



**შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-119) ჰრეპალო-
ნიკორწმინდას საავტომობილო გზის კმ 1 (0+450)-ზე, მდ. რიონზე
ახალი სახიდე გადასასვლელის მოწყობისათვის
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევა**

თბილისი 2020

შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-119) ჰრებალო-
ნიკორწმინდას საავტომობილო გზის კმ 1 (0+450)-ზე, მდ. რიონზე
ახალი სახიდე გადასასვლელის მოწყობისათვის
საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევა

შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“

დირექტორი



გ. ბენდუქიძე

პროექტის მენეჯერი



გ. ტლაშაძე

თბილისი 2020

**სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო –
აკრედიტაციის ცენტრი“**

აკრედიტაციის მოწმობა
EA BLA-ის ხელმომწერი
GAC-TL-0227
ადასტურებს, რომ
შპს "გეოტექსერვისი"-ს
საგამოცდო ლაბორატორია
მდებარე: ქ. თბილისი, მირიან მეფის ქ. №50;
შეფასდა და აკმაყოფილებს ეროვნული სტანდარტის
სსტ ისო/იეკ 17025:2010-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: 1.არამადნეული და საგზაო მასალები; ღორღი და ხრეში მთის მკვრივი ქანებისგან სამშენებლო სამუშაოებისთვის; 2. გრუნტები.
(იხ. აკრედიტაციის სფერო)

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
13 დეკემბერი 2018 წ.

ძალაშია
13 დეკემბერი 2022 წ.

სსიპ GAC

0186 თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

დამკვეთი: სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი“
დამამზადებელი: შპს „სოლიი“. სტს-ს რეგისტრაციის № 06-3938

ტექნიკური დავალება**საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევა-ძიებისათვის**

1. დამკვეთი: შპს „Georgian Bridge Construction“;
2. ობიექტის დასახელება: მდ. რიონზე ჭრებალო-ნიკორწმინდის საავტომობილო გზის კმ1 სახიდე გადასასვლელის მოწყობა;
3. ობიექტის ადგილმდებარეობა: ჭრებალო-ნიკორწმინდის საავტომობილო გზის გადაკვეთა მდინარე რიონთან, კმ 1 (0+450);
4. პროექტის სტადია: სამუშაო დოკუმენტაცია;
5. გეოფიზიკური სამუშაოების ვერტიკალური ელექტრო ზონდირების ჩატარება 20-25მ სიღრმემდე;
6. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა: კვლევის საფუძველად გამოყენებული იქნას 2017 წელს შპს „გეოტრანსპროექტ“-ის მიერ ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაცია;
7. დადგინდეს საამშენებლო მოედნების ტერიტორიაზე ამგები გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური მდგომარეობა (ფენის სიმძლავრე, გრუნტის წყლების მონაცემები);
8. ჩატარებული გეოლოგიური კვლევა-ძიებები დაფიქსირდეს შერსრულებული სამუშაოების მიღება-ჩაბარების აქტის მიხედვით;
9. საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევა-ძიების ტექნიკური დოკუმენტაცია მომზადდეს და გადაეცეს დამკვეთს 2 ეგზემპლარად ქართულ ენაზე ელექტრონულ ვერსიასთან ერთად.

დამკვეთი:

შ.პ.ს. „Georgian Bridge Construction“

თბილისი 2020წ 27 ნოემბერი

სარჩევი:

1. შესავალი
2. საფუძვლად მიღებული 2017წელს შპს „გეოტრანსპროექტი“ მიერ ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა;
3. გეოფიზიკური კვლევა;
4. დასკვნა

ნახაზები:

- ნახაზი 1. ჭაბურღილების განლაგების გეგმა;
- ნახაზი 2 ვეზ წერტილების განლაგების გეგმა;
- ნახაზი 3 გეოელექტრული სვეტები;
- ნახაზი 4 ლითოლოგიური ჭრილი;
- ნახაზი 5 ჭაბურღილების ჭრილები (2017წ)

ტექსტური დანართები:

- დანართი 1 ფოტოდანართები

1. შსსავალი

შპს „გეოტექსერვისმა“ შპს „ Georgian Bridge Construction“-თან 2020 წლის 27 ნოემბერს დადებული №27.11.2020 ხელშეკრულების თანახმად, მიიღო ტექნიკური დავალება ჩატარებინა ამბროლაურის მუნიციპალიტეტში მდ. რიონზე ჭრებალო-ნიკორწმინდის საავტომობილო გზის კმ1 (0+450) სახიდე გადასასვლელის მოწყობის ადგილზე სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევა.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველად გამოყენებული იქნა 2017 წელს შპს „გეოტრანსპროექტ“-ის მიერ ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაცია.

მდინარე რიონის ჭალაში ჩატარდა გეოფიზიკური (ვერტიკალური ელექტროზონდირება) კვლევა.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის საფუძველზე მომზადდა (საპროექტო ხიდის) საინჟინრო ნაგებობების განთავსების ტერიტორიის გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევის ანგარიში.

2. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

(2017წ „გეოტრანსპორტი“-ს მიერ მიღებული მასალა)

შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-119) ჭრებალო-ნიკორწმინდას საავტომობილო გზის კმ1 (0+450)-ზე, მდ. რიონზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობის კონცეპტუალური საპროექტო დოკუმენტაციის შედგენა, პროექტირება-მშენებლობა ტიპის კონტრაქტისათვის

1. შესავალი

ამა წლის ივნის-ივლისის თვეში შპს „გეოტრანსპროექტ“-ის მიერ შპს „ინჟინერიუს“-თან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე და ტექნიკური დავალების მოთხოვნების შესაბამისად შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-119) ჭრებალო-ნიკორწმინდას საავტომობილო გზის კმ1 (0+450)-ზე, მდ. რიონზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობის კონცეპტუალური საპროექტო დოკუმენტაციის შედგენა, პროექტირება-მშენებლობა ტიპის კონტრაქტისათვის ჩატარდა გეოტექნიკური 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», „სესიმომდეგი 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, გავრცელებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების, გრანულომეტრიული შემადგენლობის, გრუნტის და გრუნტის წყლის ქიმიური შემადგენლობის და აგრესიულობის განსაზღვრა. ამისათვის გაიბურდა ორი, 10.0 და 12.0 მ-ანი, ჭაბურღილი, აღებულ იქნა დაშლილი სტრუქტურის გრუნტის ორი ნიმუში და გრუნტის წყლის 1 ნიმუში. ჩატარდა 2 საველე გაცრა რეინაროვანი გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრისათვის.

ადგილმდებარეობის ვიზუალური დათვალიერების, ჭაბურღილების გაბურღვის, გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგების და საფონდო მასალების კამერალური დამუშავების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია: პირობითი ნიშნები(დანართი 1); ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილები(დანართი 2); გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრის ცხრილი და გრაფიკი(დანართი 3); გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობების ცხრილი(დანართი 4); გრუნტის წყლის ქიმიური შემადგენლობა და აგრესიულობა(დანართი 5); ჭაბურღილების განლაგება საკვლევ უბანზე(დანართი 6); გრძივი გეოლოგიური ჭრილი (დანართი 7); ფოტოსურათები(დანართი 8) და გეოტექნიკური ანგარიში.

2. ოროგრაფია და ჰიდროგრაფია

საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემატური რუკის მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება რაჭა-ლეჩხუმის სინკინალური დადაბლების ეროზიულ-ბორცვოვან რელიეფს.

რაიონის ჰიდროგრაფიული ქსელის მთავარ არტერიას წარმოადგენს მდ. რიონი, რომელზეც განლაგებულ იქნება საპროექტო სახიდე გადასასვლელი. საკვლევი უბანი წარმოადგენს მდ. რიონის ჭაღას და ჭაღისზედა ტერასას.

3. კლიმატური პირობები

სახიდე გადასასვლელის ბურჯების განლაგების რაიონის კლიმატური პირობები მოცემულია უახლოესი მეტეოროლოგიური სადგურის (ჭრებალო) მონაცემების მიხედვით.

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 11.4°C ; ყველაზე ცივი თვის – იანვრის საშუალო თვიური ტემპერატურაა -0.6°C ; ყველაზე ცხელის აგვისტოსი კი $+22.4^{\circ}\text{C}$; ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი -27.0°C ; აბსოლუტური მაქსიმუმი კი $+40.0^{\circ}\text{C}$;

ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობაა 76%; ყველაზე ცივი თვის (იანვრის) 84% (საშუალო), აგვისტოში კი 72%. აბსოლუტური მინიმუმი 68% (აპრილი), აბსოლუტური მაქსიმუმი (დეკემბერი, იანვარი) 84%.

ქარის საშუალო წლიური სინქარე არის -0.7 მ/წმ. გაბატონებული მიმართულებების ქარებია: ჩრდილოეთის 15%-ანი, სამხრეთის 10%-ანი, სამხრეთ-დასავლეთის 20%-ანი და დასავლეთის 21%-ანი განმეორებათობით. მოსალოდნელი მაქსიმალური სინქარე: წელიწადში ერთხელ – 10.0 მ/წმ, 10 წელიწადში ერთხელ – 19.0 მ/წმ, 20 წელიწადში ერთხელ – 17.0 მ/წმ. ქარის წნევა 5 წელიწადში ერთხელ – 0.17 კპა, 15 წელიწადში ერთხელ 0.17 კპა. შტილიანი დღეების რაოდენობა შეადგენს 65%.

ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობაა – 1086 მმ. ნალექების დღელამური მაქსიმუმია – 88 მმ.

თოვლის საფარიანი დღეების რაოდენობაა – 40. თოვლის საფარის წონაა 0.66 კპა.

ნიადაგის ჩაყინვის სიღრმე თიხებისა და თიხნარებისათვის არის 18 სმ, წვრილი და მტვრისებური ქვიშის და თიხაქვიშებისათვის 22 სმ, მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის და ხრეშისებური ქვიშებისათვის 23 სმ და მსხილნატეხოვანი გრუნტებისათვის 27 სმ.

4. გეოლოგიური აგებულება, საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

გეოტექტონიკური თვალსაზრისით რაიონი მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის ოკრიბა-ხრეთის ზონის შაორის ქვეზონას. ლითოლოგიურად ის აგებულია პალეოგენური და ნეოგენური ასაკის (P-N) თიხური და კარბონატული ქანებით, რომლებიც გადაფარულია ალუვიურ-დელუვიურ-პროლუვიური წარმოშობის ნალექებით.

ნორმატიული დოკუმენტის „სეისმომდეგვი მშენებლობა“ (პნ01.01-09) მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება მიწისძვრების 9 ბალიან ზონას.

საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის ნაოჭა სისტემის დასავლეთ ნაწილის სასუალო მთიანეთის საინჟინრო-გეოლოგიური ოლქის კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი თიხური და კარბონატული ქანების საინჟინრო-გეოლოგიურ რაიონს.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების რაჭა-ლენხუმის არტეზიული აუზის ჰიდროგეოლოგიურ რაიონს.

5. გეოტექნიკური პირობები

5.1 სახიდე გადასასვლელის ბურჯების განლაგების ქვეშ გაგრძელებული გრუნტების დახასიათება

სახიდე გადასასვლელთან ჩატარებული გეოტექნიკური და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოიყოფა შემდეგი ფენები – საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სგე):

სგე 1 – ნაყარი – კენჭი (35-40%) და ხრეში (25-30%) კაჭრების 5-10%-ის ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით, მცირედტენიანი. დაფიქსირებულია ერთ ჭაბურღილში (ჭაბ.№1). სიმაღლავრე 4.20მ. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა $\rho=1.95\text{გ/სმ}^3$; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა $R_0=2.0\text{ კგ/სმ}^2$; შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=40.0^\circ$; შეჭიდულობა $C=0.06\text{ კგ/სმ}^2$; დეფორმაციის მოდული $E=500\text{ კგ/სმ}^2$; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით – 3-6/გ, კატეგორია III.

ამ ფენის გამოყენება ფუნდამენტების საფუძველად მიზანშეწონილი არ არის.

სგე 2 – რიყნარი – კენჭი (40-45%) და ხრეში (20-25%), კაჭრების 10.0-15.0% მ-დე ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული. დაფიქსირდა ორივე ჭაბურღილში. სიმაღლავრე დაძიებულ სიღრმემდე მერყეობს 7.80-10.00 მ-ის ფარგლებში. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა $\rho=2.00\text{გ/სმ}^3$; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა $R_0=6.0\text{ კგ/სმ}^2$; შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=45.0^\circ$; შეჭიდულობა $C=0.05\text{ კგ/სმ}^2$; დეფორმაციის მოდული $E=5250\text{ კგ/სმ}^2$; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით 3-6/გ, კატეგორია IV.

ამ ფენის გამოყენება ფუნდამენტების საფუძველად მიზანშეწონილია ნებისმიერი ტიპის ფუნდამენტებისთვის.

5.2 სახიდე გადასასვლელის მოწყობის ადგილის გეოტექნიკური პირობების აღწერა

სახიდე გადასასვლელის მოწყობის ადგილას გავრცელებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია შესაბამის დანართში(დანართი 4).

გრუნტის წყალი გამოვლინდა ორივე ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან 1.40-5.60 მ-ის სიღრმეზე. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით არის კოდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმ-მაგნიუმისანი. მას არ ახასიათებს არცერთი სახის აგრესიული თვისებები ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ნებისმიერი მარკის ბეტონის და რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურის მიმართ.

სახიდე გადასასვლელის განლაგების რაიონის სეისმურობა არის 9 ბალი. რადგან აქ გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით არის II კატეგორიის, ამიტომ უბნის სეისმურობაც იქნება 9 ბალი.

სახიფათო გეოლინამიკური პროცესებიდან ფიქსირდება შედარებით დაბალი ინტენსივობის სიღრმული და გვერდითი ეროზია.

გეოტექნიკური პირობების სირთულის მიხედვით არის II კატეგორიის.

3. გეოფიზიკური კვლევა

3.1. ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ჭრებალოში მდინარე რიონზე არსებული ხიდის ბურჯების განთავსების ტერიტორიებზე ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგი.

3.1.1. შესავალი

წინამდებარე ანგარიშში მოცემულია ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ჭრებალოში მდინარე რიონზე არსებული ხიდის ბურჯების განთავსების ტერიტორიებზე ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგები.

– კვლევის მიზანი: 20-25 მეტრ სიღრმემდე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა

– კვლევის მეთოდი: ელექტრომეტრია, ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების ("ვეზ") მეთოდი შლუმბერჟეს დანადგარით.

– კვლევის მოცულობა: 2 "ვეზ".

გეოფიზიკური კვლევის დგომის წერტილების კოორდინატების განსაზღვრა განხორციელდა თანამგზავრული ნავიგაციის ხელსაწყო GPS გამოყენებით, კოორდინატების სისტემა "WGS-84".

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

3.1.2. გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა

ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ჭრებალოში მდინარე რიონზე არსებული ხიდის ბურჯების განთავსების ადგილებში ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის მიზანს წარმოადგენდა 20-25 მეტრ სიღრმემდე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა და მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა.

გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა СП 11-105-97 წესების კრებული (საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის, ნაწილი VI – გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები) და PCH 64-87 – რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები, ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. ელექტრომეტრია) მოთხოვნების შესაბამისად.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების „ვეზ“ მეთოდით კვლევა ჩატარდა შლუმბერჟეს დანადგარის გამოყენებით. (AB მკვებავ

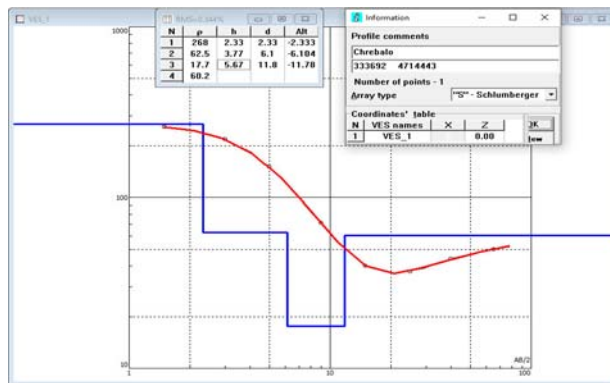
ელექტროდებს შორის მანძილი შეადგენდა 3მ; 6; 10; 18მ; 30მ; 50მ, 80მ. MN-მიმღებ ელექტროდებს შორის მანძილი შეადგენდა 1მ; 6მ; 12მ).

გამზომ აპარატურად გამოყენებული იყო ”ЭИИ-209М“, რომელიც მაქსიმალურადაა დაცული გარეშე ხელისშემშლელი ფაქტორებისგან. გამზომი 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 АНЧ-3“

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების დამუშავება განხორციელდა კომპიუტერული პროგრამის ”IPI2win“ გამოყენებით. (სურ.2).



სურ.2. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემის ”IPI2win“ პროგრამით ინტერპრეტაციის ნიმუში

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგება დატანილია რუკაზე (ნახ. 2).

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. 3.1; 3.2;)

3.1.3 გეოფიზიკური კვლევის შედეგები

ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ჭრებალოში მდინარე რიონზე არსებული ხიდის ბურჯების განთავსების ტერიტორიაზე ძირითადი (კლდოვანი) ქანები წარმოდგენილია საშუალო და ძლიერ გამოფიტული ქვიშაქვებით, რომელიც გადაფარულია მეოთხეული (არაკლდოვანი) ნალექებით ძირითადად წარმოდგენილი კენჭნარით და კაჭარით თიხა ქვიშის შემავსებლით. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა ორ წერტილზე, მდინარე რიონის როგორც მარჯვენა ისე მარცხენა ნაპირზე განთავსებული ბურჯების სიახლოეს. ჩატარებული კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ.

მდინარე რიონზე არსებული ხიდის ბურჯების განთავსების ტერიტორიაზე ჩატარებული ვეზ-1 და ვეზ-2-ის მონაცემებით გამოიყოფა ორი (I და II) გეოელექტრული შრე. I–გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინააღობით **15-270** ომმ წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით (კენჭნარი, კაჭარის შემცველობით, თიხა ქვიშის შემავსებლით). კუთრი ელექტრული წინააღობის მიხედვით I–გეოელექტრული შრე შეიძლება დაიყოს ორ შრედ: 1.კუთრი ელექტრული წინააღობის შედარებით მაღალი (60-270 ომმ) და 2.კუთრი ელექტრული წინააღობის შედარებით დაბალი (15-25 ომმ) მნიშვნელობის გეოელექტრული შრე. კუთრი ელექტრული წინააღობის შედარებით მაღალი (60-270 ომმ) მნიშვნელობებით გამოყოფილი შრე, ძირითადად წარმოდგენილია კენჭნარით და კაჭარით ქვიშის შემავსებლით, ხოლო კუთრი ელექტრული წინააღობის დაბალი მნიშვნელობებით (15-25 ომმ) გამოყოფილი შრე, წარმოდგენილია გაწყლიანებული კენჭნარით, თიხა ქვიშის შემავსებლით, კაჭარის შემცველობით.

მდინარე რიონის მარცხენა ნაპირზე განთავსებული ვეზ-1 მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე შეადგენს **12 მეტრს**, ხოლო მდინარე რიონის მარჯვენა ნაპირზე განთავსებული ვეზ-2 მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე შეადგენს **16 მეტრს**. (ნახ. 3).

(შენიშვნა: ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით გამოყოფილი მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე შესაძლებელია შედგებოდეს მეოთხეული ნალექების სიმძლავრისგან და ძლიერ გამოფიტული და გაწლიანებული ძირითადი ქანების ზედა ნაწილის (1.0-1.5 მეტრი) სიმძლავრისგან)

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით გამოყოფილი II-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით **60-130** ომმ წარმოდგენილია გამოფიტული და ნაპრალიანი ძირითადი (კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი) ქანებით-ქვიშაქვებით. რომელიც შესაძლებელია გაწყლიანებული იყოს.

საპროექტო ხიდის სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიური აგებულების უკეთ წარმოდგენის მიზნით ჭაბურღილების ჭრილების და ვერტიკალური ელექტრო ზონდირების მასალებზე დაყრდნობით აგებულია ლითოლოგიური ჭრილი ა-ბ (ნახაზი 4).

4. ღასკმნა

საველე, ლაბორატორიული და ფონდური მასალების ანალიზიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემატური რუკის მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება რაჭა-ლეჩხუმის სინკინალური დადაბლების ეროზიულ-ბორცვოვან რელიეფს.
2. გეოტექტონიკური თვალსაზრისით რაიონი მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის ოკრიბა-ხრეთის ზონის შაორის ქვეზონას.
3. საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის ნაოჭა სისტემის დასავლეთ ნაწილის საშუალო მთიანეთის საინჟინრო-გეოლოგიური ოლქის კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი თიხური და კარბონატული ქანების საინჟინრო-გეოლოგიურ რაიონს.
4. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების ჰიდროგეოლოგიურ რაიონს.
5. გრუნტის წყალს არ ახასიათებს არცერთი სახის აგრესიული თვისებები ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ნებისმიერი მარკის ბეტონის და რკინა-ბეტონის კოსტრუქციი არმატურის მიმართ.
6. სახიდე გადასასვლელის მოწყობის განლაგების უბნის სეისმურობა შეადგენს 9 ბალს.
7. სახიფათო გეოდინამიკური პროცესებიდან ფიქსირდება შედარებით დაბალი ინტენსივობის სიღრმული და გვერდითი ეროზია.
8. გეოტექნიკური პირობების სირთულის მიხედვით სახიდე გადასასვლელის მოწყობის განლაგების რაიონი არის II კატეგორიის.
9. ბურჯების ფუნდამენტების საფუძვლად შერჩეულ უნდა იქნას სვე 2-ის გრუნტი.
10. საკვლევი ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება 9 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტის სიდიდე 0.40-ის ტოლია (ჭრებალო №2419);
11. გრუნტები არ არიან აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონების მიმართ;

-
12. გრუნტის და მდინარის წყალი არ ამუღანებს აგრესიულობას არც ერთი სახის ბეტონის მიმართ, მხოლოდ წყალბადიონის მაჩვენებლით ავლენს სუსტ აგრესიულობას W4 მარკის ბეტონების მიმართ;
 13. ვეზ-1 მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე შეადგენს 12 მეტრს, ხოლო ვეზ-2 მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე შეადგენს 16 მეტრს;
 14. II-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით **60-130** ომმ წარმოდგენილია გამოფიტული და ნაპრალიანი ძირითადი ქანებით - ქვიშაქვებით;
 15. მშენებლობისათვის საჭირო ნორმატიული მაჩვენებელი შესწავლილი გრუნტებისათვის მოცემულია ცხრილში 4.1.

გრუნტების ნორმატიული მაჩვენებლების ცხრილი 4.1

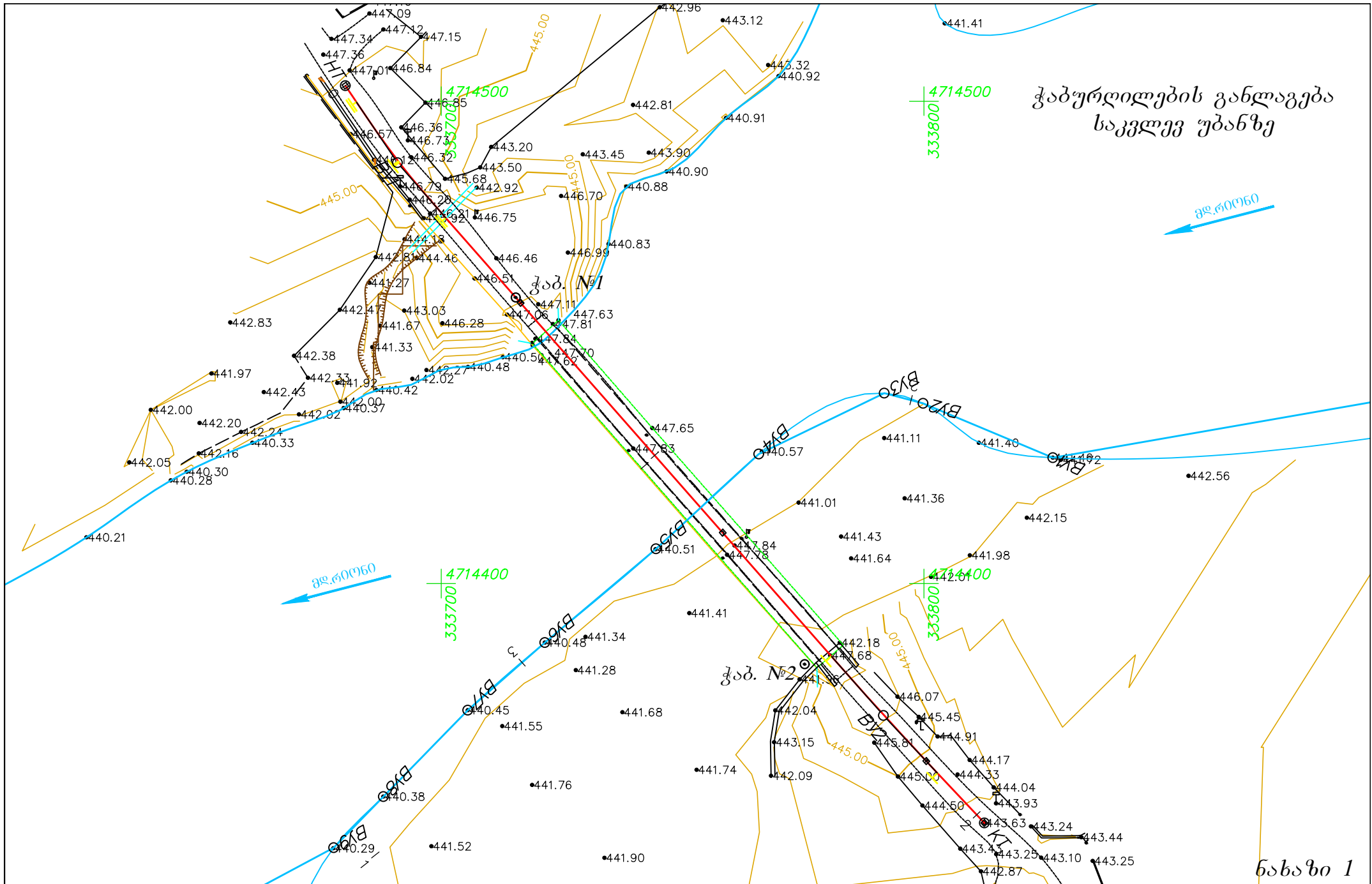
| ს.გ. № | გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით CHHP-IV-5-85) | გრუნტის კატეგორია სესმურების მიხედვით (პნ 01.01-01) | დროებითი კანონი CHHP-III-ბ, 1-71) | | | სიმკვრივე ρ , გრ/სმ ³ | მინერალური ნაწილის სიმკვრივე ρ_s , გრ/სმ ³ | ბუნებრივი ტენიანობა W , % | ფორიანობის კოეფიციენტი e | საერთო დეფორმაციის ძილული წყალგაჟკრებულ მდგომარეობაში E_0 , მპა | შინაგანი ხახუნის კუთხე წყალგაჟკრებულ მდგომარეობაში ϕ | შეჭიდულობა წყალგაჟკრებულ მდგომარეობაში C , კპა | წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე R_c , მპა | გრუნტების საანგარიშო წინააღმდეგობა CHHP-IV-2.02.01-85) R_0 , კპა |
|--------|--|---|-----------------------------------|-------|---------|---------------------------------------|--|-----------------------------|----------------------------|---|---|--|---|--|
| | | | 1.5 მ | 3.0 მ | 5.0 მ | | | | | | | | | |
| 1 | 6გ-III | IV | 1:0.67 | 1:1 | 1:1.251 | 1.95 | 2.20 | 20.1 | 0.484 | 40.0 | 40.0 | 4.0 | - | 200 |
| 2 | 6დ-V | II | 1:0.5 | 1:1 | 1:1 | 2.00 | 2.25 | 22.9 | 0.598 | 50.0 | 45.0 | 2.0 | - | 600 |
| 3 | 28ბ-VI | II | 1:0 | 1:0.2 | 1:0.5 | 2.10 | 2.70 | 17.2 | 0.507 | - | - | - | 9.8 | - |

გამოყენებული ლიტერატურა:

- ლ.მარუაშვილი. (1969). საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ.1“, გვ.210
- სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) _ დამტკიცების შესახებ, 2009 წ.
- ე.გამყრელიძე. (2003). საქართველოს გეოლოგიური რუკა. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, ალ.ჯანელიძის გეოლოგიის ინსტიტუტი.
- ე.გამყრელიძე. (2013). საქართველოს ტექტონიკური რუკა. საქართველოს გეოლოგიის სახელმწიფო დეპარტამენტი და ნავთობის ეროვნული კომპანია „საქნავთობი“.
- ბ.ზაუტაშვილი. (2011). საქართველოს ჰიდროგეოლოგია. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. 1-186 გვ.
- Гегучадзе Ш.Х. (1975) Юрская система. Объяснительная записка «Геологическая карта Рача-Сванетской рудной области». Министерство геологии СССР. Грузинское производственное геологическое управление. Тбилиси.
- А.В. Окросцваридзе (1995). Автореф. докт. дисс. ГИН. АН Грузии. 354 с.
- И.П. Гамкrelidze, Д.М Шенгелиа (2005). Докембрийско-палеозойский региональный метаморфизм, гранитоидный магматизм и геодинамика Кавказа. Научный Мир. Москва. 479 с. (English summary).
- *Adamia et al. unpublished material, 2006. ISTC project A651 (CauSIN) Final report.*
- *Adamia S., Zakariadze G., Chkhotua T., Sadradze N., Tsereteli N., Chabukiani A. and Gventsadze A., Geology of the Caucasus: A Review, Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.), Vol. 20, 2011, pp 489-544.*
- *Abraseys N., J. Douglas, S. Sarma and P. Smit 2005, Equations for the estimation of strong ground motions from shallow crustal earthquakes using data from Europe and Middle East: Horizontal peak ground acceleration and spectral acceleration. bulletin of earthquake engineering 2005. 3:1-53*
- *Gamkrelidze, I., Giorgobiani T., Kuloshvili S., Lobjanidze G., Shengelaia G.; 1998: Active Deep Faults Map and the Catalogue for the Territory of Georgia. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 157, N1, 80-85.*
- *Gamkrelidze (editor), Gujabidze. 2003, Geological Map of Georgia scale 1:500000,*
- *Geguchadze, Gvineria, Kalinina, Beridze, 1985. Geological map of the Khudoni high dam*
- *Gutenberg, B., Richter, C., 1942. Earthquake magnitude, intensity, energy, and acceleration. Bull. Seism. Soc. Am. 32, 163–191.*

ნახაზი 1

კაბურღილების განლაგება
საკვლევ უბანზე



ნახატი 2



ნახ. 2. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების (VES) განლაგების გეგმა

ნახატი 3

გეოელექტრული სვეტი
სახიდე გადასასვლელი მდინარე
რიონზე (სოფ. ჭრებალო)

Geoelectrical Column
Bridge across the river Rioni
(village Chrebalo)

ვეზ: VES -I

x=333692; y=4714443

| გეოელექტრული შრის № | შრის საგების სიღრმე მეტრი | შრის სიმძლავრე მეტრი | გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ | გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება |
|------------------------|---------------------------|----------------------|--|--|
| # of geoelectric layer | Depth of layer bottom m | Layer Thickness m | Electrical resistivity of the geoelectric layer Ohmm | Lithological description of geoelectric layer |
| I | 0 | | | მეოთხეული ნალექები (კენჭნარი, კაჭარის შემცველობით, თიხა ქვიშის შემავსებლით, განწყლიანებული). Quaternary deposits (pebbles and cobbles, with clay and sand filling, water bearing). |
| | 2.3 | 2.3 | 250-270 | |
| | 6.0 | 3.7 | 60-65 | |
| | 12 | 6.0 | 18-23 | |
| II | -12 | | 60-90 | კლდოვანი ქანები (ქვიშაქვა) Hard rocks (sandstones) |
| | -14 | | | |
| | -16 | | | |
| | -18 | | | |
| | -20 | | | |
| | -22 | | | |

ნახ. 3.1. ვეზ-1 მონაცემებით აგებული გეოელექტრული სვეტი

გეოელექტრული სვეტი
სახიდე გადასასვლელი მდინარე
რიონზე (სოფ. ჭრებალო)

Geoelectrical Column
Bridge across the river Rioni
(village Chrebalo)

ვეზ: VES -2

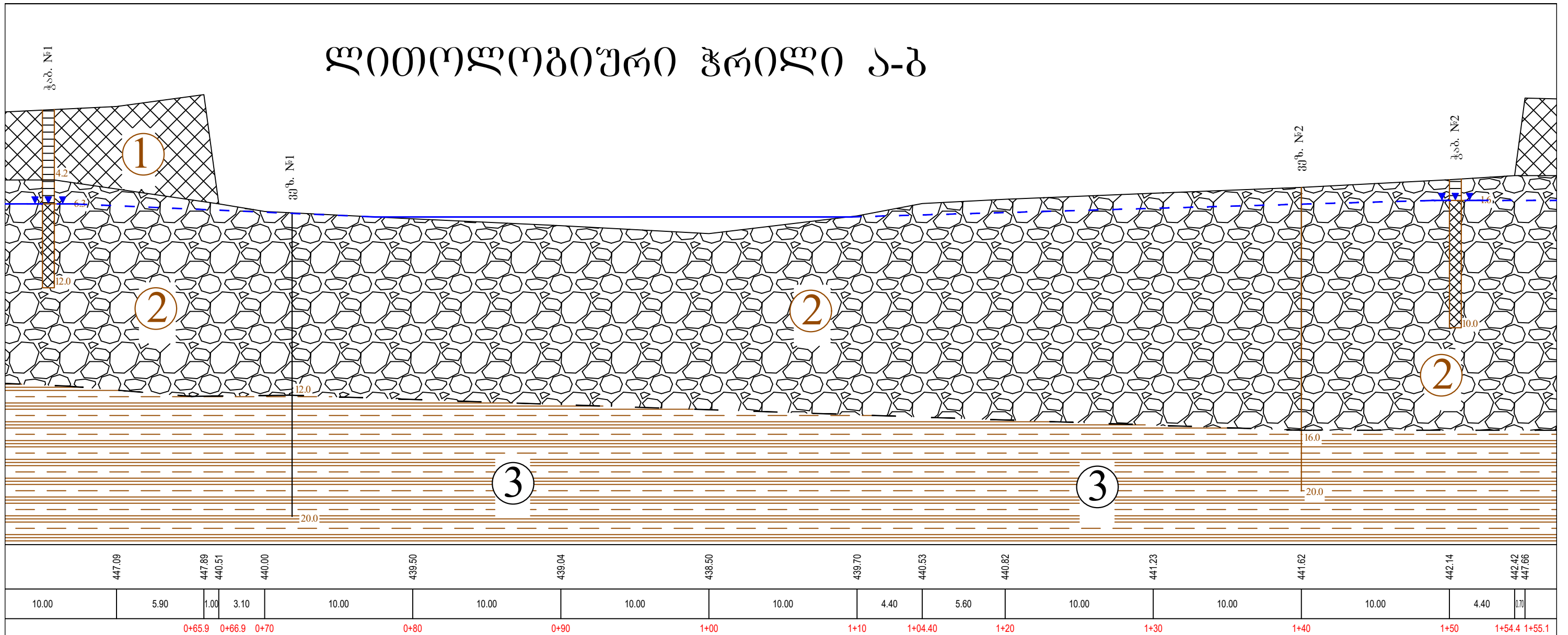
x=333746; y=4714416

| გეოელექტრული შრის № | შრის საგების სიღრმე მეტრი | შრის სიმძლავრე მეტრი | გეოელექტრული შრის კუთრი ელექტრული წინააღობა ომმ | გეოელექტრული შრის მოკლე ლითოლოგიური დახასიათება |
|------------------------|---------------------------|----------------------|--|--|
| # of geoelectric layer | Depth of layer bottom m | Layer Thickness m | Electrical resistivity of the geoelectric layer Ohmm | Lithological description of geoelectric layer |
| I | 0 | | | მეოთხეული ნალექები (კენჭნარი, კაჭარის შემცველობით, თიხა ქვიშის შემავსებლით, განწყლიანებული). Quaternary deposits (pebbles and cobbles, with clay and sand filling, water bearing). |
| | 1.6 | 1.6 | 280-300 | |
| | -2 | | | |
| | -4 | | 60-65 | |
| | 5.6 | 4.0 | | |
| | -6 | | | |
| | -8 | | 15-22 | |
| | -10 | | | |
| | -12 | | | |
| | -14 | | | |
| II | 16 | 10.4 | | კლდოვანი ქანები (ქვიშაქვა) Hard rocks (sandstones) |
| | -16 | | 80-130 | |
| | -18 | | | |
| | -20 | | | |
| | -22 | | | |

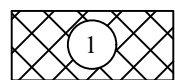
ნახ. 3.2. ვეზ-2 მონაცემებით აგებული გეოელექტრული სვეტი

ნახაზი 4

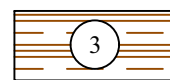
ლითოლოგიური ჭრილი ა-ბ



პირობითი აღნიშვნები



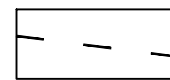
სგე 1 – ნაყარი – კენჭი (35-40%) და ხრეში (25-30%) კაჭრების 5-10%-ის ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით, მცირედტენიანი (t_{QIV})



კარბონატული ძირითადი თიხები და ქვიშაქვები, გამოფიტული და დანაპრალიანებული ($P-N_1^1$)



სგე 2 – რიყნარი – კენჭი (40-45%) და ხრეში (20-25%), კაჭრების 10.0-15.0% მ-დე ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული (a_{QIV})



საზღვარი გეოლოგიურ ელემენტებს შორის, დადგენილი გეოფიზიკური კვლევით

ჭაბ. 2



10.0

ჭაბურღილი, მისი ნომერი და სიღრმე

ვეზ. 2



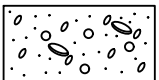

20.0

ვეზ მისი ნომერი და სიღრმე

ნახაზი 5

| | | |
|--|---|---|
| <p align="center">ბტპ გეოტრანსპროექტი</p> | <p align="center">შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-119) ჭრებალო-ნიკორწმინდას საავტომობილო გზის კმ1(0+450)-ზე, მდ.რიონზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობის კონცეპტუალური საპროექტო დოკუმენტაციის შედგენა, პროექტირება-მშენებლობა ტიპის კონტრაქტისთვის</p> | <p align="center">GTP GeoTransProject</p> |
|--|---|---|

გეოლოგიური პირობითი ნიშნები

| № № | გეოლოგ- ასაკი და გენეზისი | აღნიშვნა | ლითოლოგიური დახასიათება და აღნიშვნა |
|--------|---------------------------------|---|--|
| 1 | Q _{4t} |  ① | ნაყარი - კენჭი (35-40%), ხრეში (25-30%), კაჭრები 5-10% ქვიშის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ① |
| 2 | Q _{4a} |  ② | რიყნარი - კენჭი 40-45%, ხვინჭა 20-25% კაჭრების 10-15% ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული - ② |

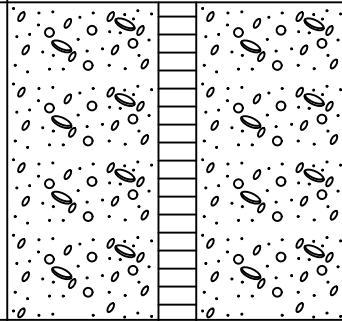
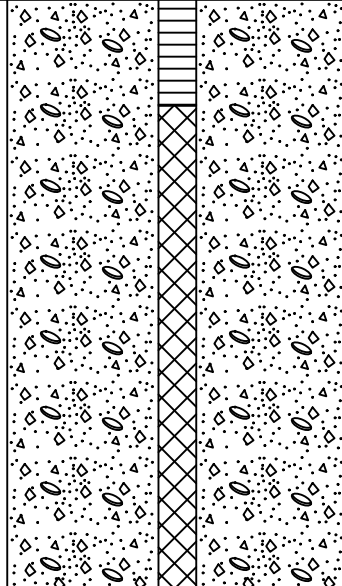


- გრუნტის ნიმუში და მისი აღების სიღრმე - მ
2.50
- ▽ გრუნტის წყლის გამონენის და დამყარების დონე - მ
1.30
- გრუნტის წყლის სინჯი და მისი აღების სიღრმე - მ
1.80
- △ დაშლილი სტრუქტურის გრუნტის ნიმუში და აღების
1.30 სიღრმე - მ

| | | |
|-------------------------------|---|--------------------------------------|
| ბტპ გეოტრანსპროექტი | შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-119) ჭრებალო-ნიკორწმინდას საავტომობილო გზის კმ1(0+450)-ზე, მდ.რიონზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობის კონცეპტუალური საპროექტო დოკუმენტაციის შედგენა, პროექტირება-მშენებლობა ტიპის კონტრაქტისთვის | GTP GeoTransProject |
|-------------------------------|---|--------------------------------------|

ჭაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილი

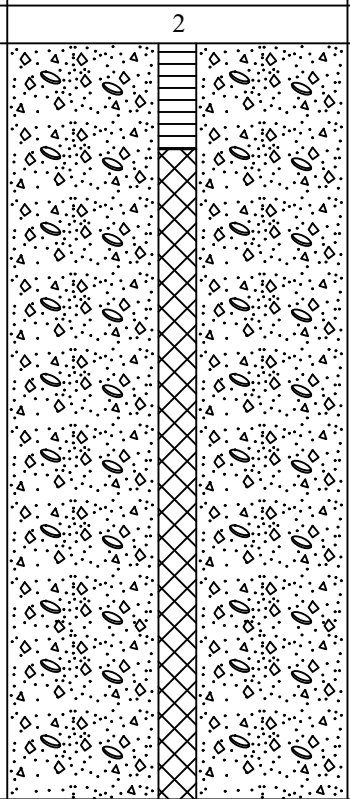
| | | |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| ჭ. №1 ნიშნული - | ადგილმდებარეობა - კმ 0+150 | სიღრმე - 10.0მ თარიღი - |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|

| შრის ნომერი | ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა მასშტაბი 1:100 | შრის საგების სიღრმე - მ | გრ. წყლის დონე - მ | | ნიმუშის აღების სიღრმე-მ | ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა |
|-------------|--|-------------------------|--------------------|-----------|-------------------------|---|
| | | | გამოწენა | დამყარება | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 |  | 4.8 | | | | ნაყარი - კენჭი (35-40%), ხრეში (25-30%), კაჭრები 5-10% ქვიშის შემავსებლით, მცირეტენიანი - ① |
| 2 |  | 12.0 | ▽ | ▽ | | რიყნარი - კენჭი 40-45%, ხვინჭა 20-25% კაჭრების 10-15% ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული - ② |

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| <p>ბტპ გეოტრანსპროექტი</p> | <p>შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-119) ჭრებალო-ნიკორწმინდას საავტომობილო გზის კმ1(0+450)-ზე, მდ.რიონზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობის კონცეპტუალური საპროექტო დოკუმენტაციის შედგენა, პროექტირება-მშენებლობა ტიპის კონტრაქტისთვის</p> | <p>GTP GeoTransProject</p> |
|---------------------------------------|--|--|

ჭაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილი

| | | |
|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| <p>ჭ. №2 ნიშნული -</p> | <p>ადგილმდებარეობა - კმ 0+150</p> | <p>სიღრმე - 10.0მ თარიღი -</p> |
|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|

| შრის ნომერი | ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა მასშტაბი 1:100 | შრის საგების სიღრმე - მ | გრ. წყლის დონე - მ | | აღწევის სიღრმე-მ | ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა |
|-------------|--|-------------------------|--------------------|-----------|------------------|--|
| | | | გამოჩენა | დამყარება | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 |  | 10.0 | ▽ | ▽ | | <p>რიყნარი - კენჭი 40-45%, ხვინჭა 20-25% კაჭრების 10-15% ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი და წყალგაჯერებული - ②</p> |

დანართი 1





სურ.3. ელექტრომეტრიის ჯგუფი მუშაობის პროცესში