

**CLIENT:**

KARTLI GENERATION LLC  
 ID Code: 404569882  
 1, D. Zubalashvilebi st., Tbilisi, Georgia

AGREEMENT  
 01.06.2021

**CONTRACTOR:**

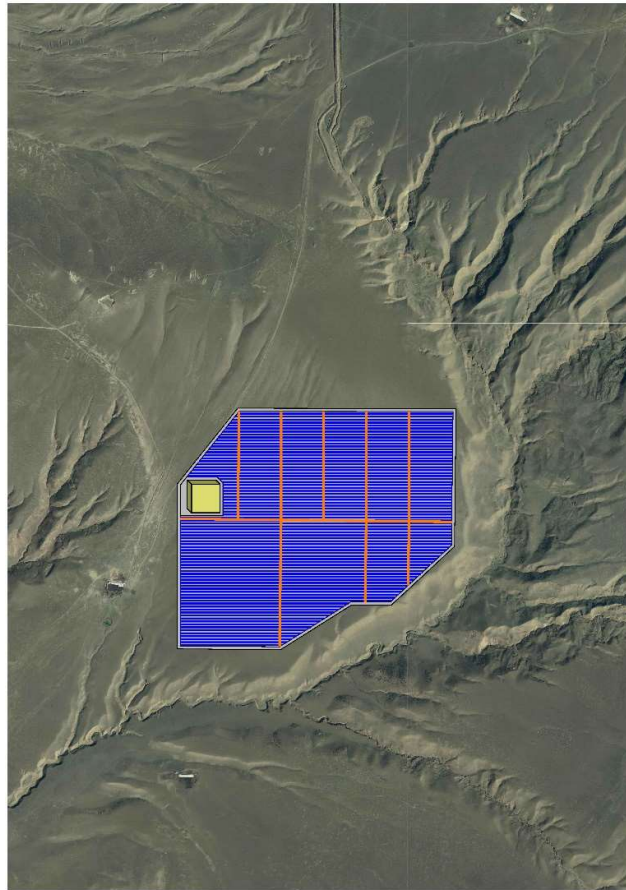
"Georgian Hydro Power" LLC  
 ID Code: 204968874  
 41/1, Vazha-Pshavela ave., 0177, Tbilisi, Georgia  
 Tel: (+995 32) 39 33 96  
 E-mail: [geohydropower@gmail.com](mailto:geohydropower@gmail.com);  
 Web site: [ghp.ge](http://ghp.ge)



# MARNEULI SPP

## GEOLOGICAL INVESTIGATION

### TECHNICAL REPORT



01	28.07.2021	Information	T.CH	I.J	I.J
Rev.	Data	Issued For	Prepared	Checked	Approved
Doc. Type/Code					
Document No: MAR-4.1.2-GEOL-GEO-001				Exemplar #	

**CLIENT:**

KARTLI GENERATION LLC

**CONTRACTOR:**

“GEORGIAN HYDRO POWER“ LLC

MARNEULI SPP

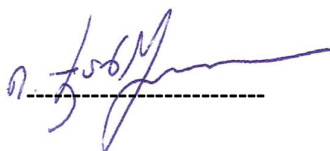
GEOLOGICAL INVESTIGATION

TECHNICAL REPORT

DOCUMENT NUMBER: *MAR-4.1.2-GEOL-GEO-001 rev01*

“Georgian Hydro Power “ LLC

Director



I. Janashvili

**Tbilisi 2021**

ქ. მარნეულში, იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ,  
მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის  
ბამოცოფილ ტერიტორიაზე (საკაღ. კოდი №83.20.01.574)  
ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის  
გეოტექნიკური ანგარიში

## სარჩევი

	გვ.
I ზოგადი ნაწილი	2
I.1 შესავალი და კვლევის პროგრამა	2
I.2 ადგილმდებარეობა, საზღვრები და მისასვლელი გზები	3
I.3 კლიმატური მახასიათებლები	5
I.4 ზედაპირული წყლები	6
I.5 გეომორფოლოგიური პირობები და გეოდინამიკური პროცესები	7
I.6 გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები	8
II სპეციალური ნაწილი	10
II.1 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და გამოყოფილი გრუნტების სახესხვაობები	10
II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები დასკვნები და რეკომენდაციები	11 14-16
ქ. მარნეულში, იაღლუჯის მაღლობის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ (საკად. კოდი №83.20.01.574) საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ამსახველი ფოტოდოკუმენტაცია	17-45

## ტექსტური დანართები

1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები	47-48
2 გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის გრაფიკები (10 გრაფიკი)	49-60
3 გრუნტის ძვრაზე გამოცდის გრაფიკები (10 გრაფიკი)	61-71
4 გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზები	72-91
ქანების აგრესიულობის ხარისხი	92-94

## გრაფიკული დანართები

	გვ.
1 უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა ჭაბურღილების, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილების საზღვრისა და პერიმეტრის შემომფარგლავი რეკერების განლაგებით	96-98
2 ჭაბურღილების სვეტები	99-104
3 პირობითი აღნიშვნები საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები: I-I <sup>I</sup> ; II-II <sup>I</sup> ; III-III <sup>I</sup> ; IV-IV <sup>I</sup> ; V-V <sup>I</sup> ; VI-VI <sup>I</sup> ; VII-VII <sup>I</sup> ; VIII-VIII <sup>I</sup>	105-114

**ქ. მარნეულში, იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში**

**I. ზოგადი ნაწილი**

**I.1 შესავალი და კვლევის პროგრამა**

შპს „ქართლი ჯენერეიშენთან“ (ს/კ 404569882) 2021 წლის 10 ივნისს დადებული მომსახურების ხელშეკრულების საფუძველზე შპს „ჯორჯიან ჰაიდრო ფაუერმა“ 2021 წლის ივნის-აგვისტოში ქ. მარნეულში, იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დადგენა და დასაპროექტებელი ნაგებობების დაფუძნების პირობების განსაზღვრა.

დასაპროექტებელი ნაგებობების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია დართულ ტექნიკურ დავალებაში.

ზემოაღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით მოხდა სამშენებლოდ გამოყოფილი ტერიტორიის ფართის და მიმდებარე ტერიტორიების დეტალური დათვალიერება. ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად დამკვეთის მიერ მონიშნულ წერტილებში გაიბურღა 10 საპროექტო ჭაბურღილი; ბურღვა მიმდინარეობდა მექანიკური სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით „УГБ-1BC“, 146, 127 და 108 მმ-იანი დიამეტრებით, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

ჭაბურღილის სიღრმეები განისაზღვრა ს. ნ. და წ. 1.02.07-87-ის (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის) და დამკვეთის მოთხოვნების შესაბამისად და შეადგინა 4.5 მ თითოეულში. ათივე გამონამუშევრის მთლიანმა მოცულობამ შეადგინა 45 გრძ. მეტრი.

გავრცელებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების და ბეტონებისადმი აგრესიულობის (გრუნტებში მარილების შემცველობის ანალიზის საფუძველზე) შესასწავლად ჭაბურღილებიდან აღებული იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 10 ნიმუში და

დარღვეული სტრუქტურის 19 ნიშნში. პარალელურად ხდებოდა დაკვირვება ბურღვის პროცესზე. კერნის ფიზიკური მდგომარეობის შესწავლაზე.

აღებული თიხოვანი გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევა ჩატარდა შპს „საინჟეო“-ს გრუნტების კვლევის ლაბორატორიაში ნ. ხმელიძის, ხოლო გრუნტის მარილიანობის – შპს „წყალი და გრუნტის“ ლაბორატორიაში მ. მარდაშოვას და თ. მიქავას მიერ. ტექნიკური ანგარიში კომპიუტერულად დაამუშავა ს. მესხიშვილმა.

ობიექტის ტოპოგრაფიული გეგმა დატანილი 10 საპროექტო ჭაბურღილით შემსრულებელს გადმოსცა „დამკვეთმა“. ჭაბურღილების გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა შესრულდა აღნიშნული გეგმის მიხედვით.

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ამოივსო განაბურღი გრუნტით და დაიტკეპნა.

წინამდებარე დასკვნა შედგენილია საველე სამუშაოების, ლაბორატორიული კვლევის შედეგების, საარქივო მასალების და ლიტერატურული წყაროების გადამუშავების შედეგად, საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების (სავალდებულო) შესაბამისად – ს. ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო-გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. პნ 02.01-08 (შენობა-ნაგებობათა ფუძეები) ს.ნ. და წ. პნ 01.01-09 (სეისმომდებელი მშენებლობა) და პნ 01.05-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია); სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები) და თანახმად გაცემული ტექნიკური დავალებისა, დასკვნის ტექსტს თან ახლავს უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა 1:602 მასშტაბში (ამობეჭდვის) ჭაბურღილების, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილების ხაზების და პერიმეტრის შემომფარგლავი რეპერების განლაგებით. ჭაბურღილის სვეტები და უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები.

საველე და კამერალური სამუშაოები შესრულდა ინჟინერ-გეოლოგ თ. ჩაჩავას ხელმძღვანელობით.

საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, მიღებული მასალების კამერალური დამუშავება და საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის შედგენა განხორციელდა 2021 წლის ივნის-აგვისტოში.

## I.2 ადგილმდებარეობა, საზღვრები და მისასვლელი გზები

გამოკვლევული საპროექტო ობიექტი მდებარეობს ქ. მარნეულის ჩრდილო დაბოლოებიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთ 3-4 კმ-ში, იაღლუჯის მაღლობის განაპირა-დასავლეთ ნაწილში (საკად. კოდი №83.20.01.574) კვადრანტი რუკით (98-86) და (98-88) – K-38-90 (Марнеული) 1:100

000 მასშტაბის 1983 წელს გამოცემული საბჭოთა რუკის მიხედვით (უზუსტესი – WGS 1984, UTM ზონა 38 N-ის კოორდინატები იხ. 1:602 მასშტაბის (ამობეჭდვის) უბნის ტოპოგეგმაზე).

საპროექტო ტერიტორიას ჩრდილოეთიდან ემიჯნება იალლუჯის ქედის დასავლეთი დაბოლოების სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობები, აღმოსავლეთიდან და სამხრეთიდან უსახელო, უწყლო ხევის ჩადაბლებები, ხოლო დასავლეთიდან - მეზობელი ნაკვეთები, რომლებიც ამჟამად ძირითადად გამოიყენება საძოვრებად. ფაქტობრივად, საპროექტო ნაკვეთი ამჟამად შემოუფარგლავია და თვალთ არ განიჩნევა.

უბანზე მოხვედრა შესაძლებელია წლის ყველა დროს ნებისმიერი სახის ავტოტრანსპორტით ქ. მარნეულიდან იალლუჯის ქედისკენ მიმავალი გაუმჯობესებული გრუნტის გზის მეშვეობით.

ამონარიდი 1:100 000 მასშტაბის K-38-90 (Марнеული) ნომენკლატურის ტოპოგრაფიული რუკიდან



ქ. მარნეულში, იალლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში

### I.3 კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური თვალსაზრისით საპროექტო უბანი მთლიანად შედის ქვემო ქართლის ბარის მშრალი კონტინენტური სტეპური ჰავის ზონაში, ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით (სამშენებლო კლიმატური – II ბ ქვერეონი). უბნის კლიმატის ცალკეული ელემენტები დახასიათებულია მარნეულის მეტეოსადგურების მონაცემებით, რომელიც მდებარეობს 406 მ აბსოლუტურ სიმაღლეზე.

უბანზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა  $---^{\circ}\text{C}$ . ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით  $-0.0^{\circ}\text{C}$ . ყინვები შესაძლებელია ნოემბრიდან მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია  $-25^{\circ}\text{C}$ . წლის ყველაზე თბილი თვე ივლისი  $23.9^{\circ}\text{C}$  საშუალო ტემპერატურით. დაფიქსირებული მაქსიმალური ტემპერატურაა  $40^{\circ}\text{C}$ .

ჰაერის საშუალო ტემპერატურაა,  $^{\circ}\text{C}$

ცხრილი №1

მეტეოსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
მარნეული	0.0	1.9	6.0	11.5	16.8	20.6	23.9	23.5	19.0	13.4	7.0	1.9

უბანზე მოსული ნალექების წლიური ჯამია 495 მმ. უხვი ნალექები იცის გაზაფხულის ბოლოს და ზაფხულის დასაწყისში. ნალექების მაქსიმუმია მაის-ივნისში მინიმუმი კი ზამთარში. ნალექიან დღეთა რიცხვი წელიწადში აღწევს 108, ხოლო ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმია 146 მმ. თოვლი შესაძლებელია მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე, მაგრამ იგი ყოველწლიურად არ მოდის. იშვიათია თოვლის მყარი საფარიც. თოვლის საშუალო სიმაღლეა 5-10 სმ, ხოლო განსაკუთრებით უხვთოვლიან ზამთარში შეიძლება 35 სმ-ს, მიაღწიოს. დღეთა რიცხვი თოვლის საფარით 17-ს შეადგენს, ხოლო თოვლის წონა 0.50 კგა-ია.

ნალექების წლიური განაწილება, მმ

ცხრილი №2

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
21	26	38	56	75	73	37	29	40	41	40	19

ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობის მაჩვენებელი 69%-ია. ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე ყველაზე ცივი და ყველაზე ცხელი თვეებისათვის არის შესაბამისად 61 და 65%.

უბანზე გაბატონებულია ჩრდილოეთის ქარი, რომელიც გამოირჩევა სიძლიერითაც – მისი სიხშირე 27%-ია. მას ჩამორჩება აღმოსავლეთის – 18%, ჩრდილო-დასავლეთის – 6%, სამხრეთ-აღმოსავლეთის – 13% და დასავლეთის – 11% ქარები; ხოლო დანარჩენ მიმართულებათა სიხშირე 3-6%-ის ფარგლებშია. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 33% შტილია. ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე იანვარსა და ივლისში 2.6/0.6



4.5/1.3 მ/წმ-შია. ძლიერქარიანი ( $\geq 15$  მ/წმ) დღეები წელიწადში საშუალოდ 19, ხოლო მათი მაქსიმალური რაოდენობაა 65.

ქარის ყველაზე დიდი შესაძლო სიჩქარე, მ/წმ.

ცხრილი №3

ყოველწლიურად	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
17	23	24	25	26

უბანზე ელჭექი შესაძლებელია თებერვლიდან ნოემბრის ჩათვლით, მაქსიმუმით მაის-მარტიდან ნოემბრამდე. მაქსიმუმით მაისში. საშუალოდ წელიწადში 1.9 დღე სეტყვიანია. ნისლი ჩვეულებრივად უფრო დამახასიათებელია წლის ცივი პერიოდისათვის. თბილ პერიოდში ნისლი იშვიათია. წელიწადში საშუალოდ 23 დღე ნისლიანია. ქარბუქი, ლიპყინული და მოყინვები უბნისათვის დამახასიათებელი არ არის.

ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენები წლის განმავლობაში, დღე;

ცხრილი №4

ელჭექი		სეტყვა		ნისლი		ქარბუქი	
საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი	საშუალო	ყველაზე დიდი
47	69	1.9	6	23	43	-	-

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე (დიღუბე) შეადგენს „0“ მეტრს.

## I.4 ზედაპირული წყლები

ბუნებრივია, რომ უშუალოდ გამოკვლეულ ტერიტორიაზე ზედაპირული წყლების მუდმივი წყალსადინარები არ არსებობს. მოზღვავებული ატმოსფერული ნალექების პერიოდში მათ გამოკვეთილი სადინარი არ გააჩნიათ და ფართობულ ხასიათს ატარებენ. მათი განტვირთვის მიმართულება სუბპერიდიანული-სამხრეთ-დასავლეთური (მარნეულისკენ) და სამხრეთ-აღმოსავლეთურია (უსახელო ხევის ჩადაბლებისკენ). ადგილისთვის ზედაპირული წყლების ზემოქმედება ფართობული ეროზიის კუთხით – უმნიშვნელოა, ხოლო დატბორვის თვალსაზრისით – არ არსებობს.

საპროექტო ნაკვეთის ფარგლებში შეინიშნება სუბპერიდიანული - ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთისკენ განფენილი ხაზოვანი ეროზიული ფორმები ნაღვარეების სახით (იალლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის ძირიდან მარნეულის მიმართულებით). მათი სიგრძე რამოდენიმე ათეული მეტრია, ჩაჭრილი 0.5-0.7 მ-მდე, სიგანით ზედა ნაწილში 2-5 მ, ძირის სიგანით 0.5-1.0 მ; ფერდობი 30-45 გრადუსი დახრილობის.

ქ. მარნეულში, იალლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში

ისინი, რა თქმა უნდა, უწყლო ხასიათისაა და შედეგია ხაზოვანი ეროზიული პროცესებისა. ცალკეულ ადგილებში ასევე შეინიშნება ღარები და ღარტაფები, მაგრამ მთლიანობაში დანაწევრების ხარისხი საკმაოდ დაბალია. ეს, ალბათ, პირდაპირ კავშირშია ნაკვეთის დამრეც (ზედა ნაწილში 8-10 გრადუსამდე) და სუსტად დამრეც (ქვედა ნაწილში 3-5 გრადუსამდე) მორფომეტრიასთან, მწირ ატმოსფერულ ნალექებთან (წლიური ჯამი 495 მმ) დენუდაციური პროცესების დაბალ ხარისხთან და ამგები თიხოვანი გრუნტების საკმაოდ მკვრივ სტრუქტურასთან.

საპროექტო ნაკვეთს აღმოსავლეთიდან და სამხრეთის მხრიდან სხვადასხვა დაშორებებით (იგულისხმება ხევის მარჯვენა ფერდობის ზედა კიდემდე) ემიჯნება უსახელო უწყლო ხევის ჩადაბლება. მისი ჩაჭრის სიღრმე 50-60 მეტრამდეა, სიგანით ზედა ნაწილში 300-350 მ, ძირის სიგანით 5-10 მ, ფერდობის დახრილობით 35-45-დან (ზედაში) 10-15 (ქვედაში) გრადუსამდე. ხევი უწყლოა, ზრდასრულია და ის არანაირ უარყოფით შემოქმედებას აღნიშნულ ნაკვეთს არ უქმნის და ვერც მომავალში შეუქმნის არსებული გარემო პირობების გათვალისწინებით.

მიუხედავად ამისა, მიზანშეწონილი და აუცილებელი იქნება, გათვალისწინებით სასაძირკვე ფუძე-გრუნტების ჯირჯვადი და ჯდომადი ბუნებისა მზის ელექტროსადგურში შემავალი თითოეული ნაგებობის უზრუნველყოფა გონივრული წყალსარინი საშუალებებით, რის მეშვეობითაც მოხდება ზედმეტი ზედაპირული წყლების ორგანიზებული შეკრება და სანიაღვრე კოლექტორის მეშვეობით მათი გაყვანა ტერიტორიიდან ხევისკენ, ნაგებობების უსაფრთხო გრძელვადიანი ექსპლუატაციის პერსპექტივით.

## I.5 გეომორფოლოგიური პირობები და გეოდინამიკური პროცესები

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საპროექტო ტერიტორია ნაწილია ე.წ. იაღლუჯის მაღლობისა და მოქცეულია მის დასავლეთ განაპირა ნაწილში. საკუთრივ მაღლობი რთული ხასიათის მორფოსტრუქტურაა და შედგება სუბგანედური განფენის იაღლუჯის ქედისაგან, მისი განშტოებების და უამრავი ეროზიულ-დენუდაციური ელემენტისაგან – უწყლო ხრამ-ხეხვების, ნაღვარეების და სხვადასხვა ფორმის ჩადაბლებების სახით.

საკუთრივ საპროექტო ობიექტის ტერიტორია წარმოადგენს მთისწინა დამრეცი დახრილობის ზედაპირს. ის განფენილია გრძივად სუბმერიდიანულად – სამხრეთ-დასავლეთისკენ და სამხრეთისკენ, ანუ იაღლუჯის ქედის დასავლეთი დაბლობების სამხრეთი კალთების ძირიდან მარნეულისკენ. ამ მიმართულებით მისი ზედაპირი ოდნავ

---

ქ. მარნეულში, იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში

არასწორხაზოვანია, ტალღისებრია. თუ ზედა ნაწილში მისი დახრილობა 8-10 გრადუსია, ქვედაში სწორდება და სუსტად დამრეცი (3-4 გრადუსი) ხდება. რაც შეეხება მის განივ პროფილს (ხევის მართობულად) ის ოდნავ ჩაზნექილია, თუმცა მთლიანობაში დახრილია ხევისკენ.

საპროექტო ტერიტორია მთლიანობაში სუსტადაა დანაწევრებული დროებითი ნაკადების მიერ ნალვარევებით. ეს ხაზოვანი ეროზიული ფორმები განფენილია გრძივად (იალლუჯის ძირიდან მარნეულისკენ) სიგრძით სხვადასხვა – მაქსიმუმ რამოდენიმე ათეულ მეტრომდე, ჩაჭრილი 0.5-0.7 მეტრზე, ძირის სიგანით 0.5-1.0 მ, სიგანით ზედა ნაწილში 2-5 მ.

საპროექტო ნაკვეთის ფარგლებში აბსოლუტური ნიშნულები 521-611 მ-ის ფარგლებშია, შეფარდებითი მომიჯნავე უწლო ხევის ტალვეგთან მიმართებით – 55-70 მეტრი.

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში, მის მომიჯნავედაც, მათი შესწავლის საფუძველზე თანამედროვე საშიში გეოდინამიკური პროცესების გამოვლენა, მათ მიერ დატოვებული ან საგრძნობლად შეცვლილი რელიეფის ფორმები არ დაფიქსირდა და არც მომავალშია მოსალოდნელი მათი ჩასახვა-განვითარების წინაპირობა. მთლიანობაში ტერიტორია დღეისათვის გამოირჩევა მდგრადობის საკმაოდ მაღალი ხარისხით, განპირობებული როგორც რელიეფური ასევე მისი შემაღლენელი გრუნტების ფიზიკური თვისებებით, რომელიც უდავოდ დიდი პოზიტივია სამშენებლო თვალსაზრისით.

## I.6 გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ტექტონიკური თვალსაზრისით უბანი მოთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემაში შემავალ ართვინ-ბოლნისის ბელტის, ბოლნისის ქვეზონის ფარგლებში, რომელიც მთლიანობაში წარმოადგენს ჰორსტ-ანტიკლინურ მასივს. იგი აგებულია პალეოზოური გრანიტებით და ფილიტებით, ლიასის ტერიგენული ნალექებით, ბაიოსის პორფირიტული წყებით და ზედა ცარცული ბაზალტ-ანდეზიტურ-ლიპარიტული ფორმაციის ნალექებით.

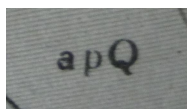
**გეოლოგიური აგებულება.** გამოკვლეული საპროექტო ტერიტორია 4.5 მეტრომდე გაბურღული 10 ჭაბურღილის მონაცემთა თანახმად ქვემოდან ზემოთ წარმოდგენილია მეოთხეული (dpQ) ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის ღია ყავისფერი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი თიხებით, რომლებიც ზემოდან გადაფარულია უმნიშვნელო (0.5-0.9 მ) სიმძლავრის ნიადაგის ფენის თიხოვანი გრუნტებით – თიხნარებით. თიხების ქვედა საზღვარი  $\approx 20-25$  მ სიღრმეზე გადის. სულ ქვემოდან კი მათ ფონდური და ლიტერატურული

მასალების მიხედვით ემიჯნებათ ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური ( $P_3-N_1^1$ ) კარბონატული თიხები კონგლომერატების შუაშრეებით და ლინზებით;

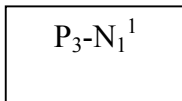
ამონარიდი 1:500 000 მასშტაბის საქართველოს გეოლოგიური რუკიდან (2003 წ. ავტორი გ. გუჯაბიძე; რედაქტორი ე. გამყრელიძე)



**პირობითი აღნიშვნები**



მეოთხეულის ალუვიურ-პროლუვიური გენეზისის დაუნაწევრებელი ნალექები – თიხები, თიხნარები, ქვიშები, სრეში



ოლიგოცენი – ქვედა მიოცენი; კარბონატული თიხები კონგლომერატების შუაშრეებით და ლინზებით; ჭრილის ზედა ნაწილში ზოგან მსხვილმარცვლოვანი კვარც-არკოზული ქვიშაქვების მძლავრი შრეები და დასტები



საპროექტო ობიექტი

**ჰიდროგეოლოგიური პირობები.** საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორია შედის მარნეული-გარდაბნის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში, სადაც გავრცელებულია როგორც ღრმა ასევე არაღრმა ცირკულაციის წყლები.

ქ. მარნეულში, იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში

ნებისმიერ ტერიტორიაზე გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება უპირველესად მისი გეომორფოლოგიით, გეოლოგიური აგებულებით და ფიზიკო-გეოგრაფიული პირობებით. იაღლუჯის მაღლობზე მეოთხეული ასაკის (Q) საფარი გრუნტები წარმოდგენილია თიხოვანი ნალექებით, ხოლო საგები - ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენური ასაკის ( $P_3+N_1^1$ ) – მაიკოპის ტიპის კარბონატული თიხებით.

გამოკვლევულ უბანზე, გრუნტის წყლების ბუნებრივი გამოსავალები არ დაფიქსირებულა. არ გამოვლენილა მიწისქვეშა წყლები არც 4.5 მ სიღრმემდე გაბურღულ 10 ჭაბურღილში. ტერიტორიის ამგები გრუნტები უწყლოა. ფონდური მონაცემებით მიწისქვეშა წყლები აქ მოსალოდნელი არ არის.

ამრიგად, სამშენებლო მოედნის ამგები ქანები ზედა ნაწილში პრაქტიკულად არ შეიცავენ მიწისქვეშა წყლებს და მშენებლობისათვის რაიმე სახის ხელისშემშლელ ფაქტორს არ წარმოადგენენ.

## II. სპეციალური ნაწილი

### II.1 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და გამოყოფილი გრუნტების

#### სახესხვაობები

სამშენებლო უბნის დათვალიერების შედეგად საშიში გეოლოგიური პროცესების ჩასახვა-განვითარების, არც მათ მიერ წარსულში ნამოქმედი სახეცვლილი რელიეფის ფორმების კვალი არ დაფიქსირდა. ტერიტორია მდგრადია და დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება. იგი თავისი გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართი 10-ის თანახმად განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას.

ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე შედგენილია ჭაბურღილების სვეტები და უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, გამოკვლევულ ტერიტორიაზე გამოყოფილია გრუნტების 2 ფენა: ფენა №1 – ნიადაგის ფენა (eQIV), ფენა №2 – თიხა (dpQ).

## II.2 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

**ფენა №1** – ნიადაგის ფენა - თიხნარი მუქი ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, ბალახეულის ფესვებით, უწყლო ( $e_{QIV}$ ) – გავრცელებულია გამოკვლეული ტერიტორიის მთელ ფართზე ზედაპირიდან I შრედ. ფენა არ დასინჯულა მისი უმნიშვნელო სიმძლავრის (0.5-0.9 მ) და სასაძირკვე გრუნტად მისი გამოუყენლობის გამო, სიმკვრივე  $\rho=1.75$  გ/სმ<sup>3</sup>.

**ფენა №2** – თიხა ღია ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, თიხნარის 0.1-0.2 მ სიმძლავრის იშვიათი შუაშრეებით, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, უწყლო ( $dpQ$ ) - გავრცელებულია მთელ ტერიტორიაზე ფენა №1-ის (ნიადაგის ფენის) ქვემოთ ზედაპირიდან მე-2 შრედ 0.5-0.9 მეტრიდან. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის 10 ნიმუშით, ხილული სიმძლავრე 3.6-4.0 მეტრი, რეალური გაცილებით მეტი.

ქვემოთ №5 ცხრილში მოცემულია ფენის გრუნტების ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები:

ცხრილი №5

№ №	ფიზიკური მახასიათებლები	განზომილება	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო არიტმეტიკული (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
1	პლასტიკურობის რიცხვი	$I_p$	-	18-26	21
2	ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	0.150-0.199	0.168
3	სიმკვრივე	გრუნტის $\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>	1.67-1.85	1.77
		შრალი გრუნტის $\rho_d$		1.40-1.58	1.52
		გრუნტის ნაწილაკების $\rho_s$		2.73	2.73
4	ფორიანობა	n	%	0.42-0.49	0.44
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.728-0.950	0.801
6	დენადობის მაჩვენებელი	$I_L$	-	<0	<0
7	ტენიანობის ხარისხი	$S_r$	-	0.49-0.65	0.58
<b>მექანიკური მახასიათებლები</b>					
1	შიგა ხახუნის კუთხე	$\varphi$	გრად.	19-22	21
2	კუთრი შეჭიდულობა	C	კპა (კგძ/სმ <sup>2</sup> )	50(0.50)-55(0.55)	50(0.50)
3	დეფორმაციის მოდული	E	მპა (კგძ/სმ <sup>2</sup> )	18(180)	18(180)

როგორც ცხრილიდან ჩანს პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება თიხას, რადგან  $I_p=0.18-0.26$  და თავსდება  $>17$  ინტერვალში.

ბუნებრივი ტენიანობის (W) გრუნტი ნახევრად ტენიანია  $<20\%$ -ზე.

გრუნტის სიმკვრივის ( $\rho$ ) და ჩონჩხის სიმკვრივის ( $\rho_d$ ) მიხედვით გრუნტი შემკვრივებულ გრუნტს მიეკუთვნება, რადგან  $\rho=1.67-1.85$  და  $\rho_d=1.40-1.58$  შესაბამისად 1.70-2.20 და 1.35-1.90-ის ფარგლებშია.

ქ. მარნეულში, იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში

ფორიანობის და ფორიანობის კოეფიციენტის მიხედვით გრუნტი უმეტესად საშუალო, ნაკლებად მცირე სიმკვრივისაა, რადგან  $n_{საშ}=0.44$  და თავსდება 30-45%-ის ფარგლებში, ხოლო  $e_{საშ}=0.801$  და უმეტესად თავსდება 0.40-0.80-ის ფარგლებში.

დენალობის მაჩვენებლის ( $I_L$ ) მიხედვით გრუნტი მყარი ( $I_L < 0$ ) კონსისტენციისაა.

ტენიანობის ხარისხის ( $S_r$ ) მიხედვით გრუნტი უმეტესად ტენიანს ( $0.5 < S_r \leq 0.8$ ) განეკუთვნება.

გრუნტს ახასიათებს ჯირჯვადობა. ლაბორატორიული მონაცემების თანახმად თავისუფალი გაჯირჯვება  $E_{sw} = \delta_H = 0.24 - 0.37$ -ის ფარგლებშია და ხვდება ძლიერ ჯირჯვადის კატეგორიაში ( $E_{sw} = \delta_H > 0.12$ ). ამასთანავე კომპრესიული გამოცდების შედეგების თანახმად გაჯირჯვების წნევა  $\rho_{sw} = 1.9 - 2.2 \cdot 10^5$  პა-ის ფარგლებშია.

ჩატარდა 10 კომპრესიული გამოცდა ბუნებრივი ტენიანობის ნიმუშებზე  $P = 0.5$  კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვებით  $P = 3.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>-მდე, წყალი მიეწოდა 2.0 კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვაზე (შეესაბამება გრუნტის სრული წყალგაჯერების მდგომარეობას).

ქვემოთ №6 ცხრილში მოცემულია ჯდენის მოდულის ( $\rho$ ) სიდიდეები  $P = 3.0$  კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვისას, კუმშვადობის კოეფიციენტი ( $a$ ) და დეფორმაციის მოდულის ( $E$ ) მნიშვნელობები  $P = 2.0$  კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვისას და ფარდობითი ჯდომადობების სიდიდეები 2.0 კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვისას მისი წყალგაჯერების შედეგად მიღებული.

ცხრილი №6

ჭაბურლილის №	ნიმუშის აღების სიღრმე მ-ში	ჯდენის მოდული $\rho$ მმ/მ $P = 3.0$ კგ/სმ <sup>2</sup> დატვირთვისას	კუმშვადობის კოეფიციენტი $a$ სმ <sup>2</sup> /კგ $P = 2.0$ კგ/სმ <sup>2</sup> დატვირთვისას	დეფორმაციის მოდული $E$ მპა(კგ/სმ <sup>2</sup> ) $P = 2.0$ კგ/სმ <sup>2</sup> დატვირთვისას	ფარდობითი ჯდომადობა $E_{sl}(\%)$ $P = 2.0$ კგ/სმ <sup>2</sup> -ს დატვირთვისას
1	4.0	68	0.027	2.8(28)	0.013
2	2.5	24	0.014	4.9(49)	0.00
3	3.5	24	0.012	5.7(57)	0.00
4	3.2	28	0.014	4.9(49)	0.00
5	3.3	50	0.017	4.2(42)	0.011
6	3.8	30	0.012	5.8(58)	0.00
7	3.9	57	0.023	3.2(32)	0.016
8	3.7	30	0.018	3.9(39)	0.00
9	3.6	48	0.019	3.8(38)	0.015
10	3.4	28	0.014	5.0(50)	0.00
საშუალო (ნორმატიული)		39	0.017	4.4(44)	0.014

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ჯდენის მოდულის მიხედვით, გრუნტი მიეკუთვნება მომატებულად კუმშვად გრუნტს, რადგან ჯდენის მოდულის მნიშვნელობები  $P = 3.0$  კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვაზე უმეტესად შეესაბამება  $\rho = 20 - 60$  მმ/მ გრადაციებს.

მომატებულად კუმშვადს მიეკუთვნება გრუნტი ასევე კუმშვადობის კოეფიციენტის მიხედვითაც, რადგან  $P=2.0$  კგ/სმ<sup>2</sup>-მდე დატვირთვის დროს მისი საშუალო მნიშვნელობა  $\alpha=0.017$  და იმყოფება 0.01-0.10 გრადაციის ფარგლებში.

რაც შეეხება ფარდობითი ჯდომადობის სიდიდეებს ( $E_{sl}$ ) მათი მიხედვით გრუნტები ნაწილობრივ ხასიათდებიან ჯდომადი თვისებებით. კერძოდ ნორმატიული დოკუმენტის სახსტანდარტი 25100-82 თანახმად გრუნტები ჯდომადია თუ მათი სიდიდე  $E_{sl} > 0.01$  (რაც იმას ნიშნავს რომ 1 მეტრი გრუნტისთვის ჯდომადობის მაჩვენებელი მეტია 10 მმ-ზე). ჩვენს შემთხვევაში კი  $E_{sl_{საშ}}=0.14$  - რაც იმას ნიშნავს რომ 1 მ-ის ფარგლებში ფარდობითი ჯდომადობა საშუალოდ 14 მმ-ის ფარგლებშია, მიღებული  $P=2.0$  კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვისას ნიმუშების წყალგაჯერებით. ბუნებრივ გარემო პირობებში მართალია ფენა უწყლოა და ის ვერ იქნება ჯდომადობის გამომწვევი, თუმცა თეორიულად ეს შესაძლებელია.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლები მოცემულია №7 ცხრილში.

ცხრილი №7

ჭაბურღილი №	ნიმუშის აღების სიღრმე მ-ში	შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi$ გრად.	ხვედრითი შეჭიდულობა C კგ/სმ <sup>2</sup>
1	4.0	19	0.450
2	2.5	22	0.525
3	3.5	22	0.550
4	3.2	21	0.500
5	3.3	20	0.475
6	3.8	21	0.500
7	3.9	20	0.500
8	3.7	22	0.500
9	3.6	20	0.500
10	3.4	21	0.500
საშუალო (ნორმატიული)		21	0.50

ფენის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები, ასევე საანგარიშო წინალობა მიღებულია ლაბორატორიული მონაცემების და პნ 02.01-08 დანართი 2-ის ცხრ. 3-ის მიხედვით და დანართი 3-ის ცხრ. 4-ის მიხედვით, რომლებიც შესაბამისად შეადგენენ: შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi^{\circ}$  - 21, კუთრი შეჭიდულობა C – 50 კპა (0.50 კგ/სმ<sup>2</sup>), დეფორმაციის მოდული E – 18 მპა (180 კგ/სმ<sup>2</sup>), საანგარიშო წინალობა R<sub>0</sub> – 200 კპა (2.0 კგ/სმ<sup>2</sup>).



## დასკვნები და რეკომენდაციები

1. სამშენებლოდ გამოყოფილი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში 4.5 მეტრ სიღრმემდე მონაწილეობენ (ქვემოდან ზემოთ): დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის მეოთხეული ასაკის (dpQ) ნალექები – თიხა მყარი კონსისტენციის, რომლებიც ზემოდან გადაფარულია უმნიშვნელო სიმძლავრის (0.5-0.9) ნიადაგის ფენის თიხოვანი გრუნტებით – თიხნარებით.
2. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გამოყოფილია 1 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.):  
- I ს.გ.ე. (ფენა №2) - თიხა;

ქვემოთ ცხრილ №8-ში მოცემულია გრუნტის საანგარიშო ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევებით და პნ 02.01-08 დანართი 2-ის და 3-ის შესაბამისი ცხრილების მიხედვით.

ცხრილი №8

№ №	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები
		I ს.გ.ე. (ფენა №2)
1	სიმკვრივე $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	1.77
2	შიგა ხახუნის კუთხე $\varphi^\circ$	21
3	კუთრი შეჭიდულობა C კპა (კგძ/სმ <sup>2</sup> )	50(0.50)
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ <sup>2</sup> )	18(180)
5	საანგარიშო წინაღობა $R_0$ კპა (კგძ/სმ <sup>2</sup> )	200(2.0)
6	საგების კოეფიციენტი K (კგძ/სმ <sup>3</sup> )	3
7	პუასონის კოეფიციენტი $\mu$	0.42

3. ჭრილების სივრცობრივი ანალიზიდან გამომდინარე სასაძირკვლე ფუძე-გრუნტები – თიხები ხასიათდებიან თიხოვანი გრუნტებისათვის დამახასიათებელი ისეთი უარყოფითი თვისებებით, როგორცაა გაჯირჯება და დაჯდომადობა. მშენებლობის შემდგომ, უკვე სახეცვლილ პირობებში, სასაძირკვლე ფუძე-გრუნტებში ზედაპირული ნაჟური – წყლების ასარიდებლად, ნაგებობის პერიმეტრზე უნდა მოეწყოს წყალსანირი სისტემები გონივრულად დახრილი ბეტონის ტროტუარებით და განაპირა წყალსაწრეტი „არხებით“, რომელიც ორგანიზებულად შეკრებს და სანიღვრე კოლექტორის მეშვეობით გაიყვანს მათ ტერიტორიიდან, დაიცავს წყლების უარყოფითი ზემოქმედებისაგან და უზრუნველყოფს მათ საიმედო ექსპლუატაციის გრძელვადიანი პერსპექტივით. ამასთანავე ყოველნაირად უნდა გამოირიცხოს კომუნიკაციური ქსელის (წყალსადენი, კანალიზაცია) გაუმართაობა.
4. გამოკვლეულ უბანზე, გრუნტის წყლების ბუნებრივი გამოსავალები არ დაფიქსირებულა. არ გამოვლენილა მიწისქვეშა წყლები არც 4.5 მ სიღრმემდე გაბურღულ 10 ჭაბურღილში.

ტერიტორიის ამგები გრუნტები უწყლოა. ფონდური მონაცემებით მიწისქვეშა წყლები აქ მოსალოდნელი არ არის.

ამრიგად, სამშენებლო მოედნის ამგები ქანები ზედა ნაწილში პრაქტიკულად არ შეიცავენ მიწისქვეშა წყლებს და მშენებლობისათვის რაიმე სახის ხელისშემშლელ ფაქტორს არ წარმოადგენენ.

სასაძირკვე ფუძე-გრუნტების 19 ნიმუშის ლაბორატორიული ანალიზების მიხედვით, ისინი (იხ. ქანების აგრესიულობის ხარისხი) უმეტესად გამოირჩევიან ძლიერ გამოხატული სულფატური და ქლორიდული აგრესიულობით ყველა მარკის და სახეობის ბეტონების, რკინაბეტონის კონსტრუქციების და მეტალების მიმართ.

5. სასაძირკვე ფუძე-გრუნტების ბეტონების მიმართ აგრესიულობის ხარისხის გათვალისწინებით ყველაზე ოპტიმალური ფინანსური თვალსაზრისით იქნება ნორმალური შეღწევადობის W<sub>4</sub> მარკის პორტლანდცემენტზე (ბ(ო)სტ 10178-76) დამზადებული ბეტონის გამოყენება მიწისქვეშა სამუშაოების (საძირკველი) წარმოებისას, იმ პირობით თუ ნაგებობის მიწისქვეშა ნაწილები იზოლირებული იქნება ადგილობრივი გრუნტებისაგან.

6. ჩვენს მიერ სამშენებლო ტერიტორიის, ასევე მომიჯნავე ზედაპირების დეტალური ვიზუალური დათვალიერებისას და შესწავლისას არ იქნა გამოვლენილი და დაფიქსირებული რაიმე სახის საშიში გეოდინამიკური პროცესები ან მათ მიერ წარსულში შეცვლილი რელიეფის ფორმების კვალი. სამშენებლო მოედნის ფართი დღეისათვის გამოირჩევა მდგრადობის საკმაოდ მაღალი ხარისხით და ალბათ არ არსებობს რაიმე წინაპირობა რომელიც მომავალში არსებულ წონასწორობას დაარღვევს და ხელს შეუშლის საპროექტო ნაგებობების ექსპლუატაციას.

7. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 პპ 3.11, 3.12, 3.15 და ს.ნ. და წ. III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნათა მიხედვით.

8. ს.ნ. და წ. - „სეისმომდებელი მშენებლობა“ (პნ 01.01.-09)-ის მიხედვით უბანი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით – 0.17;

იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი №1-ის თანახმად, სეისმური თვისებების მიხედვით სამშენებლო ფართზე გავრცელებული გრუნტები უმეტესად მიეკუთვნებიან მე-II კატეგორიის გრუნტებს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა მთლიანობაში განისაზღვროს 8 ბალით.

9. უბნის ამგები გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის ცხრ. №1-ის თანახმად მიეკუთვნებიან:

ფენა №1 – ნიდაგის ფენა – ერთციცხვიანით და ხელით – I ჯგუფს, დანარჩენით – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1750 კგ/მ<sup>3</sup> (რიგ. №34ბ);

ფენა №2 – თიხა – ყველა სახის დამუშავებისას – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1900 კგ/მ<sup>3</sup> (რიგ. №8გ);

ინჟინერ-გეოლოგი:



/თ. ჩაჩავა/

**ქ. მარნეულში, იაღლუჯის მაღლობის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ  
(საკად. კოდი №83.20.01.574) საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ამსახველი  
ფოტოლოკუმენტაცია**



**სურათი №1.** რეპერი №1. ხედი ჩრდილოეთით. სურათის წინა პლანზე ობიექტის დამრეცი ზედაპირი, უკანა პლანზე 4 მ სიგანის გაუმჯობესებული გრუნტის გზა გამავალი ქ. მარნეულიდან იაღლუჯის მაღლობისკენ, ხოლო სულ უკანა პლანზე საკუთრივ იაღლუჯის მაღლობი განფენილი ამ მონაკვეთზე დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით – კუმისის ტბის მიდამოებიდან ქ. რუსთავის სამხრეთ დაბოლოებამდე.



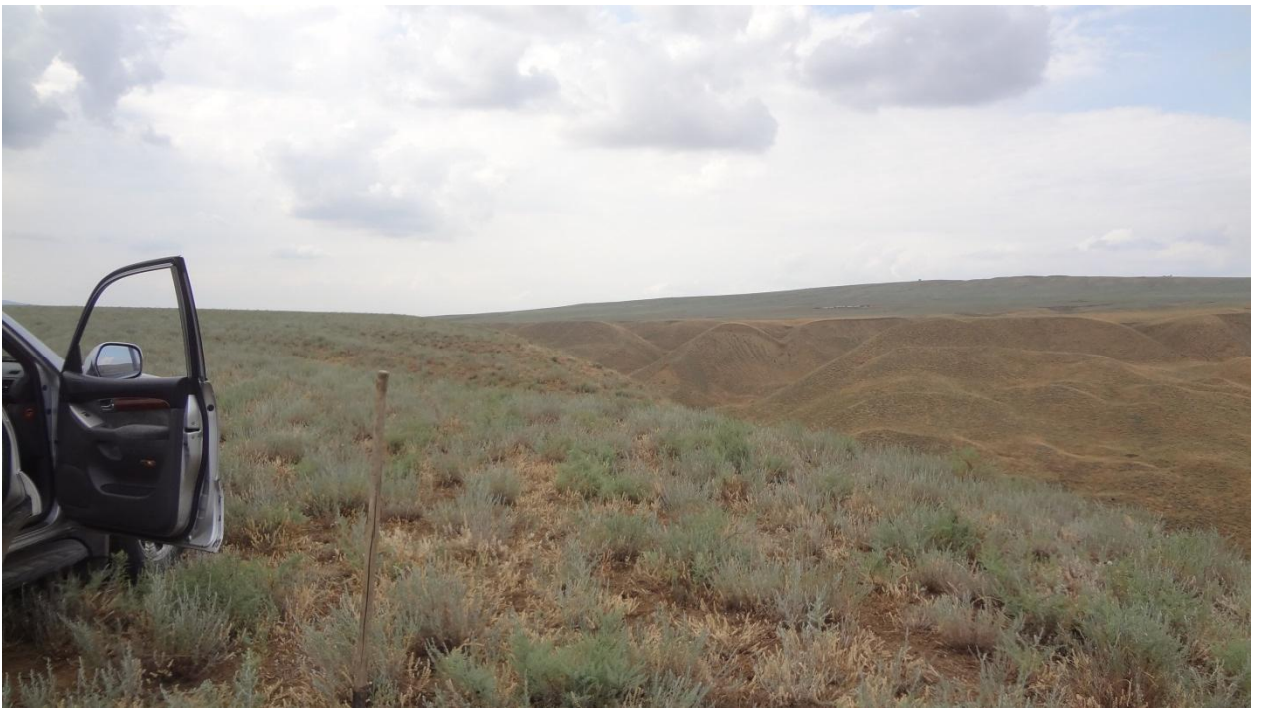
**სურათი №2.** რეპერი №1. ხედი ჩრდილო-აღმოსავლეთით. წინა პლანზე საპროექტო ობიექტის დამრეცი ზედაპირი დახრილი სამხრეთ-დასავლეთის (მარნეულის) და სამხრეთ-აღმოსავლეთის (ხევის ჩადაბლებისკენ) მიმართულებებით. უკანა პლანზე იაღლუჯის მაღლობის ფრაგმენტი.



**სურათი №3.** რეპერი №1. ხელი სამხრეთის მიმართულებით. სურათის წინა პლანზე მოჩანს გაუმჯობესებული გრუნტის გზა, საკუთრივ ობიექტის სამხრეთ-დასავლეთისკენ (მარნეულისკენ) დამრეცი ზედაპირი, უკანა პლანზე ობიექტის მომიჯნავე უსახელო ხევის ჩადაბლების კონტური და მის უკან მდებარე ამაღლებული სერი განფენილი ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ.



**სურათი №4.** რეპერი №1. ხელი სამხრეთ-დასავლეთით. სურათზე ნათლად მოჩანს ობიექტის დამრეცი დახრილობის რელიეფი, გაუმჯობესებული გრუნტის გზის კონტური, ხოლო უკანა პლანზე მეცხოველეობის ფერმა და ალგეთის ხეობის ფრაგმენტი.



**სურათი №5.** რეპერი №2. ხელი ჩრდილოეთით. სურათის მარცხენა ნაწილში მოჩანს იაღლუჯის მაღლობის ფრაგმენტი, ხოლო მარჯვენაში უსახელო ხევის სათავეთა სისტემის ფრაგმენტი.



**სურათი №6.** რეპერი №2. ხელი აღმოსავლეთით. სურათის უკანა პლანზე მარცხნივ იაღლუჯის მაღლობის ფრაგმენტი და უსახელო ხევის სათავეთა სისტემა მაღლობის დასავლეთ ფერდობზე.



**სურათი №7.** რეპერი №2. ხედი სამხრეთისკენ. სურათის მარჯვენა ნაწილში მოჩანს ობიექტის დამრეცი ზედაპირის ხედი რომელიც ამ ნაწილში დახრილია ხევის ჩადაბლებისკენ, საკუთრივ უსახელო ხევის ჩადაბლების კონტური განფენილი აღმოსავლეთიდან დასავლეთისკენ.



**სურათი №8.** რეპერი №2. ხედი სამხრეთ-დასავლეთით, მარნეულისკენ.





**სურათი №9.** რეპერი №3. ხედი ჩრდილოეთით. სურათის უკანა პლანზე მოჩანს იაღლუჯის მაღლობი და ხევის ერთ-ერთი სათავის ჩადაბლება.



**სურათი №10.** რეპერი №3. ხედი აღმოსავლეთის მიმართულებით. სურათის უკანა პლანზე უსახელო ხევის ჩადაბლებაა, ხოლო სულ უკან იაღლუჯის ერთ-ერთი განშტოება განფენილი სუბმერიდიანულად - ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ.



**სურათი №11.** რეპერი №3. ხედი სამხრეთის მიმართულებით. სურათის წინა პლანზე მოჩანს საპროექტო ობიექტის მომიჯნავე უსახელო ხევის ჩადაბლება და იაღლუჯის ქედის ერთ-ერთი განშტოება განფენილი უკვე სუბგანედურად აღმოსავლეთიდან-დასავლეთისკენ.



**სურათი №12.** რეპერი №3. ხედი სამხრეთ-დასავლეთით, ქვემოთკენ, მარნეულის მიმართულებით. სურათზე ნათლად მოჩანს ჩრდილოეთიდან სამხრეთით, განივად ოდნავ ჩაზნექილი რელიეფის ფორმა.



**სურათი №13.** რეპერი №4. ხელი ჩრდილოეთის მიმართულებით. სურათის უკანა პლანზე მოჩანს იაღლუჯის ქედის ფრაგმენტი, ხოლო წინაზე 4-6 გრადუსი დამრეცი დახრილობის (სამხრეთ-დასავლეთით, მარნეულისკენ) საპროექტო ობიექტის ზედაპირი.



**სურათი №14.** რეპერი №4. ხელი აღმოსავლეთით. სურათზე ნათლად მოჩანს უსახელო ხევის სათავეთა სისტემის განშტოება, ხოლო სულ უკან იაღლუჯის ქედის ერთ-ერთი განშტოება განფენილი სუბპერიდიანულად ჩრდილოეთიდან სამხრეთით.



**სურათი №15.** რეპერი №4. ხედი სამხრეთით. სურათზე ნათლად მოჩანს უსახელო ხევის ჩადაბლება, რომელიც ემიჯნება საპროექტო ობიექტს. თუმცა მიუხედავად სიახლოვისა ის სრულიად უსაფრთხოა მისთვის, რადგან ხევი ზრდასრულია და ეროზიული პროცესები უმნიშვნელო ხასიათისაა.



**სურათი №16.** რეპერი №4. ხედი სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით. სურათის მარცხენა ნაწილში მოჩანს უსახელო ხევის ჩადაბლება და მარჯვენა ფერდობი რომელიც ემიჯნება საპროექტო ობიექტს და რომელიც ლითოლოგიურად მთლიანად შემდგარია თიხოვანი გრუნტებისაგან (თიხებისაგან).



**სურათი №17.** რეპერი №5. ხედი ჩრდილოეთის მიმართულებით. სურათის წინა პლანზე ობიექტის დამრეცი 5-6° სამხრეთ-დასავლეთი დახრილობის რელიეფია. სურათის უკანა პლანზე მოჩანს იაღლუჯის ქედის ფრაგმენტები.



**სურათი №18.** რეპერი №5. ხედი აღმოსავლეთის მიმართულებით. სურათის წინა პლანზე ობიექტის დამრეცი რელიეფის ფრაგმენტია, უკანა ნაწილში - იაღლუჯის ქედის ფრაგმენტი.



**სურათი №19.** რეპერი №5. ხელი სამხრეთის მიმართულებით. აღნიშნული რეპერიდან დაახლოებით 100-120 მ-ში უსახელო ხევის ჩადაბლებაა, რომელიც საზღვრავს საპროექტო ობიექტს სამხრეთის მხრიდან.



**სურათი №20.** რეპერი №5. ხელი დასავლეთის მიმართულებით.



**სურათი №21.** რეპერი №6. ხედი სამხრეთისკენ. წინა პლანზე ობიექტის სუსტად სამხრეთ-დასავლეთისკენ დამრეცი რელიეფის ხედი, ხოლო უკანა პლანზე მოჩანს ობიექტის მომიჯნავე უსახელო ხევის ჩადაბლების კონტური.



**სურათი №22.** რეპერი №6. ხედი დასავლეთით, მარნეულისკენ. უკანა პლანზე უსახელო ხევის ჩადაბლების კონტურია.



**სურათი №23.** რეპერი №6. ხედი ჩრდილოეთით. წინა პლანზე მოჩანს ამ ნაწილში ობიექტის სუსტად დამრეცი რელიეფი. უკანა პლანზე – იაღლუჯის ქედის დასავლეთი დაბოლოების სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობები.



**სურათი №24.** რეპერი №6. ხედი აღმოსავლეთის მიმართულებით. უკანა პლანზე უსახელო ხევის ჩადაბლება, ხოლო სულ უკან იაღლუჯის ქედის განშტოების ფრაგმენტი.





**სურათი №25.** რეპერი №7. ხელი სამხრეთით. სურათზე მოჩანს ელექტროქვესადგური და უსახელო ხევის ჩადაბლების კონტური რომელიც ფარგლავს საპროექტო ობიექტს სამხრეთიდან.



**სურათი №26.** რეპერი №7. ხელი ჩრდილოეთით. წინა პლანზე მოჩანს საპროექტო ობიექტის სუსტად დამრეცი ოდნავ უსწორმასწორო რელიეფი, რომელიც სუსტად დანაწევრებულია დროებითი ნაკადების მიერ, ნალვარევებით. უკანა მარჯვენა ნაწილში იალლუჯის ქედია განფენილი სუბგანედურად დასავლეთიდან აღმოსავლეთისკენ.



**სურათი №27.** რეპერი №7. ხედი სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით. წინა პლანზე ობიექტის სუსტად დამრეცი რელიეფი. უკანა პლანზე ქალაქ მარნეულის და ალგეთის ხეობის ფრაგმენტი განფენილი ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით.



**სურათი №28.** რეპერი №8. ხედი ჩრდილოეთით. წინა პლანზე გაუმჯობესებული გრუნტის გზა სიგანით 4 მ. უკანა პლანზე მოჩანს იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობი.



**სურათი №29.** რეპერი №8. ხედი ჩრდილო-აღმოსავლეთით. წინა პლანზე მოჩანს ობიექტის დამრეცი დახრილობის რელიეფი, ხოლო უკანა პლანზე იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის ფრაგმენტი.



**სურათი №30.** რეპერი №8. ხედი სამხრეთით. წინა პლანზე მოჩანს 4 მ სიგანის გაუმჯობესებული გრუნტის გზა, გამავალი იაღლუჯის ქედიდან ქალაქ მარნეულში. უკანა პლანზე უსახელო ხევის ჩადაბლება, ფერმების კონტურები და ქ. მარნეულის დასავლეთის ხედი.



**სურათი №31.** რეპერი №8. ხელი დასავლეთის მიმართულებით.



**სურათი №32.** ხაზოვანი ეროზიული ფორმები ნალვარევეების სახით განფენილი სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით (იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის ძირიდან მარნეულის მიმართულებით).



**სურათი №33.** ხაზოვანი ეროზიული ფორმები ნაღვარელების სახით განფენილი სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით (იალლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის ძირიდან მარნეულის მიმართულებით).



**სურათი №34.** უსახელო ხევი საპროექტო ობიექტიდან სამხრეთით ფერმასთან, რომელიც ლითოლოგიურად შემდგარია ღია ყავისფერი თიხოვანი გრუნტებისაგან – ფონდური და ლიტერატურული მასალების მიხედვით – ლიოსისმაგვარი თიხნარები, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის ვერტიკალური განწევაებით, ჯდომადი ბუნების. (სუგლინკი ლესსოვიდნის, желтовато-коричневые, твердой и полутвердой консистенций, просадочные, средним дресвой и смелким шебнем).



**სურათი №35.** უსახელო ხევი საპროექტო ობიექტიდან სამხრეთით ფერმასთან, რომელიც ლითოლოგიურად შემდგარია ღია ყავისფერი თიხოვანი გრუნტებისაგან – ფონდური და ლიტერატურული მასალების მიხედვით – ლიოსისმაგვარი თიხნარები, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის ვერტიკალური განწევებით, ჯდომადი ბუნების. (სუგლინკი ლესსოვიდნის, желтовато-коричневые, твердой и полутвердой консистенций, просадочные, средним дресвой и смелким щебнем). აღნიშნული გრუნტები განიცდიან ფიზიკურ და ყინვისმიერ გამოფიტვას, ზედაპირული წყლების ზემოქმედების, მზისგან ინსოლაციას (на склонах этого оврага грунты претерпывают процессы физического и морозного выветривания, подвержены площадному и струичатому эрозию (размыву) поверхностными водами и солнечному инсоляции).



**სურათი №36.** დახრამვის პროცესი საპროექტო ობიექტის სამხრეთ პერიფერიაზე (процесс оврага обрзование на южной периферии проектного объекта).



სურათი №37. №1 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი



სურათი №38. №1 ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნის ფრაგმენტები.



სურათი №39. №2 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი



სურათი №40. №2 ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნის ფრაგმენტები





სურათი №41. №3 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი



სურათი №42. №3 ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნის ფრაგმენტები



სურათი №43. №4 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი



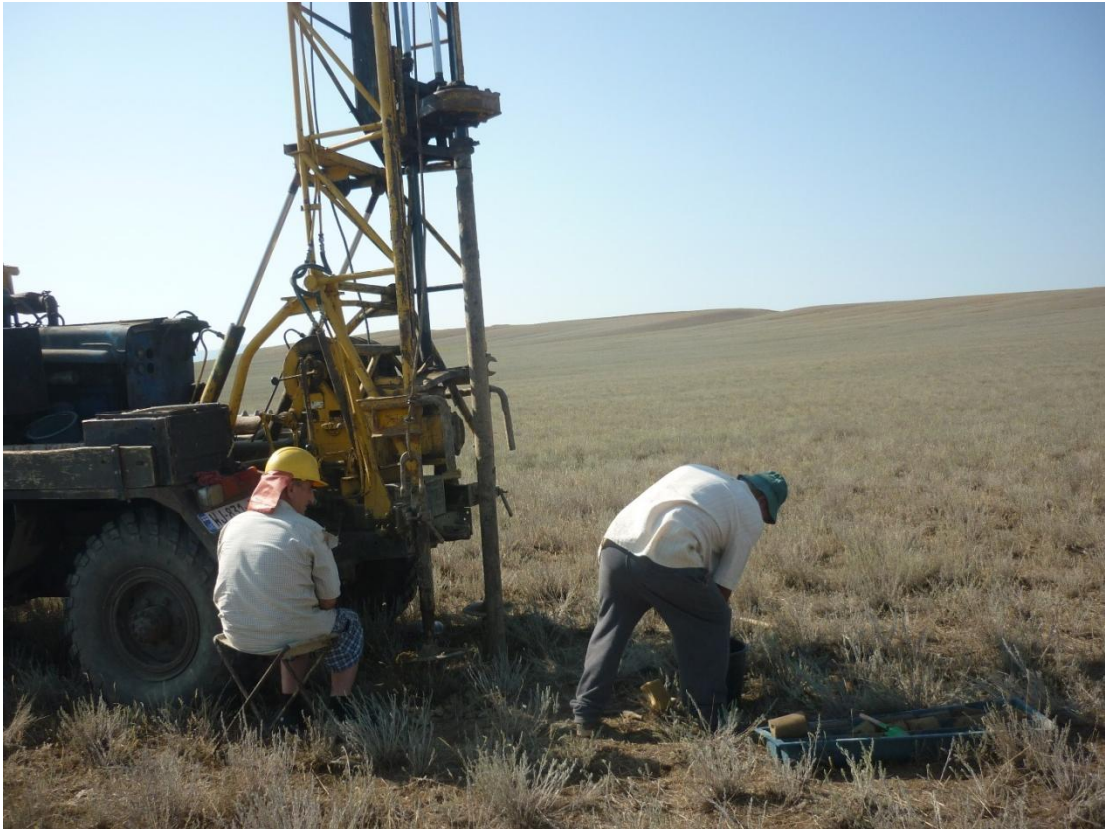
სურათი №44. №4 ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნის ფრაგმენტები



სურათი №45. №5 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი



სურათი №46. №5 ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნის ფრაგმენტები



სურათი №47. №6 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი



სურათი №48. №6 ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნის ფრაგმენტები



სურათი №49. №7 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი



სურათი №50. №7 ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნის ფრაგმენტები



სურათი №51. №8 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი



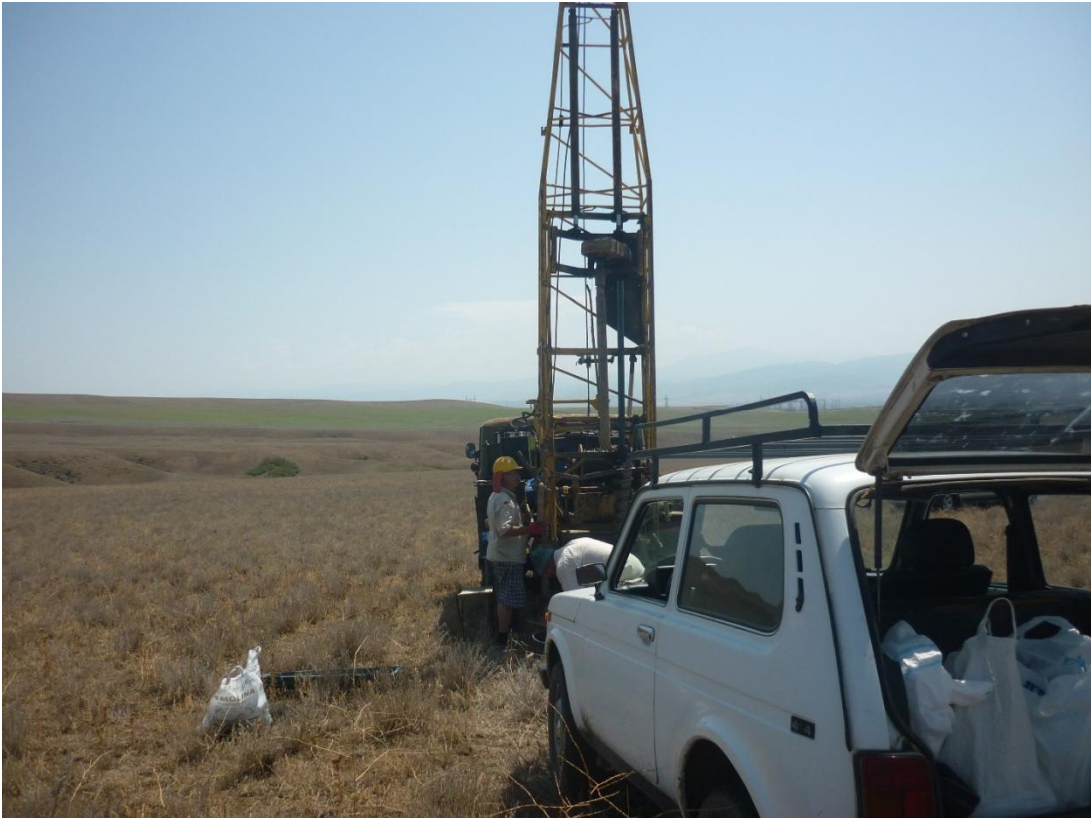
სურათი №52. №8 ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნის ფრაგმენტები



სურათი №53. №9 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი



სურათი №54. №9 ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნის ფრაგმენტები



სურათი №55. №10 ჭაბურღილის ბურღვის პროცესი



სურათი №56. №10 ჭაბურღილიდან ამოღებული კერნის ფრაგმენტები



## ტექსტური დანართები

**გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული  
კვლევის შედეგები**

ბრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

ობიექტის სახელწოდება	რივითი ნომერი	სამთი გამონამუშევრის ნომერი	ნიმუშის საველე ნომერი	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ.	ნიმუშის სახე	ნიმუშის ლაბორატორიული ნომერი	ნიმუშის დასახელება ნომენკლატურის მიხედვით	ფიზიკური თვისებები														მექანიკური თვისებები					
								პლასტიკურობა							სიმკვრივე, გ/სმ <sup>3</sup>							კუმშვადობა		სიმტკიცე			
								დენადობის ზღვარი, $W_T$	პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$ , %	მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე, $\rho_s$	ბუნებრივი მდგომარეობის გრუნტის, $\rho$	ჩინჩის სიმკვრივე, $\rho_l$	ტენიანობა, $W$	ფორიანობა, $n$	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	სრული ტენტეადობა, $W_{saf}$	ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	ბუნებრივი მდგომარეობაში		ძვრა					
																				კუმშვადობის კოეფიციენტი 1-2 $A_{10^5} IIa$	დვლომაციის მძლეული 1-2 $E_{10^5} IIa$	ბუნებრივი მდგომარეობაში	ძვრა				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	25	26	27	28	29	30
ქ. მარნეულში, იაღლაუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, შის ელემენტრისადეური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში	1	გაბ.№1	1	4,0	მონ	226	თიხა	0,44	0,24	20	2,73	1,68	1,40	0,199	0,49	0,950	0,35	0,57	<0	0,027	28	19	0,450	0,13	-	-	0,013
	2	გაბ.№2	1	2,5	მონ	227	თიხა	0,51	0,26	25	2,73	1,84	1,57	0,168	0,42	0,739	0,27	0,62	<0	0,014	49	22	0,525	0,38	0,37	2,1	-
	3	გაბ.№3	1	3,5	მონ	228	თიხა	0,51	0,25	26	2,73	1,85	1,58	0,173	0,42	0,728	0,27	0,65	<0	0,012	57	22	0,550	0,38	0,37	2,2	-
	4	გაბ.№4	1	3,2	მონ	229	თიხა	0,47	0,25	22	2,73	1,82	1,58	0,154	0,42	0,728	0,27	0,58	<0	0,014	49	21	0,500	0,32	0,24	-	-
	5	გაბ.№5	1	3,3	მონ	230	თიხა	0,44	0,25	19	2,73	1,75	1,48	0,185	0,46	0,845	0,31	0,60	<0	0,017	42	20	0,475	0,19	-	-	0,011
	6	გაბ.№6	1	3,8	მონ	231	თიხა	0,42	0,24	18	2,73	1,82	1,56	0,166	0,43	0,750	0,28	0,60	<0	0,012	58	21	0,500	0,23	0,29	1,9	-
	7	გაბ.№7	1	3,9	მონ	232	თიხა	0,43	0,23	20	2,73	1,67	1,44	0,160	0,47	0,896	0,33	0,49	<0	0,023	32	20	0,500	0,15	-	-	0,016
	8	გაბ.№8	1	3,7	მონ	233	თიხა	0,46	0,25	21	2,73	1,77	1,54	0,150	0,44	0,773	0,28	0,53	<0	0,018	39	22	0,500	0,27	0,27	-	-
	9	გაბ.№9	1	3,6	მონ	234	თიხა	0,44	0,25	19	2,73	1,73	1,48	0,170	0,46	0,844	0,31	0,55	<0	0,019	38	20	0,500	0,19	-	-	0,015
	10	გაბ.№10	1	3,4	მონ	235	თიხა	0,45	0,25	20	2,73	1,80	1,55	0,158	0,43	0,761	0,28	0,57	<0	0,014	50	21	0,500	0,27	0,29	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

*[Handwritten signature]*  
 /ნ. სმელიძე/  
 20492743  
 N&G  
 20492743  
 GEORGIA \* GEORGIA \* GEORGIA \*  
 20492743

გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის გრაფიკები  
(10 გრაფიკი)

# ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №1

ნიმუში №1

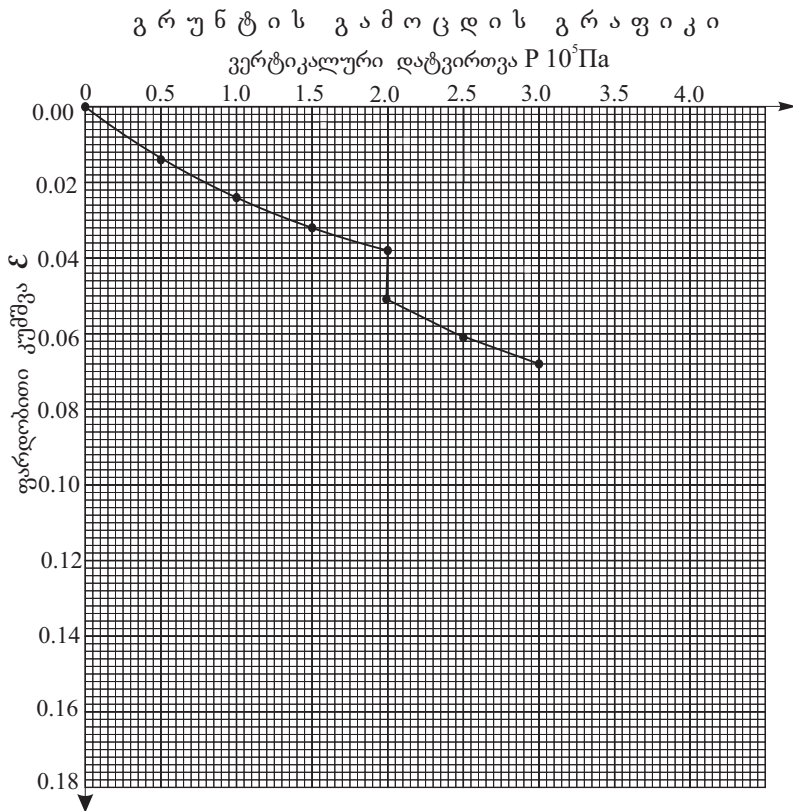
ნიმუშის ალების ინტერვალი - 4.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10 <sup>5</sup> Pa	აბსოლუტური კუმშვა, Δh, MM	შეფარდებითი კუმშვა, Δh/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი 1-2 α 10 <sup>-5</sup> Pa	საერთო ლეფორმაციის მოდული, 1-2 E <sub>n</sub> 10 <sup>5</sup> Pa
		ცლით, ε	გრაფიკით, ε			
0.0	-	-	-	0.950	-	-
0.5	0.33	0.013	0.014	0.923	0.054	14
1.0	0.60	0.024	0.024	0.903	0.040	19
1.5	0.80	0.032	0.032	0.888	-	-
2.0	0.95	0.038	0.038	0.876	0.027	28
დასვ.	1.28	0.051	0.051	0.850	0.026	-
2.5	1.53	0.061	0.061	0.831	-	-
3.0	1.70	0.068	0.068	0.817	0.033	22

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

პარამეტრი	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	ნიმუშის მასა	სიმაღლე	სიგანგობა	შედეგი	ნიშნები
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W <sub>L</sub>	1	0.44	-		
	პლასტიკურობის ზღვარი, W <sub>P</sub>	2	0.24	-		
	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>P</sub> %	3	20	-		
სიმკვრივე	მინერალური ნაწილაკის, ρ <sub>s</sub>	4	2.73	-		
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.68	-		
	ჩონჩხის, ρ <sub>d</sub>	6	1.40	-		
ტენიანობა, W	7	0.199	-			
ფორიანობა, n	8	0.49	-			
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	0.950	-			
სრული ტენეტევალობა, W <sub>saf</sub>	10	0.35	-			
ტენიანობის ხარისხი, S <sub>r</sub>	11	0.57	-			
დენადობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	12	<0	-			
ფილტრაციის კოეფიციენტი, K <sub>ფმ/დლ-ლ-ში</sub>	13	-	-			
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, ε <sub>sw</sub> %	14	-	-		
	გაჯირჯვების წნევა, P <sub>sw</sub> 10 <sup>5</sup> Pa	15	-	-		
	გაჯირჯვების ტენიანობა, W <sub>sw</sub>	16	-	-		
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε <sub>ს</sub> %	17	0.013	-		
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, P <sub>ს</sub> 10 <sup>5</sup> Pa	18	-	-		
	ჯდენის ტენიანობა, W <sub>sl</sub>	19	-	-		

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილი №2

ნიმუში №1

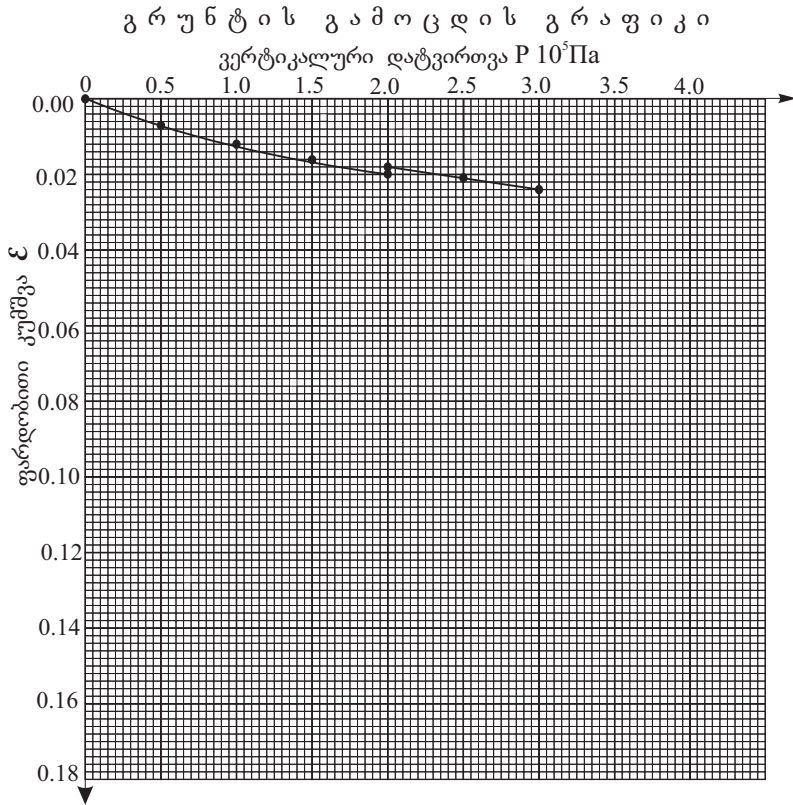
ნიმუშის ალების ინტერვალი - 2.5 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ობიექტი:

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Pa}$	აბსოლუტური კუმშვა, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმშვა, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი $\rho$	კუმშვადობის კოეფიციენტი $1-2 \alpha \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$	საერთო ლეფორმაციის მოდული, $1-2 E_n \cdot 10^5 \text{ Pa}$
		ცლით, $\xi$	გრავი-კით, $\xi_g$			
0.0	-	-	-	0.739	-	-
0.5	0.18	0.007	0.007	0.727	0.024	29
1.0	0.30	0.012	0.012	0.718	0.018	38
1.5	0.38	0.015	0.016	0.711	-	-
2.0	0.50	0.020	0.020	0.704	0.014	49
დასვ.	0.45	0.018	0.018	0.708	-0.004	-
2.5	0.53	0.021	0.021	0.702	-	-
3.0	0.60	0.024	0.024	0.697	0.011	62

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

პარამეტრი	სიმკვრივე $\rho/\text{მ}^3$	ნიმუშის მასა $m, \text{ kg}$	სივრცითი მოცულობა $V, \text{ m}^3$	სიმკვრივე $\rho, \text{ t/m}^3$
პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.26	-	
პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	25	-	
მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-	
გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.84	-	
ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.57	-	
ტენიანობა, $W$	7	0.168	-	
ფორიანობა, $n$	8	0.42	-	
ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.739	-	
სრული ტენეტევალობა, $W_{saf}$	10	0.27	-	
ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.62	-	
დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-	
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-	
გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, $\xi_{sw} \%$	14	0.37	-
	გაჯირჯების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	15	2.1	-
	გაჯირჯების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\xi_f \%$	17	0	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_f \cdot 10^5 \text{ Pa}$	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$	19	-	-

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ჭაბურღილი №3

ნიმუში №1

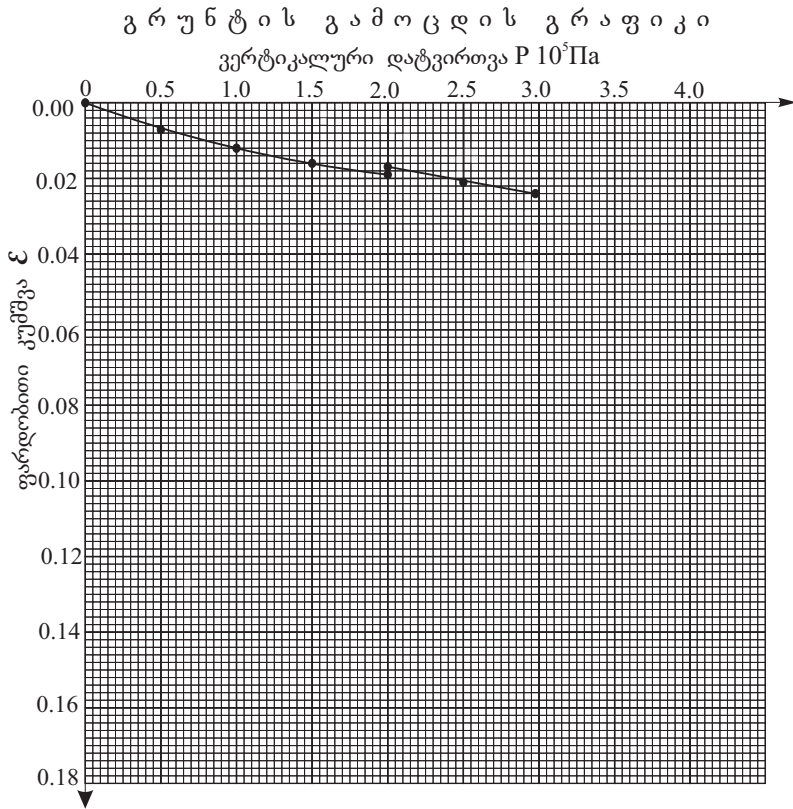
ნიმუშის ალების ინტერვალი - 3.5 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში



გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10 <sup>5</sup> Па	აბსოლუტური კუმშვადობა, Δh, MM	შეფარდებითი კუმშვა, Δh/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი 1-2 α 10 <sup>-5</sup> Па	საერთო ლეფორმაციის მოდული, 1-2 E <sub>n</sub> 10 <sup>5</sup> Па
		ცლით, ε	გრავი-კით, ε <sub>s</sub>			
0.0	-	-	-	0.728	-	-
0.5	0.15	0.006	0.007	0.716	0.024	29
1.0	0.30	0.012	0.012	0.707	0.018	38
1.5	0.43	0.017	0.016	0.700	-	-
2.0	0.48	0.019	0.019	0.695	0.012	57
დასვ.	0.43	0.017	0.017	0.699	-0.004	-
2.5	0.53	0.021	0.021	0.692	-	-
3.0	0.60	0.024	0.024	0.686	0.013	52

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

პარამეტრი	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	ნიმუშის მასა	სიმაღლე	სიგანგობა	შედეგი	ერთეული	შედეგი	შედეგი
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W <sub>L</sub>	1	0.51	-				
	პლასტიკურობის ზღვარი, W <sub>P</sub>	2	0.25	-				
	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>P</sub> %	3	26	-				
სიმკვრივე	მინერალური ნაწილაკის, ρ <sub>s</sub>	4	2.73	-				
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.85	-				
	ჩონჩხის, ρ <sub>d</sub>	6	1.58	-				
ტენიანობა, W	7	0.173	-					
ფორიანობა, n	8	0.42	-					
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	0.728	-					
სრული ტენეტევადობა, W <sub>saf</sub>	10	0.27	-					
ტენიანობის ხარისხი, S <sub>r</sub>	11	0.65	-					
დენადობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	12	<0	-					
ფილტრაციის კოეფიციენტი, K <sub>ფმ/დლ-ლ-ში</sub>	13	-	-					
გაჯირჯევა	თავისუფალი გაჯირჯევა, ε <sub>sw</sub> %	14	0.37	-				
	გაჯირჯევის წნევა, P <sub>sw</sub> 10 <sup>5</sup> Па	15	2.2	-				
	გაჯირჯევის ტენიანობა, W <sub>sw</sub>	16	-	-				
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε <sub>s</sub> %	17	0	-				
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, P <sub>s</sub> 10 <sup>5</sup> Па	18	-	-				
	ჯდენის ტენიანობა, W <sub>sl</sub>	19	-	-				

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №229

ობიექტი:

ჭაბურღილი №4

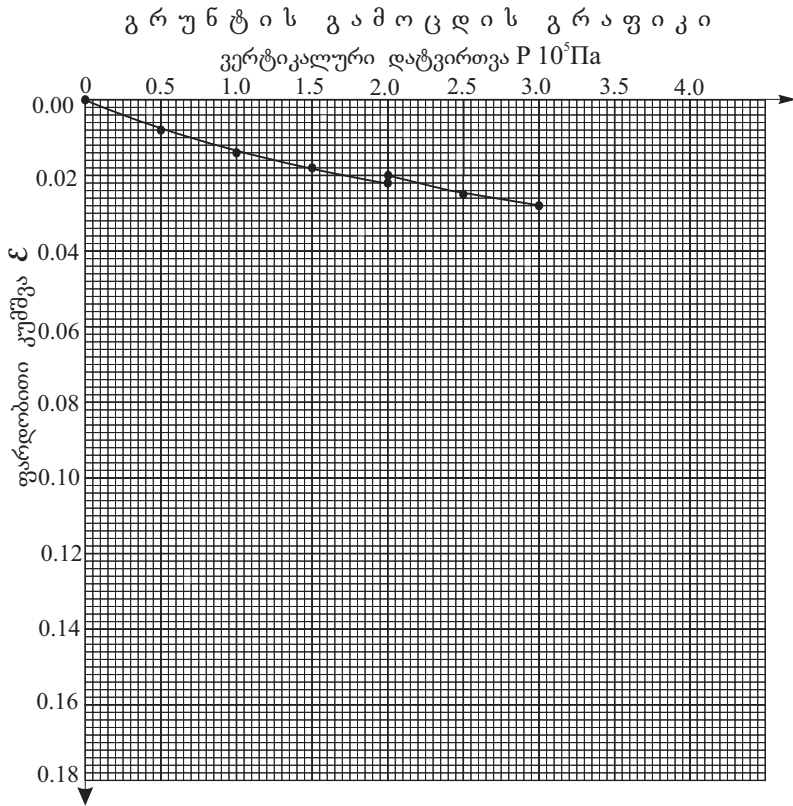
ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.2 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Pa}$	აბსოლუტური კუმშვა, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმშვა, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი $\rho$	კუმშვადობის კოეფიციენტი $1-2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$	საერთო ლეფორმაციის მოდული, $1-2 \cdot E_n \cdot 10^5 \text{ Pa}$
		ცლით, $\xi$	გრავი-კით, $\xi_g$			
0.0	-	-	-	0.728	-	-
0.5	0.20	0.008	0.008	0.714	0.028	25
1.0	0.35	0.014	0.014	0.704	0.020	34
1.5	0.45	0.018	0.018	0.697	-	-
2.0	0.55	0.022	0.022	0.690	0.014	49
დასვ.	0.50	0.020	0.020	0.693	-0.003	-
2.5	0.63	0.025	0.025	0.685	-	-
3.0	0.70	0.028	0.028	0.680	0.013	52

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

პარამეტრი	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	ნიმუშის მასა $m, \text{ kg}$	სიმაღლე $h, \text{ cm}$	სიგანგობა $b, \text{ cm}$	შედეგი
პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.25	-		
პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	22	-		
სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-	
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.82	-	
	ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.58	-	
ტენიანობა, $W$	7	0.154	-		
ფორიანობა, $n$	8	0.42	-		
ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.728	-		
სრული ტენეტევალობა, $W_{saf}$	10	0.27	-		
ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.58	-		
დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-		
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-		
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, $\xi_{sw} \%$	14	0.24	-	
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	15	-	-	
	გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-	
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\xi_{\%}$	17	0	-	
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\%} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	18	-	-	
	ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$	19	-	-	



# გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №230

ობიექტი:

ჭაბურღილი №5

ნიმუში №1

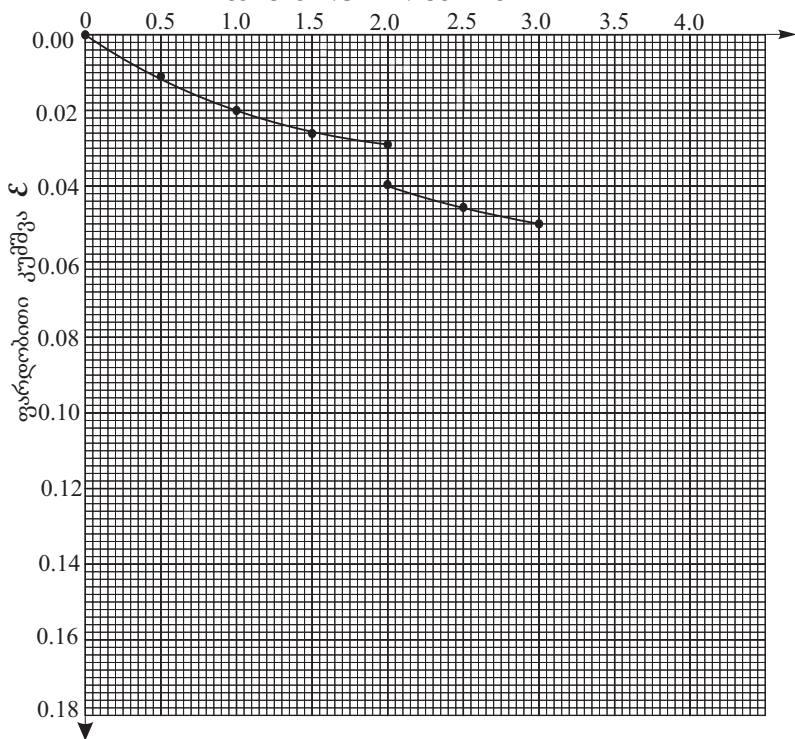
ნიმუშის ალების ინტერვალი - 3.3 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი  
ვერტიკალური დატვირთვა  $P \cdot 10^5 \text{ Pa}$



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Pa}$	აბსოლუტური კუმულაცია, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმუგა, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი $\sigma$	კუმულაციის კოეფიციენტი $1-2 \alpha \cdot 10^5 \text{ Pa}$	საერთო ლეფორმაციის მძლეული, $1-2 E_n \cdot 10^5 \text{ Pa}$
		ცლით, $\xi$	გრაფიკით, $\xi$			
0.0	-	-	-	0.845	-	-
0.5	0.28	0.011	0.011	0.825	0.040	18
1.0	0.50	0.020	0.020	0.808	0.034	21
1.5	0.65	0.026	0.026	0.797	-	-
2.0	0.73	0.029	0.029	0.791	0.017	42
დასვ.	1.00	0.040	0.040	0.771	0.020	-
2.5	1.15	0.046	0.046	0.760	-	-
3.0	1.25	0.050	0.050	0.753	0.018	39

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენალობის ზღვარი, $W_L$	1	0.44	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.25	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	19	-
	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	2.04	-
		ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.64	-
	ტენიანობა, $W$	7	0.242	-	
	ფორიანობა, $n$	8	0.40	-	
	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.665	-	
	სრული ტენიანობის ტენიანობა, $W_{saf}$	10	0.26	-	
	ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.99	-	
	დენალობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-	
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-	
	გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, $\xi_{sw} \%$	14	-	-
		გაჯირჯების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	15	-	-
		გაჯირჯების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\xi_{\%}$	17	0.11	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\%} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, $W_{sl}$	19	-	-

# ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ჭაბურღილი №6

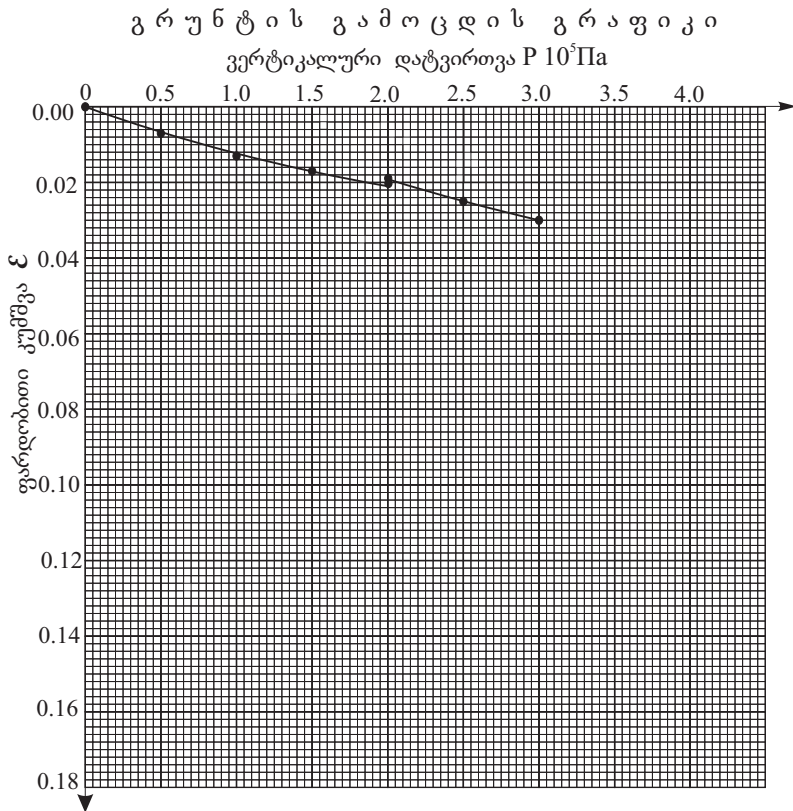
ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.8 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Pa}$	აბსოლუტური კუმშვა, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმშვა, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი $\rho$	კუმშვადობის კოეფიციენტი $1-2 \alpha \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$	საერთო ლეფორმაციის მოდული, $1-2 E_n \cdot 10^5 \text{ Pa}$
		ცლით, $\xi$	გრავი-კით, $\xi_g$			
0.0	-	-	-	0.750	-	-
0.5	0.18	0.007	0.007	0.738	0.024	29
1.0	0.33	0.013	0.013	0.727	0.022	32
1.5	0.40	0.016	0.017	0.720	-	-
2.0	0.50	0.020	0.020	0.715	0.012	58
დასვ.	0.48	0.019	0.019	0.717	-0.002	-
2.5	0.63	0.025	0.025	0.706	-	-
3.0	0.75	0.030	0.030	0.698	0.019	36

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

პარამეტრი	სიმკვრივე $g/cm^3$	ნიმუშის მასა $g$	სიმაღლე $cm$	სიგანგობა $cm$	შედეგი	ერთეული	შედეგი	შედეგი
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, $W_L$	1	0.42	-				
	პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.24	-				
	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	18	-				
სიმკვრივე $g/cm^3$	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-				
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.82	-				
	ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.56	-				
ტენიანობა, $W$	7	0.166	-					
ფორიანობა, $n$	8	0.43	-					
ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.750	-					
სრული ტენეტევალობა, $W_{saf}$	10	0.28	-					
ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.60	-					
დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-					
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-					
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, $\xi_{sw} \%$	14	0.29	-				
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	15	1.9	-				
	გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-				
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\xi_{\%}$	17	0	-				
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\%} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	18	-	-				
	ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$	19	-	-				

ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ჭაბურღილი №7

ნიმუში №1

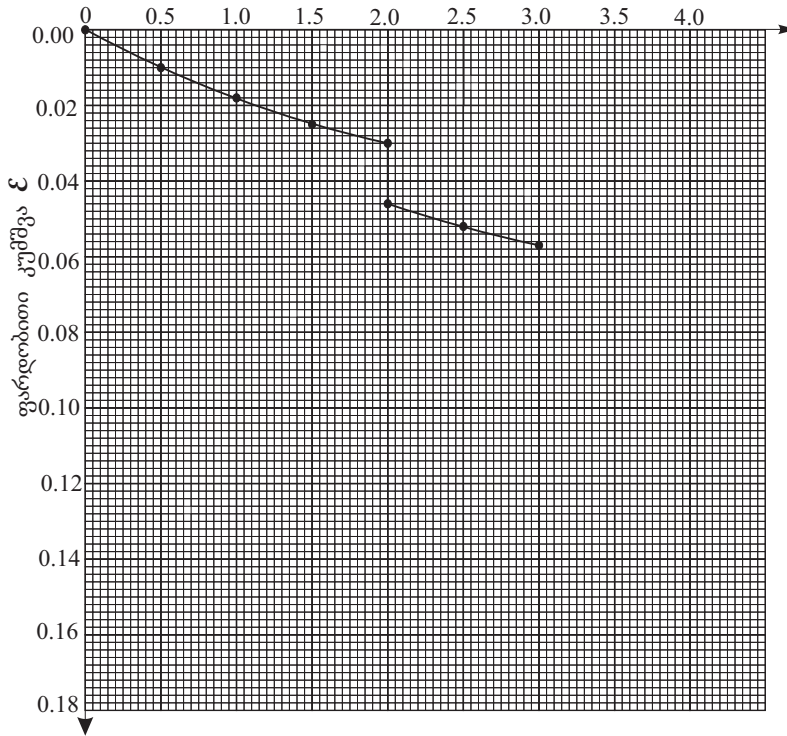
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.9 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი  
ვერტიკალური დატვირთვა  $P \cdot 10^5 \text{ Pa}$



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Pa}$	აბსოლუტური კუმულატიობა, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმულატი, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი $\rho$	კუმულაციის კოეფიციენტი $1-2 \alpha \cdot 10^5 \text{ Pa}$	საერთო ლეფორმაციის მოდული, $1-2 E_n \cdot 10^5 \text{ Pa}$
		ცლით, $\xi$	გრავი-კით, $\xi_g$			
0.0	-	-	-	0.896	-	-
0.5	0.25	0.010	0.010	0.877	0.038	20
1.0	0.45	0.018	0.018	0.862	0.030	25
1.5	0.63	0.025	0.025	0.850	-	-
2.0	0.75	0.030	0.030	0.839	0.023	32
დასვ.	1.15	0.046	0.046	0.809	0.030	-
2.5	1.30	0.052	0.052	0.797	-	-
3.0	1.43	0.057	0.057	0.788	0.021	34

ლაბორატორიის უფროსი:

*Handwritten signature*

ნ. ხმელიძე

პარამეტრი	სიმკვრივე $\rho/\text{გ/სმ}^3$	ნიმუშის სახე	მნიშვნელობა	ერთეული	შედეგი
პლასტიკურობა	დენალობის ზღვარი, $W_L$	1	0.43	-	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.23	-	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p \%$	3	20	-	-
სიმკვრივე $\rho/\text{გ/სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.67	-	-
	ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.44	-	-
ტენიანობა, $W$		7	0.160	-	-
ფორიანობა, $n$		8	0.47	-	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		9	0.896	-	-
სრული ტენტევალობა, $W_{saf}$		10	0.33	-	-
ტენიანობის ხარისხი, $S_r$		11	0.49	-	-
დენალობის მაჩვენებელი, $I_L$		12	<0	-	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$		13	-	-	-
გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, $\xi_{sw} \%$	14	-	-	-
	გაჯირჯების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	15	-	-	-
	გაჯირჯების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-	-
ჯდომლობა	ფარდობითი ჯდენალობა, $\xi_{\%}$	17	0.016	-	-
	ჯდენალობის საწყისი წნევა, $P_{\%} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	18	-	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, $W_{sl}$	19	-	-	-

# ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №233

ჭაბურღილი №8

ობიექტი:

ნიმუში №1

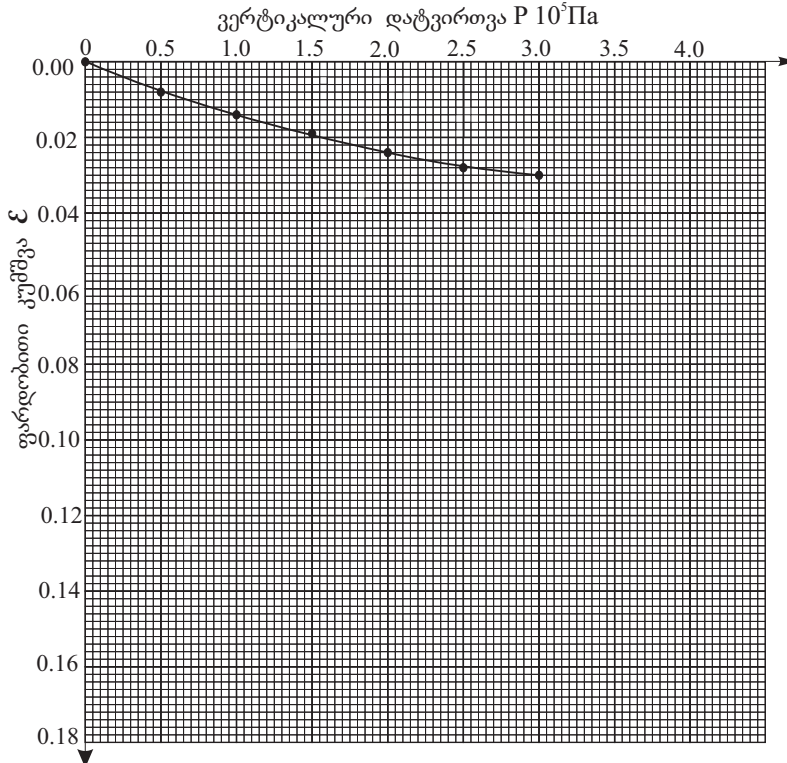
ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.7 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10 <sup>5</sup> Па	აბსოლუტური კუმულაცია, Δh, MM	შეფარდებითი კუმულაცია, Δh/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმულაციის კოეფიციენტი 1-2 α 10 <sup>-5</sup> Па	საერთო ლეფორმაციის მოდული, 1-2 E <sub>n</sub> 10 <sup>5</sup> Па
		ცლით, %	გრავი-კით, %			
0.0	-	-	-	0.773	-	-
0.5	0.20	0.008	0.008	0.759	0.028	25
1.0	0.35	0.014	0.014	0.748	0.022	32
1.5	0.48	0.019	0.019	0.739	-	-
2.0	0.60	0.024	0.024	0.730	0.018	39
დასვ.	0.60	0.024	0.024	0.730	-	-
2.5	0.70	0.028	0.028	0.723	-	-
3.0	0.75	0.030	0.030	0.720	0.010	69

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

პარამეტრი	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	ნიმუშის სიღრმე, მ	გრუნტის მახასიათებლები	
			მნიშვნელობა	ერთეული
პლასტიკურობა	დენალობის ზღვარი, W <sub>L</sub>	1	0.44	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W <sub>P</sub>	2	0.25	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>P</sub> %	3	19	-
სიმკვრივე	მინერალური ნაწილაკის, ρ <sub>s</sub>	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.77	-
	ჩონჩხის, ρ <sub>d</sub>	6	1.54	-
ტენიანობა, W	7	0.150	-	
ფორიანობა, n	8	0.44	-	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	0.773	-	
სრული ტენტევალობა, W <sub>saf</sub>	10	0.28	-	
ტენიანობის ხარისხი, S <sub>r</sub>	11	0.53	-	
დენალობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	12	<0	-	
ფილტრაციის კოეფიციენტი, K <sub>ფმ/დლ-ლ-ში</sub>	13	-	-	
გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ε <sub>sw</sub> %	14	0.27	-
	გაჯირჯების წნევა, P <sub>sw</sub> 10 <sup>5</sup> Па	15	-	-
	გაჯირჯების ტენიანობა, W <sub>sw</sub>	16	-	-
ჯდომლობა	ფარდობითი ჯდენალობა, ε <sub>s</sub> %	17	0	-
	ჯდენალობის საწყისი წნევა, P <sub>s</sub> 10 <sup>5</sup> Па	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W <sub>sl</sub>	19	-	-

# ბრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №234

ობიექტი:

ჭაბურღილი №9

ნიმუში №1

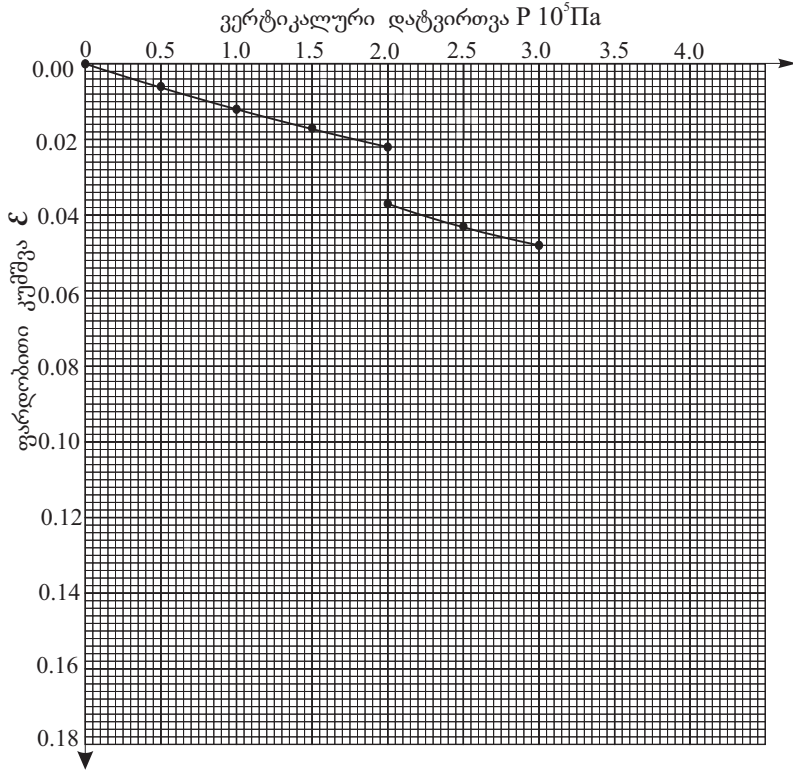
ნიმუშის ალების ინტერვალი - 3.6 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, P 10 <sup>5</sup> Pa	აბსოლუტური კუმშვა, Δh, mm	შეფარდებითი კუმშვა, Δh/h		ფორიანობის კოეფიციენტი e	კუმშვადობის კოეფიციენტი 1-2 α 10 <sup>-5</sup> Pa	საერთო ლეფორმაციის მძლავრი, 1-2 E <sub>n</sub> 10 <sup>5</sup> Pa
		ცლით, %	გრავი-კით, %			
0.0	-	-	-	0.844	-	-
0.5	0.15	0.006	0.006	0.833	0.022	33
1.0	0.30	0.012	0.012	0.822	0.022	33
1.5	0.45	0.018	0.017	0.813	-	-
2.0	0.55	0.022	0.022	0.803	0.019	38
დასვ.	0.93	0.037	0.037	0.776	0.027	-
2.5	1.08	0.043	0.043	0.765	-	-
3.0	1.20	0.048	0.048	0.755	0.021	34

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

პარამეტრი	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	ნიმუშის მასა	სიმაღლე	შედეგი	ეკვივალენტი
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, W <sub>L</sub>	1	0.44	-	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, W <sub>P</sub>	2	0.25	-	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>P</sub> %	3	19	-	-
სიმკვრივე	მინერალური ნაწილაკის, ρ <sub>s</sub>	4	2.73	-	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ	5	1.73	-	-
	ჩონჩხის, ρ <sub>d</sub>	6	1.48	-	-
ტენიანობა, W	7	0.170	-	-	-
ფორიანობა, n	8	0.46	-	-	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	9	0.844	-	-	-
სრული ტენტევალობა, W <sub>saf</sub>	10	0.31	-	-	-
ტენიანობის ხარისხი, S <sub>r</sub>	11	0.55	-	-	-
დენადობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>	12	<0	-	-	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, K <sub>ფმ/დლ-ლ-ში</sub>	13	-	-	-	-
გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, ε <sub>sw</sub> %	14	-	-	-
	გაჯირჯების წნევა, P <sub>sw</sub> 10 <sup>5</sup> Pa	15	-	-	-
	გაჯირჯების ტენიანობა, W <sub>sw</sub>	16	-	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, ε <sub>s</sub> %	17	0.015	-	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, P <sub>s</sub> 10 <sup>5</sup> Pa	18	-	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, W <sub>sl</sub>	19	-	-	-

გრუნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

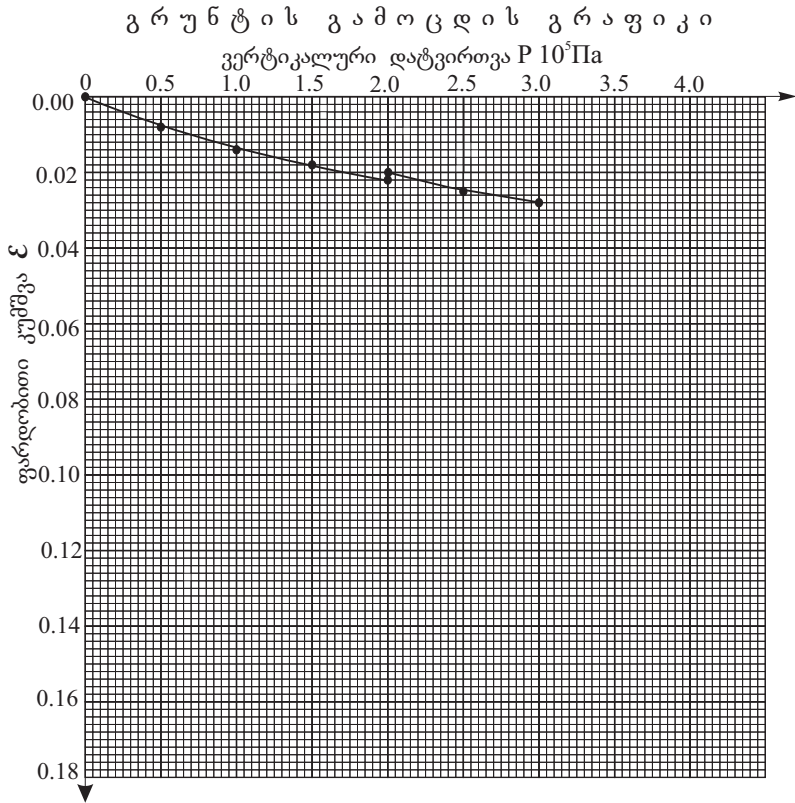
ჭაბურღილი №10

ნიმუში №1

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 3.4 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა



გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები						
წნევა გრუნტის ნიმუშზე, $P \cdot 10^5 \text{ Pa}$	აბსოლუტური კუმულაციის კოეფიციენტი, $\Delta h, \text{ mm}$	შეფარდებითი კუმულაცია, $\Delta h/h$		ფორიანობის კოეფიციენტი $e$	კუმულაციის კოეფიციენტი $1-2 \alpha \cdot 10^5 \text{ Pa}$	საერთო ლეფორმაციის მოდული, $1-2 E_n \cdot 10^5 \text{ Pa}$
		ცლით, $\epsilon$	გრავიტი, $\epsilon_g$			
0.0	-	-	-	0.761	-	-
0.5	0.15	0.006	0.006	0.750	0.022	32
1.0	0.30	0.012	0.012	0.740	0.020	35
1.5	0.43	0.017	0.017	0.731	-	-
2.0	0.50	0.020	0.020	0.726	0.014	50
დასვ.	0.45	0.018	0.018	0.729	-0.003	-
2.5	0.60	0.024	0.024	0.719	-	-
3.0	0.70	0.028	0.028	0.712	0.017	41

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

პლასტიკურობა	დენალობის ზღვარი, $W_L$	1	0.45	-	
	პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.25	-	
	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	20	-	
	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.80	-
		ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.55	-
ტენიანობა, $W$	7	0.158	-		
ფორიანობა, $n$	8	0.43	-		
ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.761	-		
სრული ტენტევალობა, $W_{saf}$	10	0.28	-		
ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.57	-		
დენალობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-		
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-		
გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, $\epsilon_{sw} \%$	14	0.29	-	
	გაჯირჯების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	15	-	-	
	გაჯირჯების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-	
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენალობა, $\epsilon_{\%}$	17	0	-	
	ჯდენალობის საწყისი წნევა, $P_{\%} \cdot 10^5 \text{ Pa}$	18	-	-	
	ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$	19	-	-	

**გრუნტის ძვრაზე გამოცდის გრაფიკები  
(10 გრაფიკი)**

# ბრუნტის ძვრამე გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №226

ობიექტი:

ჭაბურღილი №1

ნიმუში №1

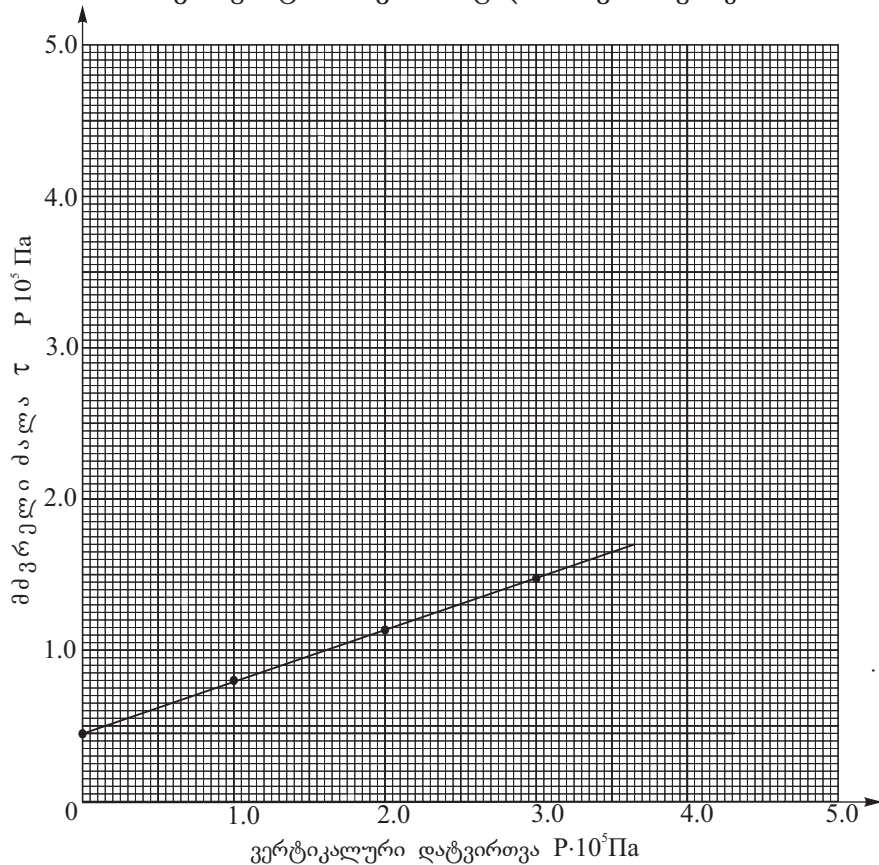
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 4.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	მძვრედი ძალა $\tau P 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით, $\epsilon$	გრაფიკით, $\epsilon'$			
1	-	0.794	$\varphi - 19^\circ$	-	-
2	-	1.138	$\text{tg}\varphi - 0.344$	-	-
3	-	1.482	$C - 0.450$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, $W_L$	1	0.44	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.24	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	20	-
	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.68	-
		ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.40	-
	7	ტენიანობა, $W$	7	0.199	-
	8	ფორიანობა, $n$	8	0.49	-
	9	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.950	-
	10	სრული ტენტევალობა, $W_{saf}$	10	0.35	-
	11	ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.57	-
	12	დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-
	13	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-
	გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, $\epsilon_{sw} \%$	14	-	-
		გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_s \%$	17	0.013	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_s 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, $W_{sl}$	19	-	-



ბრუნტის ძვრავი გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ჭაბურღილი №2

ნიმუში №1

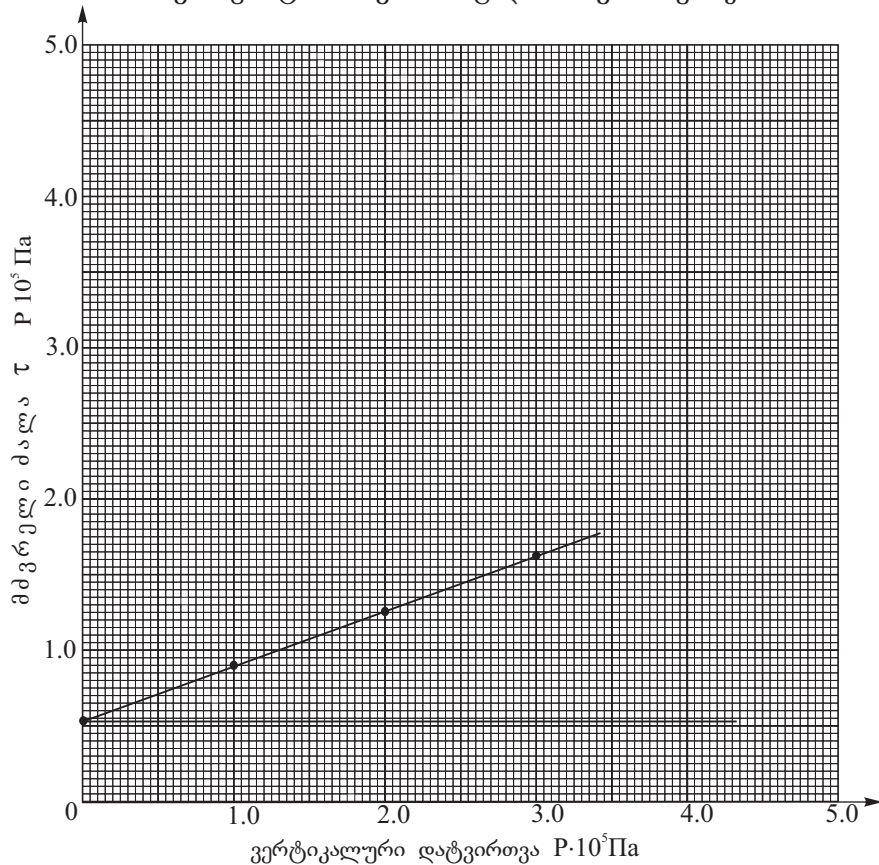
ნიმუშის ალების ინტერვალი - 2.5 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა, P 10 <sup>5</sup> Па	ძვრელი ძალა τ P 10 <sup>5</sup> Па		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით, ε	გრაფიკით, ε'			
1	-	0.929	φ -22°	-	-
2	-	1.233	tgφ - 0.404	-	-
3	-	1.637	C - 0.525	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, $W_L$	1	0.51	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.26	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P$ %	3	25	-
	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.84	-
		ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.57	-
	7	ტენიანობა, $W$	7	0.168	-
	8	ფორიანობა, $n$	8	0.42	-
	9	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.739	-
	10	სრული ტენტევალობა, $W_{saf}$	10	0.27	-
	11	ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.62	-
	12	დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-
	13	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-
	გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, $\epsilon_{sw}$ %	14	0.37	-
		გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} 10^5 \text{ Па}$	15	2.1	-
		გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_{\%}$	17	0	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\%} 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$	19	-	-

# ბრუნტის ძვრავი გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №228

ობიექტი:

ჭაბურღილი №3

ნიმუში №1

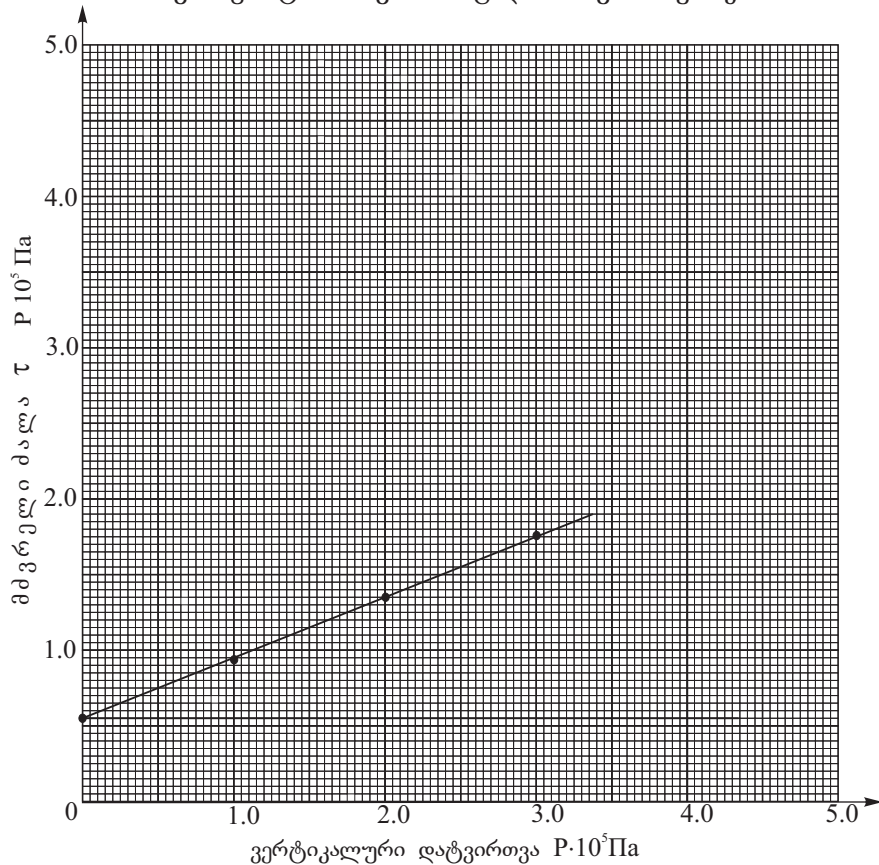
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.5 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	მძვრელი ძალა $\tau P 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით, $\epsilon$	გრაფიკით, $\epsilon'$			
1	-	0.954	$\varphi - 22^\circ$	-	-
2	-	1.358	$\text{tg}\varphi - 0.404$	-	-
3	-	1.762	$C - 0.550$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	ჩონჩხის, $\rho_d$	ტენიანობა, $W$	ფორიანობა, $n$	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	სრული ტენტევალობა, $W_{\text{saf}}$	ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	დენალობის მაჩვენებელი, $I_L$	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფმ/დლ-ლ-ში}}$	თავისუფალი გაჯირჯევა, $\epsilon_{\text{sw}}\%$	გაჯირჯევის წნევა, $P_{\text{sw}} 10^5 \text{ Па}$	გაჯირჯევის ტენიანობა, $W_{\text{sw}}$	ფარდობითი ჯდენალობა, $\epsilon_s\%$	ჯდენალობის საწყისი წნევა, $P_s 10^5 \text{ Па}$	ჯდენის ტენიანობა, $W_{\text{sl}}$																						
																	პლასტიკურობის ზღვარი, $W_L$	1	0.51	-	დენალობის ზღვარი, $W_P$	2	0.25	-	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	26	-	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	გაჯირჯევის ტენიანობა, $W_{\text{sw}}$	ფარდობითი ჯდენალობა, $\epsilon_s\%$	ჯდენალობის საწყისი წნევა, $P_s 10^5 \text{ Па}$	ჯდენის ტენიანობა, $W_{\text{sl}}$				
7	0.173	-	8	0.42	-	9	0.728	-	10	0.27	-	11	0.65	-	12	<0	-	13	-	-	14	0.37	-	15	2.2	-	16	-	-	17	0	-	18	-	-	19	-	-

# ბრუნტის ძვრამ გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №229

ობიექტი:

ჭაბურღილი №4

ნიმუში №1

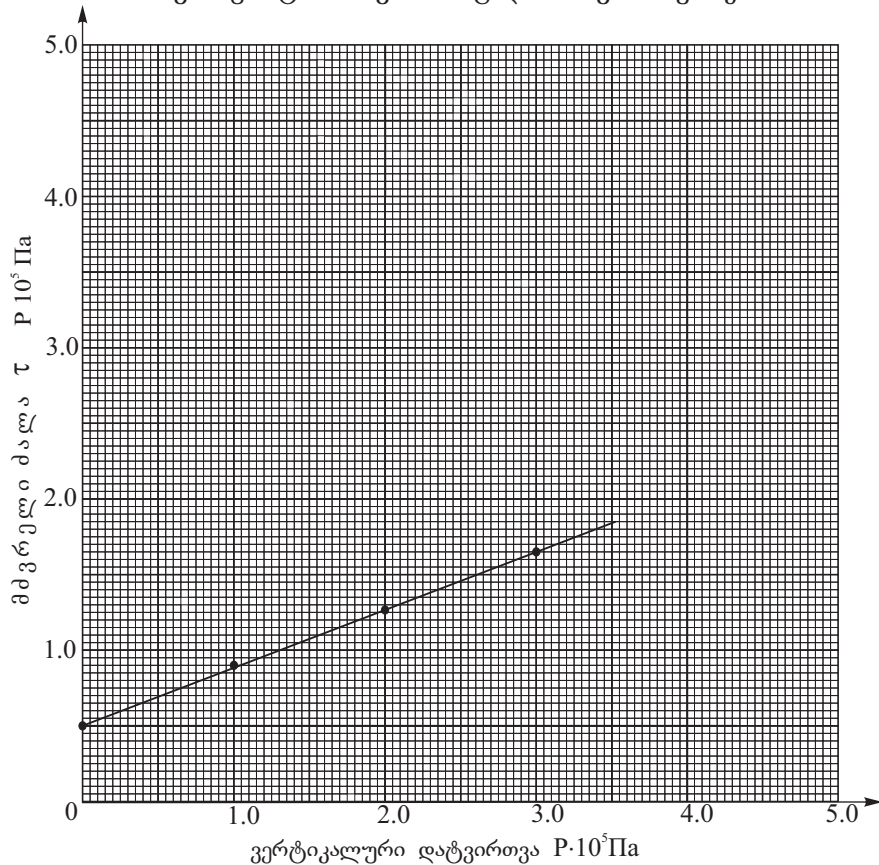
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.2 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	ძვრული ძალა $\tau P 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით, $\epsilon$	გრაფიკით, $\epsilon'$			
1	-	0.884	$\varphi - 21^\circ$	-	-
2	-	1.268	$\text{tg}\varphi - 0.384$	-	-
3	-	1.652	$C - 0.500$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

პარამეტრი	სიმკვრივე გ/სმ³	მნიშვნელობა	ერთეული	შედეგი
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, $W_L$	1	0.47	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.25	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	22	-
სიმკვრივე	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.82	-
	ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.58	-
ტენიანობა, $W$	7	0.154	-	-
ფორიანობა, $n$	8	0.42	-	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.728	-	-
სრული ტენტევალობა, $W_{saf}$	10	0.27	-	-
ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.58	-	-
დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, $\epsilon_{sw} \%$	14	0.24	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_s \%$	17	0	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_s 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$	19	-	-

# ბრუნტის ძვრავი გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №230

ობიექტი:

ჭაბურღილი №5

ნიმუში №1

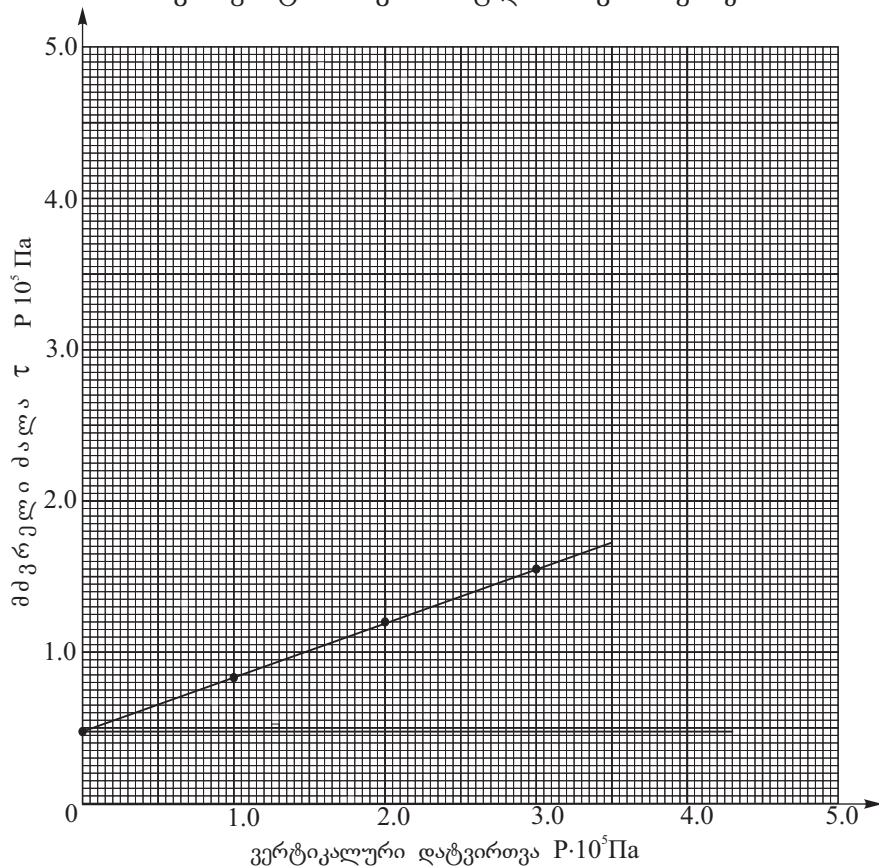
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.3 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	ძვრევი ძალა $\tau P 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით, $\epsilon$	გრაფიკით, $\epsilon'$			
1	-	0.954	$\varphi - 20^\circ$	-	-
2	-	1.358	$\text{tg}\varphi - 0.364$	-	-
3	-	1.762	$C - 0.475$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები	პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, $W_L$	1	0.44	-
		პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.25	-
		პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	19	-
	სიმკვრივე გ/სმ³	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-
		გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	2.04	-
		ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.64	-
	7	ტენიანობა, $W$	7	0.242	-
	8	ფორიანობა, $n$	8	0.40	-
	9	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.665	-
	10	სრული ტენტევალობა, $W_{saf}$	10	0.26	-
	11	ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.99	-
	12	დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-
	13	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-
	გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, $\epsilon_{sw} \%$	14	-	-
		გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
		გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-
	ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_{\%}$	17	0.11	-
		ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\%} 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
		ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$	19	-	-

# ბრუნტის ძვრამ გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №231

ობიექტი:

ჭაბურღილი №6

ნიმუში №1

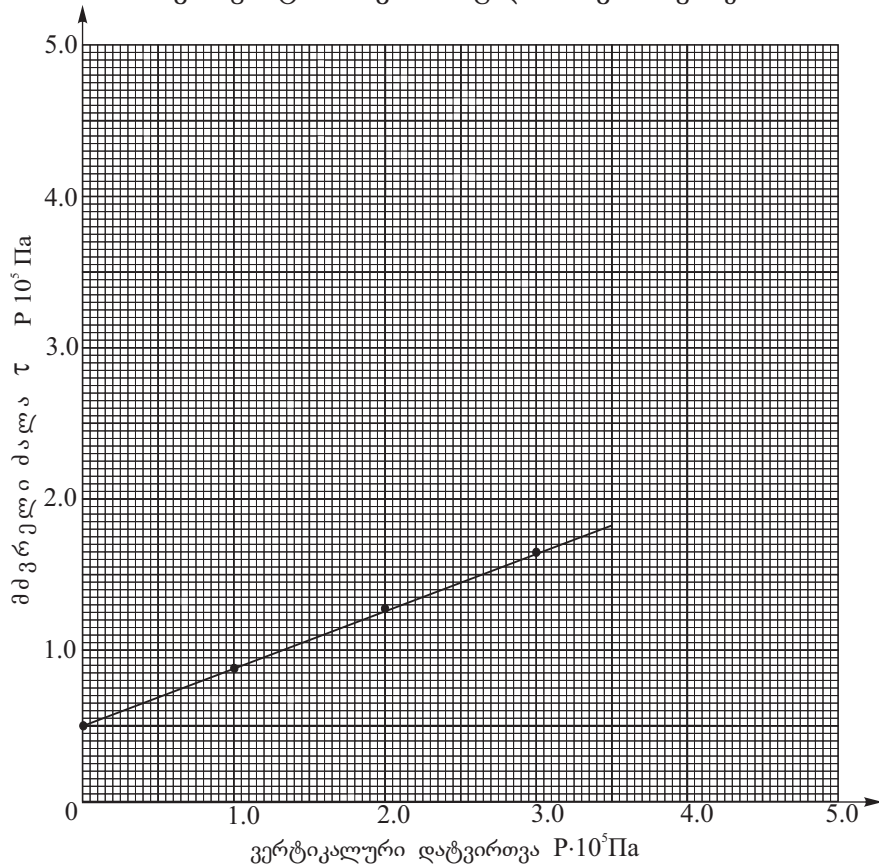
ნიმუშის ალების ინტერვალი - 3.8 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	ძვრული ძალა $\tau P 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით, $\epsilon$	გრაფიკით, $\epsilon'$			
1	-	0.884	$\varphi - 21^\circ$	-	-
2	-	1.268	$\text{tg}\varphi - 0.384$	-	-
3	-	1.652	$C - 0.500$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	ჩონჩხის, $\rho_d$	ტენიანობა, $W$	ფორიანობა, $n$	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	სრული ტენტევალობა, $W_{\text{saf}}$	ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	დენალობის მაჩვენებელი, $I_L$	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფმ/დლ-ლ-ში}}$	გაჯირჯვება	ფარდობითი ჯდენალობა, $\epsilon_s\%$	ჯდენალობის საწყისი წნევა, $P_s \cdot 10^5 \text{ Па}$	ჯდენის ტენიანობა, $W_{\text{SL}}$	
															დენალობის ზღვარი, $W_L$
მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.750	-	სრული ტენტევალობა, $W_{\text{saf}}$	10	0.28	-	გაჯირჯვების წნევა, $P_{\text{sw}} \cdot 10^5 \text{ Па}$	15	1.9	-
გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.82	-	ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.60	-	დენალობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-	გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{\text{sw}}$	16	-	-
ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.56	-	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფმ/დლ-ლ-ში}}$	13	-	-	ფარდობითი ჯდენალობა, $\epsilon_s\%$	17	0	-	ჯდენალობის საწყისი წნევა, $P_s \cdot 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
ტენიანობა, $W$	7	0.166	-	გაჯირჯვება	14	0.29	-	ჯდენის ტენიანობა, $W_{\text{SL}}$	19	-	-				

# ბრუნტის ძვრავი გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №232

ობიექტი:

ჭაბურღილი №7

ნიმუში №1

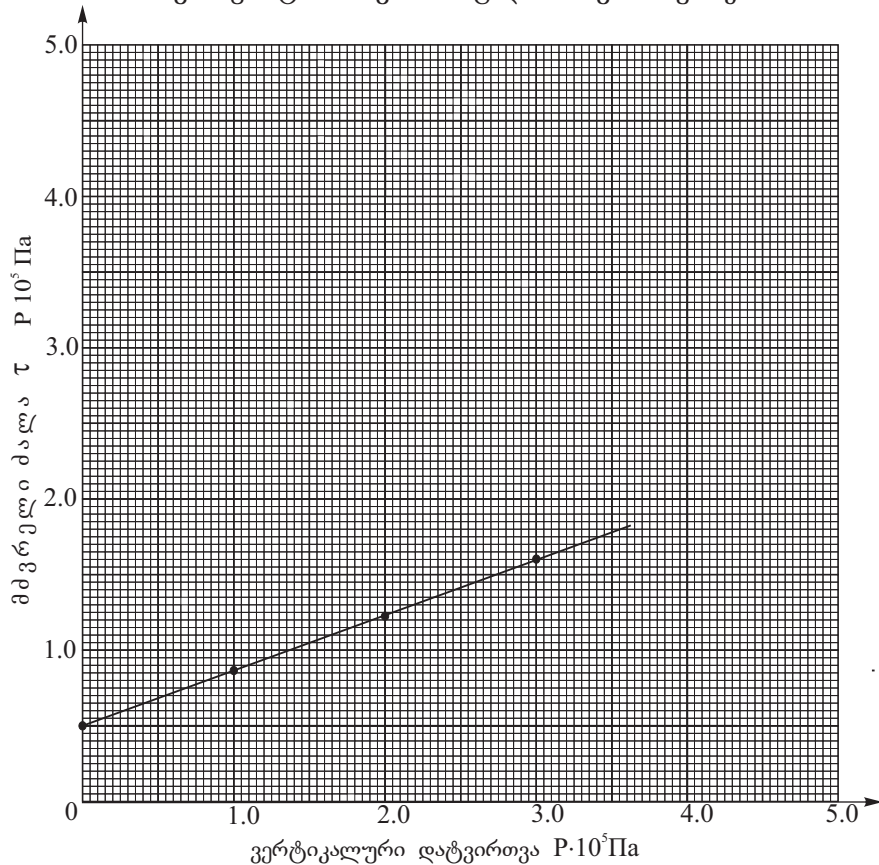
ნიმუშის ალების ინტერვალი - 3.9 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	ძვრედი ძალა $\tau P 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით, $\epsilon$	გრაფიკით, $\epsilon'$			
1	-	0.864	$\varphi - 20^\circ$	-	-
2	-	1.228	$\text{tg}\varphi - 0.364$	-	-
3	-	1.592	$C - 0.500$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

პარამეტრი	სიმკვრივე გ/სმ³	მნიშვნელობა	ერთეული	შედეგი
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, $W_L$	1	0.43	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.23	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	20	-
სიმკვრივე	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.67	-
	ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.44	-
ტენიანობა, $W$	7	0.160	-	-
ფორიანობა, $n$	8	0.47	-	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.896	-	-
სრული ტენტევალობა, $W_{saf}$	10	0.33	-	-
ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.49	-	-
დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-	-
გაჯირჯევა	თავისუფალი გაჯირჯევა, $\epsilon_{sw} \%$	14	-	-
	გაჯირჯევის წნევა, $P_{sw} 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
	გაჯირჯევის ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_{\%}$	17	0.016	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\%} 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$	19	-	-

# ბრუნტის ძვრამ გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №233

ობიექტი:

ჭაბურღილი №8

ნიმუში №1

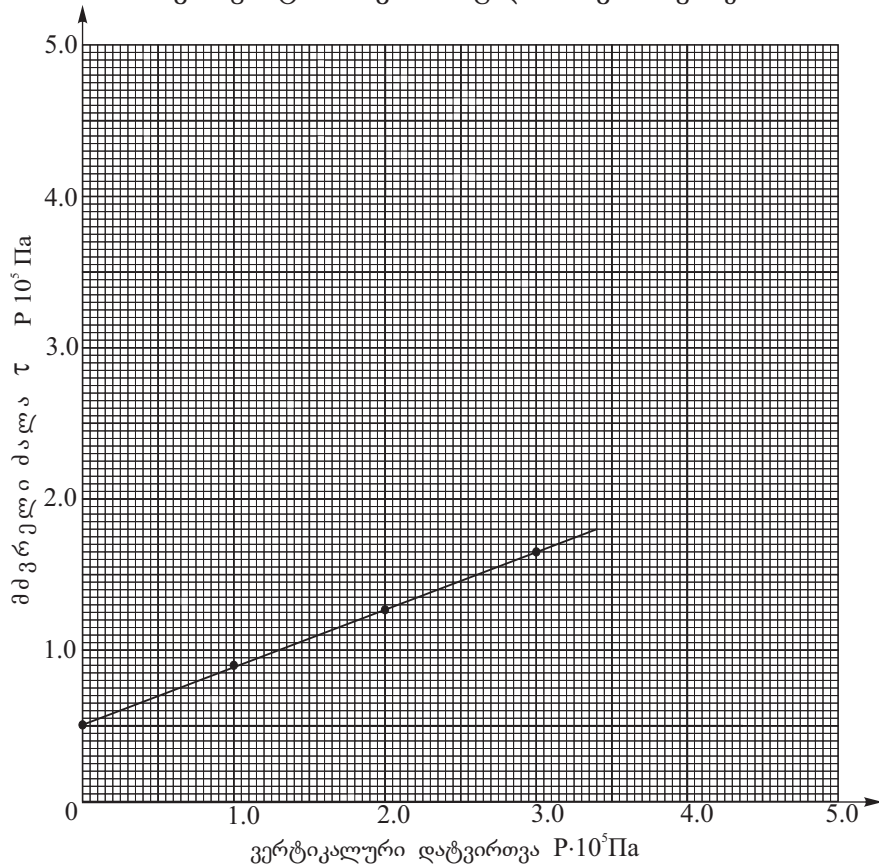
ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.7მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	ძვრული ძალა $\tau P 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით, $\epsilon$	გრაფიკით, $\epsilon'$			
1	-	0.904	$\varphi - 22^\circ$	-	-
2	-	1.308	$\text{tg}\varphi - 0.404$	-	-
3	-	1.712	$C - 0.500$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

გრუნტის მახასიათებლები		მნიშვნელობა	ნიმუშის მასა	ნიმუშის მოცულობა
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, $W_L$	1	0.44	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.25	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	19	-
სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.77	-
	ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.54	-
	ტენიანობა, $W$	7	0.150	-
	ფორიანობა, $n$	8	0.44	-
	ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.773	-
	სრული ტენტევალობა, $W_{saf}$	10	0.28	-
	ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.53	-
	დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-
	ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, $\epsilon_{sw} \%$	14	0.27	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_{\%}$	17	0	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\%} 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$	19	-	-

# ბრუნტის ძვრავი გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №234

ობიექტი:

ჭაბურღილი №9

ნიმუში №1

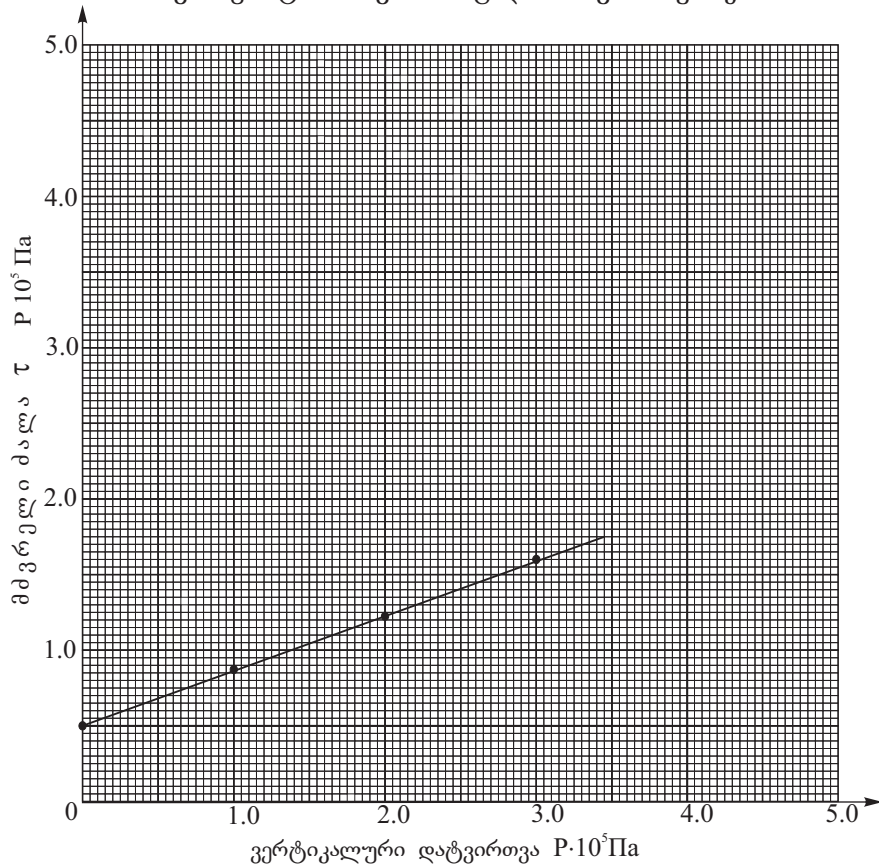
ნიმუშის ალების ინტერვალი - 3.6 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	ძვრის ძალა $\tau P 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით, $\epsilon$	გრაფიკით, $\epsilon'$			
1	-	0.864	$\varphi - 20^\circ$	-	-
2	-	1.228	$\text{tg}\varphi - 0.364$	-	-
3	-	1.592	$C - 0.500$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

მაჩვენებელი	სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მნიშვნელობა	ერთეული	შედეგი
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, $W_L$	1	0.44	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.25	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	19	-
სიმკვრივე $\rho/\text{სმ}^3$	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.73	-
	ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.48	-
ტენიანობა, $W$		7	0.170	-
ფორიანობა, $n$		8	0.46	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$		9	0.844	-
სრული ტენტევალობა, $W_{\text{saf}}$		10	0.31	-
ტენიანობის ხარისხი, $S_r$		11	0.55	-
დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$		12	<0	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{\text{ფმ/დლ-ლ-ში}}$		13	-	-
გაჯირჯება	თავისუფალი გაჯირჯება, $\epsilon_{\text{sw}} \%$	14	-	-
	გაჯირჯების წნევა, $P_{\text{sw}} 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
	გაჯირჯების ტენიანობა, $W_{\text{sw}}$	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_{\text{ფ}} \%$	17	0.015	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_{\text{ფ}} 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, $W_{\text{SL}}$	19	-	-



# ბრუნტის ძვრამ გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №235

ობიექტი:

ჭაბურღილი №10

ნიმუში №1

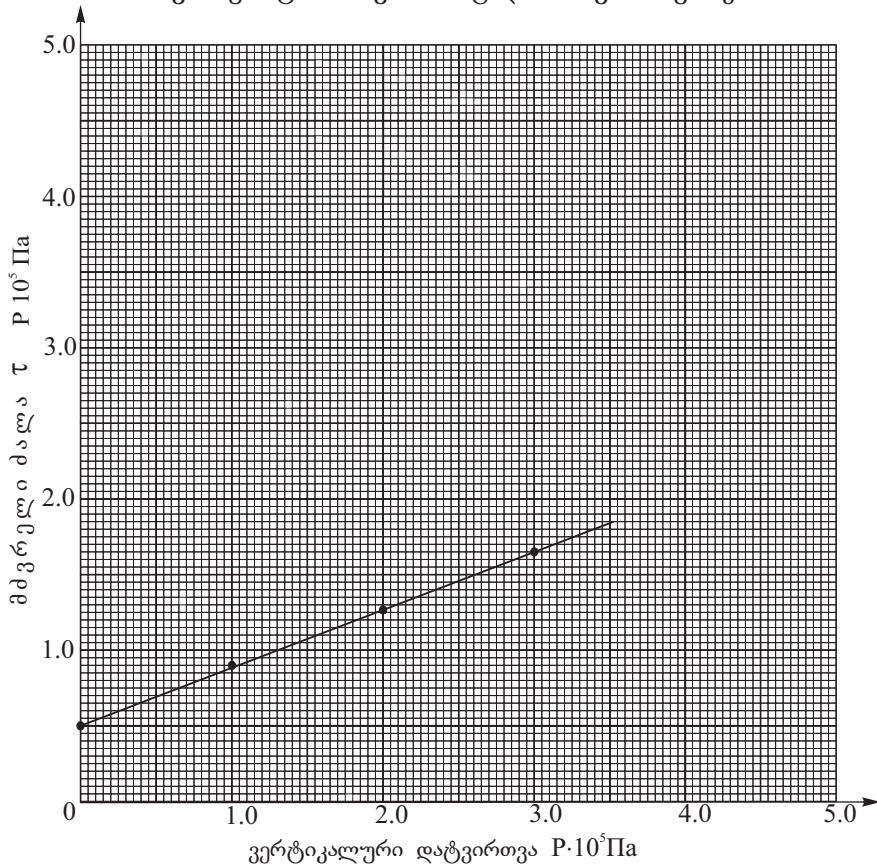
ნიმუშის ალების ინტერვალი - 3.4 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხა

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების გეოტექნიკური ანგარიში

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

გამოცდის შედეგები					
ვერტიკალური დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$	ძვრული ძალა $\tau P 10^5 \text{ Па}$		ძვრის მახასიათებლები	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის წინ	ტენიანობის მნიშვნელობა ცდის შემდეგ
	ცლით, $\epsilon$	გრაფიკით, $\epsilon'$			
1	-	0.884	$\varphi - 21^\circ$	-	-
2	-	1.268	$\text{tg}\varphi - 0.384$	-	-
3	-	1.652	$C - 0.500$	-	-

ლაბორატორიის უფროსი:

ნ. ხმელიძე

მახასიათებელი	სიმკვრივე გ/სმ³	მნიშვნელობა	ერთეული	ნიშნით
პლასტიკურობა	დენადობის ზღვარი, $W_L$	1	0.45	-
	პლასტიკურობის ზღვარი, $W_P$	2	0.25	-
	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_P \%$	3	20	-
სიმკვრივე	მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$	4	2.73	-
	გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$	5	1.80	-
	ჩონჩხის, $\rho_d$	6	1.55	-
ტენიანობა, $W$	7	0.158	-	-
ფორიანობა, $n$	8	0.43	-	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$	9	0.761	-	-
სრული ტენტევალობა, $W_{saf}$	10	0.28	-	-
ტენიანობის ხარისხი, $S_r$	11	0.57	-	-
დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$	12	<0	-	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ლ-ში}$	13	-	-	-
გაჯირჯვება	თავისუფალი გაჯირჯვება, $\epsilon_{sw} \%$	14	0.29	-
	გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} 10^5 \text{ Па}$	15	-	-
	გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{sw}$	16	-	-
ჯდომადობა	ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_s \%$	17	0	-
	ჯდენადობის საწყისი წნევა, $P_s 10^5 \text{ Па}$	18	-	-
	ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$	19	-	-

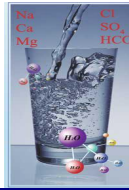
**გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზები  
ქანების აგრესიულობის ხარისხი**

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

### გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

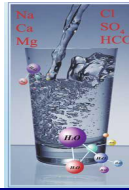
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-1 ნიმუშის აღების სიღრმე -3.1 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები			გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად		
(Na+K) <sup>+</sup>	0.127	5.534	15	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.81
Ca <sup>2+</sup>	0.260	13.000	36	მშრალი ნაშთი:	2.24 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.214	17.850	49	საერთო სიხისტე:	30.85 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.601	36.38	100	კარბონატული:	0.25 მგ.ექვ/ლ;
ანიონები			მუდმივი:		
			თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	30.6 მგ.ექვ/ლ;	
Cl <sup>-</sup>	0.270	7.600	21	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	83.7 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.358	28.284	78	ნიტრატული CO <sub>2</sub> :	23.1 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.031	0.500	1	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.36 მგ/ლ
ჯამი	1.658	36.38	100	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	2.259	კურლოვის ფორმულა:		ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
				$M_{2.26} \frac{SO_4 78 Cl 21}{Mg 49 Ca 36}$	
ანალიზის შემსრულებელი		თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC "Water and Soil"

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

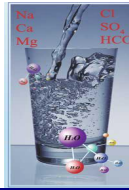
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-2 ნიმუშის აღების სიღრმე - 2,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.090	3.895	11	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.45
Ca <sup>2+</sup>	0.250	12.500	36	მშრალი ნაშთი:	2.11 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.218	18.175	53	საერთო სიხისტე:	30.68 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.558	34.57	100	კარბონატული:	0.5 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	30.18 მგ.ექვ/ლ;
Cl <sup>-</sup>	0.249	7.000	20	თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	56.3 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.275	26.570	77	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	10.9 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.061	1.000	3	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.33 მგ/ლ
ჯამი	1.585	34.57	100	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	2.143	კურლოვის ფორმულა:		ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
				$M_{2.14} \frac{SO_4 77 Cl 20}{Mg 53 Ca 36}$	
ანალიზის შემსრულებელი		თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

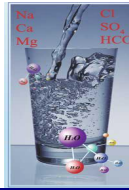
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-2 ნიმუშის აღების სიღრმე - 4,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.078	3.370	10	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.40
Ca <sup>2+</sup>	0.265	13.250	38	მშრალი ნაშთი:	2.13 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.219	18.250	52	საერთო სიხისტე:	31.5 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.562	34.87	100	კარბონატული:	0.4 მგ.ექვ/ლ;
ანიონები				მუდმივი:	31.1 მგ.ექვ/ლ;
Cl <sup>-</sup>	0.266	7.500	22	თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	56.3 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.275	26.570	76	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	9.3 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.049	0.800	2	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.31 მგ/ლ
ჯამი	1.590	34.87	100	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	2.152	კურლოვის ფორმულა:		ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
				$M_{2.15} \frac{SO_4 76Cl22}{Mg52Ca38}$	
ანალიზის შემსრულებელი		თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

**გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი**

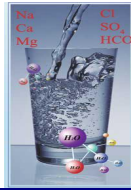
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-3 ნიმუშის აღების სიღრმე - 2,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.069	3.009	8	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.39
Ca <sup>2+</sup>	0.271	13.550	38	მშრალი ნაშთი:	2.19 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.230	19.125	54	საერთო სიხისტე:	32.68 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	<b>0.570</b>	<b>35.68</b>	<b>100</b>	კარბონატული:	0.35 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	32.33 მგ.ექვ/ლ;
Cl <sup>-</sup>	0.238	6.700	19	თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	45.3 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.358	28.284	79	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	11.7 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.043	0.700	2	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.41 მგ/ლ
ჯამი	<b>1.638</b>	<b>35.68</b>	<b>100</b>	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	2.208	კურლოვის ფორმულა:		$M_{2.21} \frac{SO_4 79Cl19}{Mg54Ca38}$	
ანალიზის შემსრულებელი	თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021	

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC "Water and Soil"

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

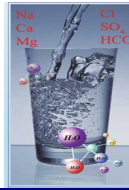
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-3 ნიმუშის აღების სიღრმე - 3.5 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.125	5.445	16	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.36
Ca <sup>2+</sup>	0.277	13.825	41	მშრალი ნაშთი:	2.10 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.174	14.500	43	საერთო სიხისტე:	28.33 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.576	33.77	100	კარბონატული:	0.35 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	27.98 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	51.8 მგ/ლ
Cl <sup>-</sup>	0.231	6.500	19	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	8.0 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.275	26.570	79	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.45 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.043	0.700	2	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	1.549	33.77	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	2.125	კურლოვის ფორმულა:		$M_{2.13} \frac{SO_4 79 Cl 19}{Mg 43 Ca 41 (Na + K) 16}$	
ანალიზის შემსრულებელი	თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021	

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-4 ნიმუშის აღების სიღრმე - 1.5 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.004	0.155	1	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.40
Ca <sup>2+</sup>	0.275	13.750	42	მშრალი ნაშთი:	1.95 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.219	18.250	57	საერთო სიხისტე:	32 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.498	32.16	100	კარბონატული:	0.25 მგ.ექვ/ლ;
ანიონები				მუდმივი:	31.75 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	57.1 მგ/ლ
Cl <sup>-</sup>	0.241	6.800	21	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	11.3 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.193	24.855	77	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.43 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.031	0.500	2	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	1.465	32.16	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	1.963	კურლოვის ფორმულა:		$M_{1.96} \frac{SO_4 77 Cl 21}{Mg 57 Ca 42}$	
ანალიზის შემსრულებელი	თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021	

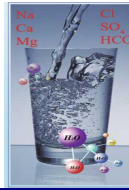


შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC "Water and Soil"

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

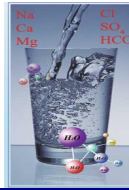
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-4 ნიმუშის აღების სიღრმე - 4.0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.065	2.845	8	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.11
Ca <sup>2+</sup>	0.281	14.025	41	მშრალი ნაშთი:	2.10 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.208	17.300	51	საერთო სიხისტე:	31.33 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.554	34.17	100	კარბონატული:	0.25 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	31.08 მგ.ექვ/ლ;
Cl <sup>-</sup>	0.252	7.100	21	თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	52.1 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.275	26.570	78	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	11.3 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.031	0.500	1	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.36 მგ/ლ
ჯამი	1.558	34.17	100	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	2.111	კურლოვის ფორმულა:		ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
				$M_{2.11} \frac{SO_4 78 Cl 21}{Mg 51 Ca 41}$	
ანალიზის შემსრულებელი		თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

**გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი**

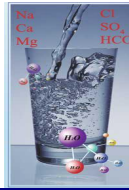
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-5 ნიმუშის აღების სიღრმე - 2,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.039	1.677	6	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.15
Ca <sup>2+</sup>	0.216	10.775	37	მშრალი ნაშთი:	1.76 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.201	16.775	57	საერთო სიხისტე:	27.55 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.455	29.23	100	კარბონატული:	0.3 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	27.25 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	57,3 მგ/ლ
Cl <sup>-</sup>	0.256	7.200	25	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	13,4 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.029	21.427	73	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.33 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.037	0.600	2	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	1.321	29.23	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	1.776	კურლოვის ფორმულა:		$M_{1.77} \frac{SO_4 73 Cl 25}{Mg 57 Ca 37}$	
ანალიზის შემსრულებელი	თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021	

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC "Water and Soil"

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

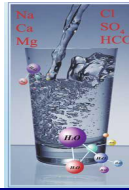
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-5 ნიმუშის აღების სიღრმე - 4,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.032	1.395	5	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.41
Ca <sup>2+</sup>	0.220	11.000	39	მშრალი ნაშთი:	1.71 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.193	16.075	56	საერთო სიხისტე:	27.08 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.445	28.47	100	კარბონატული:	0.3 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	26.78 მგ.ექვ/ლ;
Cl <sup>-</sup>	0.259	7.300	26	თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	48.3 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.987	20.570	72	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	7.8 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.037	0.600	2	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.41 მგ/ლ
ჯამი	1.283	28.47	100	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	1.728	კურლოვის ფორმულა:		ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
				$M_{1.73} \frac{SO_4 72 Cl 26}{Mg 56 Ca 39}$	
ანალიზის შემსრულებელი		თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

**გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი**

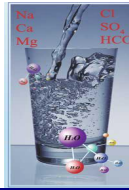
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-6 ნიმუშის აღების სიღრმე - 1.5 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.057	2.478	54	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.53
Ca <sup>2+</sup>	0.021	1.025	22	მშრალი ნაშთი:	0.29 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.014	1.125	24	საერთო სიხისტე:	2.15 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.091	4.63	100	კარბონატული:	0.4 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	1.75 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	არ აღმოჩნდა;
Cl <sup>-</sup>	0.014	0.400	9	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	არ აღმოჩნდა;
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.165	3.428	74	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.41 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.049	0.800	17	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	0.228	4.63	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	0.319	კურლოვის ფორმულა:		$M_{0.31} \frac{SO_4 74 HCO_3}{(Na + K) 54 Mg 24 Ca 22}$	
ანალიზის შემსრულებელი		თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

**გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი**

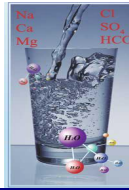
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-6 ნიმუშის აღების სიღრმე - 3.5 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.019	0.827	2	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.63
Ca <sup>2+</sup>	0.286	14.275	41	მშრალი ნაშთი:	2.11 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.236	19.625	57	საერთო სიხისტე:	33.9 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.540	34.73	100	კარბონატული:	0.35 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	33.55 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	74.9 მგ/ლ
Cl <sup>-</sup>	0.234	6.600	19	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	17.3 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.316	27.427	79	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.31 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.043	0.700	2	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	1.593	34.73	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	2.133	კურლოვის ფორმულა:		$M_{2.13} \frac{SO_4 79 Cl 19}{Mg 57 Ca 41}$	
ანალიზის შემსრულებელი			თ. მიქავა	თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

**გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი**

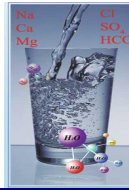
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-7 ნიმუშის აღების სიღრმე - 2,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.023	0.987	3	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.57
Ca <sup>2+</sup>	0.352	17.575	47	მშრალი ნაშთი:	2.32 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.225	18.750	50	საერთო სიხისტე:	36.33 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.599	37.31	100	კარბონატული:	0.3 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	36.03 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	56.3 მგ/ლ
Cl <sup>-</sup>	0.178	5.000	13	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	14.3 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.522	31.712	85	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.33 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.037	0.600	2	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	1.736	37.31	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	2.335	კურლოვის ფორმულა:		$M_{2.33} \frac{SO_4 85Cl13}{Mg50Ca47}$	
ანალიზის შემსრულებელი		თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

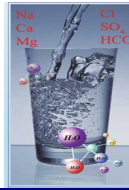
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-7 ნიმუშის აღების სიღრმე - 3.5 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.004	0.177	1	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.54
Ca <sup>2+</sup>	0.355	17.750	49	მშრალი ნაშთი:	2.23 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.222	18.525	50	საერთო სიხისტე:	36.28 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.573	36.10	100	კარბონატული:	0.3 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	35.98 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	58.1 მგ/ლ
Cl <sup>-</sup>	0.195	5.500	15	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	10.3 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.440	29.998	83	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.38 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.037	0.600	2	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	1.672	36.10	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	2.245	კურლოვის ფორმულა:		$M_{2.25} \frac{SO_4 83 Cl 15}{Mg 50 Ca 49}$	
ანალიზის შემსრულებელი	თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021	

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

### გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-8 ნიმუშის აღების სიღრმე -2,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.005	0.220	1	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.61
Ca <sup>2+</sup>	0.271	13.525	42	მშრალი ნაშთი:	1.97 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.222	18.525	57	საერთო სიხისტე:	32.05 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.498	32.27	100	კარბონატული:	0.3 მგ.ექვ/ლ;
ანიონები				მუდმივი:	31.75 მგ.ექვ/ლ;
Cl <sup>-</sup>	0.181	5.100	16	თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	65,3 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.275	26.570	82	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	13,7 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.037	0.600	2	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.46 მგ/ლ
ჯამი	1.493	32.27	100	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	1.991	კურლოვის ფორმულა:		$M_{2.0} \frac{SO_4 82 Cl 16}{Mg 57 Ca 42}$	
ანალიზის შემსრულებელი		თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021

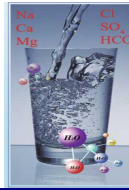


შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

### გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

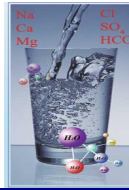
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-8 ნიმუშის აღების სიღრმე - 3.5 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.012	0.527	2	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.52
Ca <sup>2+</sup>	0.260	13.000	40	მშრალი ნაშთი:	1.99 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.228	19.000	58	საერთო სიხისტე:	32 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.500	32.53	100	კარბონატული:	0.3 მგ.ექვ/ლ;
ანიონები				მუდმივი:	31.7 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	49,2 მგ/ლ
Cl <sup>-</sup>	0.160	4.500	14	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	11.4 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.316	27.427	84	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.37 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.037	0.600	2	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	1.513	32.53	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	2.013	კურლოვის ფორმულა:		$M_{2.01} \frac{SO_4 84Cl14}{Mg58Ca40}$	
ანალიზის შემსრულებელი	თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021	

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC "Water and Soil"

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

### გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

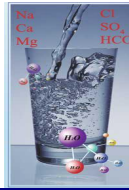
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-9 ნიმუშის აღების სიღრმე - 2,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.067	2.909	10	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.55
Ca <sup>2+</sup>	0.216	10.775	36	მშრალი ნაშთი:	1.80 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.192	16.000	54	საერთო სიხისტე:	26.78 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	0.474	29.68	100	კარბონატული:	0.3 მგ.ექვ./ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	26.48 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	48.3 მგ/ლ
Cl <sup>-</sup>	0.241	6.800	23	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	7.9 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.070	22.284	75	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.41 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.037	0.600	2	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	1.348	29.68	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	1.822	კურლოვის ფორმულა:		$M_{1.8} \frac{SO_4 75 Cl 23}{Mg 54 Ca 36}$	
ანალიზის შემსრულებელი		თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC "Water and Soil"

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

**გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი**

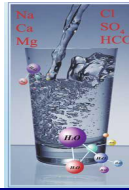
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჰაბურღილი-9 ნიმუშის აღების სიღრმე - 4,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.021	0.909	3	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.34
Ca <sup>2+</sup>	0.235	11.750	40	მშრალი ნაშთი:	1.77 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.198	16.525	57	საერთო სიხისტე:	28.28 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.454	29.18	100	კარბონატული:	0.3 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	27.98 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	63,9 მგ/ლ
Cl <sup>-</sup>	0.224	6.300	22	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	11,5 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.070	22.284	76	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.36 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.037	0.600	2	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	1.330	29.18	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	1.784	კურლოვის ფორმულა:		$M_{2.0} \frac{SO_4 76 Cl 22}{Mg 57 Ca 40}$	
ანალიზის შემსრულებელი			თ. მიქავა	თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC "Water and Soil"

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

### გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

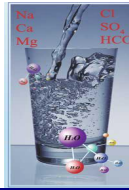
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-10 ნიმუშის აღების სიღრმე - 2,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ/ლ	მგ.ექვ/ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.033	1.448	5	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.38
Ca <sup>2+</sup>	0.231	11.550	39	მშრალი ნაშთი:	1.82 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.202	16.800	56	საერთო სიხისტე:	28.35 მგ.ექვ/ლ;
ჯამი	0.466	29.80	100	კარბონატული:	0.3 მგ.ექვ/ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	28.05 მგ.ექვ/ლ;
				თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	54,9 მგ/ლ
Cl <sup>-</sup>	0.185	5.200	17	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	12,4 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.152	23.998	81	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.36 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.037	0.600	2	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	1.373	29.80	100	ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	1.839	კურლოვის ფორმულა:		$M_{1.8} \frac{SO_4 81 Cl 17}{Mg 56 Ca 39}$	
ანალიზის შემსრულებელი	თ. მიქავა			თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

**გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი**

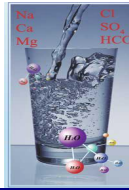
ნიმუშის აღების ადგილი		მარნეული			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი-10 ნიმუშის აღების სიღრმე - 4,0 მ		ნიმუშის აღების თარიღი	ივლისი 2021 წ.
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
<b>კათიონები</b>				<b>გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად</b>	
(Na+K) <sup>+</sup>	0.002	0.102	1	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.20
Ca <sup>2+</sup>	0.210	10.500	39	მშრალი ნაშთი:	1.64 გ/ლ
Mg <sup>2+</sup>	0.198	16.525	60	საერთო სიხისტე:	27.03 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	0.411	27.13	100	კარბონატული:	0.3 მგ.ექვ./ლ;
<b>ანიონები</b>				მუდმივი:	26.73 მგ.ექვ./ლ;
Cl <sup>-</sup>	0.181	5.100	19	თავისუფალი CO <sub>2</sub> :	54,7 მგ/ლ
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.029	21.427	79	აგრესიული CO <sub>2</sub> :	8.9 მგ/ლ
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.037	0.600	2	ამონიუმი (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ):	0.45 მგ/ლ
ჯამი	1.246	27.13	100	ნიტრატი (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	1.657	კურლოვის ფორმულა:		ნიტრიტი (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ):	არ აღმოჩნდა
				$M_{1.66} \frac{SO_4 79 Cl 19}{Mg 60 Ca 39}$	
ანალიზის შემსრულებელი		თ. მიქავა		თარიღი:	26.07.2021

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

ქანების აგრესიულობის ხარისხი

ცხრილი

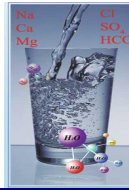
№	გამონამუშევრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე,მ	ბეტონის მარკა წყალშეუწყველობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისთვის			
					სულფატები			ქლორიდები პორტლანდცემენტისათვის შლაკოპორტლანდცემენტისათვის სულფატმდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76
					პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76	პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76 და შლაკოპორტლანდცემენტი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76	
1	1	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	3.1	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	ძლიერი
2	2		2	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	ძლიერი
3	2		4	W4 W6 W8	ძლიერი საშუალო საშუალო	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	ძლიერი
4	3		2	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	ძლიერი
5	3		3.5	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	ძლიერი
6	4		1.5	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	ძლიერი
7	4		4	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	ძლიერი

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

8	5		2	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი საშუალო საშუალო	ძლიერი
9	5		24	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი საშუალო სუსტი	ძლიერი
10	6		1.5	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი საშუალო	სუსტი არა არა	არა არა არა	საშუალო
11	6		3.5	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	ძლიერი
12	7		2	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი

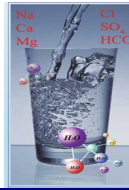
13	7	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	3.5	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი
14	8		4	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	საშუალო

შპს „წყალი და გრუნტი“

ს/კ 436046574

ტელ.: +995 77 75 48 92

E-mail: infowaterandsoil@gmail.com



LLC “Water and Soil”

I/C 436046574

Phone.: + 995 77 75 48 92;

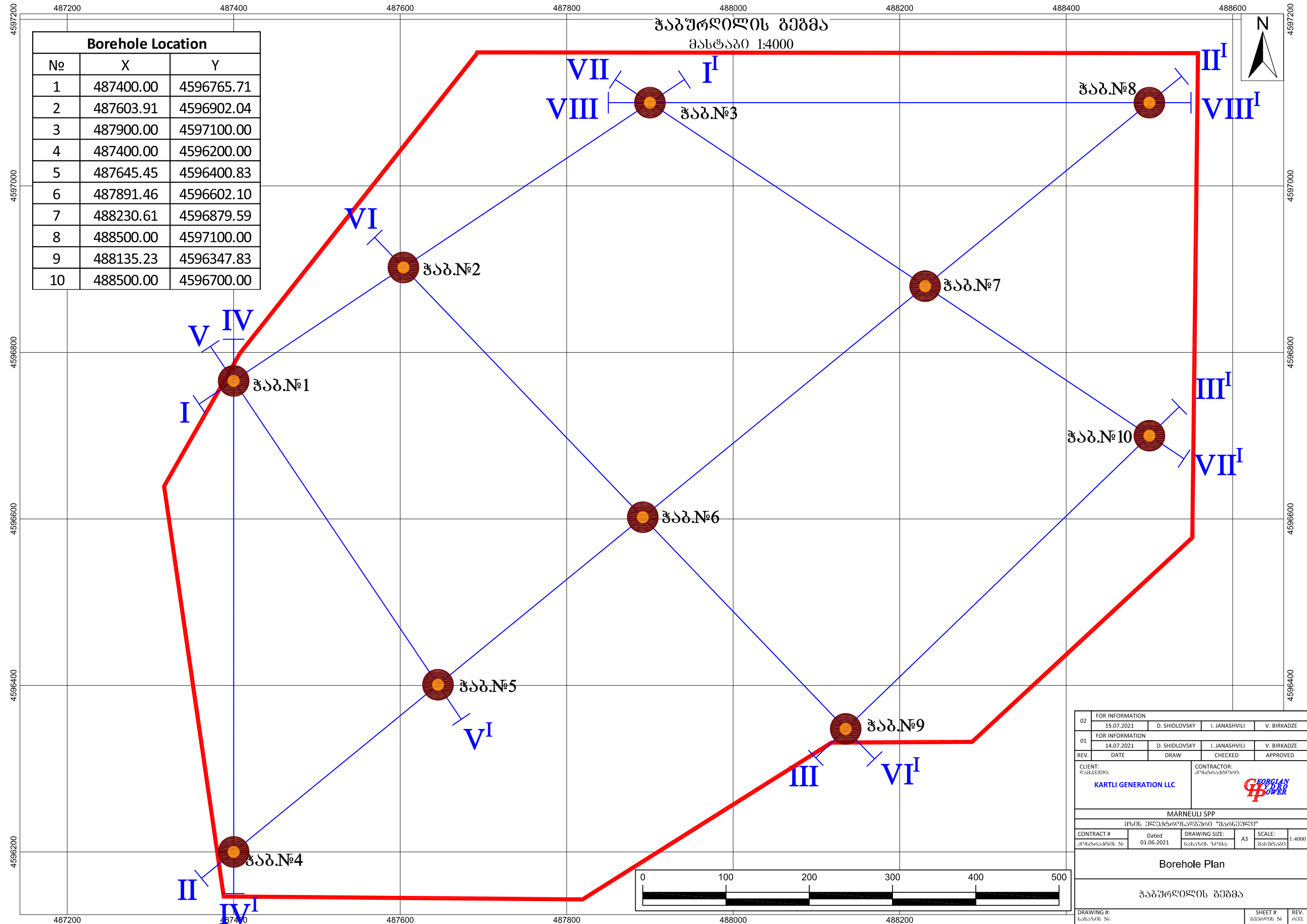
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

15	8	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	2მ	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	საშუალო
16	9		2მ	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	ძლიერი
17	9		4მ	W4 W6 W8	ძლიერი საშუალო საშუალო	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	საშუალო
18	10		2მ	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი საშუალო	საშუალო
19	10		4მ	W4 W6 W8	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი ძლიერი ძლიერი	ძლიერი საშუალო საშუალო	საშუალო



## გრაფიკული დანართები

**უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა ჭაბურღილების, საინჟინრო-გეოლოგიური  
ჭრილების ხაზებისა და პერიმეტრის შემომფარგლავი  
რეპერების განლაგებით**

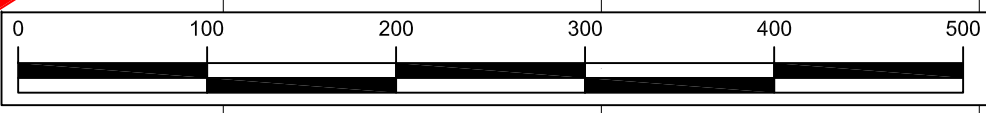


Borehole Location		
№	X	Y
1	487400.00	4596765.71
2	487603.91	4596902.04
3	487900.00	4597100.00
4	487400.00	4596200.00
5	487645.45	4596400.83
6	487891.46	4596602.10
7	488230.61	4596879.59
8	488500.00	4597100.00
9	488135.23	4596347.83
10	488500.00	4596700.00

ჰაბურლილის გეგმა  
მასშაბი 1:4000



FOR INFORMATION			
02	15.07.2021	D. SHIDLOVSKY	I. JANASHVILI
FOR INFORMATION			
01	14.07.2021	D. SHIDLOVSKY	I. JANASHVILI
REV.	DATE	DRAW	CHECKED
			APPROVED
CLIENT: KARTLI GENERATION LLC		CONTRACTOR: GEORGIAN T D E O POWER	
MARNEULI SPP			
მზის ელექტროსადგომი "მარნეულის"			
CONTRACT #	Dated	DRAWING SIZE:	SCALE:
კონტრაქტის №	01.06.2021	ნახაზის ზომა:	A3
Borehole Plan			
ჰაბურლილის გეგმა			
DRAWING #:	SHEET #	REV.	
ნახაზის №:	შეგნობის №	ცვლ.	
MAR-4.1.1-CV-LAY-001 SHT005*	005	02	



**უბნის ტოპოგრაფიული გეგმა ჭაბურღილების, საინჟინრო-გეოლოგიური  
ჭრილების ხაზებისა და პერიმეტრის შემოღვარბლავი რეკონსტრუქციის  
განლაგებით**

$\frac{\text{ჭაბ.№1}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{545.88}{-}$	$\frac{\text{ჭაბ.№6}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{553.72}{-}$
$\frac{\text{ჭაბ.№2}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{559.24}{-}$	$\frac{\text{ჭაბ.№7}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{587.17}{-}$
$\frac{\text{ჭაბ.№3}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{588.22}{-}$	$\frac{\text{ჭაბ.№8}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{608.65}{-}$
$\frac{\text{ჭაბ.№4}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{523.67}{-}$	$\frac{\text{ჭაბ.№9}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{555.09}{-}$
$\frac{\text{ჭაბ.№5}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{536.69}{-}$	$\frac{\text{ჭაბ.№10}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{585.88}{-}$

**პირობითი აღნიშვნები**

$$\frac{\text{ჭაბ.№1}}{4.5} \text{ } \text{ } \frac{545.88}{-}$$

მარცხენა: პრიცხველში - ჭაბურღილის ნომერი  
მნიშვნელში - ჭაბურღილის სიღრმე მ

მარჯვენა: პრიცხველში - აბსოლუტური ნიშნული მ  
მნიშვნელში - გრუნტის წყლის დამყარების დონე მ

**I—I** საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილის ხაზი

$\frac{\text{RP-3}}{581.57}$  პრიცხველში - რეპერის ნომერი  
მნიშვნელში - აბს. სიმაღლე

## ჭაბურღილების სვეტები



ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, შხის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში				ჭაბურღილი №3			აბსოლუტური ნიშნული 588.22 მ	
				ბურღვის დაწყება: ივლისი 2021			▽ წყლის გამოვლენა --- მ	
				ბურღვის დამთავრება: ივლისი 2021			▼ წყლის დამყარება --- მ	
				ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული ალებით.			⊖ წყლის სინჯი	
							□ მონოლითი	
							◇ დამლილი სტრუქტურა	
ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის საგნის სიღრმე მ	აბსოლუტური ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ
1	eQ <sub>IV</sub>	0.6	587.62	0.6		1	ნიადაგის ფენა - თიხნარი მუქი ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, ბალახეულის ფესვებით, უწყლო	
2	dpQ	4.5	583.72	3.9		2-4	თიხა ღია ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, თიხნარის 0.1-0.2 მ სიმძლავრის იშვიათი შუაშრეებით, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, უწყლო	◇ 2.0 მარლიანობაზე ◇ 3.5 მარლიანობაზე □ 3.5

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, შხის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში				ჭაბურღილი №4			აბსოლუტური ნიშნული 523.67 მ	
				ბურღვის დაწყება: ივლისი 2021			▽ წყლის გამოვლენა --- მ	
				ბურღვის დამთავრება: ივლისი 2021			▼ წყლის დამყარება --- მ	
				ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული ალებით.			⊖ წყლის სინჯი	
							□ მონოლითი	
							◇ დამლილი სტრუქტურა	
ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის საგნის სიღრმე მ	აბსოლუტური ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ
1	eQ <sub>IV</sub>	0.9	522.77	0.9		1	ნიადაგის ფენა - თიხნარი მუქი ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, ბალახეულის ფესვებით, უწყლო	
2	dpQ	4.5	519.17	3.6		2-4	თიხა ღია ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, თიხნარის 0.1-0.2 მ სიმძლავრის იშვიათი შუაშრეებით, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, უწყლო	◇ 1.5 მარლიანობაზე □ 3.2 ◇ 4.0 მარლიანობაზე

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში				ჭაბურღილი №5			აბსოლუტური ნიშნული 536.69 მ			
				ბურღვის დაწყება: ივლისი 2021			ბურღვის დამთავრება: ივლისი 2021			▽ წყლის გამოვლენა --- მ
				ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული ალებით.						▼ წყლის დამყარება --- მ ⊖ წყლის სინჯი □ მონოლითი ◇ დამლილი სტრუქტურა
ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის საგების სიღრმე მ	აბსოლუტური ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიშნის ალების ინტერვალი, მ		
1	eQ <sub>IV</sub>	0.8	535.89	0.8		0-0.8	ნიადაგის ფენა - თიხნარი მუქი ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, ბალახეულის ფესვებით, უწყლო			
2	dpQ	4.5	532.19	3.7		0.8-4.5	თიხა ღია ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, თიხნარის 0.1-0.2 მ სიმძლავრის იშვიათი შუაშრებით, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, უწყლო	◇ 2.0 მარილიანობაზე □ 3.3 ◇ 4.0 მარილიანობაზე		

ქ. მარნეულში, იაღლეჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში				ჭაბურღილი №6			აბსოლუტური ნიშნული 553.72 მ			
				ბურღვის დაწყება: ივლისი 2021			ბურღვის დამთავრება: ივლისი 2021			▽ წყლის გამოვლენა --- მ
				ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული ალებით.						▼ წყლის დამყარება --- მ ⊖ წყლის სინჯი □ მონოლითი ◇ დამლილი სტრუქტურა
ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის საგების სიღრმე მ	აბსოლუტური ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიშნის ალების ინტერვალი, მ		
1	eQ <sub>IV</sub>	0.7	553.02	0.7		0-0.7	ნიადაგის ფენა - თიხნარი მუქი ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, ბალახეულის ფესვებით, უწყლო			
2	dpQ	4.5	549.22	3.8		0.7-4.5	თიხა ღია ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, თიხნარის 0.1-0.2 მ სიმძლავრის იშვიათი შუაშრებით, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, უწყლო	◇ 1.5 მარილიანობაზე ◇ 3.5 მარილიანობაზე □ 3.8		



ქ. მარნეულში, იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, შხის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს შშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში				ჭაბურღილი №7			აბსოლუტური ნიშნული 587.17 მ	
				ბურღვის დაწყება: ივლისი 2021			▽ წყლის გამოვლენა --- მ	
				ბურღვის დამთავრება: ივლისი 2021			▼ წყლის დამყარება --- მ	
ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული ალებით.				⊖ წყლის სინჯი		□ მონოლითი		
				◇ დაშლილი სტრუქტურა				
ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის საგების სიღრმე მ	აბსოლუტური ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიშნის ალების ინტერვალი, მ
1	eQ <sub>IV</sub>	0.6	586.57	0.6		1	ნიადაგის ფენა - თიხნარი მუქი ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, ხვინჯის იშვიათი ჩანართებით, ბალახეულის ფესვებით, უწყლო	
2	dpQ	4.5	582.67	3.9		2 3 4 4.5	თიხა ღია ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, თიხნარის 0.1-0.2 მ სიმძლავრის იშვიათი შუაშრებით, ხვინჯის იშვიათი ჩანართებით, უწყლო	◇ 2.0 მარილოვანაზე ◇ 3.5 მარილოვანაზე □ 3.9

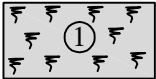
ქ. მარნეულში, იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, შხის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს შშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში				ჭაბურღილი №8			აბსოლუტური ნიშნული 608.65 მ	
				ბურღვის დაწყება: ივლისი 2021			▽ წყლის გამოვლენა --- მ	
				ბურღვის დამთავრება: ივლისი 2021			▼ წყლის დამყარება --- მ	
ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული ალებით.				⊖ წყლის სინჯი		□ მონოლითი		
				◇ დაშლილი სტრუქტურა				
ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის საგების სიღრმე მ	აბსოლუტური ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიშნის ალების ინტერვალი, მ
1	eQ <sub>IV</sub>	0.5	608.15	0.5		1	ნიადაგის ფენა - თიხნარი მუქი ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, ხვინჯის იშვიათი ჩანართებით, ბალახეულის ფესვებით, უწყლო	
2	dpQ	4.5	604.15	4.0		2 3 4 4.5	თიხა ღია ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, თიხნარის 0.1-0.2 მ სიმძლავრის იშვიათი შუაშრებით, ხვინჯის იშვიათი ჩანართებით, უწყლო	◇ 2.0 მარილოვანაზე ◇ 3.5 მარილოვანაზე □ 3.7


ქ. მარნეულში, იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში				ჭაბურღილი №9			აბსოლუტური ნიშნული 555.09 მ	
				ბურღვის დაწყება: ივლისი 2021			▽ წყლის გამოვლენა --- მ	
				ბურღვის დამთავრება: ივლისი 2021			▼ წყლის დამყარება --- მ	
ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული ალებით.				⊖ წყლის სინჯი		□ მონოლითი		
				◇ დაშლილი სტრუქტურა				
ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის საგების სიღრმე მ	აბსოლუტური ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიშნის ალების ინტერვალი, მ
1	eQIV	0.8	554.29	0.8		1	ნიადაგის ფენა - თიხნარი მუქი ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, ხვინჯის იშვიათი ჩანართებით, ბალახეულის ფესვებით, უწყლო	
2	dpQ	4.5	550.59	3.7		2-4	თიხა ღია ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, თიხნარის 0.1-0.2 მ სიმძლავრის იშვიათი შუაშრეებით, ხვინჯის იშვიათი ჩანართებით, უწყლო	◇ 2.0 მარლიანობაზე □ 3.6 ◇ 4.0 მარლიანობაზე

ქ. მარნეულში, იაღლუჯის ქედის სამხრეთი ფერდობის მიმდებარედ, მზის ელექტროსადგური „მარნეული“-ს მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (საკად. კოდი №83.20.01.574) ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის გეოტექნიკური ანგარიში				ჭაბურღილი №10			აბსოლუტური ნიშნული 585.88 მ	
				ბურღვის დაწყება: ივლისი 2021			▽ წყლის გამოვლენა --- მ	
				ბურღვის დამთავრება: ივლისი 2021			▼ წყლის დამყარება --- მ	
ბურღვის მეთოდი: სვეტური კერნის სრული ალებით.				⊖ წყლის სინჯი		□ მონოლითი		
				◇ დაშლილი სტრუქტურა				
ფენის №	გეოლოგიური ინდექსი	ფენის საგების სიღრმე მ	აბსოლუტური ნიშნული მ	ფენის სიმძლავრე მ	ლითოლოგიური ჭრილი	სიღრმის სკალა, მ	გრუნტის აღწერა	ნიშნის ალების ინტერვალი, მ
1	eQIV	0.7	585.18	0.7		1	ნიადაგის ფენა - თიხნარი მუქი ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, ხვინჯის იშვიათი ჩანართებით, ბალახეულის ფესვებით, უწყლო	
2	dpQ	4.5	581.38	3.8		2-4	თიხა ღია ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, თიხნარის 0.1-0.2 მ სიმძლავრის იშვიათი შუაშრეებით, ხვინჯის იშვიათი ჩანართებით, უწყლო	◇ 2.0 მარლიანობაზე □ 3.4 ◇ 4.0 მარლიანობაზე

პირობითი აღნიშვნები საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილებისთვის  
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები: I-I<sup>I</sup>; II-II<sup>I</sup>; III-III<sup>I</sup>; IV-IV<sup>I</sup>;  
V-V<sup>I</sup>; VI-VI<sup>I</sup>; VII-VII<sup>I</sup>; VIII-VIII<sup>I</sup>

პირობითი აღნიშვნები  
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილებისთვის

eQ<sub>IV</sub>  ფენა №1 - ნიადაგის ფენა - თიხნარი მუქი ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, ბალახეულის ფესვებით, უწყლო

dpQ  ფენა №2 - თიხა ღია ყავისფერი, ნაკლებად ტენიანი, მყარი კონსისტენციის, საკმაოდ მკვრივი, თეთრი ფერის კარბონატული მარილების ლაქებით, თიხნარის 0.1-0.2 მ სიმძლავრის იშვიათი შუაშრებით, ხვინჯის იშვიათი ჩანარებით, უწყლო









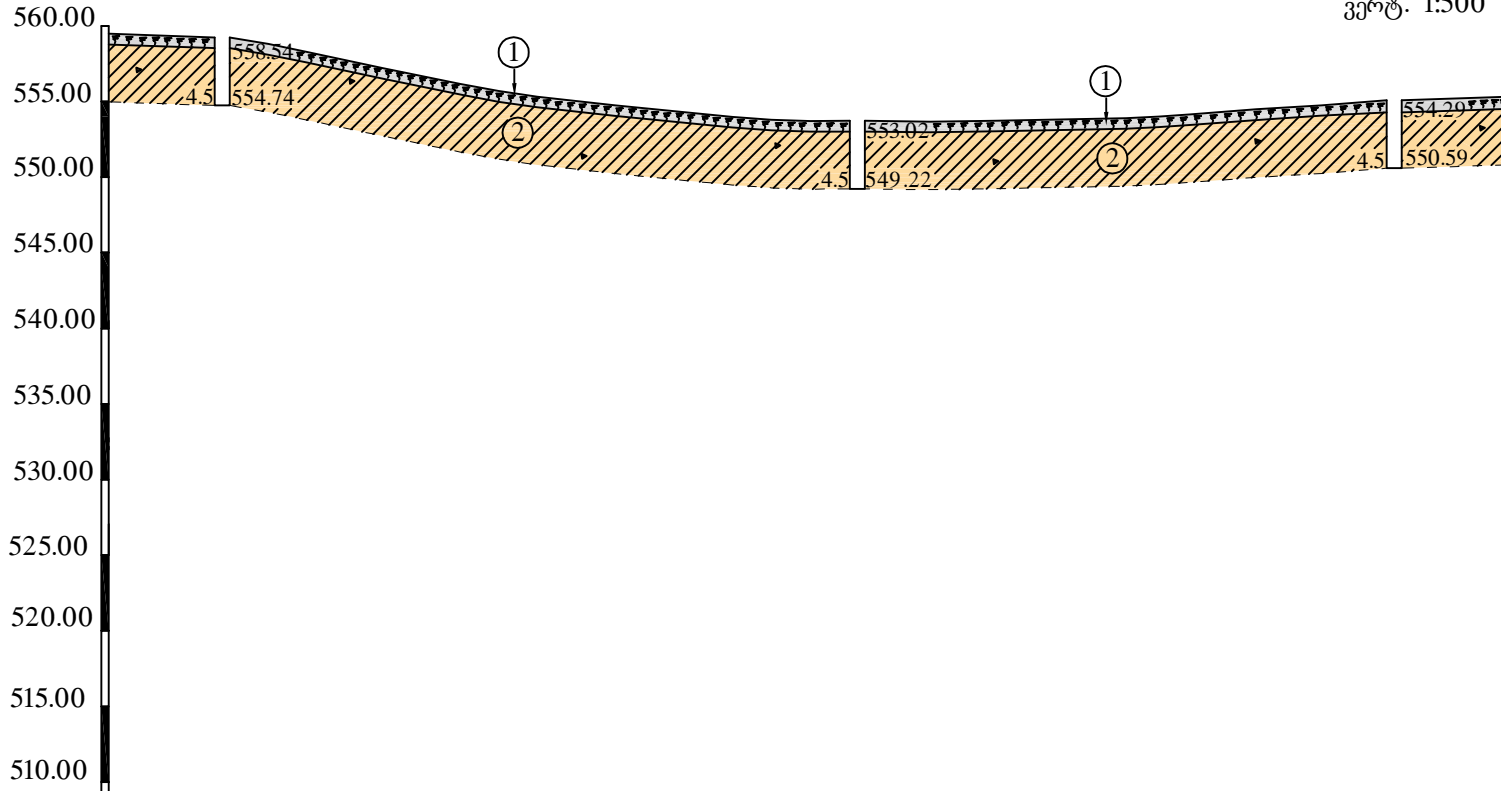




# საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი VI-VI<sup>I</sup>

(ჭაბ. №2 - ჭაბ. №6 - ჭაბ. №9)

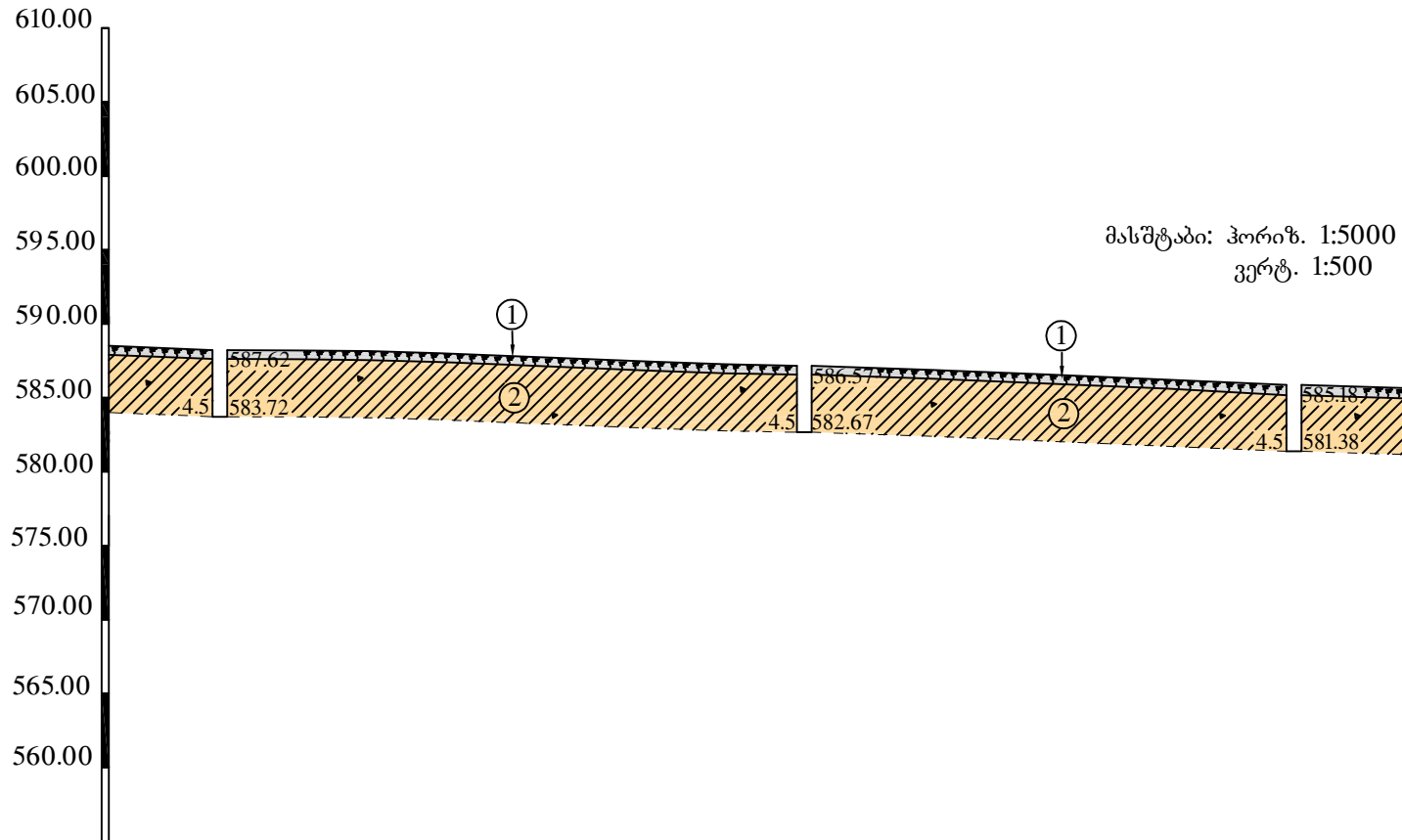
მასშტაბი: ჰორიზ. 1:5000  
ვერტ. 1:500



ჭაბურღილის №№	2	6	9
აბსოლ. ნიშნული, მ	559.24	553.72	555.09
ჭაბურღილის სიღრმე, მ	4.5	4.5	4.5
მანძილი ჭაბებს შორის, მ	421	356	

# საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი VII-VII<sup>I</sup>

(ჭაბ. №3 - ჭაბ. №7 - ჭაბ. №10)

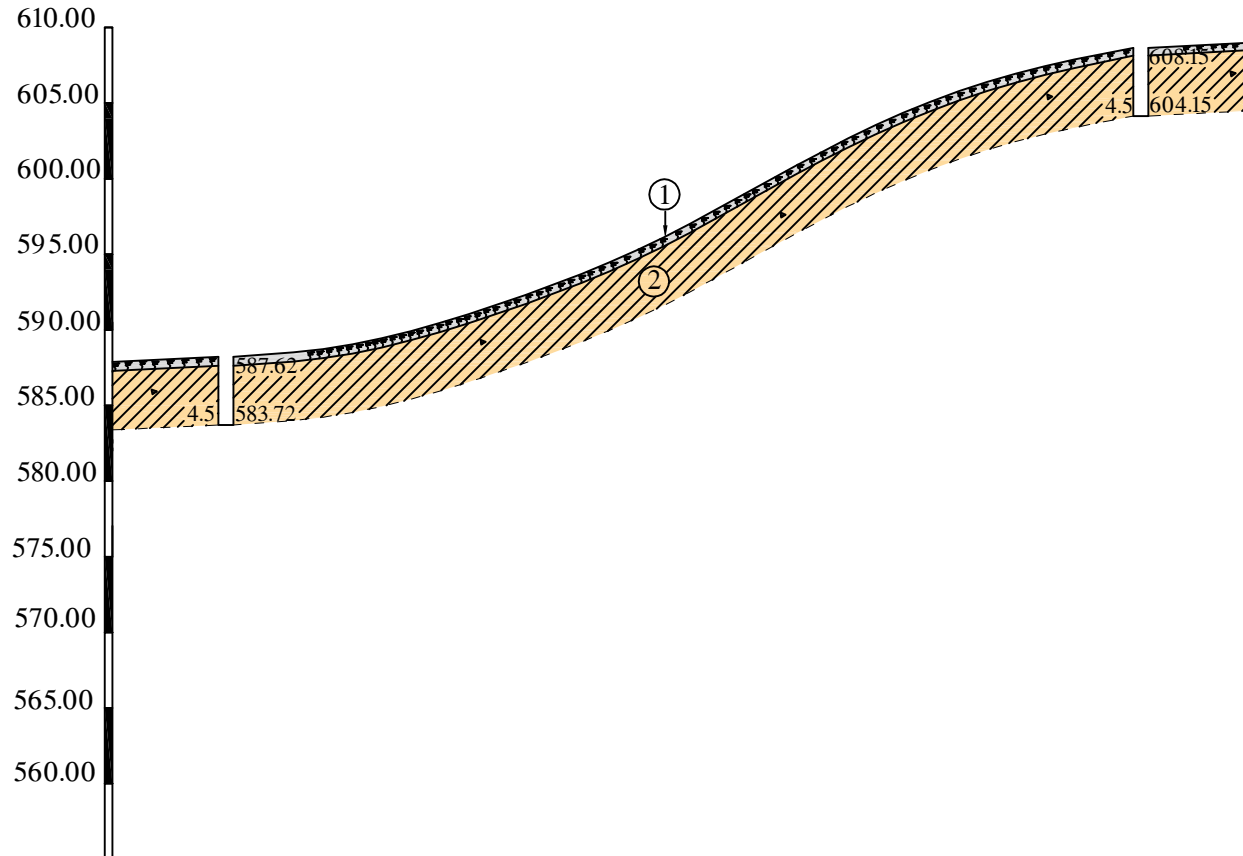


ჭაბურღილის №№	3	7	10
აბსოლ. ნიშნული, მ	588.22	587.17	585.88
ჭაბურღილის სიღრმე, მ	4.5	4.5	4.5
მანძილი ჭაბ-ებს შორის, მ	397	331	

# საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი VIII-VIII<sup>I</sup>

(ჭაბ. №3 - ჭაბ. №8)

მასშტაბი: ჰორიზ. 1:5000  
ვერტ. 1:500



ჭაბურღილის №№	3	8
აბსოლ. ნიშნული, მ	588.22	608.65
ჭაბურღილის სიღრმე, მ	4.5	4.5
მანძილი ჭაბ-ებს შორის, მ	602	