

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების
ტექნიკური ანგარიში

ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, ს/კ 39.07.31.362
გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ
სადრენაჟე არხის მოწყობის პროექტი

თბილისი

სექტემბერი

2024

**საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების
ტექნიკური ანგარიში**

ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, ს/კ 39.07.31.362
გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ
სადრენაჟე არხის მოწყობის პროექტი

შპს გეოლოგიური სამსახურის დირექტორი
გეოლოგიის აკადემიური დოქტორი



ნინო სადრაძე

გეოლოგიის და საინჟინრო-გეოლოგიის
მაგისტრი, ინჟინერ-გეოლოგი



გუგა სადრაძე



სარჩევი

1. შესავალი	4
2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროლოგია .	5
3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები	8
4. საკვლევე ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობები	11
5. დასკვნები და რეკომენდაციები	12
6. ციტირებული ლიტერატურა	15

დანართები

1 ტექნიკური დავალება	1ფ
2 ჭაბურღილების განლაგების სქემა	1ფ
3 საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები	1ფ
4 ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები	3ფ
5 ლაბორატორიული მასალები	15ფ
6 ფოტოფიქსაცია	1ფ

1. შესავალი

სსიპ საქართველოს საპატრიარქოს დაკვეთის საფუძველზე შპს გეოლოგიური სამსახურის გეოლოგებმა ჩაატარეს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ტყიბულის მუნიციპალიტეტში, სოფელ გელათში, ს/კ 39.07.31.362, გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ საკვლევი ტერიტორიის შესწავლისთვის. ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარება გრუნტის წყლის დონის და ხასიათის დადგენის მიზნით, დრენაჟის მოწყობის პროექტისთვის.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამოცანას წარმოადგენს ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, მოედნის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე გავრცელებული საშიში გეოდინამიკური მოვლენების შეფასება.

დასაპროექტებელი სადრენაჟო არხის მოწყობისთვის ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: მოძიებულია და დასკვნაში გამოყენებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2023 წელს ჩატარებული კვლევები „საქართველოში 2024 წელს სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარების შედეგები და პროგნოზი“, უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 3 ჭაბურღილი საერთო სიღრმით 42 გრძ/მ, ბურღვა მიმდინარეობდა შპს გეოლოგიური სამსახურის საკუთრებაში არსებული საბურღი აგრეგატის YPB 2-A2-ის საშუალებით, სვეტური მეთოდით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესასწავლად აღებულია ნიმუშები, რომლებზეც ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შპს გეოლოგიური სამსახურის და შპს წყალი და გრუნტის გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. ჭაბურღილების გეგმური და სიმაღლითი მიზმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმის მიხედვით. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ამოივსო ამოღებული მასალით. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია

საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების - (სამშენებლო წესები და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად: ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), პნ 01.05-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია), პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. IV-5-82 (მიწის სამუშაოები), ს.ნ., წ. 2.02.03-85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები), ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები), პნ 01.01.-09. ს.ნ. და წ. 2.03.11-85 (სამშენებლო კონსტრუქციების კოროზიისაგან დაცვა) (სეისმომედეგი მშენებლობა), სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები, კლასიფიკაცია). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2024 წლის აგვისტო-სექტემბერში.

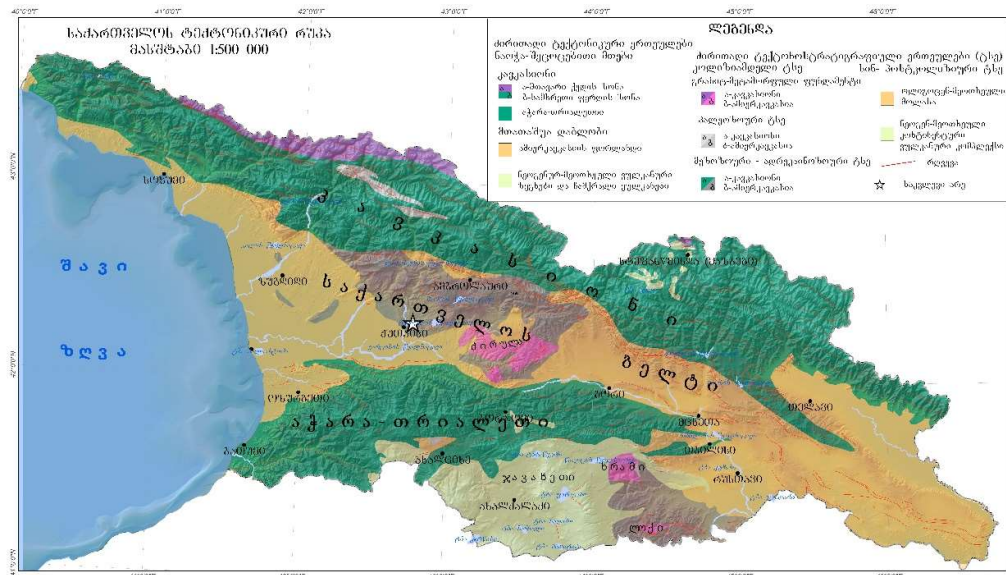
2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროლოგია

საკვლევი მოედანი მდებარეობს, დასავლეთ საქართველოში, ქ. ქუთაისის მიმდებარედ, ტერიტორიის საერთო კლიმატური პირობები ზომიერად კონტინენტურია. საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით განეკუთვნება IIIბ კლიმატურ ქვერაიონს (#146, ქუთ., ქალაქი). წლის საშუალო ტემპერატურა 14.5°C, წლის აბსოლუტური მინიმუმი -17°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 40°C. წლის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა - 70%, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა - 60%, ყველაზე ცხელი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა - 58%. ნალექების წლიური რაოდენობა 1394 მმ-ს შეადგენს, ხოლო დღეღამური მაქსიმუმი - 166 მმ. თოვლის საფარის წონა 0,50 კპა, თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 26. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ - 0,73 კპა, ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ - 0,85 კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთხელ - შესაბამისად 31, 35, 37, 38, და 39 მ/წმ. ყველა სახის გრუნტებისთვის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე - 0 სმ-ია.

სეისმომედეგი მშენებლობისთვის ქ. ქუთაისი შეფასებულია როგორც 8 ბალიანი, ხოლო A - სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი - 0.13-ია.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მთათაშორისი ბარის ზონის აკუმულაციურ ვაკეზე, ალუვიურ და პროლუვიურ ვაკეების ქვეზონაში, რომელიც ხასიათდება გორაკბორცვიანი რელიეფით (საქართველოს ეროვნული ატლასი, 2012). ტერიტორიის რელიეფი დასავლეთის მიმართულებით საშუალოდ დახრილი ზედაპირით არის წარმოდგენილი. საკვლევ ტერიტორიას დასავლეთიდან გელათის მონასტრის კარიბჭე ესაზღვრება, აღმოსავლეთიდან ძლიერ დახრილი ფერდობი, ჩრდილოეთიდან ასვალტის გზა, ხოლო სამხრეთიდან სასაფლაოები. ტერიტორიის აბსოლუტური ნიშნულები 398,8 – 406,5 მ ფარგლებში იცვლება.

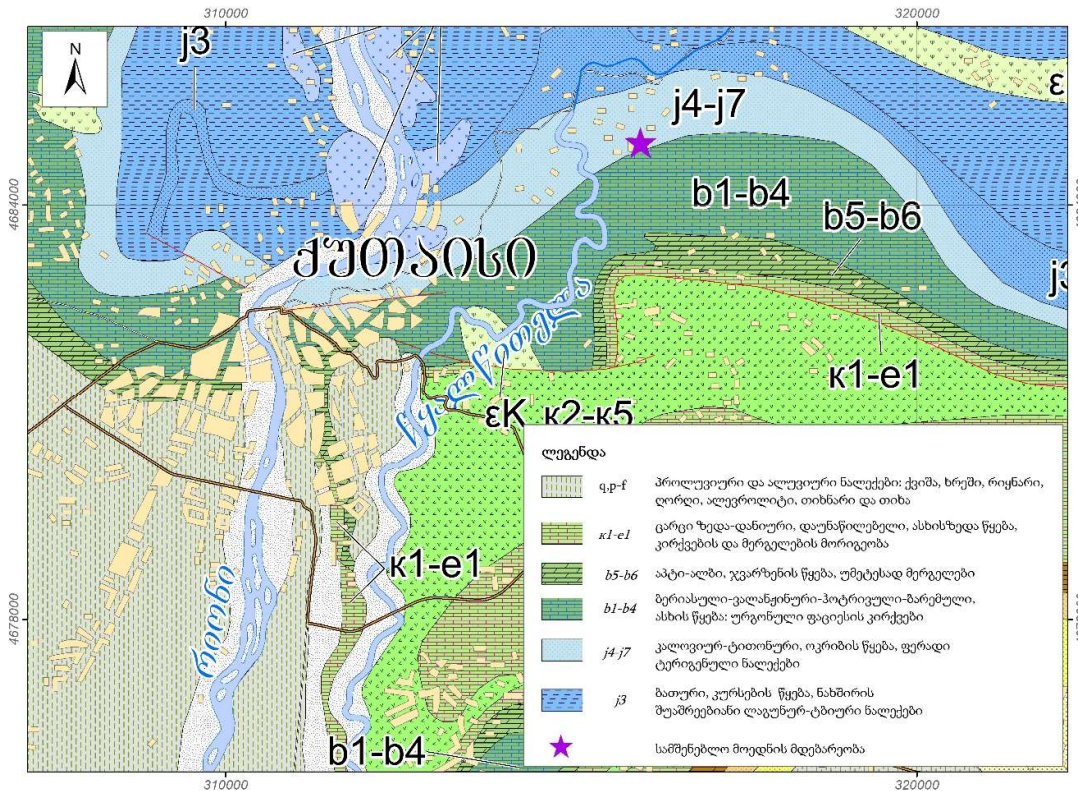
საკვლევი ტერიტორია საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (შ. ადამია, 2004) მდებარეობს საქართველოს ბელტის მეზოზოურ-კაინოზოურ კოლიზიამდელ ტექტონოსტრატოგრაფიული ერთეულის ფარგლებში (სურ.1).



სურათი 1. საკვლევი არეს მდებარეობა საქართველოს ტექტონიკური რუკაზე (ადამია, 2004)

სამშენებლო მოედანი მდებარეობს მეოთხეულ პროლუვიური-დელუვიურ ნალექებზე, რომელიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია: მოყავისფრო ფერის თიხით, რომელშიც ჩანართების სახით დიდი ზომის კირქვის ლოდები

დაიკვირვება. მეოთხეული ნალექების ქვეშ, ძირითადი ქანები წარმოდგენილია კალციურ-ტითონური ოკრიზის წყების ფერადი ტერიგენული ნალექებით (სურ.2).



სურათი 2. საკვლევი არეს მდებარეობა საქართველოს გეოლოგიურ რუკაზე (Папава и др. 1971)

უბნის მთავარ ჰიდროგრაფიულ ელემენტს წარმოადგენს მდ. წყალწითელა. მდ.წყალწითელას სათავე აქვს რაჭის ქედზე მდებარე მთა ნაქერალას კალთებზე, ზღვის დონიდან 1080 მ სიმაღლეზე. ერთვის მარჯვნიდან მდინარე ყვირილას. სიგრძე 49 კმ, აუზის ფართობი 221 კმ². საზრდოობს უმთავრესად წვიმის წყლით. დამახასიათებელია წყალმოვარდნები მთელი წლის განმავლობაში. მდ. წყალწითელას დინება საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ჩრდილოეთიდან სამხრეთითაა მიმართული. მდინარის კალაპოტის სიგანე ძირითადად 70 მ-ია. საკვლევი მოედნიდან მდინარე დაშორებულია 1100-1200 მ-ით.

3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე, თანახმად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართ 10-ის მიხედვით, უბანი განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად, აღნიშნულ მოედანზე გაყვანილია სამი ჭაბურღილი, მაქსიმალური სიღრმით 15,0 მ-მდე. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე, უბანზე გამოყოფილია ოთხი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა #1 ნაყარი გრუნტი - tQ_{IV}- თიხნარის მასა, ღორღის და ასფალტის ნამტვრევების ჩანართებით, შემკვრივებული. ფენის სიმძლავრე 0,7-1,1 მ. ფენა საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტად არ განიხილება, ამიტომ არ დასინჯულა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 24-a-II კატეგორიას.

ფენა #2 თიხა - pdQ_{IV} - მოყავისფრო ფერის, კირქვის ლოდების ჩანართებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. ფენაში შეინიშნება კირქვის ლოდების ჩანართები, ლოდების სიმძლავრე 1,1-4,5 მ-ის ფარგლებშია. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. რომლებზეც ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები, საფეხურებრივი დატვირთვით 0,5 კგ/სმ² 3,0 კგ-მდე. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: სიმკვრივე, ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი, დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილში 1, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

ცხრილი 1

#	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1,95
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ρ_s	გ/სმ ³	1,62
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρ_s	გ/სმ ³	2,72
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,198
5	ფორიანობა	n	%	40

6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,673
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W _L	ერთ. ნაწ.	0,370
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W _p	ერთ. ნაწ.	0,184
9	პლასტიკურობის რიცხვი	I _p	ერთ. ნაწ.	18,7
10	დენადობის მაჩვენებელი	I _L	ერთ. ნაწ.	0,07
11	ტენიანობის ხარისხი	S _r	ერთ. ნაწ.	0,79
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ	ერთ. ნაწ.	0,80
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ ²	220
14	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	20°
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ ²	0,58
16	ფილტრაციის კოეფიციენტი	K _f	მ/დღე-ღამეში	<0,005
17	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R ₀	კგძ/სმ ²	3,8

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-ჟ-IV კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა #3 თიხნარი - pdQ_{IV}. მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის 20%-მდე ჩანართებით, სუსტად კარბონატული, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. ფენა გზვდება საკვლევი ტერიტორიის ცენტრალურ და სამხრეთ ნაწილში ჭაბ#1 და ჭაბ#3-ში ლინზის სახით. ამ ფენაში დაიკვირვება გრუნტის წყლის გამოჩენა და დამყარება. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 3 ნიმუშით. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: ტენიანობა, სიმკვრივე, პლასტიკურობის ზღვრები. გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი, პლასტიკურობის რიცხვი, დენადობის მაჩვენებელი. მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით პნ 02.01-08 დანართი 3, ცხრილი 3-ის საფუძველზე მიღებულია პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობა. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

ცხრილი 2

#	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1,88
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ρ _s	გ/სმ ³	1,53
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρ _s	გ/სმ ³	2,72
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,229
5	ფორიანობა	n	%	44

6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,781
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W _L	ერთ. ნაწ.	0,356
8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	W _p	ერთ. ნაწ.	0,212
9	პლასტიურობის რიცხვი	I _p	ერთ. ნაწ.	14,3
10	დენადობის მაჩვენებელი	I _L	ერთ. ნაწ.	0,12
11	ტენიანობის ხარისხი	S _r	ერთ. ნაწ.	0,80
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ	ერთ. ნაწ.	0,35
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ ²	150
14	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	22°
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ ²	0,22
16	ფილტრაციის კოეფიციენტი	K _f	მ/დღე-ღამეში	0,005-0,4
17	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R ₀	კგძ/სმ ²	2,2

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 33-რ-III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა #4 თიხა -j4-j7 – მონაცრისფრო-მომწვანო, (ჭრელი) შრეებრივი, მყარი კონსისტენციის. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 4 ნიმუშით. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები: სიმკვრივე, ტენიანობა, პლასტიურობის ზღვრები, მათი რიცხვითი მაჩვენებლების მიხედვით გამოთვლილია ფორიანობა, ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით პნ 02.01-08-ის დანართი 2-ის, ცხრილი N2, ცხრილი N3 და დანართი 3-ის, ცხრილი N3-ის საფუძველზე მიღებულია გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლები. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 3-ში.

ცხრილი 3

#	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	2,00
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ρ _δ	გ/სმ ³	1,66
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρ _s	გ/სმ ³	2,74
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,204
5	ფორიანობა	n	%	39
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,651
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W _L	ერთ. ნაწ.	0,566

8	ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,298
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	26,8
10	დენადობის მაჩვენებელი	IL	ერთ. ნაწ.	0,00
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,86
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ	ერთ. ნაწ.	0,42
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგმ/სმ ²	240
14	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	20°
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგმ/სმ ²	0,68
16	ფილტრაციის კოეფიციენტი	Kf	მ/დღე-ლამეში	<0,005
17	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R ₀	კგმ/სმ ²	4,5

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-ჟ-IV კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

4. საკვლევი ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური რუკის დანაწილების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ჰიდროგეოლოგიურ ოლქის, ფოროვანი, ნაპრაღური და ნაპრაღურ-კარსტული წყლების წყალტუბოს არტეზიულ აუზს. ხასიათდება სუსტად წყალუხვობით $D < 0.1$ მ/წმ და სუსტი მინერალიზაციის ხარისხით (ნაკლები 1 გ/ლ-ზე; ბუაჩიძე და ზედგენიძე, 1970).

სამშენებლო მოედანზე გრუნტის წყალდიდობა დაფიქსირდა ორ ჭაბურღილში (ჭაბ#1 და ჭაბ#3). ჭაბ#1-ში გამოჩენა დაფიქსირდა 12,0 მ-ის სიღმეზე, ხოლო დამყარება 11,6 მ-ის დონეზე, აბსოლუტური ნიშნულით 394,9 მ. ჭაბ#3-ში გამოჩენა დაფიქსირდა 9,8 მ-ის სიღმეზე, ხოლო დამყარება 9,6 მ-ის დონეზე, აბსოლუტური ნიშნულით 396,0 მ. წყალი გავრცელებულია თიხნარის ლინზებში რომლებიც სამშენებლო მოედანზე შუაშრეების სახით არის წარმოდგენილი. წყალი მტკნარი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება. ქიმიური შედგენილობით ჭაბურღილ# 1-დან აღებული სინჯი ქლორიდულ-ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ნატრიუმთან-კალციუმთან-მაგნიუმთან ტიპს მიეკუთვნება, ხოლო ჭაბურღილ #3-დან აღებული სინჯი კი ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ნატრიუმთან-მაგნიუმთან-

კალციუმიანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია (pH=7.61÷7.78)

აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯები არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ არ ავლენენ აგრესიულობას. თუმცა, 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”.

5. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, ს/კ 39.07.31.362 გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ სადრენაჟე არხის მოწყობისთვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს დასავლეთის მიმართულებით საშუალოდ დახრილ რელიეფზე. საკვლევი ტერიტორიის დასავლეთით ფერდობის დახრილობა საშუალოდ ციცაბოში გადადის, ასევე შეინიშნება ე.წ. მთვრალი ხეები, რომელიც არასტაბილური გეოდინამიკური უბნის მიმანიშნებელია, თუმცა სხვა რაიმე მეწყრული პროცესის მადიაგნოსტირებელი პროცესი საკვლევი ტერიტორიის მახლობლად არ დაიკვირვება. სხვა მხრივ ტერიტორია მდგრადია და საშიში გეოლოგიური მოვლენები (კარსტი, სუფოზია და სხვ.) განვითარებული არ არის.

2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ნაყარი გრუნტის ფენა მხედველობაში არ მიიღება): ამ სვე-ების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ. 4-ში.

ცხრილი 4

სგე	და ნორმატიული საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ , კგ/სმ ³	ხვედრითი შეჭიდულობა C , კგ/სმ ²	შიგა ხახუნის კუთხე φ , გრად	k_f ფილტრაციის კოეფიციენტი მ/დღე-ღამეში	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 , კგ/სმ ²	დეფორმაციის მძლული E , მპა	პუასონის კოეფიციენტი μ	გრუნტის დასახელება
I	A_n	1.95	0.58	20°	<0,005	3.8	22	0.42	თიხა ნახევრადმყარი
	$\alpha = 0,85$	1.94	0.56	20°					
	$\alpha = 0,95$	1.93	0.55	20°					
II	A_n	1.88	0.22	22°	0,005-0,4	2.5	15	0.35	თიხნარი ნახევრადმყარი
III	A_n	2.00	0.68	20°	<0,005	4.5	24	0.42	თიხა მყარი

შენიშვნა: ალბათობის საიმედოობა α გრუნტის საანგარიშო მახასიათებლების განსაზღვრისას მიიღება - ფუძის ზიდვის უნარზე გაანგარიშებისას $\alpha=0.95$, დეფორმაციაზე გაანგარიშებისას $\alpha=0.85$

3. საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი I სგე წარმოადგენს ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხას, რომელშიც კირქვის ლოდების ჩანარები გვხვდება, გრუნტს გააჩნია სიმტკიცის და დეფორმაციის კარგი მახასიათებლები.

4. II სგე წარმოადგენს ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხნარს, გრუნტს გააჩნია სიმტკიცის და დეფორმაციის დამაკმაყოფილებელი მახასიათებლები.

5. III სგე წარმოდგენილია მყარი კონსისტენციის თიხით. გრუნტს გააჩნია სიმტკიცის და დეფორმაციის მაღალი მახასიათებლები.

6. საკვლევ ტერიტორიაზე გრუნტის წყლის გამოჩენა დაფიქსირდა 9,6-11,6 მ-ის სიღრმეზე, დონის დამყარების აბს. ნიშ. 396,1 მ. წყალი არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ, არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-

ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

7. საკვლევ ტერიტორიაზე ფერდობის მაღალი წერტილებიდან გრუნტის წყლის განტვირთვა ხდება გელათის მონასტრის მიმართულებით, ამ პროცესის თავიდან ასარიდებლად რეკომენდებულია სადრენაჟე არხების მოწყობა, რომლის განტვირთვა შესაძლებელია მოხდეს გელათის მონასტრის დასავლეთით. სადრენაჟო და წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარებისთვის გათვალისწინებულ იქნეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 თავი 2-ის მოთხოვნები, ხოლო წყლის მოდენა ქვაბულის 1 მ² მიღებული იქნეს 0.01 ლ/წმ.

8. ქვაბულის ფერდოს ქანობის დახრა განისაზღვრება სნ და წ III-4-80-ის თავი 9-ის ცხრ. 4-ის მოთხოვნების საფუძველზე. ქვაბულის ფერდოს ვერტიკალური ქანობის შემთხვევაში, როდესაც ქვაბული 5 მ-ზე მეტია, აუცილებელია მისი ფერდობის გამაგრება შპუნტების, ხიმინჯების, საყრდენი კედლების ან სხვა მეთოდების გამოყენებით.

9. ქ. ქუთაისი - კნ 01.01.-09 “სეისმომედეგი მშენებლობა” სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A - 0.13; ხოლო უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებით, იმავე კრებულის ცხრ. #1-ის მიხედვით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

პროექტის შემსრულებლები:

შპს გეოლოგიური სამსახურის დირექტორი
გეოლოგიის აკადემიური დოქტორი



ნინო სადრამე



გეოლოგიის და საინჟინრო-გეოლოგიის
მაგისტრი, ინჟინერ-გეოლოგი



გუგა სადრამე

6. ციტირებული ლიტერატურა

- ადამია შ. 2004. რედაქტორი, საქართველოს გეოლოგიური რუკა, მასშტაბი 1:500 000 (რუკა შედგენილია 1:500000 და 1:200000 მასშტაბის სახელმწიფო გეოლოგიური რუკების საფუძველზე, ციფრული ვერსია, ინგლისურ-ქართული) თსუ მ.ნოდის გეოფიზიკის ინსტიტუტი.
- ბუაჩიძე ი., ზედგენიძე ს. 1970. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური რუკა.
- გაფრინდაშვილი მ., ქიტიაშვილი ნ., გაფრინდაშვილი გ., კახაძე მ. 2021. საინფორმაციო ჰიდროგეოლოგიური ანგარიში საქართველოს მიწისქვეშა მტკნარი სასმელი წყლის რესურსების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მახასიათებლების შეფასება (არსებული მდგომარეობის ანალიზი, პროგნოზი და რეკომენდაციები). საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, გარემოს ეროვნული სააგენტო, გეოლოგიის დეპარტამენტი, 309გვ.
- გაფრინდაშვილი მ., წერეთელი ე., გაფრინდაშვილი გ., კვარაცხელია ზ., ქურციკიძე ო., ზ.დოლიძე, შ.ლობჯანიძე, ზ.მაისურაძე, ო.გოგრიჭიანი, ლ.ქებულაძე, გ.კუნჭულია, თ.გერკეული, დ.ჭელიძე, თ.თოღუზაშვილი, გ.ჭოტაშვილი, გ.ლანჩავა, მ.მჭავია, გ. ბასიშვილი, გ.უნაფქოშვილი, მ.გიორგობიანი, ი.ჯალაღანია, ზ.რიკაძე, ბ.ჯინორია, ნ. ფოფორაძე, ზ.ბოსტაშვილი, მა.კახაძე. 2020. საინფორმაციო ბიულეტენი საქართველოში 2019 წელს სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარების შედეგები და პროგნოზი 2020 წლისთვის. გარემოს ეროვნული სააგენტო, გეოლოგიის დეპარტამენტი. გამომცემლობა „უნივერსალი“, 506 გვერდი.
- საქართველოს ეროვნული ატლასი, 2012. მთავარი რედაქტორი: რ. გობეჯიშვილი რედკოლეგიის წევრები: ლ. მაჭავარიანი, დ. ნიკოლაიშვილი. 135 თემატური რუკა.
- Джапаридзе Г В. 1984. Инженерная Геология. Изд Сабчота Сакартвело. Тбилиси. 160 стр.
- Папова Д., Девдариани В, В.Агеев В. 1971. Геологический отчёт по работам 1968-70г.г. “Результаты геолого-съёмочных работ и структурного бурения в пределах восточного погружения Аджаро-Триалетской складчатой системы”.

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

1. დამკვეთი _____ სსიპ საქართველოს საპატრიარქო _____
(ორგანიზაციის დასახელება)

2. ობიექტის დასახელება: სამშენებლო მოედნის შეწავლა სადრენაჟო არხების მოწყობისთვის

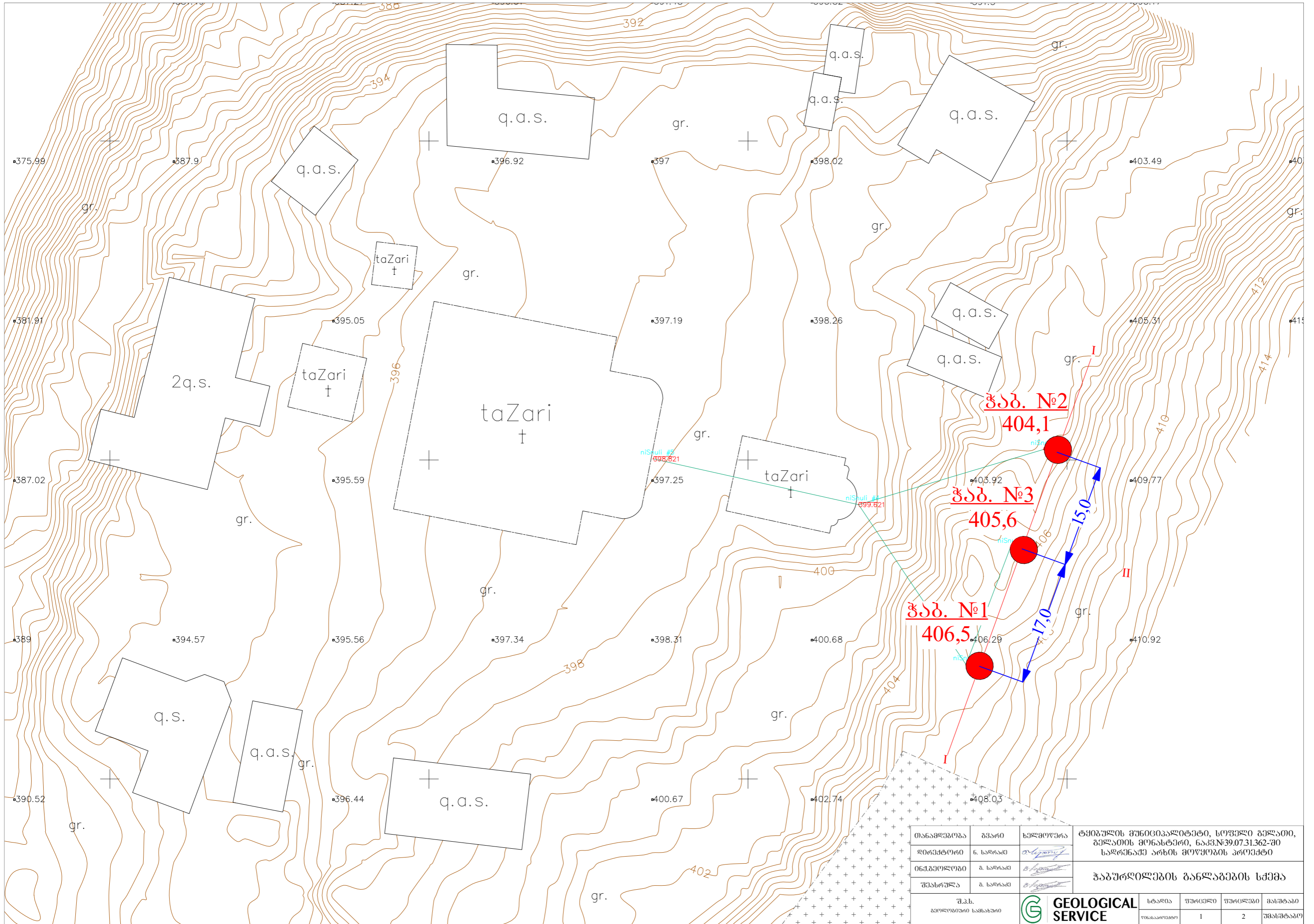
3. ობიექტის მისამართი: ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, ს/კ 39.07.31.362,
გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ

4. მშენებლობის ხასიათი: _____ რეკონსტრუქცია _____
(ახალი მშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება)

5. დაპროექტების სტადია: _____ წინასაპროექტო სტადია _____
(წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, სამუშაო პროექტი)

შენიშვნა: გაიბურღოს სამი ჭაბურღილი რის მიხედვითაც დადგინდეს ჭაბურღილებში გრუნტის წყლების შემოსვლის და დამყარების დონეები. მომზადდეს საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი სადაც დატანილი უნდა იყოს საკვლევი ტერიტორიის ამგები გრუნტების განლაგება, სიმძლავრე და მათი გავრცელება. წარმოდენილ იქნას გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი და დადგინდეს აგრესიულობის ხარისხი რკინა-ბეტონის მიმართ.

პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერა:

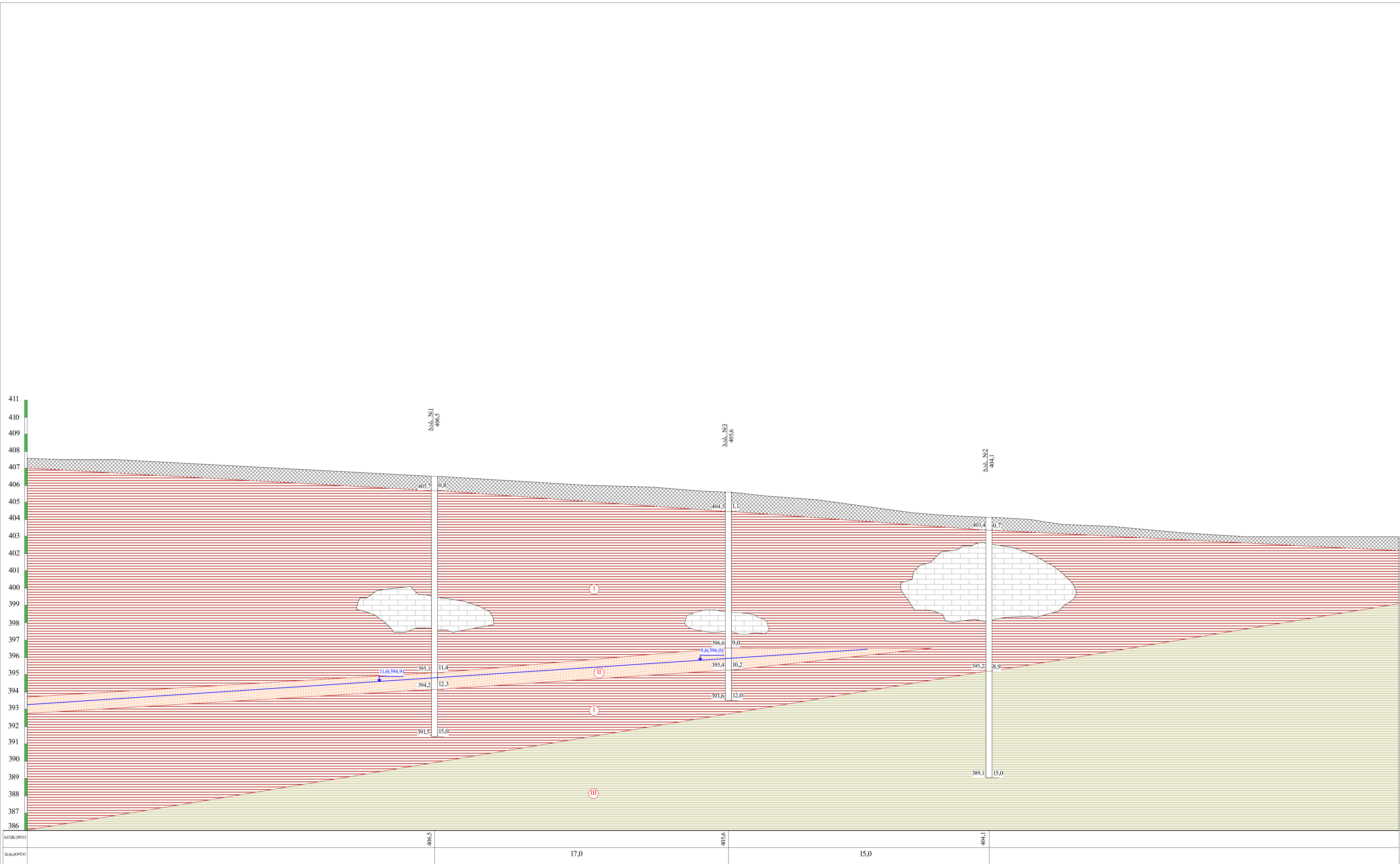


თანამდებობა	გვარი	სტამბა
დირექტორი	ბ. ხაჩიკიანი	<i>[Signature]</i>
ინჟინერი	ბ. ხაჩიკიანი	<i>[Signature]</i>
შეასრულა	ბ. ხაჩიკიანი	<i>[Signature]</i>

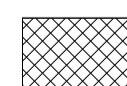
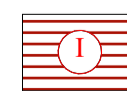


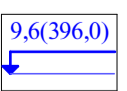
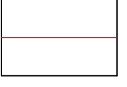
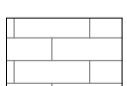
ტყვიანობის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გულაი, გულაის მონასტერი, ნაკვ. №39.07.31.362-ში სადარბაზო არხის მოწყობის პროექტი

ჭაბურღილების განლაგების სქემა

შ.პ.ს. გეოლოგიური სამსახური		GEOLOGICAL SERVICE	სტადია	ფურცელი	ფურცლები	მასშტაბი
			1	2	შასტაბი	



პირველი ნაპირი

-  ნაპირი პირველი: თიხის მასა, ლორწოსა და ასფალტის ნაბუნების ჩანართებით, შემოქმედებული.
-  თიხა, მიწისქვეშა ფენის, კირქვის კირქვის ლორწოს ჩანართებით, ნახევრადმყარი.
-  თიხისა და მიწისქვეშა ფენის, ლორწოს 20%-მდე ჩანართებით, ხშირად აბრუნებული, ნახევრადმყარი.
-  თიხა, მიწისქვეშა ფენის, კირქვის ლორწოს, მყარი.
-  ბუნების წყლის დონე
-  ლითონის ნაპირი
-  კირქვის ლორწო

მასშტაბი	1:100	სტადია	2	ფურცელი	2	საშუალო	100
მასშტაბი	1:100	სტადია	2	ფურცელი	2	საშუალო	100

ჭაბუჭილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი
 ბურღვის თარიღი: 22.08.2024

ჭაბ. №1

მასშ: 1:30

აბს. ნიშნ

406.5

ფენის №	სტრატეგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური კრიდი	შრის საგების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წკლის გამოქანა მ	ლონის დამტარება მ	ნომუსის აღების სიღრმე მ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	tQIV		0.8	0.8	405.7	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და ასფალტის ნამტვრევების ჩანართებით შემკერიებული.				
2	pdQIV					თიხა, მოყავისფრო ფერის, კირქვის ლოდების ჩანართებით, ნახევრადმყარი.			4.0	
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11				11.4	10.6		395.1	11.4		
12		pdQIV		12.3	0.9		394.9 394.5 394.2	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, ღორღის 20%-მდე ჩანართებით, სუსტად კარბონატული, ნახევრადმყარი.		12.0
13	pdQIV					თიხა, მოყავისფრო ფერის, კირქვის ლოდების ჩანართებით, ნახევრადმყარი.			13.8	
14										
15			15.0	14.2	391.5					


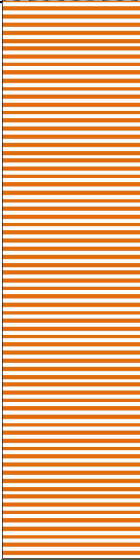
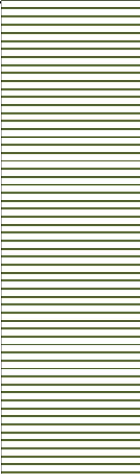
ჭაბუჭილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი
 ბურღვის თარიღი: 23.08.2024

ჭაბ. №2

მასშ: 1:30

აბს. ნიშნ

404.1

ფენის №	სტრატეგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური კრიტი	შრის საგების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წკლის გამოქანა მ	ღონის დამატება მ	ნომუსის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQIV		0.7	0.7	403.4	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და ასფალტის ნამტვრევების ჩანართებით შემკერიებული.			
2	pdQIV					თიხა, მოყავისფრო ფერის, კირქვის ლოდების ჩანართებით, ნახევრადმყარი.			3.0
3									
4									
5									
6									
7									
8									7.5
8									
9		8.9	8.2	395.2					
10	j4-j7					თიხა მონაცრისფრო-მომწვანო, (კრელი) შრეებრივი, მყარი.			9.7
11									
12									
13									12.8
14									
14									14.5
15			15.0	6.1	389.1				

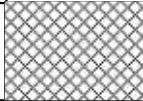
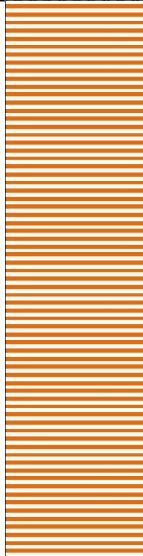

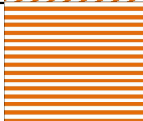
ჭაბუჭილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტი
 ბურღვის თარიღი: 23.08.2024

ჭაბ. №3

მასშ: 1:30

აბს. ნიშნ

405.6

ფენის №	სტრატეგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური კრიტი	შრის საბუჯის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წკლის გამოქნა მ	ლონის დამარება მ	ნომუსის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	tQiv		1.1	1.1	404.5	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა ღორღის და ასფალტის ნამტვრევების ჩანართებით შემკვრივებული.			
2	pdQIV					თიხა, მოყავისფრო ფერის, კირქვის ლოდების ჩანართებით, ნახევრადმყარი.			5.0
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10	pdQIV		10.2	1.2	396.0 395.8 395.4	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, კარბონატული, ნახევრადმყარი.	9.8	9.6	9.4 10.0
11	pdQIV		12.0	10.9	393.6	თიხა, მოყავისფრო ფერის, კირქვის ლოდების ჩანართებით, ნახევრადმყარი.			11.0
12									

ბრუნტების ძვრასე გამოცდის შედეგები

ალბომფეხარეობა ტყეულის მუნიც. სოფ. გელათი ნაკვ. №39.07.31.362	სტაღია თარიღი	პროექტი 26.08 2024
ძანოს აღწერა თისა მოყავისფრო ფერის, კირქვის ლოღების ჩანართებით ნახვევადმყარი.	ჰაბ/შუროვის № 60მუშის № სიღრმე მ	1 1 4.0 4.2

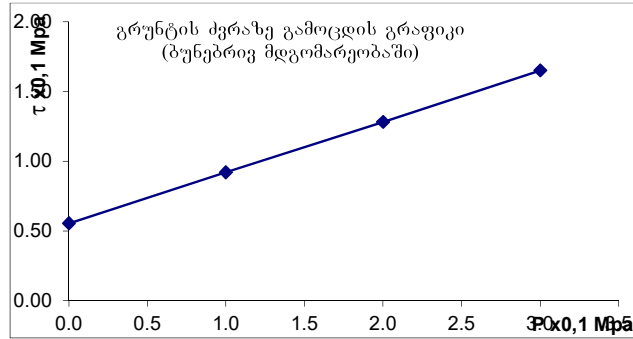
გრუნტში მარიღების შემცვეღობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

ბრუნტის ზიზიკური თვისებებო

ცდის პირობები	ხელსაწყოის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ ³	სიმკვ. მიწ. ნაწ. გ/სმ ³	სიმკვრივე ჩინჩის გ/სმ ³	ფორიანობა ი%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვეღ ზღვარი W%	პლასტოეურობის რიცხვი I _p	ღუნადობის მაჩვენებელი I _L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	19.50	1.96	2.72	1.64	39.7	0.658	36.50	18.80	17.7	0.04	0.81

შეღტიკაკალური ღაღტიმობა, P 0.1მპა	ღმრის კალა, τ 0.1მპა	შიზა ხანუნის კოეფიციენტი, ყფ ⁰	შიზა ხანუნის კოეფიციენტი, ყფ	შეღტიღეღობა, C კიმსჴ	მღგომარეობა
1	0.92	0.365	20	0.55	ბუნებრივი
2	1.28				
3	1.65				



ბრუნტების კვრახე გამოცდის შედეგები

ალბომფაბრიკა	სტაღია	პროექტი	
ტყეულის მუნიცი. სოფ. გელათი	თარიღი	26.08	2024
ნაკვ. №39.07.31.362	ჰაბ/შუროვის №	1	
ქანის აღწერა	60მშპის №	2	
თისა მოყავისფრო ფერის, კირქვის	სიღრმე მ	13.8	14.0
ლოდების ჩანართებით ნახვევადმყარი.			

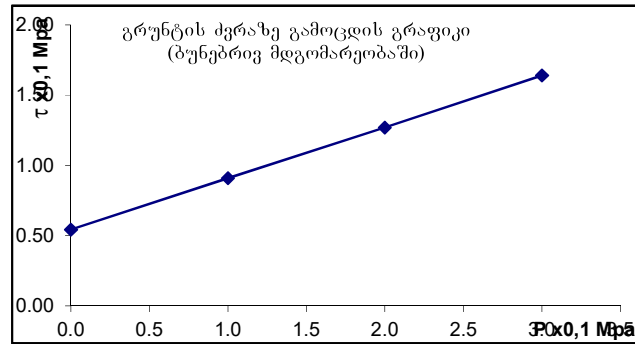
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	სელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე კ/სმ ³	სიმკვ. მონ. ნაწ. კ/სმ ³	სიმკვრივე წონის კ/სმ ³	ფორანობა n%	ფორანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტურობის რიცხვი I _p	დექანობის მაჩვენებელი I _L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	18.80	1.96	2.72	1.65	39	0.649	38.40	17.70	20.7	0.05	0.79

შპრტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძმრის ძალა, τ 0.1მპა	შილა ხანუნი კოეფიციენტი, τ _ფ	შილა ხანუნი კოეფიციენტი, φ	შპრტიკალური, C კმ/სმ ²	მდგომარეობა
1	0.91	0.365	20	0.54	ბუნებრივი
2	1.27				
3	1.64				



ბრუნტაბის ძვრახე გამოცდის შედეგები

აღბიღმგზარეობა		
ტყებულის მუნიც. სოფ. გელათი	სტაფია	პროექტი
ნაკვ. №39.07.31.362	თარიღი	26.08 2024
ძანის აღწერა	ჯაბ/შუბრვის №	2
თისა მოყავისფრო ფერის, კირქვის	ნომრის №	3
ლოდების ჩანართებით ნახვერადმყარი.	სიღრმე მ	3.0 3.2

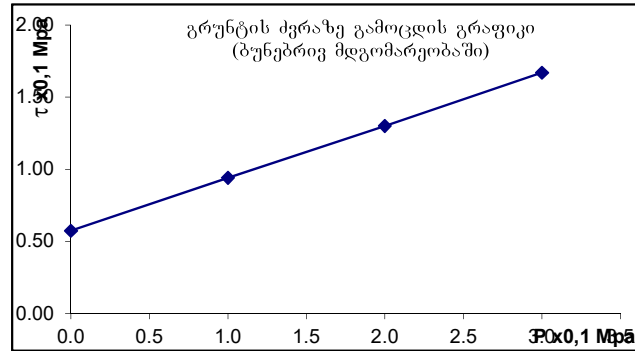
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	სელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ ³	სიმკვ. მიწ. ნაწ. გ/სმ ³	სიმკვრივე წინმის გ/სმ ³	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტურობის რიცხვი I _p	დენადობის მაჩვენებელი I _L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	20.40	1.95	2.71	1.62	40	0.673	37.00	19.00	18.0	0.08	0.82

შეღბიანულური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძმრის აბლა, τ 0.1მპა	შიღა ხახუნის კოეფიციენტი, ცფ ⁰	შიღა ხახუნის კუთხე, φ ⁰	შეღბილურბა, C აბა/სმ ²	მღერბარეობა
1	0.94	0.365	20	0.57	ბუნებრივი
2	1.30				
3	1.67				



ბრუნტების ძვრასე გამოცდის შედეგები

აღბოღებარეობა	სტაღია	პროექტი
ტეიბულის მუნიც. სოფ. გელათი ნაკვ. №39.07.31.362	თარიღი	26.08 2024
ძანვის აღწერა	ჰაბ/შურვის №	2
თისა მოყავისფრო ფერის, კირქვის	ნომრის №	4
ღოღების ნანართებით ნახევრადმყარი.	სიღრმე მ	7.5 7.7

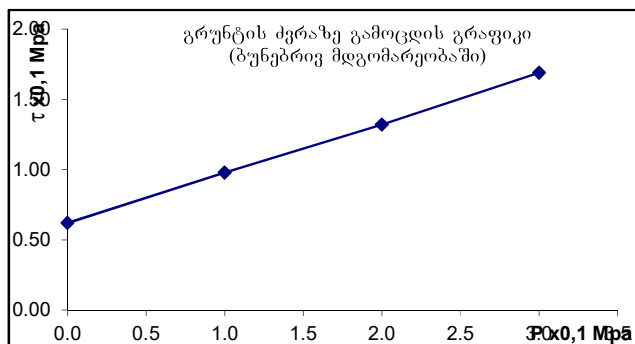
გრუნტში მარიღების შემცვეღობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	სეღსაწყოღს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ ³	სიმკვ. მიწ. ნაწ. გ/სმ ³	სიმკვრივე წინნის გ/სმ ³	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზეღა ზღვარი W%	პლასტ. ქვეღა ზღვარი W%	პლასტოღურობის რიცხვი I _p	ღენაღობის მაჩვენებელი I _L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	3	20.20	1.91	2.72	1.59	41.6	0.712	36.80	17.50	19.3	0.14	0.77

შეღბიანღური ღატამიღბა, P 0.1მპა	ღმრის აბღა, τ 0.1მპა	შიღა ხაბუნის კოეფიციენტი, ღეფ ⁰	შიღა ხაბუნის კუთხე, φ ⁰	შეღბიღობა, C აბა/სმ ³	ღღღობა
1	0.98	0.355	20	0.62	ბუნებრივი
2	1.32				
3	1.69				



ბრუნტაჰის ძვრახე ბამოცდის შუამუშაობა

აღბომცდობარეობა		
ტყობულის მუნიც. სოფ. გელათი	სტაღია	პროექტი
ნაკვ. №39.07.31.362	თარიღი	26.08 2024
ძანვის აღწერა	ჰაბ/შურვის №	3
თიხა მოყავისფრო ფერის, კირქვის	60მშმის №	5
ლოღების ჩანართებით ნახვერადმყარი.	სიღრმე მ	5.0 5.2

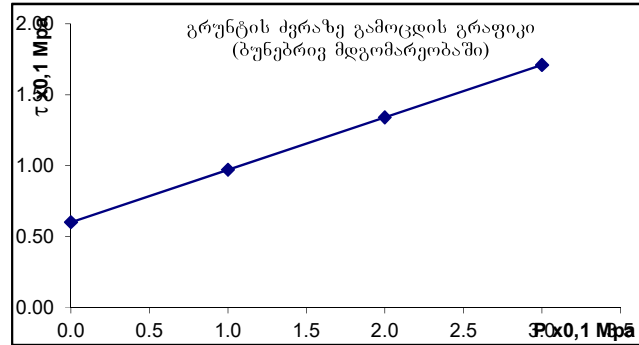
გრუნტში მარიღების შუმცვეღობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

ბრუნტის შიხიკური თვისებებე

ცდის პირობები	ხეღლასწავის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე კ/სმ ³	სიმკვ. მინ. ნაწ. კ/სმ ³	სიმკვრივე მონისის კ/სმ ³	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზეღდა ზღვარი W%	პლასტ. მკვდა ზღვარი W%	პლასტოღობის რიცხვი I _p	ღენადობის მანვენგებელი I _L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	20.50	1.94	2.72	1.61	41	0.689	36.80	18.40	18.4	0.11	0.81

შრტიკაპალური ღატაშირთმბა, P 0.1მპა	ძბრის ძაღა, τ 0.1მპა	შიღა ხანშნის კოეფიციენტი, tgφ ⁰	შიღა ხანშნის კოეფიციენტი, φ ⁰	შრტიკულთბა, C კობ/სმ ²	ღღობობობობა
1	0.97	0.370	20	0.60	ბუნებრივი
2	1.34				
3	1.71				



ბრუნტების ძვრახე გამოცდის შედეგები

აღბიღებარეობა	სტადია	პროექტი
ტეხულის მუნიცი. სოფ. გელათი ნაკვ. №39.07.31.362	თარიღი	26.08 2024
ძანის აღწერა	ზაბ/შურვის №	3
თისა მოყავისფრო ფერის, კირქვის	ნიმუშის №	6
ლოდების ჩანართებით ნახევრადმყარი.	სიღრმე მ	11.0 11.2

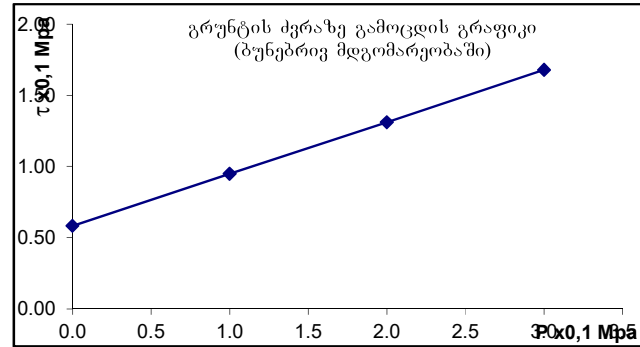
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	სელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ ³	სიმკვ. მიწ. ნაწ. გ/სმ ³	სიმკვრივე წინხის გ/სმ ³	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტურობის რიცხვი IP	დენადობის მაჩვენებელი I _L	ტენიანობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	19.10	1.95	2.71	1.64	40	0.655	36.70	18.70	18.0	0.02	0.79

შეღობიარებული ღაბიტიტიზა, P 0.1მპა	ძმრის ძალა, τ 0.1მპა	შიღა ხანუშის კოეფიციენტი, τ _ფ	შიღა ხანუშის კოეფიციენტი, φ	შეღობიარებული, C კოეფიციენტი	ღაბიტიტიზა
1	0.95	0.365	20	0.58	ბუნებრივი
2	1.31				
3	1.68				



I ს.პ. მძანკური მახსიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№№	ფიზიკურ-მძანკური მახსიათებლები	განსაზღვრის რაოდენობა	განსაზღვრის რაოდენობა		საშ.კვადრ. გადახრა σ	საშ.კვადრ. დახრის შეფასება σ cm	ვარიაციის კოეფ. V	ნორმატიული მნიშვნ. An	გრუნტის სიმძლავრის კოეფიციენტი Vg	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწვეის	საბოლოო						$\alpha=0,85$	$\alpha=0,95$
1	შეჭიდულობა C	კბ/სმ ²	6	6	0.026	0.016	0.028	0.58		0.56	0.55
2	შიბა ხახუნის კუთხე ϕ	გრად	6	6	0.007	0.624	0.020	20		20	20
3	სიმკვრივე ρ	ბ/სმ ³	6	6	0.000	0.017	0.010	1.95		1.94	1.93
4	ღეწორმაციის მოდული E	კბ/სმ ²						220	1	220	220
5	ბუნებრივი ტენიანობა W	პროცენტ	6	6				0.198	1	0.198	0.198

I ს.პ. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	ფორმულიანი კოეფიციენტი e	მოხ. ნაწილის სიმკვრივე ρ_s	ტენიანობის სიმკვრივე ρ_d	კლასტიურობის ზედა საზღვარი WL	კლასტიურობის ქვედა ზღვარი Wp	კლასტიურობის რიცხვი Ip	ღენჯობის მანკვნიკალი IL	ფორმანობა n	ტენიანობის ხარისხი Sr	კუნტის კოეფიციენტი μ	საანგარიშო წინააღმდეგობა Ro
		ბ/სმ ³	ბ/სმ ³	პროცენტ	პროცენტ	პროცენტ	პროცენტ	პროცენტ	პროცენტ		კბ/სმ ²
1	0.673	2.72	1.62	0.370	0.184	18.7	0.07	0.402	0.80	0.42	3.80

II ს.ბ.ე. ზოზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№N ^o	ზორიანობის კოეფიციენტი e	მონ. ნაწილის სიმკვრივე ρ_s	ჭონის სიმკვრივე ρ	კლასტიურობის ზედა ზღვარი WL	კლასტიურობის ქვედა ზღვარი Wp	კლასტიურობის რიცხვი I_p	ღუნალობის შანქმედილი I_L	ვორიანობა n	ტენიანობის ხარისხი Sr	კლასტონის კოეფიციენტი μ	სანბარბო წინაღობა R_o
		გ/სმ ³	გ/სმ ³	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ	კმ/სმ ²
1	0.781	2.72	1.53	0.356	0.212	14.3	0.12	0.439	0.80	0.42	2.20

III ს.პ.პ. შიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	შრიანობის კოეფიციენტი e	მოც. ნაწილის სიმკვრივე ps	წონის სიმკვრივე ρd	პლასტიურობის ზღვარი WL	პლასტიურობის ძველი ზღვარი Wp	პლასტიურობის რიცხვი Ip	ღუნალობის მაჩვენებელი IL	შრიანობა n	შრიანობის ხარისხი Sr	შრიანობის კოეფიციენტი μ	საანბნებო წინაღობა Ro
		ბ/სმ³	ბ/სმ³	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	კმ/სმ²
1	0.651	2.74	1.66	0.566	0.298	26.7	-0.36	0.394	0.86	0.42	4.50



წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

საანალიზოდ გადმოცემული წყლის ორი სინჯი აღებულია გელათის მიმდებარე ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილებიდან.

წყლის სინჯი საერთო მინერალიზაციის სიდიდით ($M = 0.65 \div 1.08$ გ/ლ) მტკნარი წყლების ($M < 1$ გ/ლ) კატეგორიას მიეკუთვნებიან. ქიმიური შედგენილობით განსხვავებულნი არიან. ჭაბურღილ 1-იდან აღებული სინჯი ქლორიდულ-ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ნატრიუმთან-კალციუმთან-მაგნიუმთან ტიპს მიეკუთვნება, ხოლო ჭაბურღილ სამიდან აღებული სინჯი კი ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ნატრიუმთან-მაგნიუმთან-კალციუმთანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ნეიტრალურია ($pH = 7.61 \div 7.78$).

აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯები არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ არ ავლენენ აგრესიულობას. თუმცა, 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".

შპს „წყალი და გრუნტი“ დირექტორი

Marine
Mardashova
51001006017

Digitally signed by
Marine
Mardashova
Date: 2024.08.31
23:37:25

მ. მარდაშოვა



ანალიტიკოსი

ლ. მარტოვიძე

თ. მიქავა



წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		გელათი			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 1, სინჯის აღების სიღრმე- 11.6 მ		სინჯის აღების თარიღი	23.08.2024
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.): 17.2 ⁰ C	
(Na+K) ⁺	0.256	11.129	70	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.61
Ca ²⁺	0.050	2.500	16	მშრალი ნაშთი:	0.91 გ/ლ
Mg ²⁺	0.026	2.200	14	საერთო სიხისტე:	4.7 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	0.332	15.83	100	კარბონატული:	2.7 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	2 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO ₂ :	არ აღმოჩნდა
Cl ⁻	0.249	7.000	44	აგრესიული CO ₂ :	არ აღმოჩნდა
SO ₄ ²⁻	0.165	3.429	22	ამონიუმი (NH ₄ ⁺):	0.41 მგ/ლ
HCO ₃ ⁻	0.329	5.400	34	ნიტრატი (NO ₃ ⁻):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	0.742	15.83	100	ნიტრიტი (NO ₂ ⁻):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	1.075	კურლოვის ფორმულა		მარილიანობა	0.33 ppt
				ელ. წინაღობა	665 ppt
				TDS	473 ppt
				$M_{1.08} \frac{Cl44HCO_3 34SO_4 22}{(Na + K)70Ca16Mg14}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	31.08.2024



წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		გელათი			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 3, სინჯის აღების სიღრმე - 9.6 მ		სინჯის აღების თარიღი	23.08.2024
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.): 17.1°C	
(Na+K) ⁺	0.114	4.943	57	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.78
Ca ²⁺	0.032	1.600	18	მშრალი ნაშთი:	0.49 გ/ლ
Mg ²⁺	0.026	2.200	25	საერთო სიხისტე:	3.8 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	0.172	8.74	100	კარბონატული:	2.7 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	1.1 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO ₂ :	არ აღმოჩნდა
Cl ⁻	0.021	0.600	7	აგრესიული CO ₂ :	არ აღმოჩნდა
SO ₄ ²⁻	0.132	2.743	31	ამონიუმი (NH ₄ ⁺):	0.16 მგ/ლ
HCO ₃ ⁻	0.329	5.400	62	ნიტრატი (NO ₃ ⁻):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	0.482	8.74	100	ნიტრიტი (NO ₂ ⁻):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	0.654	კურლოვის ფორმულა		მარილიანობა	0.28 ppt
				ელ. წინაღობა	565 ppt
				TDS	401 ppt
				$M_{0.65} \frac{HCO_3 62 SO_4 31}{(Na + K) 57 Mg 25 Ca 18}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	31.08.2024



წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღღმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_{\text{ფ}} > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{\text{ფ}} < 0.1$ მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშედქვეადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	ქაბურღილი 1	11.6	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 ტუტეიანობის 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



წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	წყლის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობებისადმი							
				განლაგებულ ქანებში $K_{\text{ფ}} > 0.1$ მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_{\text{ფ}} < 0.1$ მ/დღ.ღ				
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით							
				W4	W6	W8	W4	W6	W8		
2	ჭაბურღილი 3	9.6	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 ტუტეიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			სულფატები ბეტონებისათვის								
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ 10178-76)	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 N	გამონამუშევრის N	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/დღე-ღამე
			მუდმივად წყალში	პერიოდული დასველებით	
1	ჭაბურღილი 1	11.6	არა	სუსტი	საშუალო
2	ჭაბურღილი 3	9.6	არა	სუსტი	საშუალო



ნაამბობა	გვარი	ხელმოწერა	ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, გელათის მონასტერი, ნაკვ.№39.07.31.362-ში საღრმანაშუ არხის მოწყობის პროექტი					
დრეჟტორი	ბ. ხალვაძე	<i>ბ. ხალვაძე</i>	ფოტოფიქსაცია					
შეიქმედებ	ბ. ხალვაძე	<i>ბ. ხალვაძე</i>						
დასრულა	ბ. ხალვაძე	<i>ბ. ხალვაძე</i>						
შ.პ.ს. გეოლოგიური სამსახური				GEOLOGICAL SERVICE	სტადია	ფურცელი	ფურცლები	მასშტაბი
					შ.პ.ს. გეოლოგიური სამსახური	1	1	შ.პ.ს. გეოლოგიური სამსახური