის აჭარა-იმერეთის ქედის ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში. რაიონის ჰიდროგეოლოგიური პირობების ფორმირება განპირობებულია კლიმატით, რელიეფით, მასივის ლითოლოგიური შედგენილობით, ტექტონიკით და ქანების გამოფიტვის ხასიათით.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ტერიტორია აგებულია მასიური და სქელშრეებრივი ვულკანური ბრექჩიებით, ტუფებით და ლავური განფენებით. კლდოვანი ქანების მასივის ზედა, ინტენსიურად ნაპრალოვან ზონას არ გააჩნია კოლექტორული თვისებები და მოსული ატმოსფერული ნალექები მისი გავლით სწრაფად განიტვირთება ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის დონეზე, უშუალოდ მდინერეთა კალაპოტებში. მასივის სიღრმეში წყლის ცირკულაცია რამდენადმე გაძნელებულია ნაპრალების სიხშირისა და გასხნილობის კლების გამო, თუმცა ღრმა ზონებში მის ცირკულაციას ხელს უწყობს ტექტონიკური და ზოგიერთი სხვა სახის გამწე ნაპრალი, რომელთა გასწვრივ შეკრებილი წყალი ზედაპირზე ზოგან წყაროს სახითაც გამოედინება. მასივის ზედაპირული ზონის განტვირთვას მიწისქვეშა

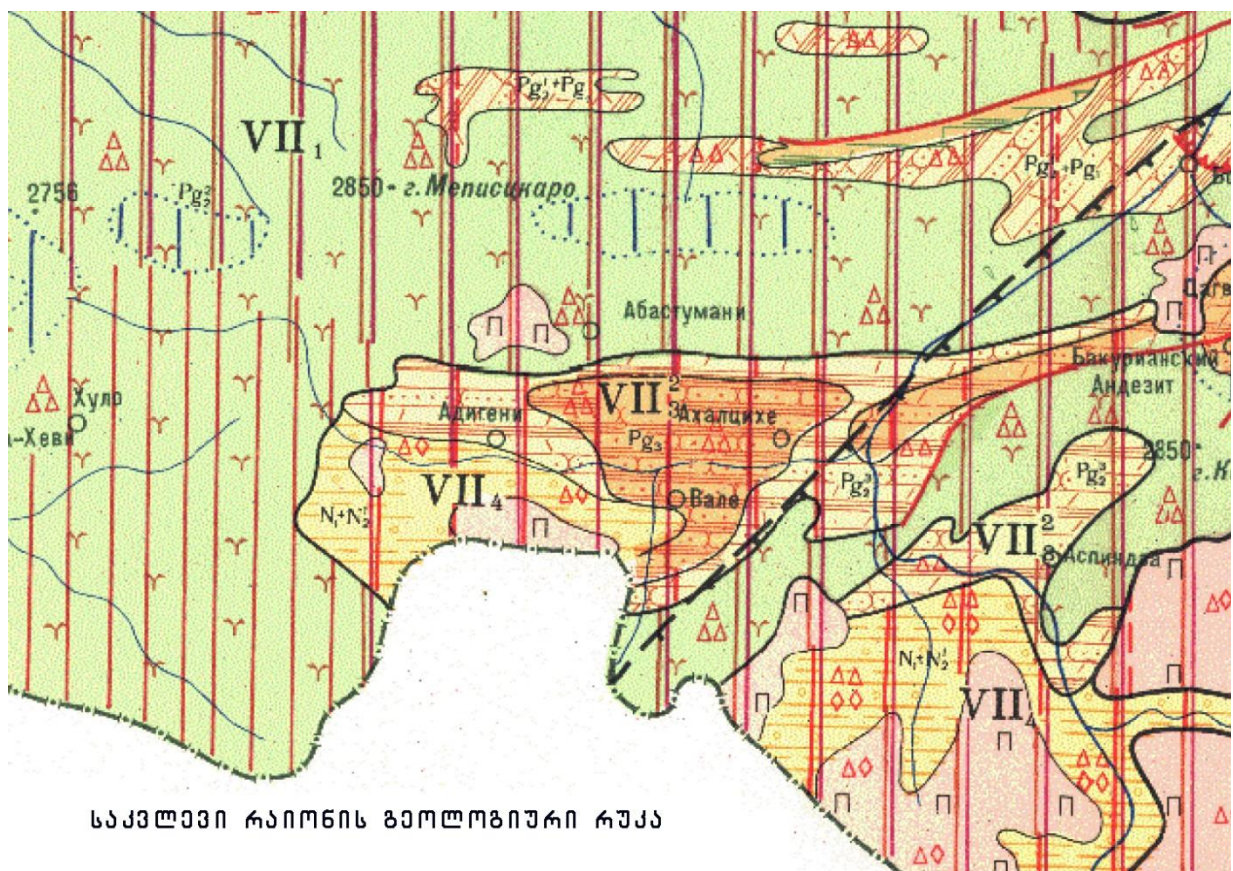
წყლებისაგან ხელს უწყობს დიდი და მცირე ეროზიული ხეობების ხშირი ჰიდროგრაფიული ბადე, რომელთა უმეტესობა ღრმადაა ჩატრილი მდ. აბასთუმანის ხეობის ფერდობებში და რომელთა ფსკერზე მუდმივად მოედინება წყლის ნაკადები.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით, მიწისქვეშა წყლები ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიან-მაგნიუმიანი ან ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმიანია, იშვიათად ჰიდროკარბონატულ-სულფატიან-მაგნიუმიან-კალიუმიანიც, მინერალიზაციით 124 მგ/ლ-მდე. წყლები ძირითადად არააგრესიულია.











აღუვიური ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი გავრცელებულია მდ. აბასთუმნის ხეობის ჭაღისა და I ჭაღისზედა ტერასების ფარგლებში. ეს პორიზონტი აგებულია ქვიშოვანი და მსხვილმარცვლოვანი ნალექებით. ამ პორიზონტის წყლები უწნევია და ფოროვანი ცირკულაციის ტიპისაა. წყლების მინერალიზაცია ძირითადად არ აღემატება 0.25 გ/ლ-ს. ქიმიურად სულფატ-ჰიდროკარბონატ-ნატრიუმ-კალციუმიანი ტიპისაა.

დეღუვიურ-ელუვიური და პროღუვიურ ნალექები ძირითადად ქედების მოსწორებულ ზედაპირებთან, მდინარეების სათავეებთან, ქედების ფერდობების ძირებთან და მდინარეების შესართავეებთანაა დაკავშირებული. ამასთან ისინი მიწისქვეშა წყლების გარკვეულ რესურსებს შეიცავენ. ამ პორიზონტის ნალექები აგებულია თიხნარით, თიხიან-ხვინჭიანი, ლოდნარ-ღორღოვანი და კაჭარ-კენჭნაროვანი მასალით.

ქედების ციცაბო ფერდობებზე, სადაც დელუვიურ ნალექები მცირე სისქისაა, წყაროების დებიტი მცირეა, მაშინ როდესაც დამრეც ფერდობებზე და მთების ძირებში ისინი ზოგჯერ 0.5-1.0 ლ/წმ შეადგენს. აქ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ტუფური ქანების ნაპრალების მიწისქვეშა წყლების მეორადი გამოვლენა დელუვიურ ნალექებში. ისინი ქიმიურად ჰიდროკარბონატ-ქლორიდულ-კალციუმიან-მაგნიუმიანია ან ქლორიდულ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი, უფრო იშვიათად-კი ჰიდროკარბონატულ – სულფატურ – კალციუმიან – ნატრიუმიანი და სუსტად მინერალიზებულია (საერთო მინერალიზაციით 0.08 გ/ლ).





VII										
АДЖАРО-ТРИАЛЕТСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМЫ										
VII <sub>1</sub>		VII <sub>2</sub>		VII <sub>3</sub>				VII <sub>4</sub>		
Скальных и полускальных вулканогенно-осадочных пород мела и палеогена		Полускальных и скальных флишевых отложений нижнего палеогена и карбонатных пород верхнего мела		Полускальных и скальных песчано-субаргиллитовых и пирокластических пород палеоген-неогена				Полускальных и скальных вулканогенно-осадочных пород миоцен-плиоцена (Годердская и Кисатибская свиты)		
				VII <sub>3</sub> <sup>1</sup>		VII <sub>3</sub> <sup>2</sup>				
				Манглиско-Тбилисской		Ахалцихской депрессии				
Слоистые и грубообломочные, андезитовые туфобрекчи, туфолесчаники, покровы андезитов, туфы, аргиллиты дислоцированные		Порфириты кварце-порфиры, альбитофиры и их туфы, туфобрекчи, туфолесчаники		Мергели известковистые песчаники, аргиллиты, реже туфопесчаники и туфы		Тонкослоистые известняки, пестроцветные мергели и аргиллиты		Мергели, аргиллиты, известняки, песчаники		Андезитовые туфогенные породы
						Субаргиллиты содержащие пирит и гипс		Аргиллиты, песчаники, фораминиферовые мергели, глибовые брекчи, базальты, трахиты и их пирокластолиты		Серые и пестроцветные субаргиллиты и песчаники на глинисто-известковом цементе
								Песчаники, конгломераты, туфы, туфолесчаники, туфокоңгломераты, андезито-дацитовые лавы, слабодислоцированные		Лавы базальтов, долеритов и андезито-дацитов
Pg <sub>2</sub> <sup>2</sup>		Cr <sub>2</sub>		Pg <sub>1</sub> +Pg <sub>2</sub> <sup>1</sup>		Cr <sub>2</sub>		Pg <sub>1</sub> +Pg <sub>2</sub> <sup>1</sup>		Pg <sub>2</sub> <sup>2</sup>
										
										
										



საქართველოს სეისმური დარაიონების მიხედვით, (სამშენებლო ნორმები და წესები სეისმომდებელი მშენებლობა სნ 01.01-09) - ტერიტორია შედის 8 ბალიან სეისმურ ზონაში, A - სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი 0,12.

საპროექტო გზის აღწერა 3.

საპროექტო გზის მონაკვეთი გადის მესხეთის ქედის სამხრეთ –აღმოსავლეთ ფერდობებზე, რთულ ფიზიკურ და გეოგრაფიულ პირობებში, ციცაბო ძნელადმისადგომ რელიეფზე, რომელიც ძლიერ დანაწევრებულია მრავალრიცხოვანი პატარა მდინარეებისა და ხეობების ღრმა დახრამული ხეობებით.

ფერდობები მდგრადია და დაფარულია ხშირი წიწვოვანი (ნაძე და ფიჭვი) ტყით.

ფერდობები ძირითადად აგებულია კლდოვანი სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული ტუფობრეჭიებით, ტუფოქვიშაქვებით, პორფირიტებით და სხვა ვულკანური წარმოშობის მტკიცე ქანებისაგან.

პკ116+10-დან – პკ135+00-მდე საპროექტო გზა გადის აღმოსავლეთი კონფიგურაციის, ციცაბო და ძლიერ დამრეცი, მდგრადი, ვულკანური წარმოშობის, ტუფოქვიშაქვებისაგან და ტუფობრეჭიებისაგან აგებულ ფერდობებზე. ფერდობებზე აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები, რომლებიც ზედაპირულად გამოფიტული და დანაპრალიანებულია.

კლდოვანი ფერდობები ზედაპირულად დაფარულია თიხნარებით, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, რომელთა სისქე 0.5-2.0მ-ია, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით. ფერდობები ძლიერ დაღარულია ზედაპირული და ფერდობიდან მონადენი წყლების მიერ.

ფერდობების ძირში ხდება ფერდის გამოფიტვის შედეგად წარმოქმნილი ღორღოვანი გრუნტის დაგროვება.

გზის ამ მონაკვეთზე პკ116+10-დან – პკ121+00-მდე საპროექტო მონაკვეთი გადის ძლიერ დამრეც, მდგრად, ტყიან, კლდოვანი ვულკანური წარმოშობის ტუფობრეჭიების და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებული ფერდობზე, რომელიც ზედაპირულად დაფარულია გუმუსირებული, შავი ფერის თიხნარებისაგან, 0.5-1.0მ. სისქით. ფერდობზე აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები. ფერდობებზე აღინიშნება მცირე წყალგამყოფები, ქიმების სახით, რომლებიც ძირითადად გაშიშვლებულია.

ფერდობზე აღინიშნება რამოდენიმე მცირე სიღრმის ხევის გადაკვეთა, რომლებზედაც მოსაწყობია წყალგამტარი მიწები, კლდოვანი ქანების საფუძველზე.

პკ120+80-დან – პკ121+90-მდე საპროექტო მონაკვეთი კვეთავს, ძლიერ დამრეც, კლდოვანი ტუფობრეჭიების და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებულ ფერდს, რომელზედაც გაშიშვლებულია კლდოვანი ძლიერ გამოფიტული ქანები, რომელთა გამოფიტვის ქერქი 3.0-3.5მ-ია. ფერდობზე გუმუსირებული ფენის არ არსებობის გამო, ტყის საფარი, ფიჭვის ხეები ქარისაგან მასიურადაა დაწვენილი.

პკ121+90-დან – პკ125+00-მდე რელიეფი წარმოადგენილია კლდოვანი, ვერტიკალური, ფერდობით. ფერდობის წინა ნაწილი 80-100მ. სიმაღლეზე გაშიშვლებულია. საპროექტო გზა გადის ვერტიკალური ფერდობის ზედა დამრეც რელიეფზე.

რომელიც ზედაპირულად დაფარულია გუმუსირებული, შავი ფერის თიხნარებით 0.5-0.7მ. სისქით.

პკ125+00-დან – პკ127+70-მდე საპროექტო მონაკვეთი კვეთავს, ძლიერ დამრეც, კლდოვანი ტუფობრეჭიების და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებულ ფერდს, რომელიც ზედაპირულად დაფარულია გუმუსირებული, შავი ფერის თიხნარებით 0.8-0.10მ. სისქით.

პკ127+70-დან – პკ128+00-მდე ციცაბო ფერდობზე საპროექტო გზის მარცხენა მხარეს, ფერდობის ზედა ნაწილში, აღინიშნება ძველი კლდოვანი ბლოკის წყვეტა და ფერდობზე მიმოფანტულია წყვეთის შედეგად წარმოქმნილი ლოდები, 1-5 კუბური მეტრის ცალკეული დიდი რაოდენობით ლოდები. ფერდობზე ზედაპირული ღორღნარ – ღორღნარი გრუნტის სისქე 3-4მ-ია. გზის ეს მონაკვეთი გასაწმენდია ლოდებისაგან და შემდეგ გზის კონსტრუქციის მოწყობა.

პკ128+00-დან – პკ132+20-მდე საპროექტო მონაკვეთი კვეთავს, ძლიერ დამრეც, მდგრად, კლდოვანი ტუფობრეჭიების და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებულ ფერდს, რომელიც ზედაპირულად დაფარულია გუმუსირებული, შავი ფერის თიხნარებით 0.6-0.9მ. სისქით.

პკ132+20-დან – პკ133+60-მდე ციცაბო ფერდობზე საპროექტო გზის მარჯვენა მხარეს, ფერდობზე აღინიშნება ვერტიკალური წყვეტა და ფერდობზე მიმოფანტულია წყვეტის შედეგად წარმოქმნილი დიდი ლოდები, 10-20 კუბური მეტრის ცალკეული დიდი ლოდები. ფერდობზე გაშიშვლებულია ძლიერ გამოფიტული კლდოვანი ტუფობრეჭიები და ტუფოქვიშაქვები, გამოფიტვის ქერქის სისქე 3-4მ-ია.

პკ133+60 – პკ134+20 მონაკვეთზე საპროექტო გზის მარცხენა მხარეს გაშიშვლებულია თითქმის ვერტიკალური კლდოვანი ქარაფი 60-80მ. სიმაღლით.

პკ134+20-დან – პკ140+00-მდე საპროექტო გზა გადის ჩრდილოეთი კონფიგურაციის, ციცაბო და ძლიერ დამრეცი, მდგრადი, ვულკანური წარმოშობის ტუფობრეჭიების და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებული ფერდობებზე. ფერდობებზე აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები, რომლებიც ზედაპირულად გამოფიტული და დანაპრაღიანებულია.

კლდოვანი ფერდობები ზედაპირულად დაფარულია თიხნარებით, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, ღორღისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით, რომელთა სისქე 0.5-2.0მ-ია, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით.

რელიეფი ფერდობებზე ძლიერ დადარულია ზედაპირული და ფერდობიდან მონადენი წყლების მიერ, რომელთა ჩაღრმავება 1-2მ-ია და რომლებზედაც მოსაწყობია წყალგამტარი მიწები, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

პკ140+30-დან – პკ140+70-მდე საპროექტო გზა კვეთავს ღრმა ხევის მუდმივი წყლის მოდინებით. ხევის ციცაბო კლდოვანი ფერდები მდგრადია. ხევის ორივე ფერდზე აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები. ხევის ძირი სიგანით 5მ-ზე მეტია და ძირითადად კლდოვანია და ხევის მთელ სიგრძეზე წყალი მოედინება კლდოვან ქანებზე. გზის ამ მონაკვეთზე შესაძლებელია სახიდე გადასასვლელის ან სწორკუთხა დიდი კვეთის მიწის მოწყობა, კლდოვანი ქანების საფუზველზე.

პკ140+70-დან – პკ143+70-მდე გზა გადის სამხრეთ-აღმოსავლეთი კონფიგურაციის, ციცაბო და ძლიერ დამრეცი, მდგრადი, ვულკანური წარმოშობის ტუფობრექჩიების და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებული ფერდობებზე. ფერდობებზე აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები, რომლებიც ზედაპირულად გამოფიტული და დანაპრაღიანებულია.

კლდოვანი ფერდობების ცალკეული მონაკვეთები, ზედაპირულად დაფარულია თიხნარებით, ღორღისა და ცალკეული ღორღების ჩანართებით, რომელთა სისქე 0.5-1.2მ-ია, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით.

გზის ამ მონაკვეთზე პკ141+00 და პკ142+20 არსებული ხეების წყლის გასატარებლად, რომლებშიდაც წყალი სეზონურად მოედინება, საჭიროა წყალგამტარი მიწების მოწყობა, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

პკ143+70-დან – პკ146+90-მდე საპროექტო გზა გადის თითქმის ვერტიკალური კლდოვანი ფერდობის ძირში, გზის ღერძის მარცხენა მხარეს, 40-50მ-ში ვერტიკალური გაშიშვლება. გზა მოეწყობა კლდოვან გრუნტებზე.

პკ145+90-ზე დიდი და ღრმა ხევის გადაკვეთაზე მოსაწყობია სწორკუთხა დიდი კვეთის, წყალგამტარი მიწი, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე. ხევის ფერდობებზე და ხევის ძირში აღინიშნება კლდოვანი ტუფოქვისაქვების გაშიშვლებები. ხევის ქვედა ნაწილში დაგროვილია დიდი ზომის ღორღები.

პკ146+90-დან – პკ147+20-მდე საპროექტო მონაკვეთი კვეთავს მდ. ოცხეს მარჯვენა შენაკადს. შენაკადი წყალუხვია და მოედინება ჭალაში, სიგანით 20-25მ-მდე, მდინარის კალაპოტის სიგანე 4-5მ-ია.

მდინარის ძირი ღორღნარი გრუნტითაა წარმოდგენილი, კენჭებისა და ცუდად დამუშავებული კაჭარით, თიხნარისა და ქვიშნარის შემავსებლით. დინარეული ნალექების სისქე სახიდე გადასასვლელის ადგილზე, 3-4მ. სისქისაა და საჭიროა დაზუსტდეს მშენებლობის პროცესში.



მდინარის მარჯვენა და მარცხენა ფერდები, ციცაბო და აგებულია კლდოვან ტუფობრექიების და ტუფოქვიშაქვებისაგან, რომლებიც თითქმის ვერტიკალურად, გაშიშვლებულია ფერდობზე. მდინარის გასწვრივ.

პკ147+20-დან – პკ149+30-მდე საპროექტო გზა გადის ციცაბო მდგრადი, ვულკანური წარმოშობის ტუფობრექიების და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებული ფერდობზე. ფერდობზე გაშიშვლებული კლდოვანი ქანები ზედაპირულად გამოფიტული და დანაპრალიანებულია. გზა გადის ფერდობზე გაშიშვლებული კლდოვანი ქიმის უკან, დადაბლებულ ადგილზე, რომელიც ზედაპირულად დაფარულია თიხნარებით, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის, ღორღისა და ცალკეული ღოდების ჩანარებით, რომელთა სისქე 0.5-1.0მ-ია, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით.

პკ148+00-დან – პკ150+00-მდე საპროექტო გზა გადის არსებული წყალმიმღები მოწყობილობის და მდინარის მარცხენა, თითქმის ვერტიკალურ კლდოვანი ფერდის ზედა ნაწილში, ძლიერ დამრეც რელიეფზე. რელიეფის ამ მონაკვეთზე საპროექტო გზის ქვედა ფერდზე, კლდოვანი ქანების გაშიშვლებაზე, არსებული წყალმიმღები მოწყობილობის გასწვრივ, აღინიშნება დიდი ნაპრალები, 0.3-0.4მ. სისქის და ხილული 3-4მ. სიღრმის და რომელიც ვრცელდება მთელი გაშიშვლების სიმაღლეზე 30-35მ-ზე. საპროექტო გზის გატარება შესაძლებელია ფერდობის ზედა ნაწილში.

პკ149+50 – პკ149+80 მონაკვეთი კვეთავს ხევს (წყალმიმღები ავზის ხევი) რომლის ქვედა ნაწილში თიხნარებით ღორღისა და ცალკეული ღოდების ჩანარებით, გრუნტის სისქე 0.4-4.5მ-ია, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით, ხოლო ზედა ნაწილში გადაკვეთისას 1.2-2.0მ-ია. ხევის ფერდობები აგებულია კლდოვანი ქანებისაგან.

პკ150+00-დან – პკ159+00-მდე საპროექტო მონაკვეთის დასასრულამდე, გზა გადის ჩრდილო-დასავლეთი კონფიგურაციის, ციცაბო და ძლიერ დამრეცი, მდგრადი, ვულკანური წარმოშობის ტუფობრექიების და ტუფოქვიშაქვებისაგან აგებული ფერდობებზე. ფერდობებზე აღინიშნება კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები, რომლებიც ზედაპირულად გამოფიტული და დანაპრალიანებულია.

კლდოვანი ფერდობების ცალკეული მონაკვეთები, ზედაპირულად დაფარულია თიხნარებით, ღორღისა და ცალკეული ღოდების ჩანარებით, რომელთა სისქე 0.5-1.0მ-ია, გუმუსირებული ფენის ჩათვლით.

გზის ამ მონაკვეთზე პკ154+00 – პკ154+70 მონაკვეთზე იკვეთება ღრმა ხევი, რომლის ქვედა ნაწილში დაგროვილია 5-15 კუბური მეტრი დიდი ღოდების დაგროვება, რომელიც გამოწვეულია ხევის მარცხენა ფერდობზე დიდი ზომის კლდოვანი

ბლოკის დაშლამ. შედეგად წარმოშენილი ღოდების დაგროვება მოხდა ფერდობის ძირში. ზედაპირული თიხნარი ფენის სისქე 3-4მ-ია.

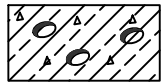

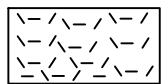
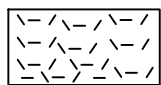
პკ156+00-ზე ხევის წყლის გასატარებლად, რომელიც სეზონურად მოედინება, საჭიროა წყალგამტარი მილის მოწყობა, კლდოვანი გრუნტების საფუძველზე.

საპროექტო გზის შერწყმა არსებულ გზასთან შესაძლებელია პირველ სერპანტინასთან, კლდოვანი ტუფოქვიშაქვებისაგან და ტუფობრექჩიებისაგან აგებულ ფერდზე.

განათმეობი

## დანართი - 1

*ბეოლოგიური პირობითი ნიშნები*

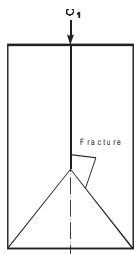
<div>ბტპ</div> <div>გეოტრანსპროექტი</div>		<div>აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ) მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები</div>		<div>GTP</div> <div>GeoTransProject</div>
გეოლოგიური პირობითი ნიშნები				
<div>№</div> <div>№</div>	გეოლოგ. ასაკი და გენეზისი	აღნიშვნა	ლითოლოგიური დახასიათება და აღნიშვნა	
1	Q <sub>4-d</sub>	<div> ①</div>	თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ლოდების შემცველობით (20-30%) - ①	
2	Q <sub>4-t</sub>	<div> ②</div>	ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით - ②	
3	P <sub>2</sub>	<div> ③</div>	ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, დაბალი სიმტკიცის - ③	
4	P <sub>2</sub>	<div> ④</div>	ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები საშუალოდ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, მტკიცე - ④	
<div><div><div>გრუნტების მდგომარეობა</div><div><div>/შეუკავშირებელი/</div><div>/შეკავშირებული/</div></div><div><div>მცირეტენიანი</div><div>ტენიანი</div><div>წყალგაჯერებული</div></div><div><div>მყარი</div><div>ნახევრადმყარი</div><div>ძნელპლასტიური</div><div>რბილპლასტიური</div><div>დენადპლასტიური</div><div>დენადი</div></div></div></div>				



## დანართი - 2

*კლდოვანი ქანის სიმტკიცის მაჩვენებლები*

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი გზა					
ნიმუშის აღწერა: ტუფობრეჭია		განაწმენდი №							
		ნიმუშის №							
		სიღრმე, მ							
		ნიმუშის აღების თარიღი							
		ტესტირების თარიღი		23.04.2019					
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95		ნიმუშის მომზადება		ASTM D 4543			
საწყისი				ცდის შემდეგ					
ნიმუშის ზომები		ნიმუშის ტიპი		ცილინდრი		რღვევის ტიპი		კონუსი და დაშლა	
დiameter, $D_0$ მმ		54,7		ტემპერატურა ცდის დროს		23,0 °C		<div>რღვევის ტიპის ჩანახაზი</div> 	
ფართი, $A_0$ სმ²		23,50		ტენიანობა		ბუნებრივი			
სიგრძე, $L_0$ მმ		111,5		<u>შენიშვნა</u>					
მოცულობა, $V$ სმ³		262,0							
ნიმუშის წონა, $M$ გ		605,3							
მასშ. კოეფ., $k$		2,0							
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³		2,31							
ტენიანობა, $W$ %		-							
ცდის შედეგები									
წნეხის ტიპი		MCC8		წნევის ბიჯი		0.5 მპა/წამ			
ნიმუში ცდამდე	ნიმუში ცდის შემდეგ	მღრვევი ძალა,		$P$		156,40 კნ			
		ჩინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე,		$\sigma$		66,55 მპა			
		ტანგენციალური იუნგას მოდული		$E_t$		-			
		სასულო იუნგას მოდული		$E_{av}$		-			
		მკვეთი იუნგას მოდული		$E_s$		-			
		დეფორმაციის მოდული				-			
		პუასონის კოეფიციენტი,		$\nu$		-			
		შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა			
		ხატიაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი			

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:			პროექტი <i>აბასთუმნის შემოსავლელი გზა</i>		
ნიმუშის აღწერა: ტუფობრეჩია			განაწმენდი №		
			ნიმუშის №		
			სიღრმე მ		
			ნიმუშის აღების თარიღი		
			ტესტირების თარიღი <b>23.04.2019</b>		
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა, $P_i$			წნევის ბიჯი <i>0.5 მპა/წამ</i>		
100 <i>ბ</i>					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ბ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა (mpa)
1	2	3	4	5	6
0,0	0,0				0,00
1,0	8,5				3,62
1,6	9,8				4,17
2,2	10,9				4,64
2,7	12,9				5,49
3,2	14,4				6,13
3,6	15,9				6,77
4,2	17,4				7,40
4,7	19,2				8,17
5,2	20,5				8,72
5,7	21,5				9,15
6,1	22,9				9,74
6,6	23,8				10,13
7,1	25,1				10,68
7,7	26,7				11,36
8,2	28,9				12,30
8,7	30,7				13,06
9,2	32,8				13,96
9,7	34,5				14,68
10,3	35,4				15,06
10,9	37,4				15,92
11,4	38,4				16,34
11,8	40,5				17,23
12,4	42,5				18,09
12,8	43,8				18,64
13,2	44,9				19,11
13,8	46,5				19,79
14,4	48,3				20,55
14,8	49,9				21,23
15,4	51,1				21,74
16,0	51,9				22,09
16,4	53,6				22,81
17,0	54,6				23,23
17,5	56,6				24,09
18,0	57,6				24,51
18,6	58,4				24,85
19,2	60,1				25,57
19,8	61,2				26,04
20,3	62,8				26,72

ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ბ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
20,8	64,6				27,49
21,2	65,7				27,96
21,6	67,9				28,89
22,2	68,8				29,28
22,7	69,6				29,62
23,2	70,4				29,96
23,7	71,3				30,34
24,1	73,3				31,19
24,5	74,2				31,57
25,1	75,1				31,96
25,5	75,9				32,30
25,9	77,7				33,06
26,3	78,9				33,57
26,7	80,0				34,04
27,2	81,3				34,60
27,8	82,4				35,06
28,3	84,4				35,92
28,9	86,6				36,85
29,3	87,6				37,28
29,8	89,8				38,21
30,2	91,9				39,11
30,8	94,1				40,04
31,3	96,1				40,89
31,9	97,7				41,57
32,4	99,0				42,13
33,0	101,2				43,06
33,6	103,0				43,83
34,1	105,2				44,77
34,7	106,1				45,15
35,3	108,0				45,96
35,7	109,3				46,51
36,1	111,1				47,28
36,7	112,7				47,96
37,3	114,2				48,60
37,9	116,4				49,53
38,3	118,5				50,43
38,9	120,6				51,32
39,4	121,8				51,83
39,9	122,9				52,30
40,3	124,1				52,81
40,8	125,8				53,53
41,4	128,0				54,47
42,0	129,6				55,15
42,5	131,3				55,87
43,0	132,9				56,55
43,6	135,1				57,49
44,0	136,2				57,96
44,5	138,4				58,89
44,9	139,3				59,28
45,4	141,5				60,21
45,8	143,1				60,89
46,2	145,0				61,70
46,7	146,5				62,34
47,1	148,6				63,23
47,7	150,8				64,17
48,2	152,1				64,72
48,8	153,5				65,32

[illegible]

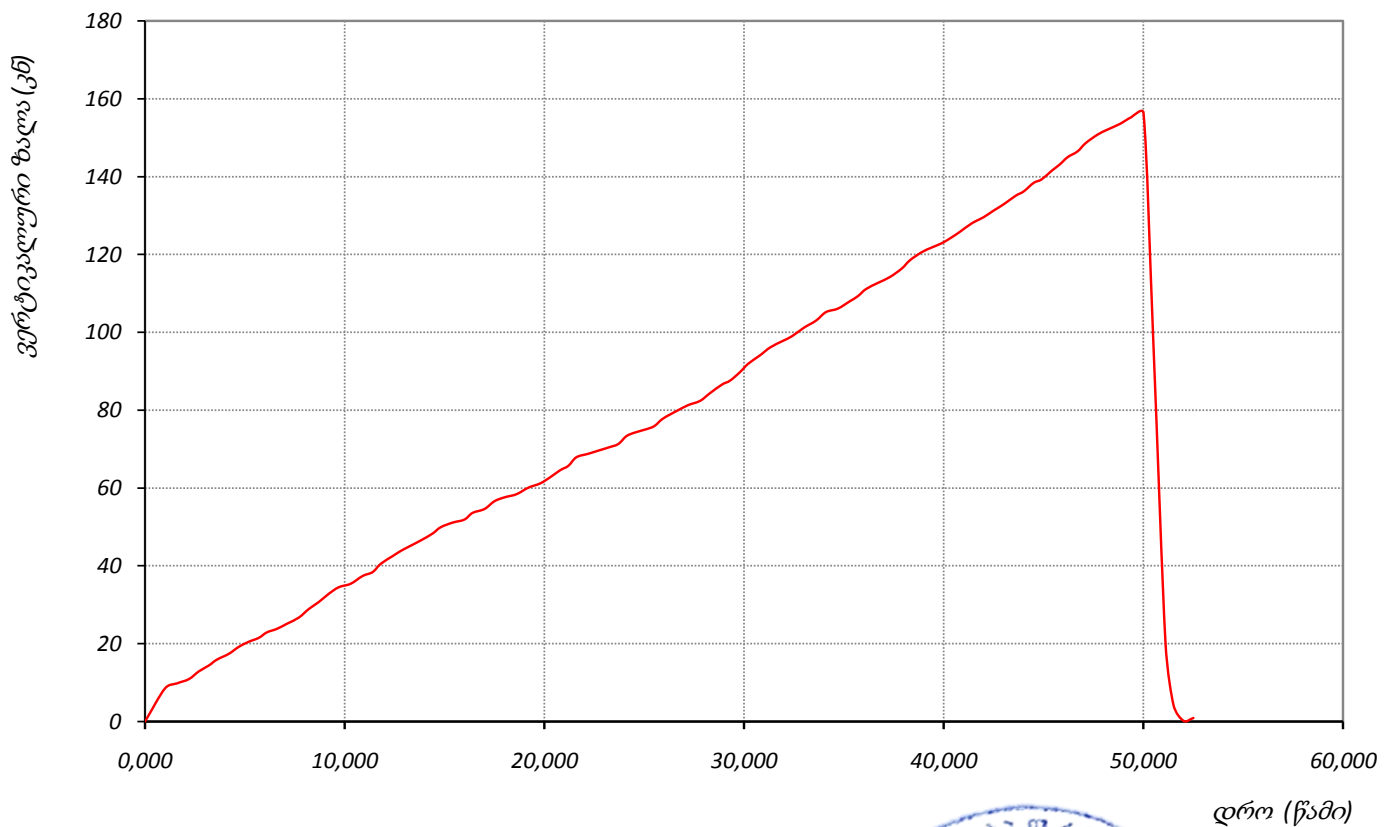


[illegible]

## ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

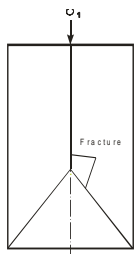
ადგილმდებარეობა:	პროექტი	აბასთუმნის შემოსავლელი გზა
ნიმუშის აღწერა: ტუფობრეჭია	განაწმენდი №	
	ნიმუშის №	
	სიღრმე, მ	
	ნიმუშის აღების თარიღი	
	ტესტირების თარიღი	23.04.2019

### ვერტიკალური ძალა - დრო



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ხატიაშვილი	თედლიაშვილი	ნაცვლიშვილი

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი გზა					
ნიმუშის აღწერა: ტუფოქვიშაქვა		განაწმენდი №							
		ნიმუშის №							
		სიღრმე, მ							
		ნიმუშის აღების თარიღი							
		ტესტირების თარიღი		23.04.2019					
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95		ნიმუშის მომზადება		ASTM D 4543			
საწყისი				ცდის შემდეგ					
ნიმუშის ზომები		ნიმუშის ტიპი		ცილინდრი		რღვევის ტიპი		კონუსი და დაშლა	
დiameter, $D_0$ მმ		54,6		ტემპერატურა ცდის დროს		23,0 °C		<div>რღვევის ტიპის ჩანახაზი</div> 	
ფართი, $A_0$ სმ²		23,41		ტენიანობა		ბუნებრივი			
სიგრძე, $L_0$ მმ		116,1		<u>შენიშვნა</u>					
მოცულობა, $V$ სმ³		271,8							
ნიმუშის წონა, $M$ გ		633,4							
მასშ. კოეფ., $k$		2,1							
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³		2,33							
ტენიანობა, $W$ %		-							
ცდის შედეგები									
წნეხის ტიპი		MCC8		წნევის ბიჯი		0.5 მპა/წამ			
ნიმუში ცდამდე	ნიმუში ცდის შემდეგ	მღრვევი ძალა,		$P$		247,50 კნ			
		წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე,		$\sigma$		105,71 მპა			
		ტანგენციალური იუნგას მოდული		$E_t$		-			
		სასულო იუნგას მოდული		$E_{av}$		-			
		მკვეთი იუნგას მოდული		$E_s$		-			
		დეფორმაციის მოდული				-			
		პუასონის კოეფიციენტი,		$\nu$		-			
				შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა	
				ხატიაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი	

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:			პროექტი <i>აბასთუმნის შემოსავლელი გზა</i>		
ნიმუშის აღწერა: <i>ტუფოქვიშაქვა</i>			განაწმენდი №		
			ნიმუშის №		
			სიღრმე მ		
			ნიმუშის აღების თარიღი		
			ტესტირების თარიღი <b>23.04.2019</b>		
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა, $P_i$			წნევის ბიჯი <i>0.5 მპა/წამ</i>		
<i>100 ლ</i>					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (მ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა (mpa)
1	2	3	4	5	6
0,0	0,0				0,00
0,0	0,0				0,00
1,0	8,2				3,50
1,4	9,2				3,93
1,9	11,4				4,87
2,4	12,6				5,38
3,0	14,3				6,11
3,5	15,5				6,62
4,0	16,4				7,00
4,5	17,6				7,52
4,9	19,1				8,16
5,5	20,2				8,63
6,0	21,7				9,27
6,5	23,0				9,82
6,9	24,9				10,63
7,3	26,0				11,10
7,7	27,3				11,66
8,3	29,5				12,60
8,7	30,8				13,15
9,1	32,0				13,67
9,7	34,0				14,52
10,3	35,6				15,20
10,8	36,4				15,55
11,2	37,9				16,19
11,7	39,7				16,96
12,1	40,6				17,34
12,5	42,2				18,02
12,9	43,4				18,54
13,5	44,9				19,18
14,1	45,9				19,60
14,6	48,0				20,50
15,1	49,6				21,18
15,5	51,0				21,78
16,0	51,8				22,12
16,5	53,0				22,64
17,0	55,1				23,53
17,5	56,0				23,92
17,9	57,0				24,34
18,3	57,9				24,73

ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ნ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
18,7	59,0				25,20
19,2	60,5				25,84
19,7	61,7				26,35
20,2	63,7				27,21
20,7	65,9				28,15
21,3	66,9				28,57
21,9	69,1				29,51
22,4	70,3				30,02
23,0	72,1				30,79
23,4	73,1				31,22
23,9	75,2				32,12
24,5	77,4				33,06
25,1	79,1				33,78
25,7	81,3				34,72
26,1	83,2				35,53
26,5	85,2				36,39
27,0	87,1				37,20
27,5	88,4				37,76
28,1	89,4				38,18
28,5	91,4				39,04
29,0	92,4				39,46
29,5	94,2				40,23
30,0	95,5				40,79
30,6	96,5				41,21
31,1	97,5				41,64
31,5	98,4				42,03
31,9	100,3				42,84
32,5	102,3				43,69
33,0	104,0				44,42
33,5	105,0				44,85
34,0	106,8				45,61
34,4	107,8				46,04
34,8	109,2				46,64
35,4	110,7				47,28
36,0	112,9				48,22
36,4	114,5				48,90
36,9	115,6				49,37
37,5	117,4				50,14
38,1	119,6				51,08
38,6	120,5				51,46
39,0	121,8				52,02
39,5	123,1				52,58
40,1	124,4				53,13
40,5	126,0				53,81
41,0	127,7				54,54
41,6	129,4				55,27
42,1	130,2				55,61
42,5	132,0				56,38
43,1	133,0				56,80
43,5	134,7				57,53
44,0	136,2				58,17
44,5	137,6				58,77
45,0	139,5				59,58
45,5	141,2				60,31
46,0	142,8				60,99
46,4	144,7				61,80
46,8	145,5				62,14



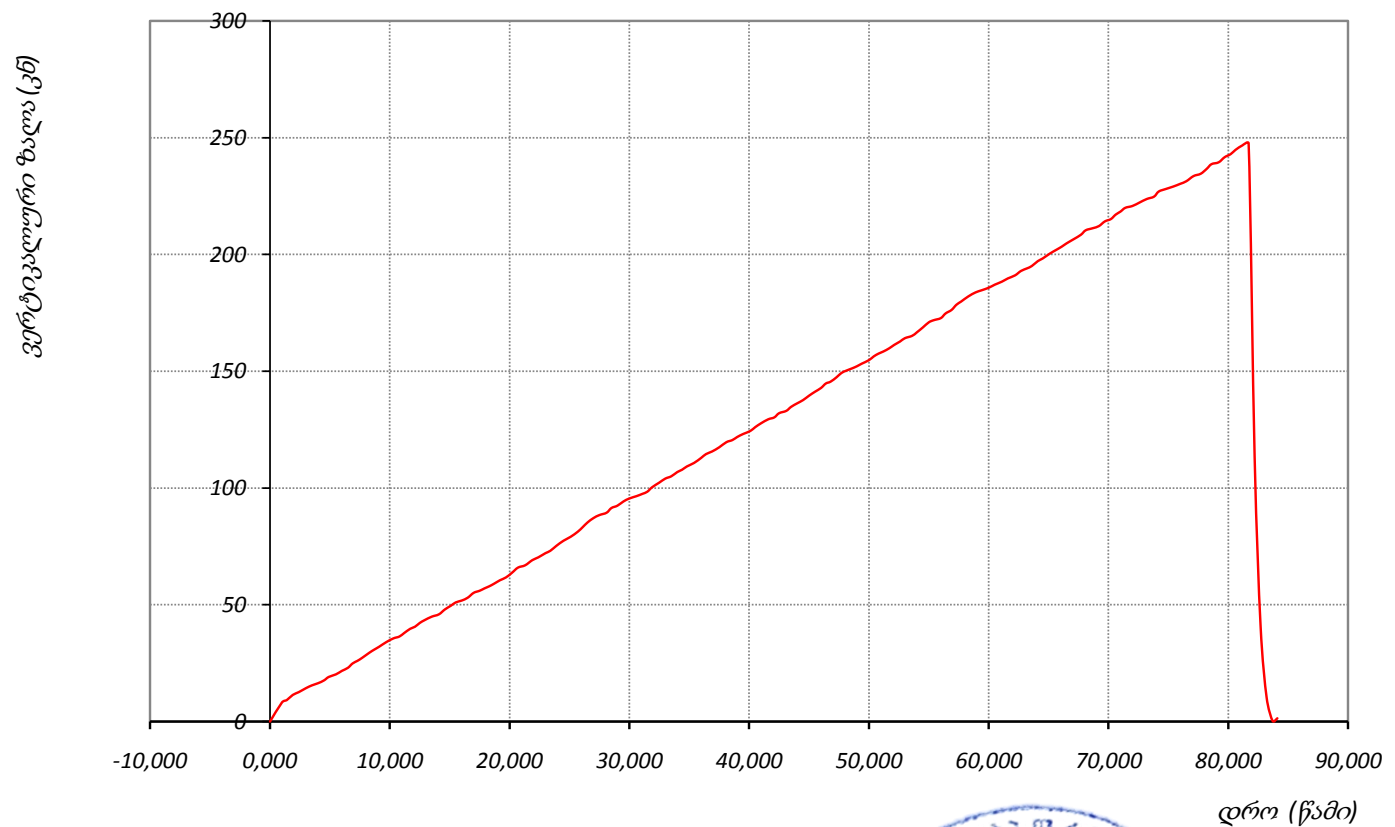
ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ბ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
47,3	147,4				62,95
47,7	149,2				63,72
48,1	150,2				64,15
48,6	151,2				64,58
49,0	152,1				64,96
49,4	153,2				65,43
50,0	154,7				66,07
50,4	156,3				66,76
50,8	157,5				67,27
51,2	158,4				67,65
51,7	159,8				68,25
52,1	161,2				68,85
52,6	162,7				69,49
53,0	164,1				70,09
53,6	165,1				70,51
54,0	166,6				71,15
54,5	168,7				72,05
55,0	170,9				72,99
55,4	171,8				73,37
56,0	172,7				73,76
56,4	174,7				74,61
56,9	176,2				75,25
57,3	178,4				76,19
57,7	179,8				76,79
58,3	182,0				77,73
58,9	183,7				78,46
59,4	184,6				78,84
60,0	185,7				79,31
60,5	187,0				79,87
61,1	188,3				80,42
61,6	189,7				81,02
62,2	191,0				81,58
62,7	192,9				82,39
63,2	194,0				82,86
63,6	195,0				83,28
64,1	197,1				84,18
64,5	198,2				84,65
65,1	200,3				85,55
65,7	202,1				86,32
66,1	203,3				86,83
66,5	204,7				87,43
67,1	206,5				88,20
67,7	208,4				89,01
68,1	210,3				89,82
68,7	211,2				90,20
69,2	212,1				90,59
69,7	214,1				91,44
70,2	215,1				91,87
70,6	217,0				92,68
71,0	218,3				93,23
71,4	219,9				93,92
72,0	220,7				94,26
72,6	222,2				94,90
73,2	223,7				95,54
73,8	224,7				95,97
74,2	226,9				96,91
74,8	228,0				97,38

[illegible]

## ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

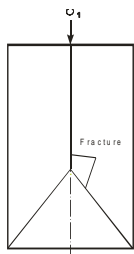
ადგილმდებარეობა:	პროექტი	აბასთუმნის შემოსავლელი გზა
ნიმუშის აღწერა:	განაწმენდი №	
ტუფოქვიშაქვა	ნიმუშის №	
	სიღრმე, მ	
	ნიმუშის აღების თარიღი	
	ტესტირების თარიღი	23.04.2019

### ვერტიკალური ძალა - დრო



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ხატიაშვილი	თედლიაშვილი	ნაცვლიშვილი

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი		აბასთუმნის შემოსავლელი გზა					
ნიმუშის აღწერა: ტუფო-ქვიშაქვა		განაწმენდი №							
		ნიმუშის №							
		სიღრმე, მ							
		ნიმუშის აღების თარიღი							
		ტესტირების თარიღი		23.04.2019					
ტესტირების მეთოდი		ASTM D 2938-95		ნიმუშის მომზადება		ASTM D 4543			
საწყისი				ცდის შემდეგ					
ნიმუშის ზომები		ნიმუშის ტიპი		ცილინდრი		რღვევის ტიპი		კონუსი და დაშლა	
დiameterი, $D_0$ მმ		54,4		ტემპერატურა ცდის დროს		23,0 °C		<div>რღვევის ტიპის ჩანახაზი</div> 	
ფართი, $A_0$ სმ²		23,24		ტენიანობა		ბუნებრივი			
სიგრძე, $L_0$ მმ		110,8		<u>შენიშვნა</u>					
მოცულობა, $V$ სმ³		257,5							
ნიმუშის წონა, $M$ გ		594,9							
მასშ. კოეფ., $k$		2,0							
სიმკვრივე, $\rho$ გ/სმ³		2,31							
ტენიანობა, $W$ %		-							
ცდის შედეგები									
წნეხის ტიპი		MCC8		წნევის ბიჯი		0.5 მპა/წამ			
ნიმუში ცდამდე		ნიმუში ცდის შემდეგ		მღრვევი ძალა,		$P$		180,70 კნ	
				წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე,		$\sigma$		77,74 მპა	
				ტანგენციალური იუნგას მოდული		$E_t$		-	
				სასულო იუნგას მოდული		$E_{av}$		-	
				მკვეთი იუნგას მოდული		$E_s$		-	
				დეფორმაციის მოდული				-	
				პუასონის კოეფიციენტი,		$\nu$		-	
				შეასრულა		შეამოწმა		დაამტკიცა	
				ხატიაშვილი		თედლიაშვილი		ნაცვლიშვილი	

## ტესტი ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:			პროექტი <i>აბასთუმნის შემოსავლელი გზა</i>		
ნიმუშის აღწერა: <i>ტუფო-ქვიშაქვა</i>			განაწმენდი №		
			ნიმუშის №		
			სიღრმე, მ		
			ნიმუშის აღების თარიღი		
			ტესტირების თარიღი <b>23.04.2019</b>		
საწყისი ვერტიკ. დატვირთვა, $P_i$			წნევის ბიჯი <i>0.5 მპა/წამ</i>		
<i>100 ლ</i>					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (მ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\epsilon_h$	ვერტ. წნევა (mpa)
1	2	3	4	5	6
0,0	0,0				0,00
1,0	5,7				2,45
1,4	6,9				2,97
2,0	7,9				3,40
2,5	9,6				4,13
3,1	11,5				4,95
3,5	12,4				5,33
4,1	13,3				5,72
4,5	14,9				6,41
4,9	16,6				7,14
5,3	18,7				8,05
5,9	19,5				8,39
6,5	20,8				8,95
7,1	23,0				9,90
7,6	24,3				10,45
8,1	25,3				10,89
8,6	26,9				11,57
9,2	29,0				12,48
9,7	30,5				13,12
10,1	32,0				13,77
10,7	33,3				14,33
11,2	35,5				15,27
11,8	37,7				16,22
12,4	39,3				16,91
13,0	40,6				17,47
13,4	42,7				18,37
13,8	44,8				19,27
14,2	46,4				19,96
14,8	47,7				20,52
15,2	49,4				21,25
15,8	50,9				21,90
16,3	52,3				22,50
16,7	53,3				22,93
17,2	54,3				23,36
17,6	55,8				24,01
18,0	56,6				24,35
18,6	58,2				25,04
19,1	59,3				25,51
19,7	61,1				26,29



ვერტიკალური დატვირთვა, $P$ (ნ)	ვერტიკალური დეფორმაცია, $\Delta L$ (მმ)	ვერტიკალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\varepsilon_v$	ჰორიზონტალური დეფორმაცია, $\Delta D$ (მმ)	ჰორიზონტალური ფარდობითი დეფორმაცია, $\varepsilon_h$	ვერტ. წნევა, (mpa)
1	2	3	4	5	6
20,3	62,3				26,80
20,8	64,4				27,71
21,3	65,2				28,05
21,8	66,7				28,70
22,2	67,8				29,17
22,7	69,5				29,90
23,2	71,1				30,59
23,7	72,3				31,11
24,3	73,7				31,71
24,9	74,5				32,05
25,4	76,2				32,78
25,8	77,0				33,13
26,3	77,8				33,47
26,8	79,9				34,38
27,2	81,3				34,98
27,7	82,8				35,62
28,1	84,4				36,31
28,5	86,5				37,22
28,9	87,9				37,82
29,3	89,9				38,68
29,7	91,2				39,24
30,2	93,1				40,06
30,6	94,6				40,70
31,0	96,5				41,52
31,5	97,9				42,12
31,9	99,8				42,94
32,3	100,8				43,37
32,9	102,6				44,14
33,3	103,4				44,49
33,9	105,5				45,39
34,3	107,2				46,12
34,7	108,9				46,85
35,1	110,8				47,67
35,7	112,5				48,40
36,1	113,4				48,79
36,5	114,7				49,35
37,0	116,5				50,12
37,4	118,2				50,85
38,0	119,4				51,37
38,5	120,4				51,80
39,1	121,4				52,23
39,7	122,7				52,79
40,2	124,9				53,74
40,7	127,1				54,68
41,2	128,1				55,11
41,8	129,4				55,67
42,2	131,3				56,49
42,8	133,3				57,35
43,3	135,5				58,30
43,8	136,9				58,90
44,2	138,1				59,42
44,8	139,2				59,89
45,2	140,3				60,36
45,8	141,5				60,88
46,2	142,8				61,44
46,7	144,2				62,04
47,1	145,0				62,39

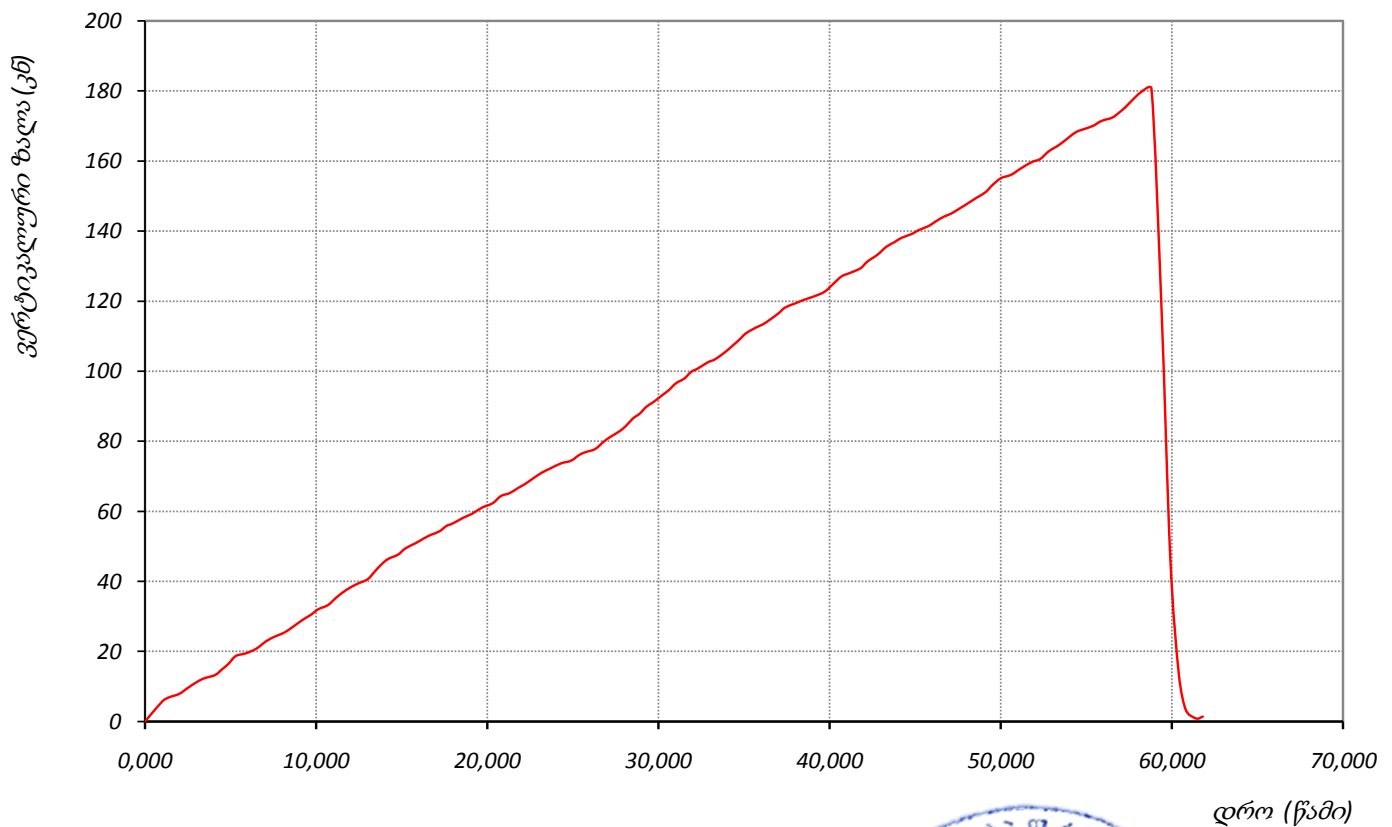
[illegible]

[illegible]

## ტესტი ერთდერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	აბასთუმნის შემოსავლელი გზა
ნიმუშის აღწერა:	განაწმენდი №	
ტუფო-ქვიშაქვა	ნიმუშის №	
	სიღრმე, მ	
	ნიმუშის აღების თარიღი	
	ტესტირების თარიღი	23.04.2019

### ვერტიკალური ძალა - დრო



შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
ხატიაშვილი	თედლიაშვილი	ნაცვლიშვილი

## დანართი - 3

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების  
საანგარიშო  
მნიშვნელობების ცხრილი



გრუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№ №	გრუნტების მახასიათებლები გრუნტების დასახელება	მოცულობითი წონა - $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	ტენიანობა - $W$ %	ტენზომკვადობის ხარისხი - $S_r$	პლასტიურობის რიცხვი - $I_p$	კონსისტენციის კოეფიციენტი - $I_L$	ფორიანობის კოეფიციენტი - $e$	დეფორმაციის მოდული - $E$ კგ/სმ <sup>2</sup>	კუმულაციის კოეფიციენტი - $a$ სმ <sup>2</sup> /კგ	შინაგანი ხახუნის კუთხე - $\varphi$	შინაგანი ხახუნის კოეფიცი - $f$	ხვედრითი შეჭიდულობა - $C$ კგ/სმ <sup>2</sup>	პირობითი წინადაობა - $R_o / R_c$ კგ/სმ <sup>2</sup>	დამუშავების სიღრმის პუნქტი და კატეგორია -	საპროექტო ქანობი -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ლოდების შემცველობით (20-30%) - ①	1.75	30.7	0.84	15.5	+0.41	0.961	96	0.019	17.0	0.300	0.28	1.70	პ. 33-ვ II	1:1.5
2	ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნა- რის შემავსებლით, - ②	2.30	-	-	-	-	-	550	-	46	1.036	0.05	10.0	პ. 6-ვ V	1:1.5
3	ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, დაბალი სიმტკიცის - ③	2.40	-	-	-	-	-	2X10 <sup>4</sup>	-	30	0.625	100	200	პ. 18-ა	1:0.75
4	ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები საშუალოდ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, მტკიცე - ④	2.50	-	-	-	-	-	4X10 <sup>5</sup>	-	35	0.700	220	833	პ. 18-ვ VII	1:0.5

## დანართი - 4

*გეოლოგიური და ნაპრალოვანი აგებულების შედეგები*

## ნაწილი 2

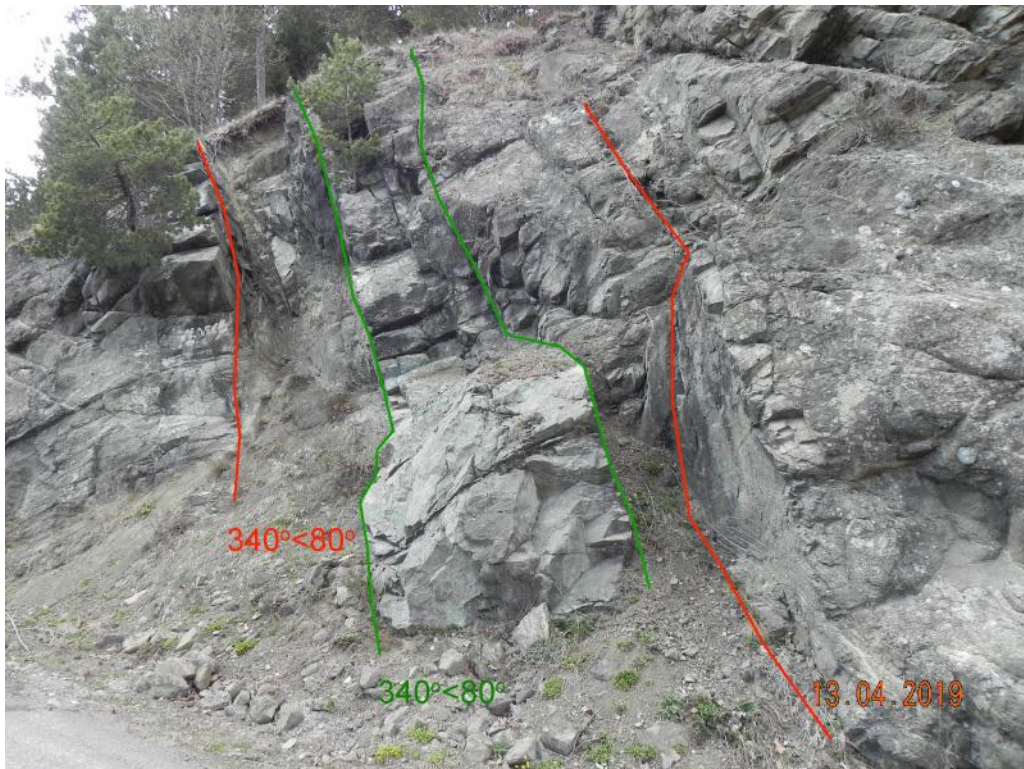
დავით ზაქარაია  
გეოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორი

### აბასთუმნის უბნის საველე-გეოლოგიური კვლევის შედეგები

აბასთუმნის მშენებარე შემოსავლელი გზის ავტო-მაგისტრალის პროექტის-თვის ა.წ. აპრილის შუა რიცხვებში ჩვენს მიერ მოხდა შესასწავლი ტერიტორიის დათვალიერება. აქ ჩატარდა გეოლოგიურ-სტრუქტურული აგებმა (დანართი 1.1), შერჩეულ ადგილებზე დაფიქსირდა სხვადასხვა ლითოლოგიის მქონე ქანებში ნაპრაღთა სისტემები და თითოეულ წერტილზე გადავიღეთ ბუნებრივი გაშიშვლებების ფოტოები (დანართი 1.3).

კვლევების შედეგად გამოიხაზა დეტალური სტრუქტურულ-გეოლოგიური რუკა (დანართი 1.1) და აიგო სტრუქტურულ-ლითოლოგიური სვეტი, სადაც შესწავლილი ქანების საერთო სიმძლავრემ შეადგინა 3263 მეტრი (დანართი 1.2). ადრე განხილულ საფონდო მასალასთან [1] შედარებით, დადგინდა საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ყველა სახეობის დასტა, ორი სინკლინური და ერთი ანტიკლინური ნაოჭი და სამი საკმაოდ მნიშვნელოვანი რღვევა (სურ. 1). დანარჩენი რღვევები, რომლებიც ასევე ასახულია უბნის გეოლოგიურ რუკაზე, მოინიშნა საველე მასალის კამერალური დამუშავების დროს.

მიღებულმა მასალამ საშუალება მოგვცა გაცილებით მეტი ალბათობით და სიზუსტით დაგვეგმილებინა მშენებარე ავტო-მაგისტრალის ხაზის გასწვრივ აქ წარმოდგენილი სხვადასხვა ლითოლოგიური აგებულების დასტები და სტრუქტურები (დანართი 1.1). ეს იძულებითი დაგვეგმილების პროცესი აუცილებელი გახდა იმიტომ, რომ საპროექტო ხაზის გასწვრივ არსებული ძალიან რთული ბუნებრივი პირობების გამო, შეუძლებელი შეიქნა გეოლოგიურ-სტრუქტურული დეტალური მარშრუტების ჩატარება.



სურათი 1. წ. 24. ორმაგი რღვევის ზონა და მათში გამავალი ანდეზიტური შედგენილობის დაიკა

## ნაპრალოვანი ტექტონიკა - ნაპრაღთა სისტემების დაზუსტება

პროექტის ტექნიკური დავალებით კურორტ აბასთუმანის შემოსავლელი ავტო-მაგისტრალის მშენებლობისთვის განკუთვნილ დასაპროექტებელ ტერიტორიაზე ავტორების მიერ ჩატარდა კვლევები აქ გავრცელებულ ქანებში ნაპრაღთა სისტემების დასადგენად. შესასწავლი უბანი განლაგებულია აჭარა-თრიალეთის ნოჰა ზონის ცენტრალური აზეების უბანზე და წარმოდგენილია პალეო-გენური ეპოქის შუა ეოცენური ქვესართულის ამგებ ვულკანოგენურ-ტერიგენული ნალექებით. ამ ქანებისათვის უმეტეს შემთხვევაში დამახასიათებელია კარგად გამოსახული ნაპრაღოვნება, მაგრამ ზოგიერთ მსხვილნატეხოვანი მასიურ-შრეებრივი ტუფების დასტებში გვხვდება ნაპრაღოვნების მხოლოდ ერთი ან ორი სისტემა, რაც ეტყობა ამ დასტების თავისებურ პლასტიურობაზე მიუთითებს.

დაკვირვებებისთვის გარკვეულ ადგილებში ლითოლოგიური და ფიზიკო-მექანიკური თვისებების მიხედვით აირჩა სხვადასხვა ტიპის შრეები. სულ აღებულია 17 წერტილი და გაკეთდა 793 გაზომვა. 17-ვე წერტილის (ობიექტის) აღწერებში მოყვანილია მათი კოორდინატები, ფოტოების №, ქანის ლითოლოგიური აღწერილობა, ნაპრაღების განლაგება "როზა" დიაგრამაზე და ვულფის ორიენტირებულ ბადეზე, მათი სტატისტიკური ანალიზი და ცალკეული ნაპრაღების გაზომვების და მათ შორის მანძილების სია. ეს მონაცემები სრულად არის მოცემული დანართში 1.3.

უნდა აღინიშნოს, რომ დეტალური სტრუქტურული და სტატისტიკური ანალიზის შედეგად შესაძლებელი გახდა საპროექტო ტერიტორიაზე ნაპრაღთა სისტემის უფრო დეტალურად დახასიათება, რაც მხოლოდ ზოგადად არის წარმოდგენილი ადრეულ პერიოდში შედგენილ ანგარიშში [1]. ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევები უფრო ზუსტია, დეტალური და ყველა სახეობის ქანების ტიპს მოიცავს. მიღებული მონაცემები დამუშავდა სპეციალურ სტრუქტურული გეოლოგიის დამხმარე – GeOrient.v9.5.0 კომპიუტერულ პროგრამაში. ამ პროგრამაში მიღებული ნაპრაღთა სისტემის ერთიანი "ვარდის", ვულფის და წერტილების სიხშირის დიაგრამები მოცემულია სურათი 1, 2 და 3-ზე.

საკვლევი უბნის ფარგლებში ქანების შრეებრიობის დაქანების აზიმუტები ძალიან მრავალფეროვანია, ხოლო დაქანების კუთხეები 5–88° ფარგლებშია, რაც ძალიან აძნელებს დაძაბულობის საერთო სურათის დადგენას. ამიტომ პრაქტიკული გამოყენებისთვის სასურველია ცალკეული კონკრეტული დაკვირვების წერტილების მონაცემებით სარგებლობა.

საერთო სტატისტიკური ანალიზიდან გამომდინარე აქ ძირითადად გამოიყოფა შრეებრივობის პარალელური, გამკვეთი და დიაგონალური ნაპრაღები.

შესწავლილი უბნის ფარგლებში დაქანების აზიმუტის და დახრის კუთხის გათვალისწინებით გამოიყო ნაპრაღთა 26 სისტემა (იხ. ცხრილი. 1). ისინი გაიყო 3 ჯგუფად და ეს მონაცემები ასახულია ცხრილი 2-ში. სისტემების ამგვარი განაწილება და ნაპრაღთა რაოდენობის პროცენტული მაჩვენებლები არ ასახავს სისტემების განაწილების ნამდვილ სურათს. ჩვენს მიერ გამოყოფილი 26 სისტემა სტატისტიკურად არ აჩვენებს რეალურ სურათს და ნაპრაღთა სისტემის ეს მთლიანი შედეგი აღმოჩნდა მცდარი. აჭარა-თრიალეთის რეგიონში გამოყოფილ ნაპრაღთა სისტემების რაოდენობა ყოველთვის არის 6, რომელთაგანაც 4 არის ძირითადი და 2 დამატებითი. ჩვენ შევცვალეთ სტატისტიკური მეთოდი და გამოვიყენეთ მიმართების აზიმუტების მონაცემები, ხოლო დახრის კუთხეების მაჩვენებლები მოვნიშნეთ ქვეჯგუფების გამოსაყოფად (იხ. ცხრილი. 3). ამ მეთოდის საშუალებით დამუშავებულმა ანათვლებმა მოგვცა ნაპრაღთა 5 სისტემა, რაც არსებულ რეალურ მდგომარეობასთან საგრძნობლად არის მიახლოებული. ნაპრაღთა სიბრტყეების დახრის კუთხეების მიხედვით I და IV სისტემაში გამოიყო 3-3 ქვეჯგუფი, II სისტემა აღმოჩ-

ნდა ყველაზე სრული და მასში გამოიყო 4 ქვეჯგუფი, III და V სისტემები არასრულია და მათში შესაბამისად გამოიყო 2 და 1 ქვეჯგუფები.

ცხრილი. 1

№	დაქანების აზ. დახრის კუთხე	ნაპრალების რაოდენობა	%%	სისტემა
1	10_15 <46_65	24	3.03	5
2	20 <5	10	1.26	1.8
3	20 <45_50	23	2.90	6
4	40 <35_45	36	4.54	2
5	60_65 <26_30	9	1.13	1.9
6	75 <85	28	3.53	I
7	80 <80_85	21	2.65	I
8	90_95 <70_85	81	10.21	I
9	100 <10	17	2.14	1.5
10	100_105 <40_65	48	6.05	1
11	120 <65_85	27	3.40	VI
12	150 <65_80	20	2.52	III
13	155 <20	23	2.90	1.3
14	155_170 <60_85	26	3.28	III
15	175 <27_30	24	3.03	1.2
16	175_180 <80_85	26	3.28	II
17	190_200 <5_8	44	5.55	1.1
18	190 <85_88	19	2.40	II
19	200 <35	14	1.77	1.7
20	205 <75_80	19	2.40	II
21	210_215 <45_50	6	0.76	8
22	225 <70_85	12	1.51	V
23	230 <15_20	7	0.88	1.10
24	230 <70_75	22	2.77	V
25	250 <45_50	25	3.15	4
26	255 <72_75	11	1.39	VIII
27	260 <45_55	33	4.16	3
28	270 <86_88	7	0.88	VIII
29	280 <75	4	0.50	VIII
30	295_300 <40	16	2.02	1.6
31	300 <70_75	14	1.77	IV
32	320_325 <82_88	29	3.66	IV
33	335 <25-40	21	2.65	1.4
34	340 <70	23	2.90	VII
35	360 <45	13	1.64	7
	ჯამი	<b>782</b>	<b>98.61</b>	
36	დანარჩენი	11	1.39	
	<b>საერთო ჯამი</b>	<b>793</b>	<b>100.00</b>	

ცხრილი 2

№	დაქანების აზიმუტი	%%	სისტემა
1	75_95 <70_85	16.40	I
2	175_205 <75_88	8.07	II
3	150_170 <60_85	5.80	III
4	300_325 <70_88	5.42	IV
5	225_230 <70_85	4.29	V
6	120 <65_85	3.40	VI



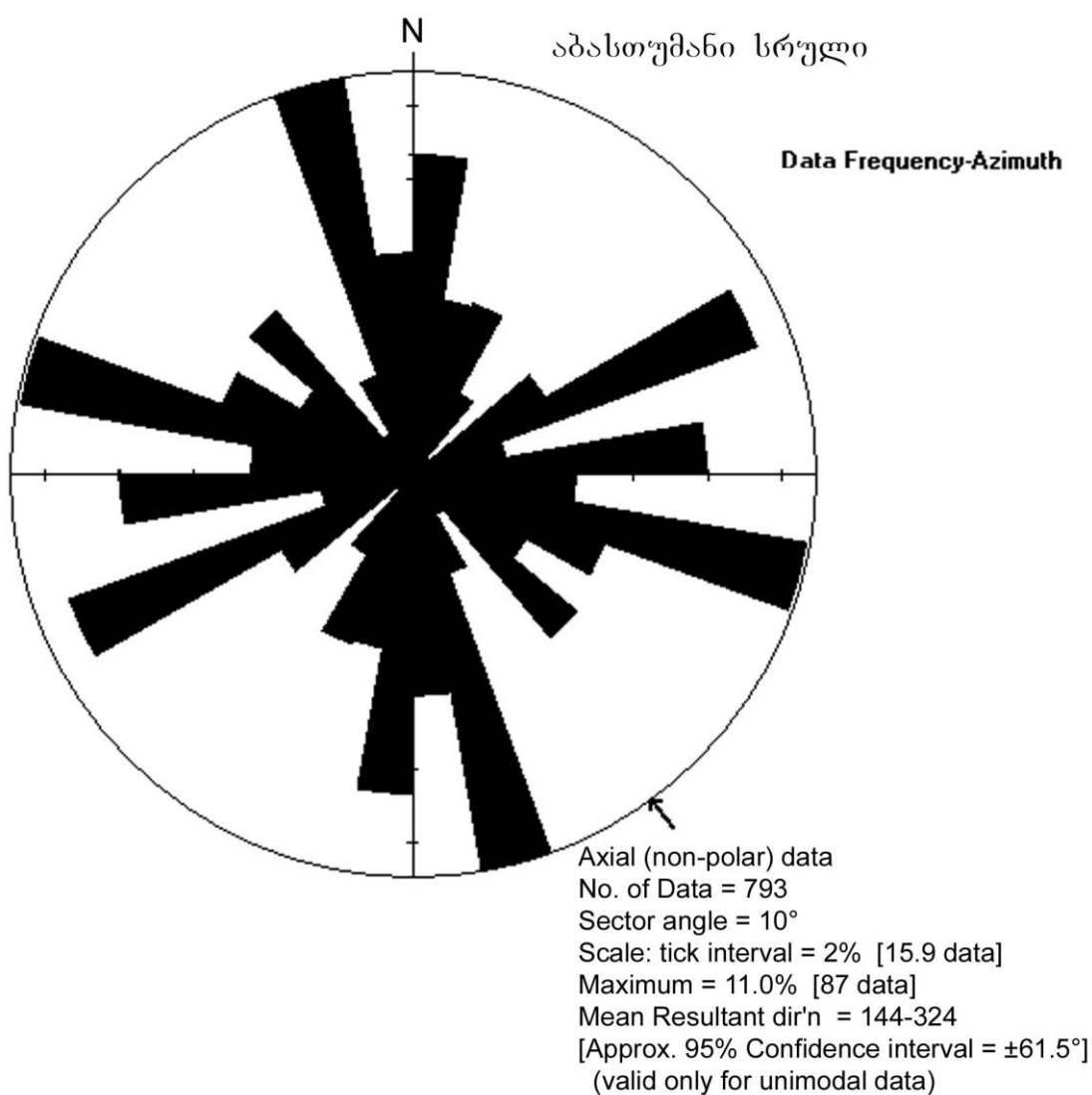
7	340 <70	2.90	<b>VII</b>
8	255_280 <72_88	2.77	<b>VIII</b>
	ჯამი	<b>49.06</b>	
9	100_105 <40_65	6.05	<b>1</b>
10	40 <35_45	4.54	<b>2</b>
11	260 <45_55	4.16	<b>3</b>
12	250 <45_50	3.15	<b>4</b>
13	10_15 <46_65	3.03	<b>5</b>
14	20 <45_50	2.90	<b>6</b>
15	360 <45	1.64	<b>7</b>
16	210_215 <45_50	0.76	<b>8</b>
	ჯამი	<b>26.23</b>	
17	190_200 <5_8	5.55	<b>1.1</b>
18	175 <27_30	3.03	<b>1.2</b>
19	155 <20	2.90	<b>1.3</b>
20	335 <25-40	2.65	<b>1.4</b>
21	100 <10	2.14	<b>1.5</b>
22	295_300 <40	2.02	<b>1.6</b>
23	200 <35	1.77	<b>1.7</b>
24	20 <5	1.26	<b>1.8</b>
25	60_65 <26_30	1.13	<b>1.9</b>
26	230 <15_20	0.88	<b>1.10</b>
	ჯამი	<b>23.33</b>	
	საერთო ჯამი	<b>98.61</b>	

ცხრილი. 3

№	დაქანების აზ. დახრის კუთხე	ნაპრალების რაოდენობა	%%	ჯამური %%	სისტემა
9	100 <10	17	11.89		I
30	295_300 <40	16			
	ჯამი	33	4.22		
10	100_105 <40_65	48			
25	250 <45_50	25			
27	260 <45_55	33			
	ჯამი	106	13.55		
6	75 <85	28			
7	80 <80_85	21			
8	90_95 <70_85	81			
26	255 <72_75	11			
28	270 <86_88	7			
29	280 <75	4			
	ჯამი	152	19.44	37.21	
17	190_200 <5_8	44			II
2	20 <5	10			
	ჯამი	54	6.91		
15	175 <27_30	24			
19	200 <35	14			
	ჯამი	38	4.86		
35	360 <45	13			
1	10_15 <46_65	24			
3	20 <45_50	23			
	ჯამი	60	7.67		
16	175_180 <80_85	26			
18	190 <85_88	19			
20	205 <75_80	19			
	ჯამი	64	8.18	27.62	
13	155 <20	23	27.62		III
33	335 <25-40	21			
	ჯამი	44	5.63		
34	340 <70	23			
14	155_170 <60_85	26			
	ჯამი	49	6.27	11.89	IV
4	40 <35_45	36	37.21		
5	60_65 <26_30	9			
23	230 <15_20	7			
	ჯამი	52	6.65		
21	210_215 <45_50	6			
	ჯამი	6	0.77		
22	225 <70_85	12			
24	230 <70_75	22			V
	ჯამი	34	4.35	11.76	
11	120 <65_85	27	11.76		
12	150 <65_80	20			
31	300 <70_75	14			
32	320_325 <82_88	29			
	ჯამი	90	11.51	11.51	
	საერთო ჯამი	782	100.00	100.00	

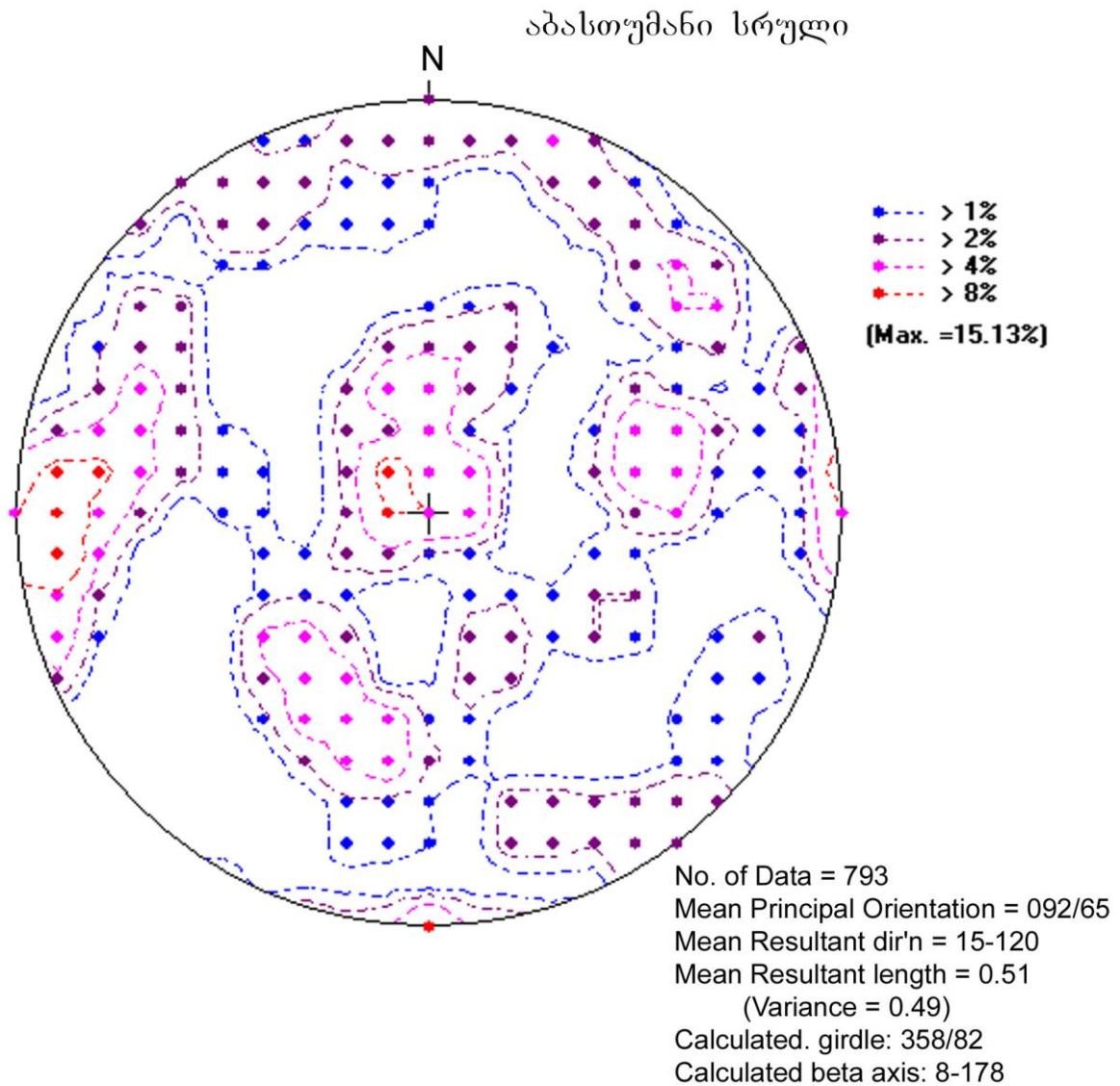
საკვლევე უბანზე დაქანების აზიმუტების საშუალო გამონათვალის ძირითად ვექტორულ კომპონენტს ვხედავთ "ვარდის" კრებსით დიაგრამებზე, რომელიც GeOrient.v9.5.0 კომპიუტერული პროგრამით გასაშუალების შედეგად მოგვცა ერთი მიმართულების ძირითად ნაპრაღთა სისტემა, რაც არის 144-324° აზიმუტი. ეს ანათვალი ძირითადად შეესაბამება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის დაძაბულობის ვექტორს და გვიჩვენებს, რომ ჰორიზონტული მიწოლა ხდებოდა ირიბად, რამაც გამოიწვია აღნიშნული ზონის ნაოჭთა ღერძების სიბრტყეების შემობრუნება ჩრდილო-დასავლეთი მიმართებიდან სამხრეთ-დასავლეთისკენ. ასევე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ საკვლევე ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ნაპრაღთა სისტემები დანაოჭების თანადროულია და მათი გააქტიურება მოხდა უახლეს ეპოქაში, ანუ გვიანი პლიოცენი-ადრეულ მეოთხეულ დროს. ნაპრაღთა მსგავსი სისტემა დაკავშირებულია ჰორიზონტულ კუმშვით ძალებთან, რამაც გამოიწვია კავკასიის დანაოჭების დღევანდელი მდგომარეობა.

ნაპრაღთა სისტემების განაწილება და ბლოკურობა კარგად დაიკვირვება ცალ-ცალკე ობიექტებზე გადაღებულ ფოტოებზე (იხ. ფოტოების დანართი 1.4).



## სურათი 1. "ვარდის" კრებსითი დიაგრამა

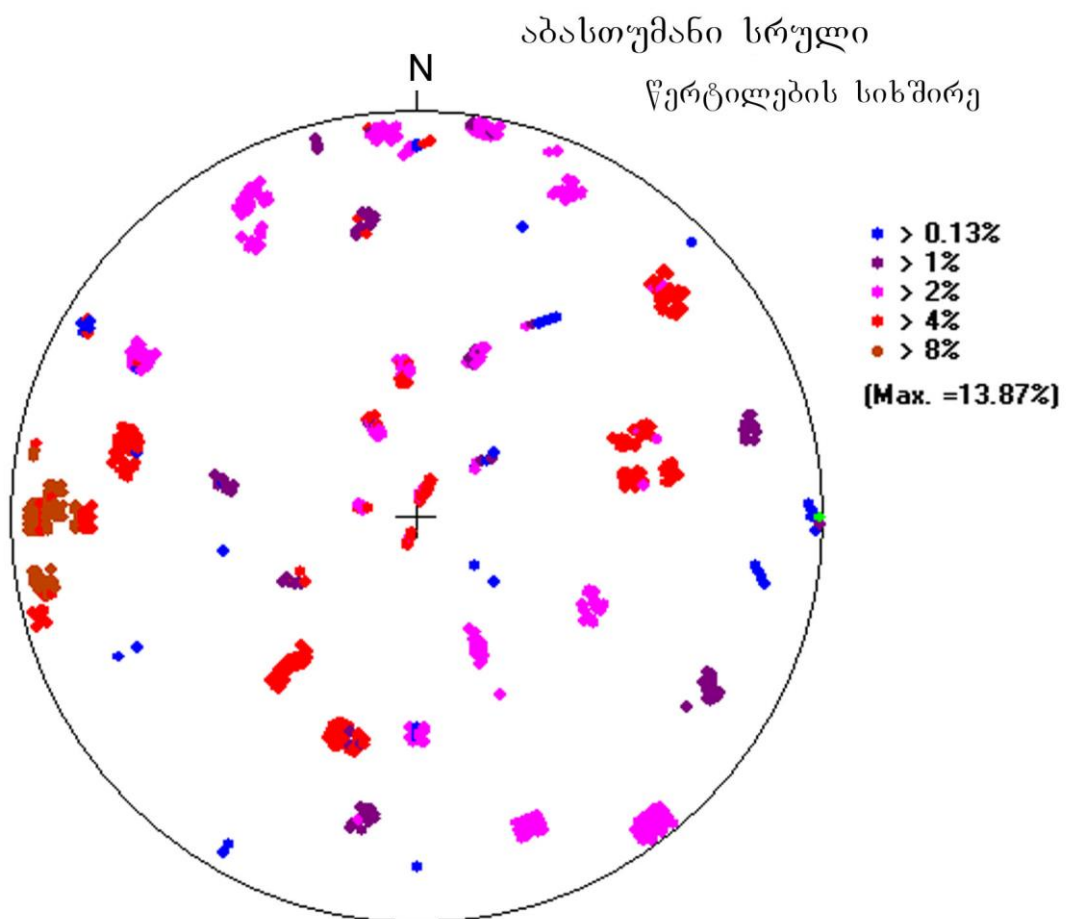
დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 144-324°



## სურათი 2. ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 092/65°  
 დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 15-120°  
 გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 358/82°  
 გამოთვლილი ბეგა ღერძი (Calculated beta axis) – 8-178°

პროექტს თან ერთვის კურორტ აბასთუმანის ტერიტორიის ტოპოგრაფიულ და გეოლოგიურ მონაცემთა ბაზის ციფრული ვერსია - Abastumani GPS Data 04.19.xls (დანართი 1.5).



793

No. of Data = 793  
 Mean Principal Orientation = 092/65  
 Mean Resultant dir'n = 15-120  
 Mean Resultant length = 0.51  
 (Variance = 0.49)  
 Calculated. girdle: 358/82  
 Calculated beta axis: 8-178

სურათი 3. ნაპრაღთა სისტემის წერტილების სიხშირის კრებსითი დიაგრამა

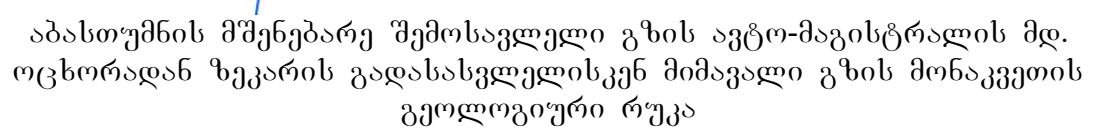




აბასთუმნის მშენებარე შემოსავლელი გზის ავტო-მაგისტრალის  
საპროექტო ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა







**კურორტ აბასთუმნის შემოსავლელი ავტო-გზის მშენებლობის ტერიტორიის ამგები  
ქანების ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული სვეტი**

წერტილი	ლითოლოგია	სიმძლავრე
<b>ადმაგალი ჭრილი - ზეკარის უღელტეხილისკენ აღმართის გასწვრივ</b>		
A-45-2	ნაცრისფერი საშუალონატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	17
A-45	მოშავო მსხვილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი	12
A-46	ნაცრისფერი საშუალონატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	61
A-47-2	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	2
A-47	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	2
A-50	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	95
A-49	მოღურჯო მსხვილმარცვლოვანი სქელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	16
A-48	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, წვრილი ტუფო-ბრექჩიების შუაშრეებით	6
A-51	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით (5-25 სმ), ნაპრაფლოვნება სუსტადაა გამოხატული	30
A-52 - A-53-3	მოშავო წვრილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი	10
A-52 - A-53-2	ნაცრისფერი წვრილი ტუფო-ბრექჩია	15
A-52 - A-53-1	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი საშუალოშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების დასტა	10
<b>A-44</b>	<b>ადმა 85 მ-ში - სინკლინის დერძი - 280°</b>	<b>276</b>
<b>დადმაგალი ჭრილი - ზეკარის უღელტეხილისკენ აღმართის გასწვრივ</b>		
A-44	ახალი გზის გამოსვლის ადგილი ძველ გზაზე - ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	19
A-53	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი თხელშრეებრივი ტუფები, ზოგან წვრილზოლიანი მასიურშრეებრივი ტუფები	80
A-54-2	ნაცრისფერი მსხვილმარცვლოვანი საშუალოშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების დასტა	5
A-54	მომწვანო-ნაცრისფერი საშუალო- და მსხვილნატეხოვანი თხელშრეებრივი ტუფები, ზოგან წვრილზოლიანი მასიურშრეებრივი ტუფებით	25
A-55	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია, ზოგან ლოდებიანი	32
A-56 - A-60 - A-61	ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალონატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ზოგან სფერული განწვერებით	17
A-57 - A-62	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით (5-15 სმ), გამოერევა ტუფო-გრაველიტის 1 მ-ნი შრე	8
A- 58 - A-63 - A-64 - A-68-2	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	32
A-63 - A-64 - A-68-1	[85 კმ] - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ხშირი ჩანართებით (3-15 სმ)	58
A-68	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ხშირი ჩანართებით (3-15 სმ), ზოგჯერ ჩაენაცვლება მსხვილი ტუფო-ბრექჩიები	26
A-64	ღია-მწვანე იშვიათი წვრილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი	12

A-69	ღია-მწვანე მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი, ზოგან თხელ-შრეებრივი, ტუფები	22
A-67 - A-70	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები, ზოგან წვრილნატეხოვანი ტუფების შუაშრეებით	9
A-66 - A-70 - A-71 - A-72 - A-73	მუქი-მწვანე მსხვილნატეხოვანი ტუფები, ზოგან ტუფო-ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით, ან ტუფო-ქვიშაქვების დასტებით, სიმძლავრით - 3-7 მ	109
A-74	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრექჩია	25
A-75-2	მოშავო საშუალო-პორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი, სვეტური და წრიულ-რადიალური განწვერებით	25
A-75	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	10
A-76	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, თხელშრეებრივი დასტებით, სიმძლავრით - 1-2,5 მ	20
A-77 - A-78	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით	53
A-79	ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი მასიურშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	11

**დადამავალი ჭრილი - მდ. აბასთუმანის მარცხენა ფერდის გასწვრივ**

**607**

A-43	ხიდი - მდ. ოცხორასა და ვარატ-ხევის შეერთება - ღია-მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	8
A-42-2	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი თხელ- და საშუალოშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა, ზოგან აღინიშნება მომწვანო საშუალონატეხოვანი ტუფების შუაშრეები (20-40 სმ)	13
A-42	ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი	10
A-41-4	ნაცრისფერი თხელშრეებრივი ზოლიანი ან მასიურშრეებრივი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვები და ნაცრისფერი მკვრივი მსხვილნატეხოვანი ტუფები	20
A-41-3	ნაცრისფერი საშუალო- და მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	3
A-41-2	ღია-მოცისფრო-ნაცრისფერი მასიურშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები	3
A-41-1	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი ტუფები	8
A-40	მოცისფრო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი	25
A-39-2	ცრისფერი წვრილმარცვლოვანი საშუალოშრეებრივი (1-10-25-40 სმ) ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა	35
	<b>რღვევა - დრეხვის ზონა 5 სმ – 300°&lt;80° სდ</b>	
A-39-1	ნაცრისფერი მკვრივი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	5
A-39	მოცისფრო-ნაცრისფერი მკვრივი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები (4 მ) ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების შუაშრეებით (10-25 სმ)	7
A-38	ნაცრისფერი თხელ- და საშუალოშრეებრივი წვრილნატეხოვანი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა	85

**A-37- A-38**

**ანტინკლინის ღერძი - 285°**

**220**

**ადამავალი ჭრილი - მდ. აბასთუმანის მარცხენა ფერდის გასწვრივ**

A-37	ნაცრისფერი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები. მათში ღია-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის გამფენი. სიმძლავრე - 3 მ	33
A-36	ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი სქელშრეებრივი (40-200 სმ) ტუფო-ქვიშაქვები	83



A-35	ნაცრისფერი თხელშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვები, ზოგან შრეების სისქე 50-150 სმ	18
A-34	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილზოლიანი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	55
A-33	ნაცრისფერი საშუალომარცვლოვანი, ზოგან წვრილზოლიანი (0,5-2 სმ), ტუფო-ქვიშაქვები და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი ტუფები (20 სმ)	137
<b>დადამავალი ჭრილი - ობსერვატორიის აღმართის გასწვრივ</b>		<b>326</b>
A-11	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფების მორიგეობა, იშვიათი ერთეული ჩანართებით (5-15 და 40 სმ). შრეების სისქეები 7-15-20 სმ და 1,5 მ	49
A-11-2	მუქი-ნაცრისფერი მასიურშრეებრივი მსხვილნატეხოვანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები	10
A-12	მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი საშუალოშრეებრივი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები	35
A-12-2	ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური განფენი	1.5
0	<b>რღვევა - 285°&lt;80° ჩა</b>	0
A-13	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეებრივი (1-3 სმ) და მასიურშრეებრივი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა (60-100 .. მ), ზედა მასიურშრეებრივ (>5 მ) დასტაში განვითარებულია ნაჭუჭისებრი (სფერული) განწვევება	14
A-14	მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალონატეხოვანი ტუფების მორიგეობა (20-100 სმ)	5
A-15	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები	5
A-16	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	6
A-17 - A-18	ჩრდილოეთით - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით - ს - 6 მ. სამხრეთით - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები, იშვიათი ერთეული ჩანართებით - ს - 7 მ	13
A-19	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები	6
A-20	ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი ტუფები	30
A-20-2	მასიურშრეებრივ ტუფებში არის თხელშრეებრივი (5-25 სმ) და წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა ->10 მ	5
A-21	ნაცრისფერი მკვრივი საშუალონატეხოვანი ტუფების და მსხვილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების არათანაბარი მორიგეობა	6
A-21-2	მოშავო ავგიტ-ლაბრადორიანი საშუალოპორფირული განფენი	13
A-22 - A-23	ნაცრისფერი ზოლებიანი წვრილნატეხოვანი ტუფები, წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (5-10 სმ)	50
A-24	<b>რღვევა - დრესვის ზონა 5 სმ, 2 მ-ში პარალელური რღვევა - დრესვის ზონა 2 სმ - 250°&lt;80° ჩდ.</b> რღვევებს შორის იგივე ტუფების მორიგეობა იკვეთება ღია-ნაცრისფერი წვრილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის დაიკით - 250°<80° ჩდ	0
A-25	ნაცრისფერი წვრილნატეხოვანი მასიურშრეებრივი, ზოგან საშუალოშრეებრივი, ტუფები	115
<b>ადამავალი ჭრილი - მდ. აბასთუმნის მარცხენა ფერდის გასწვრივ</b>		<b>370</b>
A-32	მომწვანო წვრილზოლიანი საშუალონატეხოვანი საშუალოშრეებრივი ტუფები, ზოგან სფერული განწვევებით	100
A-31	მომწვანო-ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი	57
A-30	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭია	149
A-29 - A-28	ჩრდილოეთისკენ - ნაცრისფერი წვრილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი. სამხრეთისკენ - ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი	218

A-27	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები. მათში ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის დაიკა - 3მ – 255° < 85° სა	155
A-26	ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები, ზოგან მარაოსებური სვეტური განწვევებით	498
<b>A-10 - A-26 სინკლინის ღერძი - 280° დადმავალი ჭრილი - მდ. კურცხალას მარცხენა ფერდის გასწვრივ</b>		<b>1178</b>
A-02, A-04, A-08	ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი, პლაგიოკლაზის პორფირული გამონაყოფებით	16
A-03, A-07	მომწვანო-მოლურჯო-ნაცრისფერი ან ნაცრისფერი ანდეზიტური შედგენილობის მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები	16
A-01, A-06	მუქი- ან მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხოვანი ანდეზიტური მასიურშრეებრივი (>1 მ) შედგენილობის ტუფები, ზოგან ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (10-15-25 სმ)	32
A-05, A-09, A-10	ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი	217

**286**  
**საერთო სიმძლავრე 3263**

ნაპრაღთა სისტემების დაკვირვების წერტილების  
ჩამონათვალი აბასთუმნის მონაკვეთზე – 2019 წ.

N	წერტილი	X	Y
1	A-01	319047.0633	4622402.588
2	A-02	319149.931	4622274.329
3	A-10	319950.4583	4621873.834
4	A-11	318722.9187	4624901.311
5	A-12	318618.9481	4624951.39
6	A-13	318722.6171	4625125.639
7	A-17	319052.1801	4625373.719
8	A-21	319288.8797	4625578.829
9	A-23	319330.2857	4625604.337
10	A-26	320060.4931	4622803.999
11	A-31	319998.1094	4623648.397
12	A-33	319674.5682	4625491.316
13	A-38	320187.3311	4626896.304
14	A-45	321111.2208	4630698.068
15	A-52	321129.2558	4630157.319
16	A-57	320940.6792	4629151.67
17	A-61	320584.4071	4629005.958

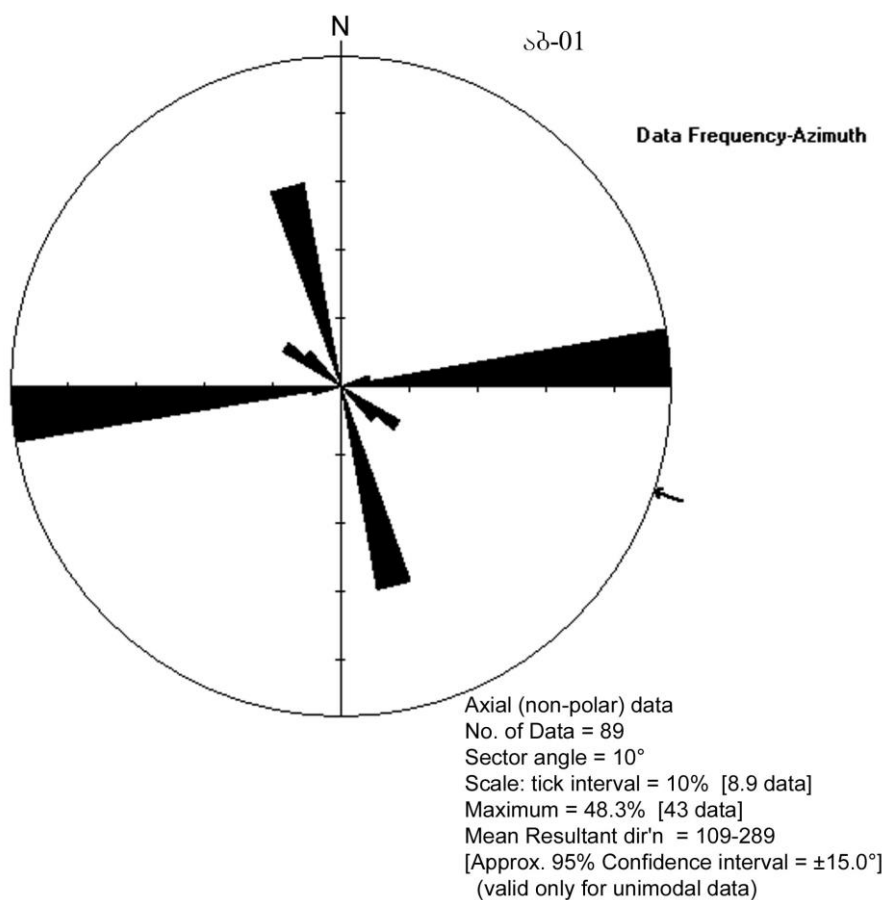
ნაპრაღთა სისტემების დაკვირვების წერტილების კოორდინატები

## წერტილი № ა-01

კოორდინატები –  $x = 319047.0633$ ,  $y = 4622402.588$

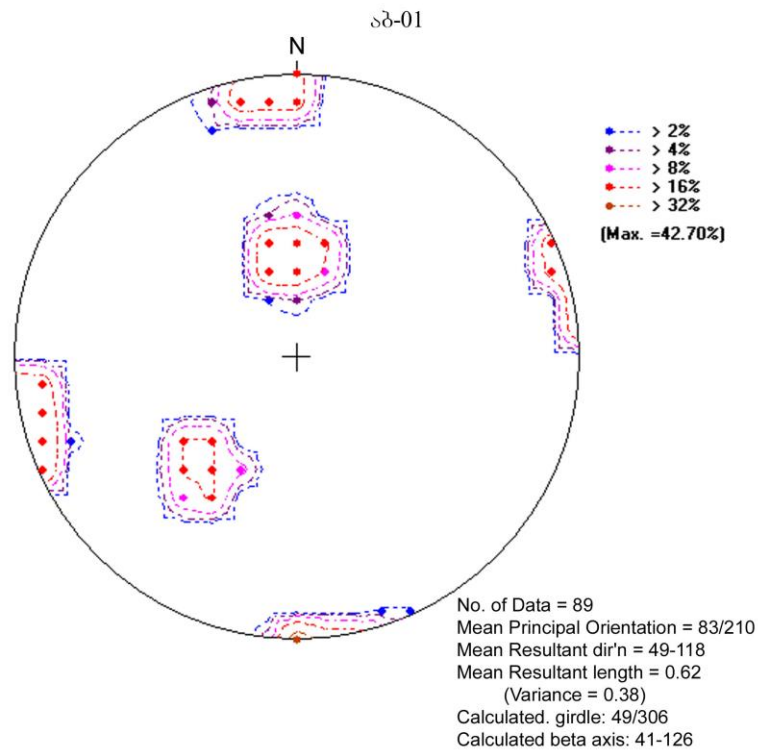
ფოტო – Abast\_001

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები, ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (10-15-25 სმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 109-289°



## სურათი 2. ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 83/210°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 49-118°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 49/306°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 41-126°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
75	86	16	41	45	2	175	86	4
74	84	1	42	42	3	173	84	6
75	86	5	40	43	2	174	83	2
76	85	9	39	44	3	176	85	9
74	87	23	40	45	8	177	83	7
75	86	2	41	42	3	175	28	
74	87	3	42	43	4	173	27	4
76	84	3	40	44	3	174	29	2
75	86	4	39	45	5	176	30	2
74	84	28	40	43	4	177	31	3
76	87	3	41	44	3	175	32	2
75	86	2	42	45	4	175	28	8
74	87	5	165	84	10	173	27	3
76	84	8	175	85	4	174	29	8
75	86	2	173	86	8	177	30	4
74	87	3	174	82	3	176	31	3
76	84	2	176	83	9	175	32	8
75	86	5	177	86	3	173	28	3
74	87	4	165	85	5	174	27	3
76	84	26	175	84	4	176	29	4
75	86	14	173	85	7	177	30	4
74	84	4	174	86	2	175	31	5
76	87	7	176	82	3	173	32	4
75	86	4	177	83	2	174	28	3
74	87	5	165	86	3	176	27	2
76	84	3	175	84	4	177	29	10
75	86	6	173	85	2	174	30	2
40	42	2	174	86	3	174	31	3
39	43	1	176	82	5	176	32	7
40	44	2	165	83	7			

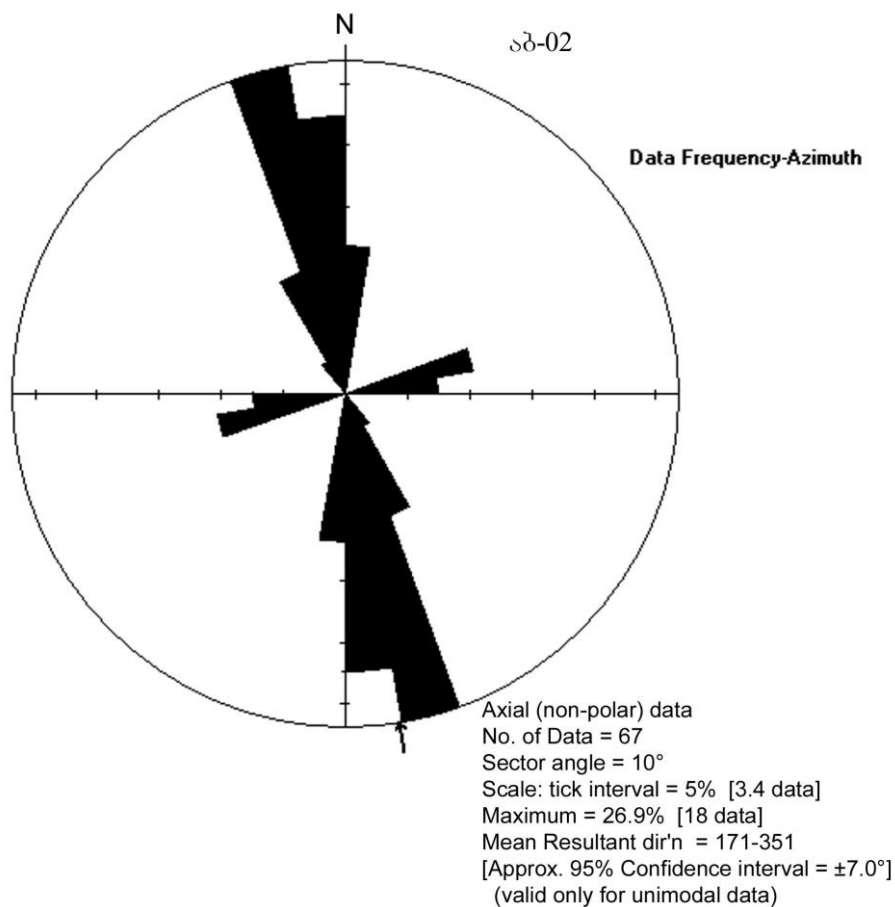


წერტილი № ა-02

კოორდინატები –  $x = 319149.931$ ,  $y = 4622274.329$

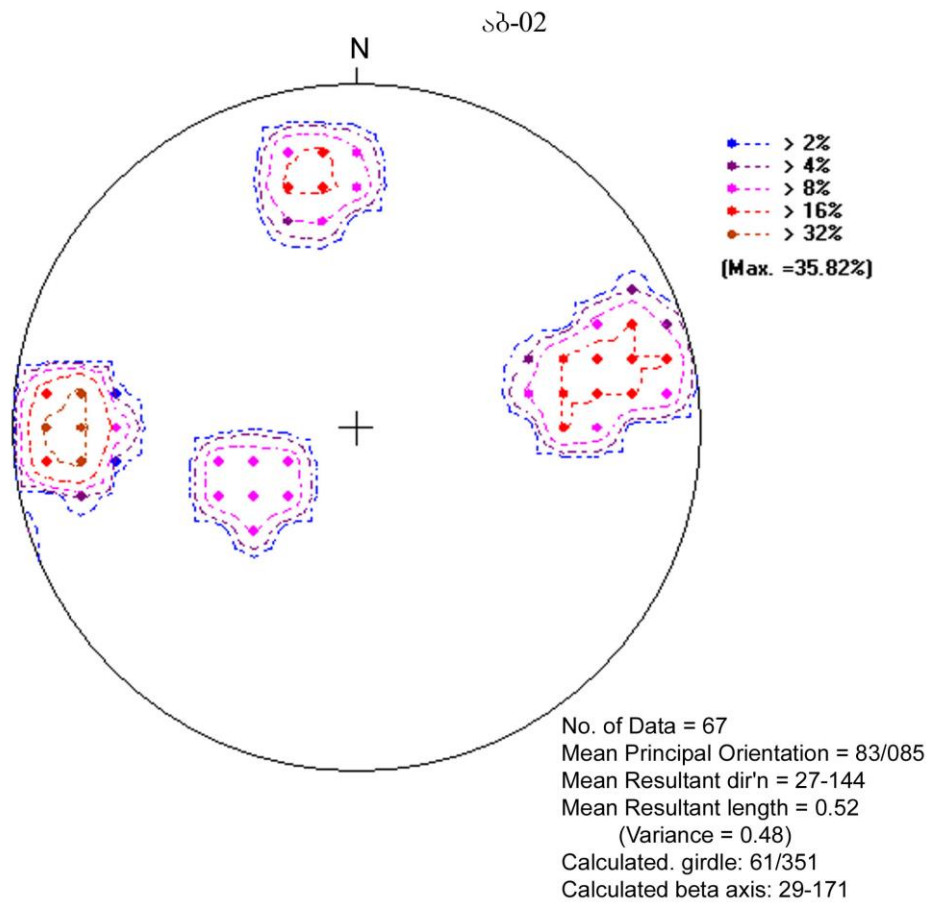
ფოტო – Abast\_002

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის  
განფენი, პლაგიოკლასის პორფირული გამონაყოფებით.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $171-351^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 83/085°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 27-144°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 61/351°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 29-171°

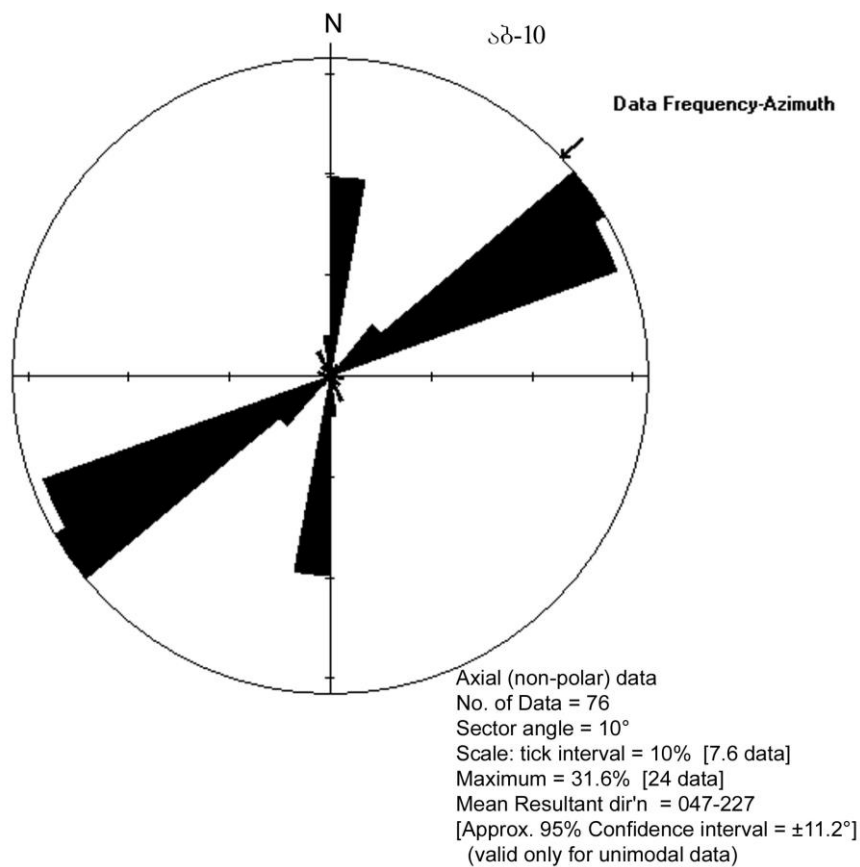
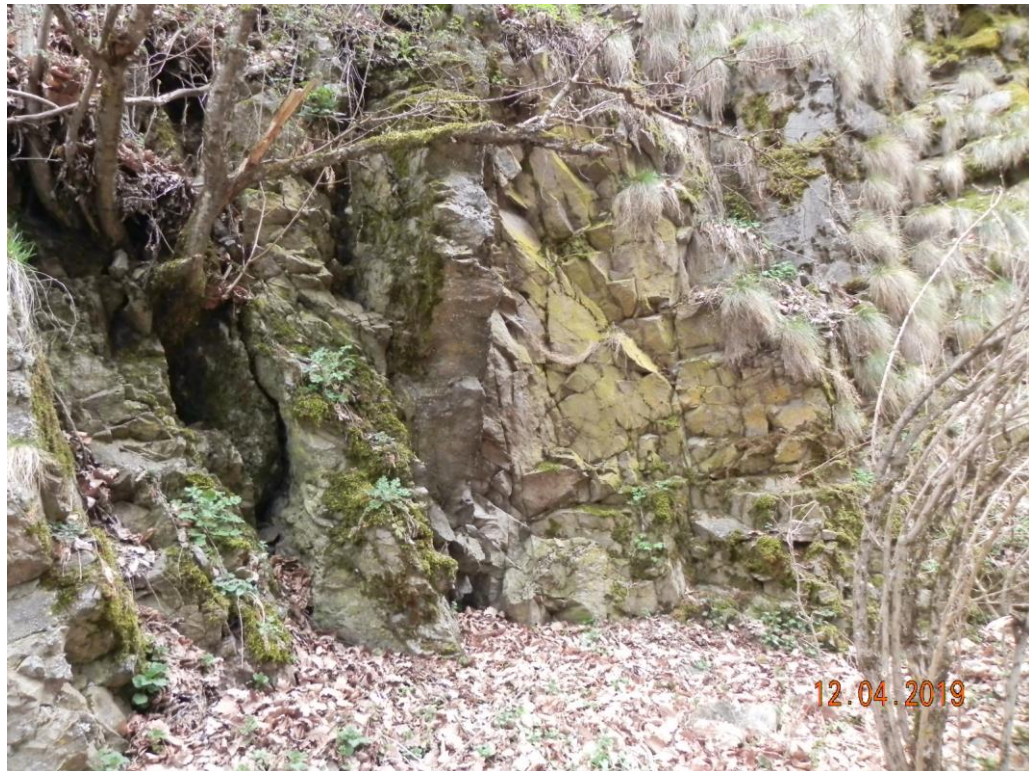
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
260	52	14	90	70	10	92	69	15
258	53	18	88	71	12	170	60	19
259	54	9	89	72	7	168	61	12
261	55	11	91	73	4	169	62	23
262	52	27	92	69	11	171	63	1
260	53	10	89	70	4	172	64	6
258	54	12	91	71	8	170	65	1
259	52	40	90	72	9	168	60	7
261	55	18	88	73	3	169	61	23
262	53	37	90	69	3	171	62	18
260	54	20	88	70	17	172	63	15
255	72	42	89	71	15	169	64	11
254	73	68	91	72	2	171	65	27
253	74	38	92	73	3	60	26	48
256	75	9	88	69	8	61	27	57
257	72	14	89	70	6	62	28	56
255	73	28	90	71	7	63	29	16
254	74	74	91	72	23	64	30	42
253	75	14	89	73	12	65	26	16
256	72	6	90	69	15	60	27	22
257	74	11	88	71	30	61	28	18
255	75	35	89	72	5	65	29	12
			91	73	25			

წერტილი № ა-10

კოორდინატები –  $x = 319950.4583$ ,  $y = 4621873.834$

ფოტო – Abast\_010

აგებულება – ღია-მომწვანო მსხვილპორფირული ანდეზიტური შეღგენილობის განფენი.

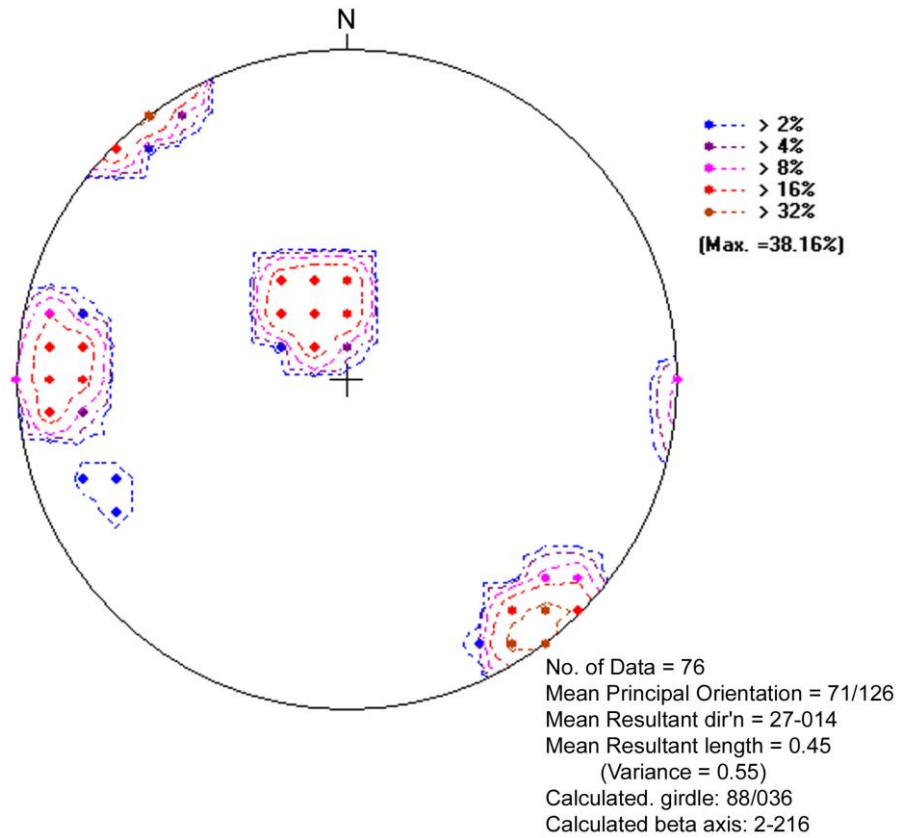


სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $047-227^\circ$



აბ-10



**სურათი 2.** ნაპრალოთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 71/126°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 27-014°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 88/036°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 2-216°

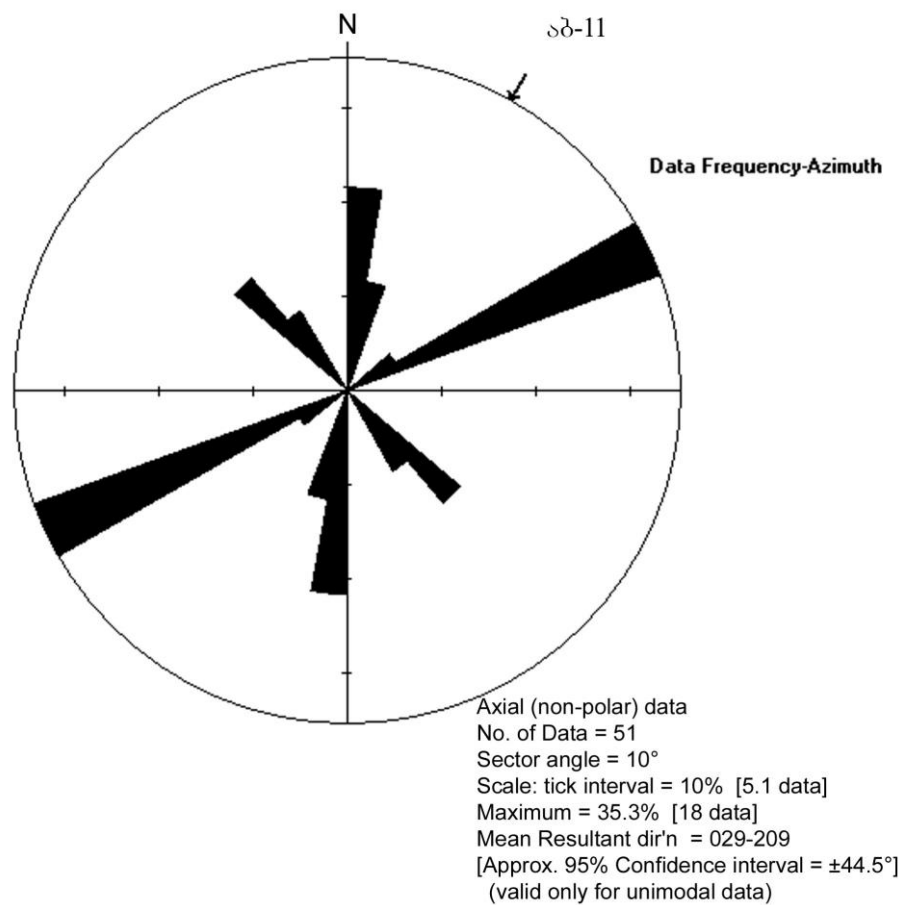
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
320	82	20	322	86	35	90	76	12
321	83	1	323	87	12	91	77	18
322	84	2	324	88	34	92	78	15
323	85	4	155	18	18	93	79	4
324	86	6	153	19	4	94	80	4
325	87	2	154	20	4	95	80	6
320	88	1	156	21	7	92	76	7
321	82	3	157	22	12	90	77	6
322	82	5	156	18	5	91	78	8
323	83	9	155	19	6	92	79	10
324	84	10	153	20	17	93	80	3
325	85	14	154	21	4	94	76	5
320	86	22	156	22	5	95	77	3
321	87	20	157	18	8	90	78	18
322	88	22	156	19	9	92	79	6
323	82	16	155	20	1	93	80	12
324	82	46	153	21	8	94	77	6
325	83	18	154	22	3	95	79	12
320	84	15	156	18	4	200	65	1
321	85	3	157	19	4	225	85	1
322	86	16	156	20	6	305	70	1
323	87	5	155	21	4	80	40	1
324	82	7	153	22	7	65	65	1
325	83	24	154	18	5	65	70	1
320	84	32	156	19	16			
321	85	15	157	20	17			

### წერტილი № ა-11

კოორდინატები –  $x = 318722.9187$ ,  $y = 4624901.311$

ფოტო – Abast\_011

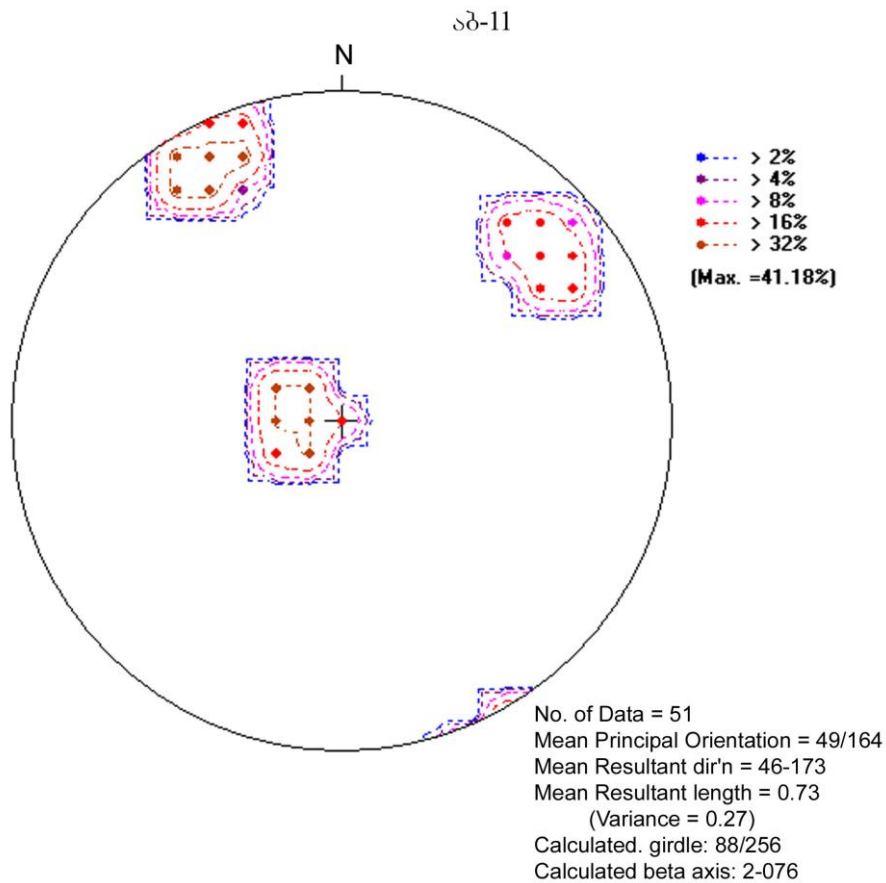
აგებულება - მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები, იშვიათი ერთეული ჩანართებით (5-15 და 40 სმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 029-209°





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 49/164°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 46-173°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 88/256°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 2-076°

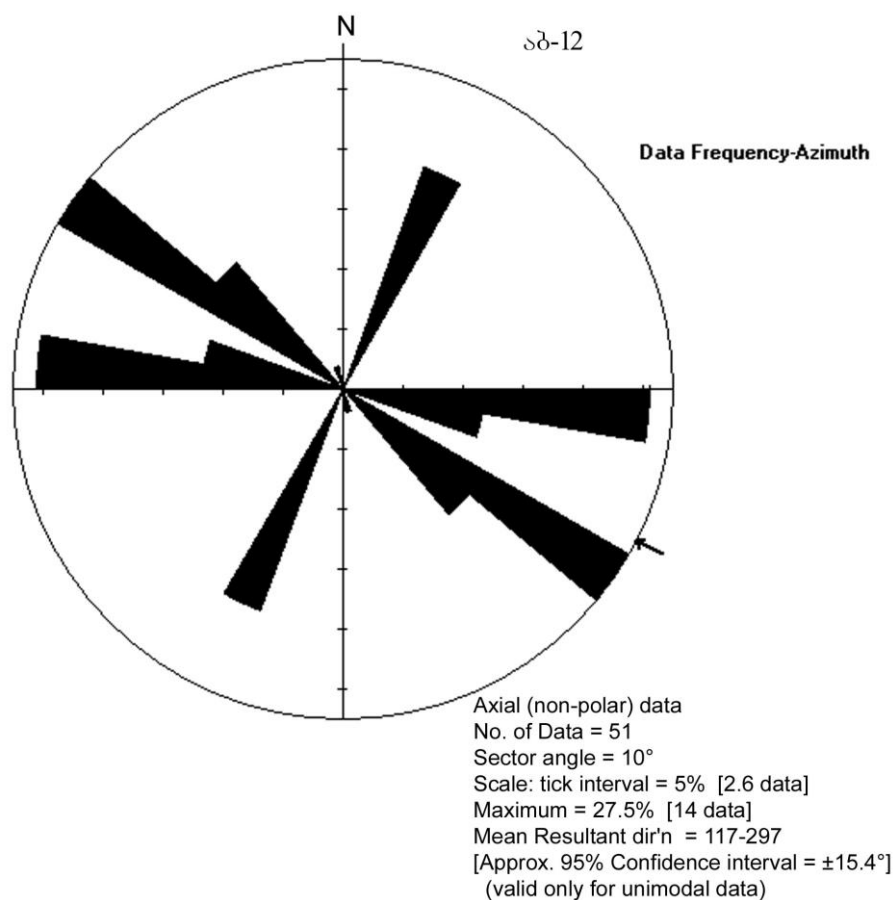
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
150	75	12	153	80	15	100	10	8
151	76	8	154	75	6	99	11	10
152	77	16	155	76	8	100	12	10
153	78	22	154	77	14	98	11	7
154	79	8	230	68	12	101	12	13
155	80	12	228	69	2	102	11	29
151	75	10	229	70	3	100	12	22
150	76	4	231	71	8	99	11	24
151	77	4	230	72	3	100	12	17
152	78	7	230	68	5	98	11	2
153	79	10	228	69	6	101	12	3
154	80	3	229	70	3	102	11	4
155	75	5	231	71	12	99	12	5
152	76	6	232	72	8	100	11	3
150	77	15	229	68	9	98	12	9
151	78	9	231	69	8	101	11	3
152	79	13	232	70	9	102	12	16

## წერტილი № ა-12

კოორდინატები –  $x = 318618.9481$ ,  $y = 4624951.39$

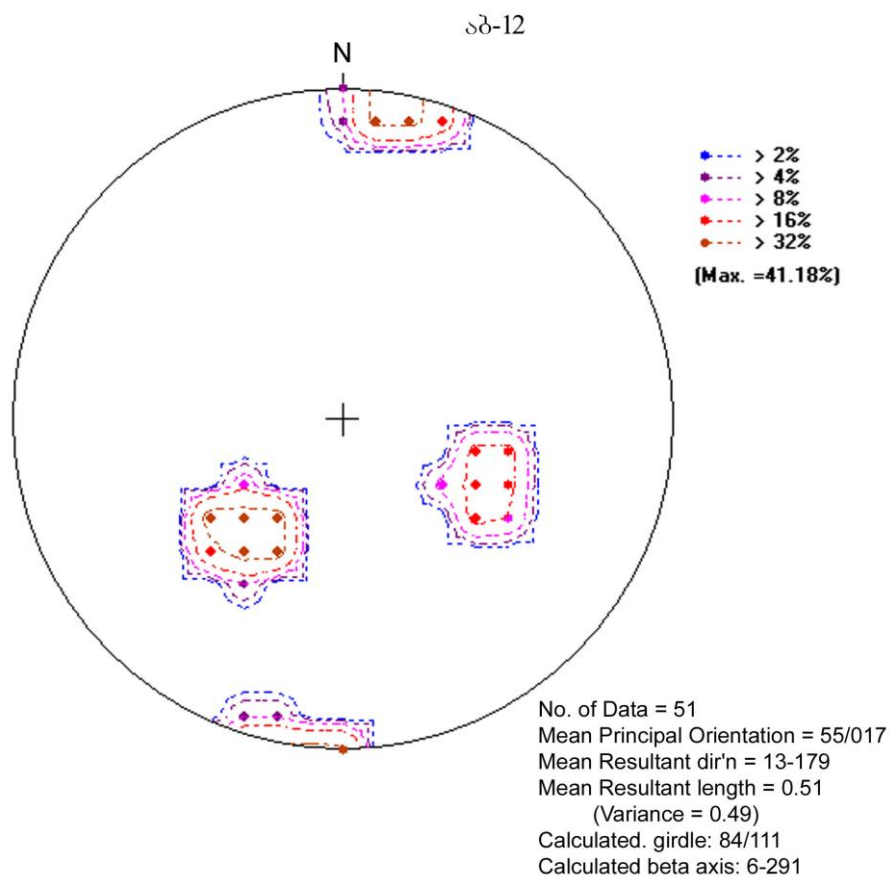
ფოტო – Abast\_012

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი საშუალოშრეებრივი ანდეზიტური შედგენილობის ტუფები, ნაცრისფერი ანდეზიტური განფენი - 1,5 მ. ნაპრალები შევსებულია კვარცის ძარღვებით - 2-10 მმ.



## სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 117-297°



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 55/017°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 13-179°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 84/111°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 6-291°

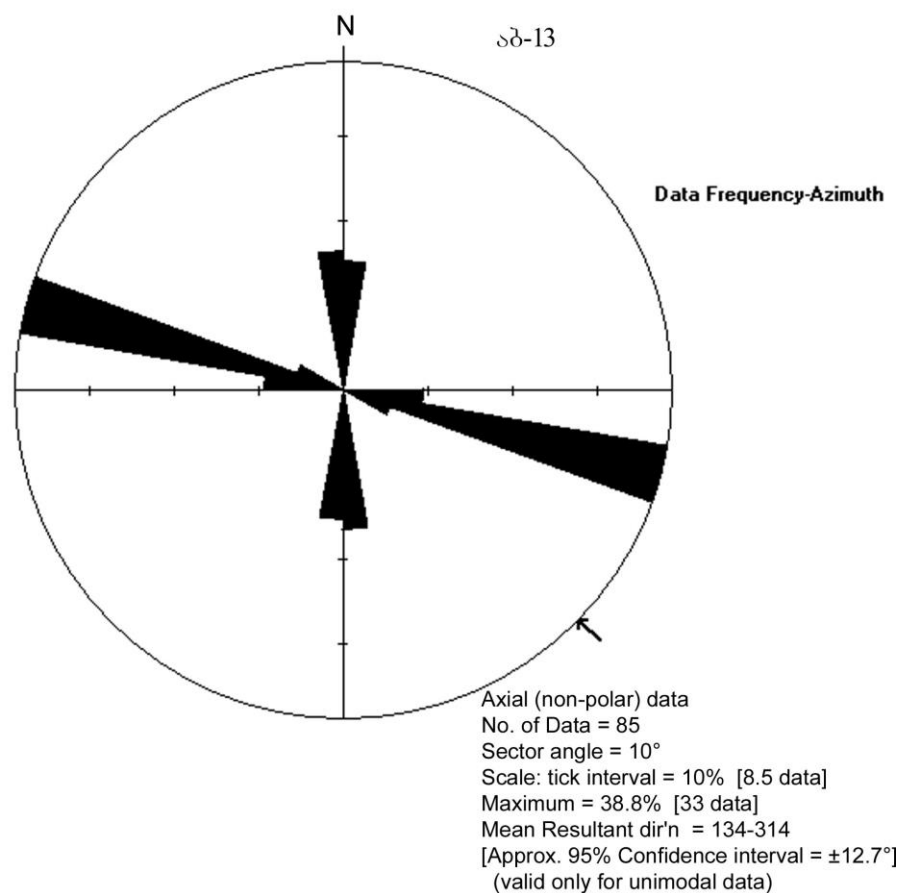
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
295	40	4	188	88	7	40	40	11
293	38	6	189	85	3	39	35	5
294	39	7	190	86	9	40	36	8
296	41	8	191	87	10	38	37	4
297	42	8	192	88	15	39	38	8
293	39	9	189	85	2	41	39	10
294	38	4	190	86	6	42	40	7
296	40	9	188	87	5	40	35	3
297	41	11	189	88	2	39	36	1
295	42	44	190	85	8	40	37	2
190	85	7	191	86	12	38	38	20
188	86	9	192	88	11	39	39	2
189	87	5	40	35	1	41	40	4
190	88	4	38	36	3	42	35	3
191	85	5	39	37	2	40	37	3
192	86	11	41	38	2	41	40	4
190	87	20	42	39	3	75	85	1

### წერტილი № ა-13

კოორდინატები –  $x = 318722.6171$ ,  $y = 4625125.639$

ფოტო – Abast\_013

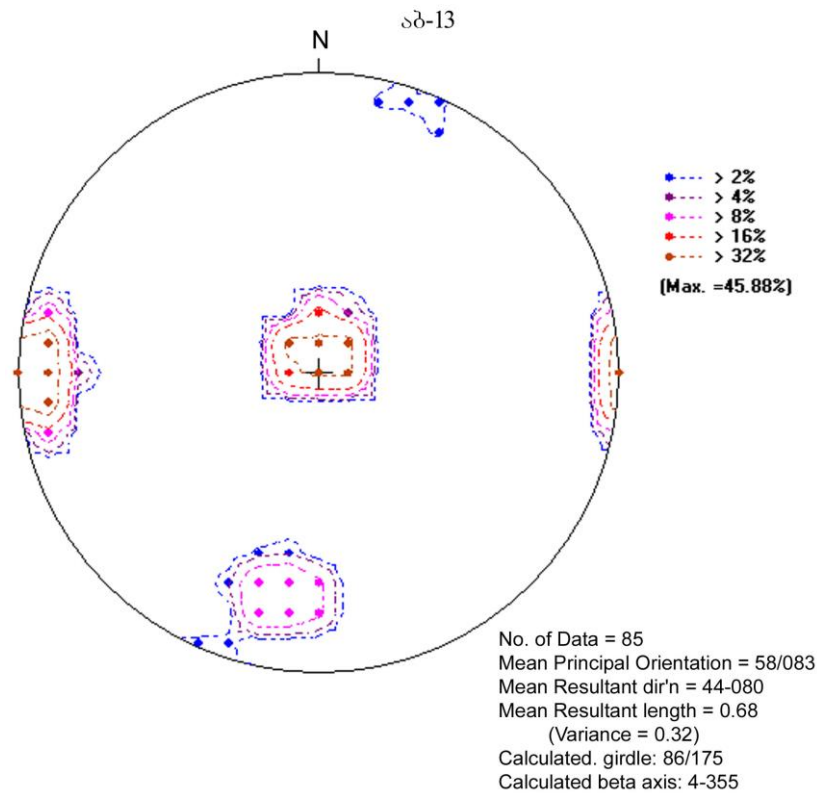
აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი თხელშრეები (1-3 სმ) და მასიურშრეები ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა (60-100 მ), ზოგან ნაჭუჭისებრი (სფერული) განწევრებით.



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $134-314^\circ$





## სურათი 2. ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 58/083°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 44-080°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 86/175°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 4-355°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
195	5	3	91	82	12	91	85	14
194	4	5	92	83	4	10	62	8
196	6	1	90	84	6	8	63	2
194	5	3	90	85	12	9	64	15
195	4	5	88	82	10	11	65	7
194	6	1	89	80	10	12	66	8
196	5	3	91	81	7	10	67	12
195	4	3	92	82	10	9	62	11
194	6	2	90	83	2	10	63	8
196	5	5	90	84	9	8	64	2
196	4	0.5	88	85	11	9	65	9
195	6	1.5	89	84	9	11	66	7
194	5	0.8	91	80	14	12	67	8
196	4	5	92	81	6	11	62	10
194	6	5	90	82	6	200	5	11
195	5	0.5	90	83	13	198	6	22
194	4	2	88	84	7	199	7	8
196	6	7	89	85	8	200	8	5
195	4	5.5	91	85	12	201	5	6
196	5	8	92	80	9	202	6	4
90	80	5	90	81	12	200	7	10
88	81	6	90	82	11	198	8	24
89	82	9	88	83	14	199	5	14
91	83	14	89	84	8	201	7	6
92	84	7	91	80	12	202	8	20
90	85	10	92	81	11	200	85	1
90	81	11	90	82	5	201	86	75
88	80	6	88	83	3			
89	81	22	89	84	6			

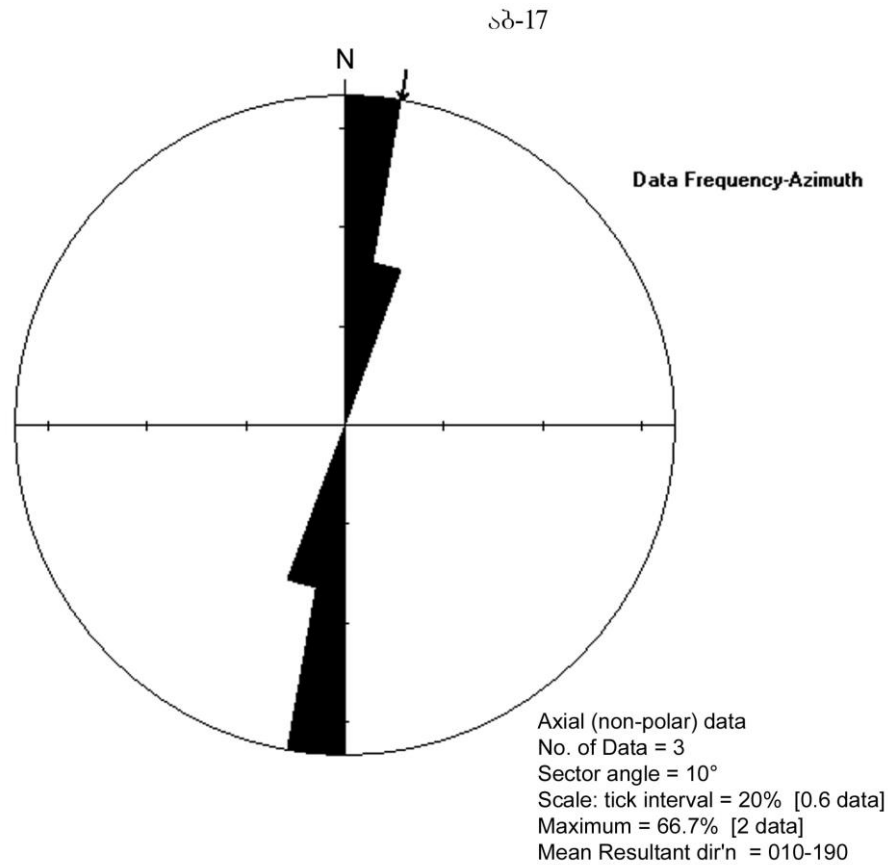


**წერტილი № ა-17**

კოორდინატები –  $x = 319052.1801$ ,  $y = 4625373.719$

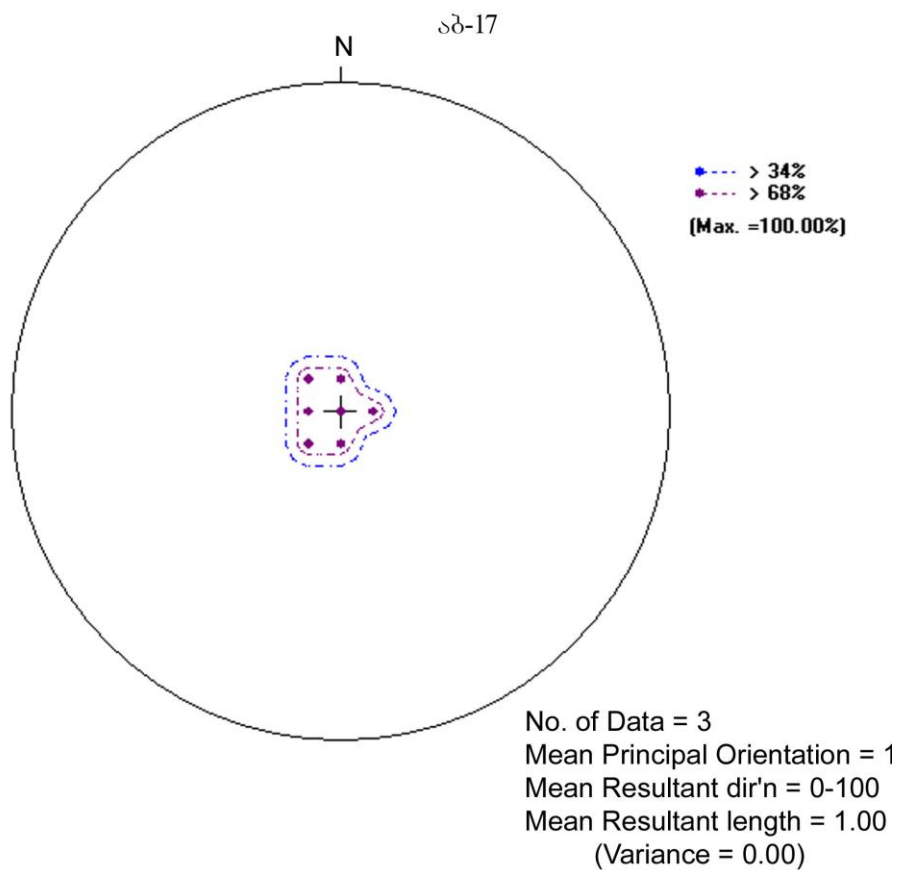
ფოტო – Abast\_017

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხივანი მასიურშრეკბრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით.



**სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა**

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 010-190°



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა  
 ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) –  $1^\circ$   
 დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $0-100^\circ$

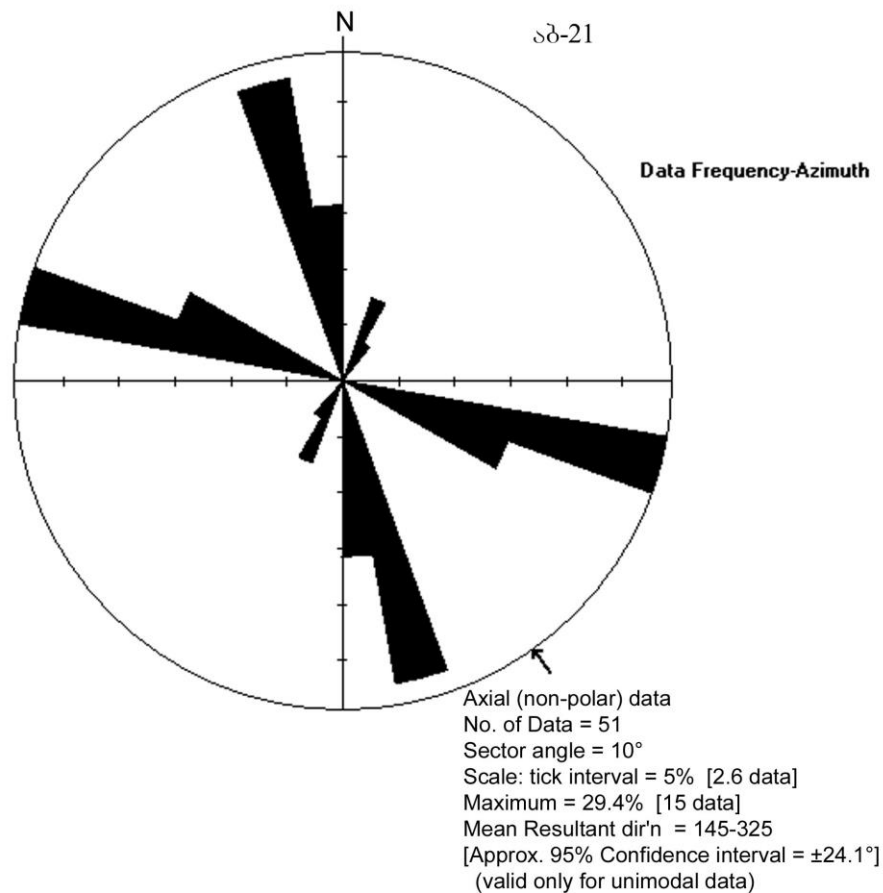
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
100	85	120						
99	85	80						
101	85	90						

### წერტილი № ა-21

კოორდინატები –  $x = 319288.8797$ ,  $y = 4625578.829$

ფოტო – Abast\_021

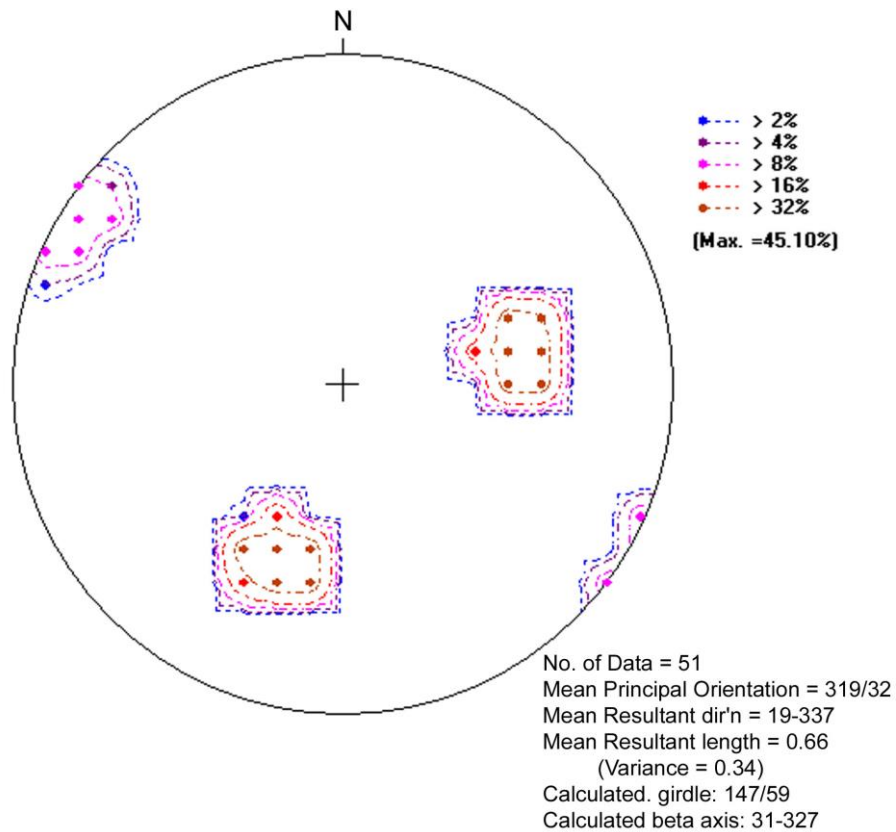
აგებულება – ნაცრისფერი მკვრივი საშუალონატეხიანი ტუფების და მსხვილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების არათანაბარი მორიგეობა - 10 მ, ზევით მოშავო ავგიტ-ლაბრადორიანი საშუალოპორფირული განფენი.



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 145-325°

აბ-21



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 319/32°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 19-337°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 147/59°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 31-327°

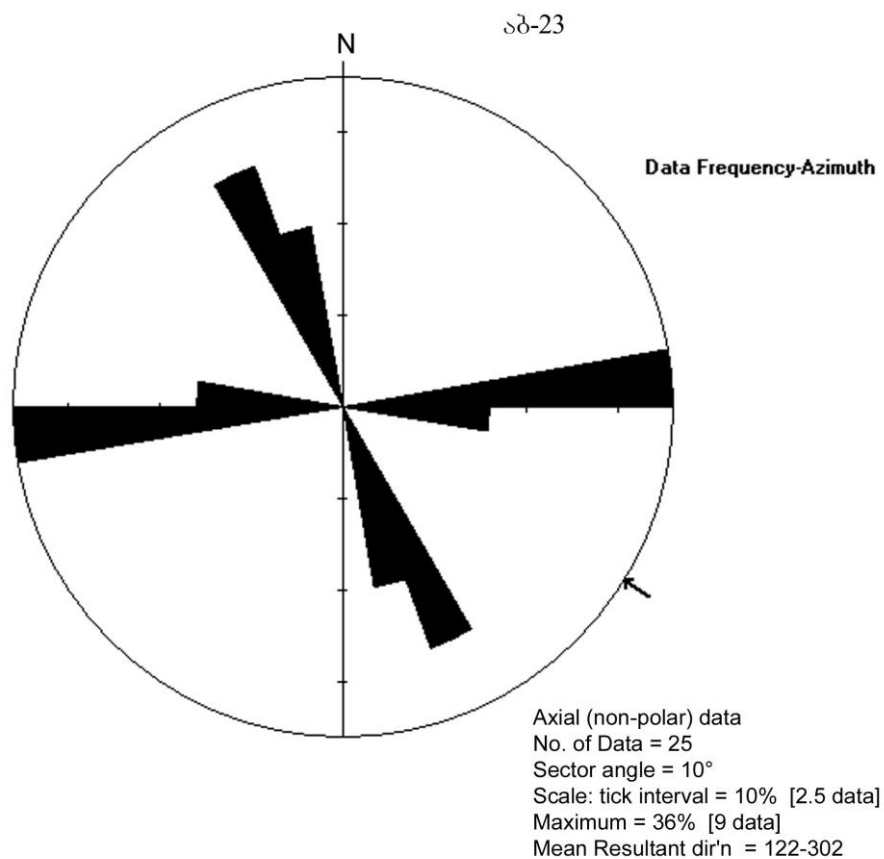
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
260	45	20	260	44	16	20	50	7
258	43	7	258	46	3	18	47	2
259	44	6	259	47	12	19	45	16
261	46	8	261	45	18	21	46	14
262	47	14	261	43	25	22	47	16
259	45	5	20	45	7	20	48	10
260	43	8	18	46	6	18	49	7
258	44	5	19	47	12	19	50	5
259	46	3	21	48	10	21	45	4
261	47	9	22	49	6	22	46	15
262	45	10	20	50	12	20	47	7
259	43	5	20	46	10	120	82	42
260	44	4	18	45	24	119	83	43
258	46	3	19	46	26	121	84	21
259	47	26	21	47	2	120	85	27
261	45	22	22	48	8	119	82	60
262	43	18	20	49	16	121	83	35

### წერტილი № ა-23

კოორდინატები –  $x = 319330.2857$ ,  $y = 4625604.337$

ფოტო – Abast\_023

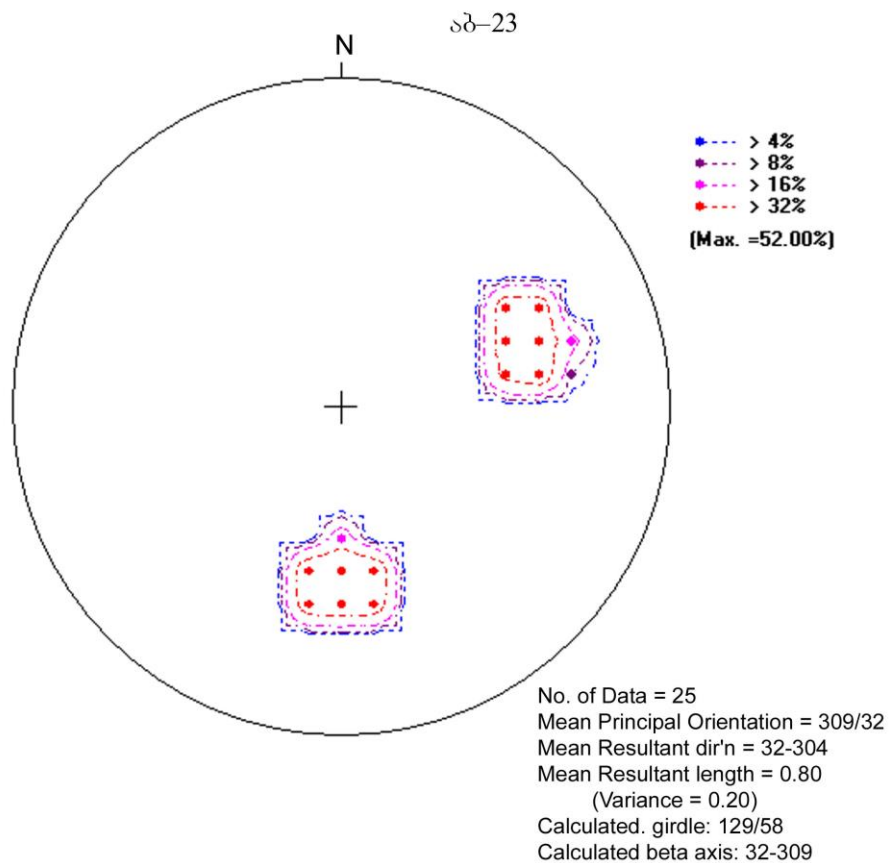
აგებულება – ნაცრისფერი ზოლებიანი წვრილნატეხიანი ტუფები, წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით (5-10 სმ), ზოგი ნაპრალი შევსებულია თაბაშირით (0,5-5 მმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $122-302^\circ$





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა  
 ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 309/32°  
 დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 32-304°  
 გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 129/58°  
 გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 32-309°

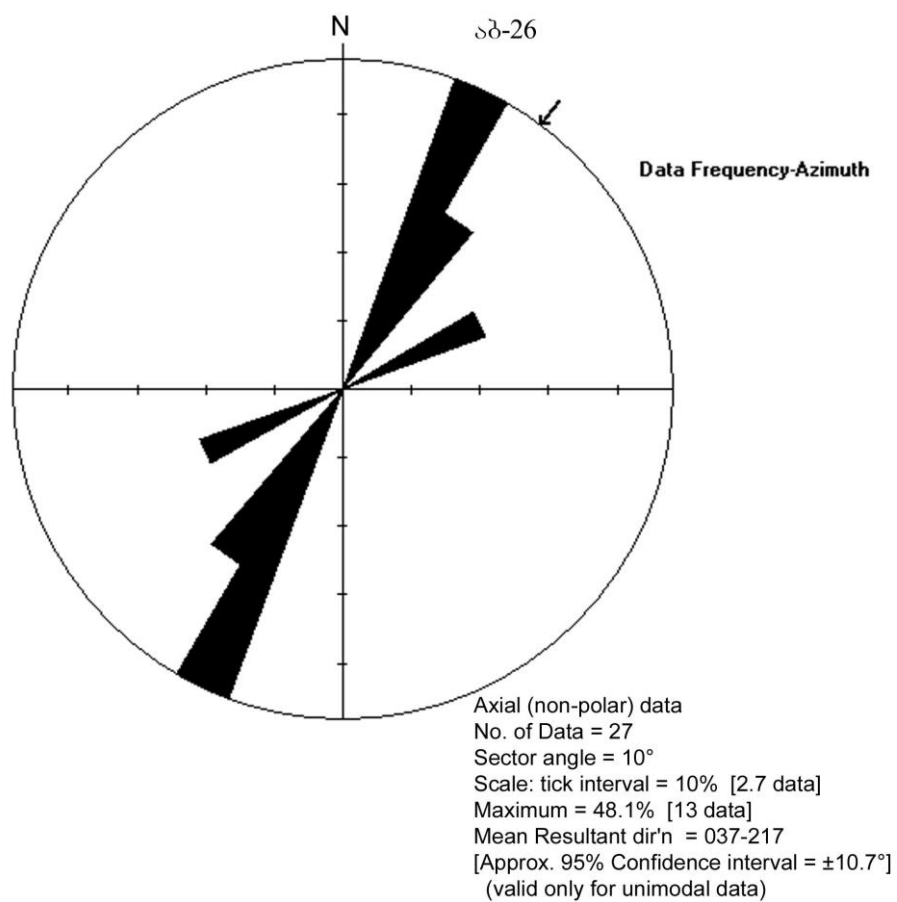
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
250	50	35	249	52	74	358	44	110
248	48	38	251	51	46	359	46	80
249	49	88	252	52	78	1	45	40
251	51	30	360	45	110	2	43	60
252	52	112	358	43	230	360	44	40
248	50	52	359	44	70	358	46	30
251	48	48	1	46	140	359	45	80
250	49	40	2	45	40			
248	51	25	360	43	60			

წერტილი № ა-26

კოორდინატები –  $x = 320060.4931$ ,  $y = 4622803.999$

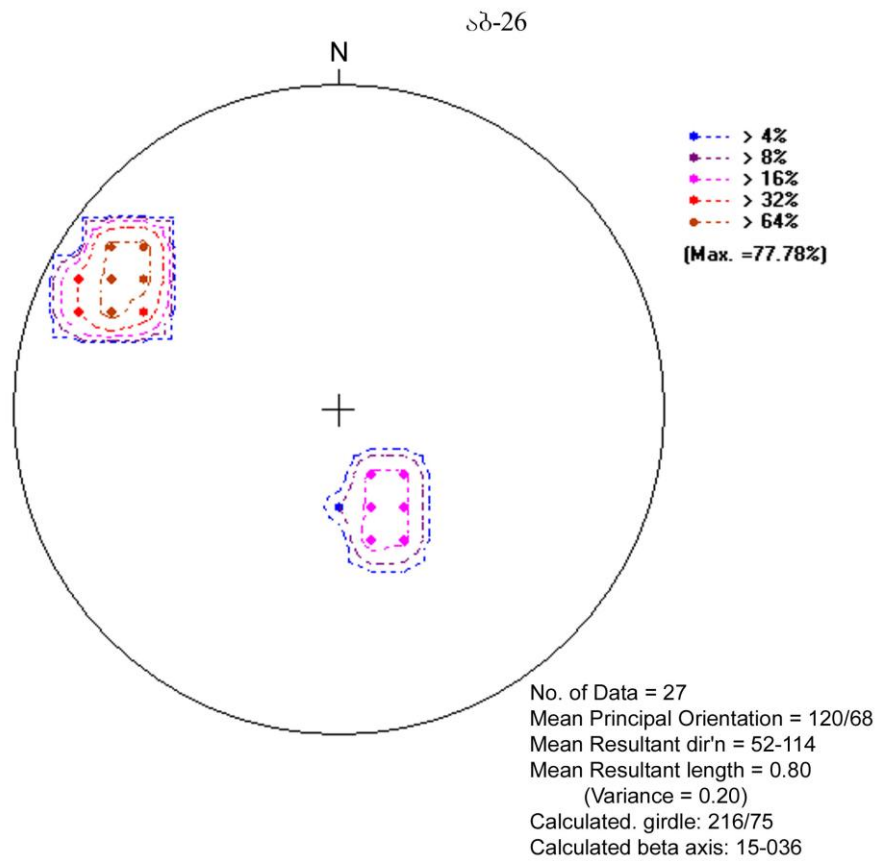
ფოტო – Abast\_026

აგებულება – ნაცრისფერი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიები.



სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $037-217^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 120/68°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 52-114°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 216/75°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 15-036°

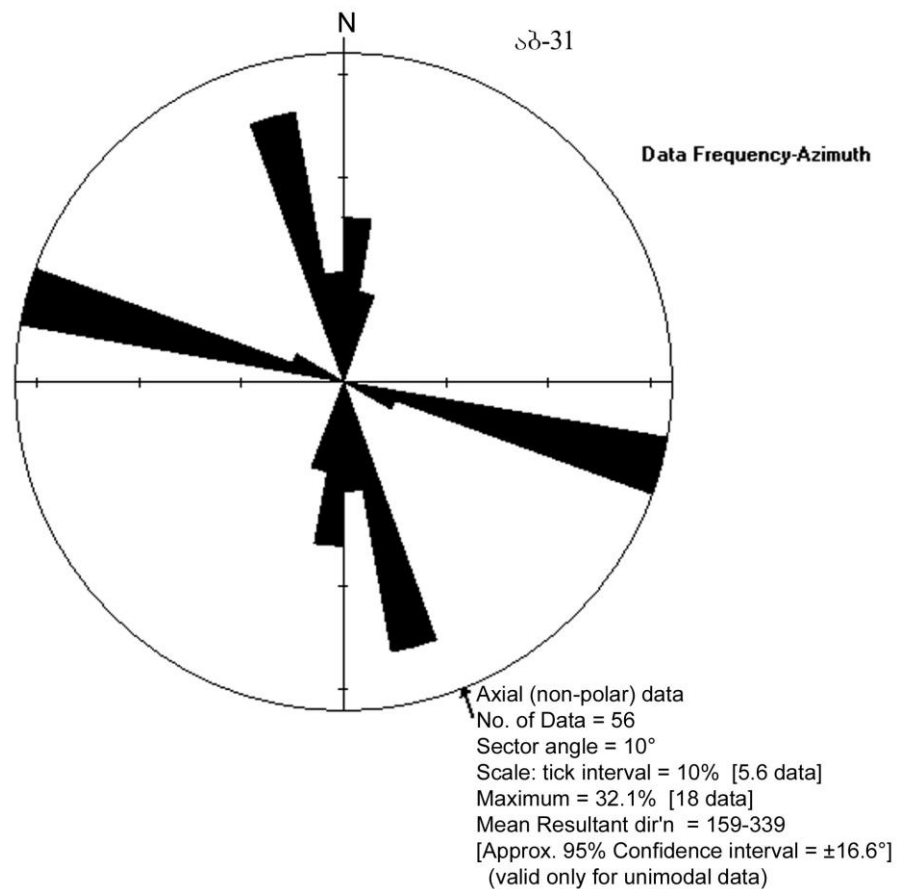
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
335	25	115	121	68	3	120	65	1
335	27	70	122	69	2	121	66	1
333	26	150	120	70	5	120	67	3
334	28	20	119	65	3	118	68	4
336	29	25	120	66	4	119	69	1
335	40	35	118	67	2	121	70	4
120	65	8	119	68	3	122	65	8
118	66	14	121	69	10	120	66	18
119	67	2	122	70	4	121	67	9

წერტილი № ა-31

კოორდინატები –  $x = 319998.1094$ ,  $y = 4623648.397$

ფოტო – Abast\_031

აგებულება – მომწვანო-ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური  
შედგენილობის განფენი.

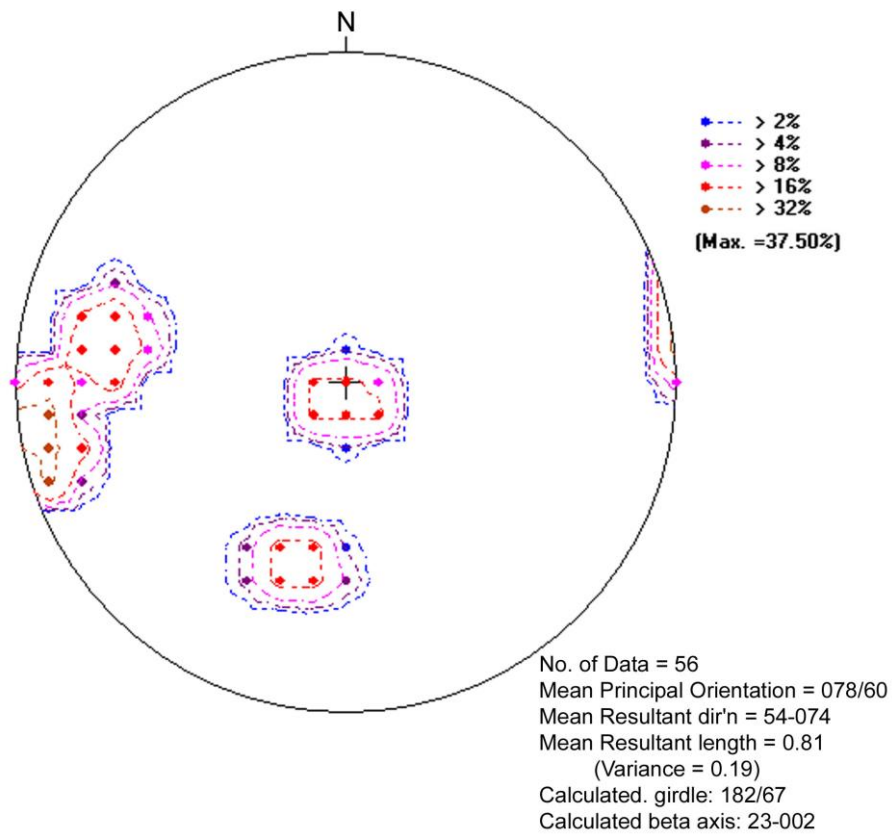


სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $159-339^\circ$



აბ-31



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 078/60°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 54-074°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 182/67°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 23-002°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
80	80	9	80	81	3	16	49	26
78	81	3	79	82	4	15	50	28
79	82	4	100	60	12	17	46	10
81	83	1	98	61	2	15	47	29
82	84	6	99	62	1	13	48	15
80	85	3	101	63	1	14	49	6
79	80	7	102	64	6	16	50	8
80	81	21	100	65	9	15	49	12
78	82	7	101	60	4	20	3	40
79	83	11	100	61	4	18	4	50
81	84	9	98	62	14	19	5	34
82	85	10	99	63	4	20	6	71
80	80	3	101	64	2	21	3	17
79	81	6	102	65	3	22	4	12
80	82	6	100	60	3	20	5	30
78	83	5	99	61	5	19	6	10
79	84	10	15	46	40	21	4	15
81	85	2	13	47	33	20	5	9
82	80	4	14	48	28			

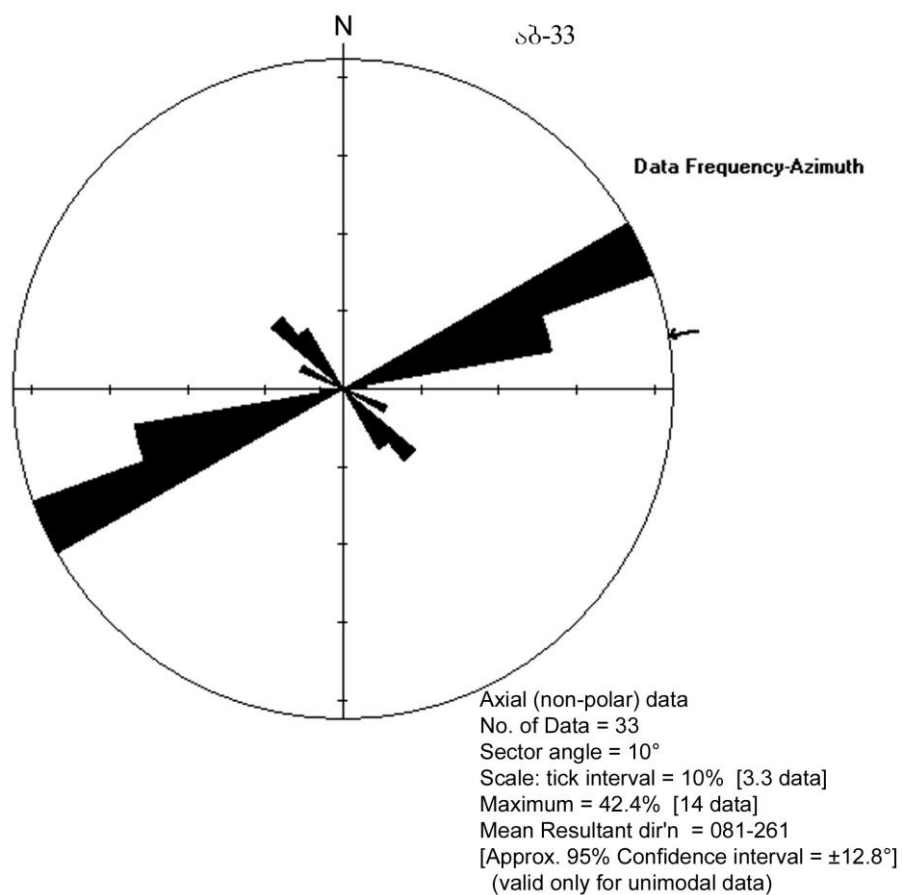


### წერტილი № ა-33

კოორდინატები –  $x = 319674.5682$ ,  $y = 4625491.316$

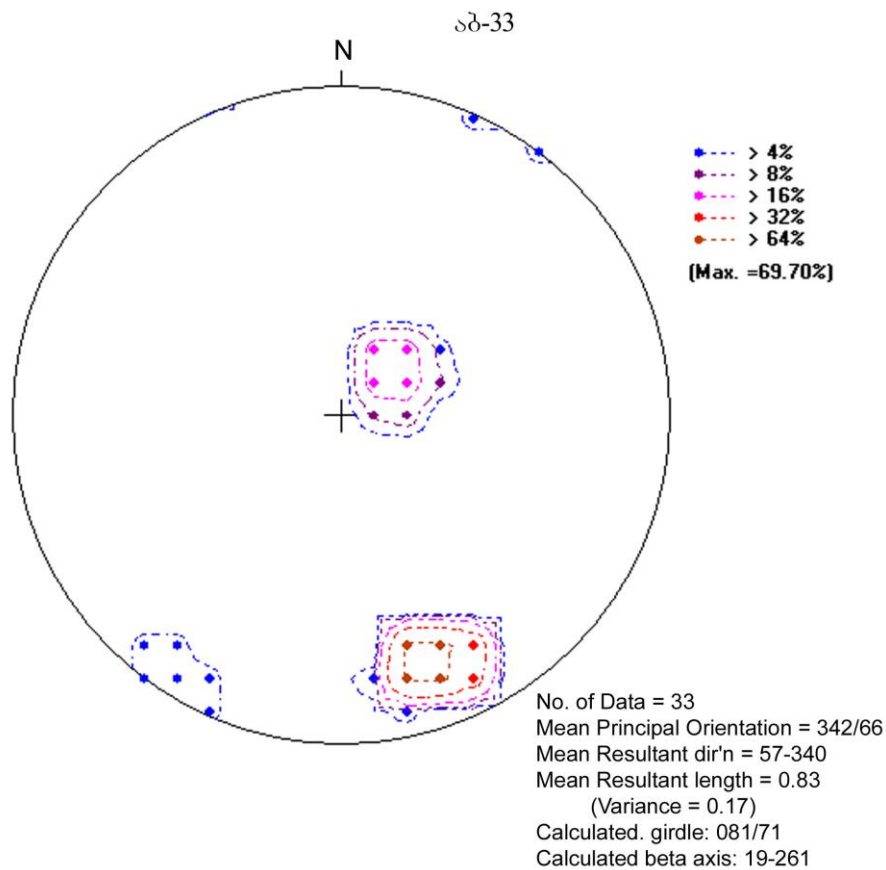
ფოტო – Abast\_033

აგებულება – ნაცრისფერი საშუალომარცვლოვანი, ზოგან წვრილზოლიანი (0,5-2 სმ) ტუფო-ქვიშაქვები და მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხივანი ტუფები (20 სმ).



### სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $081-261^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 342/66°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 57-340°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 081/71°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 19-261°

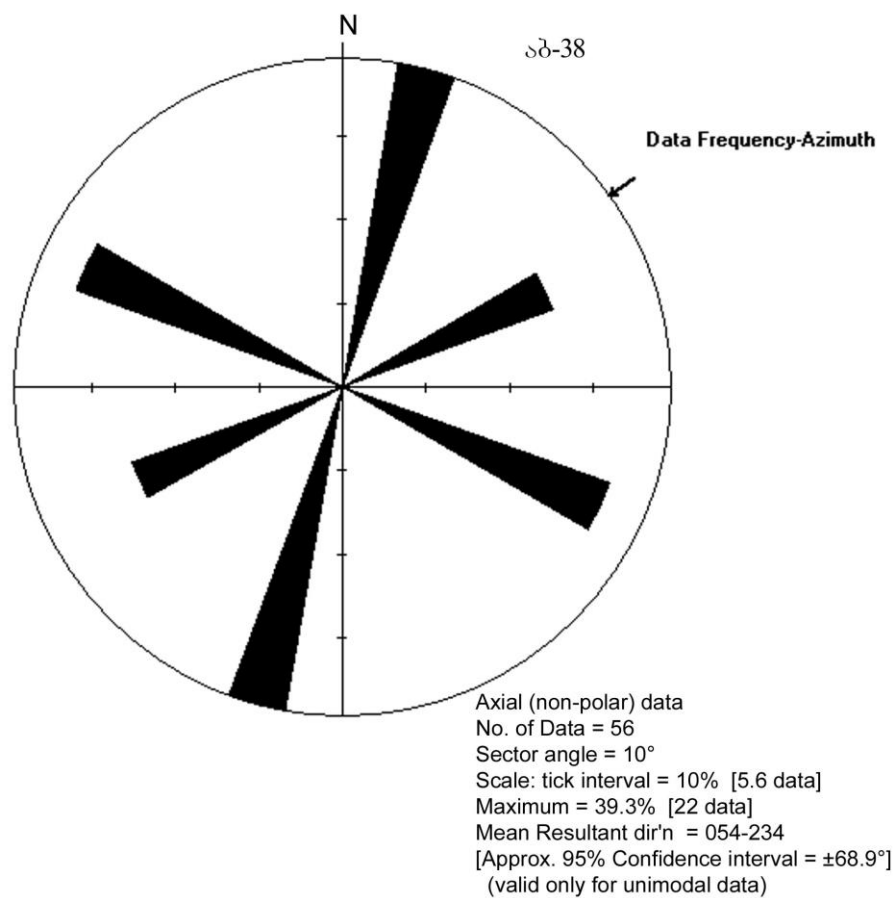
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
230	15	36	342	72	7	341	70	20
228	16	25	339	70	12	342	68	8
229	17	22	340	68	28	341	69	9
231	18	133	338	69	11	340	71	7
232	19	46	339	71	7	338	72	4
230	20	63	341	72	7	339	70	9
231	15	81	342	70	23	341	68	8
340	70	25	339	68	9	342	71	4
338	68	4	340	69	10	360	75	1
339	69	3	338	71	11	30	82	1
341	71	11	339	72	5	30	85	1

## წერტილი № ა-38

კოორდინატები –  $x = 319047.0633$ ,  $y = 4626896.304$

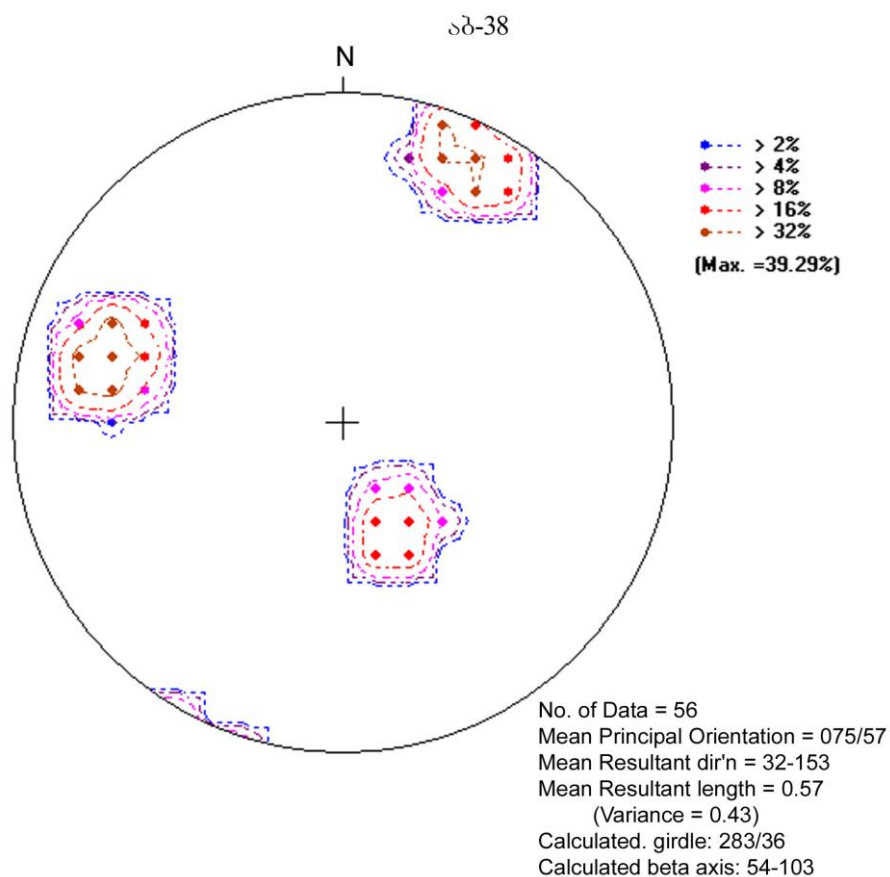
ფოტო – Abast\_038

აგებულება – ნაცრისფერი თხელ- და საშუალოშრეებრივი წვრილნატეხიანი ტუფო-ქვიშაქვების მორიგეობა.



## სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 054-234°



## სურათი 2. ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 075/57°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 32-153°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 283/36°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 54-103°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
335	30	9	207	79	8	107	64	4
333	28	10	205	80	11	105	65	4
334	29	20	205	78	7	105	61	5
336	31	3	203	75	14	103	60	3
337	32	9	204	76	15	104	61	7
334	30	26	206	77	2	106	62	9
335	28	30	207	78	4	107	63	10
333	29	31	205	79	3	105	64	11
334	31	46	205	75	10	105	65	11
336	32	40	203	76	11	103	62	16
337	30	8	204	77	8	104	60	7
335	28	22	206	78	9	106	61	4
333	29	11	207	79	14	107	62	6
334	31	25	205	80	17	105	63	5
336	32	36	204	80	9	103	64	21
205	75	25	105	60	22	104	65	16
203	76	18	103	61	10	106	64	10
204	77	27	104	62	18	107	65	17
206	78	17	106	63	3			

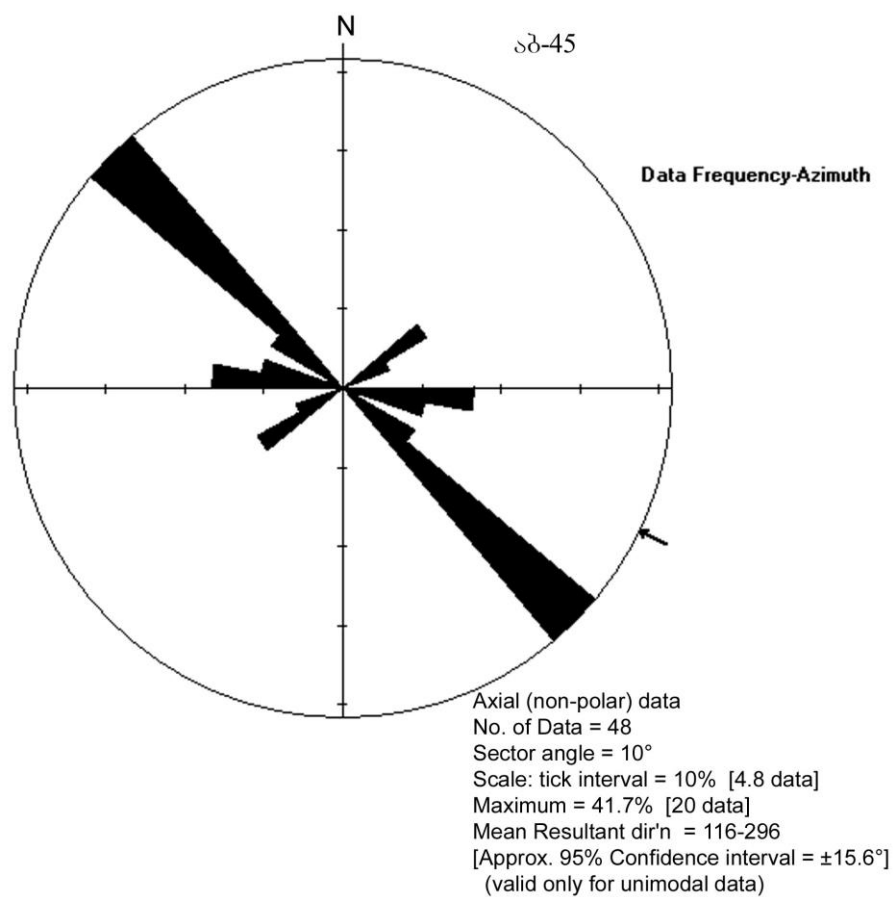


**წერტილი № ა-45**

კოორდინატები –  $x = 321111.2208$ ,  $y = 4630698.068$

ფოტო – Abast\_045

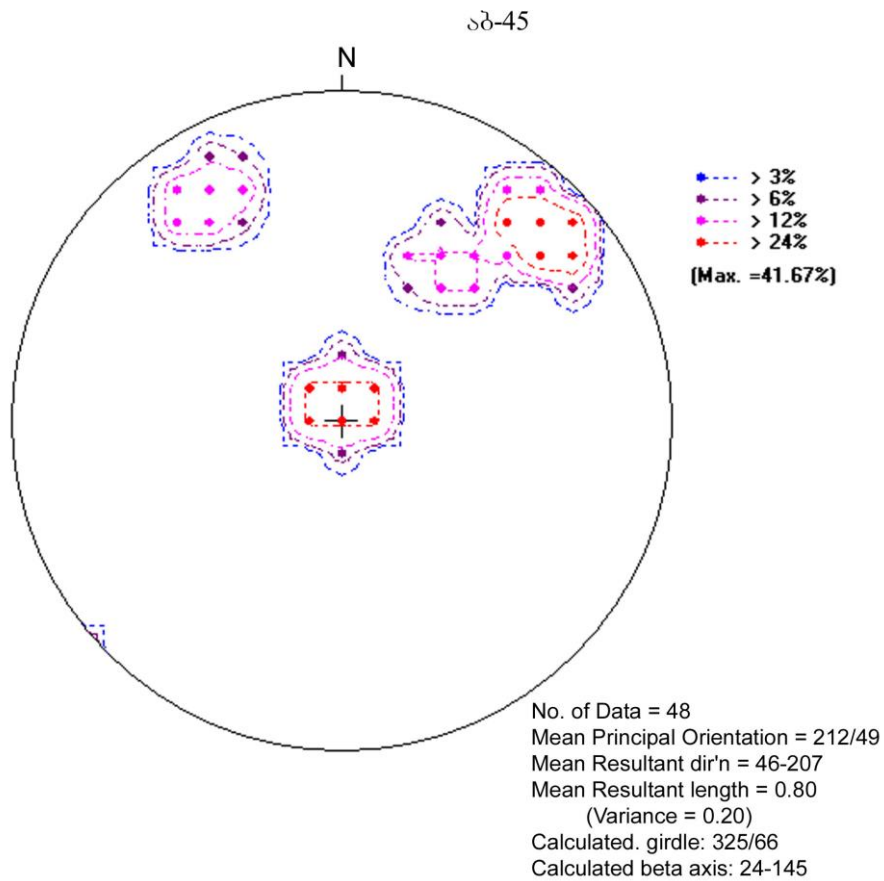
აგებულება – მოშავო მსხვილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი.



**სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა**

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 116-296°





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 212/49°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 46-207°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 325/66°

გამოთვლილი ბეჭა ღერძი (Calculated beta axis) – 24-145°

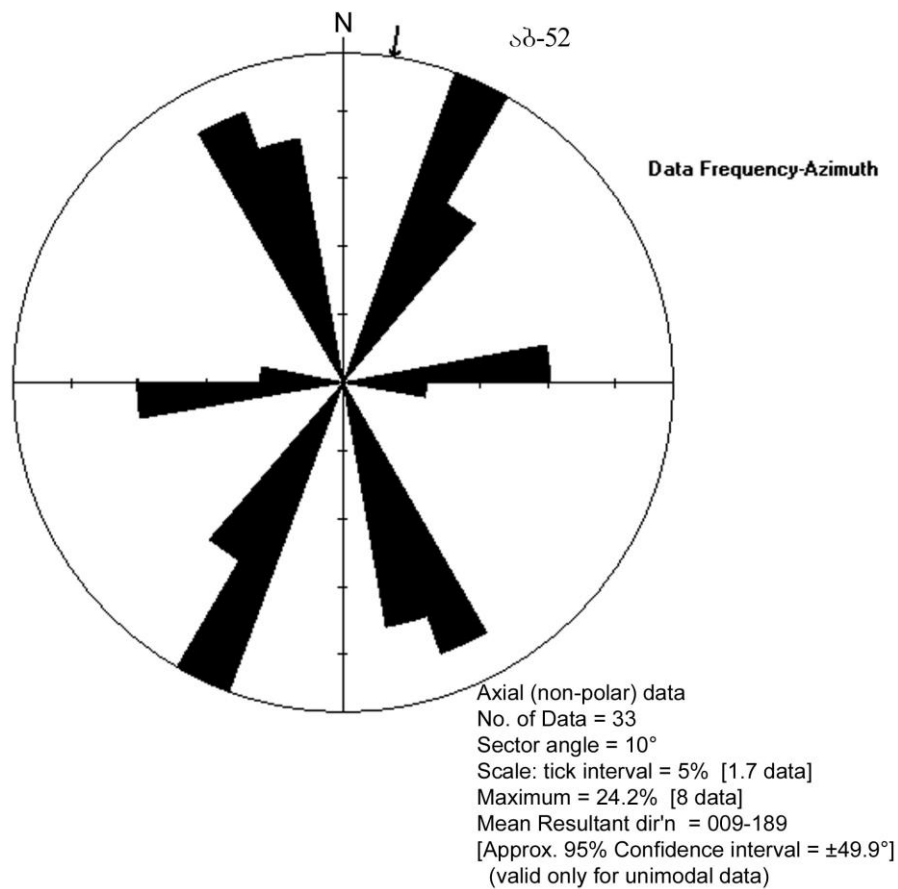
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
225	70	27	229	72	5	189	3	0.5
226	71	5	230	73	15	191	4	2
227	72	18	225	74	20	192	5	0.5
228	73	3	226	75	6	191	3	3
229	74	19	150	66	22	190	4	0.5
230	75	20	148	67	21	188	5	2
225	71	11	149	68	10	189	3	0.5
226	70	4	151	69	12	189	4	4
227	71	12	152	70	11	191	5	3
228	72	3	149	66	10	192	5	2
229	73	8	150	67	10	210	45	30
230	74	2	151	68	12	211	46	8
225	75	8	148	70	11	212	47	5
226	72	1	190	3	0.5	213	48	10
227	70	3	188	4	2	214	49	80
228	71	4	190	5	3	215	50	60

**წერტილი № ა-52**

კოორდინატები –  $x = 321129.2558$ ,  $y = 4630157.319$

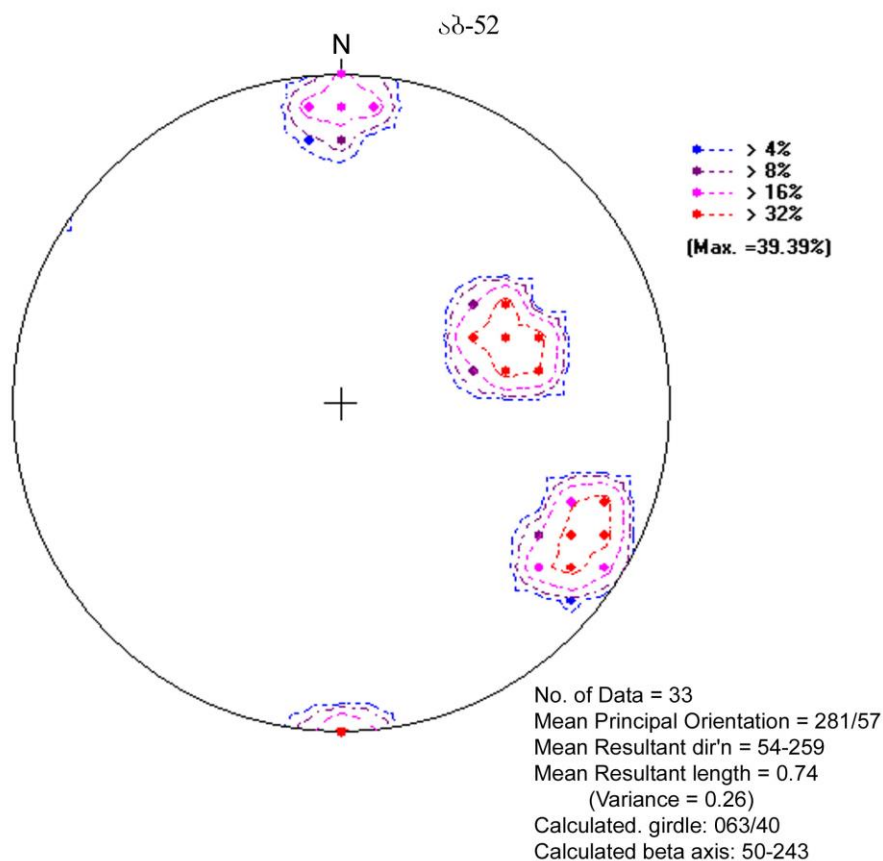
ფოტო – Abast\_052

აგებულება – მოშავო წვრილპორფირული ავგიტ-ლაბრადორიანი განფენი, ქვევით ნაცრისფერი წვრილი ტუფო-ბრეჩია.



**სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა**

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $009-189^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 281/57°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 54-259°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 063/40°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 50-243°

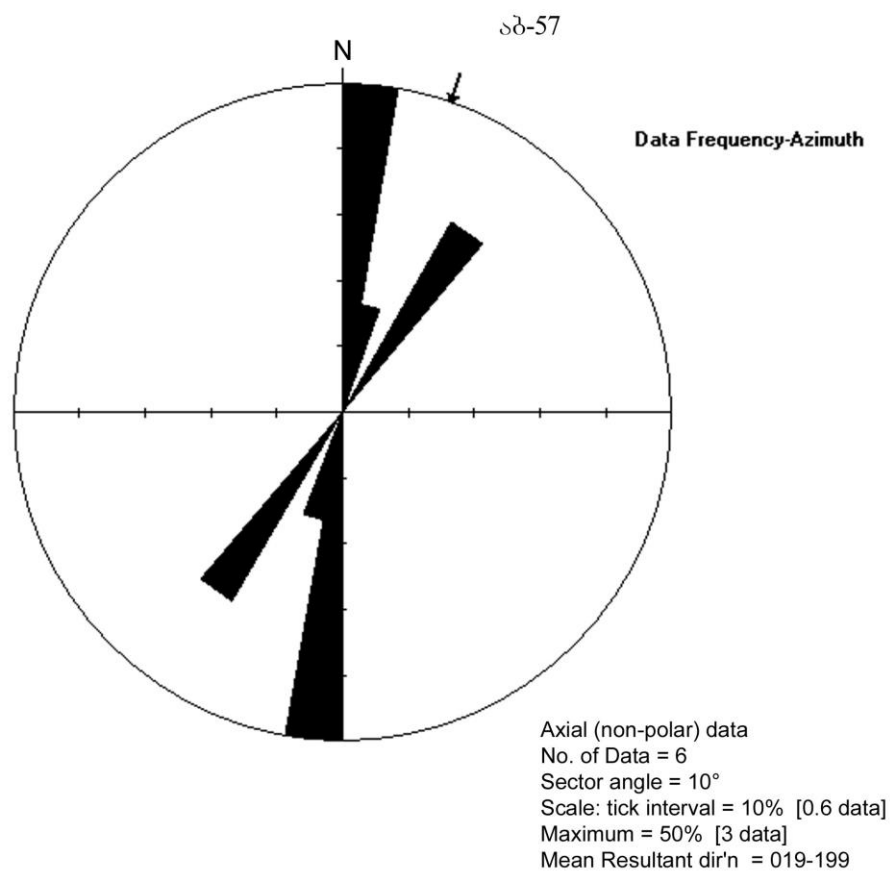
დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
250	45	20	250	46	60	299	72	150
248	43	10	249	45	89	301	73	111
249	44	15	180	80	80	302	74	35
251	46	25	178	78	120	300	75	80
252	47	27	179	79	100	300	73	102
251	45	24	181	81	146	298	70	60
248	43	26	182	82	119	299	71	55
249	44	10	179	80	70	301	72	50
251	46	40	180	81	128	302	73	70
252	47	11	300	70	30	300	74	60
251	44	15	298	71	48	301	75	121

**წერტილი № ა-57**

კოორდინატები –  $x = 320940.6792$ ,  $y = 4629151.67$

ფოტო – Abast\_057

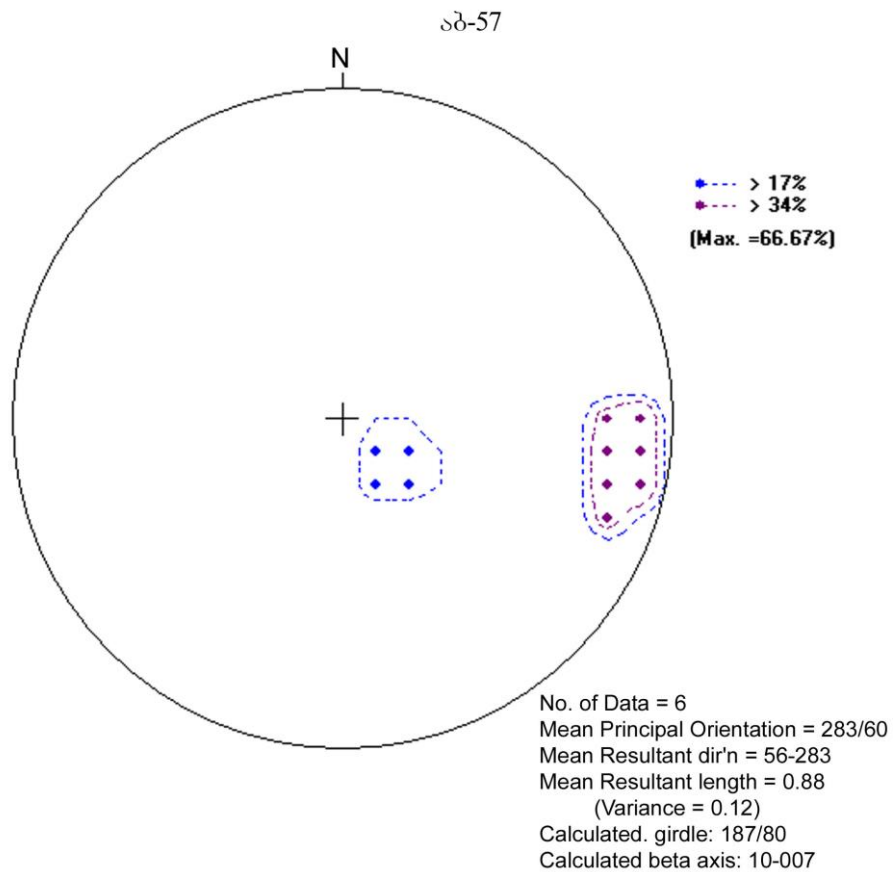
აგებულება – მუქი-ნაცრისფერი წვრილნატეხიანი მასიურშრეებრივი ტუფები, ერთეული ჩანართებით (3-20 სმ), ტუფო-გრაველიტის 1 მ-ნი შრე.



**სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა**

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 019-199°





**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 283/60°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 56-283°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 187/80°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 10-007°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
280	75	120						
278	73	150						
279	74	220						
281	76	250						
310	15	80						
310	20	15						

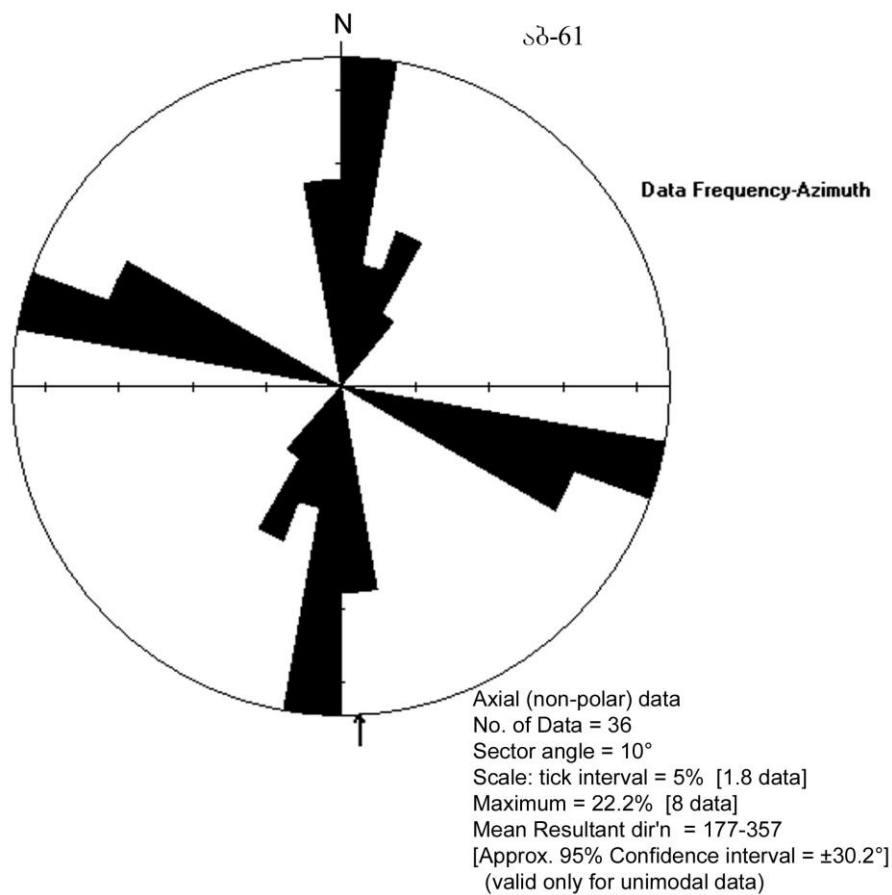


# წერტილი № ა-61

კოორდინატები –  $x = 320584.4071$ ,  $y = 4629005.958$

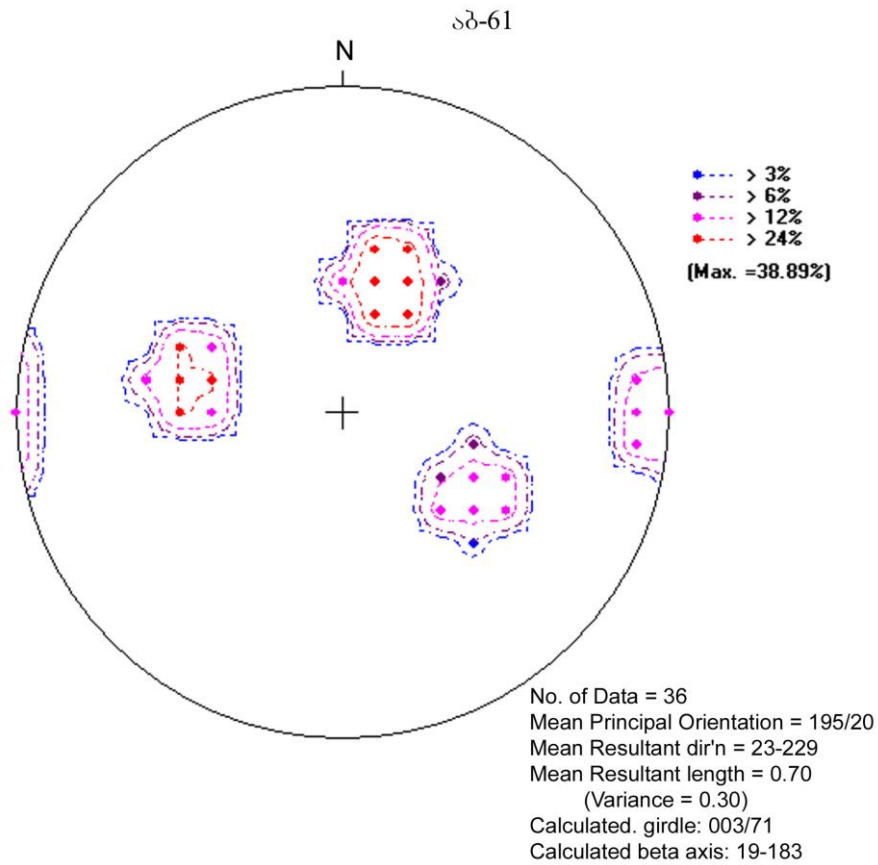
ფოტო – Abast\_061

აგებულება – ნაცრისფერი წვრილ- და საშუალონატეხოვანი მასიურშრე-ებრივი ტუფები, ზოგან სფერული განწვევებით.



## სურათი 1. “ვარდის” დიაგრამა

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) –  $177-357^\circ$



**სურათი 2.** ნაპრაღთა სისტემის კრებსითი დიაგრამა

ძირითადი ორიენტაციის საშუალო (Mean Principal Orientation) – 195/20°

დაქანების აზიმუტის საშუალო გამონათვალი (Mean Resultant direction) – 23-229°

გამოთვლილი სარტყელი (Calculated girdle) – 003/71°

გამოთვლილი ბეტა ღერძი (Calculated beta axis) – 19-183°

დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი	დაქანება	კუთხე	მანძილი
300	40	10	200	33	16	272	88	10
298	38	15	198	34	44	270	87	37
299	39	60	199	36	15	270	89	35
300	41	110	201	37	82	100	40	53
301	42	160	202	35	15	98	38	12
302	40	400	201	33	26	99	39	51
200	35	25	202	34	10	101	41	32
198	33	30	200	36	14	102	42	18
199	34	16	270	88	40	100	38	5
201	36	51	268	86	20	98	39	16
202	37	5	269	87	36	99	41	9
199	35	9	271	89	25	101	40	6



კურორტ აბასთუმანის ტერიტორიაზე გეოლოგიური  
გაშიშვლებების დაკვირვების წერტილების ფოტოები



დაკვირვების წერტილი 01. მუქი- ან მომწვანო-ნაცრისფერი  
მსხვილნატეხოვანი ანდეზიტური მასიურშრეებრივი ( $>1$  მ) შედგენილობის  
ტუფები, ზოგან ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი ტუფო-ქვიშაქვების  
იშვიათი შუაშრეებით (10-15-25 სმ)



დაკვირვების წერტილი 02. ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი  
მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი, პლაგიოკლასის  
პორფირული გამონაყოფებით





დაკვირვების წერტილი 03, 04, 09. მდ. რცხმელურას მარცხენა ფერდზე  
წაროდგენილი მსხვილი ტუფო-ბრეჭიების კედელი



დაკვირვების წერტილი 10. ღია-მომწვანო და მომწვანო-ნაცრისფერი  
მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი





დაკვირვების წერტილი 11. მომწვანო-ნაცრისფერი მსხვილნატეხიანი  
ანდეზიტური შედგენილობის ტუფების მორიგეობა (7-15-20 სმ და 1,5 მ),  
იშვიათი ერთეული ჩანართებით (5-15 და 40 სმ)



დაკვირვების წერტილი 12.





დაკვირვების წერტილი 13.



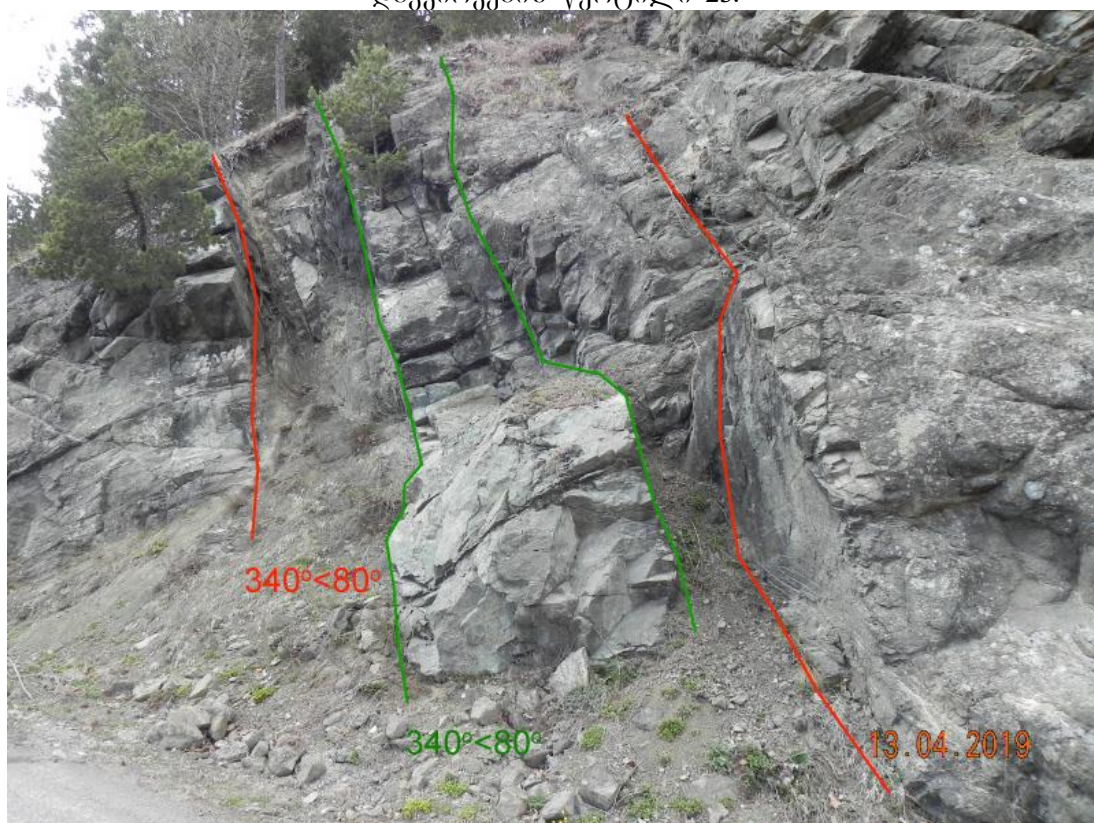
დაკვირვების წერტილი 17.





დაკვირვების წერტილი 21.

დაკვირვების წერტილი 23.



დაკვირვების წერტილი 24. ორმაგი რღვევის ზონა და მასში გამავალი ნაცრისფერი მსხვილპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის დიკა, სიმაღლით 3 მ





დაკვირვების წერტილი 26.



დაკვირვების წერტილი 29.





დაკვირვების წერტილი 31.



დაკვირვების წერტილი 32.





დაკვირვების წერტილი 33.



დაკვირვების წერტილი 34.





დაკვირვების წერტილი 37. ნაცრისფერი საშუალოპორფირული ანდეზიტური შედგენილობის განფენი ნაცრისფერ წვრილმარცვლოვან თხელშრებრივ ტუფო-ქვიშაქვებში



დაკვირვების წერტილი 38.





დაკვირვების წერტილი 39.



დაკვირვების წერტილი 41.



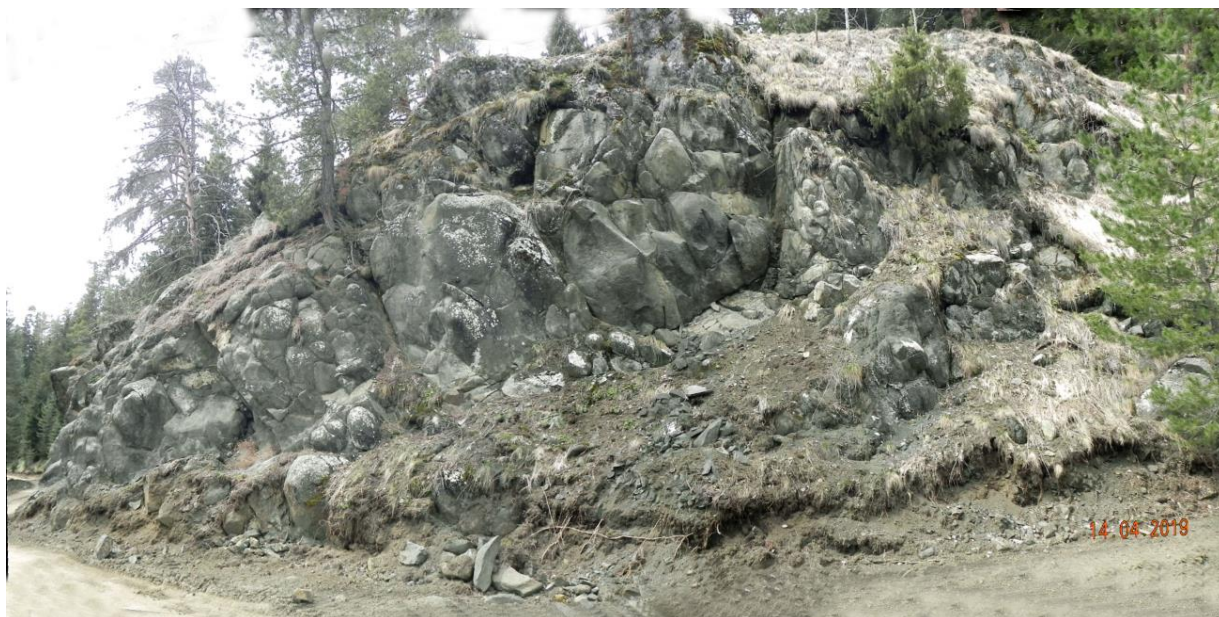


დაკვირვების წერტილი 45.



დაკვირვების წერტილი 52.





დაკვირვების წერტილი 57.



დაკვირვების წერტილი 61.

დანართი 1.5

კურორტ აბასთუმანის ტოპოგრაფიულ და გეოლოგიურ მონაცემთა ბაზის  
ციფრული ვერსია - Abastumani GPS Data 04.19.xls



ს ა ქ ა რ თ ვ ე ლ ო

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ  
ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგების  
ა ნ გ ა რ ი შ ი



თბილისი

2019 წელი





„გეო-მ“-ის დირექტორი



ა. მესხია

2019 წ.

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ  
ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგების  
ა ნ გ ა რ ი შ ი

პასუხისმგებელი შემსრულებელი

ა. მესხია

თბილისი

2019 წელი



## შემსრულებელთა სია

გეოფიზიკური კვლევის ანგარიშის პასუხისმგებელი შემსრულებელი ანზორ მესხია. გეოფიზიკური მასალების დამუშავებაში და ანგარიშის შედგენაში მონაწილეობდნენ გეოფიზიკოსები ვლადიმერ კუტივაძე და თამარ ჯმუხაძე.

## საინფორმაციო ფურცელი

შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „გეო-მ“. თბილისი, დიდი დილომი, III მკრ. VI კორპ. ტელეფონი 599 53 27 12, 599 88 57 88; e-mail: [geom52@mail.ru](mailto:geom52@mail.ru). დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგების ანგარიში, შედგენილი შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „გეოტრანსპროექტი“-სა და შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „გეო-მ“-ს შორის გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

პასუხისმგებელი შემსრულებელი ა. მესხია.

ტექსტი 13 გვერდი. გრაფიკული მასალა 23 ნახაზი.

რეფერატი: გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებარე გზის გასწვრივ, დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა, შესაძლო წყალშემცველი ზონების გამოყოფა.

გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს დაბა აბასთუმანში ზღვის დონიდან 1200-1550 მეტრ სიმაღლეზე. გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) მეთოდით. კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები.

საკვანძო სიტყვები: აბასთუმანი, შემოსავლელი მშენებარე გზა, გეოფიზიკური კვლევა, ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდი, გეოელექტრული სვეტი.



## დასათაურება

შესავალი -----	5
I. გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა -----	6
II. გეოფიზიკური კვლევის შედეგი -----	9
III. დასკვნა -----	12
IV. ლიტერატურა -----	13
V. დანართი -----	14

## შესავალი



წინამდებარე ანგარიშში მოცემულია დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ჩატარებული გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის შედეგები. გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს დაბა აბასთუმანში, ზღვის დონიდან 1200-1550 მეტრ სიმაღლეზე. გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) მეთოდით. კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები.

გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის ჩატარების მიზანს წარმოადგენდა მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ, დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა, შესაძლო წყალშემცველი ზონების გამოყოფა. შესწავლის სიღრმე მშენებარე გზის გასწვრივ 15 მეტრი, გვირაბის ღერძის გასწვრივ 35- 40 მეტრი.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის (ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება) მეთოდით, შლუმბერჟეს სქემით. გეოფიზიკური კვლევის დგომის წერტილების კოორდინატების განსაზღვრა განხორციელდა თანამგზავრული ნავიგაციის ხელსაწყო GPS-ის გამოყენებით, კოორდინატების სისტემა “WGS-84”-ში.

კვლევის მონაცემებით ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების თითოეული წერტილისთვის აგებული იქნა გეოელექტრული სვეტი.

გეოფიზიკური კვლევა შესრულებული იქნა გეოფიზიკოსების: ანზორ მესხიას, ვლადიმერ კუტივაძის, ტარიელ ოქრუაშვილის და ამირან ყამარაულის მიერ. გეოფიზიკური კვლევის მასალების დამუშავება და საბოლოო ანგარიშის შედგენა განხორციელეს გეოფიზიკოსებმა: ანზორ მესხიამ, ვლადიმერ კუტივაძემ და თამარ ჯმუხაძემ.



## I. გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის ჩატარების მიზანს წარმოადგენდა დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა, შესაძლო წყალშემცველი ზონების გამოყოფა. შესწავლის სიღრმე მშენებარე გზის გასწვრივ 15 მეტრი, გვირაბის ღერძის გასწვრივ 35- 40 მეტრი.

გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს დაბა აბასთუმანში, ზღვის დონიდან 1200-1550 მეტრ სიმაღლეზე. გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ელექტრომეტრიის მეთოდით. კვლევის მონაცემებით აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტები. გამოყენებული კოორდინატების სისტემა “WGS-84”.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით, შლუმბერჟეს სქემით. გამოიყენებოდა აპარატურად გამოყენებული იყო ”ЭИИ-209М“, რომელიც მაქსიმალურადაა დაცული გარეშე ხელისშემშლელი ფაქტორებისგან. გამოიყენებოდა აპარატურის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: სამუშაო სიხშირეთა დიაპაზონი 0,019 – 625 ჰც; გაზომვის დიაპაზონი 0,0005 – 5000 მვ; ძაბვის გაზომვის ცდომილება 0,5%; ფაზური პარამეტრების გაზომვის ცდომილება 0,02 გრადუსი; შესავალი წინაღობა 3 მეგაომი; 50 ჰერცის ჩახშობა 100 დბ; საშუალო მოხმარებული სიმძლავრე 0,7 ვტ; მასა 2 კგ. კვების წყაროდ გამოყენებული იყო ”АНУ-3“-ის პორტატული გენერატორი, რომლის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: სამუშაო სიხშირე-4,88 ჰც; დენის მაქსიმალური ძალა-0.1ა; მაქსიმალური ძაბვა-250 ვ; დენის არასტაბილურობა-1%; მასა-6კგ. (სურ. 1)





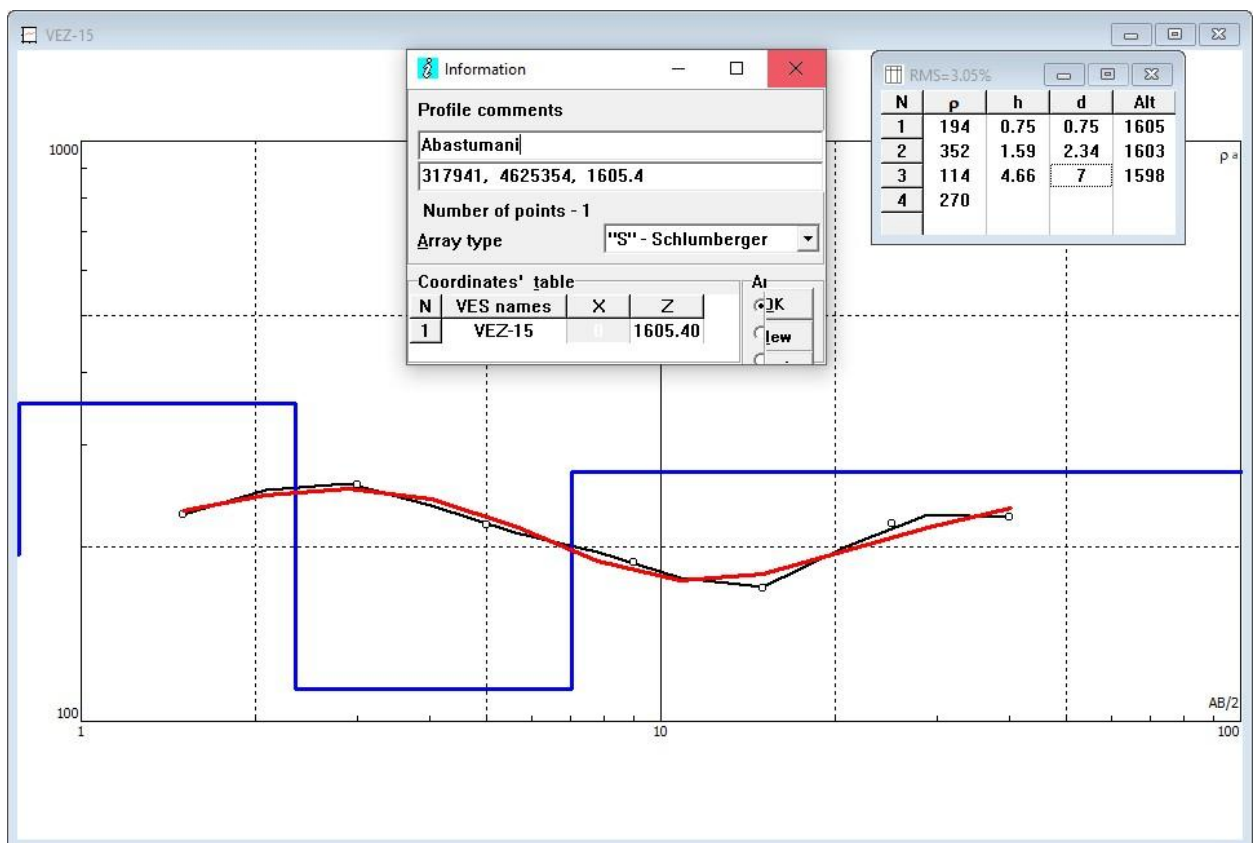
სურ.1. გამზომი აპარატურა "ЭИИ-209М", გენერატორი АГЧ-3"

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა ელექტროდიების ინსტრუქციის („ნედრა“-1984წ.), СП 11-105-97 წესების კრებული (საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის, ნაწილი VI -გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები) და РСН 64-87 – რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები, ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. ელექტრომეტრია) მოთხოვნების შესაბამისად.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების „ვეზ“ მეთოდით კვლევა ჩატარდა სიმეტრიული ოთხელექტროდიანი AMNB დანადგარის გამოყენებით. (AB მკვებავ ელექტროდებს შორის მანძილი ძირითადად შეადგენდა 3მ; 6; 10; 18მ; 30მ; 50მ, 80მ. 130მ MN-მიმღებ ელექტროდებს შორის მანძილი შეადგენდა 1მ; 6მ; 24მ). მკვებავ ელექტროდებად გამოყენებული იყო რკინის და მიმღებად ლატუნის ელექტროდები.

აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე გზის გასწვრივ დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა 20 წერტილზე.

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების დამუშავება განხორციელდა “IPI2win+IP” სპეციალური კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით, რომელიც გამოითვლის ქანების ჭეშმარიტ კუთრ ელექტრულ წინაღობას და განსაზღვრავს შრეების სიმძლავრეს და მის ჩაწოლის სიღრმეს, პროგრამა აგებს კუთრი ელექტრული წინაღობის მრუდს და ახდენს მის შედარებას წინააღობის თეორიულ მრუდთან. (სურ.2)



სურ.1. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემის “IPI2win+IP” პროგრამით ინტერპრეტაციის ნიმუში

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების თითოეული წერტილისთვის აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტი, სადაც ნაჩვენებია გეოელექტრული შრის სისქე, შრის საგების სიღრმე, შრის ჭეშმარიტი კუთრი ელექტრული წინააღობის მნიშვნელობა და „ვეზ“-ის ჩატარების წერტილის კოორდინატი (ნახ.№4;5;6;7;8;9;10;11;12;13;14;15; 16;17;18;19;20;21;22;23).

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგება დატანილია რუკაზე (ნახ.№ 1;2;3).



## II. გეოფიზიკური კვლევების შედეგი

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ არსებულ გაშიშვლებებთან და მშენებარე გვირაბის თავზე არსებულ ჭაბურღილთან ჩატარებული ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით განისაზღვრა მეოთხეული ნალექების და ძირითადი ქანების კუთრი ელექტრული წინაღობა. მეოთხეული ნალექები ძირითადად წარმოდგენილი სხვადასხვა ზომის ლოდების ჩანართებიანი ღორღით ქვიშნარის და თიხნარის შემავსებლით, ხასიათდება კუთრი ელექტრული წინაღობის 28-450 ომმ-ის მნიშვნელობებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის დიდ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ნალექებში სხვადასხვა ზომის ლოდების ჩანართების ზომებით, მათი რაოდენობით, თიხნარის შემცველობით და გაწყლოვანების ხარისხით. (ნალექებში, რაც ნაკლებია ლოდების ჩანართების რაოდენობა და ზომები და მეტია თიხნარის შემცველობა და გაწყლოვანების ხარისხი, მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით). ძირითადი ქანები წარმოდგენილი ძირითადად ტუფებით და ტუფობრექჩიებით გამოიყოფა 60-450 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. კუთრი ელექტრული წინაღობის 60-450 ომმ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ძირითადი ქანების გაწყლოვანების და გამოფიტვის სხვადასხვა ხარისხით. (ძირითად ქანებში, რაც მეტია გაწყლოვანების და გამოფიტვის ხარისხი მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით). ძირითად ქანების ზედა ნაწილში გამოფიტვის ზონის არსებობა ხშირად არ იძლევა საშუალებას კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით ზუსტად გამოვყოთ საზღვარი მეოთხეულ ნალექებსა და ძირითად ქანებს შორის. კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით განსაზღვრული მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე ხშირად შედგება მეოთხეული ნალექების სიმძლავრეს დამატებული ძირითადი ქანის გამოფიტული ზონის ზედა ნაწილის (დაახლოებით 0.3-0.6 მეტრი) სისქე.

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის შედეგების აღწერა მოცემულია ქვემოთ.

მდინარე კურცხანას ხეობაში მშენებარე საავტომობილო გზის პიკეტ-4+50-პიკეტ-27+00

მონაკვეთი შესწავლილ იქნა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების 7 წერტილით. აღნიშნულ მონაკვეთში მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე 1.6 - 3.9 მეტრის ფარგლებში იცვლება. მეოთხეული ნალექები წარმოდგენილი სხვადასხვა ზომის



ლოდების ჩანართებიანი ღორღით ქვიშნარის და თიხნარის შემავსებლით გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობით 28-450 ომმ. მეოთხეული ნალექების მინიმალური სიმძლავრე 1.6 მეტრი გამოიყოფა ვეზ-2 წერტილის მიდამოებში (პიკეტი-24+00), ხოლო მაქსიმალური 3.9 მეტრი გამოიყოფა ვეზ-5 წერტილის მიდამოებში (პიკეტი-11+50). ვეზ-5 და ვეზ-3 (პიკეტი-17+00, მეოთხეულის სიმძლავრე 2.4მ) მიდამოებში მეოთხეული ნალექების ქვედა ნაწილი (საგები) შესაძლოა წარმოდგენილი იყოს გაწყლოვანებული სხვადასხვა ზომის ნატეხების ჩანართებიანი ღორღით თიხნარის შემავსებლით.

მდინარე კურცხანას ხეობაში მშენებარე საავტომობილო გზის პიკეტ-4+50-პიკეტ-27+00 მონაკვეთში არსებული ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი ტუფებით და ტუფობრექციებით გამოიყოფა 90-450 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. ვეზ-5 წერტილის მიდამოებში (პიკეტი-24+00), ძირითადი ქანები გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობის შედარებით დაბალი (90-110 ომმ) მნიშვნელობით, რაც გამოწვეული უნდა იყოს ძირითადი ქანების ინტენსიური დანაპრალიანებით და გაწყლოვანებით. დანარჩენ ადგილებში ძირითადი ქანები წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ქანებით. (ნახ.№1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10.)

მშენებარე გვირაბის ჩრდილო-აღმოსავლეთი პორტალი შესწავლილ იქნა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების სამი წერტილით (ვეზ-8; ვეზ-9; ვეზ-10.) კვლევის მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 0.8 მეტრიდან (ვეზ-9)-1.7 მეტრამდე (ვეზ-10). ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინაღობით 145-435 ომმ წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ტუფებით და ტუფობრექციებით. (ნახ.№ 2; 11; 12; 13.)

მშენებარე გვირაბის სამხრეთ დასავლეთი პორტალი შესწავლილ იქნა ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების სამი წერტილით (ვეზ-14; ვეზ-15; ვეზ-16.) კვლევის მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 0.7 მეტრიდან (ვეზ-15)-1.2 მეტრამდე (ვეზ-14; ვეზ-16). ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინაღობით 120-280 ომმ წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ტუფებით და ტუფობრექციებით. (ნახ.№ 2; 17; 18; 19.)

მშენებარე გვირაბის ღერძის გასწვრივ ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა სამ წერტილზე (ვეზ-11; ვეზ-12; ვეზ-13.) შესწავლის სიღრმე 35-40 მეტრი. კვლევის მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 0.8 მეტრიდან (ვეზ-13)-1.2 მეტრამდე (ვეზ-12). ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინაღობით 100-335 ომმ წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით დანაპრალიანებული ტუფებით და ტუფობრექციებით. (ნახ.№ 2; 14; 15; 16.)

აბასთუმნის ობსერვატორიისკენ მიმავალი გზის სიახლოვეს ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული (ვეზ-17; ვეზ-18; ვეზ-19.) კვლევის



მონაცემებით გეოელექტრული სვეტებში მეოთხეული ნალექები წარმოდგენილია შედარებით დაბალი კუთრი ელექტრული წინააღობით. ნალექების სიმძლავრე შეადგენს 2.6-3.0 მეტრს. კუთრი ელექტრული წინააღობის მონაცემებით გამოყოფილი მეოთხეული ნალექები შეიძლება დაიყოს ორად. პირველი 50-75 ომმ წინააღობით, მეოთხეული ნალექების ზედა ნაწილი, სიმძლავრით 1.0-1.4 მეტრი და მეორე 25-40 ომმ წინააღობით, მეოთხეული ნალექების ქვედა ნაწილი სიმძლავრით 1.2-1.5 მეტრი. გეოფიზიკური კვლევის მონაცემებით გამოყოფილი მეოთხეული ნალექები უმთავრესად წარმოდგენილი უნდა იყოს სხვადასხვა ზომის ნატეხების ჩანართებიანი თიხნარით, რომლის ქვედა ნაწილი შეიძლება იყოს ძლიერ ტენიანი ან მცირედ გაწყლოვანებული. ძირითადი ქანები გამოყოფილი კუთრი ელექტრული წინააღობით 65-75 ომმ შესაძლებელია წარმოდგენილი იყოს დანაპრალიანებული და გაწყლოვანებული ტუფებით და ტუფობრექჩიებით. (ნახ.№ 3; 20; 21; 22.)

ვეზ-20 მონაცემებით, (რომელიც ჩატარებულია ვეზ-6 და ვეზ-7 წერტილების მიმდებარედ არსებულ ჭალაში) მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე შეადგენს 3.4-3.8 მეტრს. (ნახ.№ 1; 23.)





### III. დასკვნა

დაბა აბასთუმნის შემოსავლელი მშენებარე საავტომობილო გზის გასწვრივ ჩატარებული გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევის მონაცემების ინტერპრეტაციის შედეგები საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ შემდეგი:

- გამოკვლეულ ტერიტორიაზე არსებული მეოთხეული ნალექები, რომელთა სიმძლავრე 0.7-3.9 მეტრის ფარგლებში იცვლება, გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობის 28-450 ომმ-ის მნიშვნელობებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის დიდ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ნალექებში სხვადასხვა ზომის ლოდების ჩანართებით, მათი რაოდენობით, თიხნარის შემცველობით და გაწყლოვანების ხარისხით. (ნალექებში, რაც ნაკლებია ლოდების ჩანართების რაოდენობა და ზომები და მეტია თიხნარის შემცველობა და გაწყლოვანების ხარისხი, მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით).
- ძირითადი ქანები წარმოდგენილი ძირითადად ტუფებით და ტუფობრექციებით გამოიყოფა 60-450 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. კუთრი ელექტრული წინაღობის 60-450 ომმ დიაპაზონში ცვლილება ძირითადად განპირობებულია ძირითადი ქანების გაწყლოვანების და გამოფიტვის სხვადასხვა ხარისხით. (ძირითად ქანებში, რაც მეტია გაწყლოვანების და გამოფიტვის ხარისხი მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით).
- ძირითად ქანების ზედა ნაწილში გამოფიტვის ზონის არსებობა ხშირად არ იძლევა საშუალებას კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით ზუსტად გამოვყოთ საზღვარი მეოთხეულ ნალექებსა და ძირითად ქანებს შორის. სიმძლავრე ხშირად შედგება მეოთხეული ნალექების სიმძლავრეს დამატებული ძირითადი ქანის გამოფიტული ზონის ზედა ნაწილის (დაახლოებით 0.3-0.6 მეტრი) სისქე.



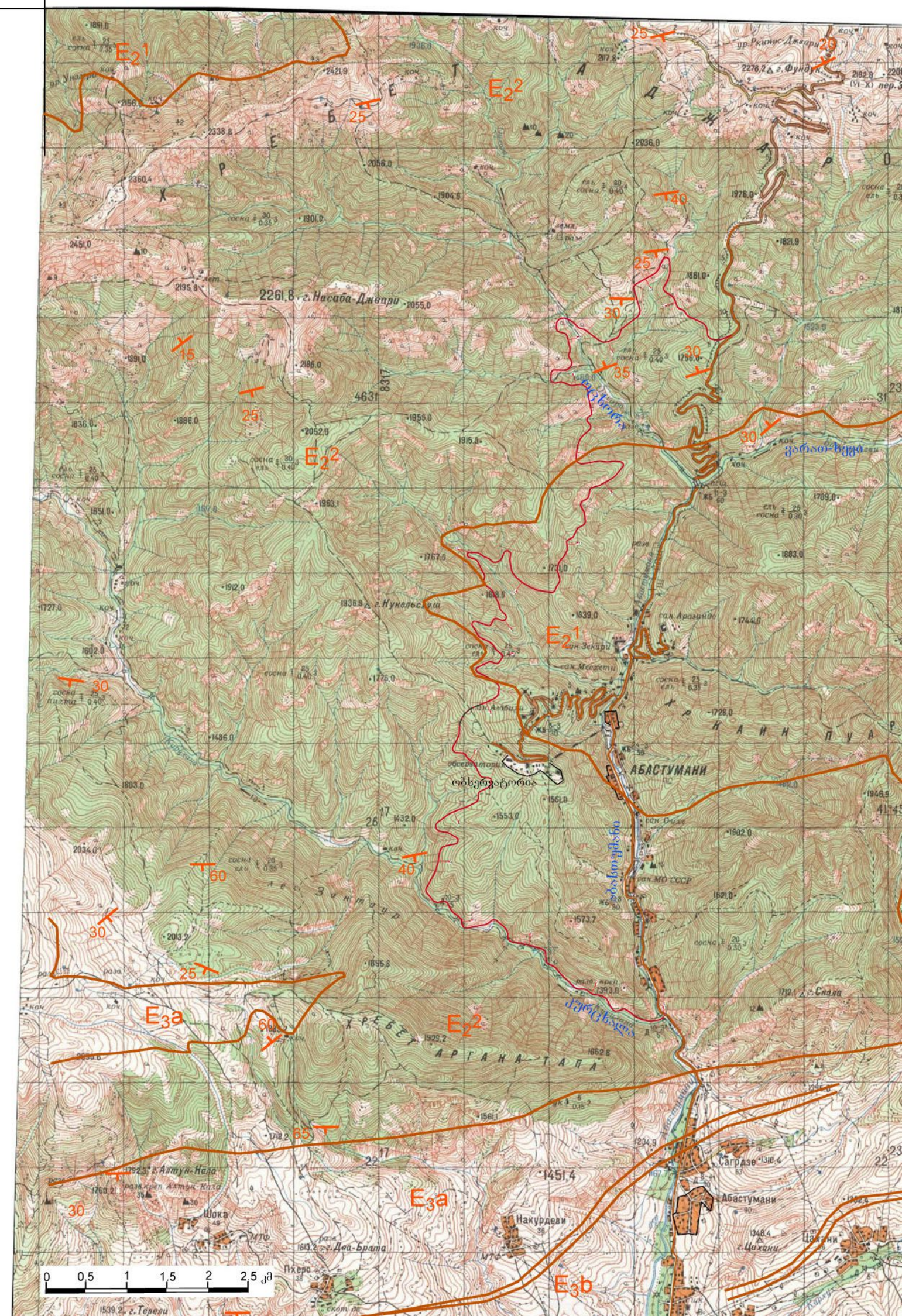
## VI. ლიტერატურა

1. ა. სავიჩი და სხვები – „კომპლექსური საინჟინრო-გეოფიზიკური კვლევები ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობისას“. (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“.
2. ნ. გორიანოვი, ნ. შარაპანოვი და სხვა – „გეოფიზიკური მეთოდები ჰიდროგეოლოგიასა და საინჟინრო გეოლოგიაში“ (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“.
3. ელექტროდიების ინსტრუქცია. 1984 წ. ლენინგრადი „ნედრა“ (რუსულ ენაზე).
4. СП 11-105-97 – წესების კრებული – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის. ნაწილი VI – გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები.(რუსულ ენაზე).
5. PCH 64-87 -რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები.ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. ელექტრომეტრია. (რუსულ ენაზე).

სახელმწიფო

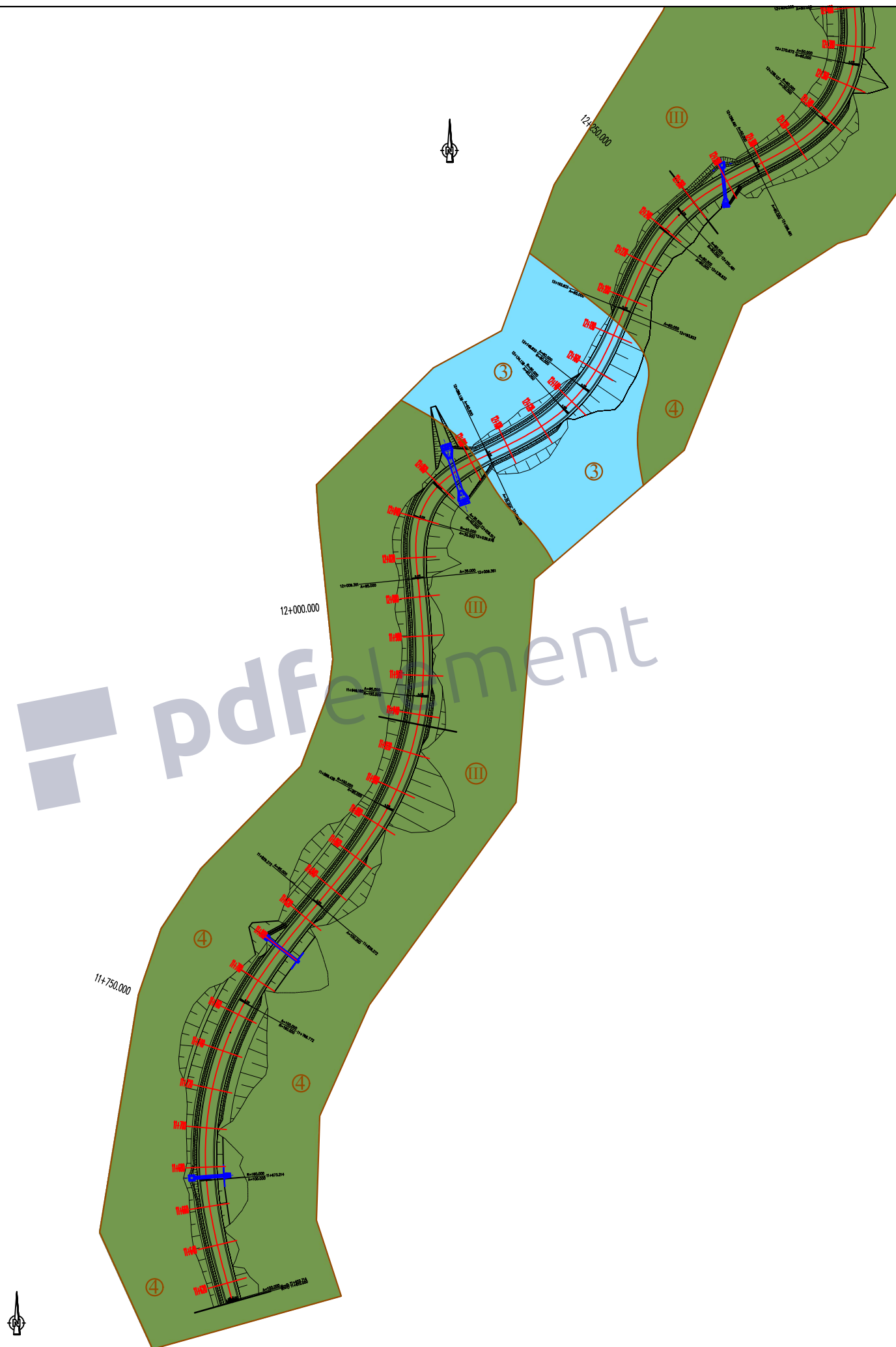
რაიონის გეოლოგიური რუკა

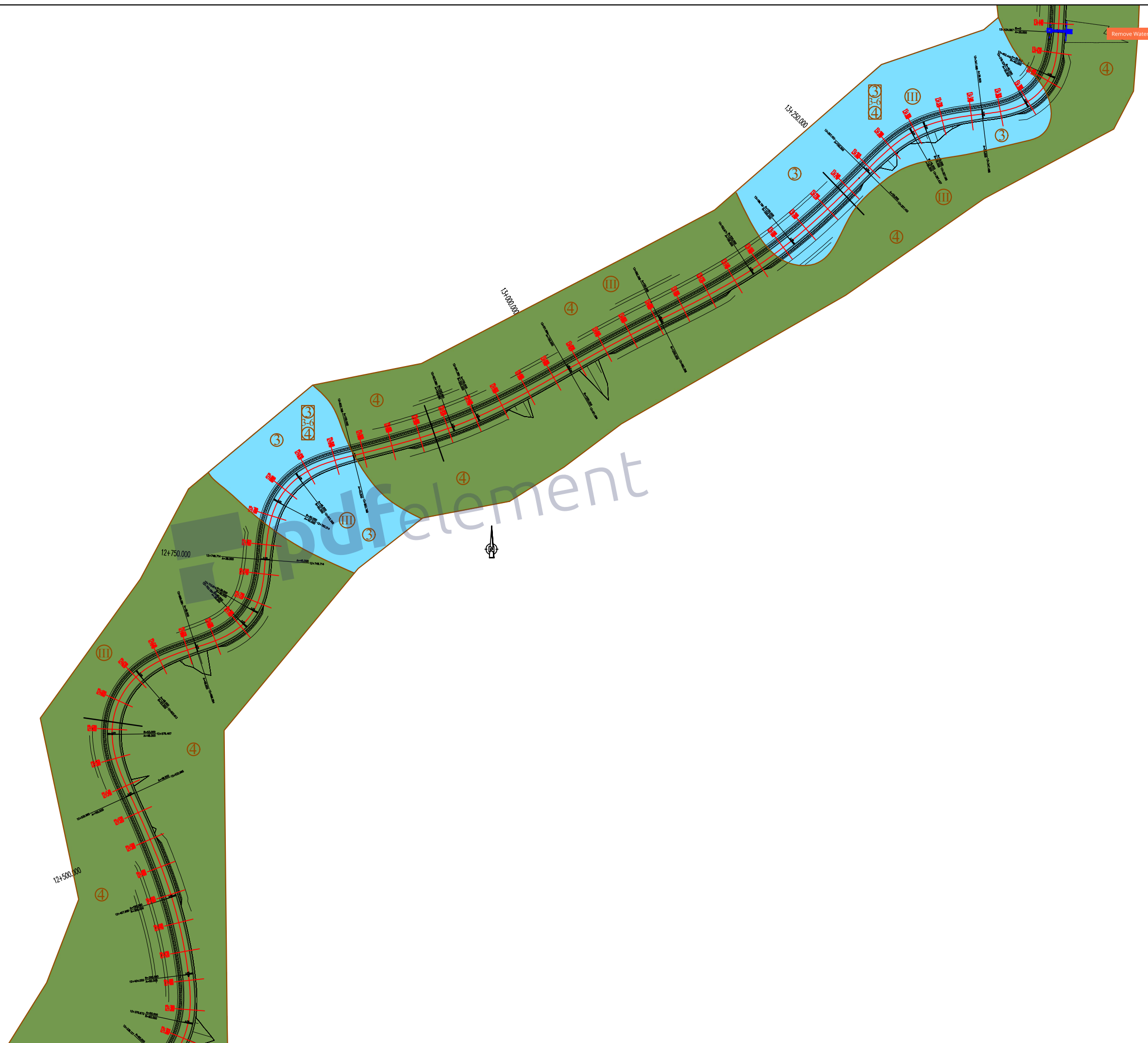


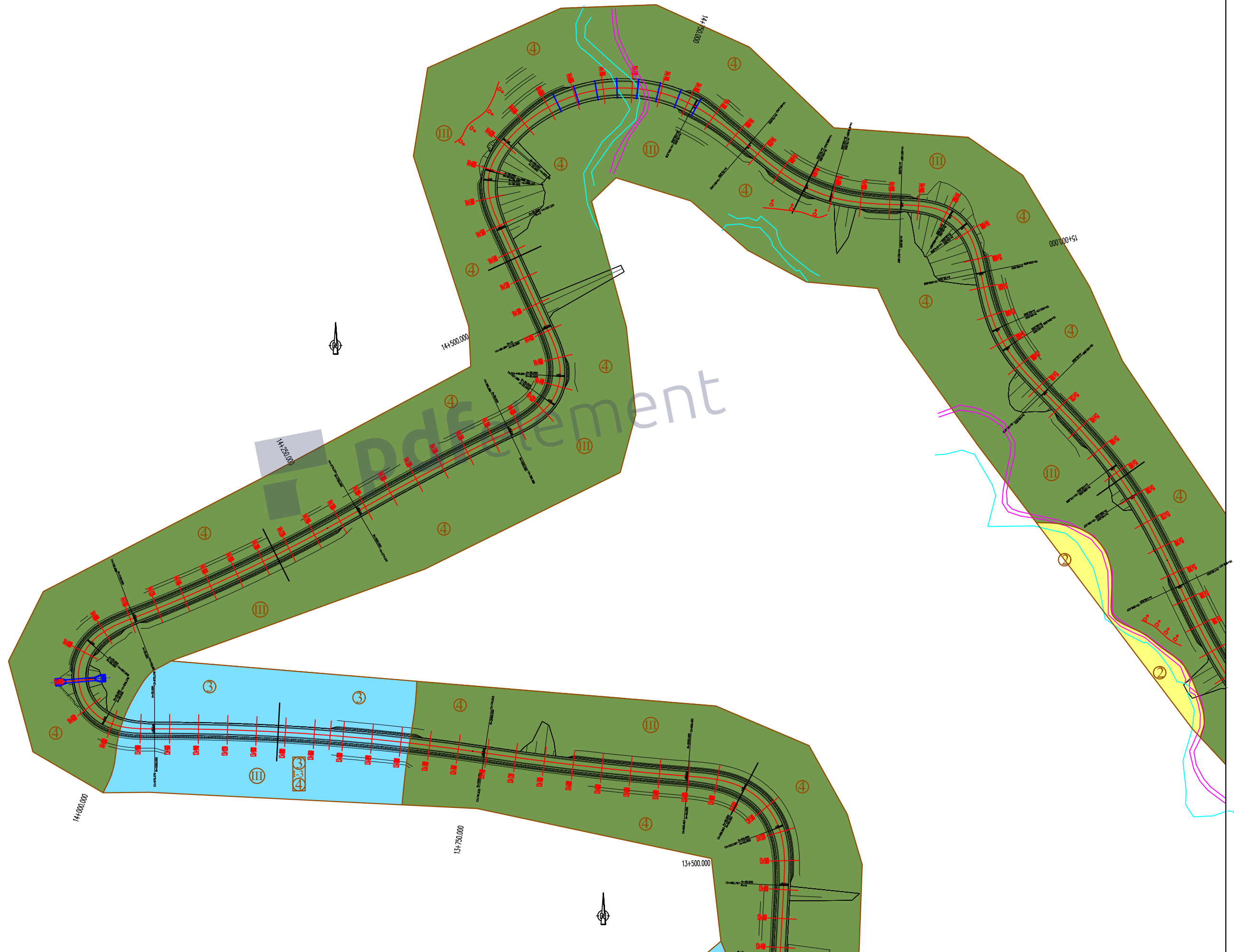


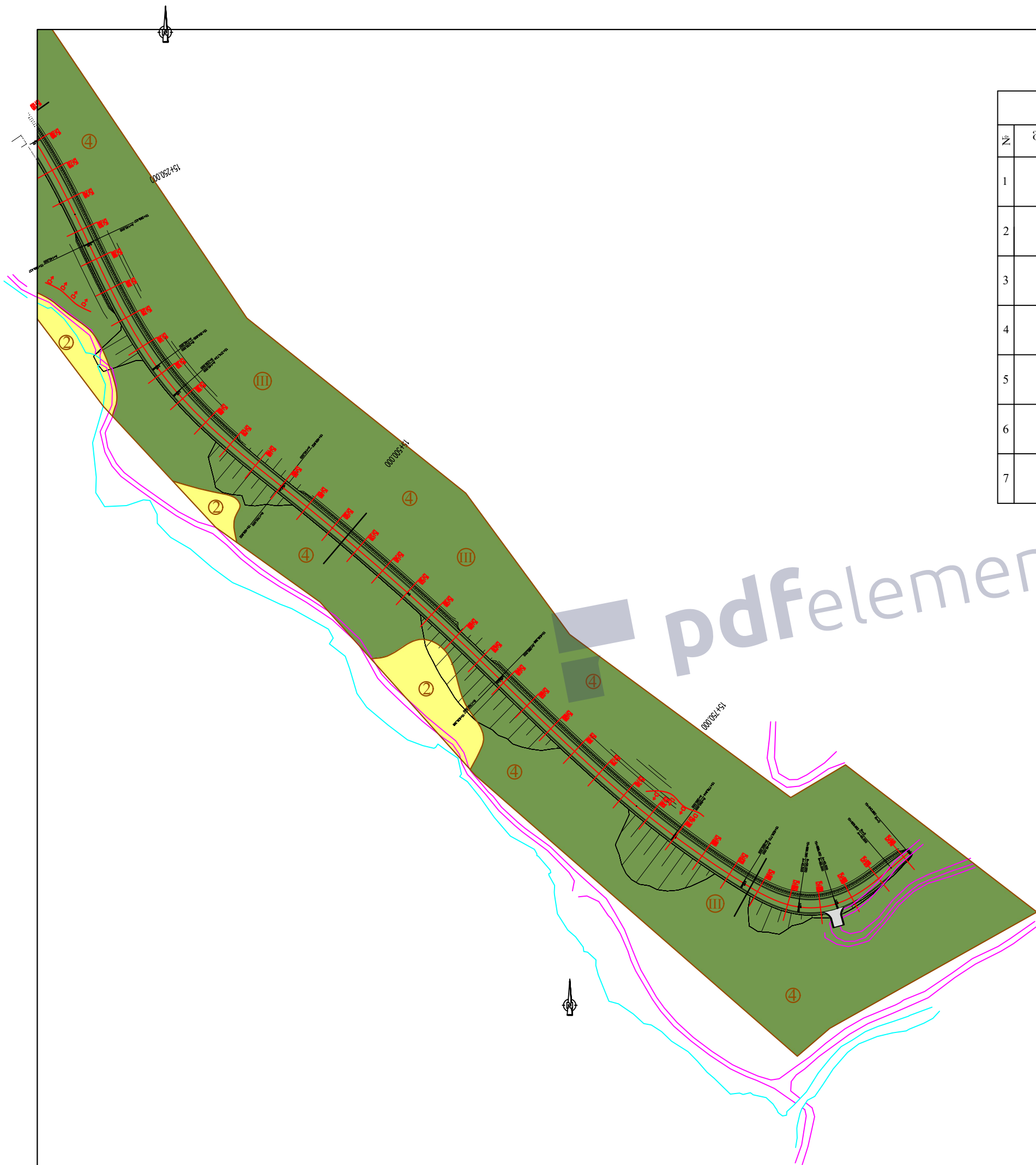


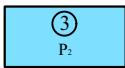
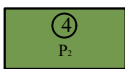

საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა









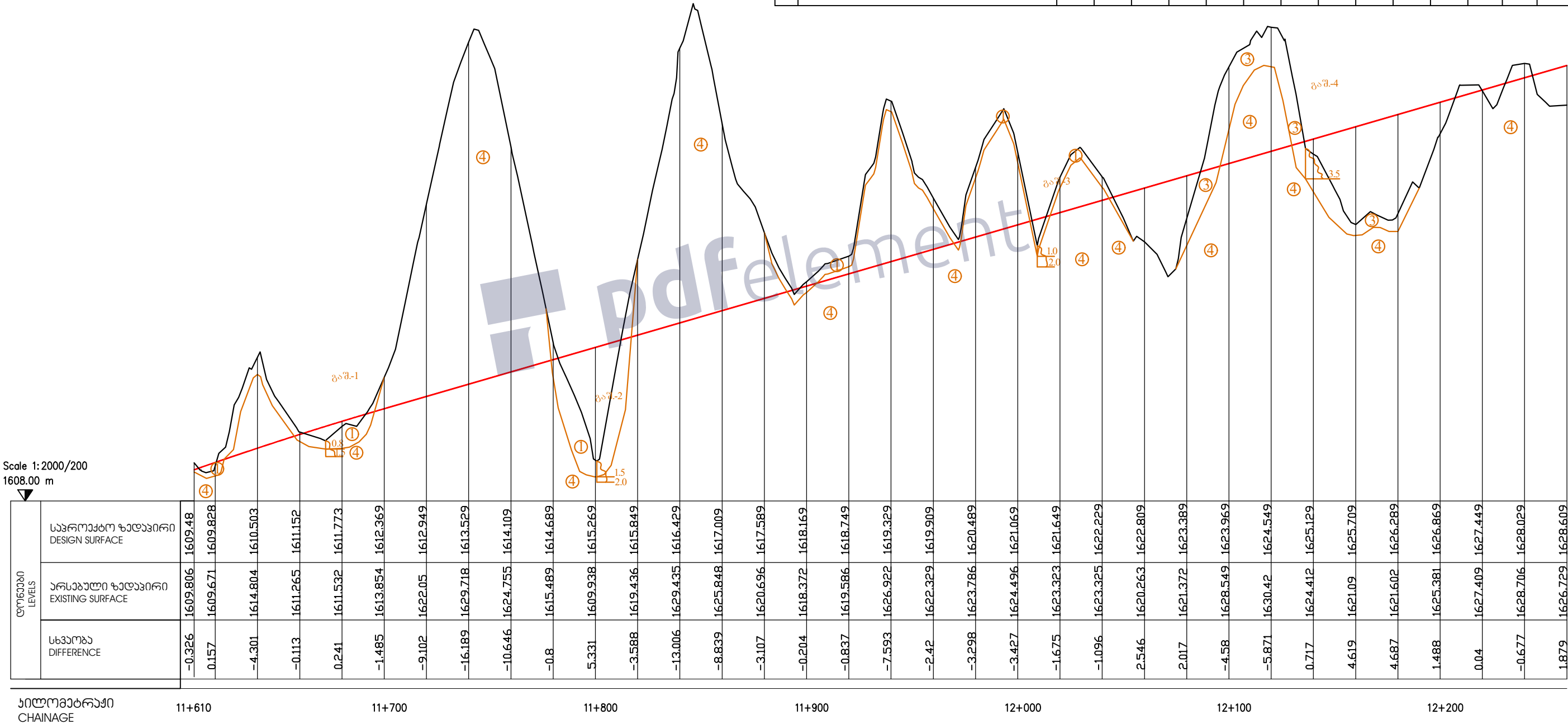
გეოლოგიური პირობითი ნიშნები		
№	გეოლოგ. ასაკი და გენეზისი	ლითოლოგიური დახასიათება და აღნიშვნა
1		თიხნარი - ქავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ღორღების შემცველობით (20-30%)
2		ლოდნარი - ღორღები (40-50%), ღორღი და ხვინჯა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით
3		ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, სუსტი სიმტკიცის
4		ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები საშუალოდ ნაპრალიანებული და დანაპრალიანებული, სუსტი სიმტკიცის
5		კატეგორია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით
6		ქანების ლითოლოგიური საზღვრები
7		ქვაცვენა

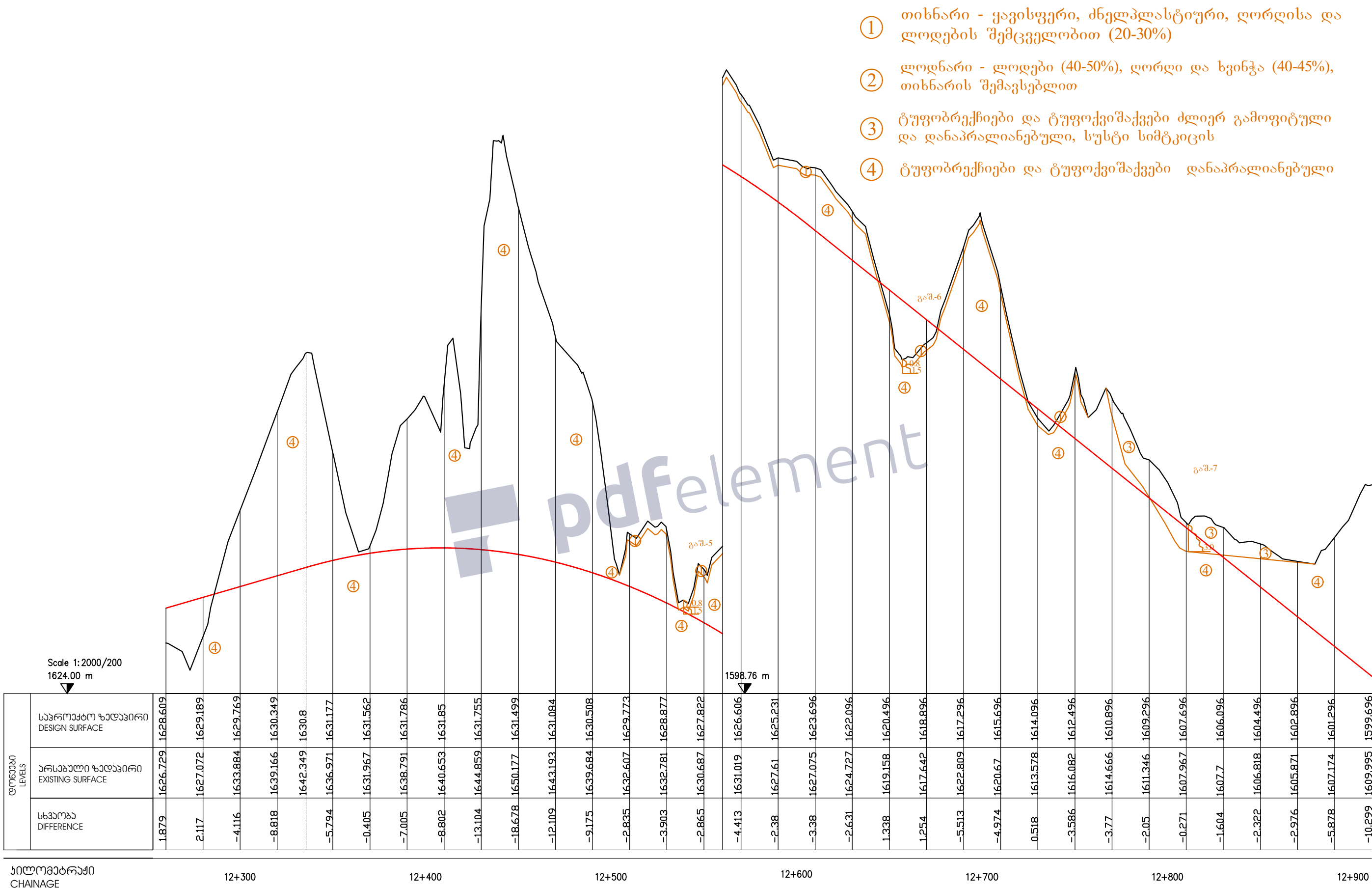


ბრძოლა გეოლოგიური პროვინი

- ① თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ლოდების შემცველობით (20-30%)
- ② ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით
- ③ ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, სუსტი სიმტკიცის
- ④ ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები დანაპრაღიანებული

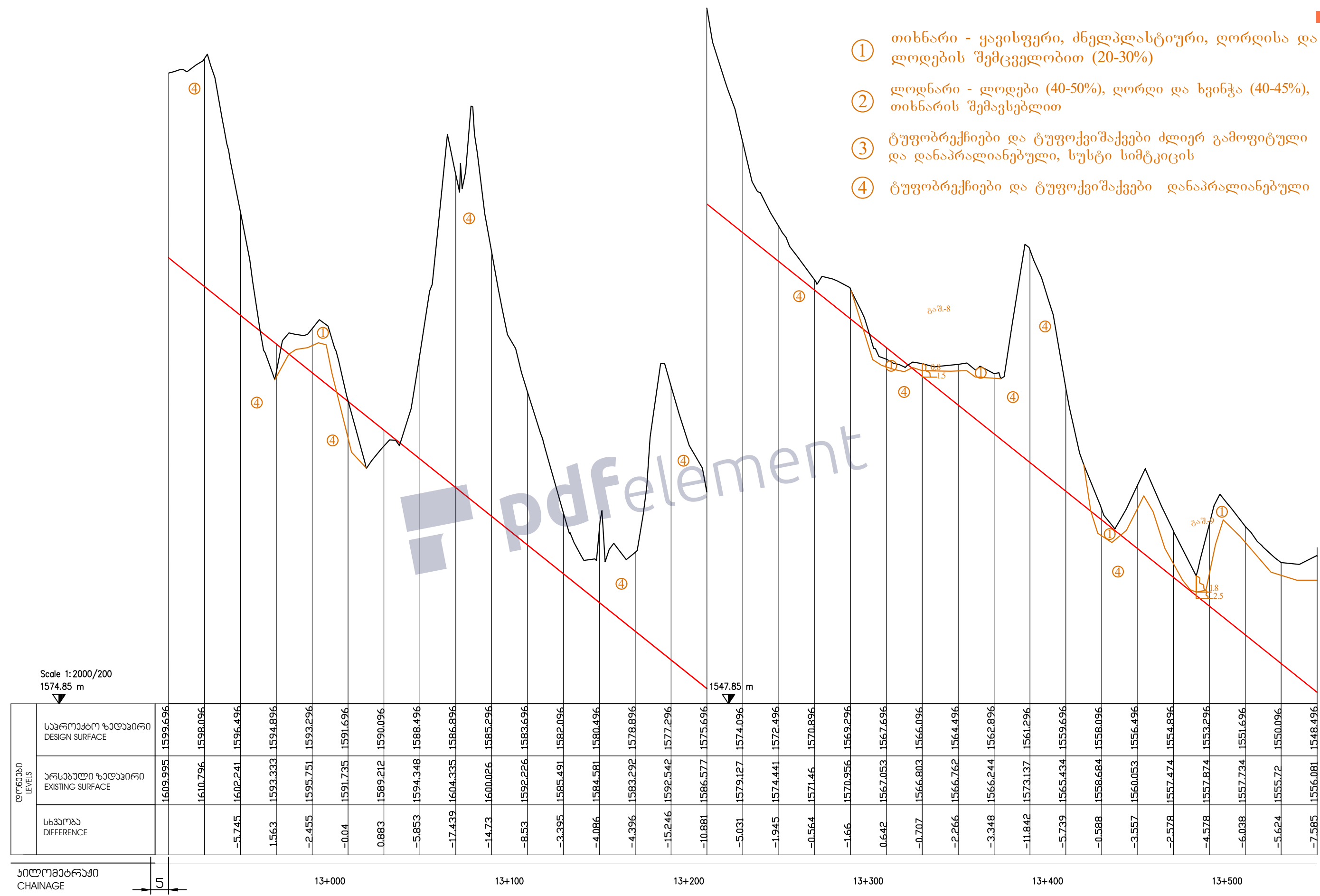
გრუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები															
1	2	მოცულობითი წინა $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	ტენიანობა $W$ %	ტენიანების ხარისხი $S_r$	პლასტურობის რიცხვი $I_p$	კონსისტენციის კოეფიციენტი $I_L$	ფორმის კოეფიციენტი $e$	დრეკადობის მაღალი $E$ კგ/სმ <sup>2</sup>	კუმულირებული კოეფიციენტი $a$ სმ <sup>2</sup> /კგ	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი $\phi$	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი $f$	სეფიციენტი $C$ კგ/სმ <sup>2</sup>	პირდაპირი წინაობა $R_o / R_c$ კგ/სმ <sup>2</sup>	15	16
1	თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ლოდების შემცველობით (20-30%) - ①	1.75	30.7	0.84	15.5	+0.41	0.961	96	0.019	17.0	0.280	0.28	1.70	პ. 33-ე II	1:1.5
2	ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით, - ②	2.30	-	-	-	-	-	550	-	46	1.036	0.05	10.0	პ. 6-ე V	1:1.5
3	ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, სუსტი სიმტკიცის - ③	2.40	-	-	-	-	-	2X10 <sup>4</sup>	-	30	0.625	100	200	პ. 18-ე VII	1:0.75
4	ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები დანაპრაღიანებული - ④	2.50	-	-	-	-	-	4X10 <sup>5</sup>	-	35	0.700	220	503	პ. 18-ე VII	1:0.5





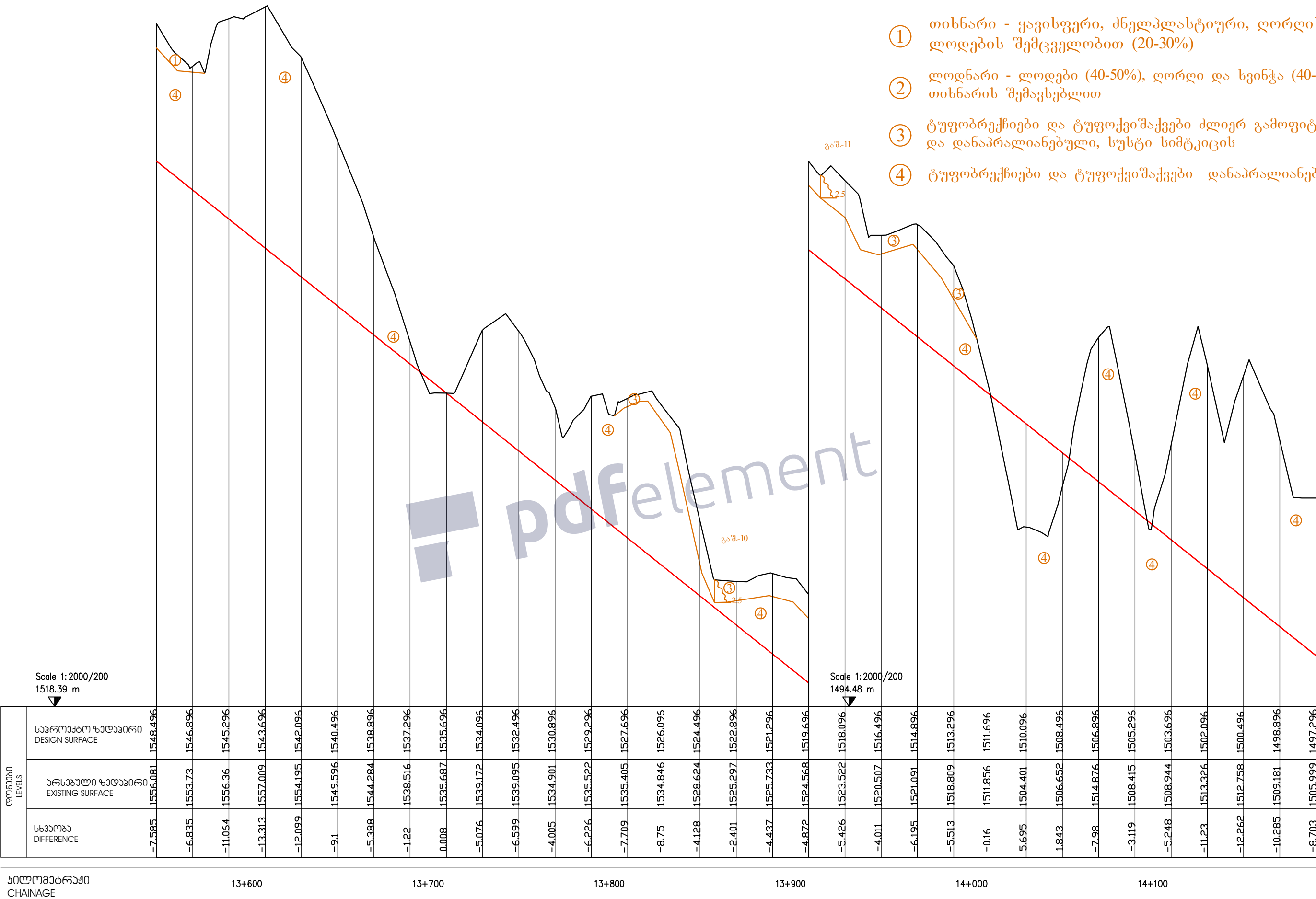
შპს "გეოტრანსპროექტი"		აბსტრაქტული საპროექტო გზა კმ 11+610 - კმ 15+944	გეოლოგიური ჯგუფი
პროექტი	აბსტრაქტი		
შეამოწმა	გეოლოგი		მასშტაბი 1:2000/200

- ① თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ლოდების შემცველობით (20-30%)
- ② ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხეინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით
- ③ ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, სუსტი სიმტკიცის
- ④ ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები დანაპრალიანებული



შპს "გეოტრანსპროექტი"		აბსტრაქტული საპროექტო გზა კმ 11+610 - კმ 15+944	გეოლოგიური ჯგუფი  მასშტაბი 1:2000/200  04
პრ.მთ.გეოლ.	ახარება		
შეაღებია	მ.პირველი		

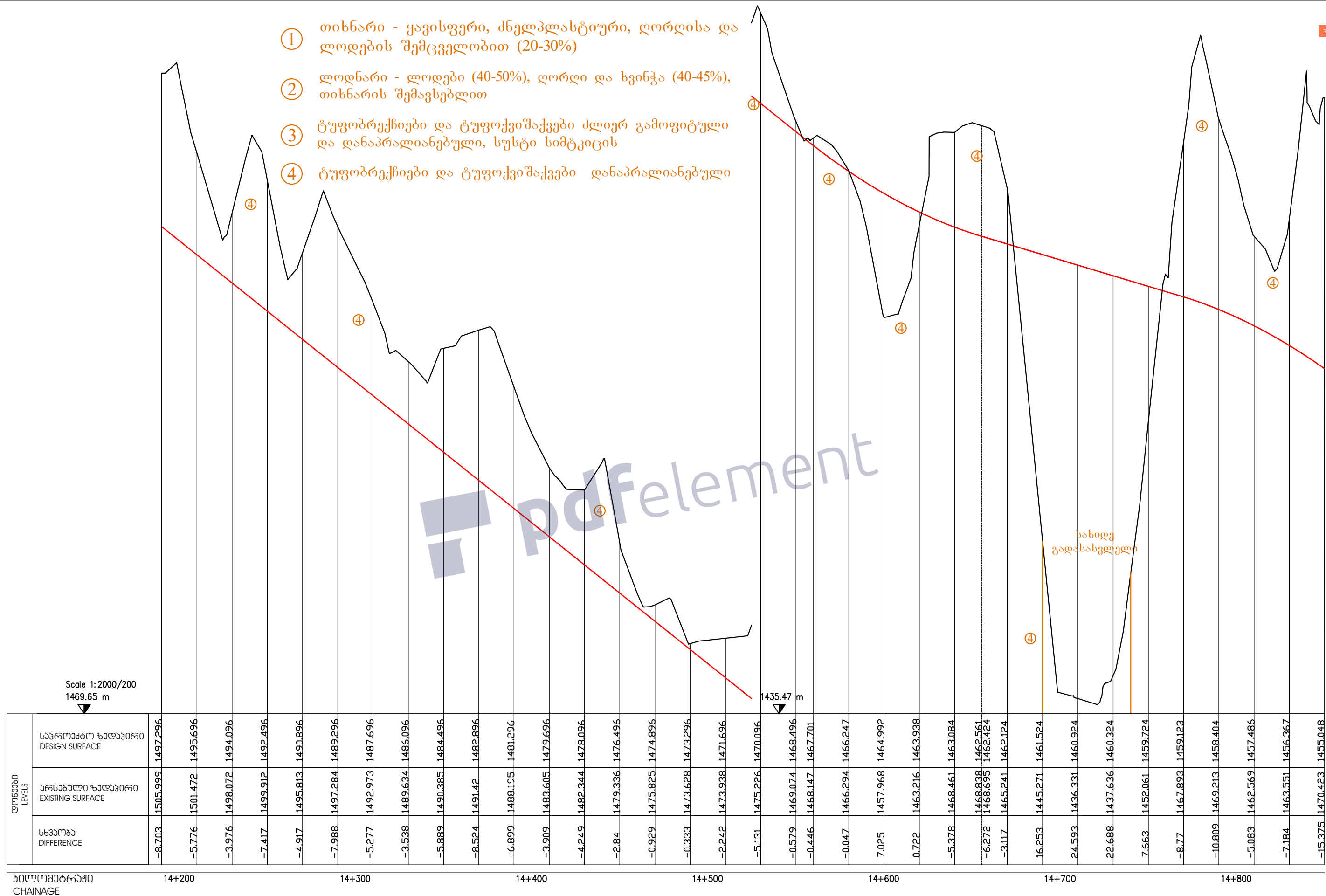
- ① თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ღორღების შემცველობით (20-30%)
- ② ღორღნარი - ღორღები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით
- ③ ტუფობრეჭიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, სუსტი სიმტკიცის
- ④ ტუფობრეჭიები და ტუფოქვიშაქვები დანაპრაღიანებული



შპს "გეოტრანსპროექტი"		აბასთუმნის შემოსავალი საავტომობილო გზა კმ 11+610 - კმ 15+944	გეოლოგიური ჯგუფი  მასშტაბი 1:2000/200  05
პრ.მთ.გეოლ.	ახარება		
შეაღბინა	მ.პირველი		



- ① თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ღორღების შემცველობით (20-30%)
- ② ღორღნარი - ღორღები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით
- ③ ტუფობრეჭიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრაღიანებული, სუსტი სიმტკიცის
- ④ ტუფობრეჭიები და ტუფოქვიშაქვები დანაპრაღიანებული



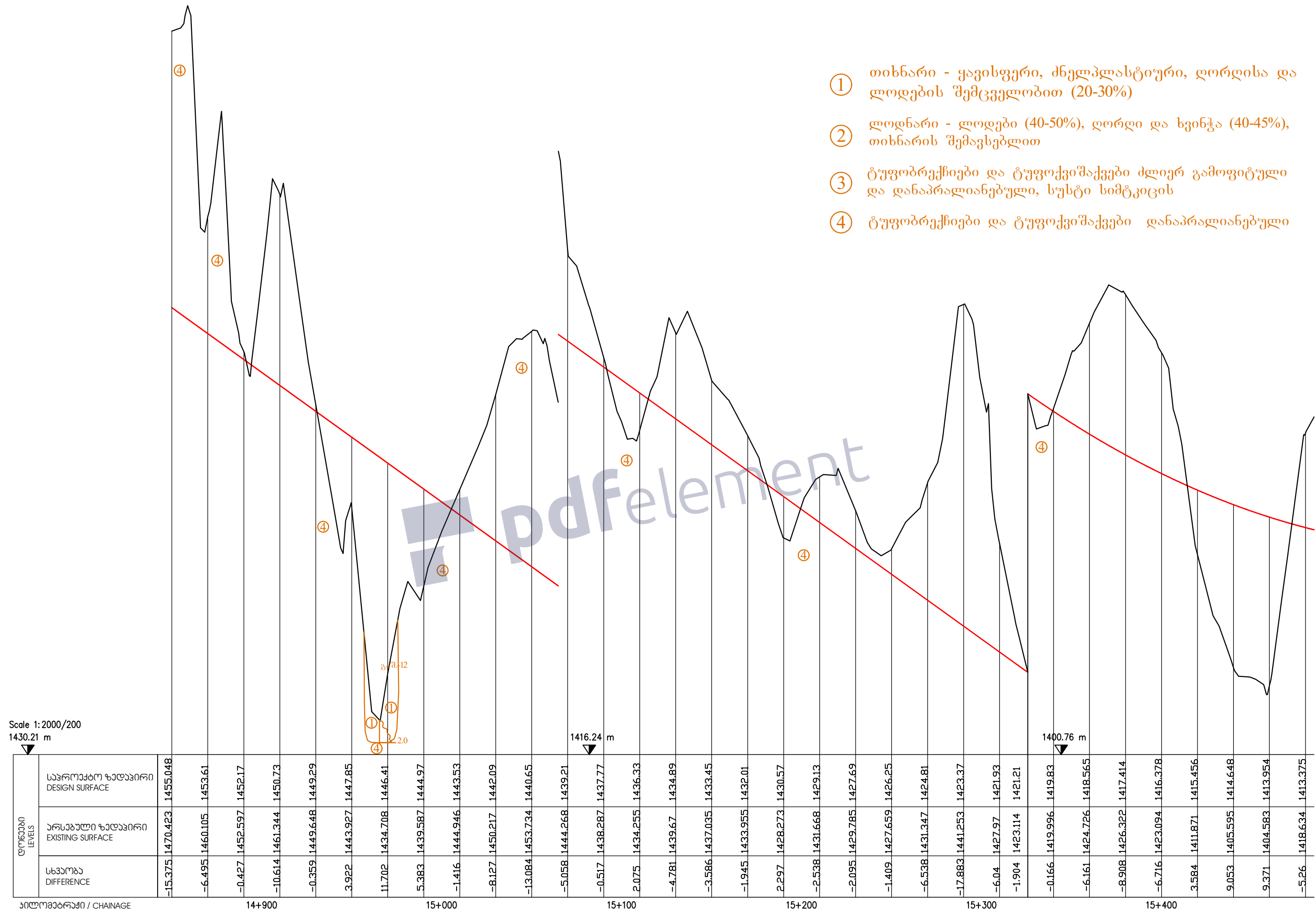
შპს "გეოტრანსპროექტი"

აბსტრაქტული  
საპროექტო გზა  
კმ 11+610 - კმ 15+944

გეოლოგიური ჯგუფი

მასშტაბი 1:2000/200

- ① თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ღორღების შემცველობით (20-30%)
- ② ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჯა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით
- ③ ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, სუსტი სიმტკიცის
- ④ ტუფობრექჩიები და ტუფოქვიშაქვები დანაპრალიანებული



Scale 1:2000/200  
1430.21 m

ღონეები LEVELS	საპროექტო ზედაპირი DESIGN SURFACE	
	არსებული ზედაპირი EXISTING SURFACE	
	სხვაობა DIFFERENCE	
	-15.375	1470.423
	-6.495	1460.105
	-0.427	1452.597
	-10.614	1461.344
	-0.359	1449.648
	3.922	1443.927
	11.702	1434.708
	5.383	1439.587
	-1.416	1444.946
	-8.127	1450.217
	-13.084	1453.734
	-5.058	1444.268
	-0.517	1438.287
	2.075	1434.255
	-4.781	1439.67
	-3.586	1437.035
	-1.945	1433.955
	2.297	1428.273
	-2.538	1431.668
	-2.095	1429.785
	-1.409	1427.659
	-6.538	1431.347
	-17.883	1441.253
	-6.04	1427.97
	-1.904	1423.114
	-0.166	1419.996
	-6.161	1424.726
	-8.908	1426.322
	-6.716	1423.094
	3.584	1411.871
	9.053	1405.595
	9.371	1404.583
	-5.26	1418.634

ხაზოვანი / CHAINAGE

14+900

15+000

15+100

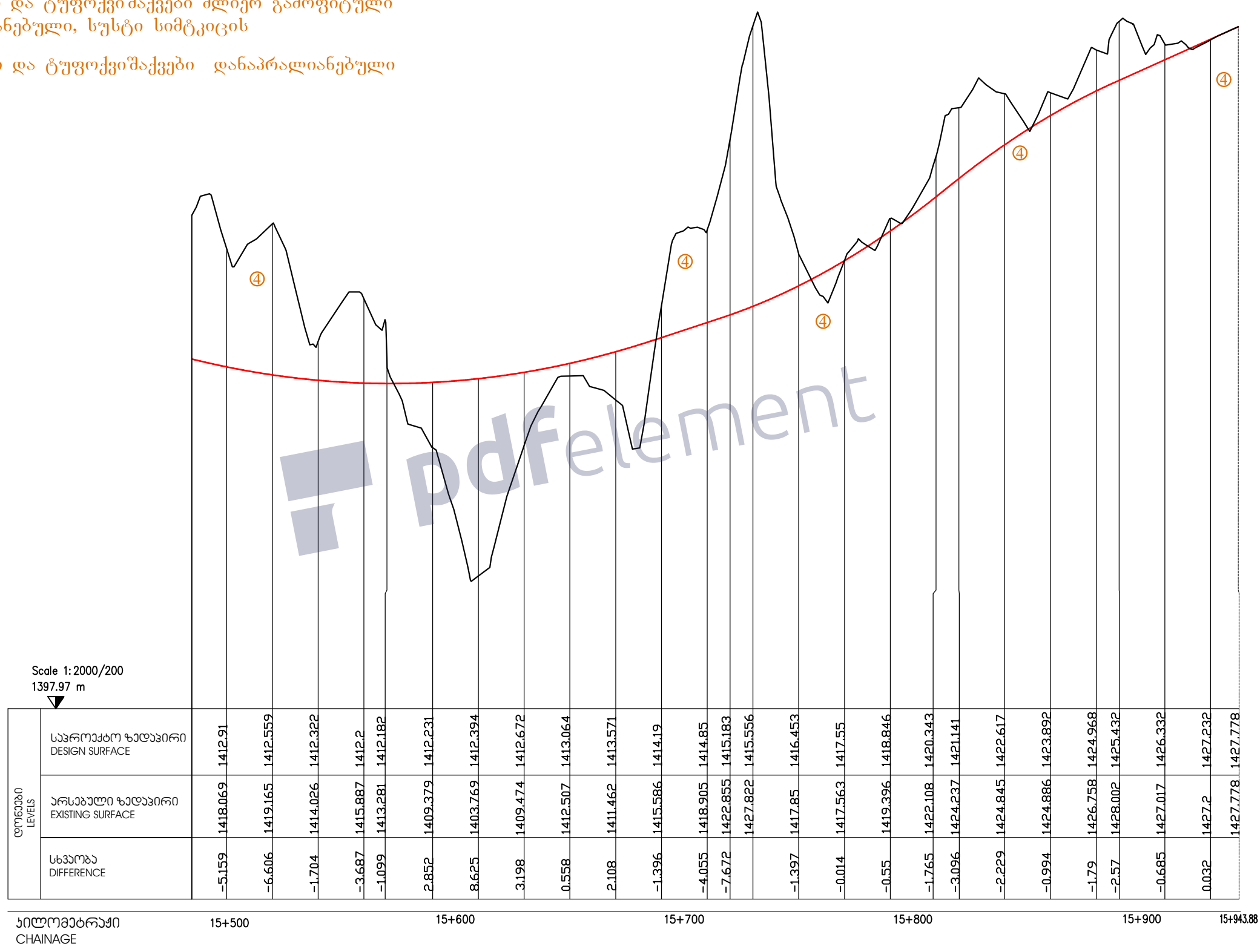
15+200

15+300

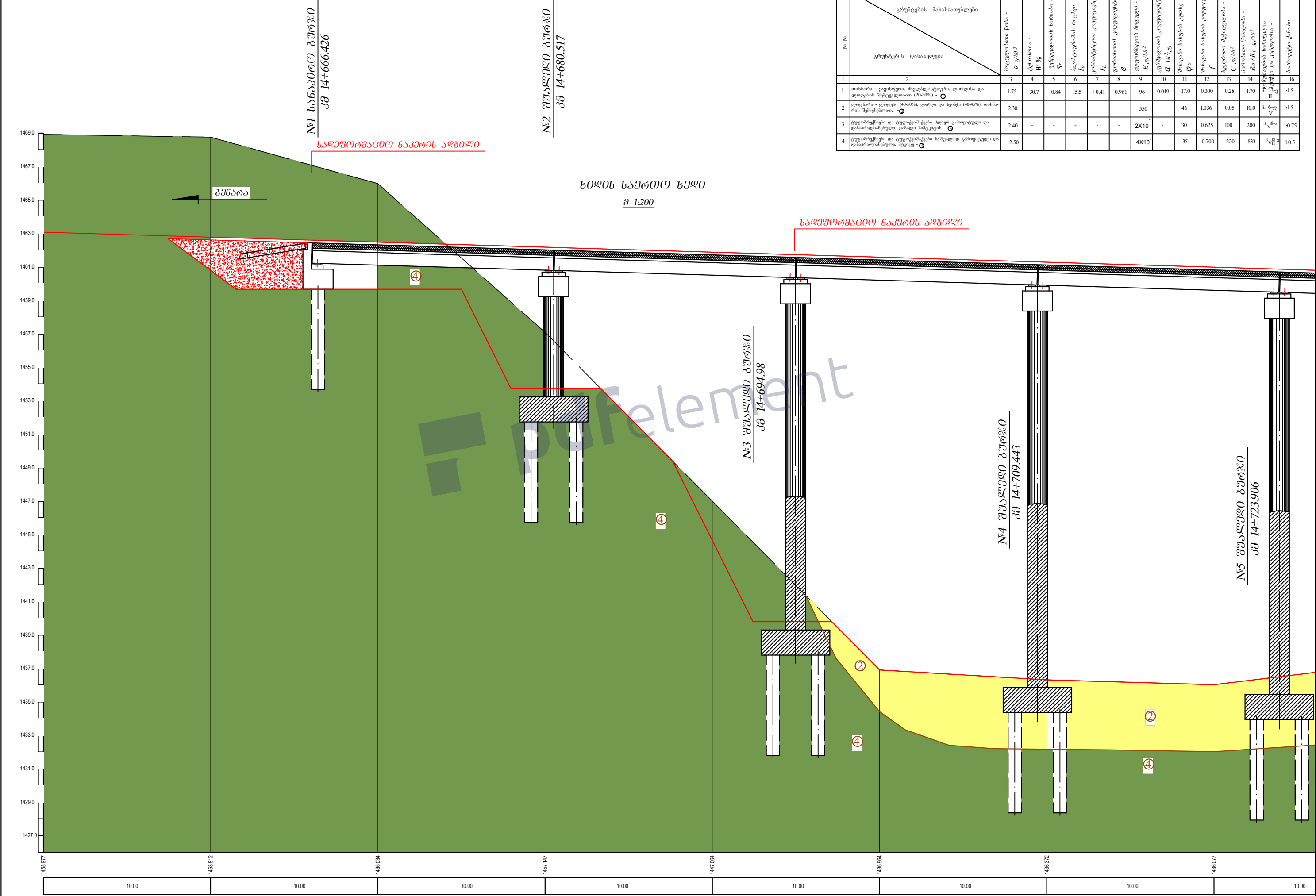
15+400

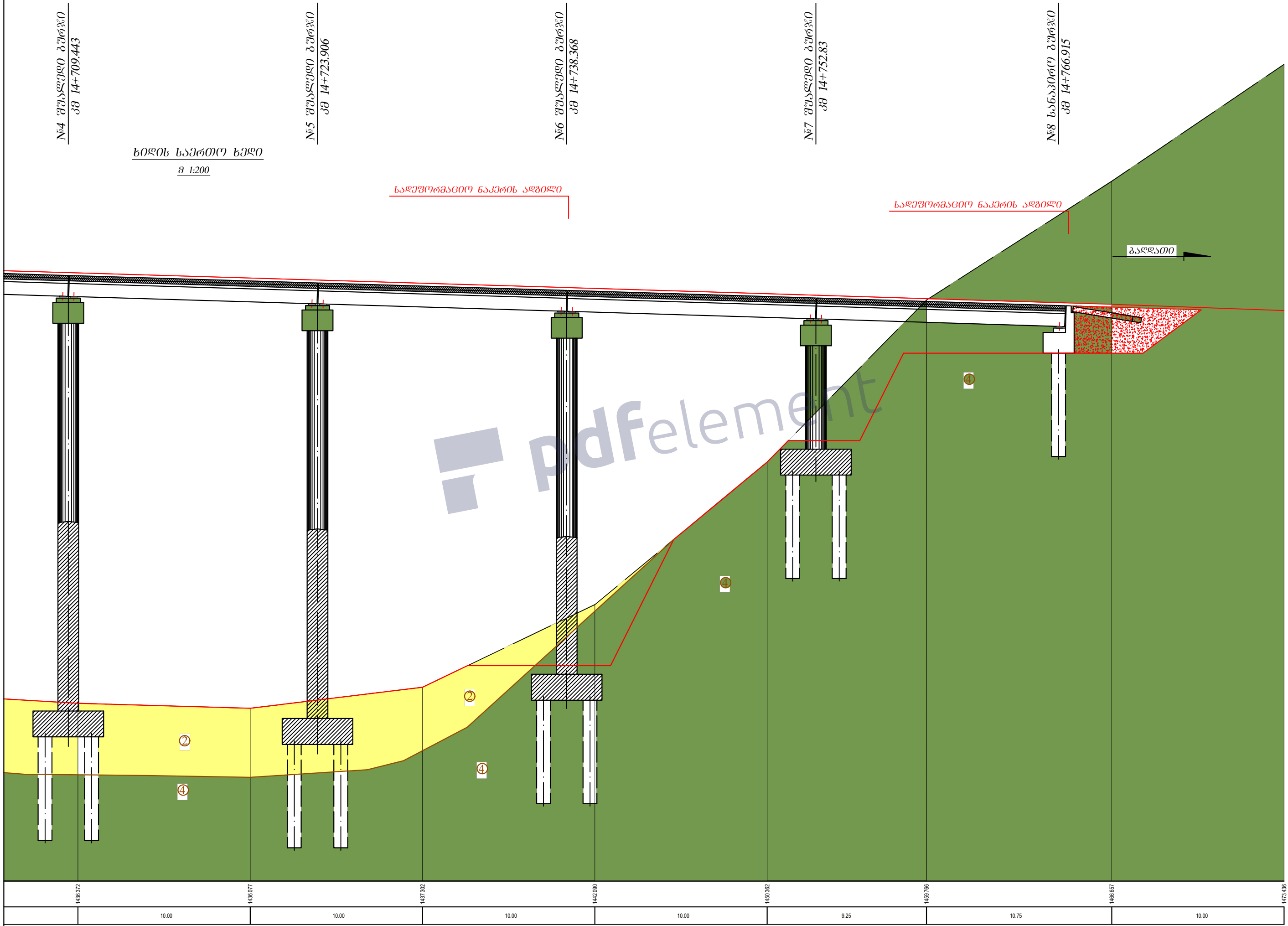
შპს "გეოტრანსპროექტი"		აბსტრაქტული საპროექტო გზა კმ 11+610 - კმ 15+944	გეოლოგიური კრიტიკა მასშტაბი 1:2000/200 07
პრ.მთ.გეოლ.	ახარება		
შეამოწმა	მ.პირველი		

- ① თიხნარი - ყავისფერი, ძნელპლასტიური, ღორღისა და ლოდების შემცველობით (20-30%)
- ② ლოდნარი - ლოდები (40-50%), ღორღი და ხვინჭა (40-45%), თიხნარის შემავსებლით
- ③ ტუფობრექიები და ტუფოქვიშაქვები ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული, სუსტი სიმტკიცის
- ④ ტუფობრექიები და ტუფოქვიშაქვები დანაპრალიანებული



გერუნტების ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები															
№	გერუნტების მახასიათებლები	გერუნტების მახასიათებლები													
		მდეულობითი წინა - $\rho$ კ/მ <sup>3</sup>	ტენიანობა - $W$ %	მუხრუჭის ხარისხი - $S_r$	პლასტიურობის რიცხვი - $I_p$	კომისიტეცის კოეფიციენტი - $L_L$	ფორმის კოეფიციენტი - $e$	დეფორმაციის მაღალი - $E_{დ/მმ^2}$	კომპრესიის კოეფიციენტი - $a$ მმ <sup>2</sup> /გ	შინაინი ხაზის კოეფიციენტი - $\phi$	შინაინი ხაზის კოეფიციენტი - $f$	სეფიციენტი უმცლდობა - $C$ კ/მ <sup>2</sup>	კომპრესიის წინადა - $R_o/R_c$ კ/მ <sup>2</sup>	სეფიციენტი სირიულის $\gamma$	საბრეფიქრო ქონიი - $\lambda$
1	თიხარი - ვეისფერი, მუღლასტიური, ღორღისა და ღორღის უმცლდობით (20-30%) - ④	1.75	30.7	0.84	15.5	+0.41	0.961	96	0.019	17.0	0.300	0.28	1.70	კ. 6-ღ	1:1.5
2	ღორღარი - ღორღი (40-50%), ღორღი და სეფიქა (40-45%), თიხარის უმცლდობით, - ④	2.30	-	-	-	-	-	550	-	46	1.036	0.05	10.0	კ. 6-ღ	1:1.5
3	ტუფობრეჭი და ტუფობრეჭი ღორღი გამოფიქრული და დანარდლიანებული, დაბალი სიჭეფიქი - ④	2.40	-	-	-	-	-	2X10	-	30	0.625	100	200	კ. 6-ღ	10.75
4	ტუფობრეჭი და ტუფობრეჭი საშუალო გამოფიქრული და დანარდლიანებული, მუღლი - ④	2.50	-	-	-	-	-	4X10	-	35	0.700	220	833	კ. 6-ღ	10.5







## შეჯამება

აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები



აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები



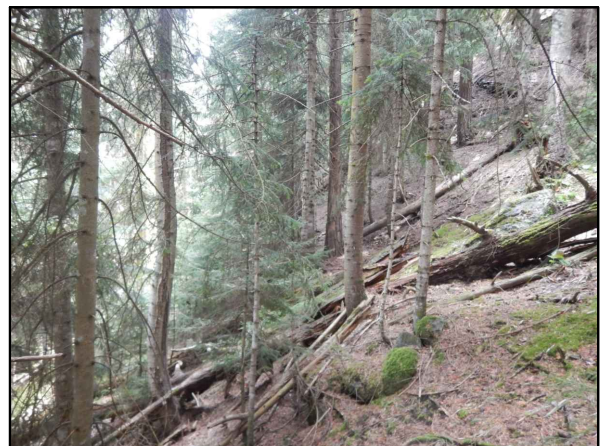


აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები





აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები





აბასთუმნის შემოსავლელი საავტომობილო გზის მშენებლობისათვის საჭირო ალტერნატიული  
მიმართულებების ანალიზისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის (საორიენტაციო სიგრძე 20კმ)  
მომზადებისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები

## ნაპრალოვანი აგეგმვა

