

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური  
ანგარიში

ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, ს/კ 39.07.31.362  
გელათის ტაძარი, საკვლევო ტერიტორიის შესწავლის  
პროექტი

თბილისი  
აპრილი  
2026

---

**საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური  
ანგარიში**

ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, ს/კ 39.07.31.362  
გელათის ტაძარი, საკვლევე ტერიტორიის შესწავლის  
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, ტექტონიკური პოზიცია, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროლოგია.....	5
3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები .....	8
4. დასკვნები და რეკომენდაციები .....	12
5. ციტირებული ლიტერატურა.....	14

**დანართები**

1 ტექნიკური დავალება	1ფ
2 ჭაბურღილების განლაგების სქემა	1ფ
3 საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები	1ფ
4 ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები	2ფ
5 ლაბორატორიული მასალები	18ფ
6 ფოტოფიქსაცია	2ფ

---

## 1. შესავალი

სსიპ საქართველოს საპატრიარქოს დაკვეთის საფუძველზე შპს გეოლოგიური სამსახურის გეოლოგებმა ჩატარეს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ტყიბულის მუნიციპალიტეტში, სოფელ გელათში, ს/კ 39.07.31.362, გელათის სამონასტრო კომპლექსის მიმდებარედ საკვლევი ტერიტორიის შესწავლისთვის. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამოცანას წარმოადგენს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, მოედნის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე გავრცელებული საშიში გეოდინამიკური მოვლენების შეფასება.

საკვლევ ტერიტორიაზე ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: მოძიებულია და დასკვნაში გამოყენებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2024 წელს ჩატარებული კვლევები „საქართველოში 2025 წელს სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარების შედეგები და პროგნოზი“, უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალთქმულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 2 ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 30,0 გრძ/მ, საერთო სიღრმით 60 გრძ/მ, ბურღვა მიმდინარეობდა შპს გეოლოგიური სამსახურის საკუთრებაში არსებული Mercedes Benz 1320-ზე მოწყობილი 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 საპირკვლები), ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საპირკვლები), პნ 01.01.-09. ს.ნ. და წ. 2.03.11-85 (სამშენებლო კონსტრუქციების კოროზიისაგან დაცვა) (სეისმომდეგი მშენებლობა), სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები, კლასიფიკაცია). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2026 წლის მარტ-აპრილში.

## **2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, ტექტონიკური პოზიცია, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროლოგია**

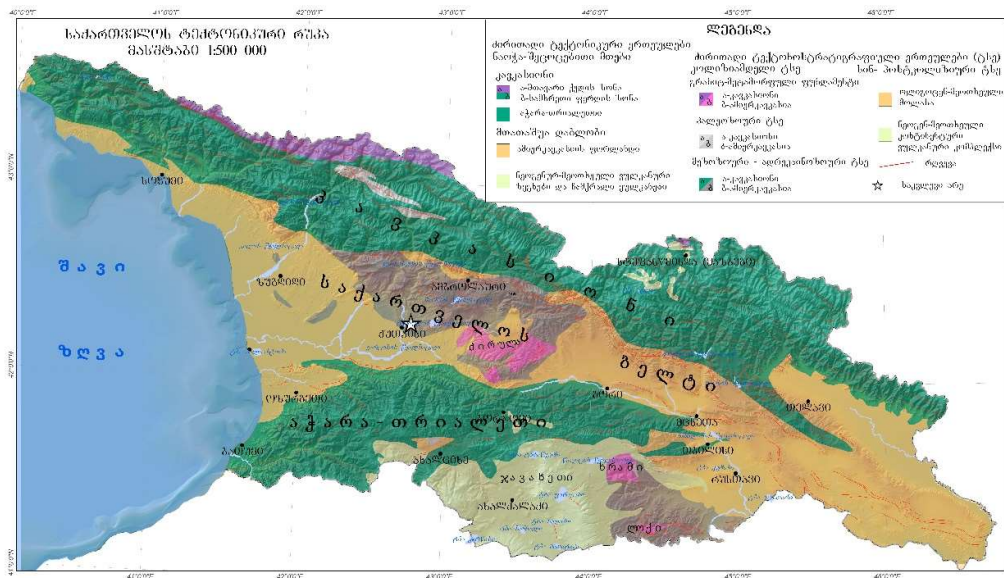
საკვლევი მოედანი მდებარეობს, დასავლეთ საქართველოში, ქ. ქუთაისის მიმდებარედ, ტერიტორიის საერთო კლიმატური პირობები ზომიერად კონტინენტურია. საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით განეკუთვნება IIIბ კლიმატურ ქვერაიონს (#146). წლის საშუალო ტემპერატურა 14.5°C, წლის აბსოლუტური 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 დღელამური 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.

სეისმომდეგი მშენებლობისთვის ტყიბულის რაიონი სოფელი გელათი შეფასებულია როგორც 8 ბალიანი, ხოლო A - სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი - 0.14-ია.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მთათაშორისი ბარის ზონის აკუმულაციურ ვაკეზე, ალუვიურ და პროლუვიურ

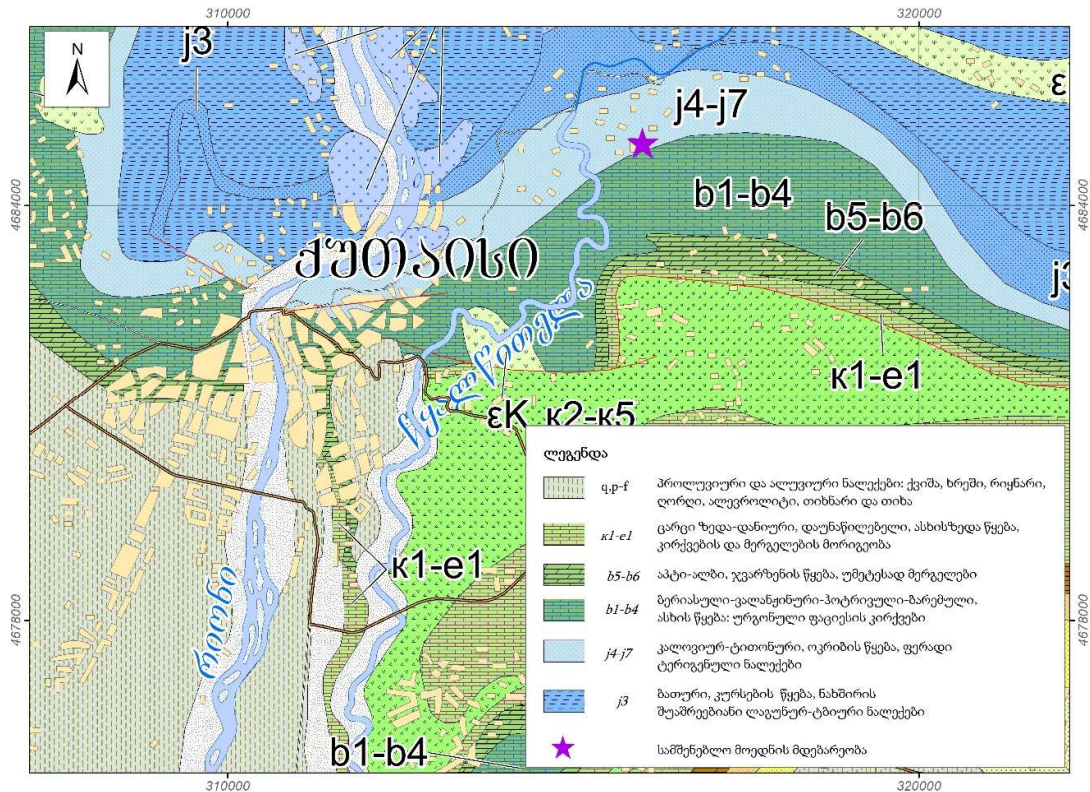
ვაკეების ქვეზონაში, რომელიც ხასიათდება გორაკბორცვიანი რელიეფით (საქართველოს ეროვნული ატლასი, 2012). ტერიტორიის რელიეფი დასავლეთის მიმართულებით საშუალოდ დახრილი ზედაპირით არის წარმოდგენილი. საკვლევ ტერიტორიას აღმოსავლეთიდან გელათის მონასტრის კარიბჭე ესაზღვრება, დასავლეთიდან ძლიერ დახრილი ფერდობი, ჩრდილოეთიდან რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთები, ხოლო სამხრეთიდან ფოთლოვანი ტყე და სასაფლაო. ტერიტორიის აბსოლუტური ნიშნულები 387,0 – 402,5 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: მუქი-ყავისფერი თიხით, რომელშიც ჩანართების სახით გვხვდება კირქვის ღორღი. მეოთხეული ნალექების ქვეშ, ძირითადი ქანები წარმოდგენილია ბერიასულ-ვალანჟინური და ჰოტრივულ-ბარემული ასხის წყების ურგონული ფაციესის კირქვებით. (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 კმ<sup>2</sup>. 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.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური რუკის დანაწილების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ჰიდროგეოლოგიურ ოლქის, ფოროვანი, ნაპრალური და ნაპრალურ-კარსტული წყლების წყალტუბოს არტეზიულ აუზს. ხასიათდება სუსტად წყალუხვობით

---

$D < 0.1\text{მ/წმ}$  და სუსტი მინერალიზაციის ხარისხით (ნაკლები  $1\text{გ/ლ-ზე}$ ; ბუაჩიძე და ზედგენიძე, 1970).

### **3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები**

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულთ, თანახმად ს.ნ. და წ. 1.02.07.-87-ის დანართი 10-ის მიხედვით, უბანი განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად, აღნიშნულ მოედანზე გაყვანილია ორი ჭაბურღილი, მაქსიმალური სიღრმით 30,0 მ. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე, ჭრილში გამოყოფილია ოთხი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

**ფენა #1 ნაყარი გრუნტის ფენა** -  $pdQ_{IV}$  - თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული. ფენის სიმძლავრე საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში 0,3-0,6 მ-ია, ხოლო დასავლეთით მდებარე ფერდობზე შედარებით დიდი სიმძლავრით არის გავრცელებული.

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

**ფენა #2 თიხა** -  $pdQ_{IV}$  - მუქი-ყავისფერი, ღორღის ჩანართებით ძნელპლასტიური კონსისტენციის. ფენა სამშენებლო მოედანზე ლოკალურად არის გავრცელებული და გვხვდება მოედნის აღმოსავლეთ (ჭაბ. N2) ნაწილში 0,6-2,5 მ-ის ფარგლებში. ფენა დასინჯულია 3 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 2.02.01-83-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 ცხრილში 1, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

**ცხრილი 1**

#	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1,78
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	$\rho_s$	გ/სმ <sup>3</sup>	1,26
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	$\rho_s$	გ/სმ <sup>3</sup>	2,74
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,413
5	ფორიანობა	n	%	54
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	1,176
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	0,665
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W <sub>p</sub>	ერთ. ნაწ.	0,231
9	პლასტიკურობის რიცხვი	I <sub>p</sub>	ერთ. ნაწ.	43,4
10	დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	0,42
11	ტენიანობის ხარისხი	S <sub>r</sub>	ერთ. ნაწ.	0,96
12	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$	ერთ. ნაწ.	0,42
13	დეფორმაციის მოდული	E	კგმ/სმ <sup>2</sup>	100
14	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	11°
15	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგმ/სმ <sup>2</sup>	0,32
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R <sub>0</sub>	კგმ/სმ <sup>2</sup>	1,9

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-B-III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება III კატეგორიას.

**ფენა #3 კირქვა** - b1-b4 – ძლიერ გამოფიტული, ნაპრალიანი, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. ქანი ძლიერ გამოფიტული და ძლიერ ნაპრალიანია, ნაპრალები შევსებულია თიხით და გამოფიტვის მასალებით. მასივში ფენას შრეებრიობა შენარჩუნებული აქვს, თუმცა, კერძი ამოდის დაშლილი და რიგ ნაწილებში გათიხებული სახით, ამიტომ ფენა განიხილება როგორც ღორღოვანი გრუნტი თიხური შემავსებლით. საცრული მეთოდით განისაზღვრა გრუნტის გრანულომეტრიული შედგენილობა, შესწავლილია შემავსებლის ფიზიკური თვისებები: ბუნებრივი ტენიანობა, პლასტიკურობის ზღვრები, გამოთვლილია დენადობის მაჩვენებელი. გრანულომეტრიული შედგენილობის შედეგები მოცემულია ცხრილში 2, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

**ცხრილი 2**

ფრაქციის ზომა, მმ	>40.0	40.0-20.0	20.0-10.0	10.0-5.0	5.0-2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	<0.005
საშუალო % რაოდ.	15.1	22.2	25.1	12.3	8.1	2.8	1.2	0.7	0.4	0.5	0.1	4.6	6.8
ჯამური % რაოდ.	15.1	37.3	62.4	74.8	82.9	85.7	86.9	87.6	88.0	88.5	88.6	93.2	100.0

ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით 10 მმ-ზე მეტი ზომის ფრაქციები გრუნტის მასაში აღემატება 50%-ს, რაც პნ 02.01-08-ის დანართი 1, ცხრილი #2-ის მიხედვით კლასიფიცირდება როგორც ღორღოვანი გრუნტი. შემავსებელი გრუნტის მასაში 20-30%-მდეა, ამიტომ, შესწავლილია შემავსებლის ფიზიკური თვისებები, ხოლო გრუნტის მექანიკური თვისებების განსაზღვრისთვის გამოყენებულია "методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов. Дальний 1989". ცხრილში 3 მოყვანილია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების ნორმატიული მნიშვნელობები.

**ცხრილი 3**

შემავსებლის ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,330
შემავსებლის პლასტიურობის ზედა ზღვარი	W <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	0,507
შემავსებლის პლასტიურობის ქვედა ზღვარი	W <sub>p</sub>	ერთ. ნაწ.	0,230
პლასტიურობის რიცხვი	I <sub>p</sub>	ერთ. ნაწ.	27,7
დენადობის მაჩვენებელი	I <sub>L</sub>	ერთ. ნაწ.	0,34
ნორმატიული სიმკვრივე	ρ	გ/სმ <sup>3</sup>	1.96
შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად	35°
შეჭიდულობა	C	კპა	10
დეფორმაციის მოდული	E	კგმ/სმ <sup>2</sup>	410
პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,27
პირობითი საანგარიშო წინადაობა	R <sub>0</sub>	კგმ/სმ <sup>2</sup>	4,5

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 6-რ-IV კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

**ფენა #4 კირქვა** - b1-b4 - მონაცრისფრო-კრემისფერი, სუსტად ნაპრალიანი საშუალო სიმტკიცის. ფენა დასინჯულია 6 ნიმუშით. ნიმუშებზე განისაზღვრა სიმკვრივე, სიმტკიცე როგორც მშრალ, ასევე წყალნაჯერ მდგომარეობაში, დრეკადობის მოდული, ჩატარდა ძვრაზე გამოცდები შინაგანი ხახუნის კუთხის და ხვედრითი

შეჭიდულობის დასადგენად. ფენის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 4, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების მასალები და შედეგები წარმოდგენილია დანართებში ცხრილების სახით

**ცხრილი 4**

#	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	2,51
2	სიმტკიცე წყალნაჯერ მდგომარეობაში	R <sub>cw</sub>	მპა	30,0
3	დარბილების კოეფიციენტი	k		0,66
4	ხვ. შეჭიდულობა	C	მპა	7,2
5	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრადუსი°	32°
6	დრეკადობის მოდული წყალნაჯერი	E	მპა	6900
7	პუასონის კოეფიციენტი	$\mu$		0,20

სახ.სტანდარტი 25100-82-ის მიხედვით, გრუნტი მიეკუთვნება დანალექ, შეცემენტებულ, დარბილებად, კლდოვან, საშუალო სიმტკიცის ქანებს.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 15-ნ-VI კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

საკვლევ ტერიტორიაზე გრუნტის წყალი დაფიქსირდა ჭაბურღილ N2-ში 20,0-21,0 მ-ის სიღრმეზე, დონის დამყარების აბსოლუტური ნიშნული 377,6 მ; ხოლო ჭაბურღილ N1 დან აღებული ნიმუში წარმოადგენს ბურღვითი სამუშაოების დროს ჩვენს მიერ გამოყენებულ ტექნიკურ წყალს და მისი ქიმიური შედგენილობა და მინერალიზაცია მოცემულია „წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგებში,“ ჭაბურღილ N2 დან აღებული გრუნტის წყალი მტკნარი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება და  $M = 0.82-0.97$  გ/ლ ტოლია. წყალი ქიმიური შედგენილობით ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ნატრიუმთან-მაგნიუმთან-კალციუმთან ტიპს წარმოადგენს. წყალი არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ, არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დამირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

#### 4. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, გელათის ტაძარი, ს/კ 39.07.31.362 მდებარეობს დასავლეთის მიმართულებით საშუალოდ დახრილ რელიეფზე. ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ მიწის ნაკვეთი მდგრადია, ამჟამად, მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, ზვავი, კარსტი, სუფოზია და სხვ.) განვითარებული არ არის.
2. საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე, სამშენებლო მოედანზე გამოიყო სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი: (ნაყარი გრუნტის ფენა მხედველობაში არ მიიღება) ამ ს.გ.ე-ების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 5.

ცხრილი 5

სგე	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	ხვედრითი უქიდელობა $C$ კგ/სმ <sup>2</sup>	შიგა ხახუნის კუთხე $\phi$ გრად	სიმტკიცე ერთღერძ კუმშვაზე წყ. Rc მპა	პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_n$ კგ/სმ <sup>2</sup>	დეფორმაციის/დრეკადობის მოდული $E$ მპა	პუასონის კოეფიციენტი $\mu$	გრუნტის დასახელება
I	$A_n$	1.78	0.32	11°		1.9	10	0.42	თიხა მუქი-ყავისფერი მნელპლასტიური
II	$A_n$	1.96	0.10	35°		4.5	41	0.27	კირქვა დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე
	$\alpha=0,85$	1.95	0.10	35°					
	$\alpha=0,95$	1.94	0.07	31°					
III	$A_n$	2.51	73.4 (7.2 მპა)	32°	30.0	6900	0.20	კირქვა საშუალო სიმტკიცის	
	$\alpha=0,85$	2.50			26.0				
	$\alpha=0,95$	2.49			23.2				

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

3. საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე სამშენებლო მოედანზე გამოყოფილი I ს.გ.ე. წარმოადგენს ძნელპლასტიური კონსისტენციის თიხას, გრუნტს გააჩნია სიმტკიცის და დეფორმაციის დაბალი მახასიათებლები. ფენა სამშენებლო მოედანზე ლოკალულარ არის გავრცელებული და გვხდება მხოლოდ აღმოსავლეთ ნაწილში.

4. II ს.გ.ე. წარმოადგენს ძლიერ გამოფიტულ და ნაპრალიან კირქვას, რომელიც რიგ ნაწილებში გათიხებული და დაშლილია ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე, გრუნტს გააჩნია სიმტკიცის და დეფორმაციის კარგი მახასიათებლები.

5. III ს.გ.ე წარმოადგენილია საშუალო სიმტკიცის სუსტად ნაპრალიანი კირქვით, გრუნტს გააჩნია სიმტკიცის და დეფორმაციის მაღალი მახასიათებლები.

6. სამშენებლო მოედანზე გრუნტის წყალი დაფიქსირდა 20,0-21,0 მ-ის სიღრმეზე. წყლის დონის დამყარების აბსოლუტური ნიშნული 377,6 მ. წყალი არ არის აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონის მიმართ.

7. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა უბანზე გავრცელებული გრუნტებისათვის, მიღებული უნდა იქნეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის 3.11, 3.12, 3.15 პუნქტების გათვალისწინებით და ს.ნ. და წ. III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნების შესაბამისად.

8. ტყიბულის მუნიციპალიტეტი სოფელი გელათი - “სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01.-09) – ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A – 0,14; ხოლო მოედნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებით, იმავე კრებულის ცხრილი #1-ის მიხედვით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

**პროექტის შემსრულებლები:**

შპს გეოლოგიური სამსახურის დირექტორი

გეოლოგიის აკადემიური დოქტორი



ნინო სადრაძე



გეოლოგიის და საინჟინრო-გეოლოგიის  
მაგისტრი, ინჟინერ-გეოლოგი



გუგა სადრაძე

---

## 5. 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: გელათის მონასტრის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლა

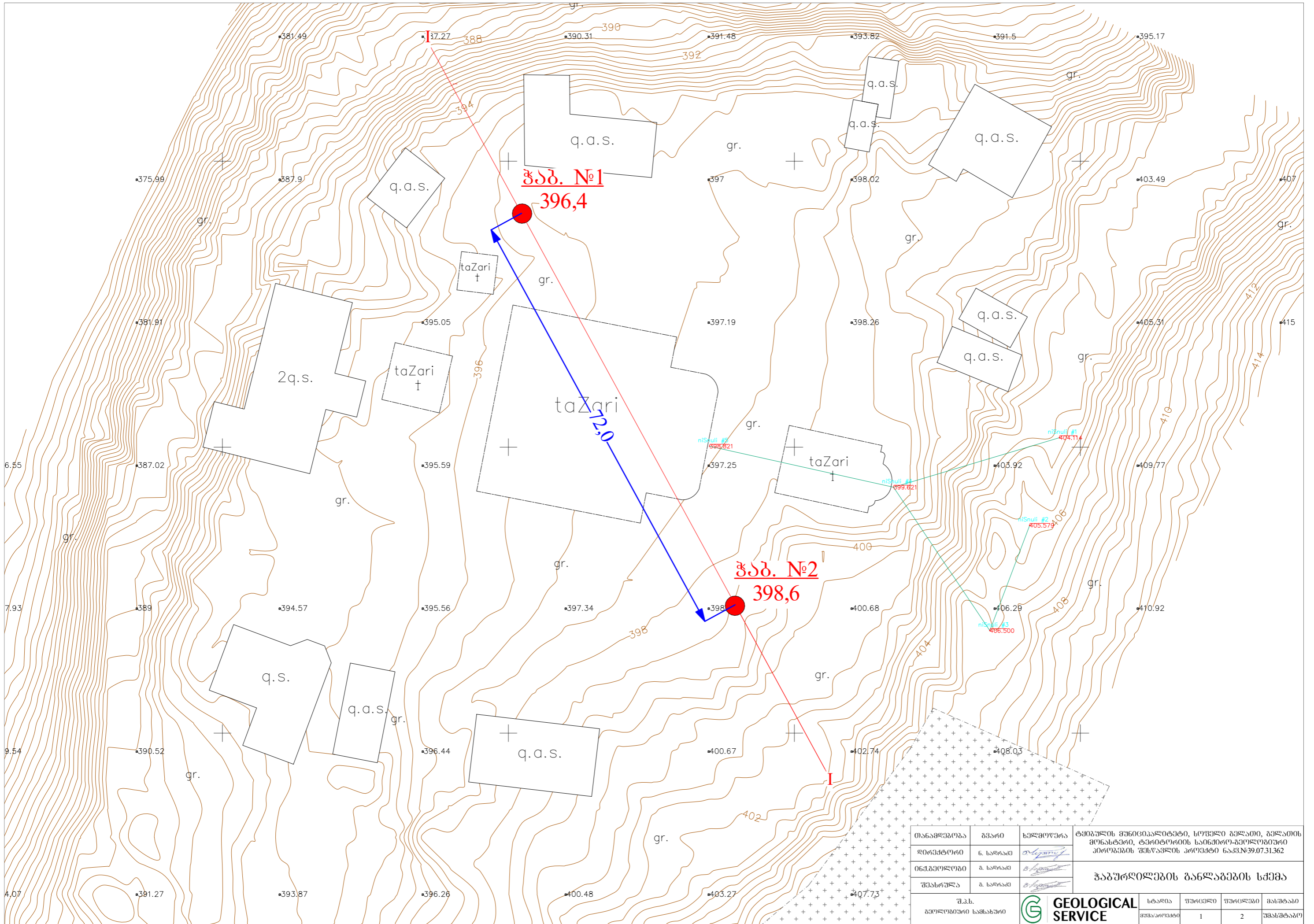
3. ობიექტის მისამართი: ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, ს/კ 39.07.31.362, გელათის ტაძრის მიმდებარედ

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

5. დაპროექტების სტადია: \_\_\_\_\_ წინასაპროექტო სტადია \_\_\_\_\_  
(წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, სამუშაო პროექტი)

შენიშვნა: გაიბურღოს ორი ჭაბურღილი 30,0 მ-ის სიღრმემდე. მომზადდეს საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი სადაც დატანილი უნდა იყოს საკვლევი ტერიტორიის ამგები გრუნტების განლაგება, სიმძლავრე და მათი გავრცელება მასივში. ჩატარდეს ლაბორატორიული კვლევები საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმების და წესების მიხედვით. მიღებული მონაცემების საფუძველზე შედგეს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში ქართულ და ინგლისურ ენაზე.

პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერა:

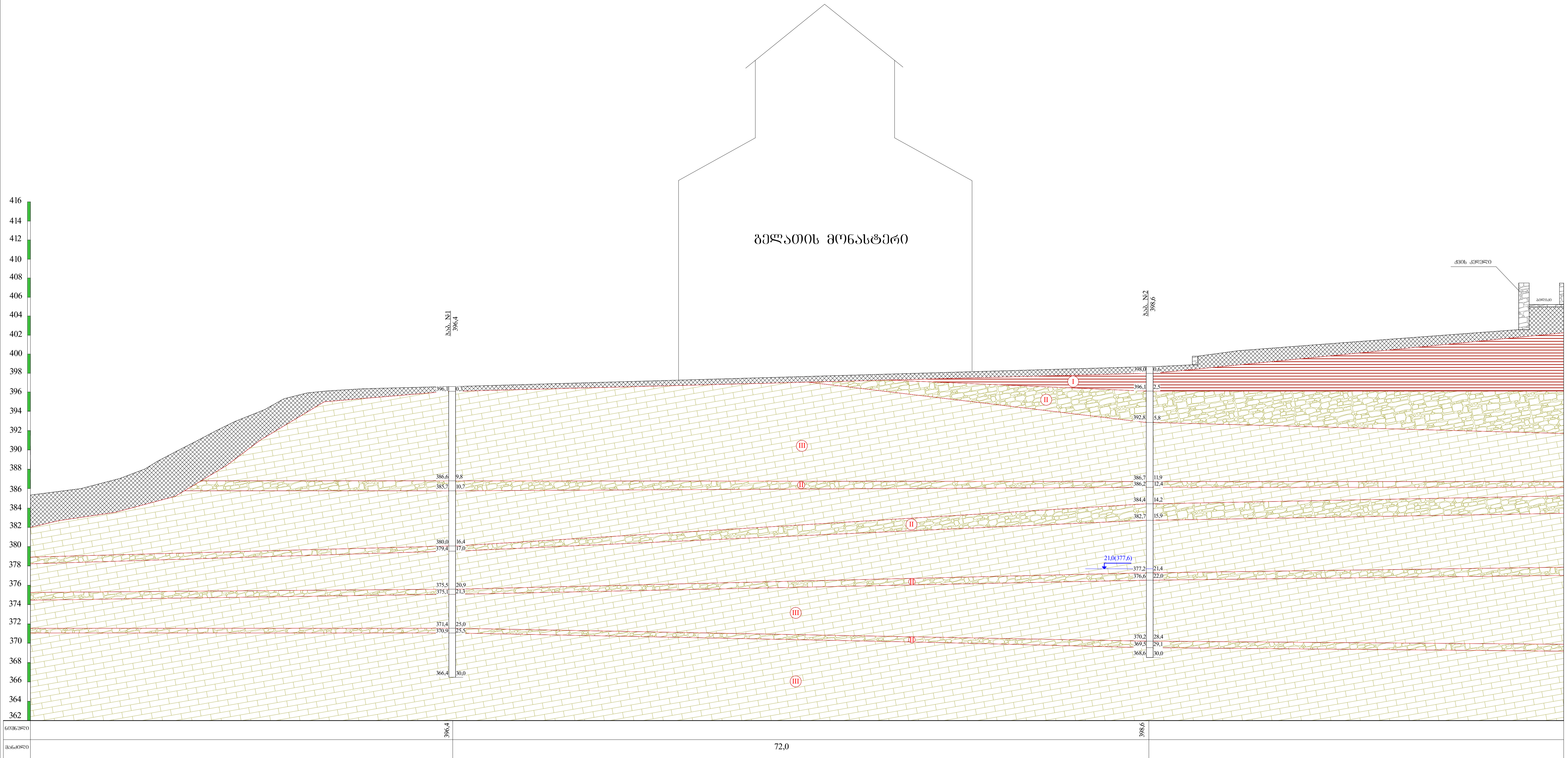


თანამშრომელი	გვარი	სემლიწერა	ტექნიკური მუშის დასრულების, სოფელი გულაბი, გულაბის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის საინჟინერო-გეოლოგიური კომპლექსის შენაარსის პროექტი ნაკ.ნ39.07.31.362
დირექტორი	ნ. ხაჩიძე		
ინჟინერი	მ. ხაჩიძე		
შეამუშავა	მ. ხაჩიძე		ჭაბურღილების განლაგების სქემა
შ.პ.ს. გეოლოგიური სამსახური			სტადია
			შეამუშავა
			ფურცელი
			ფურცელი
			მასშტაბი
			შეამუშავა



**GEOLOGICAL SERVICE**

გელათის მონასტერი



პირველი ნაპირი

- ნაპირი პირველი: თიხის მასა, ლითონის და კენკრის ნაწილები, შემთხვევითი.
- თიხა მუქი-მარცხენი, ლითონის ნაწილები, კენკრის ნაწილები.
- კირი მუქი-მარცხენი, ლითონის ნაწილები, კენკრის ნაწილები.
- კირი მუქი-მარცხენი-პირველი, სხვადასხვა ნაწილები, საშუალო სიმკვრივის.
- პირველი წყლის დონე
- ლითონის ნაწილები

მუშაობის სახელი	სახელი	სტადია	თარიღი	ფურცლის რაოდენობა	ფურცლის ნომერი
საინჟინერო-გეოლოგიური პირველი I-I	ს. სოსელია	პროექტი	2023.07.15	2	2
საინჟინერო-გეოლოგიური პირველი I-I		ს. სოსელია	2023.07.15	2	2
საინჟინერო-გეოლოგიური პირველი I-I		ს. სოსელია	2023.07.15	2	2

სიღრმე მ.	სვეტი	სტრატეგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრის ტიპი	შრის სიღრმე მ.	შრის სიძლიერე მ.	აბს. ნიშნული მ.	ბრუნტის აღწერა	წელის გამიქნა მ.	ღონის დამყარება მ.	ნიშნის აღების სიღრმე მ.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		tQIV		0.3	0.3	396.1	ნაყარი გრუნტი: თიხნარის მასა, ღორღის და კენჭების ჩანართებით, შემკვრივებული.					
1	III	b1-b4					კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი, სუსტად ნაპრაღიანი, საშუალო სიმტკიცის.			3.5		
2												
3												
4									392.4			4.0
5												
6												
7												
8												
9								9.8	9.5	386.6		
10	II	b1-b4		10.7	0.9	385.7	კირქვა ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობაში.			10.3		
11	III	b1-b4					კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი, სუსტად ნაპრაღიანი, საშუალო სიმტკიცის.			13.0		
12												
13												
14												
15												
16								16.4	5.7		380.0	
17	II	b1-b4		17.0	0.6	379.4	კირქვა ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობაში.					
18	III	b1-b4					კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი, სუსტად ნაპრაღიანი, საშუალო სიმტკიცის.			20.0		
19												
20												
21								20.9	3.9		375.5	
22	II	b1-b4		21.3	0.4	375.1	კირქვა ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობაში.					
23	III	b1-b4					კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი, სუსტად ნაპრაღიანი, საშუალო სიმტკიცის.					



17									
18									
19	III	b1-b4					კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი, სუსტად ნაპრაღიანი, საშუალო სიმტკიცის.		
20									
21						377.6			21.0
			21.4	5.5	377.2				
22	II	b1-b4					კირქვა ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობაში.		
			22.0	0.6	376.6				
23									
24									
25	III	b1-b4					კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი, სუსტად ნაპრაღიანი, საშუალო სიმტკიცის.		
26									26.0
27									
28									
			28.4	6.4	370.2				
29	II	b1-b4					კირქვა ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობაში.		28.7
			29.1	0.7	369.5				
30	III	b1-b4					კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი, სუსტად ნაპრაღიანი, საშუალო სიმტკიცის.		
			30.0	0.9	368.6				

პროექტის დასახელება: ტყიანობის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, გელათის ტაძარი ნაკვ. №39.07.31.362

გრუნტების შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი

რიგითი №	კვანძის/პუნქტის №	ნაპერსტის ანტიკვადი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ													ტენიანობა W%		პლასტიურობა %			კონსისტენციის მარკინგული, I L	სიმკვრივე, გრ/სმ <sup>3</sup>			ფორიანობა, ი%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>z</sub>	გრუნტის დასახელება
			60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	< 0.005	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub>	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub>	პლასტიურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>		მინერალური ნაწილაკების ρ <sub>s</sub>	ბუნებრივ მდგომარეობაში, ρ	ჩონჩხის, ρ <sub>d</sub>				
1	2	1.0														42.5		67.2	23.7	43.5	0.43	2.74	1.77	1.24	55	1.206	0.97	თხა ძნელპლასტიური
2	2	1.5														40.3		65.5	22.4	43.1	0.42	2.74	1.79	1.28	53	1.148	0.96	თხა ძნელპლასტიური
3	2	2.1														41.2		66.7	23.3	43.5	0.41	2.74	1.78	1.26	54	1.174	0.96	თხა ძნელპლასტიური
4	1	10.3	43.6	16.2	16.6	7.4	4.1	1.4	0.6	0.4	0.2	0.3	0.1	4.3	5.0		43.5	64.11	23.9	40.2	0.49		1.80					კირქვის ღორღი თიხით
5	1	25.2	22.7	28.1	20.9	9.5	5.4	1.8	0.8	0.4	0.3	0.3	0.1	2.5	7.5		38.3	48	19.5	28.5	0.66		1.90					კირქვის ღორღი თიხით
6	2	3.0	24.2	32.4	15.6	7.2	3.5	1.2	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	5.0	10.0		29.5	44.9	27.9	17.0	0.09		2.01					კირქვის ღორღი თიხით
7	2	5.0	0.0	32.1	22.7	18.7	10.6	3.4	1.3	0.9	0.4	0.4	0.1	2.0	7.6		24.8	44.3	21.7	22.6	0.14		2.04					კირქვის ღორღი თიხით
8	2	15.0	0.0	0.7	35.8	20.5	14.7	5.6	2.7	1.7	0.9	1.0	0.2	6.0	10.5		35.8	46.8	22.3	24.5	0.55		2.00					კირქვის ღორღი თიხით
9	2	28.7	0.0	23.9	39.3	10.9	10.5	3.6	1.6	0.8	0.7	0.9	0.1	7.8	0.0		26.1	56.2	22.7	33.5	0.10		1.98					კირქვის ღორღი თიხით

შ.პ.ს. გეოლოგიური სამსახურის გეოტექნიკური  
 ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:  
 თარიღი: 17.04.2026

6. სადრაძე



ობიექტის დასახელება: ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი ბეჟათი, ბეჟათის ტაძარი ნაკვ. №39.07.31.362

ქანის ერთდერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგები ხელსაწყო NCC 5002 Automatic Compression testing machine

გამოყენებული სტანდარტები:

ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები

ГОСТ 21153.2-84 ქანების ერთდერძა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარის განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები

ГОСТ 21153.5-88 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ძვრაზე გამოცდით

ГОСТ 28985-91 ქანების დეფორმაციული მახასიათებლების კვლევა ერთდერძა კუმშვაზე

ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია

სინჯის №	ჭაბ/შურ №	სიღრმე მ	ქანის დასახელება	სიმტკიცე პაკემშრად მდგომარეობაში Rc მზა	სიმტკიცე წყალნაჯერ მდგომარეობაში RcV მზა	ღარბილების კოეფიციენტი k	დრეკადობის (იუნგის) მოდული წყალნაჯერ. მდგომ.	შიგა ხახუნის კუთხე φ, გრადუსი	შეჭიდულობა, მკგპა, C	სიმკვრივე ρ გ/სმ <sup>3</sup>
1	1	3.5-3.8	კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი	36.4	20.9	0.57	6400	34	6.2	2.50
2	1	13.0-13.3	კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი	39.7	18.8	0.47	6200	33	6.6	2.47
3	1	20.0-20.3	კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი	43.2	38.9	0.90	7900	29	8.5	2.51
4	1	29.6-30.0	კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი	71.4	38.2	0.54	7800	30	8.0	2.50
5	2	7.0-7.7	კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი	38.8	29.1	0.75	6900	35	7.3	2.52
6	2	26.0-26.3	კირქვა მონაცრისფრო-კრემისფერი	46.8	34.2	0.73	6200	28	6.4	2.56
საშუალო				46.1	30.0	0.66	6900	32	7.2	2.51

შ.პ.ს. გეოლოგიური სამსახურის გეოტექნიკური  
 ლაბორატორიის ხელმძღვანელი:  
 თარიღი: 17.04.2026

ბ. სადრაძე



ბრუნტის ბრანულაციის შედეგები

აღბიღებარეობა	სტადია	პროექტი
ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, გელათის რაიონი	თარიღი	16.04 2026
ნაკვ. №39.07.31.362	შპს/შპრფის №	1
ქანის აღწერა	ნომრის №	1
კორქვის ღორღი, თხური შემავსებლით, ტენიანი.	სიღრმე მ	10.3 10.5

ბრუნტში მარილების შემცველობა

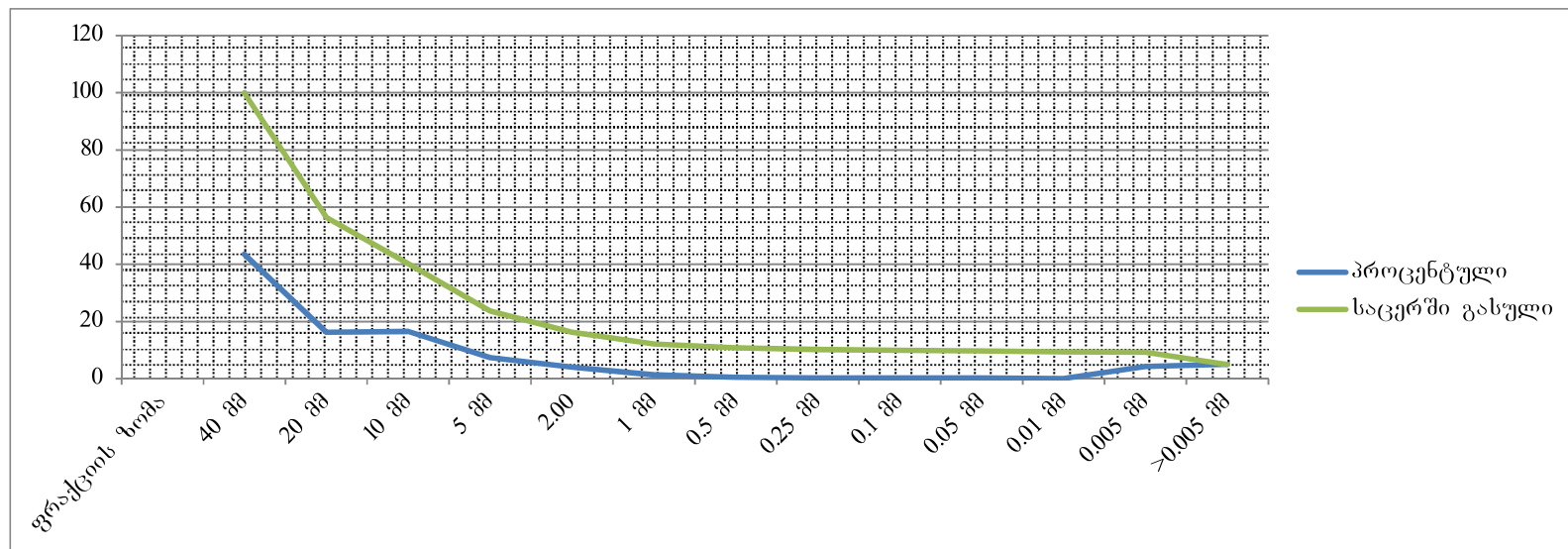
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

შემავესებლის ფიზიკური თვისებების მანკნება

დასახელება	ცდის პირობები	სეგსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ <sup>3</sup>	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტურობის რიცხვი I <sub>p</sub>	დეინადობის მანკნებელი I <sub>L</sub>	ტენიანობის ხარისხი Sr
შემავეს. ფიზიკა	ბუნებრივი		43.50						64.11	23.90	40.2	0.49	

ბრანულაციის შედეგები და ბრანული

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2.00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	43.6	16.2	16.6	7.4	4.1	1.4	0.6	0.4	0.2	0.3	0.1	4.3	5.0
ჯამური	43.6	59.8	76.4	83.8	87.9	89.2	89.8	90.1	90.3	90.6	90.7	95.0	100.0
საცერში გასული	100.0	56.5	40.3	23.7	16.3	12.2	10.8	10.3	9.9	9.7	9.4	9.3	5.0



ბრუნტის ბრანულაციის შედეგები

აღბიღებარეობა	სტადია	პროექტი
ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, გელათის ტაძარი	თარიღი	16.04 2026
ნაკვ. №39.07.31.362	პაბ/შურვის №	1
ქანის აღწერა	60მშმის №	2
კირქვის ღორღი, თხური შემავსებლით, ტენიანი.	სიღრმე მ	25.2 25.4

გრუნტში მარილების შემცველობა

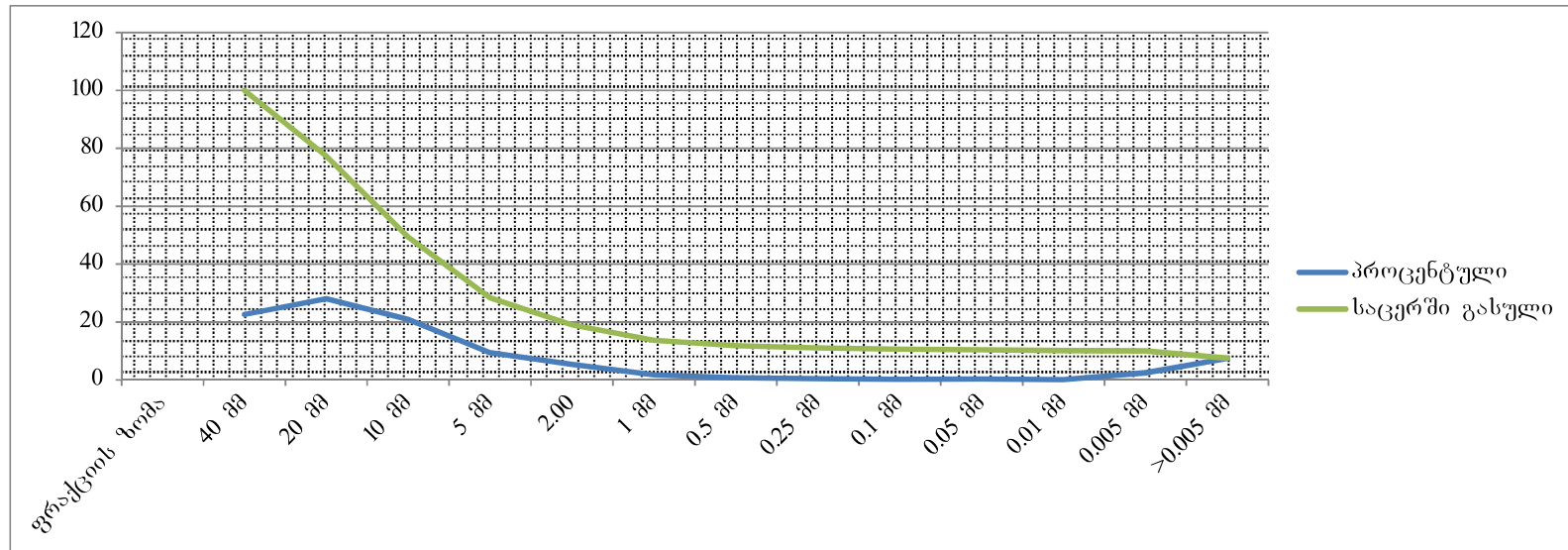
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

შემავესპალის ფიზიკური თვისებების მანვენეშე

დასახელება	ცდის პირობები	სელსაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვ. მიწ. ნაწ. გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე წონისის გ/სმ <sup>3</sup>	ფორიანობა ი%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტოურობის რიცხვი IP	დექადობის მანვენეშე I <sub>L</sub>	ტენიანობის ხარისხი Sr
შემავეს. ფიზიკა	ბუნებრივი		38.30						48.00	19.47	28.5	0.66	

ბრანულაციის შედეგები და ბრანული

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2.00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	22.7	28.1	20.9	9.5	5.4	1.8	0.8	0.4	0.3	0.3	0.1	2.5	7.5
ჯამური	22.7	50.7	71.6	81.1	86.4	88.2	89.0	89.4	89.6	89.9	90.0	92.5	100.0
საცერში გასული	100.0	77.4	49.3	28.4	19.0	13.6	11.8	11.1	10.7	10.4	10.1	10.0	7.5



ბრუნტის ბრანულაციის შედეგები

აღბიღებარეობა	სტადია	პროექტი
ტეიბულის მუნიციპალიტეტი, გელათის ტაძარი ნაკვ. №39.07.31.362	თარიღი	16.04 2026
ქანის აღწერა კირქვის ღორღი, თხური შემავსებლით, ტენიანი.	ჰაბ/შურვის №	2
	60მშმის №	3
	სიღრმე მ	3.0 3.2

გრუნტში მარილების შემცველობა

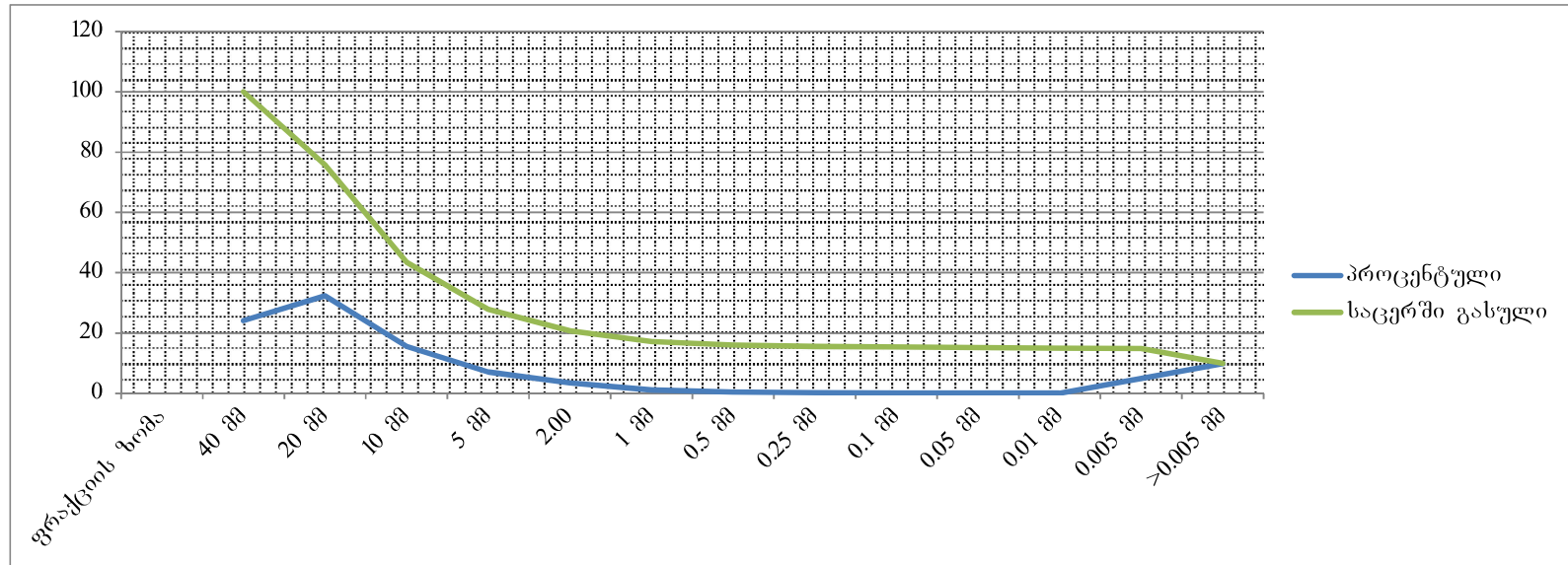
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მანკინებუბები

დასახელება	ცდის პირობები	სეღსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიბკერიბე ე/სმ	სიბკე. მინ. ნაწ. ე/სმ	სიბკერიბე მონნის ე/სმ	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზეღა ზღვარი W%	პლასტ. ქეღა ზღვარი W%	პლასტეფორიბის რიცხვი I <sub>p</sub>	ღუნადობის მანკინებუბი I <sub>L</sub>	ტენიანობის ხარიბი Sr
შემაღს. ფიზიკა	ბუნებრივი		29.50						44.90	27.90	17.0	0.09	

ბრანულაციის შედეგები ღა ბრაფიკი

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2.00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტუღი	24.2	32.4	15.6	7.2	3.5	1.2	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	5.0	10.0
ჯამური	24.2	56.5	72.1	79.3	82.8	83.9	84.4	84.7	84.9	85.0	85.1	90.1	100.0
საცერში გასუღი	100.0	75.9	43.5	27.9	20.8	17.3	16.1	15.6	15.4	15.2	15.1	15.0	10.0



ბრუნტის ბრანულაციის შედეგები

აღბიღმებაარეობა	სტადია	პროექტი
ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, გელათის ტაძარი ნაკვ. №39.07.31.362	თარიღი	16.04 2026
ძანის ალწარა	ჰაბ/შურვის №	2
კორქვის ღორღი, თიხური შემაგსებლით, ტენიანი.	ნომურის №	4
	სიღრმე მ	5.0 5.2

გრუნტში მარილების შემცველობა

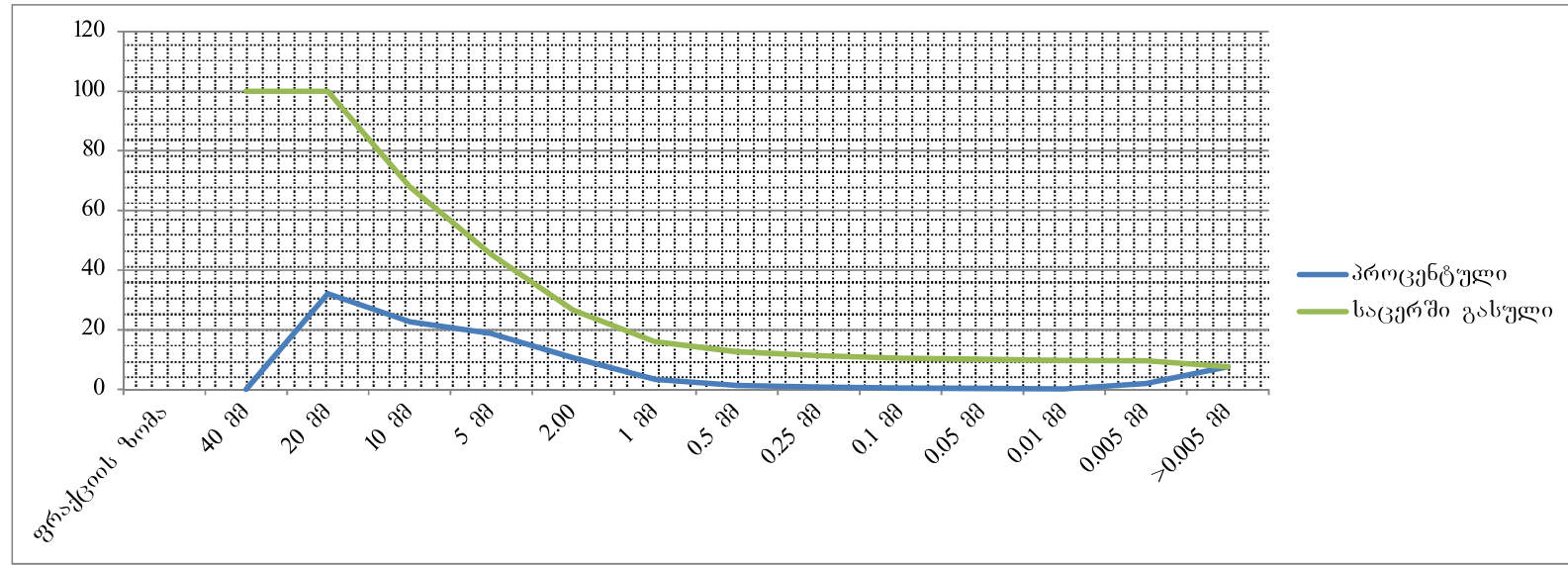
თაბაშირი %	კარბონატები %		
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

შემაგსებლის ფიზიკური თვისებების მანჩინებუბი

დასახელება	ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკ. მინ. ნაწ. გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე მინჩის გ/სმ <sup>3</sup>	ფორიანობა ი%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტოურობის რიცხვი IP	ღენიანობის მანჩინებუბი IL	ტენიანობის ხარისხი Sr
შემაგს. ფიზიკა	ბუნებრივი		24.80						44.30	21.70	22.6	0.14	

ბრანულაციის შედეგები ღა ბრანუბი

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2.00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	0.0	32.1	22.7	18.7	10.6	3.4	1.3	0.9	0.4	0.4	0.1	2.0	7.6
ჯამური	0.0	32.1	54.8	73.5	84.1	87.4	88.7	89.6	90.0	90.3	90.4	92.4	100.0
საცერში გასული	100.0	100.0	67.9	45.2	26.5	16.0	12.6	11.3	10.5	10.1	9.7	9.6	7.6



ბრუნტის ბრანულაციის შედეგები

აღბიღებარეობა	სტადია	პროექტი
ტყეულის მუნიციპალიტეტი, გელათის ტაძარი ნაკვ. №39.07.31.362	თარიღი	16.04 2026
ქანის აღწერა	ჰაზ/შურვის №	2
კორქის ღორღი, თიხური შემაგვებლით, ტენიანი.	60მუშის №	5
	სიღრმე მ	15.0 15.2

გრუნტში მარილების შემცველობა

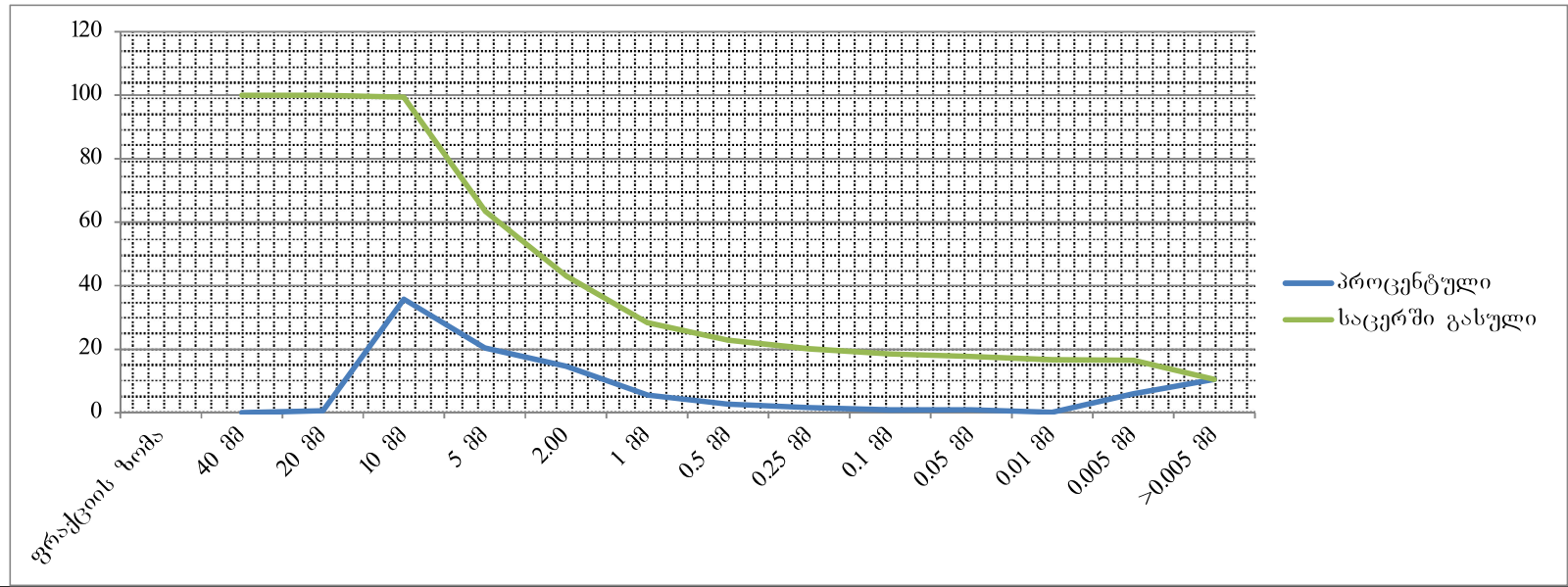
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

შემაგვებლის ფიზიკური თვისებების მანკინებლობა

დასახელება	ცდის პირობები	სეგლსაწყისი №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე მონჩის გ/სმ <sup>3</sup>	ფორიანობა ი%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი IP	ღენადობის მაჩვენებელი IL	ტენიანობის ხარისხი Sr
შემავს. ფიზიკა	ბუნებრივი		35.80						46.80	22.30	24.5	0.55	

ბრანულაციის შედეგები და ბრაზიკი

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2.00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	0.0	0.7	35.8	20.5	14.7	5.6	2.7	1.7	0.9	1.0	0.2	6.0	10.5
ჯამური	0.0	0.7	36.4	56.9	71.6	77.2	79.9	81.5	82.4	83.4	83.5	89.5	100.0
საცერში გასული	100.0	100.0	99.4	63.6	43.2	28.5	22.9	20.2	18.5	17.7	16.7	16.5	10.5



ბრუნტის ბრანულაციის შედეგები

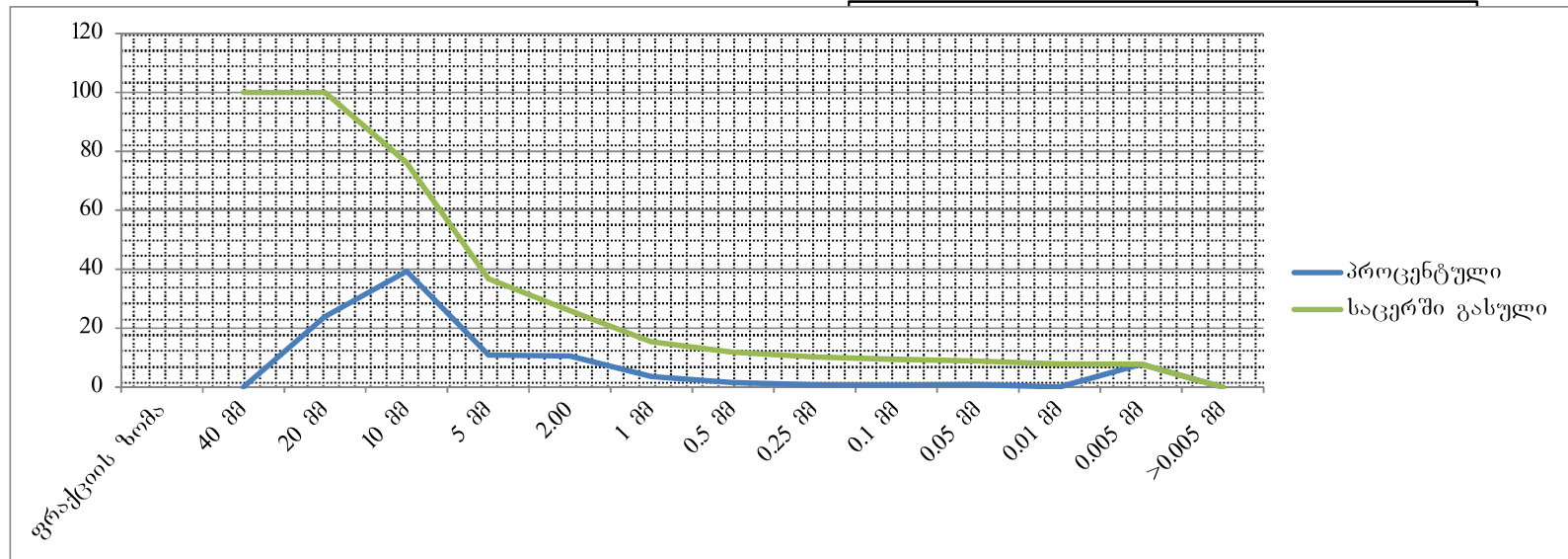
აღბიღებარეობა	სტადია	პროექტი
ტეიბულის მუნიციპალიტეტი, გელათის ტაძარი	თარიღი	16.04 2026
ნაკვ. №39.07.31.362	ჰაბ/შურვის №	2
ქანის აღწერა	ნომრის №	6
კორქვის ღორღი, თხური შემავსებლით, ტენიანი.	სიღრმე მ	28.7 28.9

გრუნტში მარილების შემცველობა			
თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO4	CaSO4	CaCO3	CO2

დასახელება	ცვლის პირობები	სელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ <sup>3</sup>	სიმკვრივე მინიმის გ/სმ <sup>3</sup>	ფორიანობა ი%	ფორიანობის კოეფიციენტი e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტოურობის რიცხვი Ip	დუნადობის მაჩვენებელი IL	ტენიანობის ხარისხი Sr
შემავს. ფიზიკა	ბუნებრივი		26.10						56.20	22.70	33.5	0.10	

ბრანულაციის შედეგები და ბრავიკი

ფრაქციის ზომა	40 მმ	20 მმ	10 მმ	5 მმ	2.00	1 მმ	0.5 მმ	0.25 მმ	0.1 მმ	0.05 მმ	0.01 მმ	0.005 მმ	>0.005 მმ
პროცენტული	0.0	23.9	39.3	10.9	10.5	3.6	1.6	0.8	0.7	0.9	0.1	7.8	0.0
ჯამური	0.0	23.9	63.2	74.1	84.6	88.2	89.8	90.6	91.2	92.1	92.2	100.0	100.0
საცერში გასული	100.0	100.0	76.1	36.8	25.9	15.4	11.8	10.3	9.5	8.8	7.9	7.8	0.0



I ს.პ.პ. შიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

№№	შრიანობის კოეფიციენტი $\epsilon$	მფ. ნაწილის სიმკვრივე $\rho_s$	წონის სიმკვრივე $\rho_d$	კლასტიურობის ჯედა ზღვარი $W_L$	კლასტიურობის ქვედა ზღვარი $W_p$	კლასტიურობის რიცხვი $I_p$	ღუნალობის მანკვნიკელი $I_L$	შრიანობა $n$	ტანიანობის ხარისხი $S_r$	კუნის კოეფიციენტი $\mu$	სანბარო წონაობა $R_o$
		გ/სმ <sup>3</sup>	გ/სმ <sup>3</sup>	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ	პრო.ნაწ		კმ/სმ <sup>2</sup>
1	1.176	2.74	1.26	0.665	0.231	43.4	0.42	0.540	0.96	0.35	1.90

ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, გელათის ტაძარი ნაკვ. №39.07.31.362

II ს.ბ.პ. მსხვილნატეხიანი ბრუნტების მამანიკური თვისებების ნორმატიული და საანბარო მეთოდები ს.ფ. ე

"Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов..." ДальНИИС, 1989г

$$\Phi_n = K_1 K_\Phi * 46(0,3)^{\mu_T} \quad (5)$$

$$C_n = K_2 K_\rho * 79 * \mu_T^{0,32} / (1+L)^{3,62} \quad (8)$$

Φ-ლყ (5), (8) - კონსოლიდირებული ძვრის სქემა

$$\Phi_n = K_1 K_\Phi * 37(0,234)^{\mu_T} \quad (10)$$

$$C_n = K_2 * K_\rho * 87 * \mu_T^{0,51} / (1+L)^{3,85} \quad (12)$$

Φ-ლყ (10), (12) - არაკონსოლიდირებული ძვრის სქემა

$$E_n = K_E * K_\rho * K_L * 1,0 / (0,088 * \mu_T - 0,15 \mu_T * I_\rho + 0,017) \quad (14)$$

$$\mu_T = \rho_1 / \rho_2 * I_\rho (1+L) - \text{გრუნტის ფიზიკური ეკვივალენტი}$$

ρ<sub>1</sub> - %ნაწილაკები < 2 მმ

ρ<sub>2</sub> - % ნაწილაკები > 2 მმ

კოეფიციენტები:

K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> - დაკუთხული = 1,0; დამრგვალებული = 0,9.

K<sub>E</sub> - სიმტკიცეზე ცხრ. 8

K<sub>Φ</sub> - სიმტკიცეზე ცხრ. 5

K<sub>ρ</sub> - სიმკვრივეზე 6

K<sub>L</sub> - დენადობის მჩვენებელზე ცხრ. 9

კონსოლიდირებული ძვრის სქემა

K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>Φ</sub>	K <sub>ρ</sub>	K <sub>E</sub>	K <sub>L</sub>	ρ <sub>1</sub>	ρ <sub>2</sub>	I <sub>ρ</sub>	L	μ <sub>T</sub>	Φ <sub>n, გრ</sub>	Φ <sub>II, გრ</sub>	Φ <sub>I, გრ</sub>
0.91		0.92				17.1	82.9	0.277	0.34	0.077	<b>35.1</b>	<b>35.1</b>	<b>30.5</b>
											C <sub>n</sub> , კПа	C <sub>II</sub> , კПа	C <sub>I</sub> , კПа
	0.90		0.92			17.1	82.9	0.277	0.34	0.077	<b>10.0</b>	<b>10.0</b>	<b>6.7</b>

არაკონსოლიდირებული ძვრის სქემა

K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>Φ</sub>	K <sub>ρ</sub>	K <sub>E</sub>	K <sub>L</sub>	ρ <sub>1</sub>	ρ <sub>2</sub>	I <sub>ρ</sub>	L	μ <sub>T</sub>	Φ <sub>n, გრ</sub>	Φ <sub>II, გრ</sub>	Φ <sub>I, გრ</sub>
0.91		0.92				17.1	82.9	0.277	0.34	0.077	<b>27.7</b>	<b>27.7</b>	<b>24.1</b>
											C <sub>n</sub> , კПа	C <sub>II</sub> , კПа	C <sub>I</sub> , კПа
0.91	0.90		0.90			17.1	82.9	0.277	0.34	0.077	<b>6.2</b>	<b>6.2</b>	<b>4.1</b>

დეფორმაციის გოღული

K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>Φ</sub>	K <sub>ρ</sub>	K <sub>E</sub>	K <sub>L</sub>	ρ <sub>1</sub>	ρ <sub>2</sub>	I <sub>ρ</sub>	L	E <sub>n</sub> , МПа	E <sub>II</sub> , МПа	
			0.93	0.94	0.97	17.1	82.9	0.277	0.34	0.077	<b>41.2</b>	<b>41.2</b>

III ს.ბ.პ. შიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

№N	შიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები	განზომილება	რაოდენობა		საშუალო კვადრატული გადახრა $\sigma$	საშუალო კვადრატული გადახრის შეფასება $\sigma_{cm}$	ვარიაციის კოეფიციენტი $\nu$	ნორმირებული მნიშვნ. $A_n$	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო					$\alpha=0,85$	$\alpha=0,95$
1	სიმტკიცე წყალნაჯერი $R_c$ .	მპა	6	6	8.639	7.886	0.288	30.0	26.0	23.2
2	სიმკვრივე $\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	6	6	0.030	0.027	0.012	2.51	2.50	2.49



## წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

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

საერთო მინერალიზაციის სიდიდით გელათიდან დილა/საღამოს აღებული წყლის სინჯები, რომელიც  $M = 0.82 - 0.97$  გ/ლ ტოლია, სინჯები მტკნარი წყლების ( $M < 1$  გ/ლ) კატეგორიას მიეკუთვნებიან. ხოლო გელათის მონასტრის ტერიტორიაზე აღებული წყლის სინჯის საერთო მინერალიზაცია  $M = 1.17$  გ/ლ ტოლია და ამ სიდიდით მომლამო წყლების კატეგორიაში გადის ( $M > 1$  გ/ლ). დილა საღამოს აღებულ სინჯებს შორის საერთო მინერალიზაციის სიდიდის მცირეოდენი ცვლილებაა, 0.15 გ/ლ რაოდენობით.

ქიმიური შედგენილობით დილა საღამოს აღებული სინჯები თითქმის იდენტურია და ჰიდროკარბონატულ-სულფატური ნატრიუმთან-მაგნიუმთან-კალციუმთან ტიპს წარმოადგენს. ხოლო მონასტრიდან აღებული წყლის სინჯი კი - ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-ქლორიდული ნატრიუმთან-მაგნიუმთან-კალციუმთანია. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვენებლით რეაქცია ოდნავ გადახრილია ტუტიანობისკენ ( $pH = 7.61 - 7.91$ ).

აგრესიულობის თვალსაზრისით განსახილველი წყლის სინჯები სულფატების შემცველობის მხრივ პორტლანდცემენტის, შლაკოპორტლანდცემენტის და სულფატმედეგი მარკის 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”.

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი

Nikoloz  
Jalagania  
29031005175

Digitally signed by  
Nikoloz Jalagania  
Date: 2026.04.20  
02:04:21

ნ. ჯალაღანია





წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		გელათი (დილა)			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 1, სინჯის აღების სიღრმე- 20.0 მ		სინჯის აღების თარიღი	06.04.2026
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მტკნარი ტემპერატურა (ლაბ.): 16.1°C	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.120	5.214	40	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.74
Ca <sup>2+</sup>	0.070	3.500	26	მშრალი ნაშთი:	0.74 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.055	4.550	34	საერთო სიხისტე:	8.05 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	<b>0.245</b>	<b>13.26</b>	<b>100</b>	კარბონატული:	3.8 მგ.ექვ./ლ;
<b>ანიონები</b>				მულდმივი:	4.25 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	არ აღმოჩნდა
Cl <sup>-</sup>	0.018	0.520	4	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	არ აღმოჩნდა
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.247	5.144	39	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.11 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.464	7.600	57	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	<b>0.729</b>	<b>13.26</b>	<b>100</b>	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	0.973	კურლოვის ფორმულა		მარილიანობა	0.39 ppt
				ელ. წინაღობა	782 ppt
				TDS	555 ppt
				$M_{0.97} \frac{HCO_3 57 SO_4 39}{(Na + K)40 Mg 34 Ca 26}$	
ანალიზის შემსრულებელი:	თ. მიქავა		თარიღი:	20.04.2026	



წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		გელათი (საღამო)			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 1, სინჯის აღების სიღრმე- 21.0 მ		სინჯის აღების თარიღი	06.04.2025
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მტკნარი ტემპერატურა (ლაბ.): 16.1°C	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.095	4.129	37	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.61
Ca <sup>2+</sup>	0.048	2.400	22	მშრალი ნაშთი:	0.60 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.055	4.600	41	საერთო სიხისტე:	7 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	<b>0.198</b>	<b>11.13</b>	<b>100</b>	კარბონატული:	3.6 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	3.4 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	არ აღმოჩნდა
Cl <sup>-</sup>	0.018	0.500	4	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	არ აღმოჩნდა
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.165	3.429	31	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.12 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.439	7.200	65	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	<b>0.622</b>	<b>11.13</b>	<b>100</b>	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	<b>0.820</b>	კურლოვის ფორმულა		მარილიანობა	0.33 ppt
				ელ. წინაღობა	653 ppt
				TDS	464 ppt
				$M_{0.82} \frac{HCO_3 65 SO_4 31}{(Na + K) 37 Mg 41 Ca 22}$	
ანალიზის შემსრულებელი:	თ. მიქავა		თარიღი:	20.04.2026	



წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		გელათის მონასტერი			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი 2, სინჯის აღების სიღრმე- 4.0 მ		სინჯის აღების თარიღი	01.04.2026
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მომლამო ტემპერატურა (ლაბ.): 16.0°C	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.116	5.029	30	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.91
Ca <sup>2+</sup>	0.025	1.250	8	მშრალი ნაშთი:	0.84 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.123	10.250	62	საერთო სიხისტე:	11.5 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	0.264	16.53	100	კარბონატული:	5.5 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	6 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	არ აღმოჩნდა
Cl <sup>-</sup>	0.075	2.100	12	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	არ აღმოჩნდა
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.165	3.429	21	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.18 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.671	11.000	67	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	0.910	16.53	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	1.174	კურლოვის ფორმულა		მარილიანობა	0.59 ppt
				ელ. წინაღობა	1178 ppt
				TDS	837 ppt
				$M_{1.17} \frac{HCO_3 67 SO_4 21 Cl 12}{(Na + K) 37 Mg 41 Ca 22}$	
ანალიზის შემსრულებელი:	თ. მიქავა		თარიღი:	20.04.2026	



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 წყალშედწევადობის მიხედვით							
				W4	W6	W8	W4	W6	W8		
1	ჭაბურღილი 1	20.0	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		



წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღმე , 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	კაბურღილი 1	21.0	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 ტუტეობის 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		



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 წყალშეღწევადობის მიხედვით							
				W4	W6	W8	W4	W6	W8		
3	ჭაბურღილი 2	4.0	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ეკვ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			წყალბად-იონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა		
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	-	-	არა	-	-	არა		
			მაგნეზიური მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა		
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	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		

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

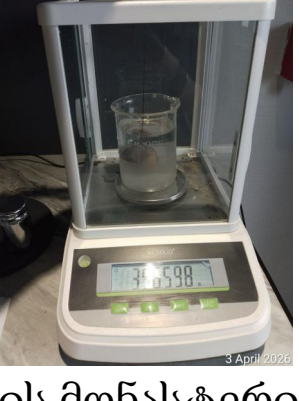
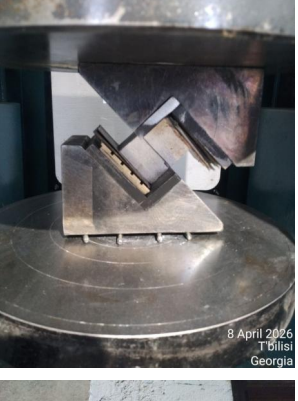
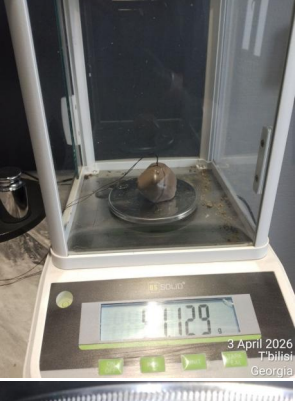
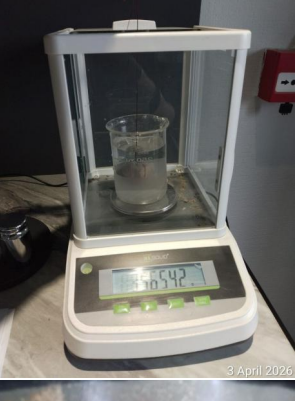
რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღღმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $> 0.1$ მ/დღ.ღ
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	ჭაბურღილი 1	20.0	არა	სუსტი	საშუალო
2	ჭაბურღილი 1	21.0	არა	სუსტი	საშუალო
3	ჭაბურღილი 2	4.0	არა	სუსტი	საშუალო

# საველე სამუშაოების და კერნის ფოტოფიქსაცია



ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, გელათის მონასტერი  
ნაკვ#39.07.31.362

# ლაბორატორიული სამუშაოების ფოტოფიქსაცია



ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, სოფელი გელათი, გელათის მონასტერი

ნაკვ#39.07.31.362