



**ახალი სახიფე გადასასვლელის მშენებლობა მდინარე ქსანზე
თბილისი-სენაკი-ლესელიძის (რუსეთის საზღვრამდე)
გზის კმ 40+00-ზე
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა**

თბილისი 2017

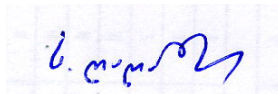
ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდინარე ქსანზე
თბილისი-სენაკი-ლესელიძის (რუსეთის საზღვრამდე)
გზის კმ 40+00-ზე
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“
დირექტორი



გ. ბენდუქიძე

პროექტის მენეჯერი



ს. ღაღანიძე

თბილისი 2017

საქ GAC



სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო –
აკრედიტაციის ცენტრი“

აკრედიტაციის მოწმობა
GAC-TL-0081

ადასტურებს, რომ

შპს „გეოტექსერვისი“-ს
საგამოცდო ლაბორატორია

მდებარე: საქართველოს, თბილისი, მირიან შვეფის ქ #50,
შეფასდა და აკმაყოფილებს ეროვნული სტანდარტის

სსტ ისო/იეკ 17025:2010-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: ლორი და ხრები მიწის მკვრივი ქსებისგან სამშენებლო სამუშაოებისათვის; გრუნტები;
(იხ. აკრედიტაციის სფერო, დანართი 1).

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
11 სექტემბერი 2014 წ.

ძალაშია
11 სექტემბერი 2018 წ.

საქ GAC



0186 თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. 142ა

დამკვეთი: სსიპ აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი
დამამზადებელი: შპს „სოლი“, სფს-ს რეგისტრაციის № 06-3938

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

“8“ ივნისი 2017წ.

- **ღამკვეთი - Foreign enterprise Institut IGH d.d., Joint Stock Company (Croatia)**
- **ობიექტის დასახელება** – ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. ქსანზე თბილისი-სენაკი-ლესელიძის გზის 40+00 კოლომეტრზე – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.
- **ფუნდამენტის ტიპი (ახალი, რეკონსტრუქცია, გაფართოება)** – ახალი;
- **ობიექტის მისამართი** – სოფელ მუხრანის მიმდებარედ საავტომობილო გზის 40+00 კოლომეტრზე ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა
- **ობიექტის დაპროექტების სტადია** – მუშა პროექტი;
- **ობიექტის ტექნიკური დახასიათება** – ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა გზის 40+00 კოლომეტრზე – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა
- **საველე სამუშაოები** – გაიბურღოს სამი ჭაბურღილი, 20.0მ სიღრმემდე ჭაბურღილებიდან ნიმუშების აღებით, მათი შემდგომში ლაბორატორიული კვლევებისათვის;
- **ბანსაკუთრებული აღნიშვნები** – კლდოვანი (ძირითადი) ქანების გამოვლენის შემთხვევაში გაიბურღოს სუსტად გამოფიტულ ქანებში 2-3მ სიღრმემდე.
- **შენიშვნა** – საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში წარმოდგენილი იქნას ქართულ და ინგლისურ ენაზე ორ-ორ ვებემკლარად ელექტრო ვერსიით (CD).

დამკვეთი:

სარჩევი:

1. შესავალი;
2. კლიმატური პირობები;
3. გეოლოგიური და გეომორფოლოგიური აგებულება, სეისმურობა;
4. სახიდე გადასასვლელის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა;
5. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები;
6. დასკვნა.

ნახაზები:

- ნახაზი 1. ჭაბურღილების განლაგების გეგმა;
- ნახაზი 2. ჭაბურღილების ჭრილები.

ტექსტური დანართები:

- დანართი 1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების ჯამური ცხრილი;
- დანართი 2 გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობის ჯამური ცხრილი;
- დანართი 3 გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობა;
- დანართი 4 გრუნტების ქიმიური შემადგენლობა;
- დანართი 5 გრუნტების აგრესიულობა;
- დანართი 6 წყლების ქიმიური შედგენილობა;
- დანართი 7 წყლის აგრესიულობა;
- დანართი 8 გარემოს აგრესიულობა;
- დანართი 9 ფოტომასაღა.

1. შესავალი

შპს „გეოტექსერვისმა“ „Foreign enterprise Institut IGH d.d., Joint Stock Company (Croatia)“-სთან 2017 წლის 8 ივნისს დადებული №08.06.2017 ხელშეკრულების თანახმად მიიღო ტექნიკური დავალება ჩატარებინა „ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. ქსანზე თბილისი-სენაკი-ლესელიძის (რუსეთის საზღვრამდე) გზის 40+00 კილომეტრზე.

საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა 2017 წლის 15 ივლისიდან 25 ივლისამდე (ინჟ. გეოლოგი: შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“-ს მხრიდან ზ. ლაღანიძე).

ლაბორატორიული კვლევები მიმდინარეობდა 2017 წლის 19 ივლისიდან 26 ივლისამდე (გ. ნაცვლიშვილი, ბ. ხატიაშვილი, ქ. თედლიაშვილი, ბ. გოგოლაძე, ი. კოკოლაშვილი).

კამერალური სამუშაოები მიმდინარეობდა 20 ივლისიდან 27 ივლისამდე (ს. ლაღანიძე, ზ. ლაღანიძე, ნ. მომცელიძე, თარჯიშანი – ე. ჯიჯიაშვილი).

საველე კვლევებისას ჭაბურღილები გაყვანილია დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებში, რაოდენობით და სიღრმით - სახელმძღვანელოდ გამოყენებულია СНИП 1.02.07-87.

ჭაბურღილებიდან მათი შემდგომი ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებული იქნა დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშები.

შესრულებული სამუშაოების სახეობები და მოცულობა მოცემულია ცხრილი 1.1.

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედეგისას გამოყენებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი სტანდარტები: - პნ 02.01-08; პნ 01.01-09; СНИП 2,02,01-83, ГОСТ 25100-82, BS 1377, Part 4).

ცხრილი 1.1

სამუშაოს სახეობა	განზომილება	რაოდ.
საველე სამუშაოები:		
3 ჭაბურღილი 20.0მ სიღრმემდე	გრძ.მ.	60.0
სტანდარტული პენეტრაციის ცდა	ცდა	10
ნიმუშების აღება	ნიმუში	25
ლაბორატორიული კვლევა		
გრანულომეტრიული ანალიზი საცრული	ცდა	6
გრანულომეტრიული ანალიზი არეომეტრი	ცდა	6
ტენიანობა	ცდა	18
სიმკვრივე	ცდა	0
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე	ცდა	18
გრუნტების ქიმია	ცდა	5
წყლის ქიმია	ცდა	3
კამერალური სამუშაოები		
ფონდური გეოლოგიური, მეტეოროლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური მასალების მოძიება და დამუშავება	უბანი	1
საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კომპიუტერული დამუშავება და საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენა (ქართული და ინგლისური ენა)	ანგარიში	1

2. კლიმატური პირობები

საკვლევი უბნის კლიმატური პირობების შეფასება ეყრდნობა მუხრანის (№94) მეტეოსადგურების მონაცემებს.

უბნისათვის დამახასიათებელი სამშენებლო კლიმატოლოგიური მონაცემები (პნ 01.05-08), მოცემულია ქვემოთ.

საქართველოს კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება II კლიმატურ და II-ბ ქვერაიონს.

ჰაერის ტემპერატურული პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 2.1

ცხრილი 2.1

თვეები												წლის საშუალო	აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	წყვლამდე ცხელი თვის საშ. მაქს.	წყვლამდე ცივი პერიოდის საშ.
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
-1.1	0.5	4.9	10.2	15.5	18.9	22.1	22.0	17.7	12.2	6.1	1.0	10.8	-29	39	28.7	-1.1

- ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს – 591მმ;
- ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 87მმ;
- თოვლის საფარის წონა – 0.50კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 29.

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა:

5 წელიწადში ერთხელ 0.48კპა,

15 წელიწადში ერთხელ 0.60კპა;

- 1 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 24 მ/წმ;
- 5 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 28 მ/წმ;
- 10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 30 მ/წმ;
- 15 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 31 მ/წმ;
- 20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 32 მ/წმ.

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ:

თიხოვანი და თიხნაროვანი – 24; ქვიშა ქვიშნარი – 29; ხრეშოვანი – 31; მსხვილნატეხოვანი – 36.

3. გეოლოგიური და გეომორფოლოგიური აბეზულება, სეისმურობა

შესწავლილი უბანი ადმინისტრაციულად მდებარეობს მცხეთის რაიონში, სოფელ მუხრანის მიმდებარედ, მდინარე ქსანზე თბილისი-სენაკი-ლესელიძის (რუსეთის საზღვრამდე) გზის 40 კილომეტრზე.

რაიონის ლითოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ძირითადად მეოთხეული და მესამეული (ტერასული - aQ) ალუვიური ნალექები, რომლებიც ფარავენ ოლიგოცენური, ქვედა მიოცენური, მეოტური და პონტური ასაკის ნალექებს, რომლებიც წარმოდგენილი არიან: კარბონატული და თაბაშირიანი თიხებით კონგლომერატების შუაშრეებით და ლინზებით, ზედა ფენებში ჭარბობენ მსხვილმარცვლოვანი არკოზული ქვიშაქვების მძლავრი შრეები და დასტები, ვულკანური ბრექჩიები, ანდეზიტურ ბაზალტური განფენები.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი შედის საქართველოს სამხრეთი მთიანეთის აჭარა-თრიალეთის ეროზიულ-ნაოჭა ქედების ზოლში. მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ზონას. ტერიტორია ძირითადად აგებულია ვულკანური ფორმებით გადაფარული მთიან-ეროზიული რელიეფით. ხასიათდება ტექნოგენურ-ეროზიული ბორცვიანი რელიეფით და წარმოდგენილია ეოცენური, ოლიგოცენური და ნეოგენური ნალექებით.

აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონა ვრცელდება განედური მიმართულებით, შავი ზღვის სანაპიროდან თბილისამდე. იგი წარმოადგენს ალბური ასაკის გეოსინკლინურ წარმონაქმნს და ხასიათდება ტექტონომორფული აგებულებით.

რაიონის ოროგენული განვითარების ეტაპზე წარმოიქმნა ვიწრო წაგრძელებული ფორმის ნაოჭების სისტემა, რომელიც ჩრდილოეთ ნაწილში მრავალრიცხოვანი შეცოცებების საფუძველზე, დანაწევრებულია ცალკეულ ბლოკებად. გვხვდება მარაოსებრი ნაოჭები, რომელთა გავრცელებაც ფიქსირდება საქართველოს ბელტის ჩრდილოეთით, ხოლო სამხრეთით ართვინ-ბოლნისის ბელტის მიმართულებით.

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით უბანი თავსდება აღმოსავლეთი დაძირვის მოლასური ზონის (მტკვრის მთათაშუა როფი), ქართლის მოლასურ ქვეზონაში.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია – მუხრანი (2290) განლაგებულია 8 ბალიან სეისმურ ზონაში სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A ტოლია 0.16 (სამშენებლო ნორმები და წესები - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ - პნ 01.01-09).

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს თრიალეთის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან - კარსტულ წნევიანი წყლების სისტემის ფარგლებში. წყლები ხასიათდებიან ჰიდროკარბონატულ-კალციუმის ტიპის დაბალი მინერალიზაციით და გამოირჩევიან კარგი ხარისხით.

მდინარეთა კალაპოტის უბნებზე გავრცელებულია ფოროვანი ტიპის გრუნტის წყლები. ისინი სუსტად მინერალიზებულია.

განხილული ტერიტორიის ძირითად არტერიას წარმოადგენს მდ. ქსანი, იგი ძირითადად იკვებება შენაკადებით, მდნარი თოვლისა და წვიმის წყლებით. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მას ახასიათებს წყალდიდობის ორი პერიოდი, ერთი გაზაფხულზე, გამოწვეული თოვლის დნობით და წვიმებით (მარტი-ივლისი) და მეორე შემოდგომაზე წვიმების გამო (ოქტომბერი-ნოემბერი). გაზაფხულის წყალდიდობა ბევრად აღემატება შემოდგომისას. წყალმცირობის პერიოდი მდინარეზე მყარდება აგვისტო-სექტემბერში და დეკემბერ-თებერვალში.

მიწისქვეშა წყლების გამოსავლები გახსნილია ჭაბურღილებში № 1 – 1.7მ- №2 – 1.6მ-ზე და ჭაბ. №3 – 8.8მ-ზე. სამივე შემთხვევაში გაწყლოვანებულია ალუვიური კენჭნარი.

4. სახიდე გადასასვლელის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

მიღებული დავალების თანახმად შესწავლილი გზის მე-40.0 კილომეტრზე დასაპროექტებელი სახიდე გადასასვლელის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევისათვის გაიბურდა სამი 20.0მ სიღრმის ჭაბურღილები. ჭაბურღილები გაბურღულია ორი მდინარის მარცხენა და ერთი მარჯვენა ნაპირზე, დამკვეთთან შეთანხმებით მის მიერ მითითებულ ადგილზე.

ჭაბურღილი №1 გაბურღულია საპროექტო ხიდის დასაწყისში მდინარის ჭალაში მარცხენა ნაპირზე 531.0მ ნიშნულზე, ჭაბურღილი №2 გაბურღულია კვლავ ჭალაში მდინარესთან უფრო ახლოს 530მ ნიშნულზე, ხოლო ჭაბურღილი №3 გაბურღულია მდინარის მარჯვენა ნაპირზე ხიდის ბოლოში დაახლოებით 535.5მ ნიშნულზე (ნახაზი 1) მოცემული ნიშნულები პირობითად აღებულია Google Earth-დან.

ნახაზზე 2 მოცემულია ჭაბურღილების ჭრილები საიდანაც ჩანს, რომ ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილები მსგავსია. ჭაბურღილებში №1 და №2 ზედაპირიდან 7.6 და 6.0მ სიღრმემდე გვხვდება კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით (სგე 1), ხოლო მათ ქვეშ დაძიებულ 20.0მ სიღრმემდე ჭრილი აგებულია კვლავ კენჭნარით თიხნარის შემავსებლით, თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (სგე 2). ჭაბურღილში №3 ზედაპირიდან წარმოდგენილი გრუნტის სიმძლავრე 10.6მ-ის ტოლია, სიმძლავრის მატება განპირობებულია გზის ვაკისში იგივე ალუვიური ნატანი გრუნტის გამოყენებით (სგე 1), 10.6მ-ის შემდეგ ჭრილი აგებულია თიხნარით შევსებული კენჭნარით, თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით (სგე 2).

გრუნტის წყალი ჭაბურღილში №1 და №2 დაფიქსირდა 1.7 და 1.6მ სიღრმეზე, ხოლო ჭაბურღილში №3 – 8.8მ სიღრმეზე.

როგორც ჭაბურღილის ჭრილიდან ჩანს სახიდე გადასასვლელის ბურჯები მოეწყობა კენჭნარებში (სგე 1, სგე 2).

შესწავლილი გრუნტების სეისმურობა დადგენილი იქნა სამშენებლო ობიექტის 8 ბალიან სეისმურობის ზონაში მდებარეობის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით. აღნიშნულის თანახმად, სეისმურობის მიხედვით ყველა გამოვლენილი სგე მიეკუთვნება II კატეგორიას. ამიტომ სამშენებლო მოედნის სეისმურობა განისაზღვრება იგივე 8 ბალით.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ფარგლებში გაბურღულ ჭაბურღილებში ჩატარდა სტანდარტული პენეტრაციის SPT(C)-ს ცდები, სულ 10 ცდა. SPT(C)-ს

ჩატარებისას გამოყენებულია საშუალო სიმძიმის ჩაქუჩი რომლის წონა 60კგ-ს შეადგენს, ხოლო ვარდნის სიმაღლე 800მმ. გამოყენებული კონუსის მაქსიმალური დიამეტრი 74მმ-ია, წონა 1კგ, წვეროს კუთხე 60⁰-ია.

ცდის შედეგები მოცემულია ჭაბურღილების ჭრილებზე. ცხრილში 4.1 მოყვანილია ჩატარებული SPT(C)-ს შედეგები ინტერვალების მიხედვით, მოცემული რიცხვები შეესაბამება კონუსის ჩაღრმავების A, B, C და B+C ინტერვალებს, B+C ინტერვალის სიგრძე 30სმ-ის ტოლია.

ჭაბურღილებში ჩატარებულია სტანდარტული პენეტრაციის ცდები, კენჭნაროვან გრუნტებში.

ჩატარებული ცდები საშუალებას გვაძლევს შევაფასოთ ჭრილში წარმოდგენილი გრუნტების სიმკვრივეები ურთიერთან მიმართებაში. ქვემოთ ცხრილში 4.1 მოცემულია სტანდარტული პენეტრაციის ცდების შედეგები და მათი გასაშუალოებული მნიშვნელობები თითოეული გამოყოფილი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტებისათვის.

ცხრილი 4.1

№№	ჭაბ №	ცდის სიღრმე მ.		სგმ	A	B	C	B+C
		დან	მდე					
1	1	1.8	2.25	1	24	25	25	50
2	1	6.0	6.45	1	22	24	23	47
5	2	2.0	2.45	1	24	22	23	45
8	3	1.5	1.95	1	24	25	25	50
საშუალო								48
3	1	10.0	10.45	2	18	24	23	47
4	1	14.0	14.45	2	>25	-	-	50
6	2	7.0	7.45	2	23	19	25	44
7	2	10.0	10.45	2	21	>25	-	50
9	3	12.5	12.95	2	18	24	23	47
10	3	15.0	15.45	2	>25	-	-	50
საშუალო								48

როგორც ცხრილიდან ჩანს სგე 1 და სგე 2 კენჭნარებისათვის $B+C=N$ მანვენებელი 48.0-ის ტოლია, რაც მიუთითებს, რომ გრუნტები მიეკუთვნება მეკრივი გრუნტების ჯგუფს.

ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებულია მდინარის (ხიდთან) ზედაპირული წყლის სინჯი და გრუნტის წყლის სინჯები ორი ჭაბურღილიდან.

საკვლევ უბანზე გამოყოფილია გრუნტების ორი სახესხვაობა ორი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

სგე 1 - კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 15-20%-დე.

სგე 2 - კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის 25-30%-მდე შემავსებლით, თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით.

5. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

საკვლევ ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილებიდან აღებულია 25 გრუნტის ნიმუში, ნიმუშებზე ჩატარდა ლაბორატორიული კვლევა საქართველოში მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად (ГОСТ 9.015-74, СНиП 2.03.11-85, BS 1377. Part 4).

ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“-ს კუთვნილ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, დამკვეთის მოთხოვნის შესაბამისად.

ლაბორატორიული კვლევა მოიცავდა გრუნტების დაშლილი - 25 ნიმუშის კვლევას.

როგორც ზევით ავღნიშნეთ საკვლე და ლაბორატორიული კვლევებით სამშენებლო უბანზე გამოყო ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

ლაბორატორიული კვლევების შედეგები მოცემულია ჯამურ ცხრილებში. დანართი 1 და დანართი 2.

დანართი 1 - გამოთვლილია ჩვენს მიერ უკვე გამოყოფილი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკური და მექანიკური მაჩვენებლების საშუალო მნიშვნელობები;

დანართი 2 მოცემულია სგე 1 გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ჯამური შედეგები;

დანართში 3 მოცემულია სგე 1 გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ცდის შედეგები;

სამშენებლო მოედნის ამგები გრუნტების ქიმიური შედგენილობა შესწავლილია 5 ნიმუშის ლაბორატორიულ კვლევებზე დაყრდნობით. დანართში 4 და დანართში 5 მოცემულია გრუნტების ქიმიური შედგენილობა და მათი აგრესიულობა, სხვადასხვა მარკის ბეტონების მიმართ. როგორც დანართებიდან ჩანს გრუნტები არ არიან დამარილიანებული, ადვილად ხსნადი მარილების რაოდენობა 0.1-გრ/ლიტრს არ აღემატება. გრუნტები არ ავლენენ აგრესიულობას არცერთი სახის ბეტონების მიმართ.

დანართში 6 მოცემულია მდინარე ქსნის წყლის და №2 და №3 ჭაბურღილებიდან აღებული გრუნტის წყლის ქიმიური შემადგენლობა, როგორც დანართიდან ჩანს მდინარის წყლის და გრუნტის წყლის დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ კალციუმიანია, 0.18 გრამი ლიტრზე მინერალიზაციით.

დანართში 7 მოცემულია წყლების აგრესიულობის ხარისხი ბეტონების მიმართ. წყალები ავლენენ სუსტ აგრესიულობას მხოლოდ წყალბადიონის მაჩვენებლით W4 მარკის ბეტონების მიმართ.

დანართი 8 – წყლების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი. ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $>0.1\text{მ/დღე-ღამე}$ არის საშუალო.

დანართი 9 მოცემულია გამონამუშევრების ფოტოსურათები და სამუშაო პროცესის ამსახველი ფოტომასალა.

გრუნტების (სგე) საანგარიშო მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში № 6.1

6. ღასკმნა

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

საველე და ლაბორატორიული კვლევებით შესწავლილ უბნზე გამოიყო გრუნტების 2 ლითოლოგიური სახესხვაობა, 2 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

1. **სგე 1** - კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 15-20%-დე.
2. **სგე 2** - კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის 25-30%-მდე შემავსებლით, თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით.
3. ადმინისტრაციულად უბანი მდებარეობს მცხეთის მუნიციპალიტეტში – სოფელ მუხრანის მიმდებარედ, თბილისი-სენაკი-ლესელიძის (რუსეთის საზღვრამდე) გზის მე-40 კილომეტრზე მდინარე ქსანზე სახიდე გადასავლელის უბანზე;
4. საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება II კლიმატურ და II-ბ ქვერაიონს;
5. რაიონის ლითოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ მეოთხეული და მესამეული ასაკის ალუვიური ნალექები;
6. გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი შედის საქართველოს სამხრეთი მთიანეთის აჭარა-თრიალეთის ეროზიულ-ნაოჭა ქედების ზოლში;
7. საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით უბანი თავსდება აღმოსავლეთი დაძირვის მოლასური ზონის (მტკვრის მთათაშუა როფი), ქართლის მოლასურ ქვეზონაში;
8. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს თრიალეთის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან - კარსტულ წნევიანი წყლების სისტემის ფარგლებში;
9. მდინარეთა კალაპოტის უბნებზე გაგრძელებულია ფოროვანი ტიპის გრუნტის წყლები. ისინი სუსტად მინერალიზებულია;
10. მიწისქვეშა წყლები გახსნილია ჭაბურღილებში № 1 – 1.7მ-ზე, ჭაბ. №2 – 1.6მ და ჭაბურღილ №3-ში 8.8მ სიღრმეზე;
11. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია – მუხრანი (2292) განლაგებულია 8 ბალიან სეისმურ ზონაში სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A ტოლია 0.16;

12. სეისმურობის მიხედვით შესწავლილი გრუნტები მიეკუთვნება II კატეგორიას;
13. სტანდარტული პენეტრაციის ცდის მონაცემებით: სგე 1 და სგე 2 კენჭნარებისათვის $B+C=N$ მაჩვენებელი 48.0-ის ტოლია, რაც მიუთითებს რომ, გრუნტები მკერვი გრუნტების ჯგუფს მიეკუთვნება;
14. სახიდე გადასასვლელის ბურჯები წარეცხვის სიღრმის გათვალისწინებით მოეწეობა კენჭნაროვან სგე 1 ან სგე 2 გრუნტებში;
15. მდინარის წყლის და გრუნტის წყლის დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ ნატრიუმ-კალციუმია, 0.16 გრამი ლიტრზე მინერალიზაციით;
16. წყლები ავლენენ სუსტ აგრესიულობას მხოლოდ წყალბადონის მაჩვენებლით W4 მარკის ბეტონების მიმართ;
17. წყლების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი;
18. ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $>0.1\text{მ/დღე-ღამე}$ არის საშუალო.
19. შესწავლილი გრუნტების სანგარიშო მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში 6.1.

გრუნტების საანგარიშო მაჩვენებლები ცხრილი 6.1

ს.გ.მ №	გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით CHHII-IV-5-85)	გრუნტის კატეგორია სესემურობის მიხედვით (პნ 01.01-91)	დროებითი ქანობი			ბუნებრივი ტენიანობა W , %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე გ/სმ ³	ბუნებრივი სიმკვრივე გ/სმ ³	დეფორმაციის მოდული წყალგაჯერებული E_0 მპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე, წყალგაჯერებული, φ^0	შკვიდულობა, წყალგაჯერებული, C კპა	პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა, R_0 , კპა
			1:0.5	1:1	1:1							
1	6ვ-III	II	1:0.5	1:1	1:1	12.8	2.65	1.95	50.0	45.0	12.0	500
2	6ვ-III	II	1:0.5	1:67	1:1	16.3	2.66	1.95	31.0	42.0	44.0	400

ლიტერატურის სია

1. ლ. მარუაშვილი, საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ. 1. გამომცემლობა „მეცნიერება“, 1969, თბილისი.
2. ლ. მარუაშვილი, საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ. 2. გამომცემლობა „მეცნიერება“, 1970, თბილისი.
3. პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.
4. პნ 02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი.
5. პნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სესმომედეგი მშენებლობა“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი.
6. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით).
7. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია ბურღვა-აფეთქების მიხედვით).
8. СНиП-2,02,01-83* Строительные нормы и правила Основания зданий и Сооружений.
9. ГОСТ 12071-84 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
10. СНиП 1.02.07-87 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
11. ГОСТ 25100-82 Грунты, классификация.
12. ГОСТ 25100-95 Грунты, классификация.
13. СНБ 5.01.01-99 Основания и фундаменты зданий и сооружений.
14. СП 11-105-97 Система нормативных документов в строительстве, свод правил по инженерным изысканиям для строительства, инженерно-геологические изыскания для строительства.
15. Методические Рекомендации по сбору инженерно-геологической информации и использованию табличных геотехнических данных при проектировании земляного полотна Автомобильных дорог. Москва, 1981г.
16. BS 1377, Part 4 Compaction-related tests.

17. Маруашвили Л. И. Геоморфология Грузии. Издательство „ МЕЦНИЕРЕБА,,. Тбилиси, 1971.
18. Ломтадзе В. Д. Инженерная геодинамика. Ленинград „Недра,. 1977.
19. Солодухин М. А., Архангельский И. В. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидро-геологическим работам. Москва, Недра, 1982.
20. Солодухин М. А. Инженерно-геологические изискания для промышленного и гражданского строительства. Москва, Недра, 1982.
21. Ломтадзе В. Д. Инженерная петрология. Ленинград „Недра,,. 1984.
22. Braja M.Das. Shallow Foundations. Bearing Capacity and Settlement. California State University, Sacramento. 1999.
23. Braja M.Das. Principles of Geotechnical Engineering. Adapted International Student Edition. California State University, Sacramento. 2007.
24. Braja M.Das. Principles of Foundation Engineering. Sixth Edition. California State University, Sacramento. 2007.
25. Burt G. Look. Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables. Consulting Geotechnical Engineer. Taylor & Francis/Balkema, 2007.

დანართი 1

დანართი 2

ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. ქსანზე თბილისი-სენაკი-ლესელიძე (რუსეთის საზღვარი) გზის მე-40 კილომეტრზე

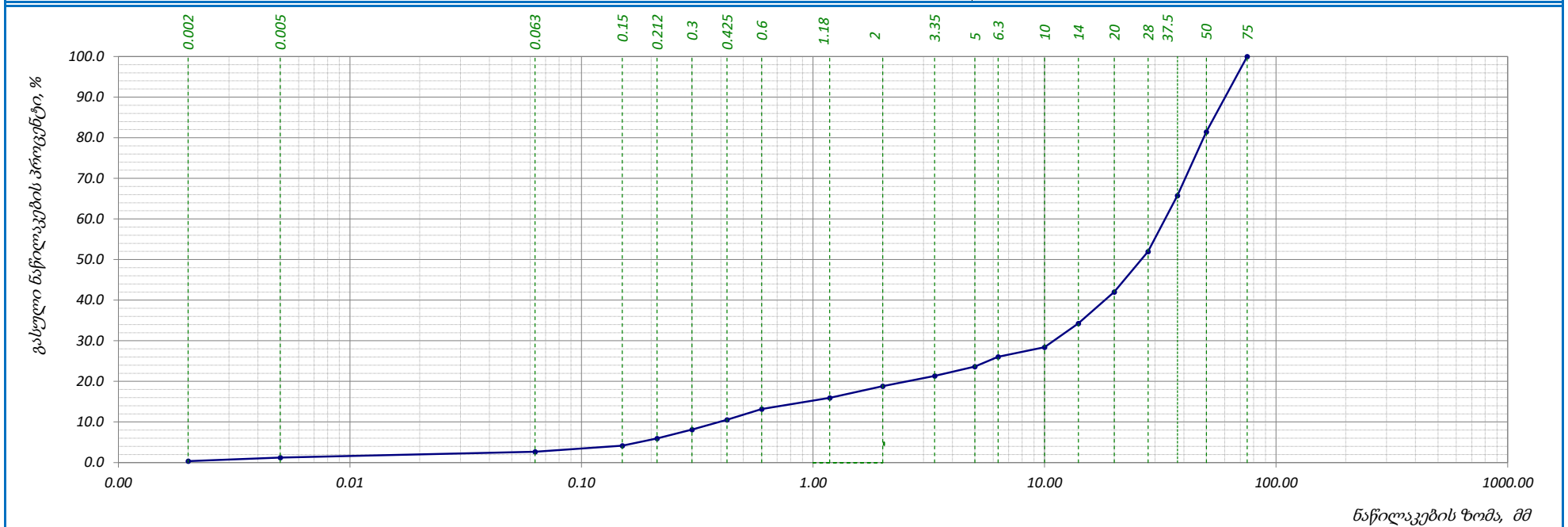
№	ქაბურღილის №	ხიმურის №	სიღრმე მ	გრანულომეტრიული შემადგენლობა																				
				საცერზე დარჩენილი ფრაქციების ზომები მმ-ში																				
				<0.002	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	75
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	1.3	5.2-5.4	0.36	0.87	1.44	1.49	1.78	2.18	2.45	2.59	2.76	2.89	2.56	2.27	2.42	2.36	5.85	7.78	9.92	13.78	15.68	18.57	-
				0.4	1.2	2.7	4.2	5.9	8.1	10.6	13.2	15.9	18.8	21.4	23.6	26.1	28.4	34.3	42.1	52.0	65.8	81.4	100.0	-
2	2	2.3	4.8-5.2	0.27	0.69	0.97	1.35	1.67	1.99	2.30	2.64	2.97	3.10	3.02	1.99	2.16	2.19	4.77	8.23	10.68	12.93	16.45	19.63	-
				0.3	1.0	1.9	3.3	5.0	6.9	9.2	11.9	14.9	18.0	21.0	23.0	25.1	27.3	32.1	40.31	50.99	63.92	80.37	100.00	-
3	3	3.3	5.0-5.2	0.19	1.08	1.29	1.56	1.99	2.20	2.51	2.72	2.81	2.97	2.37	2.40	1.94	2.37	3.96	6.81	11.32	14.61	14.56	20.34	-
				0.2	1.3	2.6	4.1	6.1	8.3	10.8	13.5	16.4	19.3	21.7	24.1	26.0	28.4	32.4	39.2	50.5	65.1	79.7	100.0	-
4	1	1.6	15.0-15.2	8.45	3.16	2.78	2.55	2.38	2.27	2.19	1.99	1.74	1.69	1.98	2.13	2.29	2.44	4.25	7.32	8.95	9.75	10.49	11.28	9.92
				8.5	11.6	14.4	16.9	19.3	21.6	23.8	25.8	27.5	29.2	31.2	33.3	35.6	38.0	42.3	49.61	58.56	68.31	78.80	90.08	100.00
5	2	2.5	11.0-11.2	7.36	2.89	3.10	2.69	2.52	2.43	2.31	2.06	1.84	2.10	2.23	1.87	2.19	1.99	3.57	6.72	7.88	10.28	11.39	12.42	10.16
				7.4	10.3	13.4	16.0	18.6	21.0	23.3	25.4	27.2	29.3	31.5	33.4	35.6	37.6	41.2	47.9	55.8	66.0	77.4	89.8	100.0
6	3	3.6	11.3-11.5	6.79	3.30	2.85	3.12	2.43	1.99	2.25	1.76	2.15	1.77	2.16	2.21	1.85	2.08	4.61	5.81	8.93	8.79	10.67	11.85	12.63
				6.8	10.1	12.9	16.1	18.5	20.5	22.7	24.5	26.6	28.4	30.6	32.8	34.6	36.7	41.3	47.13	56.06	64.85	75.52	87.37	100.00

დანართი 3



ბრანშოვითი შემადგენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ახალი სახიფე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. ქსანზე თბილისი-სენაკი-ლესელიძე (რუსეთის საზღვარი) გზის მე-40ე კმ-ზე
გრუნტის აღწერა: კუჩხნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ხანარებით, საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი ნაცრისფერი ქვიშის შემადგენლობით 15-20%-დე	კაბურღილი №	1
ტესტირების მეთოდი	ნიმუში №	1.3
BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	სიღრმე, მ	5.2-5.4
	თარიღი	24.07.2017



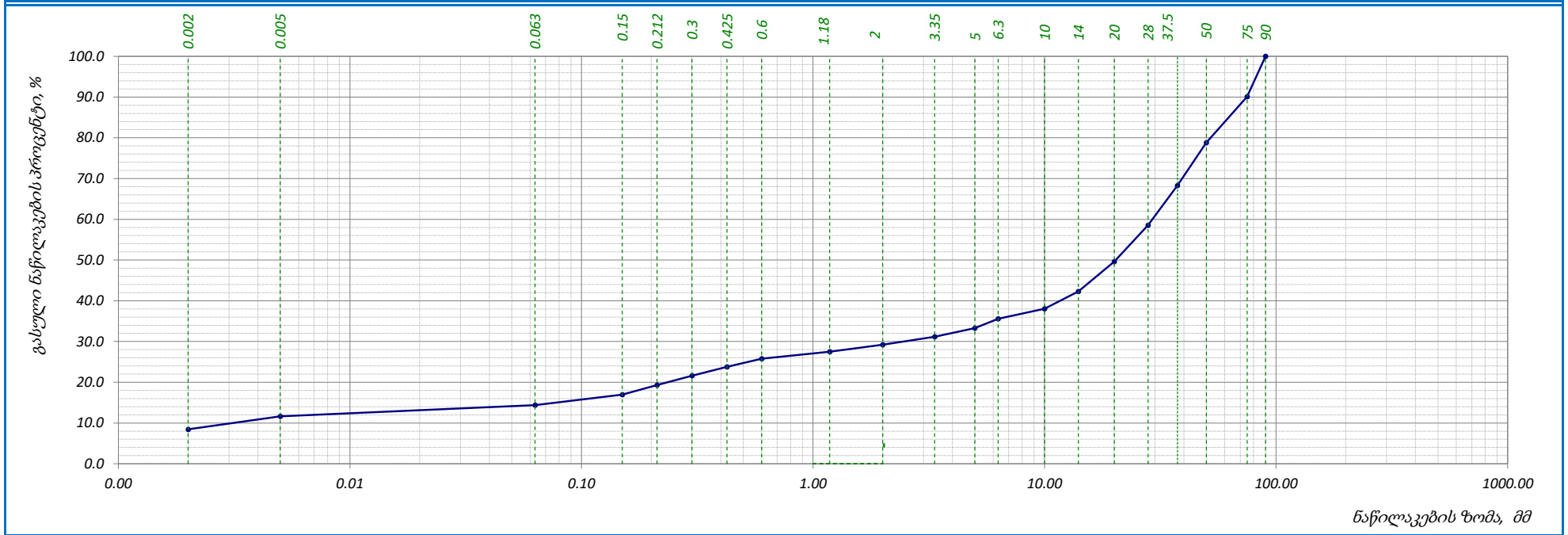
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	75	-	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	0.00	0.36	0.87	1.44	1.49	1.78	2.18	2.45	2.59	2.76	2.89	2.56	2.27	2.42	2.36	5.85	7.78	9.92	13.78	15.68	18.57	-	-	-	-	-
კუმული პროცენტი გასული, %	0.0	0.4	1.2	2.7	4.2	5.9	8.1	10.6	13.2	15.9	18.8	21.4	23.6	26.1	28.4	34.3	42.1	52.0	65.8	81.4	100.0	-	-	-	-	-

	შეასრულა თედლიაშვილი	შეამოწმა ხატიაშვილი	დამტკიცა ნაცვლიშვილი
--	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------



ბრანშლომეტრიული შემაღლებლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ახალი სახიფე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. ქსანზე თბილისი-სენაკი-ლესელიძე (რუსეთის საზღვარი) გზის მე-40ე კმ-ზე	
	ჭაბურღილი №	1	
გრუნტის აღწერა: კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის 25-30%-მდე შემავსებით, თიხაქვის თხელი შუაშრეებით და ღინზეებით	ნიმუში №	1.6	
	სიღრმე, მ	15.0-15.2	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	24.07.2017



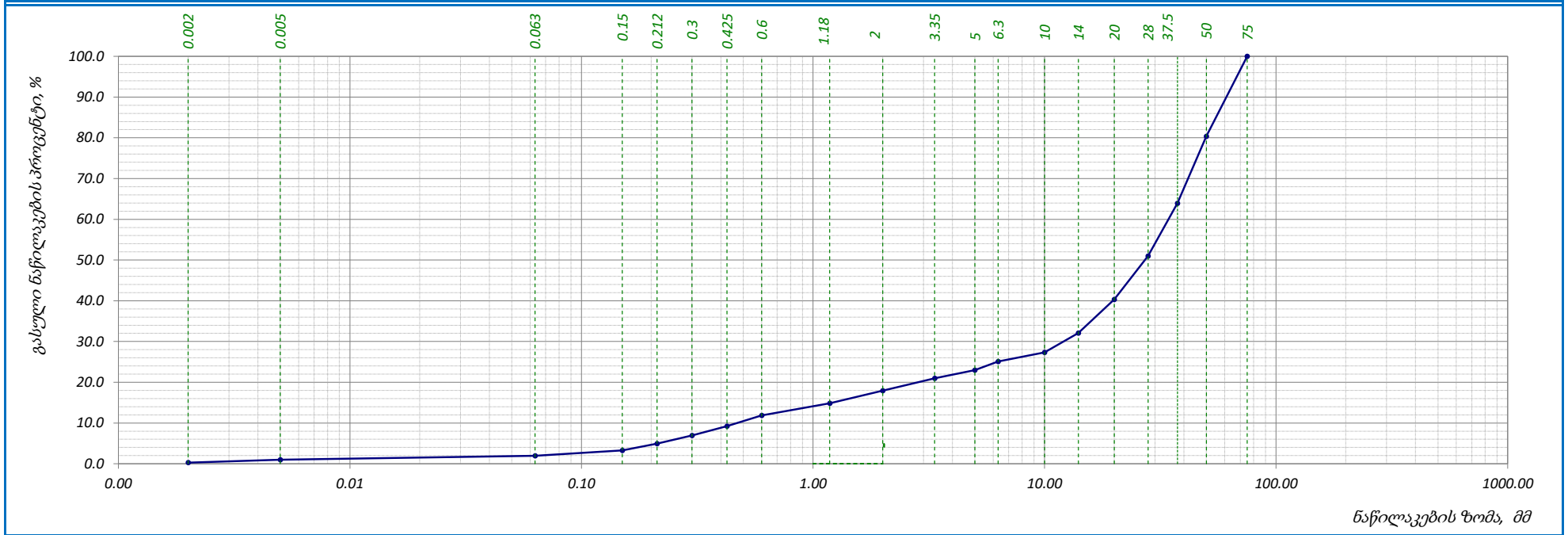
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	75	90	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	0.00	8.45	3.16	2.78	2.55	2.38	2.27	2.19	1.99	1.74	1.69	1.98	2.13	2.29	2.44	4.25	7.32	8.95	9.75	10.49	11.28	9.92	-	-	-	-
გამური პროცენტი გასული, %	0.0	8.5	11.6	14.4	16.9	19.3	21.6	23.8	25.8	27.5	29.2	31.2	33.3	35.6	38.0	42.3	49.6	58.6	68.3	78.8	90.1	100.0	-	-	-	-

	შეასრულა												შეამოწმა					დაამტკიცა				
	თედლიაშვილი												ხატიაშვილი					ნაცვლიშვილი				



ბრანშლომეტრიული შემაღლებლობა (ბრაშიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ახალი სახიფე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. ქსანზე თბილისი-სენაკი-ლესელიძე (რუხეთის საზღვარი) გზის მე-40ე კმ-ზე	
	ჭაბურღილი №	2	
გრუნტის აღწერა: კენჭნარი სრეშის და 5%-დე კაჟარის ჩანართებით, საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 15-20%-დე	ნიმუში №	2.3	
	სიღრმე, მ	4.8-5.2	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	24.07.2017



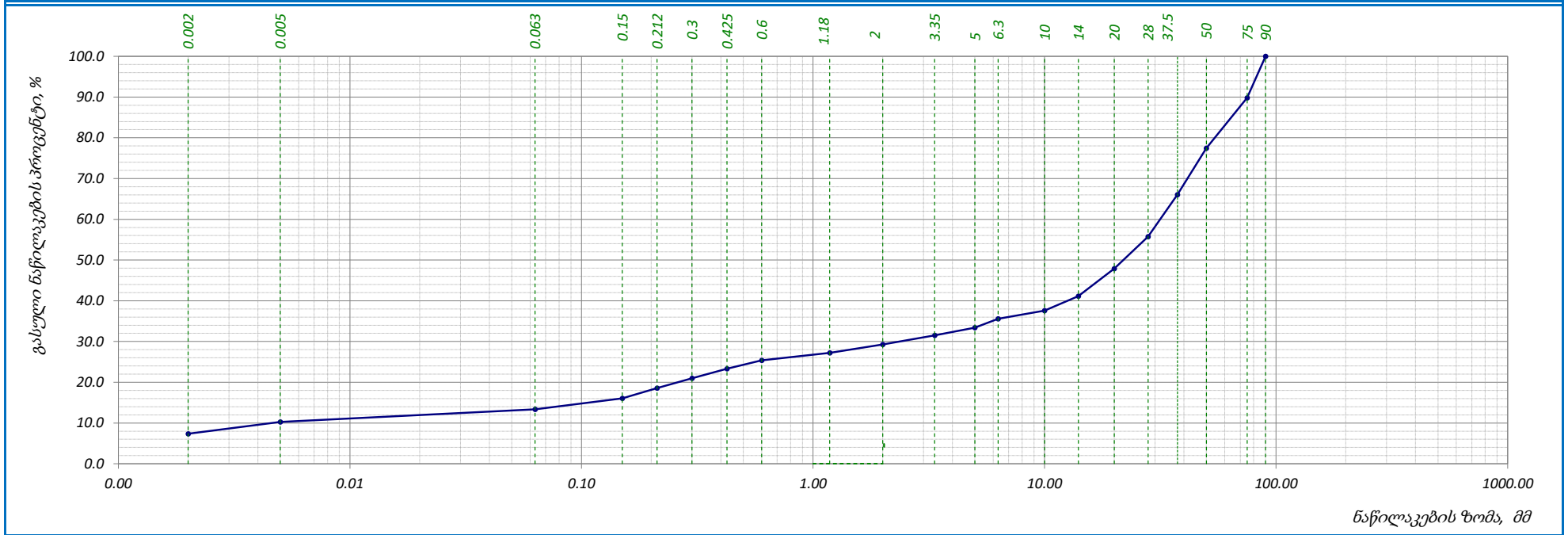
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	75	-	-	-	-	-
პროექტი გასული, %	0.00	0.27	0.69	0.97	1.35	1.67	1.99	2.30	2.64	2.97	3.10	3.02	1.99	2.16	2.19	4.77	8.23	10.68	12.93	16.45	19.63	-	-	-	-	-
ჯამური პროექტი გასული, %	0.0	0.3	1.0	1.9	3.3	5.0	6.9	9.2	11.9	14.9	18.0	21.0	23.0	25.1	27.3	32.1	40.3	51.0	63.9	80.4	100.0	-	-	-	-	-

	შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
	თედლიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



ბრანშლომეტრიული შემაღლებლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ახალი სახიფე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. ქსანზე თბილისი-სენაკი-ლესელიძე (რუსეთის საზღვარი) გზის მე-40ე კმ-ზე	
	ჭაბურღილი №	2	
გრუნტის აღწერა: კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაკარის ჩანართებით, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის 25-30%-მდე შემავსებით, თიხაქვის თხელი შუაშრეებით და ღინზუებით	ნიმუში №	2.5	
	სიღრმე, მ	11.0-11.2	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	24.07.2017



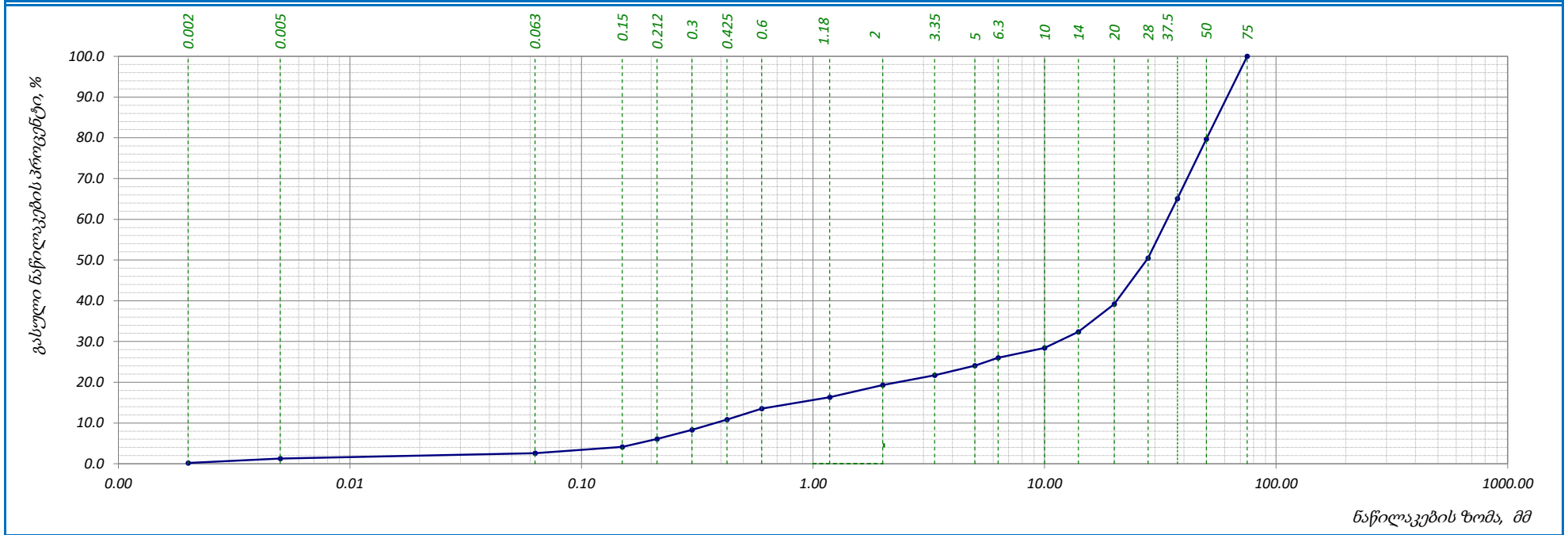
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	75	90	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	0.00	7.36	2.89	3.10	2.69	2.52	2.43	2.31	2.06	1.84	2.10	2.23	1.87	2.19	1.99	3.57	6.72	7.88	10.28	11.39	12.42	10.16	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	7.4	10.3	13.4	16.0	18.6	21.0	23.3	25.4	27.2	29.3	31.5	33.4	35.6	37.6	41.2	47.9	55.8	66.0	77.4	89.8	100.0	-	-	-	-

	შეასრულა	შეამოწმა	დამტკიცა
	თედლიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



ბრანშლომეტრიული შემაღენლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ახალი სახიფე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. ქსანზე თბილისი-სენაკი-ლესელიძე (რუხეთის საზღვარი) გზის მე-40ე კმ-ზე	
	ჭაბურღილი №	3	
გრუნტის აღწერა: კენჭნარი სრეშის და 5%-დე კაჟარის ჩანართებით, საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 15-20%-დე	ნიმუში №	3.3	
	სიღრმე, მ	5.0-5.2	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	24.07.2017



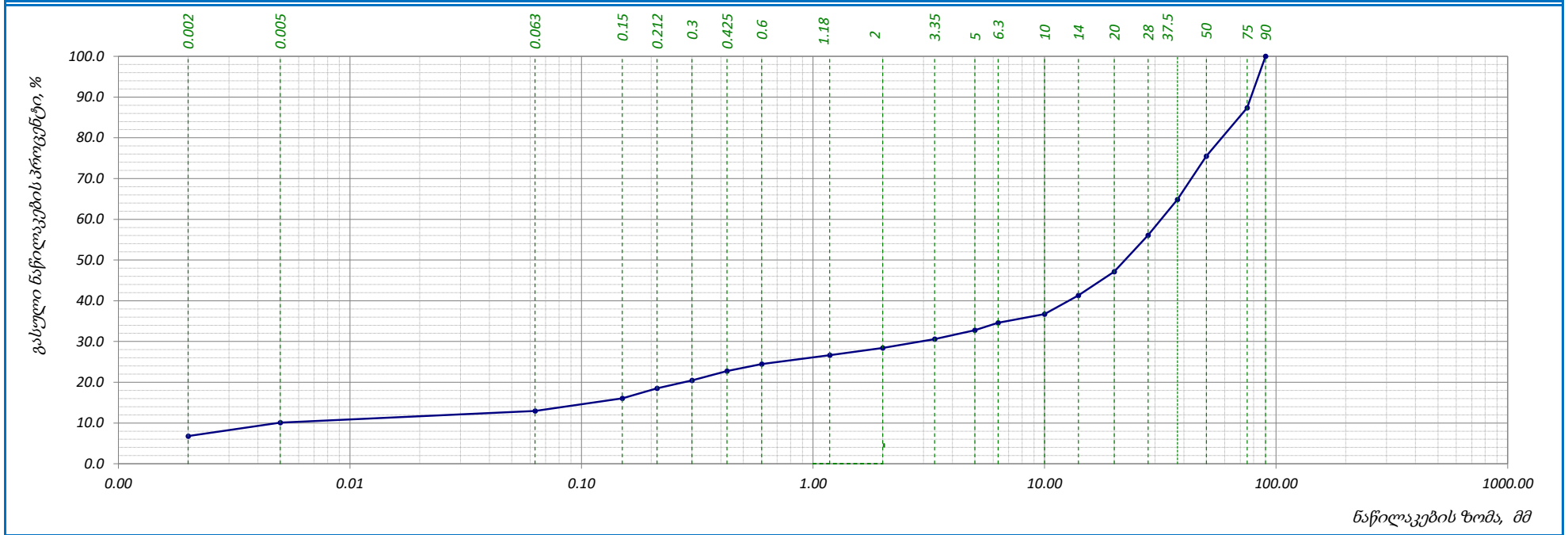
საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	75	-	-	-	-	-
პროცენტი გასული, %	0.00	0.19	1.08	1.29	1.56	1.99	2.20	2.51	2.72	2.81	2.97	2.37	2.40	1.94	2.37	3.96	6.81	11.32	14.61	14.56	20.34	-	-	-	-	-
ჯამური პროცენტი გასული, %	0.0	0.2	1.3	2.6	4.1	6.1	8.3	10.8	13.5	16.4	19.3	21.7	24.1	26.0	28.4	32.4	39.2	50.5	65.1	79.7	100.0	-	-	-	-	-

	შეასრულა	შეამოწმა	დაამტკიცა
	თედლიაშვილი	ხატიაშვილი	ნაცვლიშვილი



ბრანშლომეტრიული შემაღლებლობა (ბრაზიკი)

ადგილმდებარეობა:	პროექტი	ახალი სახიფე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. ქსანზე თბილისი-სენაკი-ლესელიძე (რუსეთის საზღვარი) გზის მე-40ე კმ-ზე	
	ჭაბურღილი №	3	
გრუნტის აღწერა: კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაკარის ჩანართებით, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის 25-30%-მდე შემავსებით, თიხაქვის თხელი შუაშრეებით და ღინზეებით	ნიმუში №	3.6	
	სიღრმე, მ	11.3-11.5	
ტესტირების მეთოდი	BS 1377 : Part 2 : 1990 : 9.5	თარიღი	24.07.2017



საცრის ზომა, მმ	0.00	0.002	0.005	0.063	0.15	0.212	0.3	0.425	0.6	1.18	2	3.35	5	6.3	10	14	20	28	37.5	50	75	90	-	-	-	-
პროექტი გასული, %	0.00	6.79	3.30	2.85	3.12	2.43	1.99	2.25	1.76	2.15	1.77	2.16	2.21	1.85	2.08	4.61	5.81	8.93	8.79	10.67	11.85	12.63	-	-	-	-
ჯამური პროექტი გასული, %	0.0	6.8	10.1	12.9	16.1	18.5	20.5	22.7	24.5	26.6	28.4	30.6	32.8	34.6	36.7	41.3	47.1	56.1	64.9	75.5	87.4	100.0	-	-	-	-

	შეასრულა															შეამოწმა					დაამტკიცა			
	თედლიაშვილი															ხატიაშვილი					ნაცვლიშვილი			

დანართი 4



გ ე ო ტ ე ქ ს ე რ ვ ი ს ო
G e o T e c h S e r v i c e

ბ რ უ ნ ტ ის ქ ი მ ი უ რ ი შ ე დ გ ე ნ ი ლ ო ბ ის ლ ა ბ ო რ ა ტ ო რ ი უ ლ ი კ ვ ლ ე ვ ის
შ ე დ გ ე ბ ა

#	ნიმუშის #	ნიმუშის აღების სიღრმე	განზომილება	წყლის გამონაწერი 100 გ მშრალი გრუნტისათვის								pH	
				ანიონები				კატიონები					
				მშრალი ნაშთი	CO ₃ ⁻⁻	HCO ₃ ⁻⁻	CL ⁻	SO ₄ ⁻⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺		
1	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	1	5.2-5.4	%	0.0675	0	0.062	0.011			0.010	0.004	0.012	6.70
			მგ-ებს		0	1.02	0.31			0.47	0.33	0.52	
			% მგ-ებს		0	76.61	23.39			35.74	24.80	39.46	
2	2	3.0-3.2	%	0.082	0	0.064	0.018			0.011	0.002	0.019	6.50
			მგ-ებს		0	1.05	0.51			0.55	0.16	0.84	
			% მგ-ებს		0	67.39	32.61			35.26	10.57	54.17	
3	3	7.2-7.4	%	0.076	0	0.071	0.011	0		0.009	0.004	0.017	6.20
			მგ-ებს		0	1.16	0.31	0		0.42	0.33	0.72	
			% მგ-ებს		0	78.95	21.05	0		28.78	22.32	48.90	
4	2	5.5-5.7	%	0.066	0	0.062	0.010			0.009	0.004	0.012	6.60
			მგ-ებს		0	1.02	0.28			0.46	0.33	0.51	
			% მგ-ებს		0	78.28	21.72			35.36	25.34	39.30	
5	2	18.2-18.4	%	0.0788	0	0.078	0.010	0		0.009	0.005	0.016	6.40
			მგ-ებს		0	1.28	0.27	0		0.46	0.41	0.67	
			% მგ-ებს		0	82.67	17.33	0		30.01	26.59	43.40	

დანართი 5

ქანების აბრეშულობის ხარისხი

№	გამონაბეჭდვის #	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალმულქვედაობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისადმი CHuII 2.03.11-85 (табл. 4)			
				სულფატები			ქლორიდები, პორტლანდცემენტისათვის, შლაკოპორტლანდცემენტისათვის სოც 10178-76 და სულფატმდგრადი ცემენტი სოც 22266-76
				პორტლანდ ცემენტი 10178-76	პორტლანდ ცემენტი სოც 10178-76 და შლაკოპორტლანდცემენტი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი სოც 22266-76	
1	1	5.2-5.4	W4	არა	არა	არა	არა
			W6	არა	არა	არა	
			W8	არა	არა	არა	
2	2	3.0-3.2	W4	არა	არა	არა	არა
			W6	არა	არა	არა	
			W8	არა	არა	არა	
3	3	7.2-7.4	W4	არა	არა	არა	არა
			W6	არა	არა	არა	
			W8	არა	არა	არა	
4	2	5.5-5.7	W4	არა	არა	არა	არა
			W6	არა	არა	არა	
			W8	არა	არა	არა	
5	2	18.2-18.4	W4	არა	არა	არა	არა
			W6	არა	არა	არა	
			W8	არა	არა	არა	

დანართი 6



გ ე ო ტ ე ქ ს ე რ ვ ი ს ი
GeoTechService

ბრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	განზომილება	შემცველობა 1 ლიტრში									PH
				ანიონები					კათიონები				
				მშრალი ნაშთი	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	CL ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺		
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	19	
1	2	1.60	მგ-ლ	176.3	0.00	144.20	36.10	0.00	53.10	2.10	12.90	6.70	
			მგ-ექვ		0.00	2.36	1.02	0.00	2.65	0.17	0.56		
			% მგ-ექვ		0.00	69.89	30.11	0.00	78.36	5.11	16.53		
2	3	8.80	მგ-ლ	187.20	0.00	153.30	38.50	0.00	55.10	2.80	14.10	6.70	
			მგ-ექვ		0.00	2.51	1.09	0.00	2.75	0.23	0.62		
			% მგ-ექვ		0.00	69.83	30.17	0.00	76.41	6.40	17.19		
3	მდ. ქსანი	0.00	მგ-ლ	161.30	0.00	113.00	42.60	0.00	33.80	3.10	25.30	6.80	
			მგ-ექვ		0.00	1.85	1.20	0.00	1.69	0.25	1.11		
			% მგ-ექვ		0.00	60.66	39.34	0.00	55.24	8.35	36.41		

დანართი 7

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მახვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (табл. 5)					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.დ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.დ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	2	1.60	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მახვენებელი	არა	არა	არა	ხუსტი	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 ტუტთანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						CHuП 2.03.11-85 (табл. 6)
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტლანდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმდეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მახვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი CHuП 2.03.11-85 (табл. 5)					
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.დ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.დ		
				ბეტონის მარკა წყალშედწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
	3	8.80	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მახვენებელი	არა	არა	არა	ხუსტი	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 ტუტთანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						CHuП 2.03.11-85 (табл. 6)
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-
			წიდაპორტლანდცემენტი	-	-	-	-	-	-
			სულფატმდეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-

რეკვიზიტი №	გამონაშენის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მახვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი СНУП 2.03.11-85 (табл. 5)								
				განლაგებულ ქანებში $K_f > 0.1$ მ/დღ.დ			განლაგებულ ქანებში $K_f < 0.1$ მ/დღ.დ					
				ბეტონის მარკა წყალშედქვალობის მიხედვით								
				W4	W6	W8	W4	W6	W8			
მდ. ქსანი			ბიკარბონატული სიხისტე, მგ-მქვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			წყალბადიონის მახვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა			
			აგრესიული ნახშირბოვას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა			
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	-	-	-	-	-	-			
			მაღალი ტუტანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა			
			სულფატები ბეტონებისათვის				СНУП 2.03.11-85 (табл. 6)					
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	-	-	-	-	-	-	-		
			წიდაპორტლანდცემენტი	-	-	-	-	-	-	-		
			სულფატმედეგო ცემენტი	-	-	-	-	-	-	-		

დანართი 8

ბარემოს აბრეშული ზემოქმედების ხარისხი მიტალის კონსტრუქციებზე

რეკვიზიტი №	გამონაშუქმქმედების №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 7)		ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, კრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1მ/დღე-ღამე CHuII 2.03.11-85 (მაბლ. 28)
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	2	1.6	არა	სუსტი	საშუალო
2	3	8.8	არა	სუსტი	საშუალო
3	მდ. ქსანი		არა	სუსტი	საშუალო

დანართი 9

ფოტომასალა

Photos



Photo 1. BH 1



Photo 2. BH 1



Photo 3. BH 1



Photo 4. BH 1



Photo 5. BH 1



Photo 6. BH 1



Photo 7. BH 2



Photo 8. BH 2



Photo 9. BH 2



Photo 10. BH 2



Photo 11. BH 2



Photo 12. BH 2



Photo 13. BH 2



Photo 14. BH 2



Photo 15. BH 2



Photo 16. BH 2

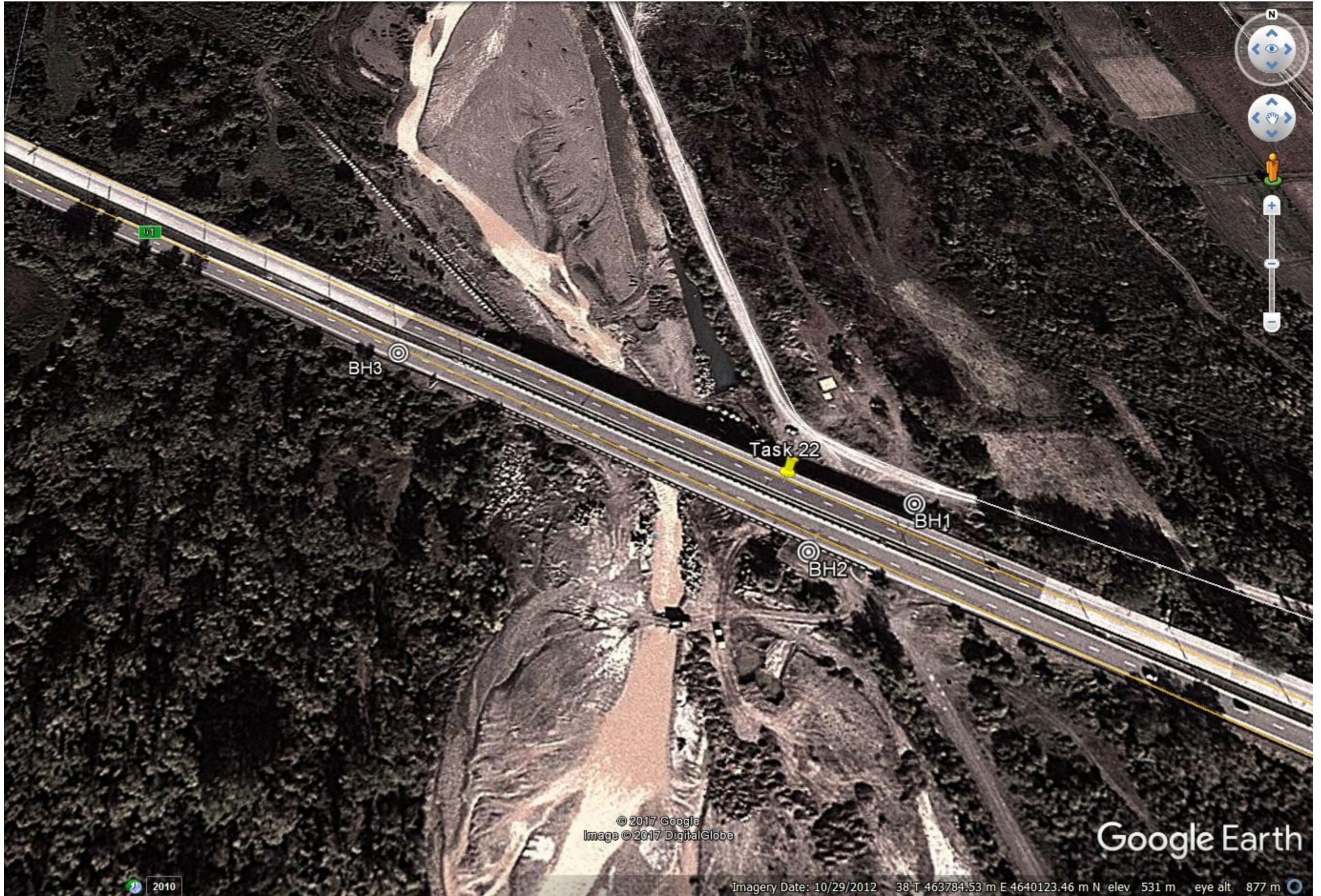


Photo 17. BH 2



Photo 18. BH 2

ნახაზი 1



BH3

Task 22

BH1

BH2

© 2017 Google
Image © 2017 DigitalGlobe

Google Earth

2010

Imagery Date: 10/29/2012 38 T 463784.53 m E 4640123.46 m N elev 531 m eye alt 877 m

ნახაზი 2

დაწვევის თარიღი: 15-07-2017	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ): 0.0-6.0 146 6.0-12.0 127	ჭაბურღილი №: 1
დასრულების თარიღი: 16-07-2017		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-6.0 146 6.0-12.0 127 12.0-20.0 108	გრძელი: 463879 განედი: 4640092 სიმაღლე ზღვის დონიდან: 531.0

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტე №	SPT	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
2	0.8-1.0	D	1	1	24-25-25	კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 15-20%-დე.	1.7	
4	3.5-3.7	D	2					
6	5.2-5.4	D	3		22-24-23			
8	8.2-8.4	D	4	2	18-24-23	კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის 25-30%-მდე შემავსებლით, თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით.	7.6	
14	13.0-13.2	D	5		>25			
16	15.0-15.2	D	6					
20	19.0-19.2	D	7					
							20.0	

შენიშვნები: მდ. ქსნის მარცხენა ნაპირი	ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დონე (მ): 1.7	შემსრულებელი: ზ. ლაღანიძე
--	--	------------------------------

გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდ.ქსანზე თბილისი - სენაკი - ლესელიძის (რუსეთის საზღვარი) გზის მე-40 კილომეტრზე	ნახაზი № 2.1
		ფურცელი №: 1

დაწვების თარიღი: 16-07-2017	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ): 0.0-6.0 146 6.0-12.0 127	ჭაბურღილი №: 2
დასრულების თარიღი: 17-07-2017		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-6.0 146 6.0-12.0 127 12.0-20.0 108	გრძელი: 463838 განედი: 4640072 სიმაღლე ზღვის დონიდან: 530.0

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტე №	SPT	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
						გზის საგები გრუნტი, კენჭნარი და ღორღი	0.4	
0.6-0.8	D	1	1	24-22-23	კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 15-20%-დე.		1.6	
3.0-3.2	D	2						
4.8-5.2	D	3						
6.0				6.0				
				23-19-25	კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის 25-30%-მდე შემავსებლით, თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით.		20.0	
5.5-5.7	D	4						
			21>25					
11.0-11.2	D	5						
13.0-13.2	D	6						
16.0-16.2	D	7						
18.0-18.2	D	8						
19.0-19.2	D	9						

შენიშვნები: მდ. ქსნის მარცხენა ნაპირი	ჭაბურღილში გრუნტის წყლის ღონე (მ): 1.7	შემსრულებელი: ზ. ლაღანიძე
--	---	------------------------------

გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდ.ქსანზე თბილისი - სენაკი - ლესელიძის (რუსეთის საზღვარი) გზის მე-40 კილომეტრზე	ნახაზი № 2.2
		ფურცელი №: 1

დაწვევის თარიღი: 18-07-2017	დამცავი მილის დიამეტრი (მმ): 0.0-6.0 146 6.0-12.0 127	ჭაბურღილი №: 3
დასრულების თარიღი: 19-07-2017		
ბურღვის მეთოდი: სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: УРБ - 2А2 მბურღავი: ზ. ქაშიაშვილი	ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-6.0 146 6.0-12.0 127 12.0-20.0 108	გრძელი: 463700 განვლი: 4640192 სიმაღლე ზღვის დონიდან: 535.5

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სტე №	SPT	შრის აღწერა	შრის საგების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი					
0						მიწის ზედაპირი	0.0	
						გზის საგები გრუნტი, კენჭნარი და ღორღი	0.7	
2	1.0-1.2	D	1	1	24-25-25	კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი ნაცრისფერი ქვიშის შემავსებლით 15-20%-დე.		
4	3.0-3.2	D	2					
6	5.0-5.3	D	3					
8	7.2-7.4	D	4					
10	10.0-10.2	D	5				8.8	
12	11.3-11.5	D	6	2	18-24-23	კენჭნარი ხრეშის და 5%-დე კაჭარის ჩანართებით, ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის 25-30%-მდე შემავსებლით, თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით.		
14	14.0-14.2	D	7					
16	16.0-16.2	D	8					
18	18.0-18.2	D	9		>25			
20							10.7	20.0

შენიშვნები: მდ. ქსნის მარჯვენა ნაპირი	ჭაბურღილში გრუნტის წყლის ღონე (მ): 1.7	შემსრულებელი: ზ. ლაღანიძე
--	--	------------------------------

გეოტექსერვისი	პროექტის დასახელება: ახალი სახიდე ვადასასვლელის მშენებლობა მდ.ქსანზე თბილისი - სენაკი - ლესელიძის (რუსეთის საზღვარი) გზის მე-40 კილომეტრზე	ნახაზი № 2.3
		ფურცელი №: 1