შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.:+995 75 48 92 TEL.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

შპს "წყალი და გრუნტი"

220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1"-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილების და მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შემცველი მოვლენების კვლევა

თბილისი

2023

შპს "წყალი და გრუნტი"

220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1"-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილების და მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შემცველი მოვლენების კვლევა

შპს „წყალი და გრუნტის" დირექტორი,
პროფესორი მარინე მარდაშოვა

Marine Mardashova 51001006017
Digitally signed by Marine Mardashova
Date: 2023.01.27 22:24:37

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

თბილისი

2023

ტექნიკური დავალება

220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1“-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილების და მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შემცველი მოვლენების კვლევა

1. გასაწევი მომსახურების დეტალური ჩამონათვალი

ცხრილი №1

№	მომსახურების დასახელება
1	№112′, №113′, №156′ და №182′ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილების და მიმდებარე ტერიტორიის არსებული მდგომარეობის საველე-კამერალური შესწავლა-შეფასება
2	საყრდენების დაფუძნების წერტილების და მიმდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შეფასება, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დადგენა, ლაბორატორიული კვლევების ჩატარება. საჭიროების შემთხვევაში გრუნტ(ებ)ის მდგრადობის დეტალური ანგარიში
3	ჩატარებული კვლევების საფუძველზე საბოლოო ტექნიკური ანგარიშის მომზადება

შენიშვნა: მომსახურების დეტალური აღწერა მოცემულია ქვემოთ.

2. პრობლემური სიტუაციის და გასაწევი მომსახურების მოკლე აღწერა

220 კვ ეგხ ,,კოლხიდა-1“-ის საყრდენები ექსპლუატაციაშია 1958 წლიდან. ექსპლუატაციის პროცესში გარკვეულმა საყრდენებმა განიცადეს კოროზია, რის გამოც მიღებულ იქნა არსებული №112, №113, №156 და №182 საყრდენების დემონტაჟის და ახალი საპროექტო №112′, №113′, №156′ და №182′ საყრდენების მონტაჟის გადაწყვეტილება. საპროექტო საყრდენები დამონტაჟდებიან არსებული წერტილების სიხლოვეს რამდენიმე მეტრში.

საწყის ეტაპზე საჭიროა განხორციელდეს არსებული სიტუაციის საველე-კამერალური შესწავლა-მოკვლევა, საყრდენების საპროექტო დაფუძნების წერტილის და მიმდებარე

Marine Mardashova 51001006017

Digitally signed by Marine Mardashova
Date: 2022.12.02 14:17:45

ტერიტორიის ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შეფასება. შემდგომ ეტაპზე საყრდენების დაფუძნების წერტილების დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დადგენა, საჭიროების შემთხვევაში გრუნტ(ებ)ის მდგრადობის დეტალური ანგარიში. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე საყრდენების საპროექტო დაფუძნების წერტილების და მიმდებარე ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შემცველი მოვლენების კვლევა. იმ შემთხვევაში თუ საყრდენის საპროექტო დაფუძნების წერტილები, საკვლევი არეალი და გრუნტი არამდგრადია (შეუძლებელია რაიმე სახის დამცავი ღონისძიებების გატარება) ალტერნატიული უსაფრთხო არეალის (წერტილები) კონკრეტული კოორდინატების მოწოდება (ტოპო-გეგმაზე კოორდინატების ჩვენებით) და დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ჩატარება ცხრილ №1-ში მოცემული პუნქტების შესაბამისად. ჩატარებული კვლევების საფუძველზე საბოლოო ტექნიკური ანგარიშის მომზადება.

3. გეოგრაფიული მდებარეობა, საყრდენების და საძირკვლების ძირითადი მახასიათებლები

ცხრილი №2

№	საყრდენის ნომერი	ტერიტორიის ადგილმდებარეობა	საყრდენის დაფუძნების ცენტრის კოორდინატი		
			X	Y	Z
1	112′	სამტრედიის მუნიციპალიტეტი, ქ. სამტრედიის მიმდებარე ტერიტორია	279666.48	4669777.49	20.5
2	113′	სამტრედიის მუნიციპალიტეტი, ქ. სამტრედიის მიმდებარე ტერიტორია	279862.55	4669770.09	21
3	156′	სამტრედიის მუნიციპალიტეტი, ქუთაისის აეროპორტის მიმდებარე ტერიტორია	290591.57	4674154.31	43.5
4	182′	სამტრედიის მუნიციპალიტეტი, ფარცხანაყანევის მიმდებარე ტერიტორია	298642.67	4675078.32	74

- საძირკვლების ტიპი - ანაკრები-რკინაბეტონის;
- სავარაუდო მაქსიმალური დატვირთვა გრუნტზე - 500 კგ/მ²-ზე;
- საძირკვლების სავარაუდო ჩაღრმავება - 3.0-3.5 მ;
- საგები გრუნტები შესწავლილ უნდა იქნას: არანაკლებ 8.0 მ. სიღრმეზე არაკლდოვან ქანებში, ხოლო კლდოვან ქანში - არანაკლებ 5 მეტრ სიღრმემდე;
- გამონამუშევრები (შურფი/ჭაბურღილი) უნდა მოეწყოს №112′, №113′, №156′ და №112′ საყრდენების საპროექტო დაფუძნების ადგილის ცენტრების წერტილებზე არანაკლებ 1 (ერთი) ჭაბურღილი (ჯამში 4 ჭაბურღილი). ინჟინერ-გეოლოგის შეხედულებისამებრ შესაძლებელია საჭიროების შემთხვევაში გაყვანილ იქნა დამატებითი შურფ/ჭაბურღილები. დამატებითი გამონამუშევრების (შურფი/ჭაბურღილი) რაოდენობა და მოცულობა (შურფ-ჭაბურღილის რაოდენობა და სიღრმე) უნდა განისაზღვროს თავად კვლევის ჩამტარებლის (ინჟინერ-გეოლოგი) მიერ. საყრდენის ცენტრის კოორდინატები იხილეთ სიტუაციურ გეგმაზე და ცხრილი №2-ში.

4. გასაწევი მომსახურების მოცულობა:

4.1 №112′, №113′, №156′ და №182′ საყრდენების დაფუძნების ადგილების და მიმდებარე ტერიტორიის არსებული მდგომარეობის საველე-კამერალური შესწავლა-შეფასება

მიმწოდებელმა უნდა განახორციელოს საყრდენების დაფუძნების არეალის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური კამერალური და საველე შესწავლა-შეფასება. კვლევების საფუძველზე შეფასებულ უნდა იქნეს არსებული მდგომარეობა და დაიგეგმოს მომავალი სამოქმედო პროგრამა.

4.2 საყრდენების დაფუძნების წერტილების და მიმდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შეფასება, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დადგენა, ლაბორატორიული კვლევების ჩატარება. საჭიროების შემთხვევაში გრუნტ(ებ)ის მდგრადობის დეტალური ანგარიში

რაიონის ზოგადი ფიზიკურ-გეოგრაფიული, კლიმატური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური დახასიათება - ადგილმდებარეობის მონაცემები, კლიმატის, ქარის გაბატონებული მიმართულების, მისი სიჩქარის და დაწნევის, ატმოსფერული ნალექების მ. შ. თოვლის საფარის სისქის, წონის, ყინულმოცვის, ასევე გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური აგებულების შესახებ;

საყრდენის განლაგების ადგილის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დახასიათება - მონაცემები ადგილმდებარეობის ამგები გრუნტების ლითოლოგიური ჭრილის და ცალკეული გრუნტის ფიზიკო-მექანიკური თვისებების შესახებ, არსებობის შემთხვევაში გრუნტის წყლის დონის, მინერალიზაციის, ფილტრაციის, აგრესიულობის ხარისხის და ზედაპირული წყლების მიერ წარეცხვა-დატბორვის საშიშროების და ა.შ. შესახებ;

ჰიდროლოგიური კვლევა: იმ შემთხვევაში თუ საკვლევი არეალის მიდამოებში დაფიქსირდება რაიმე სახის ჰიდროლოგიური რისკი საჭიროა ჩატარებულ იქნეს დეტალური ჰიდროლოგიური კვლევა, რომლის ანგარიშიც უნდა მოიცავდეს მიმდებარე ტეიროტირაზე არსებული ხევის (ნალექების პერიოდში ხდება წყლის ჩამოდინება) მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათებას, წყლის მაქსიმალური ხარჯების მოცულობებს, წყლის მაქსიმალური დონეების სიდიდეებს, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი და ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმეებს, შესაბამის ანგარიშებს, დასკვნებს და რეკომენდაციებს, გამოყენებულ ლიტერატურას.

არსებული საყრდენის განთავსების ადგილზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შეფასება (ანგარიშის მომზადება) - საწყის ეტაპზე ინჟინერ-გეოლოგის მიერ უნდა იქნეს შედგენილი პროგრამა ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. პნ.02.01-08 (შენობებისა და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. 2.02.03-85 და სხვა მოთხოვნათა გათვალისწინებით. ანგარიშში მოცემულ უნა იქნეს არსებული საყრდენის განთავსების არეალში (ოთხივე ფეხისათვის) და მიმდებარე ტერიტორიაზე ჰიდროლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში პროცესების და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შეფასება, მათი მომცველი ტერიტორიების საზღვრები, ნაკადის მოსალოდნელი ხარჯი და ჩამონატანის მოცულობა. საშიშროების ზონები და საზღვრები მოცემულ უნდა იქნეს რუქაზე დატანილი ფორმით, რომელზეც დამატებით უნდა აღინიშოს საზღვრების კონკრეტული X, Y (UTM 38T) კოორდინატები. დეტალური კვლევისათვის საჭიროების შემთხვევაში, გასაყვანი შურფ/ჭაბურღილის გარდა უნდა განხორციელდეს სიტუაციურ გეგმაზე მოცემულ მთლიან საკვლევ ტერიტორიაზე დამატებითი შურფ/ჭაბურღილების გაყვანა, რაც უნდა განხორციელდეს თვითონ კვლევის შემსრულებლის/ჩამტარებლის მიერ საკუთარი ხარჯებით. დამატებით გასაყვანი შურფ/ჭაბურღილების მოცულობა (რაოდენობა და სიგრძე) უნდა დაადგინოს თავად კვლევის შემსრულებელმა/ჩამტარებელმა ინჟინერ-გეოლოგმა. საჭიროების შემთხვევაში საჭიროა ანგარიშში დამატებით მოცემულ იქნას საპროექტო საყრდენების საძირკვლების (ოთხივე ფეხი) და მისი მიმდებარე ტერიტორიის საშიში გეოდინამიკური პროცესებისგან კონკრეტული დამცავი რეკომენდაციები/ღონისძიებები: გაბიონის მოწყობა, დამცავი კედლის მოწყობა, რკინა-ბეტონის ღია არხის მოწყობა და სხვა. საჭიორების შემთხვევაში კონკრეტულად უნდა იქნეს მოცემული მოსაწყობი გაბიონის/დამცავი კედლის, რკინა-ბეტონის არხის და სხვა დამცავი ღონისძიებების მოწყობისათვის საჭირო სავარაუდო მოცულობები, არხის მიმართულება, განლაგება, სიგრძე/სიგანე და სხვა.

დეტალურად უნდა იქნეს შესწავლილი საყრდენების გათავსების არსებული და საპროექტო წერტილების გრუნტ(ებ)ის მდგომარეობა და ჩატარდეს შესაბამისი ანგარიშები მათი მდგრადობის დადგენის მიზნით.

იმ შემთხვევაში თუ საყრდენის საპროექტო დაფუძნების წერტილები, საკვლევი არეალი და გრუნტები არამდგრადია (შეუძლებელია რაიმე სახის დამცავი ღონისძიებების გატარება) კვლევების შემსრულებელმა უნდა განსაზღვროს ალტერნატიული უსაფრთხო არეალი (წერტილები), რაც დატანილ უნდა იქნეს სიტუაციურ გეგმაზე, კონკრეტული კოორდინატების ჩვენებით. საჭიროების შემთხვევაში კვლევის ჩამტარებელმა (ინჟინერ-გეოლოგი) უნდა განახორციელოს უსაფრთხო არეალის ფარგლებში დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ჩატარება ცხრილ №1-ში მოცემული პუნქტების შესაბამისად.

ლაბორატორიული კვლევა - საქართველოში მოქმედი ნორმების ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 და სხვა შესაბამისად ჩატარებულ უნდა იქნეს ყველა საჭირო ლაბორატორიული კვლევა.

ლაბორატორიული კვლევა უნდა მოიცავდეს შემდეგს: გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი, გრანულომეტრიული ანალიზი, გრუნტის წყლების ქიმიური ანალიზი, გრუნტის ქიმიური ანალიზი და სხვა საჭირო ანალიზების სრული სპექტრი.

დამატებით ჩასატარებელი კვლევები და შესასწავლი ინფორმაციები:

ანგარიშში დამატებით მოცემულ უნდა იქნეს შემდეგი ინფორმაცია/მონაცემები:

- ეგხ-ს დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა;
- რეგიონის ზოგადი გეოლოგიური რუკა;
- რეგიონის გეომორფოლოგიური დახასიათება;
- ზემოქმედება გრუნტის წყლებზე (დაცვის ღონისძიებები და სხვა);
- საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები (მათ შორის საკვლევი ტერიტორიის არეალში არსებული საშიში გეოლოგიური პროცესების აღწერა). გარდა აღნიშნულისა ანგარიშში საჭიროა მოცემულ იქნას იმ მეწყრული და მეწყერსაშიში უბნების დახასიათება, რომელშიც მოხდა ეგხ-ს ტრასის გვერდის ავლა.
- საშიში გეოლოგიური პროცესების (მათი არსებობის შემთხვევაში) შესაძლო გააქტიურების განსაზღვრა საპროექტო ობიექტის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში, შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით.

4.4 ჩატარებული კვლევების საფუძველზე საბოლოო ტექნიკური ანგარიშის მომზადება

ტექნიკური ანგარიში გასაწევ მომსახურებაზე უნდა იქნეს წარმოდგენილი დადგენილი მოცულობისა და ფორმის ტექნიკური ანგარიში დასკვნებით (ს.ნ. და წ. 1.02.07-87- ის მე-9 დანართის მოთხოვნათა გათვალისწინებით და სხვა), რეკომენდაციებით, ნახაზებით, ლაბორატორიული კვლევის შედეგებით და ფოტოსურათებით. აკინძული 3 (სამ) ეგზემპლარად (ხელმოწერილი და ბეჭედ დასმული) და ელექტრონული სახით (დასკნარებული ხელმოწერილი და ბეჭედ დასმული ვერსია .pdf ფორმატში). ანგარიში უნდა შეიცავდეს ყველა გამონამუშევრის ფოტოსურათს, აგრეთვე საშიში გეოდინამიკური პროცესების ამსახველი (ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა) ტერიტორიების ფოტოსურათებს. დამატებით ანგარიშში მოცემულ უნდა იქნეს უსაფრთხო არეალის (წერტილები) ფოტოსურათები (იმ შემთხვევაში თუ საკვლევი არეალი არამდგრადია და ინჟინერ-გეოლოგის მიერ განისაზღვრა ახალი უსაფრთხო არეალი). ანგარიშში მოცემულ უნდა იქნეს ყველა ის მასალები, მონაცემები, ტექნიკური სპეციფიკაცია, დამცავი ღონისძიებები/რეკომენდაციები (საჭიროების შემთხვევაში) და სხვა, რომელიც საჭირო იქნება შემდგომში დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადებისათვის (ეგხ-ს რეკონსტრუციის მუშა პროექტი) და მშენებლობის ნებართვის აღებისათვის.

შენიშვნა: არეალის ფარგლებში ჩატარებული ყველა კვლევა უნდა ეფუძნებოდეს კონრეტულ სტანდარტს, ანგარიშებს და სხვა, რაც უნდა იყოს ტექნიკურ ანგარიშ(ებ)ში ნაჩვენები. ჩასატარებელი კვლევებისათვის საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი მასალები (ადრე ჩატარებული გეოლოგიური კვლევები, ტოპო-გეგმა და სხვა) მოძიებულ და დამუშავებულ უნდა იქნეს თავად კვლევების ჩამტარებლის/შემსრულებლის მიერ. ანგარიშში მოცემულ და შემსრულებლის მიერ მომზადებულ ყველა რუკაზე/გეგმაზე და ა.შ. დატანილ უნდა იქნეს ეგხ-ს არსებული/საპროექტო საყრდენის დაფუძნების ადგილზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე (საკვლევ არეალში) დაბურღული წერტილები, კონკრეტული X, Y კოორდინატის ჩვენებით.

Marine Mardashova 51001006017

Digitally signed by Marine Mardashova
Date: 2022.12.02 14:19:43

სარჩევი

	შესავალი	11
I	რაიონის ზოგადი ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების და გეოლოგიური აგებულების მიმოხილვა	13
I.1	კლიმატი	13
I.2	გეომორფოლოგია	17
I.3	ოროგრაფია	18
I.4	ჰიდროგრაფიული ქსელი	18
I.5	გეოლოგიური აგებულება	19
I.5.1	სტრატიგრაფია	19
I.5.2	ტექტონიკა	22
I.6	რაიონის ჰიდროგეოლოგიური პირობები	22
II	საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და კვლევები	27
	საპროექტო საყრდენი (ჭაბურღილი) N112'	27
	საპროექტო საყრდენი (ჭაბურღილი) N113'	32
	საპროექტო საყრდენი (ჭაბურღილი) N156'	36
	საპროექტო საყრდენი (ჭაბურღილი) N182'	39
დასკვნები და რეკომენდაციები		41
გამოყენებული ლიტერატურა		45

შესავალი

გასული 2022 წლის დეკემბრის თვეში სს **„საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის“** მიერ გაცემული ტექნიკური დავალების საფუძველზე შპს **„წყალი და გრუნტი“** აწარმოებდა კომპლექსურ საველე და ლაბორატორიულ საინჟინრო-გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ სამუშაოებს სამტრედიის მუნიციპალიტეტში და სოფ. ფარცხანაყანევში, 220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1“-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილების უბნის ზოლში. შესრულებული სამუშაოების მიზანდასახულობა იმ გარემოებიდან გამომდინარეობს, რომ რეკონსტრუქცია-რეაბილიტაციისათვის შერჩეული საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილებში და მიმდებარე ტერიტორიებზე ჩასატარებელია საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შემცველი ადგილების კვლევა.

ზემოთ აღნიშნულ თითოეული საპროექტო საყრდენების მიმდებარე ტერიტორიაზე ამგები გრუნტები შესწავლილ იქნა 8.0მ სიღრმემდე, ეგხ-ის საძირკვლის დაფუძნების მიზნით. დავალების მიზანს წარმოადგენს ახალი შესასწავლი ზოლის ამგები გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დადგენა, შემდგომში ანძების ფუნდამენტის უსაფრთხოდ მოსაწყობად.

წინამდებარე ანგარიშში დეტალურად არის დახასიათებული განსახილველი ტერიტორიის ფარგლებში გამოყოფილი ცალკეული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები, გრუნტის ნიმუშების ლაბორატორიული შესწავლა და მისი ქიმიური შედგენილობა, მათი აგრესიულობა ბეტონის და ლითონის კონსტრუქციების მიმართ და სხვა მნიშვნელოვანი საკითხები. უკლებლივ ყველა ჭაბურღილი სვეტური მეთოდით არის გაბურღული კერნის აღებით ჭაბურღილის მთლიან სიღრმეზე. მითითებულია ლაბორატორიული შესწავლისათვის განკუთვნილი კერნის ნიმუშების აღების ინტერვალები და მათი რაობა ვიზუალური შეფასებით.

წინამდებარე ანგარიში განხილულ უნდა იქნას როგორც შემაჯამებელი, დასკვნითი ინფორმაცია სამუშაოთა იმ ძირითადი სახეობების შესახებ, რომლებიც ჩატარდა

სამტრედიის მუნიციპალიტეტში, 220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1“-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ თითოეული საპროექტო საყრდენების მიმდებარე ტერიტორიაზე მთლიანი პერიოდის განმავლობაში და რომელთა ჩამონათვალი მოცემულია ქვემოთ ცხრილის სახით.

საკვლევ ტერიტორიაზე შესრულებულ სამუშაოთა ძირითადი სახეობები

№№	სამუშაოს სახეობა	განზომილება	შესრულებული მოცულობა	შენიშვნა
I	საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ფონდური მასალის მოძიება და დამუშავება			
II	საინჟინრო-გეოლოგიური საკარტირებო ჭაბურღილების ბურღვა სვეტური მეთოდით, კერნის აღებით ჭაბურღილის მთლიან სიღრმეზე	გრძივი მეტრი	32	სამუშაოების ხანგრძლივობა 40 კალენდარული დღე
III	კერნის ნიმუშების აღება ლაბორატორიული შესწავლის მიზნით	ნიმუში	16	
IV	ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული განსაზღვრა	ნიმუში	16	
V	ქანიდან გამონაწურის ქიმიური ანალიზი	ნიმუში	12	
VI	წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი	სინჯი	3	
VII	ეტაპობრივად დაგროვილი ფაქტობრივი მასალის კამერალური დამუშავება და საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშების წარდგენა	ანგარიში	1	

ბურღვის მონაცემები საუძვლად უნდა დაედოს საყრდენებს შორის საძირკვლის მოწყობას და კონსტრუქციულ გადაწყვეტას. ანძის საყრდენების გასწვრივ არსებული სიღრმული გეოლოგიური სურათი აგებულ შესაბამის ლითოლოგიურ ჭრილებზე არის ასახული. საკვლევ ტერიტორიაზე განხორციელებული ბურღვითი სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მიზანს ზემოთ ხსენებული ანძების მშენებლობის და ექსპლუატაციის პირობების საინჟინრო-გეოლოგიური დასაბუთება წარმოადგენს.

იმასთან დაკავშირებით, რომ წინამდებარე ანგარიში სამტრედიის მუნიციპალიტეტში არსებული 220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1“-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ თითოეული საპროექტო საყრდენების მიმდებარე ტერიტორიაზე შესრულებული სამუშაოების ერთგვარ შემაჯამებელ ინფორმაციას წარმოადგენს, საჭიროდ მივიჩნევთ მოვიყვანოთ ზოგადად სამტრედიის მუნიციპალიტეტის და მიმდებარე ტერიტორიების ბუნებრივ-გეოლოგიური პირობების მოკლე აღწერილობა. რა თქმა უნდა, აღწერილობაში ძირითადი ყურადღება საკვლევი ტერიტორიის პირობებს აქვს დათმობილი.

I. რაიონის ზოგადი ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების და გეოლოგიური აგებულების მიმოხილვა

საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება კოლხეთის დაბლობს, რომელიც მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში და განლაგებულია კავკასიონის და აჭარა-თრიალეთის ქედებს შორის.

კოლხეთის დაბლობის რელიეფი თანდათან დაბლდება შავი ზღვისკენ და ასევე თანდათან საფეხურისებურად მაღლდება, როგორც ჩრდილოეთისკენ, ასევე სამხრეთისაკენ. ზღვისპირა დაბლობი ხასიათდება დიდი დაჭაობებით.

კოლხეთის დაბლობი, იმყოფება რა მსხვილი ტექტონიკური რღვევის ზონაში, ინტენსიურად იძირება და ეს დაძირვა ჩქარდება შავი ზღვის დონის ევსტატიკური ამაღლებით. სამი მხრიდან შემაღლებული ფერდობებით შემოსაზღვრული, ხოლო დასავლეთიდან შავი ზღვით ერთგვარად "შეკავებული" დაბლობი უხვად მარაგდება ზედაპირული და მიწისქვეშა (მათ შორის, წნევიანი) წყლებით, რასაც თან ერთვის ჭაობწარმოქმნის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მომენტი - ჰიდრავლიკური კავშირი მიწისქვეშა წნევიან და უწნევო გრუნტის წყლებს შორის, როდესაც ხშირად ადგილი აქვს წნევიანი წყლების ჰიდროიზოპიეზების ჰიფსომეტრულ აღმატებას უწნევო წყლების ჰიდროიზოჰიფსებთან შედარებით.

ქვემოთ მიმოხილულია საკვლევირაიონის ბუნებრივი პირობების ფონური მახასიათებლები.

I.1კლიმატი.

საკვლევი ტერიტორიის კლიმატური პირობების შეფასება ეყრნობა ქ. სამტრედიის (118) მეტეოსადგურების მონაცემებს.

მონაცემები მიღებულია სამშენებლო კლიმატოლოგიის სტანდარტით (პნ 01.05-08). საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება III კლიმატურ და III-ბ ქვერაიონს.

საკვლევი ტერიტორია დასავლეთ საქართველოს კლიმატური ოლქის ე.წ. "ქვედა ზონაში" თავსდება, რომლისთვისაც დამახასიათებელია ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატი მაღალი ტემპერატურული რეჟიმით. ყველაზე ცივი თვე იანვარია (ზოგჯერ თებერვალიც), რომლის საშუალო ტემპერატურა 2-6^{0}C ფარგლებშია, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა 22-28^{0}C ფარგლებშია.

ქვემოთ მოცემულ ცხრილ I.2-ში ასახულია ჰაერის ტემპერატურის საშუალო სიდიდეები და აბსოლუტური მინიმუმები სამტრედიის მეტეოსადგურის მონაცემების მიხედვით.

ცხრილი I.2

ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, აბსოლუტური მაქსიმუმი და მინიმუმი

სამტრედიის სადგურის მონაცემებით	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
საშუალო	5.2	5.8	8.4	12.9	17.9	21.0	23.2	23.6	20.5	16.4	11.5	7.5
აბს. მაქსიმუმი	9.0	9.9	13.3	18.9	24.1	27.0	28.4	28.9	26.0	21.8	15.9	11.4
აბს. მინიმუმი	2.0	2.5	4.4	8.4	12.7	16.2	18.7	19.3	15.9	12.1	8.2	4.6

ჰაერის ტემპერატურა

აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი ხუთდღიური საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო	საშუალო ტემპერატურა 13:00 საათზე	
						ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
-17	41	28.8	-3	-7	4.5	7.2	27.5

ყინვა იშვიათია. ყინვისგან თავისუფალი დღეების რაოდენობა წელიწადში 330 შეადგენს.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ჰაერის ტენიანობის სიდიდეებზე თვეების მიხედვით და საშუალოდ წელიწადში წარმოდგენას გვაძლევს ცხრილ I.3-ში მოყვანილი მონაცემები.

ცხრილი I.3

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

სამტრედიის სადგურის მონაცემებით	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლიური
	76	75	73	72	73	75	78	80	81	79	72.5	72	76

როგორც ვხედავთ, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა თითქმის მთელი წლის განმავლობაში მაღალ ნიშნულზე (70-80%) არის შენარჩუნებული. ჭარბ ტენიანობას რეგიონში გავრცელებული დაჭაობებული ფართობებიც უწყობს ხელს.

კოლხეთის დაბლობი ატმოსფერული ნალექების სიუხვით გამოირჩევა, მათი წლიური რაოდენობა ფართო დიაპაზონში იცვლება,ხოლო რიონის ქვემო წელში 1400-1500 მმ (ცხრილი I.4).

ცხრილი I.4

ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა

სადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლიური
სამტრედია	152	136	125	85	83	96	104	95	118	154	131	137	1416

ზოგადი კანონზომიერების სახით უნდა აღინიშნოს, რომ ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე ნალექების წლიურ განაწილებაში ორი მაქსიმუმი და ორი მინიმუმი შეინიშნება, თუმცა, არცთუ იშვიათად, ეს კანონზომიერება ირღვევა, ისე რომ, ტერიტორიისთვის მთლიანად გატენიანების დადებითი ბალანსი არის დამახასიათებელი, ხოლო გატენიანების კოეფიციენტი საშუალოდ 2.5 - 3.0 ტოლია.

დაბოლოს, თუ მივმართავთ კოლხეთის დაბლობის მიკროკლიმატური დარაიონების სქემას, უშუალოდ ჩვენი საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება ტენიან-სუბტროპიკულ ტიპს, რომლისთვისაც დამახასიათებელია ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატი თბილი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით, ატმოსფერული ნალექების ინტენსიური გამოყოფით წლის განმავლობაში.

ხმელეთისა და ზღვის არსებობა მდინარეების ხეობებთან ერთად განაპირობებს ქარის სხვადასხვა მიმართულებას და სიჩქარეს. ზამთარში გაბატონებულია აღმოსავლეთის ქარი ხმელეთიდან ზღვისკენ, ხოლო ზაფხულში პირიქით, ზღვიდან ხმელეთისაკენ. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 1-2 მ/წმ-ს შეადგენს. ძლიერი ქარი აღინიშნება მდინარე რიონის ხეობაში 4-5 მ/წმ.

- ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს - 1416 მმ;

- ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი - 145 მმ;
- თოვლის საფარის წონა - 0.50 კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 16;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა *W*%5 წელიწადში ერთხელ 0.38 კპა;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა *W*%15 წელიწადში ერთხელ 0.48 კპა;

- 1წელიწადშიერთხელმოსალოდნელიაქარი,სიჩქარით23მ/წმ;
- 5წელიწადშიერთხელმოსალოდნელიაქარი,სიჩქარით25მ/წმ;
- 10წელიწადშიერთხელმოსალოდნელიაქარი,სიჩქარით26მ/წმ;
- 15წელიწადშიერთხელმოსალოდნელიაქარი,სიჩქარით27მ/წმ;
- 20წელიწადშიერთხელმოსალოდნელიაქარი,სიჩქარით28მ/წმ;

ქარის მიმართულებები და სიჩქარეები იმავე მეტეოსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილ I.5-ში.

ცხრილი I.5

ქარისმახასიათებლები

ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ	
ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი
0/1	1/1	67/14	7/3	1/2	6/19	17/56	1/4	7.9/1.6	2.9/0.7

ქარის მახასიათებლები

ქარის მიმართულების და შტილის განმეორებადობა (%) შტილი								
ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
0	1	45	6	1	11	34	2	35

გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე მოცემულია ცხრილ I.6-ში.

ცხრილიI.6

გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე

პუნქტი	თიხოვანი დათიხნარი	წვრილიდამ ტვრისებრი ქვიშისქვიშნარი	მსხვილი და საშუალოსიმსხვილის ხრეშისებურიქვიშის	მსხვილნატეხი
სამტრედია	0	0	0	0

I.2 გეომორფოლოგია

კოლხეთის დაბლობის და მისი მიმდებარე რაიონების თანამედროვე მორფოლოგიურ-სტრუქტურული სახე ძირითადად განისაზღვრება გეოლოგიური აგებულებით და მიწის ქერქის მოცემული უბნების გეოლოგიური განვითარების ისტორიით. კოლხეთის დაბლობის განვითარების ძირითადი პროცესის მიმართულება განპირობებულია მისი გეოტექტონიკური ბუნებით, კერძოდ იმით, რომ იგი მიეკუთვნება დიდი და პატარა კავკასიონის დანაოჭებულ მთაგრეხილებს შორის მოთავსებულ შუალედურ მასივს - მთათაშუა ჩაღრმავებას. კოლხეთის დაბლობი მდებარეობს ამ შუალედური მასივის - ე. წ. საქართველოს ბელტის დასავლეთ ნაწილში. ოროგენულ ეტაპზე (ძირითადად ოლიგოცენიდან), ტექტონიკური რეჟიმის და რელიეფის ინვერსიასთან დაკავშირებით, ზემოთ აღნიშნული შუალედური მასივი იძირება, რის შედეგადაც ხდება მისი მთათაშუა ჩაღრმავებად ჩამოყალიბება, სადაც ხორციელდება აღმავალი მთათა სისტემების ეროზიის შედეგად გამოფიტული მასალის - მძლავრი მოლასური ნალექების აკუმულაცია. დაძირვა განსაკუთრებით ძლიერდება გვიან ოროგენულ სტადიაზე (გვიანი სარმატი - პლეისტოცენი და ჰოლოცენი). აღნიშნული კი, განსაზღვრავს კოლხეთის თანამედროვე, დაბალ ჰიფსომეტრულ მდებარეობას.

საქართველოს ტერიტორიის გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით [ასტახოვი, 1970], კოლხეთის დაბლობის საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება შავი ზღვის ტრანსოროგენული გაღუნვის ნეოგენურ პერიკლინური დაძირვის რეგიონს და ხასიათდება აკუმულაციური რელიეფით, რომელიც განვითარებულია პლიოცენ-მეოთხეულის დაძირვის ზონის ალუვიურ და ზღვიურ ნალექებზე. ლითოლოგიურად მეოთხეული წარმოდგენილია კაჭარ-კენჭნარით, კენჭნარით და ქვიშა-თიხოვანი წარმონაქმნებით, შრეების ხშირი მონაცვლეობით როგორც ვერტიკალურ ჭრილში, ასევე ფართობრივად.

აღსანიშნავია, რომ კოლხეთის დაბლობზე განვითარებულ მეოთხეულ ნალექებს, კერძოდ, პლეისტოცენს, ა.ლალიევი სამ სტრატიგრაფიულ ერთეულად ჰყოფს:

- ქვედა მეოთხეული (ეოპლეისტოცენი);
- შუა მეოთხეული (მეზოპლეისტოცენი) და

- ზედა მეოთხეული (ნეოპლეისტოცენი), რომლებიც კოლხიდაში ყველგან გადაფარულია 40 – 50მ სიმძლავრის ჰოლოცენის წარმონაქმნებით.

I.3 ოროგრაფია

კოლხეთის დაბლობი წარმოადგენს საქართველოს მთათაშუეთის დასავლეთ ნაწილს. წარსულში ის არაერთხელ განიცდიდა შავი ზღვის დონის რყევის გავლენას, გამოწვეულს ეფსტატური და ტექტონიკური მოძრაობებით, ასევე მრავალრიცხოვანი მდინარეების აკუმულაციური მოქმედებებით.

კოლხეთის დაბლობი გეოლოგიურ და ოროგრაფიული აგებულებით შედგება ორი განსხვავებული ნაწილისაგან: მოსწორებული დაბლობისაგან და დაბალმთიან-ბორცვიან მთისწინეთისგან. კოლხეთის ბრტყელი ძირი, რომელიც წარმოადგენს აკუმულაციურ დაბლობს ჩრდილოეთიდან და სამხრეთიდან შემოსაზღვრულია ბორცვიანი ზოლით, რომლებიც წარმოადგენენ დიდი და მცირე კავკასიონის მთისწინეთს

I.4 ჰიდროგრაფიული ქსელი

კოლხეთის დაბლობის ტერიტორია დასავლეთ საქართველოს მდინარეებისთვის ეროზიის ბაზისს წარმოადგენს. დაბლობის ჰიდროგრაფიულ ქსელში მდინარეთა ორი ჯგუფი გამოიყოფა - საკუთარი და ტრანზიტული მდინარეები. დაბლობის ფარგლებში მდინარეთა საერთო რაოდენობა 5930 შეადგენს, მათგან 5769 მდინარის სიგრძე 10 კმ-ს არ აღემატება. ეს მდინარეები დაბლობის ფარგლებშივე გავრცელებულ ჭაობებში იბადებიან და საკუთარ მდინარეებად იწოდებიან. საკვლევ ტერიტორიაზე შედარებით ახლო მდინარეებია რიონი, ცხენისწყალი და გუბისწყალი.

მდ. რიონი სათავეს იღებს დიდი კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე, ფასის მთის ძირში 2620 მ სიმაღლეზე და შავ ზღვაში ჩაედინება ქ. ფოთთან. მდინარის სიგრძე 327 კმ, წყალშემკრები აუზის ფართობი 13400 კმ^2. ჰიდროგრაფიული ქსელის საშუალო სიხშირე

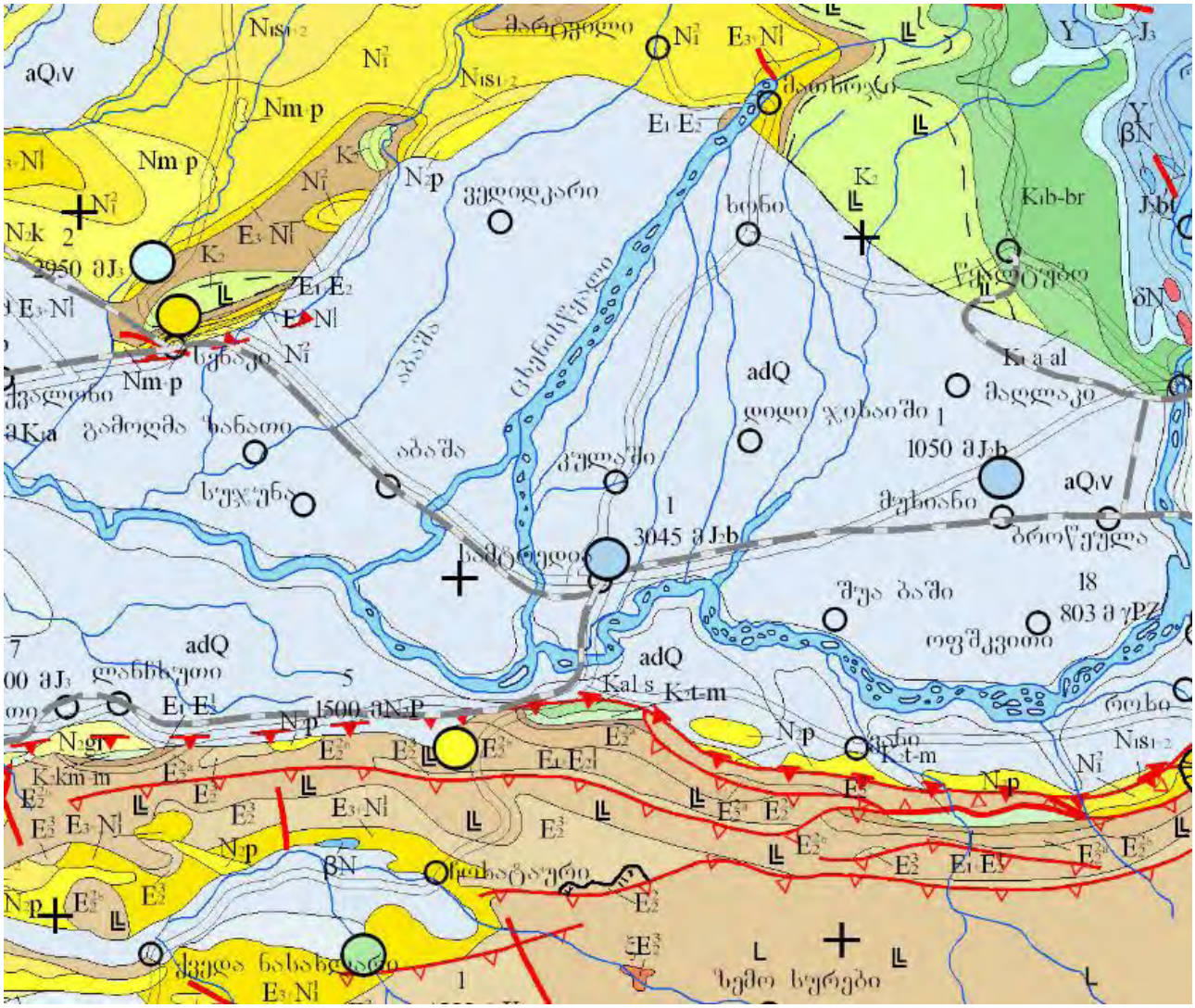
0.99 კმ/კმ^2. მდინარის სიგანე იცვლება 66-დან 250 მ-დე, უმეტესად 120 მ-ია. დინების სიჩქარე მერყეობს 0.3-დან 1 მ/წმ-მდე. მდინარის კვება ხორციელდება მყინვარული, თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლების ხარჯზე. წლიური ნაკადის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი შესართავთან შეადგენს 409 მ^3/წმ. მდინარის წყალი გამოიყენება ძირითადად ენერგეტიკული მიზნებისთვის.

მდ. გუბისწყალი წარმოიშობა ორი პატარა მდინარის-კუმის და უსახელოს შერწყმით 105 მ სიმაღლეზე და მდ. რიონში მარჯვენა ნაპირიდან ჩაედინება სოფ. ახალსოფელთან. მდინარის სიგრძე 36 კმ. წყალშემკრები აუზის ფართობი 442 კმ^2. ჰიდროგრაფიული ქსელის საშუალო სიხშირე 0.82 კმ/კმ^2. მდინარის სიგანე 4-25 მ. მდინარის დინების სიჩქარე 0.4 მ/წმ. მდინარე ძირითადად წვიმის წყლით იკვებება. წლიური ნაკადის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი შესართავთან შეადგენს 16.4 მ^3/წმ.

I.5 გეოლოგიური აგებულება

I.5.1 სტრატიგრაფია

კოლხეთის დაბლობის პერიფერიებზე - ურთის, ეკის, ცაიშის ანტიკლინური სტრუქტურებისფარგლებში, აგრეთვე აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ კალთებზე - შიშვლდება მეზოზოური და კაინოზოური ასაკის ტერიგენული, ვულკანოგენური და კარბონატული ფორმაციის ნალექები, რომლებსაც წინამდებარე ანგარიშის განსახილველ საკითხთან უშუალო კავშირი არა აქვთ. ამიტომ, აღნიშნული ფორმაციების აღწერილობაზე არ შევჩერდებით, განვიხილავთ მხოლოდ მეოთხეულის ნალექებს, რომლებითაც ამოვსებულია კოლხეთის დეპრესია (ნახ. I.1).



ნახ.I.1. საკვლევი რაიონის ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა
(ავტორი: გ. გუჯაბიძე, 2003 წ)

მეოთხეული სისტემა (*Q*). კოლხეთის დეპრესიის ფარგლებში მეოთხეულ წარმონაქმნებს ძალზე ფართო გავრცელება აქვს და დიდი სიმძლავრით (>500მ) გამოირჩევა. ასაკობრივად გამოიყოფა ძველმეოთხეული და თანამედროვე ნალექები. მათ აკუმულაციაში წამყვანი როლი მდინარეების - ენგურის, ხობის, ტეხურის, აბაშას, ცხენისწყლის, რიონის, სუფსას და ა. შ. გეოლოგიურ მოქმედებას ეკუთვნის, რაც დიდი რაოდენობით მექანიკური მასალის ტრანსპორტირებასა და დალექვაში გამოიხატება. ძველმეოთხეულ ნალექებში სხვადასხვა შრეები გამოიყოფა, როგორიცაა ჩაუდა, ძველევქსინური, უზუნდარა, კარანგატი, ახალევქსინური და შავი ზღვის ძველმეოთხეული წარმონაქმნები. ზოგადად,

ძველმეოთხეული ნალექების სტრატიგრაფიულ ერთეულებად დაყოფა გართულებულია, თუმცა, ლითოლოგიური ნიშნებით ძველმეოთხეულს ჰყოფენ ორ ნაწილად - ქვედა და ზედა ძველმეოთხეული ნალექები. ქვედა ნაწილში განვითარებულია როგორც ზღვიური, ასევე კონტინენტური ფაციესის ქანები - თიხები, ქვიშიანი თიხები, იშვიათად კონგლომერატები. ზედა ნაწილი უმეტესად წარმოდგენილია კაჭარ-კენჭნარით, კენჭნარით და ქვიშის შრეებით. ძველმეოთხეული ნალექების სიმძლავრე რამდენიმე ათეულიდან 300 მეტრამდე იცვლება, მაქსიმუმს აღწევს ზღვისპირა ზოლში. ზედა ნაწილის კაჭარ-კენჭნარის სიმძლავრე 150 - 200 მეტრია. სამხრეთის მიმართულებით უხეშმარცვლოვანი კაჭარ-კენჭნარი თანდათან იცვლება წვრილმარცვლოვანი კენჭნარით, ხოლო შემდეგ თიხური წარმონაქმნებით. საერთო კანონზომიერების სახით უნდა აღინიშნოს, რომ ძველმეოთხეული წარმონაქმნების სიმძლავრე მატულობს აღმოსავლეთიდან დასავლეთისკენ და კლებულობს ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ.

თანამედროვე ალუვიური მეოთხეული ნალექები ($Q_{IV}al$) - წარმოდგენილია კენჭნარით, ხრეშით, ქვიშებით, იშვიათად ქვიშნარით, თიხნარითა და თიხებით. ალუვიონის გავრცელების არეალი დიდი მდინარეების კალაპოტი, ჭალა და ჭალისზედა ტერასებია. მათგან აღსანიშნსვია მდინარეები რიონი, ხობისწყალი და ენგური, რომელთა ფართო ჭალები დიდი სიმძლავრის (>30მ) ალუვიური წარმონაქმნებით არის აგებული.

პროლუვიურ-დელუვიური წარმონაქმნები ($Q_{4\,pr-d}$) - განვითარებულია დაბლობის პერიფერიებზე, აჭარა-იმერეთის, ურთას, ეკის, აბედათის ქედების ფერდობების ძირში, აგრეთვე მდინარეთა გამოტანის კონუსების ფარგლებში. ლითოლოგიურად აგებულია კენჭნარით, ქვიშა-თიხიან შემავსებელზე. სიმძლავრე 10-15 მეტრს არ აღემატება.

დაჭაობებული უბნების ნალექები (Q_4) - ფართო გავრცელებისაა კოლხეთის არტეზიული აუზის ფარგლებში, ქ.სენაკის მერიდიანის დასავლეთით. ეს წყება აგებულია ჭაობის თიხებით, ჰუმუსიანი თიხებითა და ქვიშებით, რომლებშიც ხშირია ტორფის შუაშრეები და ლინზები, სიმძლავრით 1,5 - 2,0 მ. ტორფის ბუდობები განვითარებულია მდ.ხობისწყლის ორივე ნაპირზე, აგრეთვე პალიასტომის ტბის შემოგარენში და ქობულეთის დაბლობზე.

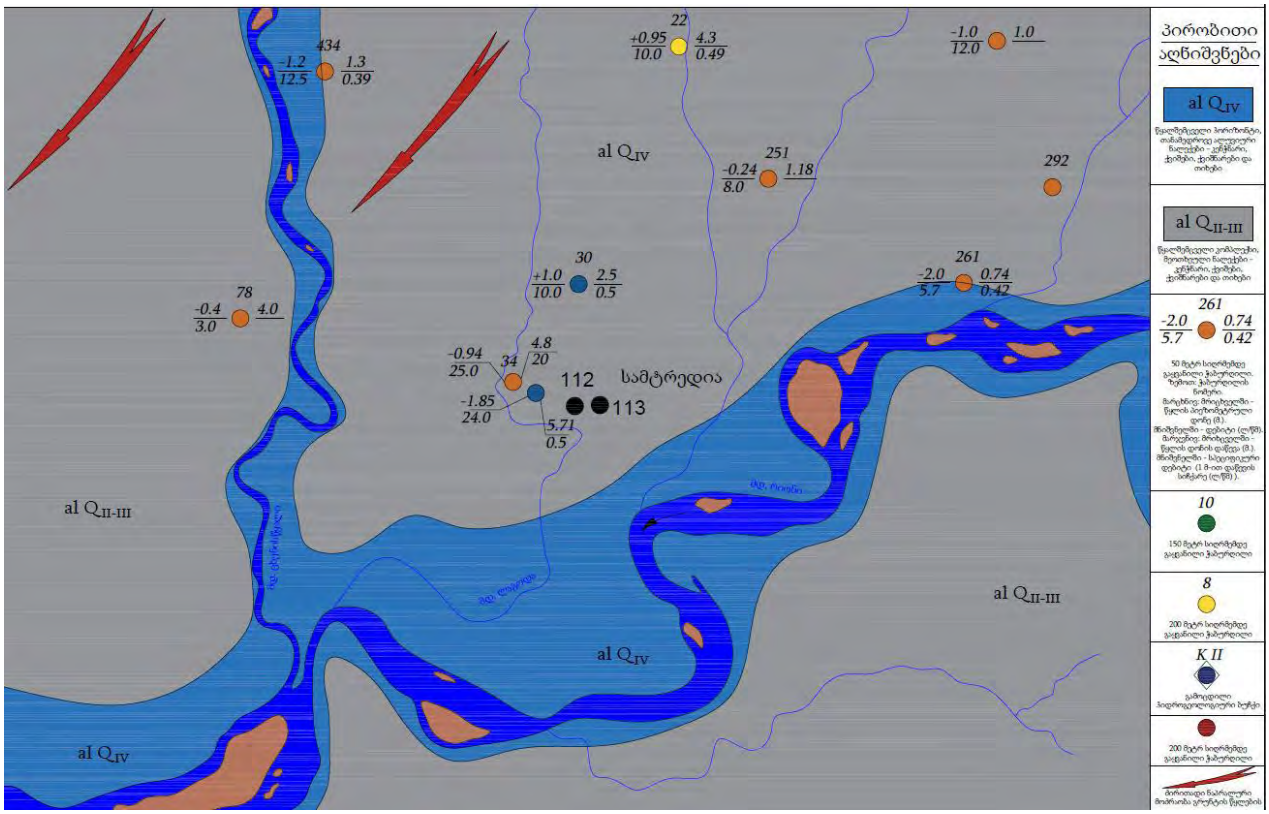
I.5.2 ტექტონიკა

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (პ. გამყრელიძე) კოლხეთის დაბლობი საქართველოს ბელტის დასავლეთი დაძირვის კოლხეთის ზონას მიეკუთვნება. საკუთრივ დაბლობის ფარგლებში პლიკატური და წყვეტითი დისლოკაციები დაძირულია მძლავრი მეოთხეული ნალექების ქვეშ და მათი არსებობა ბურღვითი სამუშაოებით არის დადგენილი. ცენტრალური სამეგრელოს ტერიტორია სამხრეთიდან და აღმოსავლეთიდან ანტიკლინებით არის შემოსაზღვრული, რომლებიც, ძირითადად, მეზოზოური ნალექებით არის აგებული და ლიტერატურაში ცნობილია ცაიშის, ეკის, ნოქალაქევის, აბედათის ანტიკლინების სახელწოდებით. თვით კოლხეთის დაბლობი კი განიხილება როგორც ფართო სინკლინორიუმი, რომლის ფარგლებშიც სხვადასხვა ანტიკლინური და სინკლინური სტრუქტურები გამოიყოფა. მათი ღერძები ორიენტირებულია ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ, ზოგჯერ კი განედური მიმართულებით. ამ სტრუქტურების განლაგების სიღრმე და მათი აგებულება, როგორც აღვნიშნეთ, ძირითადად, ღრმა ბურღვის მონაცემებით არის დადგენილი, ნაწილობრივ გეოფიზიკური სამუშაოებით. აქ არ შევუდგებით ცალკეული სტრუქტურების დახასიათებას, აღვნიშნავთ მხოლოდ, რომ მათ შორის უმთავრესია ჭალადიდი-ყულევის ანტიკლინი, ქვალონის ანტიკლინი, ჭალადიდის სინკლინი, ფოთი-ნაბადას სინკლინი, ხოლო უფრო სამხრეთით - სუფსა-ომფარეთის, ზემო ნატანების ანტიკლინები და გურიის სინკლინი.

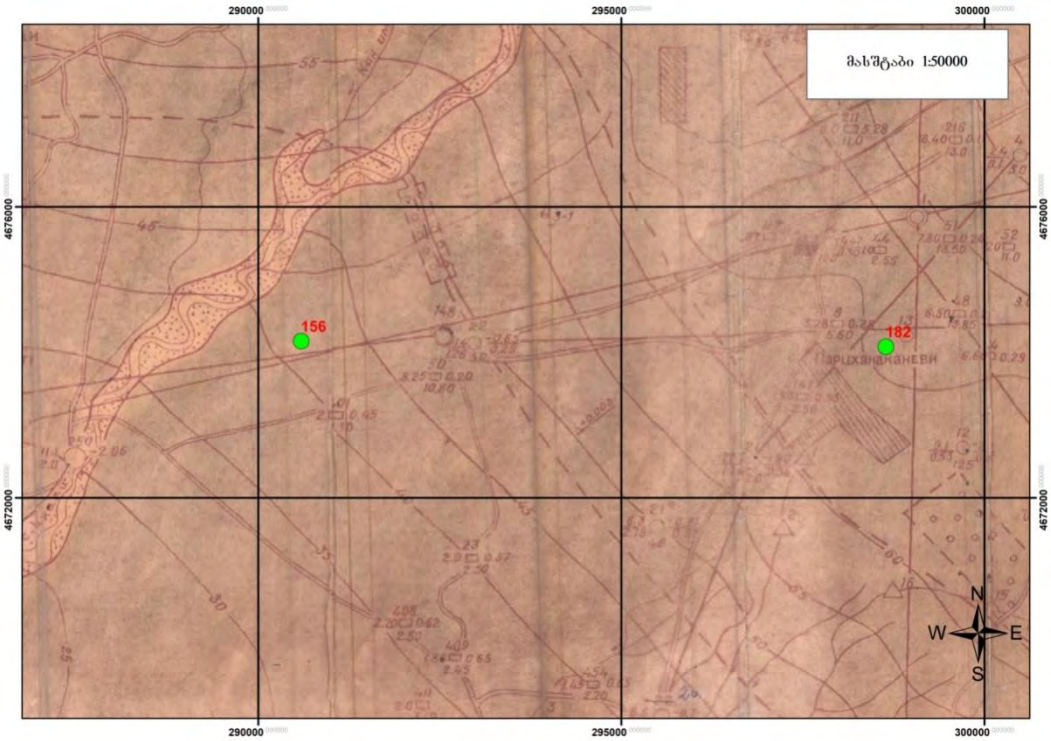
I.6 რაიონის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ბუაჩიძე, 1965), განსახილველი ტერიტორია მოიცავს საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ფოროვანი, ნაპრალური და ნაპრალურ-კარსტული წყლების კოლხეთის არტეზიული აუზის რაიონს.

აღნიშნული არტეზიული აუზის ფარგლებში გავრცელებული სხვადასხვა ასაკის და ლითოლოგიის წყალშემცველ ჰორიზონტებსა და კომპლექსებს, რომელთა შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ზღვიური და ალუვიური, ზედა და შუა მეოთხეულ ნალექების წყალშემცველ ჰორიზონტებს.



ნახ. I.2. 112’ და113’ საყრდენების დაფუძნების მიმდებარე ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური რუკა
(ავტორი: ვ. ბესელია)



ნახ.I.3. 156’ და182’ საყრდენების დაფუძნების მიმდებარე ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური რუკა
(ავტორი: ვ. დოლიძე)

ზედა და შუა მეოთხეული ზღვიური და ალუვიური ნალექები კოლხეთის დაბლობის მნიშვნელოვან ნაწილს მოიცავს. აგრეთვე აღნიშნული ნალექებითაა წარმოდგენილი მდ. მდ. რიონის, ცხენისწყალის, ხობის, ენგურის, ტეხურის, ყვირილას, სუფსის და ა.შ. კალაპოტისპირა მაღალი ტერასები. ზედა და შუა მეოთხეული ზღვიური და ალუვიური ნალექების აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობს ქვიშის და თიხნარის შემავსებლიანი ლოდნარ-კაჭარი. ამასთან ეს ნალექები ლითოლოგიურად არ განსხვავდებიან ზემოთ განლაგებული თანამედროვე ზღვიური და ალუვიური ნალექებისაგან და წარმოადგენენ ერთიან წყალშემცველ კომპლექსს.

მეოთხეული ნალექების წოლის პირობების სხვადასხვა გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, კოლხეთის დაბლობი ლ. ხარატიშვილის და ლ. ვოროტინცევას მიხედვით იყოფა ოთხ რაიონად: 1) მდ. ენგურის დელტა, 2) მდ. რიონის დაჭაობებული დაბლობი, 3) შუამდინარეთი რიონი-ტეხური და 4) მდინარეების მაღალი ტერასები, რომლებიც ახდენენ კოლხეთის დაბლობის დრენიერებას.

მდ. რიონის დაჭაობებული დაბლობის რაიონში ძირითადად განვითარებულია ზღვიური და ალუვიური, ქვიშიან-თიხური და ქვიშიანი ნალექები. პერიფერიულ ზონაში და აღნიშნულ რაიონში 100 მ სიღრმემდე უპირატესი ადგილი უკავიათ ლოდნარ-კაჭარს, რომლებიც ცენტრალურ დადასავლეთ ნაწილში ფაციალურად იცვლება თიხებით და ქვიშიანი თიხებით. ამ ნალექების სახურავი სამხრეთ-დასავლეთი მიმართულებით იძირება თანამედროვე ალუვიური და ტბიურ-ჭაობური ნალექების ქვეშ. ამავე მიმართულებით იზრდება ზედა და შუა-მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე 200-250 მ-დე.

რიონი-ტეხურის შუამდინარეთის ფარგლებში განვითარებულია ალუვიური ლოდნარ-კაჭარი, კაჭარი და იშვიათად ქვიშა-თიხიანი და თიხიანი ნალექები. ზედაპირზე განვითარებული თიხნარების და თიხების სიმძლავრე სამხრეთ-დასავლეთი მიმართულებით იზრდება და რამდენიმე მეტრიდან 30 მ-ს აღწევს. აღნიშნული ნალექების საერთო სიმძლავრე 250 მ, რომელიც აღმოსავლეთი მიმართულებით მცირდება (აბაშა-სენაკის ზოლი).

დიდი მდინარეების კალაპოტების გასწვრივ ჩამოყალიბებული მაღალი ტერასები წარმოდგენილია ქვიშის და გრაველიტების შემავსებლიანი ალუვიური კაჭარით და კენჭნარებით. ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 5-დან 10-მ-მდე, ზოგჯერ 30 მ. ტერასული ნალექების მიწისქვეშა წყლები წარმოდგენილია იმ სახის გრუნტის წყლებით, რომელთა დინება მიმართულია ხეობის გასწვრივ.

რიონი-ტეხურის შუამდინარეთში მიწისქვეშა წყლების წოლის სიღრმე მათი მოძრაობის მიხედვით ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთისკენ მთისწინა ნაწილში იცვლება 10 მ-დან 1 მ-დე სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში.

ფილტრაციის კოეფიციენტი მერყეობს 1.5-დან 300 მ/დღ.ღ. წყალგამტარობის კოეფიციენტი – 50-დან 10 000 $მ^2$/დღ.ღ. კოეფიციენტის კლება დაიკვირვება სამხრეთ-დასავლეთ მიმართულებით. ზედა და შუა- მეოთხეული ნალექების წყლების მინერალიზაცია, რიონი-ტეხურის შუამდინარეთში წყალშემცველი კომპლექსის დაძირვის მხარეს მცირეა და არ აღემატება 0,2-0,6 გ/ლ. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით ისინი ძირითადად ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიან-ნატრიუმიანი ტიპისაა.

მდ. რიონის დაჭაობებული დაბლობის წყლები ხასიათდებიან საკმაოდ მრავალფეროვანი ქიმიური შედგენილობით. აქ საშუალო სიხისტის (1.5-6 მგ-ექვ/ლ) მიწისქვეშა წყლების ზღვისკენ მოძრაობასთან ერთად ხდება წყლის ქიმიური შედგენილობის შეცვლა ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიან-ნატრიუმიან ტიპიდან ქლორ-ნატრიუმიანი ტიპით, ამასთან მინერალიზაციაც მატულობს 0,1-დან 15 გ/ლ-მდე. წყლების ტემპერატურა 15-18°ჩ.

აღწერილი მეოთხეული ნალექების მიწისქვეშა წყლების რეჟიმი პირდაპირ დამოკიდებულებაშია ატმოსფერულ ნალექებთან და ადგილობრივი მდინარეების რეჟიმთან. შესაბამისად დონეთა რეჟიმის წლიურ ციკლში შეინიშნება 2 მაქსიმუმი (აპრილი-მაისი და სექტემბერ-ოქტომბერი) და 2 მინიმუმი (დეკემბერ-იანვარი და ივლის-აგვისტო). მიწისქვეშა წყლების დონეების მერყეობის საშუალო წლიური ამპლიტუდა შეადგენს 1-4,2 მ-ს და თანდათან მცირდება ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთი მიმართულებით. ამასთან ქიმიური შედგენილობა და საერთო მინერალიზაცია

იცვლება უმნიშვნელოდ. აღწერილი კომპლექსის მიწისქვეშა წყლების კვება ხორციელდება ატმოსფერული ნალექების და მსხვილი მდინარეების მძლავრი კალაპოტისქვეშა ნაკადების წყლების ხარჯზე.

რიონი-ტეხურას შუამდინარეთის აუზში დაწნევითი წყლების მოძრაობა ხორციელდება ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთით. პიეზომეტრიული დონის საშუალო დაქანება 0.003. კვების ძირითად წყაროდ გვევლინებიან განტვირთვის არედან 80-120 მ-ით ამაღლებული მდ. რიონის ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთი ნაწილები. ხოლო ნაწილობრივი განტვირთვის არე წარმოდგენილია აღმავალი წყაროების სახით, ძირითადი განტვირთვის არე კი, ქ. სამტრედიას დასავლეთით მდ. რიონის კალაპოტის გასწვრივ წყაროებით.

მდ. რიონის დაჭაობებული აუზის მიწისქვეშა წყლები მოძრაობენ ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთით და სამხრეთ-აღმოსავლეთიდან ჩრდილო-დასავლეთით, ანუ დეპრესიის კიდურა მხარეებიდან ცენტრისკენ. აგრეთვე აღმოსავლეთიდან დასავლეთით, მდ. რიონის დინების მიმართულებით. კომპლექსის კვების არე მდ. რიონის აუზის ჩრდილოეთ და სამხრეთ პერიფერიულნაწილში მდებარეობს. გარდა ამისა, კვება აგრეთვე ხორციელდება რიონი-ტეხურის აუზიდან, წყების ფილტრაციის და პირდაპირი გადადინების შედეგად. წყალშემცველი კომპლექსი განიტვირთება ფილტრაციული გადადინებით, გამორიცხული არაა, რომ განტვირთვა ზღვის ფსკერზეც ხდებოდეს,განსაკუთრებით მდ. მდ. რიონის, სუფსას და ენგურის შესართვებთან, სადაც ადგილი აქვს დიდი და ღრმა (100 მ-დე) წყალქვეშა კანიონების არსებობას. ლ. ხარატიშვილის გაანგარიშებით, აღწერილი წყალშემცველი კომპლექსის დაწნევითი წყლების ძირითად განტვირთვის არეს სავარაუდოდ წარმოადგენს დაბლობის დაჭაობებული ადგილი, სადაც განიტვირთება 10 000 ლ/წმ რაოდენობის წყალი.

II. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და კვლევები

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს ქ. სამტრედიის (112’ და 113’ საპროექტო საყრდენი) და სოფ. ფარცხანაყანების (156’ და 182’ საპროექტო საყრდენი) ტერიტორიის მიმდებარედ. 220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1“-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილების სიტუაციური გეგმა მოცემულია დანართ 1.1; 1.2 და 1.3-ში. აღვნიშნავთ, რომ საპროექტო საყრდენები ერთმანეთისგან დაშორებულია დიდი მანძილით (ასეული მეტრიდან კილომეტრამდე), შესაბამისად ჰორიზონტალური ჭრილები არ იქნა აგებული.

ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია მეოთხეული ასაკის განსხვავებული გენეზისის და ლითოლოგიის ქანებისგან. რთული გეომორფოლოგიური და ტექტონიკური პირობებიდან გამომდინარე საკვლევ არეალში მკვეთრად იცვლება გრუნტების ლითოლოგია, გენეზისი და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები.

ტერიტორიის შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევ უბანზე ღვარცოფული, მეწყრული და სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ აღინიშნება. სამშენებლო უბნები მდგრადია და მშენებლობისთვისდამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება, ხოლო თავისი გეოლოგიური, გეომორფოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 -ის დანართი 10-ის თანახმად, საკვლევი წერტილები განეკუთვნებიან **I (მარტივ)** და **II (საშუალო სირთულის) კატეგორიას.**

ქვემოთ მოცემულია ჭაბურღილების აღწერა და გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები თითოეული წერტილისთვის.

საპროექტო საყრდენი (ჭაბურღილი) N112'

საკვლევ არეალი მდებარეობს ქ. სამტრედიაში მდ. რიონის მარჯვენა ნაპირზე, მდინარიდან დაახლეობით 1.0 კმ-ის დაშორებით 21 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე (GPS კოორდინატები: X-279666.48 Y-4669777.49).

.

ნახ. I.1. 112’ და113’ საპროექტო საყრდენენის ადგილმდებარეობა ტოპორუკაზე

ძველ არსებულ 112 ანძასთან მოცემულ კორდინატზე X-279666.48 Y-4669777.49 გაყვანილ იქნა საძიებო ჭაბურღილი N112’ , რომლის ლითოლოგიური ჭრილი ნაჩვენებია დანართ 2.1-ზე.

გაყვანილ 8.2 მეტრი სიღრმის ჭაბურღილით გაიხსნა ოთხი ფენა; 0.00-0.20 მეტრის ფარგლებში ტექნოგენური ფენა, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, მნელპლასტიკური, კოშტისებრი ჩანართებით, ტენიანი, მუქი ყავისფერი ბუდობებით, სუსტად კარბონატული 2.50 მეტრამდე.

2.50 მეტრიდან მეორე ფენის ქვეშ გავრცელებულია თიხაქვიშა მუქი ნაცრისფერი, წვრილ და საშუალო ნაცრისფერი, პლასტიკური, თიხნარის ლინზებით და შუაშრეებით, საშუალოდ კარბონატული ვრცელდება 5.50 მეტრამდე.

5.50 მეტრიდან მესამე ფენის ქვეშ ჩვენს მიერ შესწავლილ 8.20 მეტრამდე გახსნილია თიხაქვიშა მუქი ნაცრისფერი, წვრილ და საშუალო ნაცრისფერი, პლასტიკური, ქვიშის ლინზებით და საშუალო სისქის შუაშრეებით, საშუალოდ კარბონატული.

ჭაბურღილ N112'-დან სხვადასხვა სიღრმეზე აღებულ იქნა სამი ნიმუში, რომელთა ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის შედეგი მოცემულია დანართ 3.1; 3.2; 3.3-ზე.

ფენა №1 - ტექნოგენური ფენა ფუძე გრუნტად არ გამოდგება ამიტომ არ დასინჯულა.

საველე და ლაბორატორიული კვლევებიდან გამომდინარე ანძა N112-თან გაყვანილი ჭაბურღილით გამოიყო ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

სგე I (ფენა N2) – თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კოშტისებრი ჩანართებით, ტენიანი, მუქი ყავისფერი ბუდობებით, სუსტად კარბონატული (dQ_{IV}).

ჭაბურღილი112 სგე I(ფენა№2)	ρ	φ^0	C	E_0	R_0	μ
	გ/სმ³	გრადუსი	კგ/სმ²	კგძ/სმ²	კგძ/სმ²	კგ/სმ²
	1.80	12.17	0.25	120	2.0	0.42

სგე II (ფენა N3 - 4) - თიხაქვიშა მუქი ნაცრისფერი, წვრილ და საშუალო ნაცრისფერი, პლასტიკური, თიხნარის და ქვიშის ლინზებით და შუაშრეებით, საშუალოდ კარბონატული (dQ_{IV}).

ჭაბურღილი112 სგე II (ფენა N3-4)	ρ	φ^0	C	E_0	R_0	μ
	გ/სმ³	გრადუსი	კგ/სმ²	კგძ/სმ²	კგძ/სმ²	კგ/სმ²
	1.68	10.6	0.4	40	1.55	0.30

გრუნტები მაღალი ტენიანობით, ფორიანობით და კონსისტენციის მაჩვენებლით ხასიათდებიან, რამაც განაპირობა მათი დაბალი მექანიკური მახასიათებლები,

გრუნტის დაბალი მექანიკური მახასიათებლების გასაზრდელად საჭიროა განხორციელდეს არსებული გრუნტის წინასწარი დატკეპვნა ან გრუნტის დამუშავება ქიმიური რეაგენტების საშუალებით.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართი 10-ის თანახმად, განეკუთვნება **II (საშუალო სირთულის) კატეგორიას.**

ს.ნ. და წ. IV-5-82- ის, 1.1 ცხრილის თანახმად, გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნებიან:

- **ფენა N1 -** ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას **II კატეგორია,**
- **ფენა N2 (სგე I)** – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას, **II კატეგორია;**
- **ფენა N3 (სგე II)** – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას, **II კატეგორია;**

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

საკვლევ ტერიტორიაზე ჭაბურღილ N112'-ში გრუნტის წყლის დონე შეადგენს 0.8 მეტრს. წყლის დამყარებული დონის შემდეგ აღებულ იქნა წყლის სინჯი ქიმიური შედგენილობის და აგრესიულობის შეფასების მიზნით (დანართი 4.1).

ჭაბურღილ N112'-დან აღებულ სინჯი საერთო მინერალიზაციის სიდიდის ($M = 0.97$ გ/ლ) მიხედვით მიეკუთვნება მტკნარი წყლების ($M < 1.0$) კატეგორიას, ხოლო ქიმიური შედგენილობით ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ნატრიუმიან-კალციუმიან ტიპს მიეკუთვნება. წყალბად-იონების კონცენტრაციის ($pH = 6.85$) მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია. გამაჭუჭყიანებელი აზოტოვანი ნაერთებბიდან შეიცავს ამონიუმის იონს 0.53 გ/ლ რაოდენობით.

გაანალიზებული სინჯი შეფასდა აგრესიულობის თვალსაზრისით, რომლის შედეგები ასახულია დანართ 5.1-ში.

როგორც დანართ 5.1-დან ირკვევა ჭაბურღილ N112'-დან აღებული სინჯი არ ხასიათდება აგრესიულობით არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ. წყლის აგრესიული ზემოქმედების

ხარისხი მუდმივად წყალში დასველებისას ნულის ტოლია, ხოლო პერიოდულად დასველებისას კი - ფასდება როგორც „სუსტი“.

აგრეთვე, ქიმიური შედგენილობის და აგრესიულობის შეფასების თვალსაზრისით ჭაბურღილ N112’-დან სხვადასხვა სიღრმიდან აღებულ გრუნტებში მომზადდა გრუნტის გამონატუტები, რომლის შედეგები მოცემულია დანართ 6.1; 6.2; 6.3-ში.

გრუნტის გამონატუტებიდან შესრულებული ანალიზის მიხედვით საერთო მინერალიზაცია - $M = 0.16 \div 0.22$ გ/ლ ფარგლებში იცვლება. ქიმიური შედგენილობა ანიონური შედგენილობით თითქმის იდენტურია, ძირითადად ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულია, ხოლო კათიონური შედგენილობა მრავალფეროვანია.

გაანალიზებული გრუნტების აგრესიულობის შეფასება მოცემულია დანართ 7.1-ში.

გაანალიზებული გრუნტის ნიმუშები, რომელიც აღებულია 1 – 3 მეტრის ფარგლებში არავლენენ აგრესიულობას არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ, ხოლო ნიმუში 3, რომელიც აღებულია 7.0 მ სიღრმეზე ავლენს „სუსტ“ აგრესიულობას პორტლანდცემენტის მარკის W_4 წყალშეღწევადობის მიხედვით, აგრეთვე იგივე ნიმუში ქლორიდების შემცველობით ხასიათდება „სუსტი“ აგრესიულობით.

საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი სამტრედია, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 7 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.11.

საპროექტო საყრდენი (ჭაბურღილი) N113'

საკვლევ არეალი მდებარეობს ქ. სამტრედიაში მდ. რიონის მარჯვენა ნაპირზე, მდინარიდან დაახლოებით 800 მეტრის დაშორებით, 22 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, GPS კოორინატეებით: X-2799862.55; Y-4669770.09 (ნახ. I.1)

გაყვანილ 8.0 მეტრი სიღრმის ჭაბურღილ N113'-ით გაიხსნა სამი ფენა; 0.00-0.20 მეტრის ფარგლებში ტექნოგენური ფენა, რომელსაც ქვეშ უდევს თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ტენიანი, 2.50 მეტრამდე. ხოლო 2.50 მეტრიდან მეორე ფენის ქვეშ გავრცელებულია თიხა მოლურჯო-მუქი ნაცრისფერი, რბილპლასტიკური, მტვროვანი წყალგაჯერებული, რომელიც ვრცელდება ჭაბურღილის სანგრევამდე, 8.00 მეტრამდე (დანართი 2.2).

ჭაბურღილ N113'-იდან აღებულ იქნა 5 გრუნტის ნიმუში ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების განსასაზღვრად, რომლის შედეგები მოცემულია დანართ 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.8 და 3.9-ში,

ფენა #1.-ტექნოგენური ფენა ფუძე გრუნტად არ გამოდგება ამიტომ არ დასინჯულა.

საველე და ლაბორატორიული კვლევებიდან გამომდინარე ანძა N113-თან გაყვანილი ჭაბურღილთან გამოიყო ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

სგე I (ფენა N 2) – თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ტენიანი **(dQ_{IV}).**

ჭაბურღილი113 სგე I(ფენა N2)	ρ	φ^0	C	E_0	R_0	μ
	გ/სმ³	გრადუსი	კგ/სმ²	კგძ/სმ²	კგძ/სმ²	კგ/სმ²
	1.86	10.6	0.28	160	2.2	0.42

სგე II (ფენა №3) - თიხა მოლურჯო-მუქი ნაცრისფერი, რბილპლასტიკური, მტვროვანი წყალგაჯერებული **(dQ_{IV}).**

ჭაბურღილი113 სგე II(ფენა N3)	ρ	φ^0	C	E_0	R_0	μ
	გ/სმ³	გრადუსი	კგ/სმ²	კგძ/სმ²	კგძ/სმ²	კგ/სმ²
	1.83	7.3	0.22	90	1.70	0.42

გრუნტები მაღალი ტენიანობით, ფორიანობით და კონსისტენციის მაჩვენებლით ხასიათდებიან, რამაც განაპირობა მათი დაბალი მექანიკური მახასიათებლები,

გრუნტის დაბალი მექანიკური მახასიათებლების გასაზრდელად საჭიროა განხორციელდეს არსებული გრუნტის წინასწარი დატკეპვნა ან გრუნტის დამუშავება ქიმიური რეაგენტების საშუალებით.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 -ის დანართი 10-ის თანახმად, განეკუთვნებაII **(საშუალო სირთულის) კატეგორიას.**

ს.ნ. და წ. IV-5-82- ის, 1.1 ცხრილის თანახმად, გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნებიან:

- **ფენა 1 -** ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას **II კატეგორია,**
- **ფენა 2 (სგეI)** – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას, **II კატეგორია;**
- **ფენა 3 (სგეII)** – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას, **II კატეგორია;**

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

ჭაბურღილ N113' დამყარებული გრუნტის წყლის დონე შეადგენს 1.00 მეტრს, საიდანაც აღებულ იქნა წყლის სინჯი ქიმიური შედგენილობის და აგრესიულობის შეფასების მიზნით (დანართი 4.2).

დასინჯული წყლის სინჯი საერთო მინერალიზაციის მაჩვენებლით მტკნარი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება, ხოლო ქიმიური შედგენილობით კი - ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ნატრიუმიან-კალციუმიან ტიპს მიეკუთვნება.წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია.

დანართ 5.2-ში ნაჩვენებია ჭაბურღილ 113-დან აღებული სინჯის აგრესიულობის შეფასება.

აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯი არ ავლენს აგრესიულობას არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც "არა", ხოლო პერიოდული დასველებით – "სუსტი". იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც "საშუალო".

ჭაბურღილ 113'-დან აღებულ იქნა გრუნტის სამი ნიმუში სხვადასხვა სიღრმეზე ქიმიურიშედგენილობის და აგრესიულობის შესაფასებლად (დანართი 6.4; 6.5; 6.6).

გაანალიზებულ გრუნტის ნიმუშებიდან დამზადებული გამონატუტის საერთო მინერალიზაციის სიდიდე 0.26-0.39 გ/ლ ფარგლებში იცვლება. ანიონებიდან დომინანტი ჰიდროკარბონატ-იონია, ხოლო კათიონებიდან კი - ნატრიუმის იონი.

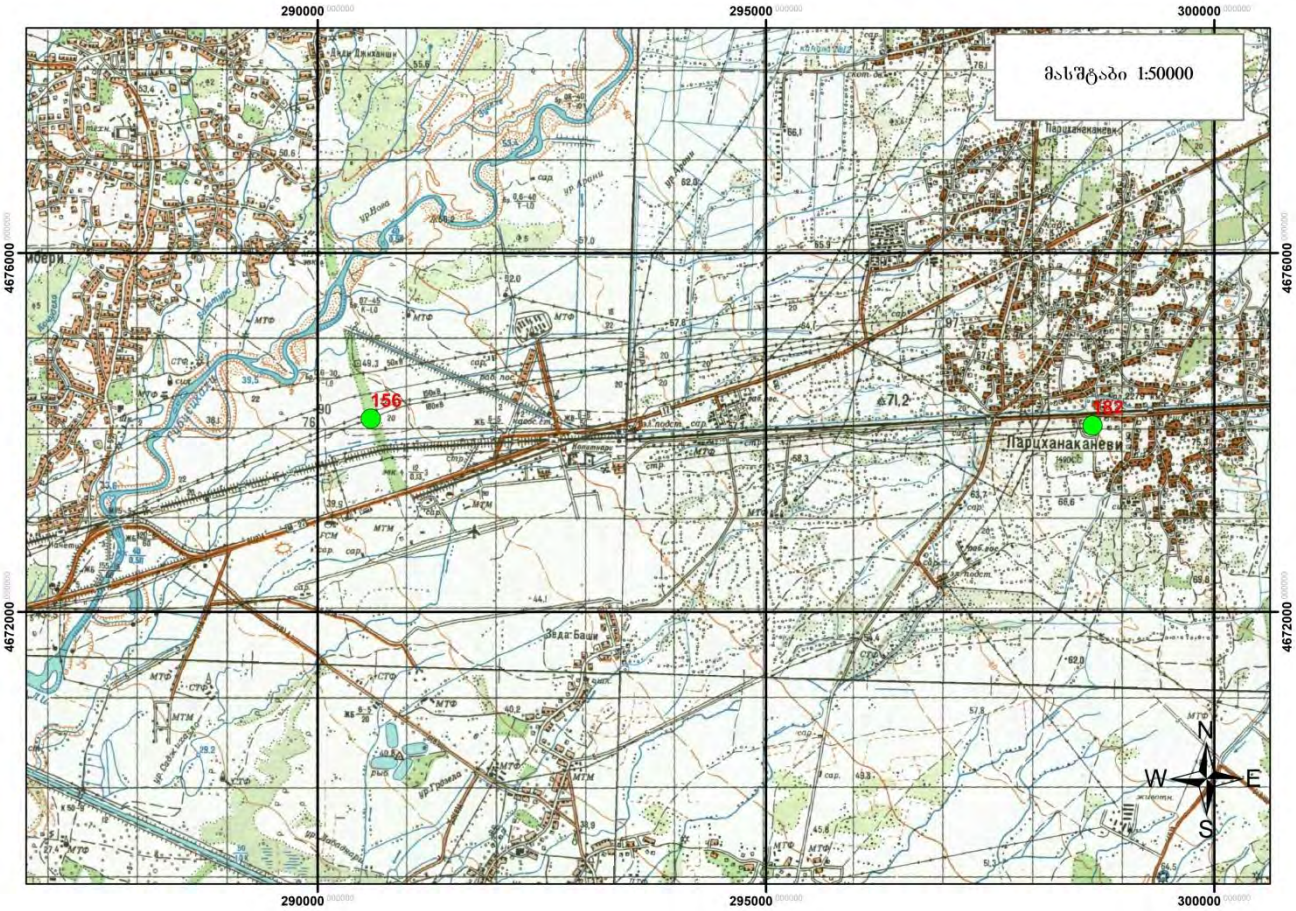
გრუნტის აგრესიულობის შეფასება მოცემულია დანართ 7.1-ში.

საანალიზო გრუნტები „ძლიერ" აგრესიულობას ავლენენ პორტლანდცემენტის მიმართ W_4 მარკის წყალშეღწევადობის მიხედვით. შლაკოპორტლანდცემენტის და სულფატმედეგი ცემენტის მიმართ არ ვლინდება აგრესიულობა. ქლორიდების შემცველობის მხრივ ვლინდება როგორც"სუსტი" აგრესიულობა, ასევე „საშუალო".

საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა" პნ 01.01.-09 პუნქტი სამტრედია, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 7 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.11.

საპროექტო საყრდენი (ჭაბურღილი) N156'

საკვლევ არეალი მდებარეობს სოფ. იანეთს და ფარცხანაყანევს შორის,მდ. გუბისწყლის მარცხენაა ნაპირზე მდინარიდან 1044 მეტრის მოშორებით 46 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, GPS კოორდინატებით: X-290591.57 Y-4674154.31. .



ნახ. I.2. 156' და182' საპროექტო საყრდენენის ადგილმდებარეობა ტოპორუკაზე

გაყვანილ 8.2 მეტრი სიღრმის ჭაბურღილით გაიხსნა სამი ფენა; 0.00-0.20 მეტრის ფარგლებში ნიადაგის ფენა, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება 3.8 მეტრამდე კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახარისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, თიხის შემსავსებლით, არაკარბონატული (დანართი 2.3).

3.80 მეტრიდან მეორე ფენის ქვეშ გავრცელებულია კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახარისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, თიხაქვიშის შემავსებლით, საშუალოდ კარბონატული ვრცელდება ჩვენს მიერ შესწავლილ 8.20 მეტრამდე.

ჭაბურღილ N156'-დან აღებულ იქნა გრუნტის ნიმუშები ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების განსასაზღვრად (დანართი 3.10; 3.11).

ფენა №1.-ნიადაგის ფენა ფუძე გრუნტად არ გამოდგება ამიტომ არ დასინჯულა.

საველე და ლაბორატორიულ კვლევებზე დაყრდნობით საკვლევ წერტილზე გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტი. მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევების შედეგები მოცემულია დანართებში, ხოლო ძირითადი ფიზიკურ მექანიკური მახასიათებლები ქვემოთ ცხრილში.

სგე I (ფენა N2) – კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახარისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, თიხის და თიხაქვიშის შემსავსებლით, **(aQIV).**

ჭაბურღილი156 სგე I(ფენა N2-3)	ρ	φ^0	C	E_0	R_0	μ
	გ/სმ³	გრადუსი	კგ/სმ²	კგძ/სმ²	კგძ/სმ²	კგ/სმ²
	2.09	31	0.01	300	3.5	0.27

გასათვალისწინებელია ქვაბულის ამოღების დროს გრუნტის წყლების შემოდინება.

გრუნტები საკმაოდ კარგი მახასიათებლებით გამოირჩევა და თავისუფლად შესაძლებელია ფუძე გრუნტად გამოყენება.საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართი 10-ის თანახმად, განეკუთვნება **II (საშუალო სირთულის) კატეგორიას.**

ს.ნ. და წ. IV-5-82- ის, 1.1 ცხრილის თანახმად, გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნებიან:

- **ფენა 1 -** ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას **II კატეგორია;**
- **ფენა 2 (სგე I)** – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას, **II კატეგორია;**

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

ჭაბურღილ N156' -ში წყლის სტატიკური დონე შეადგენს - 3.20 მ. აღებული წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგები მოცემულია დანართ 4.3-ში.

წყლის სინჯი საერთო მინერალიზაციის სიდიდით მიეკუთვნება მტკნარი წყლების კატეგორიას და ტოლია 0.8 გ/ლ. ქიმიური შედგენილობა ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ნატრიუმიან-კალციუმიანია.

აგრესიულობის შეფასება მოცემულია დანართ 5.3-ში.ჭაბურღილ NN112'და113'-ის ანალოგიურად აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯი არ ავლენს აგრესიულობას არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯის აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც "არა", ხოლო პერიოდული დასველებით – "სუსტი". იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც "საშუალო".

ჭაბურღილ N156'-იდან აღებულ იქნა გრუნტის სამი ნიმუში მარილიანობის და ქიმიური შედგენილობის შესასწავლად (დანართი 6.7; 6.8; 6.9). ანალიზის შედეგიდან ირკვევა, რომ ჭაბურღილ 156'-იდან აღებული გრუნტიდან მომზადებული გამონატუტის საერთო მინერალიზაციის სიდიდეები 0.29-0.41გ/ლ ტოლია, ხოლო ქიმიური შედგენილობა კათიონური შედგენილობითნატრიუმიან-კალციუმიანია სამივე გრუნტის შემთხვევაში, ხოლო ანიონური შედგენილობა რამდენადმე განსხვავებულია . კერძოდ, ნიმუშ 1 და ნიმუშ 3-ში დომინანტია ჰიდროკარბონატ-იონი, მას თანხმობით მოსდევს სულფატ-იონი. ხოლო ნიმუშ 2-ში დომინანტია სულფატ-იონი, რომელსაც მოსდევს სულფატ-იონი.

აგრესიულობის თვალსაზრისით კი (დანართი 7.1) „საშუალო" აგრესიულობას ავლენს პორტლანდცემენტის მიმართ, ასევე ნიმუშ 2 „ძლიერ" აგრესიულობას ავლენს W_4

წყალშეღწევადობის მიხედვით. შლაკოპორტლანდცემენტის და სულფატმედეგი ცემენტის მიმართ არ ვლინდება აგრესიულობა.

საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი სამტრედია, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 7 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.11.

საპროექტო საყრდენი (ჭაბურღილი) N182'

საკვლევ არეალი მდებარეობს სოფელ ფარცხანაყანევში მდ. გუბისწყლის მარცხენაა ნაპირზე, მდინარიდან 6 კილომეტრის მოშორებით,75 მეტრ აბსოლუტურ სიმაღლეზე, GPS კოორდინატებით: X-298642.67 Y-4675078.32 (ნახ. I.2).

გაყვანილ იქნა ჭაბურღილ N182, სიღრმით 8.4 მეტრი. ჭაბურღილით გაიხსნა ორი ფენა; 0.00-0.20 მეტრის ფარგლებში ტექნოგენური ფენა, რომელსაც ქვეშ მოჰყვება კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახარისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, იშვიათად კაჭარის გამოვლინებებით თიხნარის და თიხაქვიშის შემავსებლით არაკარბონატული, აღნიშნული ფენა ვრცელდება ჩვენს მიერ შესწავლილ 8.20 მეტრამდე (დანართი 2.4).

ფენა N1-ტექნოგენური ფენა ფუძე გრუნტად არ გამოდგება ამიტომ არ დასინჯულა.

ჭაბურღილ 182'-დან აღებულ იქნა გრუნტის 4 ნიმუში ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების განსასაზღვრად (დანართ 3.12; 3.13).

საველე და ლაბორატორიული კვლევებიდან გამომდინარე საკვლევ წერტილზე გამოყოფილია ერთ საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტი.

სგე I (ფენა N2) – კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახარისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, იშვიათად კაჭარის გამოვლინებებით თიხნარის და თიხაქვიშის შემავსებლით არაკარბონატული, **(aQIV).**

ჭაბურღილი182', სგე I(ფენა N2)	ρ	φ^o	C	E_0	R_0	μ
	გ/სმ³	გრადუსი	კგ/სმ²	კგძ/სმ²	კგძ/სმ²	კგ/სმ²
	2.10	32	0.01	320	3.6	0.27

გრუნტები საკმაოდ კარგი მახასიათებლებით გამოირჩევა და თავისუფლად შესაძლებელია ფუძე გრუნტად გამოყენება,

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 -ის დანართი 10-ის თანახმად, განეკუთვნება **I (მარტივ) კატეგორიას.**

ს.ნ. და წ. IV-5-82- ის, 1.1 ცხრილის თანახმად, გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნებიან:

- **ფენა N1 -** ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას **II კატეგორია,**
- **ფენა N2 (სგეI)** – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას,**II კატეგორია;**

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

საკვლევ ტერიტორიაზე კვლევის დროს გრუნტის წყლის შემოდინება არ დაფიქსირებულა.

ჭაბურღილ 182'-დან აღებულ იქნა 3 გრუნტის ნიმუშები ქიმიური შედგენილობის (დანართ 6.10; 6.11; 6.12) და აგრესიულობის განსაზღვრის (დანართ 7.1) მიზნით.

დანართ 6.10; 6.11; 6.12 ირკვევა, რომ ქიმიური შედგენილობით განსხვავდებიან ერთმანეთისგან. ასე მაგალითად, თუ ნიმუში 1 ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ ნატრიუმიან-კალციუმიან ტიპს მიეკუთვნება ნიმუში 2 და 3 - სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდული ნატრიუმიან-კალციუმიანია. საერთო მინერალიზაცია 0.24-0.37 გ/ლ ტოლია.

რაც შეეხება აგრესიულობას, „საშუალოდ" აგრესიულია პორტლანდცემენტის მიმართ ნიმუში N1 და N2, ხოლო ნიმუში N3 ავლენს „ძლიერ" აგრესიულობას". ქლორიდების შემცველობის მხრივ ნიმუში 3 ხასიათდება საშუალო აგრესიულობით.

საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა" პნ 01.01.-09 პუნქტი სამტრედია, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 7 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.11.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საკვლევი ტერიტორია, ტექტონიკურად მდებარეობს ამიერკავკასიის მთათაშუა არეში, დასავლეთი მოლასური დაძირვის ზონაში (რიონის მთათაშუა როფი) აბაშის ბლოკში. გეოლოგიურად აგებულია ალუვიურ-დელუვიური და ტექნოგენური გრუნტებით;

2. საკვლევი წერტილების ფარგლებში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე თანამედროვე საშიში გეოლოგიური პროცესების გამოვლენა ან მათ მიერ დატოვებული შეცვლილი ფორმები არ დაფიქსირდა შესაბამისად, საკვლევი ტერიტორიები იმყოფება დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში;

3. საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01.-09 პუნქტი სამტრედია, გამოკვლეული უბნის სეისმურობა MSK 64 სკალის შესაბამისად არის 7 ბალი სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0.11;

4. ჩვენს მიერ შესწავლილ ოთხივე ლოკაციაზე გავრცელებული სხვადასხვა ლითოლოგიის და გენეზისი გრუნტები ს.ნ. და წ. IV-5-82- ის, 1.1 ცხრილის თანახმად, გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნებიან - **II კატეგორიას;**

5. განსახილველი წყლის სინჯები ბეტონის მიმართ აგრესიულობას არ ავლენენ. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე გაანალიზებული წყლის სინჯების აგრესიული ზემოქმედება მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება როგორც “არა”, ხოლო პერიოდული დასველებით – “სუსტი”. იმავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა სამშენებლო ნორმების და წესების ინსტრუქციის მიხედვით ფასდება როგორც “საშუალო”;

6. გრუნტის ნიმუშებიდან მომზადებული გამონატუტის მიხედვით აგრესიულობა გაყვანილ ჭაბურღილებში შემდეგნაირია:

   - ჭაბურღილ 112’-დან აღებული გრუნტის ნიმუშები არ ხასიათდებიან აგრესიულობით, მხოლოდ 7 მ სიღრმეზე აღებული გრუნტი ავლენს „სუსტ“ აგრესიულობას პორტლანდცემენტის მარკის ბეტონის მიმართ;

   - ჭაბურღილ 113’-იდან აღებულ სინჯებში აგრესიულობის ხარისხი იცვლება „სუსტიდან“ „ძლიერამდე“ პორტლანდცემენტის შემთხვევაში, ხოლო

შლაკოპორტანდცემენტის დასულფატმედეგი ცემენტის მიმართ არ ვლინდება აგრესიულობა;

- ჭაბურღილ 156'-დან აღებული ნიმუშებშიც აგრესიულობის ხარისხი ვლინდება „საშუალოდან" ძლიერამდე" პორტლანდცემენტის მიმართ, ხოლო შლაკოპორტანდცემენტის და სულფატმედეგი ცემენტის მიმართ არ ვლინდება აგრესიულობა;

- ჭაბურღილ 182'-იდან აღებული გრუნტები 4.0 მ სიღრმეზე ხასიათდება „ძლიერი" აგრესიულობით პორტლანდცემენტის მიმართ, ხოლო შლაკოპორტლანდცემენტის მიმართ „სუსტი" აგრესიულობით ფასდება;

7. სამშენებლო მოედნის შეფასებისას ს.ნ და წ 02.07-87, მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით სამშენებლო უბანი 182' ჭაბურღილთან მიეკუთვნება **I (მარტივ) კატეგორიას; ხოლო** 112' 113' და 156' ჭაბურღილთან **II (საშუალო სირთულის) კატეგორიას;**

8. შენობის ფუძე საძირკვლების გაანგარიშებისთვის მიღებული უნდა იქნას საფუძვლის ამგები გრუნტების საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და კვლევების თავში მოცემული მახასიათებლები;

9. ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ შეადგენს 28 მ/წ-ს;

10. 112'და 113' ჭაბურღილებით გახსნილი გრუნტები მაღალი ტენიანობით, ფორიანობით და კონსისტენციის მაჩვენებლით ხასიათდებიან, რამაც განაპირობა მათი დაბალი მექანიკური მახასიათებლები. გრუნტის დაბალი მექანიკური მახასიათებლების გასაზრდელად საჭიროა განხორციელდეს არსებული გრუნტის წინასწარი დატკეპვნა ან გრუნტის დამუშავება ქიმიური რეაგენტების საშუალებით.

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

12. ჩატარებული კვლევების, მიღებულ შედეგებზე და გაცემული რეკომენდაციების გათვალისწინებით საკვლევ წერტილებზე, პროექტით გათვალისწინებული მშენებლობა ცალსახად შესაძლებელია.

ფოტოდოკუმენტაცია

112

143

156

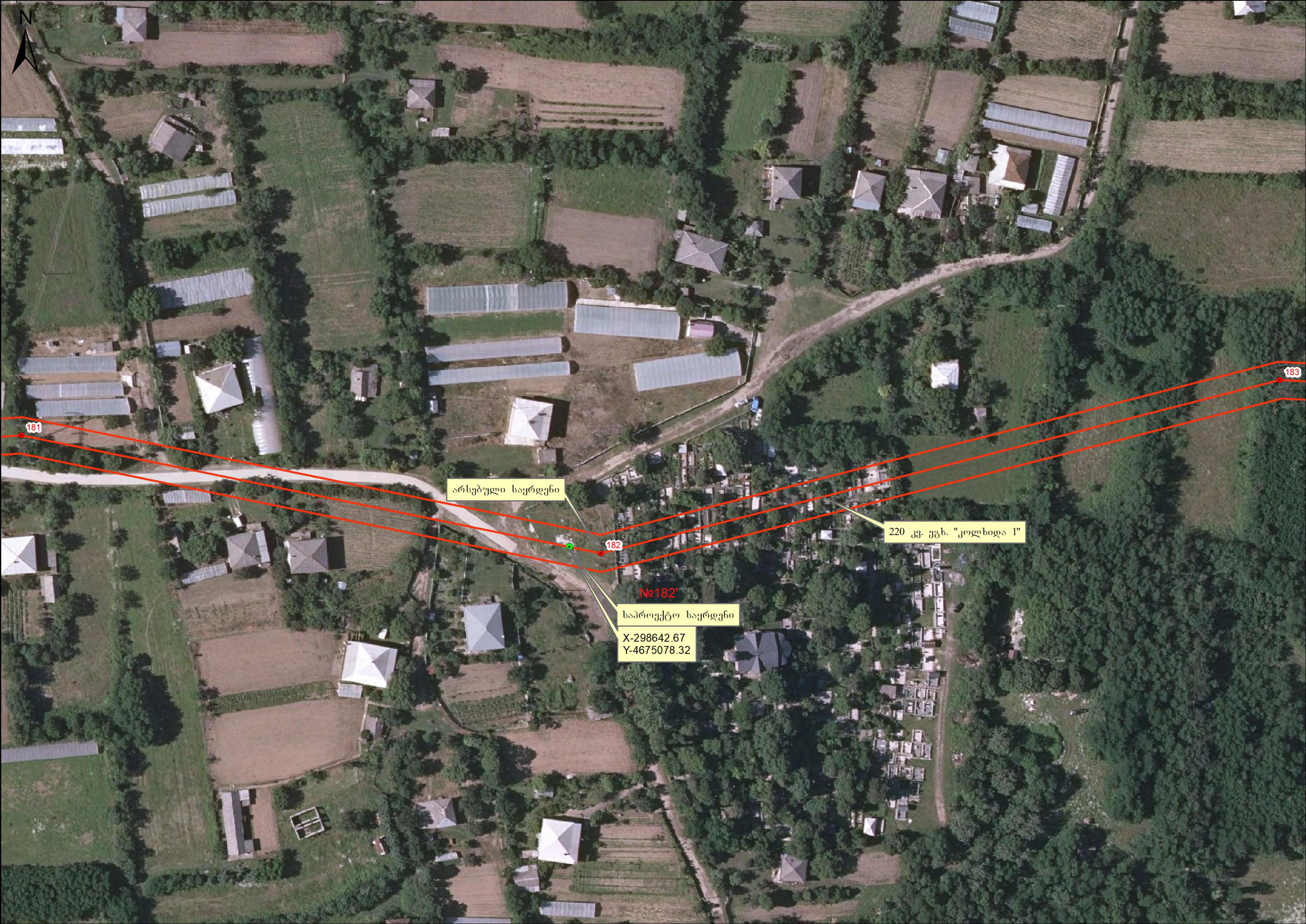
182

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Геология СССР, т.Х, Грузинская ССР, редактор акад. П. Гамкрелидзе, изд. «Недра», Москва, 1964;
2. Гидрогеология СССР, т.Х, Грузинская ССР, редактор проф. И. Буачидзе, изд. «Недра», Москва, 1970;
3. Беселия В., Полевой С., Харатишвили Л. Отчет по детальной разведке пресных подземных вод четвертиччных аллювиальнных отложений междууречья Риони-Губис-цкали для водоснабжения г.Кутаиси, с подсчетом запасов по состоянию на 1.9.1973 г. Тбилиси, 1973;
4. Габулдани Ч., Джалагания Т., Надареишвили А. . Отчет О результатах предварительной разведки подземных пресних вод четвертиччных отложений между-речья Техури-Губис-цкали для водоснабжения Самтредского и Абашского районов Грузинской ССР. г. Тбилиси, 1979
5. Атлас Грузинской ССР. Академия наук Грузинской ССР институт географии им. Вахушти;
6. საქართველოს ტერიტორიისთვის დამახასიათებელი ბუნებრივი სტიქიური მოვლენების საფრთხეებისა და რისკების ატლასი. CENN/ITC, თბილისი, 2012;
7. საქართველოს სახელმწიფო გეოლოგიური რუკა, მასშტაბი 1: 200 000, ფურცლები K-37-XVIII, K-38-VIII (ფოთი-ქუთაისის ფურცლები) თბილისი 2004 წ.
8. ᲨნᲣ01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N1-1.1743, 2008 წლის 25 აგვისტო, 1. თბილისი;
9. ᲨნᲣ02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობის ფუძეები“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება #1-1/1924, 2008 წლის სექტემბერი, ქ. თბილისი;
10. Შნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება #1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი;
11. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით);
12. СНиП-2,02,01-83 Строительные нормы и правилаю Основания зданий и Сооружений;
13. ГОСТ 12071-84 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов;
14. ГОСТ 25100-95 Грунты, классификация;
15. BS 1377, Part 4 Compaction-related tests.

N
არსებული საყრდენი
220 კვ. ეგხ. "კოლხიდა 1"
112
113
№112'
№113'
საპროექტო საყრდენი
X-279666.48
Y-4669777.49
არსებული საყრდენი
საპროექტო საყრდენი
X-279862.55
Y-4669770.09

N
157
220 კვ. ეგხ. "კოლხიდა 1"
156
არსებული საყრდენი
№156'
საპროექტო საყრდენი
X-290591.57
Y-4674154.31
155


N
181
182
183
არსებული საყრდენი
№182'
საპროექტო საყრდენი
X-298642.67
Y-4675078.32
220 კვ. ეგხ. "კოლხიდა 1"

დაწყების თარიღი: 03.01.2023 დასრულების თარიღი 03.01.2023					ჭაბურღილი №112′			X: 279666.48 Y: 4669777.49
	ნიმუში/ ადგილზე ტესტირება				საბურღი დანადგარის ტიპი: *УГБ-225*	ბურღვის მეთოდი: სვეტური-მშრალი	გრუნტის წყლის დონე: 0.80 მ	
სგე №	ჭაბურღილი სიღრმე (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	შრის აღწერა		სიმძლავრე	ლითოლოგიური სიმბოლო
					მიწის ზედაპირი		0.0	
	0.0				ტექნოგენური ფენა		0.2	
1	1.0 2.0	1.10-1.30	მ	1	თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კოშტისებრი ჩანართებით, ტენიანი, მუქი ყავისფერი ბუდობებით, სუსტად კარბონატული		0.8 2.50	
2	3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0	3.0-3.20 7.0-7.25	ღ მ	2 3	თიხაქვიშა მუქი ნაცრისფერი, წვრილ და საშუალო ნაცრისფერი, პლასტიკური, თიხნარის და ქვიშის ლინზებით და შუაშრეებით, საშუალოდ კარბონატული		8.20	
	9.0							

დამკვეთი: "საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა	შემსრულებელი: შპს "წყალი და გრუნტი"	220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1"-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილების და მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შემცველი მოვლენების კვლევა

დაწყების თარიღი: 03.01.2023 დასრულების თარიღი 03.01.2023	ჭაბურღილი № 113′	X: 279862.55 Y: 4669770.09

	ნიმუში/ ადგილზე ტესტირება				საბურღი დანადგარის ტიპი: *УГБ-225*	ბურღვის მეთოდი: სვეტური-მშრალი	გრუნტის წყლის დონე: 1.00 მ		
სგე №	ჭაბურღილი სიღრმე (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	შრის აღწერა			სიმძლავრე	ლითოლოგიური სიმბოლო
					მიწის ზედაპირი			0.0	
	0.0				ტექნოგენური ფენა			0.2	
1	1.0 2.0	0.7-1.0 2.1-2.3	მ მ	1 2	თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ტენიანი			1.00 2.50	
2	3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0	3.0-3.20 3.8-4.0 7.8-8.0	მ მ მ	3 4 5	თიხა მოლურჯო-მუქი ნაცრისფერი, რბილპლასტიკური, მტვროვანი, წყალგაჯერებული			8.0	
	9.0								

დამკვეთი: "საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა	შემსრულებელი: შპს "წყალი და გრუნტი"	220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1"-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილების და მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შემცველი მოვლენების კვლევა

დაწყების თარიღი: 04.01.2023 დასრულების თარიღი 04.01.2023	ჭაბურღილი № 156′		X: 290591.57 Y: 4674154.31
ნიმუში/ ადგილზე ტესტირება	საბურღი დანადგარის ტიპი: *УГБ-225*	ბურღვის მეთოდი: სვეტური-მშრალი	გრუნტის წყლის დონე: 3.20 მ

სგე №	ჭაბურღილი სიღრმე (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	შრის აღწერა	სიმძლავრე	ლითოლოგიური სიმბოლო
					მიწის ზედაპირი	0.0	
	0.0				ნიადაგის ფენა	0.2	
1	1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0	1.50-1.70 2.20-2.40 4.50-4.70 7.50-7.70	დ დ დ დ	1 2 3 4	კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახარისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, თიხის და თიხაქვიშის შემსვსებლით.	3.20 3.8 8.2	
	9.0						

დამკვეთი: "საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა	შემსრულებელი: შპს "წყალი და გრუნტი"	220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1"-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილების და მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შემცველი მოვლენების კვლევა

დაწყების თარიღი: 04.01.2023 დასრულების თარიღი 04.01.2023					ჭაბურღილი№ 182′			X: 298642.67 Y: 4675078.32
	ნიმუში/ ადგილზე ტესტირება				საბურღი დანადგარის ტიპი: *УГБ-225*	ბურღვის მეთოდი: სვეტური-მშრალი	გრუნტის წყლის დონე: არ გამოვლენილა	
სგე №	ჭაბურღილი სიღრმე (მ)	სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	შრის აღწერა		სიმძლავრე	ლითოლოგიური სიმბოლო
					მიწის ზედაპირი		0.0	
	0.0				ტექნოგენური ფენა		0.2	
1	1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0	1.40-1.50 2.60-2.70 4.20-4.40 7.30-7.50	ღ ღ ღ ღ	1 2 3 4	კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახა- რისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, იშვიათად კაჭარის გამოვლინებით, თიხნარის და თიხაქვიშის შემავსებლით, არა კარბონატული		8.4	
	9.0							

დამკვეთი: “საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა	შემსრულებელი: შპს “წყალი და გრუნტი”	220 კვ ძაბვის ეგხ „კოლხიდა-1“-ის №112′, №113′, №156′ და №182′ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილების და მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური, ღვარცოფული, მეწყერსაშიში და სხვა გეოტექნიკური საფრთხეების შემცველი მოვლენების კვლევა

შპს წყალი და გრუნტი
ს/ კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com
WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

კოლხიდა 1, ჭაბურღილი 112' **დანართი 3.1**

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

#	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დაშლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები											მექანიკური თვისებები		
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³								ბუნებრივი		
																	ჭრა		
						დენადობის ზღვარი W_L %	პლასტიკურობის ზღვარი W_P %	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	მიბერილური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	დეფორმაციის მოდული, E კპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21
თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კოშტისებრი ჩანართებით, ტენიანი, მუქი ყავისფერი ბუდობებით, სუსტად კარბონატული																			
1	112	1	1.1-1.3	მ	26,9	38,12	18,63	19,49	2,72	1,80	1,42	47,85	0,918	33,74	0,80	0,42	15,66	45,82	-
თიხაქვიშა მუქი ნაცრისფერი, წვრილ და საშუალოდ მარცვლოვანი, პლასტიკური, თიხნარის ლინზებით და შუაშრეებით, საშუალოდ კარბონატული																			
2	112	2	3.0-3.2	დ	23,5	24,53	21,84	2,69	2,66	1,69	1,37	48,56	0,944	35,48	0,66	0,62	-	-	-
თიხაქვიშა მუქი ნაცრისფერი, წვრილ და საშუალოდ მარცვლოვანი, პლასტიკური, ქვიშის ლინზებით და საშუალო სისქის შუაშრეებით, საშუალოდ კარბონატული																			
3	112	3	7.0-7.25	მ	22,8	23,89	20,96	2,93	2,69	1,67	1,36	49,44	0,978	36,36	0,63	0,63	-	-	6089

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი მ. მარდაშოვა

WATER AND SOIL LLC 436046574

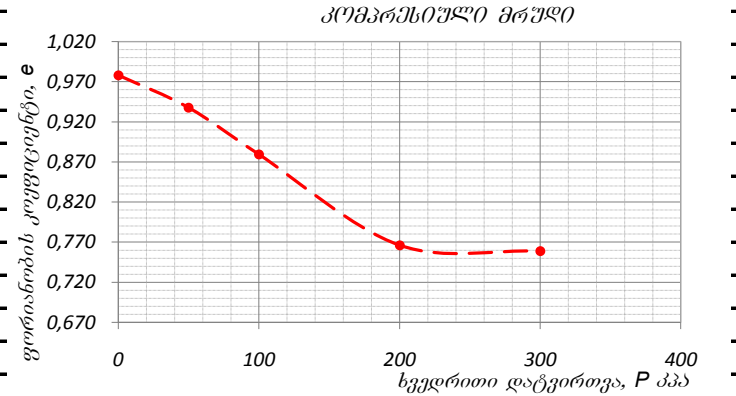
ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

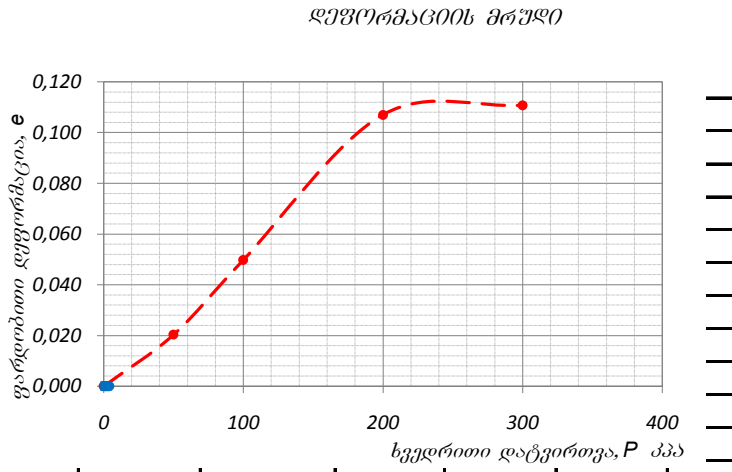
დანართი 3.2

პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:		**გრანულომეტრიული**			**გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები**
		კოლხიდა 1, ანძა 112		*ხრეში*	>2.0	-	*ბუნებრივი ტენიანობა, W %* **22,8**
ჭაბურღილი №	112	ქანის აღწერა:		*ქვიშა*	0.05-2.0	-	*მინერალური ნაწილის სიმკვრივე,* **2.69**
ნიმუშის №	3	თიხაქვიშა მუქი ნაცრისფერი, წვრილ და საშუალოდ მარცვლოვანი, პლასტიკური, ქვიშის ლინზებით და საშუალო სისქის შუაშრეებით, საშუალოდ კარბონატული		*მტვერი*	0.005-0.05	-	*სიმკვრივე, ρ გ/სმ³* **1,67**
სიღრმე, მ	7.0-7.25			*თიხა*	<0.005	-	*ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³* **1,36**
თარიღი	03.01.2023	ცდის მეთოდი:	**ГОСТ 23908-79**	**ჯდენადობა და გაჯირჯვება**			*პლასტიკურობის ზღვა ზღვარი,* **23,89**
გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები		*რგოლი № 1*		*დაჯდომად. საწყისი*		-	*პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი,* **20,96**
		ცდამდე	*ცდის შემდეგ*	*თავისუფალი*		-	*პლასტიკურობის რიცხვი, I_P* **2,93**
რგოლის სიმაღლე, H მმ		**24,1**		*გაჯირჯვების წნევა,*		-	*წყალგაჯერების ხარისხი, S_r* **0,63**
რგოლის დიამეტრი, D მმ		**87,2**					
რგოლის წონა, Q გრ		**186,3**					
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ		**426,65**	**426,65**				
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ			**382,02**				
ტენიანობა, W %		**22,80**	**22,80**				
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³		**1,67**	**1,88**				
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³		**1,36**	**1,53**				
ფორიანობა, n %		**49,44**	**43,15**				
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		**0,978**	**0,759**				
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r		**0,63**	**0,81**				
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L		**0,63**	**0,63**				

კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-γ) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d გ/სმ³	შეკუმშვების კოეფიციენტი, a	დეფორმაციის მ ლან. მოდული, E კპა	b	ფარდობითი მ ლან. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული m_k-ით, E_n კპა
1	1	0,0	0,000	0,000	0,000	0,978	1,36	-	-	0,7	-	4,98	
		50,0	0,500	0,490	0,020	0,938	1,39	0,0008	2459		1721		
		100,0	1,210	1,200	0,050	0,880	1,43	0,0012	1697		1188		
		200,0	2,590	2,580	0,107	0,766	1,52	0,0011	1746		1222		6089
		300,0	2,680	2,670	0,111	0,759	1,53	0,0001	26778		18744		





შენიშვნა: გამოცდის პირობები: *რგოლი № 1 - წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე*

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი — მ. მარდაშოვა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

დანართი 3.3

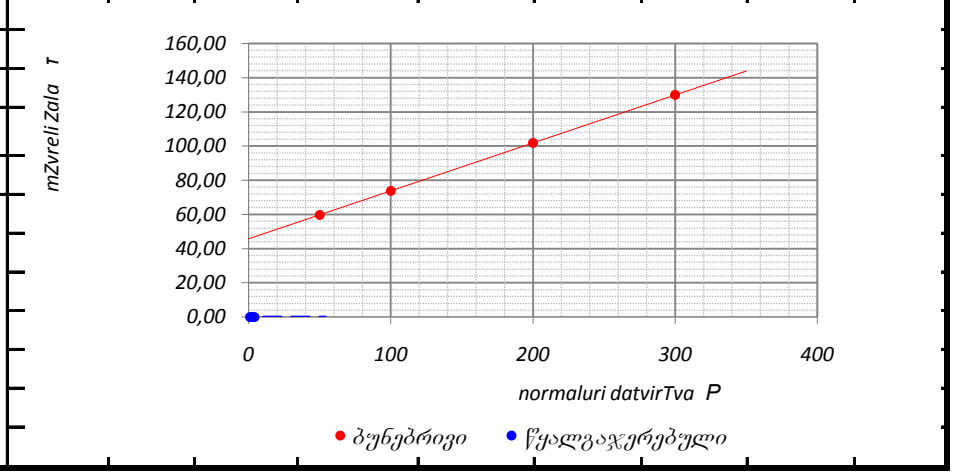
ადგილმდებარეობა:		პროექტი	S/g კვლევა
კოლხიდა 1, ანძა 112			
ქანის აღწერა:		ჭაბურღილი №	112
თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კოშტისებრი ჩანართებით, ტენიანი, მუქი ყავისფერი ბუდობებით, სუსტად კარბონატული		ნიმუშის №	1
		სიღრმე, მ	1.1-1.3
		თარიღი	03.01.2023

გამოცდის მეთოდი:			ГОСТ 12248-78		გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული (ნელი) ჭრა											
ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კუთვისებული, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა	განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³ მინერალური ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, % ზღვარი, W_L	ქვედა, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში					ბუნებრივი	26,9	2,72	1,80	1,42	47,85	0,918	0,80	38,1	18,6	19,5	0,42
50,0	59,84	0,280	15,66	45,82												
100,0	73,85															
200,0	101,89															
300,0	129,92															

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	
ქვიშა	2.0-0.063	
მტვერი	0.063-0.002	
თიხა	<0.002	

შენიშვნა:



შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი — მ. მარდაშოვა

"WATER AND SOIL" LLC 436046574

შპს წყალი და გრუნტი
ს/ კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com
WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

კოლხიდა 1, ჭაბურღილი 113' **დანართი 3.4**

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

#	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დაშლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები											მექანიკური თვისებები		
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³								ბუნებრივი		
																	ჭრა		
						დენადობის ზღვარი W_L %	პლასტიკურობის ზღვარი W_P %	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	მიბერილური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	დეფორმაციის მოდული, E კპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21
თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კოშტისებრი ჩანართებით, მუქი ყავისფერი ბუდობებით, ტენიანი, მცენარეული ფესვების გამოვლინებით, სუსტად კარბონატული																			
1	113	1	0.7-1.0	მ	23,8	38,94	16,39	22,55	2,72	1,88	1,52	44,17	0,791	29,09	0,82	0,33	16,82	46,92	-
თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ლურჯი ფერის ბუდობებით, ტენიანი, არა კარბონატული																			
2	113	2	2.1-2.3	მ	26,8	36,02	18,63	17,39	2,71	1,85	1,46	46,16	0,857	31,64	0,85	0,47	-	-	14831
თიხა მოლურჯო-მუქი ნაცრისფერი, რბილპლასტიკური, მტვროვანი, გალეგებული, იშვიათად ქვიშის ლინზებით, არა კარბონატული																			
3	113	3	3.0-3.2	მ	28,5	37,92	17,66	20,26	2,72	1,82	1,42	47,93	0,920	33,84	0,84	0,54	11,34	34,68	-
თიხა მოლურჯო-მუქი ნაცრისფერი, რბილპლასტიკური, მტვროვანი, გალეგებული, დაიკვირვება შრეებრივობა, სუსტად კარბონატული																			
4	113	4	3.8-4.0	მ	28,7	38,24	18,04	20,15	2,72	1,84	1,43	47,44	0,903	33,18	0,86	0,53	-	-	13771
თიხა მუქი ნაცრისფერი, რბილპლასტიკური, მტვროვანი, გალეგებული, ორგანული ნამარხის საშუალო სიმძლავრის შრეებით, არა კარბონატული																			
5	113	5	7.8-8.0	მ	26,9	36,90	15,78	21,12	2,71	1,80	1,42	47,66	0,911	33,60	0,80	0,53	10,87	34,05	-

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი მ. მარდაშოვა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

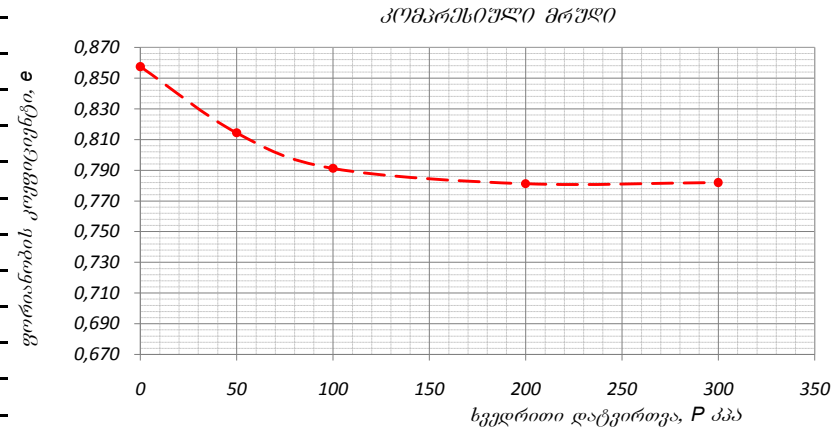
დანართი 3.5

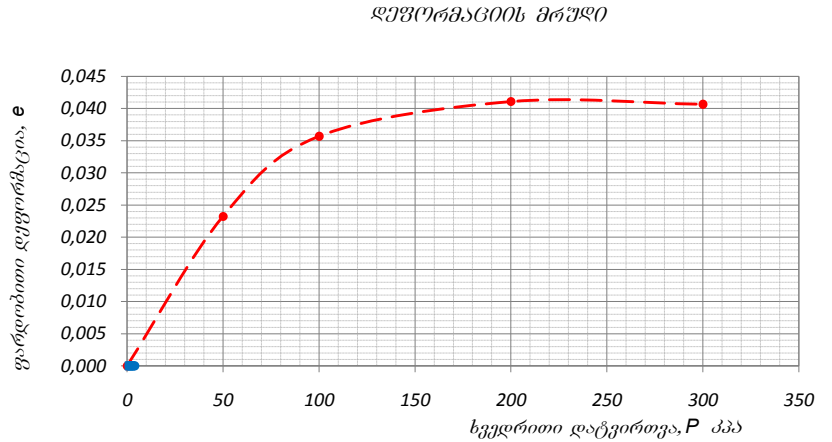
პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:		**გრანულომეტრიული შედგენილობა**			**გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები**	
		კოლხიდა 1, ანძა 113		ხრეში	>2.0	-	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	**26,8**
ჭაბურღილი №	113	ქანის აღწერა:		ქვიშა	0.05-2.0	-	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ³	**2,71**
ნიმუშის №	2	თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძლელპლასტიკური, ლურჯი ფერის ბუდობებით, ტენიანი, არა კარბონატული		მტვერი	0.005-0.05	-	სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	**1,85**
სიღრმე, მ	2.1-2.3			თიხა	<0.005	-	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³	**1,46**
თარიღი	03.01.2023	ცდის მეთოდი:	**ГОСТ 23908-79**	**ჯდენადობა და გაჯირჯვება**			პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	**36,02**
გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები		*რგოლი № 1*		დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, P_S კპა		-	პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	**18,63**
		ცდამდე	*ცდის შემდეგ*	თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %		-	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	**17,39**
				გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა		-	წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	**0,85**

რგოლის სიმაღლე, H მმ	**24,1**	
რგოლის დიამეტრი, D მმ	**87,2**	
რგოლის წონა, Q გრ	**186,3**	
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ	**452,55**	**452,55**
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ		**396,28**
ტენიანობა, W %	**26,80**	**26,80**
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	**1,85**	**1,93**
ჩონჩხის სიმკვრივე, $ρ_d$ გ/სმ³	**1,46**	**1,52**
ფორიანობა, n %	**46,16**	**43,86**
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	**0,857**	**0,781**
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	**0,85**	**0,93**
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	**0,47**	**0,47**

კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შეფარდ. დეფორმაცია, (Δh-y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d გ/სმ³	შეკუმშვადობის კოეფიციენტი, a კპა⁻¹	დეფორმაციის ლან. მოდული, E კპა	b	დეფორმაციის ლან. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული m_k-ით, E_0 კპა
1	**1**	0,0	0,000	0,000	0,000	0,857	1,46	-	-	**0,4**	-	**2,00**	
		50,0	0,570	0,560	0,023	0,814	1,49	0,0009	2152		861		
		100,0	0,870	0,860	0,036	0,791	1,51	0,0005	4017		1607		
		200,0	1,000	0,990	0,041	0,781	1,52	0,0001	18538		7415		14831
		300,0	0,990	0,980	0,041	0,782	1,52	0,0000	-241000		-96400		





შენიშვნა: *რგოლი № 1* - *წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე*

გამოცდის პირობები:

"WATER AND SOIL" LLC
436046574

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი — მ. მარდაშოვა

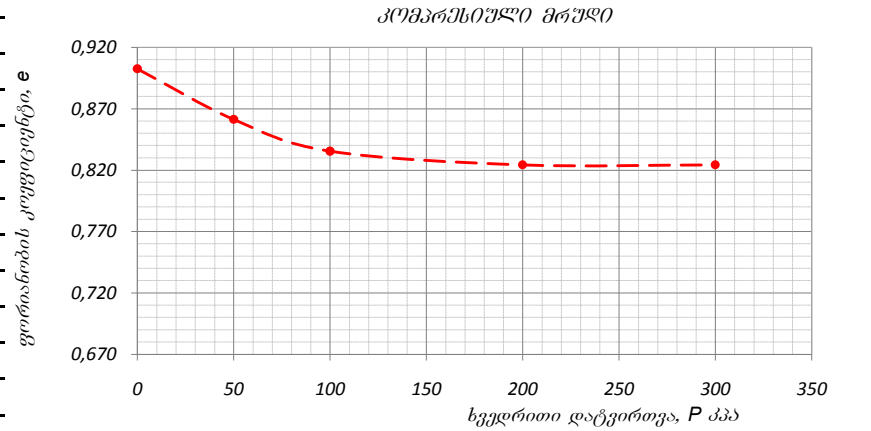
ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

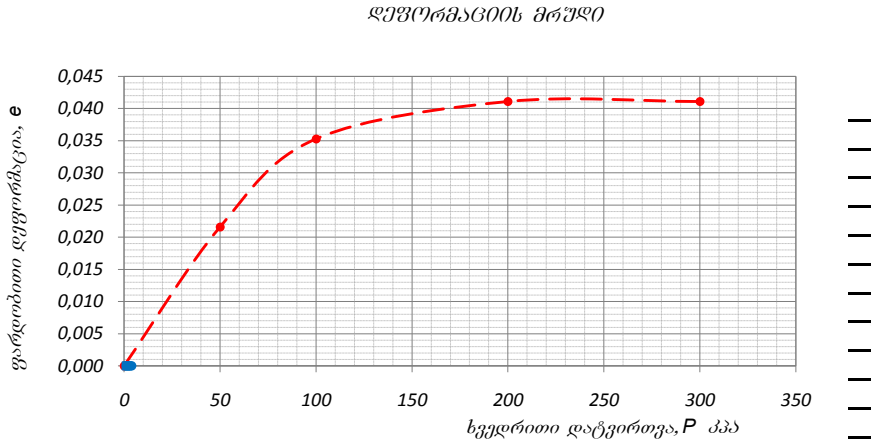
დანართი 3.6

პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:		**გრანულომეტრიული შედგენილობა**			**გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები**	
		კოლხიდა 1, ანძა 113		ხრეში	>2.0	-	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	**28,7**
ჭაბურღილი №	113	ქანის აღწერა:		ქვიშა	0.05-2.0	-	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ³	**2,72**
ნიმუშის №	4	თიხა მოლურჯო-მუქი ნაცრისფერი, რბილპლასტიკური, მტვროვანი, გალეხებული, დაიკვირვება შრეებრივობა, სუსტად კარბონატული		მტვერი	0.005-0.05	-	სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	**1,84**
სიღრმე, მ	3.8-4.0			თიხა	<0.005	-	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³	**1,43**
თარიღი	03.01.2023	ცდის მეთოდი:	**ГОСТ 23908-79**	**ჯდენადობა და გაჯირჯვება**			პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, WL %	**38,24**
გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები		*რგოლი № 1*		დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, PS კპა		-	პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, WP %	**18,04**
		ცდამდე	*ცდის შემდეგ*	თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %		-	პლასტიკურობის რიცხვი, IP	**20,2**
რგოლის სიმაღლე, H მმ		**24,1**		გაჯირჯვების წნევა, Psw კპა		-	წყალგაჯერების ხარისხი, Sr	**0,86**
რგოლის დიამეტრი, D მმ		**87,2**						
რგოლის წონა, Q გრ		**186,3**						
წონა რგოლი + გრუნტი, Q1 გრ		**451,11**	**451,11**					
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q2 გრ			**392,06**					
ტენიანობა, W %		**28,70**	**28,70**					
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³		**1,84**	**1,92**					
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³		**1,43**	**1,49**					
ფორიანობა, n %		**47,44**	**45,19**					
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		**0,903**	**0,824**					
წყალგაჯერების ხარისხი, Sr		**0,86**	**0,95**					
კონსისტენციის მაჩვენებელი, IL		**0,53**	**0,53**					

კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, rd გ/სმ³	შეკუმშვადობის კოეფიციენტი, a კპა⁻¹	დეფორმაციის ლან. მოდული, E კპა	b	დეფორმაციის ლან. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-თა E0 კპა
1	**1**	0,0	0,000	0,000	0,000	0,903	1,43	-	-	**0,4**	-	**2,00**	
		50,0	0,530	0,520	0,022	0,861	1,46	0,0008	2317		927		
		100,0	0,860	0,850	0,035	0,835	1,48	0,0005	3652		1461		
		200,0	1,000	0,990	0,041	0,824	1,49	0,0001	17214		6886		13771
		300,0	1,000	0,990	0,041	0,824	1,49	0,0000	#DIV/0!		#DIV/0!		





შენიშვნა: *რგოლი № 1* - *წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე*

გამოცდის პირობები:

"WATER AND SOIL" LLC
436046574

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი — მ. მარდაშოვა

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

დანართი 3.7

აღგილმდებარეობა:		პროექტი	ს/გ კვლევა
კოლხიდა 1, ანმა 113			
ქანის აღწერა:		ჭაბურღილი №	**113**
თიხა მონაცრისფრო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კოშტისებრი ჩანართებით, მუქი ყავისფერი ზუდობებით, ტენიანი, მცენარეული ფესვების გამოვლინებით, სუსტად კარბონატული		ნიმუშის №	**1**
		სიღრმე, მ	**0.7-1.0**
		თარიღი	**03.01.2023**

გამოცდის მეთოდი:	**ГОСТ 12248-78**	გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული (ნელი) ჭრა	

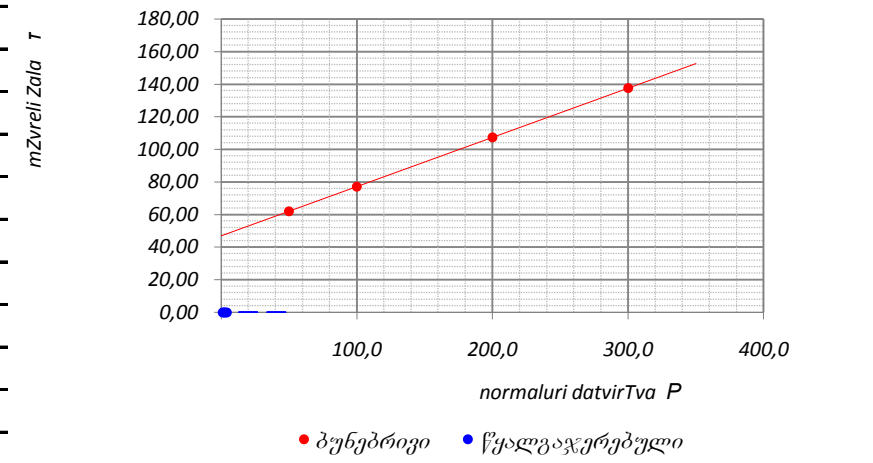
ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	მინგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	მინგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში				
50,0	62,03	**0,302**	**16,82**	**46,92**
100,0	77,15			
200,0	107,38			
300,0	137,61			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³: მინერალური ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %: ზღვა, W_L	ქვედა, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
ბუნებრივი	23,8	2,72	1,88	1,52	44,17	0,791	0,82	38,9	16,4	22,6	0,33

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0
ქვიშა	2.0-0.063
მტვერი	0.063-0.002
თიხა	<0.002

შენიშვნა:



"WATER AND SOIL" LLC 436046574

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

დანართი 3.8

აღგილმდებარეობა:		პროექტი	ს/გ კვლევა
კოლხიდა 1, ანმა 113			
ქანის აღწერა:		ჭაბურღილი №	**113**
თიხა მოლურჯო-მუქი ნაცრისფერი, რბილპლასტიკური, მტვროვანი, გალეგებული, იშვიათად ქვიშის ლინზებით, არა კარბონატული		ნიმუშის №	**3**
		სიღრმე, მ	**3.0-3.2**
		თარიღი	**03.01.2023**

გამოცდის მეთოდი:	**ГОСТ 12248-78**	გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული (ნელი) ჭრა	

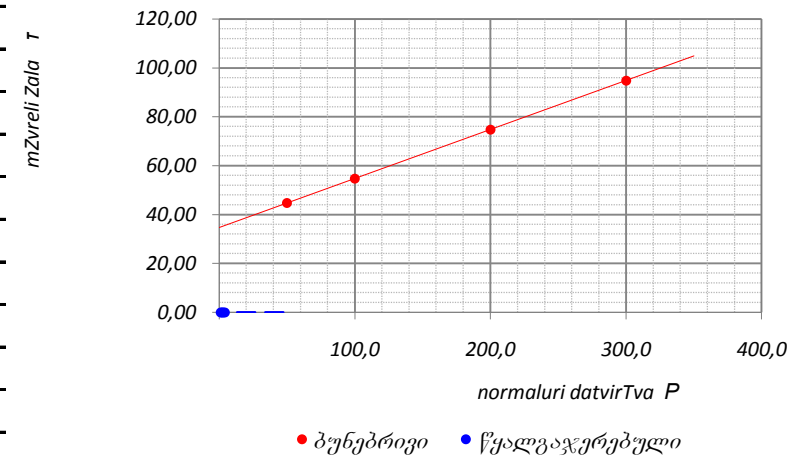
ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	მინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	მინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში				
50,0	44,71	**0,201**	**11,34**	**34,68**
100,0	54,73			
200,0	74,79			
300,0	94,84			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³: მინერალური ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშეღწევადობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %: ზღვა, W_L	ქვედა, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
ბუნებრივი	28,5	2,72	1,82	1,42	47,93	0,920	0,84	37,9	17,7	20,3	0,54

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	
ქვიშა	2.0-0.063	
მტვერი	0.063-0.002	
თიხა	<0.002	

შენიშვნა:



"წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

დანართი 3.9

აღგილმდებარეობა:		პროექტი	S/g კვლევა
კოლხიდა 1, ანძა 113			
ქანის აღწერა:		ჭაბურღილი №	**113**
თიხა მუქი ნაცრისფერი, რბილპლასტიკური, მტვროვანი, გალეგებული, ორგანული ნამარხის საშუალო სიმძლავრის შრეებით, არა კარბონატული		ნიმუშის №	**5**
		სიღრმე, მ	**7.8-8.0**
		თარიღი	**03.01.2023**

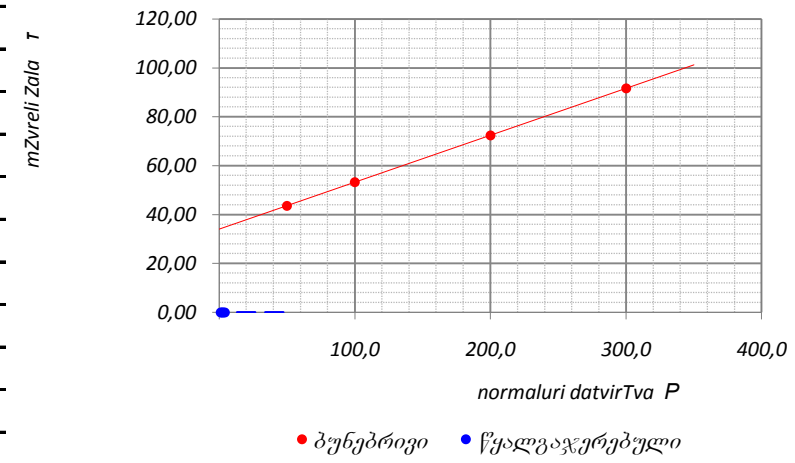
გამოცდის მეთოდი:	**ГОСТ 12248-78**	გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული (ნელი) ჭრა	

ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	მინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	მინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში				
50,0	43,65	**0,192**	**10,87**	**34,05**
100,0	53,25			
200,0	72,46			
300,0	91,66			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³: მინერალური ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %: ზღვა, W_L	ქვედა, W_P	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
ბუნებრივი	26,9	2,71	1,80	1,42	47,66	0,911	0,80	36,9	15,8	21,1	0,53

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %		
ხრეში	>2.0	
ქვიშა	2.0-0.063	
მტვერი	0.063-0.002	
თიხა	<0.002	

შენიშვნა:



"WATER AND SOIL" LLC 436046574

დანართი 3.10

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

#	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დაშლილი	W, ბუნებრივი ტენიანობა %	ფიზიკური თვისებები				
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³	
						დენადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_P, %	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	მინერალური ნაწილის, ρ_s	დენადობის მაჩვენებელი, I_L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახარისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, თიხის შემავსებლით, არა კარბონატული										
1	*156*	*1*	*1.5-1.7*	*დ*	*20,8*	*37,63*	*19,85*	*17,78*	*2,71*	*0,05*
2	*156*	*2*	*2.2-2.4*	*დ*	*21,1*	*36,92*	*18,82*	*18,10*	*2,72*	*0,13*
საშუალო					***21,0***	***37,28***	***19,34***	***17,94***	***2,72***	***0,09***
კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახარისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, თიხაქვიშის შემავსებლით, საშუალოდ კარბონატული										
3	*156*	*3*	*4.5-4.7*	*დ*	*18,4*	*24,63*	*18,05*	*6,58*	*2,69*	*0,05*
4	*156*	*4*	*7.5-7.7*	*დ*	*19,8*	*23,04*	*17,06*	*5,98*	*2,71*	*0,46*
საშუალო					***19,1***	***23,84***	***17,56***	***6,28***	***2,70***	***0,26***

*შენიშვნა: * მონაცემები მოცემულია შემავსებელისათვის*

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი — მ. მარდაშოვა

"WATER AND SOIL" LLC 436046574

გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ჯამური ცხრილი

##	გამონაბეღვრის №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	საცერზე დარჩენილი ფრაქციის %														
				საცერში გასულილი ფრაქციების ჯამური %														
				0,000	0,002	0,005	0,05	0,1	0,25	0,5	1	2	3	5	10	20	40	100
1	**2**	**3**	**4**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
1	156	1	1.5-1.7	3,7	1,0	2,8	1,9	2,3	3,1	4,2	5,0	5,4	4,6	9,3	14,3	19,8	22,6	0,0
				0,0	3,7	4,7	7,5	9,4	11,7	14,8	19,0	24,0	29,4	34,0	43,3	57,6	77,4	100,0
2	156	2	2.2-2.4	2,5	2,0	3,8	2,5	4,7	4,2	4,2	6,1	3,8	5,1	9,9	13,8	19,1	18,3	0,0
				0,0	2,5	4,5	8,3	10,8	15,5	19,7	23,9	30,0	33,8	38,9	48,8	62,6	81,7	100,0
3	156	3	4.5-4.7	2,2	1,2	1,6	2,6	5,3	4,3	5,0	5,3	3,5	4,1	10,1	13,3	13,5	28,0	0,0
				0,0	2,2	3,4	5,0	7,6	12,9	17,2	22,2	27,5	31,0	35,1	45,2	58,5	72,0	100,0
4	156	4	7.5-7.7	1,1	2,4	3,9	3,4	6,6	5,5	6,1	7,2	5,1	6,5	11,8	10,2	12,7	17,5	0,0
				0,0	1,1	3,5	7,4	10,8	17,4	22,9	29,0	36,2	41,3	47,8	59,6	69,8	82,5	100,0

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი მ. მარდაშოვა

მ. მარდაშოვა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

დანართი 3.12

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

#	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დაშლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები				
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³	დენადობის მაჩვენებელი, I_L
						დენადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_P, %	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	მინერალური ნაწილის, ρ_s	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახარისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, იშვიათად კაჭარის გამოვლინებით, თიხნარის შემავსებლით, არა კარბონატული										
1	*182*	*1*	*1.4-1.5*	*დ*	*21,9*	*36,71*	*22,39*	*14,32*	*2,71*	*-0,03*
2	*182*	*2*	*2.6-2.7*	*დ*	*22,9*	*37,69*	*21,05*	*16,64*	*2,72*	*0,11*
საშუალო					***22,4***	***37,20***	***21,72***	***15,48***	***2,72***	***0,04***
კენჭნაროვანი გრუნტი სხვადასხვა ფრაქციის, კარგად დამუშავებული და დახარისხებული. ხრეშის და ხვინჭის ჩანართებით, იშვიათად კაჭარის გამოვლინებით, თიხაქვიშის შემავსებლით, არა კარბონატული										
3	*182*	*3*	*4.2-4.4*	*დ*	*19,6*	*22,68*	*17,03*	*5,65*	*2,66*	*0,45*
4	*182*	*4*	*7.3-7.5*	*დ*	*20,1*	*23,61*	*16,89*	*6,72*	*2,69*	*0,48*
საშუალო					***19,9***	***23,15***	***16,96***	***6,19***	***2,68***	***0,47***

*შენიშვნა: * მონაცემები მოცემულია შემავსებელისათვის*

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი — მ. მარდაშოვა

"WATER AND SOIL" LLC 436046574

გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ჯამური ცხრილი

გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ჯამური ცხრილი

##	გამონამუშევ	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	საცერზე დარჩენილი ფრაქციის %														
				საცერში გასულილი ფრაქციების ჯამური %														
				0,000	0,002	0,005	0,05	0,1	0,25	0,5	1	2	3	5	10	20	40	100
1	**2**	**3**	**4**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
1	182	1	1.4-1.5	7,1	1,3	2,5	2,0	5,1	4,8	6,3	7,7	3,5	5,1	9,0	12,6	17,7	15,3	0,0
				0,0	7,1	8,4	10,9	12,9	18,0	22,8	29,1	36,8	40,3	45,4	54,4	67,0	84,7	100,0
2	182	2	2.6-2.7	6,1	0,8	1,8	2,0	4,9	3,5	3,3	4,7	2,3	3,5	7,9	13,2	15,8	30,2	0,0
				0,0	6,1	6,9	8,7	10,7	15,6	19,1	22,4	27,1	29,4	32,9	40,8	54,0	69,8	100,0
3	182	3	4.2-4.4	1,0	3,5	5,4	4,2	7,6	6,5	8,0	8,4	4,6	4,8	9,7	9,3	11,3	15,7	0,0
				0,0	1,0	4,5	9,9	14,1	21,7	28,2	36,2	44,6	49,2	54,0	63,7	73,0	84,3	100,0
4	182	4	7.3-7.5	1,5	2,6	4,7	2,2	5,7	3,7	4,2	6,2	3,1	5,2	10,6	11,5	15,3	23,5	0,0
				0,0	1,5	4,1	8,8	11,0	16,7	20,4	24,6	30,8	33,9	39,1	49,7	61,2	76,5	100,0

შპს "წყალი და გრუნტის" დირექტორი მ. მარდაშოვა

შპს "წყალი და გრუნტი"
436046574
WATER AND SOIL LLC

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.:+995 75 48 92 TEL.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 4.1

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		კოლხიდა 1, ანძა 112			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 112', წყლის სტატიკური დონე - 0.8 მ		სინჯის აღების თარიღი	03.01.2023
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მტკნარი ტემპერატურა (ლაბ.):18.2	
$(Na+K)^+$	0.154	6.699	54	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.13
Ca^{2+}	0.113	5.650	45	მშრალი ნაშთი:	0.71 გ/ლ
Mg^{2+}	0.001	0.100	1	საერთო სიხისტე:	5.75 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	0.268	12.45	100	კარბონატული:	4.3 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	1.45 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.015	0.420	3	აგრესიული CO_2:	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.165	3.429	28	ამონიუმი (NH_4^+):	0.13 მგ/ლ
HCO_3^-	0.525	8.600	69	ნიტრატი (NO_3^-):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	0.704	12.45	100	ნიტრიტი (NO_2^-):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	0.972			მარილიანობა	0.37 ppt
				ელ. წინაღობა	663 ppt
				TDS	498 ppt
		კურლოვის ფორმულა		$M_{0.97}\frac{HCO_3 69 SO_4 28}{(Na+K)54 Ca45}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	16.01.2022

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 4.2

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა 1, ანძა 113**			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 113', წყლის სტატიკური დონე - 1.0 მ		**სინჯის აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**ფერი:** გამჭვირვალე **სუნი:** უსუნო **გემო:** მტკნარი **ტემპერატურა** (ლაბ.):18.5	
$(Na+K)^+$	0.147	6.389	52	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.18
Ca^{2+}	0.115	5.750	47	**მშრალი ნაშთი:**	0.70 გ/ლ
Mg^{2+}	0.002	0.150	1	**საერთო სიხისტე:**	5.9 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.264**	**12.29**	**100**	**კარბონატული:**	4.2 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	1.7 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.016	0.460	4	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.165	3.429	28	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.51 მგ/ლ
HCO_3^-	0.512	8.400	68	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**0.693**	**12.29**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	**0.957**	**კურლოვის ფორმულა**		**მარილიანობა**	0.37 ppt
				ელ. წინაღობა	742 ppt
				TDS	667 ppt
				$M_{0.96}\frac{HCO_3 68 SO_4 28}{(Na+K)52 Ca47}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	16.01.2022

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

"შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 4.3

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა 1, ანმა 156**			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 156', წყლის სტატიკური დონე - 3.20 მ		**სინჯის აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**ფერი:** გამჭვირვალე **სუნი:** უსუნო **გემო:** მტკნარი **ტემპერატურა** (ლაბ.): 18.1	
$(Na+K)^+$	0.114	4.955	49	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.40
Ca^{2+}	0.098	4.900	48	**მშრალი ნაშთი:**	0.56 გ/ლ
Mg^{2+}	0.004	0.300	3	**საერთო სიხისტე:**	5.2 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.216**	**10.15**	**100**	**კარბონატული:**	4 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	1.2 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.016	0.440	4	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.082	1.715	17	**ამონიუმი (NH_4^+):**	?? მგ/ლ
HCO_3^-	0.488	8.000	79	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**0.586**	**10.15**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	**0.801**			**მარილიანობა**	0.27 ppt
				ელ. წინაღობა	532 ppt
				TDS	399 ppt
		კურლოვის ფორმულა		$M_{0.8}\frac{HCO_3 79 SO_4 17}{(Na+K)49 Ca48}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	16.01.2022

ანალიტიკოსი _____ **თ. მიქავა**

"WATER AND SOIL" LLC 436046574 შპს "წყალი და გრუნტი"

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.:+995 75 48 92 TEL.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 5.1

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონაშენების №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
2	ჭაბურღილი 112’	0.8	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბად-იონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონაშენების №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1 მ/დღ.ღ
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	ჭაბურღილი 112’	0.8	არა	სუსტი	საშუალო

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.:+995 75 48 92 TEL.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 5.2

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	ჭაბურღილი 113’	1.0	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბად-იონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1 მ/დღ.ღ
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	ჭაბურღილი 113’	1.0	არა	სუსტი	საშუალო

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.:+995 75 48 92 TEL.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 5.3

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე , მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{ფ}$<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
3	ჭაბურღილი 156'		ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ექვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბად-იონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა
			მაგნეზიალური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე , მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1 მ/დღ.ღ
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	ჭაბურღილი 156'	3.20	არა	სუსტი	საშუალო

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.1

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანძა 112**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 112', ნიმუში 1, ნიმუშის აღების სიღრმე - 1.10 მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.018	0.771	33	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.20
Ca^{2+}	0.023	1.150	48	**მშრალი ნაშთი:**	0.12 გ/ლ
Mg^{2+}	0.005	0.450	19	**საერთო სიხისტე:**	1.6 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.046**	**2.37**	**100**	**კარბონატული:**	0.9 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	0.7 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.014	0.400	17	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.008	0.171	7	**ამონიუმი (NH_4^+):**	1.6 მგ/ლ
HCO_3^-	0.110	1.800	76	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**0.132**	**2.37**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა
				მარილიანობა	0.06 ppt
				ელ. წინაღობა	117 ppt
				TDS	88.3 ppt
M გ/ლ	**0.178**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.18}\frac{HCO_3 76 Cl 17}{Ca 48 (Na+K) 33 Mg 19}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	16.01.2023

ანალიტიკოსი **თ. მიქავა**

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.2

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანძა 112**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 112', ნიმუში 2, ნიმუშის აღების სიღრმე - 3.0 მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.022	0.960	44	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.60
Ca^{2+}	0.015	0.750	35	**მშრალი ნაშთი:**	0.11 გ/ლ
Mg^{2+}	0.005	0.450	21	**საერთო სიხისტე:**	1.2 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.042**	**2.16**	**100**	**კარბონატული:**	0.8 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	0.4 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.016	0.440	20	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.006	0.120	6	**ამონიუმი (NH_4^+):**	არ აღმოჩნდა
HCO_3^-	0.098	1.600	74	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**0.119**	**2.16**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა
				მარილიანობა	0.05 ppt
				ელ. წინაღობა	99 ppt
				TDS	74.6 ppt
M გ/ლ	**0.161**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.16}\frac{HCO_3 74 Cl 20}{(Na+K)44 Ca 35 Mg 21}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	16.01.2023

ანალიტიკოსი **თ. მიქავა**

"WATER AND SOIL" LLC 436046574 შპს "წყალი და გრუნტი"

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.:+995 75 48 92 TEL.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.3

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანძა 112**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 112', ნიმუში 3, ნიმუშის აღების სიღრმე - 7.0მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.039	1.699	56	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.66
Ca^{2+}	0.019	0.950	31	**მშრალი ნაშთი:**	0.17 გ/ლ
Mg^{2+}	0.005	0.400	13	**საერთო სიხისტე:**	1.35 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.063**	**3.05**	**100**	**კარბონატული:**	0.9 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	0.45 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.025	0.700	23	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.026	0.549	18	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.11 მგ/ლ
HCO_3^-	0.110	1.800	59	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**0.161**	**3.05**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა
				მარილიანობა	0.06 ppt
				ელ. წინაღობა	124.8 ppt
				TDS	94.1 ppt
M გ/ლ	**0.224**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.22}\frac{HCO_3 59 Cl 23 SO_4 18}{(Na+K)56 Ca 31 Mg 13}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	16.01.2023

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

"შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.:+995 75 48 92 TEL.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.4

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანძა 113**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 113', ნიმუში 1, ნიმუშის აღების სიღრმე - 0.7 მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.076	3.283	62	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.54
Ca^{2+}	0.032	1.600	30	**მშრალი ნაშთი:**	0.32 გ/ლ
Mg^{2+}	0.005	0.400	8	**საერთო სიხისტე:**	2 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.112**	**5.28**	**100**	**კარბონატული:**	1.3 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	0.7 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.015	0.420	8	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.109	2.263	43	**ამონიუმი (NH_4^+):**	1.2 მგ/ლ
HCO_3^-	0.159	2.600	49	**ნიტრატი (NO_3^-):**	67.8 მგ/ლ
ჯამი	**0.282**	**5.28**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	0.31 მგ/ლ
				მარილიანობა	0.08 ppt
				ელ. წინაღობა	167.9 ppt
				TDS	127.0 ppt
M გ/ლ	**0.394**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.39}\frac{HCO_3 49 SO_4 43}{(Na+K)62 Ca30}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	16.01.2023

ანალიტიკოსი **თ. მიქავა**

"WATER AND SOIL" LLC 436046574

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.:+995 75 48 92 TEL.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.5

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანძა 113**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 113', ნიმუში 2, ნიმუშის აღების სიღრმე - 2.10მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.098	4.250	79	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.62
Ca^{2+}	0.011	0.550	10	**მშრალი ნაშთი:**	0.33 გ/ლ
Mg^{2+}	0.007	0.600	11	**საერთო სიხისტე:**	1.15 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.116**	**5.40**	**100**	**კარბონატული:**	1.1 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	0.05 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.028	0.800	15	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.115	2.400	44	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.7 მგ/ლ
HCO_3^-	0.134	2.200	41	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**0.278**	**5.40**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა
				მარილიანობა	0.03 ppt
				ელ. წინაღობა	64.9 ppt
				TDS	48.6 ppt
M გ/ლ	**0.394**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.39}\frac{SO_4 44 HCO_3 41 Cl 15}{(Na+K)79 Mg 11 Ca 10}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	16.01.2023

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.6

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანძა 113**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 113', ნიმუში 4, ნიმუშის აღების სიღრმე - 3.80 მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.038	1.669	47	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.76
Ca^{2+}	0.027	1.350	38	**მშრალი ნაშთი:**	0.21 გ/ლ
Mg^{2+}	0.007	0.550	15	**საერთო სიხისტე:**	1.9 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.072**	**3.57**	**100**	**კარბონატული:**	0.9 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	1 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.013	0.380	11	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.067	1.389	39	**ამონიუმი (NH_4^+):**	2.5 მგ/ლ
HCO_3^-	0.110	1.800	50	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**0.190**	**3.57**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა
				მარილიანობა	0.07 ppt
				ელ. წინაღობა	145 ppt
				TDS	109 ppt
M გ/ლ	**0.262**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.26}\frac{HCO_3 50 SO_4 39 Cl 11}{(Na+K)47 Ca 38 Mg 15}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	16.01.2023

ანალიტიკოსი **თ. მიქავა**

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.7

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანბა 156**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 156', ნიმუში 1, ნიმუშის აღების სიღრმე - 1.50მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.101	4.386	77	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.66
Ca^{2+}	0.020	1.000	18	**მშრალი ნაშთი:**	0.34 გ/ლ
Mg^{2+}	0.004	0.300	5	**საერთო სიხისტე:**	1.3 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.124**	**5.69**	**100**	**კარბონატული:**	1.2 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	0.1 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.050	1.400	25	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.091	1.886	33	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.13 მგ/ლ
HCO_3^-	0.146	2.400	42	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**0.287**	**5.69**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა
				მარილიანობა	ppt
				ელ. წინაღობა	ppt
				TDS	ppt
M გ/ლ	**0.411**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.41}\frac{HCO_3 42 SO_4 33 Cl 25}{(Na+K)77 Ca 18}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	17.01.2023

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.8

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანძა 156**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 156', ნიმუში 2, ნიმუშის აღების სიღრმე - 2.20მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.041	1.790	44	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.14
Ca^{2+}	0.030	1.500	37	**მშრალი ნაშთი:**	0.25 გ/ლ
Mg^{2+}	0.009	0.750	19	**საერთო სიხისტე:**	2.25 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.080**	**4.04**	**100**	**კარბონატული:**	0.7 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	1.55 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.009	0.240	6	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.115	2.400	59	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.11 მგ/ლ
HCO_3^-	0.085	1.400	35	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**0.209**	**4.04**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა
				მარილიანობა	ppt
				ელ. წინაღობა	ppt
				TDS	ppt
M გ/ლ	**0.289**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.29}\frac{SO_4 59 HCO_3 35}{(Na+K)44 Ca37 Mg19}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	17.01.2023

ანალიტიკოსი

თ. მიქავა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.:+995 75 48 92 TEL.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.9

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანმა 156**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 156', ნიმუში 3, ნიმუშის აღების სიღრმე - 7.50 მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.059	2.557	63	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.33
Ca^{2+}	0.027	1.350	33	**მშრალი ნაშთი:**	0.24 გ/ლ
Mg^{2+}	0.002	0.150	4	**საერთო სიხისტე:**	1.5 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.088**	**4.06**	**100**	**კარბონატული:**	1 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	0.5 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.009	0.240	6	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.087	1.817	45	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.09 მგ/ლ
HCO_3^-	0.122	2.000	49	**ნიტრატი (NO_3^-):**	არ აღმოჩნდა
ჯამი	**0.218**	**4.06**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	არ აღმოჩნდა
				მარილიანობა	ppt
				ელ. წინაღობა	ppt
				TDS	ppt
M გ/ლ	**0.305**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.31}\frac{HCO_3 49 SO_4 45}{(Na+K)63 Ca 33}$	
ანალიზის შემსრულებელი:			თ. მიქავა	**თარიღი:**	17.01.2023

ანალიტიკოსი **თ. მიქავა**

"შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574 I/C 436046574
ტელ.:+995 75 48 92 TEL.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.10

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანმა 182**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 182', ნიმუში 1, ნიმუშის აღების სიღრმე - 1.40მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	13.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.066	2.879	68	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.35
Ca^{2+}	0.024	1.200	28	**მშრალი ნაშთი:**	0.26 გ/ლ
Mg^{2+}	0.002	0.150	4	**საერთო სიხისტე:**	1.35 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.092**	**4.23**	**100**	**კარბონატული:**	1 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	0.35 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.013	0.360	9	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.090	1.869	44	**ამონიუმი (NH_4^+):**	1.9 მგ/ლ
HCO_3^-	0.122	2.000	47	**ნიტრატი (NO_3^-):**	34.6 მგ/ლ
ჯამი	**0.224**	**4.23**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	0.01 მგ/ლ
				მარილიანობა	ppt
				ელ. წინაღობა	ppt
				TDS	ppt
M გ/ლ	**0.317**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.32}\frac{HCO_3 47 SO_4 44}{(Na+K)68 Ca 28}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	17.01.2023

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.11

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანმა 182**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 182', ნიმუში 2, ნიმუშის აღების სიღრმე - 2.60მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.054	2.356	71	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.37
Ca^{2+}	0.013	0.650	20	**მშრალი ნაშთი:**	0.21 გ/ლ
Mg^{2+}	0.004	0.300	9	**საერთო სიხისტე:**	0.95 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.071**	**3.31**	**100**	**კარბონატული:**	0.5 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	0.45 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.015	0.420	13	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.091	1.886	57	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.11 მგ/ლ
HCO_3^-	0.061	1.000	30	**ნიტრატი (NO_3^-):**	31.8 მგ/ლ
ჯამი	**0.166**	**3.31**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	0.06 მგ/ლ
				მარილიანობა	ppt
				ელ. წინაღობა	ppt
				TDS	ppt
M გ/ლ	**0.237**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.24}\frac{SO_4 57 HCO_3 30 Cl 13}{(Na+K)71 Ca 20}$	
ანალიზის შემსრულებელი:			თ. მიქავა	**თარიღი:**	17.01.2023

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

შპს წყალი და გრუნტი
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com

WATER AND SOIL LLC
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 6.12

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		**კოლხიდა, ანმა 182**			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 182', ნიმუში 3, ნიმუშის აღების სიღრმე - 4.20 მ		**ნიმუშის აღების აღების თარიღი**	03.01.2023
იონები	**აბსოლუტური შემცველობა**	**მგ.ექვ./ლ**	**მგ.ექვ./ლ, %**	**სხვა მონაცემები**	
1	2	3	4	5	
კათიონები				**გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:**	
$(Na+K)^+$	0.098	4.279	83	**წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:**	7.45
Ca^{2+}	0.014	0.700	14	**მშრალი ნაშთი:**	0.33 გ/ლ
Mg^{2+}	0.002	0.150	3	**საერთო სიხისტე:**	0.85 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	**0.114**	**5.13**	**100**	**კარბონატული:**	0.6 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				**მუდმივი:**	0.25 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	არ აღმოჩნდა
Cl^-	0.018	0.500	10	**აგრესიული CO_2:**	არ აღმოჩნდა
SO_4^{2-}	0.165	3.429	67	**ამონიუმი (NH_4^+):**	0.13 მგ/ლ
HCO_3^-	0.073	1.200	23	**ნიტრატი (NO_3^-):**	28.5 მგ/ლ
ჯამი	**0.256**	**5.13**	**100**	**ნიტრიტი (NO_2^-):**	0.01 მგ/ლ
				მარილიანობა	ppt
				ელ. წინაღობა	ppt
				TDS	ppt
M გ/ლ	**0.370**	**კურლოვის ფორმულა**		$M_{0.37}\frac{SO_4 67 HCO_3 23 Cl 10}{(Na+K)83 Ca 14}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		**თარიღი:**	17.01.2023

ანალიტიკოსი **თ. მიქავა**

"შპს "წყალი და გრუნტი" 436046574 "WATER AND SOIL" LLC

შპს წყალი და გრუნტი WATER AND SOIL LLC
ს/კ 436046574
ტელ.:+995 75 48 92
ელ-ფ: infowaterandsoil@gmail.com
I/C 436046574
TEL.:+995 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

დანართი 7.1

ქანების აგრესიულობის ხარისხი

№	№ გამონამუშევრის	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	ბეტონის მარკა წყალშეუღწევადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისთვის			
					სულფატები			
					პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178–76	პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178–76 და შლაკოპორტლან დცემენტი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266–76	ბოლოდროინდელ სათვის შლაკოპორტლანდცემენტი ГОСТ 10178–76 და სულფატმდგრადი
1	ჭაბურღილი 112’	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	1.10	W4 W6 W8	არა არა არა	არა არა არა	არა არა არა	არა
2	ჭაბურღილი 112’		3.0	W4 W6 W8	არა არა არა	არა არა არა	არა არა არა	არა
3	ჭაბურღილი 112’		7.0	W4 W6 W8	სუსტი არა არა	არა არა არა	არა არა არა	სუსტი
4	ჭაბურღილი 113’		0.70	W4 W6 W8	ძლიერი საშუალო საშუალო	არა არა არა	არა არა არა	სუსტი
5	ჭაბურღილი 113’		2.10	W4 W6 W8	ძლიერი საშუალო საშუალო	არა არა არა	არა არა არა	საშუალო
6	ჭაბურღილი 113’		3.80	W4 W6 W8	საშუალო საშუალო სუსტი	არა არა არა	არა არა არა	სუსტი
7	ჭაბურღილი 156’, ნიმუში 1		1.50	W4 W6 W8	საშუალო საშუალო საშუალო	არა არა არა	არა არა არა	საშუალო
8	ჭაბურღილი 156’, ნიმუში 2		2.20	W4 W6 W8	ძლიერი საშუალო საშუალო	არა არა არა	არა არა არა	სუსტი
9	ჭაბურღილი 156’, ნიმუში 3		7.50	W4 W6 W8	საშუალო საშუალო საშუალო	არა არა არა	არა არა არა	სუსტი
10	ჭაბურღილი 182’, ნიმუში 1		1.40	W4 W6 W8	საშუალო საშუალო საშუალო	არა არა არა	არა არა არა	სუსტი
11	ჭაბურღილი 182’, ნიმუში 2		2.60	W4 W6 W8	საშუალო საშუალო საშუალო	არა არა არა	არა არა არა	სუსტი
12	ჭაბურღილი 182’, ნიმუში 3		4.20	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი საშუალო	სუსტი არა არა	არა არა არა	საშუალო

ანალიტიკოსი **თ. მიქავა**