საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: *ქალაქი თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა, შპს "დრიმ პალასი"-ს კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.72.14.009.523 მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილი სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა.*

ჩვენს მიერ, 2022 წლის მარტში შემოწმებული იქნა ქალაქი თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა, შპს "დრიმ პალასი"-ს კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.72.14.009.523 მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: ქალაქი თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა, შპს "დრიმ პალასი"-ს კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.72.14.009.523 მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შპს "არქსტუდიო"-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2021 წლის ივნისში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი, ინჟინერ-გეოლოგი ზ.ნაზღაიძე. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გამოკვლევები შესრულებულია შპს "ახალი საქქალაქმშენპროექტი"-ს გრუნტების კვლევის ლაბორატორიაში.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი აკრეფილი კომპიუტერზე ---------- 22 გვ.
2. ფოტომასალა---------- 2 გვ.
3. ტექნიკური დავალება ---------- 1 გვ.
4. მიწერილობა ---------- 1 გვ.
5. გრუნტის ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები ---------- 3 გვ.
6. წყლის სინჯის ანალიზის შედეგები ---------- 3 გვ.
7. სამთო გამონამუშევრების განლაგების გეგმა ტოპორუკაზე ---------- 1 ფურც.
8. სამთო გამონამუშევარის ლითოლოგიური სვეტი ---------- 12 ფურც.
9. მოედნის გეოლოგიური ჭრილი ---------- 6 ფურც.

პროექტით, საკვლევ მოედანზე უნდა აშენდეს მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსი, ექვსი შენობა-ნაგებობით. შენობები კონსტრუქციულად გადაწყვეტილია რკინაბეტონის კარკასში, შევსება იქნება მცირე ზომის ბეტონის ბლოკებით. რაც შეეხება საძირკველს, მისი კონსტრუქცია და ჩაღრმავება გადაწყდება მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევის შემდეგ.

მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დასადგენად, საკვლევ მოედანზე გაყვანილი იქნა 12 ჭაბურღილი. ბურღვის საერთო სიგრძე 182.0 მ. ჭაბურღილებიდან ბურღვის დროს აღებული იქნა ნიმუშები გრუნტის თვისებების დასახასიათებლად.

ჩატარებული სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე, საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

1. ფენა 1 – ნაყარი გრუნტი, ტექნოგენური გენეზისის;
2. ფენა 2 – თიხა, დელუვიური წარმოშობის;
3. ფენა 3 – მსხვილნატეხოვანი გრუნტი, კენჭნარი, ქვიშნარის შემავსებლით;
4. ფენა 4 – ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები;
5. ფენა 5 – ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანები;

ანგარიშში მოკლედ არის მოცემული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოედნის სულ ზედა ფენა წარმოდგენილია საკმაოდ მძლავრი ნაყარით, ტექნოგენური გენეზისის, შეუკავშირებელი. შემდეგი ფენა თიხაა, მოლურჯო-მოშავო, წყალნაჯერი, იმყოფება გალებებულ მდგომარეობაში. მოცემულია გალებებული თიხების საინჟინრო გეოლოგიური დახასიათება, მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები. მესამე ფენა კენჭნარია, ქვიშნარის შემავსებლით. განსაზღვრულია კენჭნარების გრანულომეტრული შედგენილობა და საანგარიშო მაჩვენებლები. შემდეგი ფენა ძირითადი ქანებია, არგილიტების და ქვიშაქვების საშუალო და თხელშრეებრივი მორიგეობა. ზედაპირთან ახლოს ქანები ძლიერ გამოფიტულია, ხოლო სიღრმის მატებასთან ერთად გამოფიტვის ხარისხი კლებულობს. ლაბორატორიულად განსაზღვრულია სიმკვრივე და სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე.

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით, გრუნტის წყალი გახსნილია ყველა ჭაბურღილში. გრუნტის წყლების გამოვლენა დაკავშირებულია კენჭნარების გამოვლენასთან მოცემულია წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები, წყლის ზემოქმედების ხარისხი ბეტონზე და არმატურაზე. რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარება, როგორიცაა მეწყერი, კარსტი ჩაქცევა, ეროზია, რომელიც საფრთხეს შეუქმნის მომავალი შენობების მდგრადობას, მოსალოდნელი არ არის. ასე აღნიშნავს ავტორი.

დ ა ს კ ვ ნ ა

ქალაქი თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა, შპს "დრიმ პალასი"-ს კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.72.14.009.523 მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები აკმაყოფილებს იმ

მოთხოვნებს, რომლებიც მოცემულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებით, ცალკეული შენიშვნები ჩვენს მიერ გამოთქმული სამუშაოების მიმართ, ავტორის მიერ მიღებული იქნა და ანგარიშში შეტანილია სათანადო კორექტივები. დასასრულს აღვნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას და შეიძლება დაედოს საფუძვლად მშენებლობის პროექტს საინჟინრო გეოლოგიურ ნაწილში.

საქართველოს დამსახურებელი მშენებელი,
ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი /გ.ჭოხონელიძე/

CV – ჭოხონელიძე გუგა

გვარი სახელი, მამის სახელი	ჭოხონელიძე გუგა ილიას ძე
ბინის ტელეფონის ნომერი	ქ. თბილისი, კეკელიძე №10, ბინა 25 ტელ: 2-22-00-44
დაბადების თარიღი	1928 წლის 16 თებერვალი
განათლება	1945 წელს დავამთავრე ქ. თბილისის 12 ვაჟთა სკოლა, 1950 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამშენებლო ფაკულტეტი, მშენებელ-ინჟინერის სპეციალობით, 1972 წელს დავამთავრე იგივე ინსტიტუტი, ინჟინერ გეოლოგიის სპეციალობით.
მინიჭებული კვალიფიკაცია	1974 წელს ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი (დიპლომი) 1975 წელს პროფესორი საინჟინრო გეოლოგიაში (დიპლომი) 2000 წელს საქართველოს საინჟინრო აკადემიის – აკადემიკოსი.
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1950-1958 წწ. ჰიდროგეოლოგიისა და მელიორაციის ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელი; 1958-1974წწ. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე სამეცნიერო ნაწილში; 1983 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გრუნტების მექანიკის და ფუძე - საძირკვლების მიმართულების ხელმძღვანელი.
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	გამოქვეყნებულია 98 სამეცნიერო შრომა, მათ შორის მონოგრაფიულია "საქართველოს ლიოსისებული გრუნტები" (1976წ) და "ამიერკავკასიის ლიოსისებული გრუნტები " (1988წ) შესწავლილი და ანგარიშები დაწერილი მაქვს ენგურის ჰიდროელექტროსადგურის, ქ. თბილისის, ქ. რუსთავის სოხუმის და ქ. ფოთის საინჟინრო "გეოლოგიურ პირობები გაცემული მაქვს 100-ზე მეტი საექსპერტო დასკვნა მშენებლობასთან დაკავშირებული ობიექტის საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე მაქვს გამოგონებები გრუნტების გამაგრებაზე. "გრუნტების მექანიკა და ფუძე-საძირკვლები" 2005 წ. და "საინჟინრო ნაგებობები" (2012წ.) ვარ ავტორი სამშენებლო ნორმების: 2.02.01-2003წ. "შენობა-ნაგებობათა ფუძე-საძირკვლები".
უცხო ენების ცოდნა	ქართული-მშობლიური; რუსული-კარგად; ინგლისური-ლექსიკონის დახმარებით.

დიპლომი

Я № 168169

ეს დიპლომი მიეცა გუგა იაის ძე
ჭოხონელიძეს
მასზე, რომ იგი 1961 წელს შევიდა ვ.ი.ლენინის
სახ. შრომის წითელი დროშის ორდენოსანი
საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში
და 1972 წელს დაამთავრა
ამ ინსტიტუტის
სრული კურსი სპეციალობით ჰიდროგეოლოგია
და საინჟინრო გეოლოგია

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის 1972 წ.
„ 30 “ ივნისის გადაწყვეტილებით
გ.ი. ჭოხონელიძეს მიენიჭა
საპატიო ინჟინერ-
ჰიდროგეოლოგის კვალიფიკაცია.

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის თავმჯდომარე

ბ. ა.

ქალაქი თბილისი 1973 წ. „ 2 “ აპრილი

სარეგისტრაციო № ГЕ-205

Грузинский яз.

ДИПЛОМ

Я № 168169

Настоящий диплом выдан Чохонелидзе
Гуга Ияьичу
в том, что он в 1961 году поступил
в Груз. ордена Трудового Красного Знамени
политехнический инст-ин В.И. Ленина
и в 1972 году окончил полный курс
названного института
по специальности Гидрогеология и
инженерная геология

Решением Государственной экзаменационной
комиссии от „ 30 “ Июня 1972 г.
Чохонелидзе Г. И.
присвоена квалификация горного
инженера-гидрогеолога

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

Ректор

Секретарь

м. п.

Город Тбилиси „ 2 “ апреля 1973 г.

Регистрационный № ГЕ-205

Московская типография Гознака. 1972.

ДИПЛОМ
ДОКТОРА НАУК

МТН № 007499

Москва 23 декабря 1975 г.

Решением
Высшей Аттестационной Комиссии
от 28 ноября 1975 г. (протокол N 18)

Чохонелидзе Гуго Ильичу

ПРИСУЖДЕНА УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ ДОКТОРА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Председатель Высшей
Аттестационной Комиссии

Ученый Секретарь Высшей
Аттестационной Комиссии

АТТЕСТАТ

ПРОФЕССОРА

ПР № 005702

Москва

Решением
Высшей аттестационной комиссии
при Совете Министров СССР

от 23 ноября 1979 г. (протокол № 37)

Чохонелидзе Гуле Ильичу

ПРИСВОЕНО УЧЕНОЕ ЗВАНИЕ

ПРОФЕССОРА

ПО КАФЕДРЕ

гидрогеологии и инженерной геологии

Председатель
Высшей аттестационной комиссии

Главный ученый секретарь
Высшей аттестационной комиссии

საქართველოს რესპუბლიკა

მოქალაქის პირადობის მოწმობა



პირადი № 01026010539

სახელი გუგა

გვარი ფოხონელიძე

დაბადების თარიღი 16.02.1928 წ.

დაბადების ადგილი თბილისი

ეროვნება [illegible]

N° ღ 0266413

გ. ფოხონელიძე

პირადი ხელმოწერა

მისამართი [illegible]

მოწმობის გამცემი ორგანოს დასახელება თბილისის საბურთალოს რაიონის შ.ს. მეორე ქვეგანყოფილება

გაცემის თარიღი 29.09.2000 წ.

მოქმედების ვადა [illegible]

ბ.ა. თანამდებობის პირის ხელმოწერა

0

შპს „არქსტუდიო“

საინჟინრო-გეოლოგიური

დასკვნა

ქალაქი თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა,

(საკ.კოდი 01.72.14.009.523)

შპს „დრიმ პალასი“-ს

კუთვნილი მიწის ნაკვეთის

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

დირ : ზ.ნაზღაიძე



თბილისი

2021 წ

სარჩევი:

1. სარჩევი ---- 2
2. ფოტომასალა -----3-4
3. ტექნიკური დავალება ----5
4. მიწერილობა ------ 6
5. საერთო ნაწილი, შესავალი ----7
6. ზოგადი ნაწილი ----8
7. სამშენებლო კლიმატოლოგია ----11
8. სპეციალური ნაწილი ----13
9. დასკვნები და რეკომენდაციები ----21
10. გამოყენებული ლიტერატურა ----25

დანართები:

1. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასაითებლების ლაბორატორიული ცხრილი;
2. გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი;
3. სამთო გამონამუშევართა განლაგების სქემა;
4. გამონამუშევრების ლითოლოგიური ჭრილები;
5. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი;

















ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსი;

დამკვეთი – შპს კონსტრუქტორი+“;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა, (საკ.კოდი 01.72.14.009.523);

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი – ახალი;

შენობის კლასი – მეოთხე;

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება – რკინა/ბეტონის კარკასი, ბეტონის ბლოკით შევსება;

საძირკვლის სავარაუდო ტიპი – დადგინდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შემდეგ;

საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა სამ.-ის ფუძეზე 20ტ/მ2;

საველე სამუშაოები – გაყვანილი იქნას 10-12 ჭაბურღილი, თითოეული 10,0 გრძ. მეტრი;

მოთხოვნა – დადგინდეს სამშენებლო მოედნის ტერიტორიაზე გრუნტების გეოლოგიური მდგომარეობა (ფენის სიმძლავრე, გრუნტის წყლის მონაცემები-არსებობის შემთხვევაში), აგრეთვე დადგინდეს გრუნტის ამგები ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები: სიმკვრივე, ბუნებრივი ტენიანობა, დენადობის მაჩვენებელი, ფორიანობის კოეფიციენტი, დეფორმაციის მოდული, ხახუნის კუთხე, საანგარიშო წინაღობა, ხვედრითი შეჭიდულობა, საგების კუთხე, პუასონის კოეფიციენტი. ჩატარდეს კლდოვანი ქანების გამოცდა ერთღერძა კუმშვაზე;

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 1 ეგზემპლარად და ელექტრონულ ვერსიაში.

ტექნიკური დავალება გასცა: შპს კონსტრუქტორი+“;

მიწერილობა

ქალაქი თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა, საკ.კოდი 01.72.14.009.523, მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსი;ს შენობის ასაშენებლად საჭირო საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის პროგრამა შედგენილია ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები"-ს მოთხოვნების შესაბამისად.

ს.ნ. და წ. 11-105-97 „სამუშაოთა წარმოების საერთო წესები"-ს მოთხოვნათა შესაბამისად განისაზღვრა სამთო გამონამუშევრების სახე, სიღრმე და სიხშირე, ასევე განისაზღვრა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის ხარისხი.

მიზნობრივი დანიშნულების შესაბამისად კვლევის წინაშე დასმულია შემდეგი ამოცანები:

1.საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა;

2.გრუნტის ფიზიკო-მექანიკური თვისებების შესწავლა;

3.საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარედ ტერიტორიაზე მოქმედი გეოლოგიური პროცესების გამოვლინება და მათი პროგნოზირება;

4.საკვლევ უბანზე მოსალოდნელი საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების განვითარების პროგნოზირება.

დასახული ამოცანების გადასაწყვეტად ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები"-ს მოთხოვნათა შესაბამისად უნდა ჩატარდეს შემდეგი სამუშაოები:

1.საკვლევი უბნის ტოპო-გეოდეზიური დაგეგმა 1:500 მასშტაბში;

2.არსებული ფონდური მასალის შეგროვება, დამუშავება

3.საკვლევი მოედნის და მიმდებარე ტერიტორიის რეკოგნოსცირება;

4. საკვლევი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა;

5. სამთო გამონამუშევრების გაყვანა;

6. გრუნტის დასინჯვა და სინჯების ეღება;

7. გრუნტის სინჯების ლაბორატორიული გამოცდა და მონაცემთა დამუშავება;

8. კამერალური სამუშაოების ჩატარება;

9. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის შედგენა;

1. საერთო ნაწილი

შესავალი

2021 წლის ივნისის თვეში, ქალაქი თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა, საკ.კოდი 01.72.14.009.523, ჩატარებული იქნა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, მათ შორის:

- საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 06 ივნისს;
- ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები 06-16 ივნისს;
- საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა 16-24 ივნისს;

კვლევის მიზანს შეადგენდა მიწის ნაკვეთზე მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსის შენობების განთავსების ადგილის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა და საძირკვლების ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა დასაძირკვლების პირობების დასადგენად.

იმისათვის, რომ დადგენილიყო საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების მოცულობა, საკვლევ მოედანზე წინასწარ ჩატარდა სარეკოგნოსცირებო სამუშაოები. მიღებული გამოკვლევებიდან დავასკვენით, რომ სამშენებლო ნაკვეთი ამჟამად წარმოადგენს ტექნოგენური გენეზისის, ხელოვნური ყრილის ფართობს და ამჟამად მის მიმდებარედ თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესებით გამოწვეული რელიეფის ფორმის შეცვლა და ახლის ჩამოყალიბება არ აღინიშნება. საპროექტო ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით მდგრადია.

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, აგრეთვე დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტექნიკური დავალების გათვალისწინებით, პროექტის მთავარი კონსტრუქტორის მითითებულ ადგილებში გაყვანილი იქნა 12 სამთო გამონამუშევარი-ჭაბურღილი.

ქვემოთ მოყვანილია გამონამუშევრების გაყვანის ადგილები UTM 38 კოორდინატთა სისტემაში:

ჭაბ #	კოორდინატები X და **y**	ჭაბ #	კოორდინატები X და **y**	ჭაბ #	კოორდინატები X და **y**
1	481816; 4626531	2	481798; 4626521	3	481819; 4626504
4	481803; 4626483	5	481816; 4626459	6	481804; 4626438
7	481783; 4626429	8	481808; 4626414	9	481781; 4626408
10	481804; 4626377	11	481802; 4626338	12	481793; 4626321

ჭაბურღილების ბურღვა მიმდინარეობდა მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დანადგარით УРБ-2А-2, 112-131 მმ დიამეტრით, სვეტური წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით. სამთო ნამუშევრების საერთო სიგრძემ შეადგინა

182.0 მეტრი. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. ნიმუშების აღების შემდეგ, რორც ამას ნორმები მოითხოვს, სამთო განაბურღები ამოვსებული იქნა განაბურღი გრუნტით;

გრუნტის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა შესრულდა შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი“-ს გრუნტების კვლევის ლაბორატორიაში, დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

კვლევები ჩატარებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშნებლო წესები და ნორმები) მოთხოვნათა შესაბამისად - ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 (პნ 02.01-08) შენობების და ნაგებობის ფუძეები, ს.ნ. და წ. (პნ 01.01-09) სეისმომედეგი მშენებლობა, ს.ნ. და წ. IV-5-82 ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები) ს.ნ. და წ. 2.03.11-85 (სამშენებლო კონსტრუქციების კოროზიისაგან დაცვა) სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტების კლასიფიკაცია).

ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. დასკვნას თან ახლავს გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილი, გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი, სამთო გამონამუშევრების განლაგების გეგმა, ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი.

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები და მონაცემთა კამერალური დამუშავება ჩატარებული იქნა ინჟინერ-გეოლოგ ზ. ნაზღაიძის მიერ.

2, ზოგადი ნაწილი

მშენებლობისათვის განკუთვნილი ნაკვეთი მდებარეობს ქალაქი თბილისში, გლდანის ხიდებთან, ამერიკის საელჩოს მიმდებარედ. ტერიტორიის რელიეფი ტექნოგენურია, წლების განმავლობაში აქ იყო სამშნებლო ქვაბულებიდან ამოღებული გრუნტის და აგრეთვე სამშენებლო ნარჩენების ყრილის ადგილი. ტოპო-გეგმის მიხედვით აბსოლუტური ნიშნულები +412,20 - 422,50-მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მდ.მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, 1 ჭალის ზედა ტერასაზე. რომელიც „დიღმის ველის“ სახელითაა ცნობილი, რომელსაც თავის მხრივ სამხრეთიდან და დასავლეთიდან ესაზღვრება 40-45 მ-მდე სიმაღლის ქედი, რომელზეც სოფ. დიღომია განლაგებული, ხოლო ჩრდილოეთიდან და აღმოსავლეთიდან – მდ. მტკვრის მცირედ დახრილი ტერასა. გეომორფოლოგიურად დიღმის ქედი დიდგორის ქედის უკიდურეს აღმოსავლეთ განშტოებას წარმოადგენს, ხოლო ქედის ძირში განვითარებული ვაკე, რომელშიც შედის სამშენებლო მოედანი, წარმოადგენს ე.წ.

დიღმის ჩაკეტილი დეპრესიის ნაწილს. დიღმის დეპრესიის ფართობი შეადგენს 48 კმ^2. მისი ბუნებრივი საზღვარი სამხრეთიდან და დასავლეთიდან, როგორც აღინიშნა, არის დიდგორის ქედის განშტოებები, ჩრდილოეთი საზღვარი გადის არმაზისა და მუხათგვერდის ქედებზე, ხოლო აღმოსავლეთ საზღვრად მდ. მტკვარი გვევლინება. დეპრესია წარმოადგენს მსხვილი სინკლინური სტრუქტურის – ე.წ. ორმოიანის (დიღმის) სინკლინის ნაწილს.

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (ე. გამყრელიძე, 2000 წ) მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის თბილისი-მანგლისის ქვეზონას. იგი წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებას. ტექტონიკური თვალსაზრისით უბანი მდებარეობს თაბორის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფრთაზე (დ.პაპავას მიხედვით), რომელიც აგებულია ფლიშური ტიპის ზედა ეოცენური (P23) ასაკის არგილიტების და ქვიშაქვების მორიგეობით. არგილიტები თხელ შრეებრივია, მუქი მოშავო შეფერილობის, ფურცლოვან-ფირფიტირებური აღნაგობის. ქვიშაქვები ნაცრისფერი ან ღია ნაცრისფერია. ჭრილის ზედა ნაწილში მოყავისფროც. არგილიტები და ქვიშაქვები ერთგვარად მონაცვლეობენ შეფარდებით 3/2-ზე, ქანების დაქანების აზიმუტი ჩ.დ. 34^0-35^0, ხოლო დაქანების კუთხე 20-25^0.

ძირითადი ქანები გადაფარულია მეოთხეული ასაკის ალუვიური კენჭნარით (aQ_{IV}), დელუვიური თიხა-თიხნარით (dQ_{IV}) და ტექნოგენური გრუნტებით (tQ_{IV}).

საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით ტერიტორია მშვიდია. რაიმე ისეთი საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების განვითარება, რომელიც საფრთხეს შეუქმნის მომავალი შენობის მდგრადობას, არაა მოსალოდნელი.

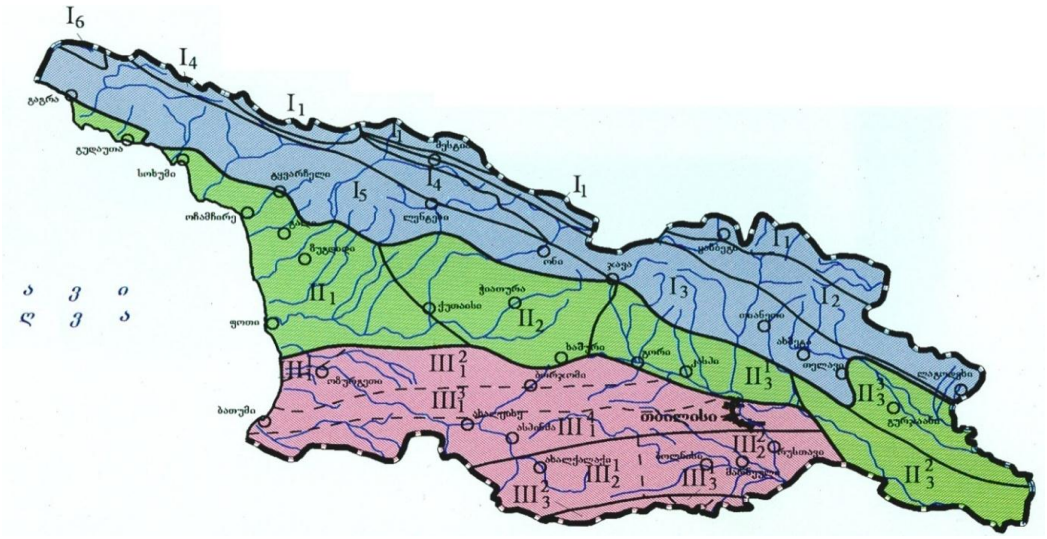
საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის (აკად. ბუა-ჩიძე) მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია შედის თბილისის წნევიანი, ნაპრალოვანი და ნაპ-რალოვან-კარსტული წყლების სისტემაში.

ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გამოიყოფა სამი ტიპის გრუნტის წყლები:

- მეოთხეული ასაკის გრუნტის წყლები;
- ზედა ეოცენური ასაკის ნაპრალური ცივი წყლები;
- შუა ეოცენური ასაკის ნაპრალური თერმული წყლები.

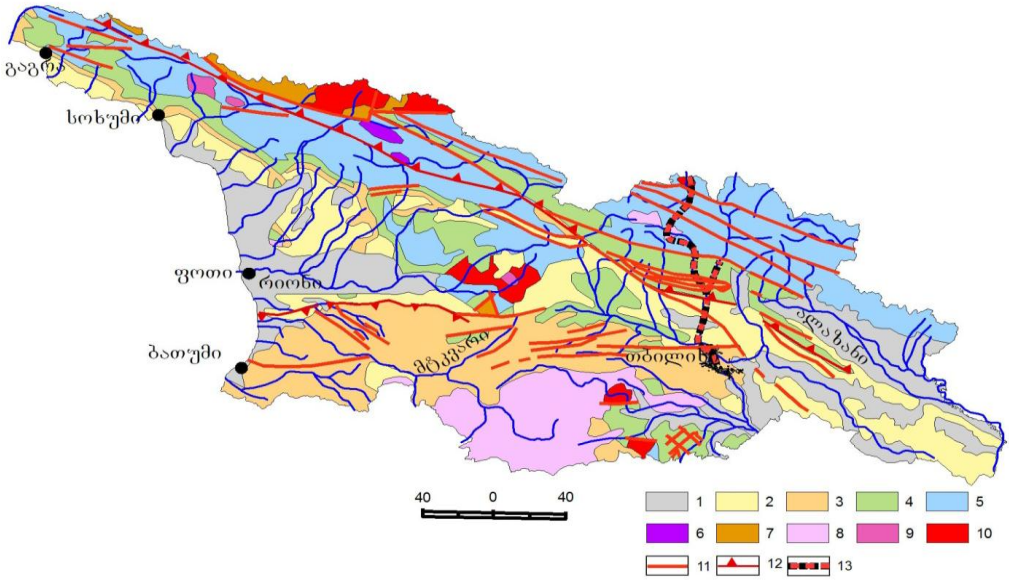
ტერიტორიის ჰიდროლოგიური პირობების შესახებ აღსანიშნავია, რომ რაიონის მთავარ ჰიდროგრაფიულ არტერიას წარმოადგენს მდინარე მტკვარი, რომელიც საკვლევი უბნის ახლოს მიედინება. საკვლევი უბნის გრუნტის წყლები ძირითადად ინფილტრაციულია,

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონება
ე. გამყრელიძის (2000) მიხედვით



1. კავკასიონის ნაოჭა სისტემა
2. სამხრეთ კავკასიის მთათაშუა არე
3. მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემა

საქართველოს სქემატური გეოლოგიური რუკა (გამყრელიძე და სხვ. 2009)



1. მეოთხეული; 2. ნეოგენური; 3. პალეოგენური; 4.ცარცული; 5. იურული; 6. შუა პალეოზოურ-ტრიასული; 7. ნეოპროტეროზოურ-ქვედა პალეოზოური; 8. ნეოგენურ-მეოთხეული სუბაერული ვულკანიტები; 9. იურული გრანიტოიდები; 10. ნეოპროტეროზოური და პალეოზოური გრანიტოიდები; 11. რღვევები; 12. შარიაჟების ფრონტალური ხაზები; 13. საქართველოს სამხედრო გზა.

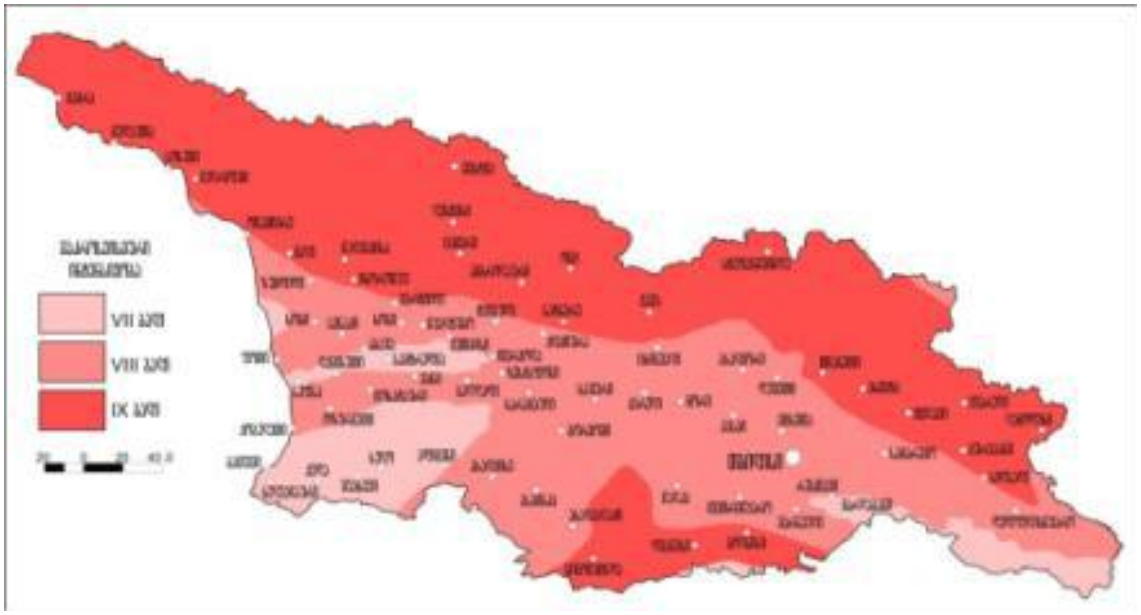
სეისმურობა

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის, თბილისი-მანგლისის ქვეზონაში, რომელიც მნიშვნელოვნად გართულებულია ურთიერთგადამაკვეთი ტექტონიკური რღვევებით. არსებული სტატისტიკური მონაცემებით მაღალი მაგნიტუდის მიწისძვრებს, რომლებსაც შეუძლიათ მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენონ თანამედროვე

საინჟინრო ნაგებობებს და გავლენა იქონიონ რელიეფის მორფოდინამიკაზე, არა ერთხელ ჰქონდა ადგილი, როგორც ისტორიულ, ასევე უახლოეს წარსულში.

თბილისში (6-7 ბალი) – 1283, 1318, 1803, 1827, 1859, 1909, 1920 და 2002 წლებში. XX საუკუნის განმავლობაში მომხდარი მიწისძვრების ბიძგების ხანგრძლივობა 2.1-დან 3.6 წამამდე მერყეობს. სეისმური ტალღების გავრცელების ხასიათი და მიმართულება მეტწილად დამოკიდებულია ტექტონიკური რღვევითი სტრუქტურების განლაგებაზე.

საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის 01.01.09 – „სეისმომედეგი მშენებლობა“-ს თანახმად, საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთნება 8 ბალიან ზონას, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე – 0,17 მ/წმ^2;



სამშენებლო კლიმატოლოგია

ქ.თბილისის და მისი შემოგარენის კლიმატი არის ზომიერად კონტინენტური, ჰაერის კარგად გამოხატული ჩრდილო-დასავლეთის და აღმოსავლეთის მოძრაობით. კლიმატი საერთო ჯამში ზომიერია და კარგ პირობებს ქმნის მშენებლობისთვის.

როგორც აღინიშნა, საერთო კლიმატური პირობები ზომიერ-კონტინენტურია, აქ კარგად გამოი-ყოფა ჰაერის ცირკულირების ორი ძირითადი მიმართულება, დასავლეთის და აღმოსავლეთის, რომელსაც რელიეფის თავისებურებებიდან გამომდინარე ახასიათებს ცალკეული გადახრები, მაგრამ ეს უკანასკნელნი კლიმატის საერთო ზოგად სურათს ვერ ცვლიან. დასავლეთიდან მომავალი ნაკადები დაღმავალია და გამოშრობის პროცესების წარმოქმნას განაპირობებს, ხოლო აღმოსავლეთიდან მომდინარე ჰაერის მასები კი აღმავალია და კონდენსაციის, ნალექწარმოქმნის პროცესებს უწყობს ხელს.

ქარების სიჩქარეები მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია რელიეფის თავისებურებებზე, რადგან რეგიონში განვითარებული მთის მასივები ზოგ შემთხვევაში, უზრუნველყოფს მათ რეგულირებას.

ქარების უდიდესი საშუალო სიჩქარე შეადგენს 25-30 მ/წმ, მაქსიმალური სიჩქარეები აღინიშნება მარტი-აპრილის პერიოდში, შედარებით მშვიდი თვეებია ნოემბერ-დეკემბერი.

ქარის მაქსიმალური სიჩქარე 32 მ/წმ.

ქ.თბილისში საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 10-12.5^0 -მდე. ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით 0.3^0 c. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს მარტამდე. აბსოლუტური მინიმუმია - 23^{0}C. წლის ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურით 24^{0}C. აბსოლუტური მაქსიმუმი 40^{0}C.

ჰაერის საშუალო წლიური შეფარდებითი ტენიანობა 65%-მდეა.

მოსული ნალექების წლიური ჯამი საშუალოდ 560 მმ-ა. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაისში, მინიმალური კი იანვარში. ნალექიან დღეთა რიცხვი წელიწადში საშუალოდ არის 89. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი 147 მმ-ა. ჭექა-ქუხილიანი დღეების საერთო წლიური რაოდენობაა 49, მათ შორის თბილ პერიოდში (48).

სეტყვის უდიდესი ნაწილი მოდის მაისში (6), ხოლო თითო-თითო კი ივნისში, ივლისსა და სექტემბერში

თოვლის საფარი სპორადულ ხასიათს ატარებს და მცირე ხნით ხასიათდება.ის შეიძლება მოვიდეს ნოემბრიდან აპრილამდე და ყოველ წელს არ მოდის. თოვლის საფარის მაქსიმალურმა სიდიდემ შეიძლება 30-40 სმ-ს მიაღწიოს, ხოლო უმთავრესად 10 სმ-ს არ აჭარბებს.

დაპროექტების ნორმების სნ. და წ. 01.05-08-„სამშენებლო კლიმატოლოგია“-ს მიხედვით საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება III გ ქვერაიონს (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება № 1-1/1743;25.08.2008;

3. სპეციალური ნაწილი

3.1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული ანალიზის შედეგად, საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში (დაღმავალი ჭრილით) დაძიებულ სიღრმემდე (-20,00 მ) გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

ფენა 1 - ნაყარი, ტექნოგენური, (tQIV);

ფენა 2 - დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხოვანი გრუნტი;

ფენა 3 - ალუვიური წარმოშობის (aQIV) კენჭნაროვანი გრუნტი;

ფენა 4 - ძლიერ გამოფიტული საშუალო და თხელშრეებრივი ქვიშაქვები და არგილიტები;

ფენა 5 - ნაკლებად გამოფიტული საშუალო და თხელშრეებრივი ქვიშაქვები და არგილიტები,

ქვემოთ მოგვყავს აღნიშნული ფენების დახასიათება:

ფენა - 1 - წარმოდგენილია საკმაოდ მძლავრი ნაყარით, ტექნოგენური მასალის, სამშენებლო ქვაბულებიდან შემოტანილი გრუნტის, ბეტონის ფენის, სამშენებლო მასალების ნატეხოვანი ნარჩენების და თიხოვანი გრუნტების ნარევით.ეს ფენა, როგორც ზემოთ აღინიშნა, საკმაოდ მძლავრია, მისი სიმძლავრე ლოკაციების მიხედვით 3,50-მ-და 10,0 მ-მდეა. მეტრამდეა. ფენის გრანულომეტრული შემადგენლობა განსაზღვრული იქნა ლაბორატორიულად;

№	ჭაბურღილის №	აღების სიღრმე, მ	ფრაქციების შემცველობა მასაში, მმ > 200					
			> 40	40-20	20-10	10-5	5-2	<2
1	1	2.0	-	9,3	16,3	27,0	17,5	27,5
2	7	4.0	-	11,6	18,6	25,0	18,5	26,5
3	12	7.0	-	10,3	17,8	29,0	19,5	25,5

ნაყარი გრუნტის მექანიკური მახასიათებლების შედეგები მოცემულია ქვემოთ ცხრილ №2-ში:

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 1)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1,72
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	–
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	–
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)**	**9 (90)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)**	**100 (1,0)**
6	საგების კოეფიციენტი k კგძ/სმ^3	1,5
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,42

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **სგე 1.**

მისი სიმძლავრე ლოკაციების მიხედვით 3,50-მ-და 10,0 მ-მდეა.

სამშენებლო მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 2 - დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხოვანი გრუნტი, მუქი მოლურჯო-მოშავო. იმყოფებიან გალეებებულ მდგომარეობაში. იმისათვის, რომ მივიღოთ ნათელი წარმოდგენა ფენა-2ის გენეზისის შესახებ, მოკლედ შევეხებით გალეების პროცესს. გალეება არის მეტად რთული პროცესი, რომელიც განპირობებულია ანაერობული ბაქტერიების შედეგად.

საკვლევი ტერიტორიის გრუნტებისათვის დამახასიათებელია ის, რომ მთელი წლის განმავლობაში გაჟღენთილი არიან წყლით. ატმოსფერული ნალექების დიდი რაოდენობა, მიწისქვეშა დრენირებული წყლები და გრუნტების ცუდი წყალგამტარიანობა ქმნის კარგ პირობებს, რომ ქანები იყოს წყალგაჟღენთილ მდგომარეობაში, რაც ქმნის საუკეთესო პირობებს იმისათვის, რომ გრუნტში შეიქმნას ანაერობული გარემო, რაც ნიშნავს იმას, რომ გრუნტში ჟანგბადის მეტად დიდი დეფიციტია. ასეთ პირობებში წარმოიშობა ანაერობული გარემო. რასაც მოყვება ანაერობული ბაქტერიების გავრცელება გრუნტის წყალში. ბაქტერიები "ჭამენ" წყალში არსებულ ჟანგბადს და ვიღებთ უჟანგბადო ანუ ანაერობულ გარემოს. მის შედეგად გრუნტის ფერი იცვლება და იღებს მოლურჯო-მოშავო ფერს, რაც დამახასიათებელია ლებიანი გრუნტებისათვის. გარდა გრუნტის ფერის შეცვლისა, ისინი იწვევენ თიხის წვრილ ფრაქციებად დანაწევრებას (ფრაქცია, რომლის დიამერი ნაკლებია 0.05მმ-ზე). ასეთი პროცესის შედეგად, თიხა უფრო წყალგაუვალი ხდება და მათი ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე მკვეთრად კლებულობს. ამრიგად იქმნება ჭაობითი გარემო. გალეებული გრუნტის სიმძლავრე რამოდენიმე მეტრს აღწევს. ვინაიდან გრუნტის გალეებას მოყვა თიხის ნაწილაკების დისპერსია, ამან კიდევ უფრო დაასუსტა გრუნტის სიმტკიცე და პრაქტიკულად ასეთი თიხები არამზიდუნარიანების კატეგორიის გახადა. ასეთია თიხების გალეების პროცესი.

ჭაბურღილებიდან აღებულ ნიმუშებს ჩაუტარდათ ლაბორატორიული გამოკვლევა. განსაზღვრული იქნა გრუნტების ფიზიკური თვისებები, რომელთა შედეგები მოცემულია ცხრილი #3-ში.

№№	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
					ფენა 2	ფენა 2
1	პლასტიკურო-ბის რიცხვი		I_p	–	34.0-36.0	**35.0**
2	ტენიანობა		**W**	%	32.0-35.0	**34.0**
3	სიმკვრივე	გრუნტის	**ρ**	გ/სმ³	1.72-1.77	**1.75**
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.28-1.33	**1.31**

	გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,72-2.73	**2,73**
4	ფორიანობა	**n**	%	46.0-49.0	**47.0**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	**e**	–	1.07-1.,12	**1.11**
6	დენადობის მაჩვენებელი	$\mathbf{I_L}$	–	0.25-0.28	**0.27**
7	ტენიანობის ხარისხი	$\mathbf{S_r}$	–	0,90-0.96	**0,93**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	$\mathbf{W_L}$	ერთ.ნაწ	0.62-0.64	**0.63**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	$\mathbf{W_p}$	ერთ.ნაწ	0.27-0.28	**0.27**

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხებს ($\mathbf{I_L}$ =0.27);

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით გრუნტები ხასიათდება წყალნაჯერ (წყალგაჟღენთილი) თიხებად – $0.8< \mathbf{S_r} \leq 1.0$;

ზემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემული საშუალო არითმეტიკული სიდიდეები შეიძლება ჩაითვალოს, როგორც საანგარიშო მნიშვნელობები.

მიღებული ფიზიკური პარამეტრების მონაცემების საფუძველზე განისაზღვრა თიხების მექანიკური მახასიათებლები.

დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობა განსაზღვრული იქნა ნორმებში პ.ნ. 02.01.08 მოცემული ცხრილის მიხედვით და ფორიანობის კოეფიციენტის მიხედვით. ამრიგად თიხებისთვის დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა შეადგენს:

E =120 კგძ/სმ2;

იმისათვის, რომ განვსაზღვროთ თიხების პირობითი წინაღობა, ვსარგებლობთ სამშენებლო ნორმებით პ.ნ. 02.02.08 ცხრ. 3-ით, საიდანაც

R_0=1.2 კგძ/სმ2;

მექანიკური მახასიათებლების შედეგები მოცემულია ქვემოთ ცხრილ №4-ში:

ცხრილი 4

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 2)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1.75
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	0.036
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	14^0
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)	12 (120)
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)	120 (1,2)
6	საგების კოეფიციენტი Ks	25

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **სგე 2.** მისი სიმძლავრე ლოკაციების მიხედვით 0,50-მ-და 2,50 მ-მდეა.

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 3 - ალუვიური წარმოშობის (aQIV) კენჭნაროვანი გრუნტი, ხრეშის, ქვიშის, წვრილი და საშუალო ფრაქციის კენჭის ჩანართებით და ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. ნატეხოვანი მასალა კარგად დამუშავებული და დახარისხებულია. ფენა წყალშემცველია, გრუნტის წყალი გახსნილი იქნა ყველა ჭაბურღილში. ფენის სიმძლავრე -4,00-დან -5,00 მ-მდე;

ლაბორატორიულიად განსაზღვრულია გრანულომეტრიული შემადგენლობა. სიღრმის მოცემულ ინტერვალში კერნის მთლიანი გამოსავლის მიხედვით განისაზღვრა ფრაქციის ზომა <2 მმ-ზე (შემავსებელი). ანალიზების შედეგები შეტანილია კრებსით ცხრილში #5-ში.

ცხრილი 5

№	ჭაბ №	აღების სიღრმე, მ	ფრაქციების შემცველობა მასაში, მმ > 200						
			> 60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	<2
1	1	5,00	-	10,5	15,6	18,7	15,4	11,8	28,0
1	3	5,50	-	12,6	14,8	20,8	16,6	12,8	22,6
1	5	7,50	-	11,5	14,9	20,8	16,6	12,8	23,6
1	7	8,50	-	10,6	14,9	20,9	16,8	13,8	23,2
1	11	13,00	-	12,2	14,9	20,9	16,6	12,8	22,8
1	12	13,00	-	11,3	14,9	20,2	17,0	12,4	24,0

როგორც ცხრილიდან ჩანს 2 მმ-ზე მსხვილი ფრაქცია 50%-ზე მეტია, ამიტომ გრუნტი მსხვილნატეხოვანი-კენჭოვანი (ხვინჭოვანი) დასახელებისაა.

რაც შეეხება შემავსებელს, ჩვენს მიერ ლაბორატორიულად დადგენილი იქნა შემავსებლის ფიზიკური თვისებები, რომლებიც მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #6-ში.

ცხრ.№6

№№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებული სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
				ფენა 3	ფენა 3
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	ერთ.ნა წ	4,0-5.5	**5,0**
2	ტენიანობა	**W**	%	4.,0-7,0	**4,5**
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	-1.6-1,8	**-1.7**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ.ნა წ	0,16-0.18	**0.17**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთ.ნა წ	0.12-0,13	**0.12**

როგორც ცხრილიდან ჩანს, შემავსებელი მიეკუთვნება ქვიშნარს.

ფენისათვის სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების მნიშვნელობები, აგრეთვე საანგარიშო წინაღობა მიღებულია ს.ნ. და წ. „შენობების და ნაგებობები ფუძეები (პნ 02.01-08)-ს დანართი 2-ს და 3-ს ცხრილების მიხედვით და შესაბამისად შეადგენენ შემდეგ მონაცემებს, რომლებიც მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #5-ში.

ცხრილი 7

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 3)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	2.03
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	2 (0.02)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	43^0
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)**	**50 (500)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)**	**450 (4.5)**

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი **- სგე -3.**

ფენა გაწყლიანებულია და მისი სიმძლავრე -4,00-დან -5,00 მ-მდე;

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 4 - _ ძლიერ გამოფიტული სახეშეცვლილი, არგილიტები და და ქვიშაქვები (eQ), გავრცელებულია კენჭნარის ქვევით, წარმოდგენილია გამოფიტვის ქერქის წვრილ დისპერსიული ზონის გრუნტით – თიხნარით, ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით. ფენა დასინჯულია სამი ნიმუშით. ლაბორატორიულად დადგენილი იქნა ფიზიკური თვისებები, რომლებიც მოცემულია ქვემოთ ცხრილ #6-ში.

ცხრილი #6

№№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებული სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
				ფენა 3	ფენა 3
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	ერთ.ნა წ	12,0-14,0	**13,0**
2	ტენიანობა	**W**	%	13,0-13,9	**13,4**
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	-1.6-1,8	**-1.7**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ.ნა წ	0,16-0.18	**0.17**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთ.ნა წ	0.12-0,13	**0.12**

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება მყარი კონსისტენციის თიხნარს I_p= 0,13 და I_L= -1,7;

მიღებული ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების გამოყენებით მიღებული იქნა მექანიკური მახასიათებლები (არსებული მეთოდიკის „Методика оценки прочности и сжимеемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями“ ДальНИИС Гостроя СССР 1989 г. გამოყენებით).

დეფორმაციის მოდული განსაზღვრული იქნა ნორმებში პ.ნ. 02.01.08 მოცემული ცხრილის მიხედვით და ფორიანობის კოეფიციენტის მიხედვით. ამრიგად დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა შეადგენს:

E=220 კგძ/სმ^2;

პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობები აღებულია ს.ნ. და წ. ”შენობების და ნაგებობების ფუძეები” პ.ნ.02.01.08 დანართი #3 ცხრილის მიხედვით და შეადგენს

- **საანგარიშო წინაღობა Ro=3.0 კგძ/სმ^2;**

მექანიკური მახასიათებლების შედეგები მოცემულია ქვემოთ ცხრილ №7-ში:

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 4)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	2.03
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	41 (0.41)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	18^0
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)**	**22 (220)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)**	**300 (3.0)**

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - **სგე -4;**

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 4 - ნაკლებად გამოფიტული სახეშეცვლილი, არგილიტები და და ქვიშაქვები(eQ), წარმოდგენილია მუქი მოშავო ფერის თხელშრეებრივი არგილიტებით და ასეთივეშრეებრივი ნაცრისფერი ქვიშაქვებით. ეს ქანები გეოლოგიურ ჭრილში ურთიერთმონაცვლეობენ. სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი კლებულობს. ფენა დასინჯულია ქვიშაქვის სამი ნიმუშით. არგილიტების მსხვრევადობის გამო ნიმუშის აღება ვერ მოხერხდა.

ქვემოთ ცხრილში #8 მოცემულია ქვიშაქვის ლაბორატორიული გამოკვლევის მონაცემები.

ქვიშაქვების სიმტკიცის ზღვარი (ღკ)ერთღერძა კუმშვაზე

№№	ჭაბურღილის №	ალების სიღრმე	ბუნებრივი სიმკვრივე გ/სმ³	R_c კგ/სმ²		დარბილების კოეფიციენტი K_{sof}
				მშრალის	სველის	
1	1	10,0	2,33	212	183	0,86
2	11	18.5	2,35	220	190	0,86
3	12	18.5	2,37	224	193	0,86
საშუალო			**2,35**	**218,5**	**188,5**	**0,86**

ქვიშაქვების და არგილიტების მექანიკური მახასიათებლები ძალიან განსხვავდებიან ერთმანეთისგან. ქვიშაქვები მიეკუთვნება კლდოვან გრუნტს და მათი სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში რამოდენიმე ასეული კგძ/სმ2-ს აღწევს. არგილიტები კი მიეკუთვნება ნახევრად კლდოვან გრუნტს. მისი ზემოთ აღნიშნული მახასითებლები იცვლება 10-50 კგძ/სმ2 ფარგლებში. ვინაიდან საკვლევ უბანზე ძირითადი ქანების ლითოლოგიურ ჭრილში ჭარბობს არგილიტების შრეები (3 / 1%-ზე), ამ ფენის პროცენტული თანაფარდობიდან გამომდინარე ქვიშაქვების ერთღერძა კუმშვაზე გამოცდის შედეგიდან შედეგიდან **Rc** –ის მნიშვნელობა წყალნაჯერ მდგომარეობაში **Rc** =188,5 კგძ/სმ2 და არგილიტებისთვის ფონდური მასალების მიხედვით არსებული მნიშვნელობის **Rc** =10 კგძ/სმ2 , რომლის შედეგადაც აღნიშნული სგე-ს სიმტკიცის ზღვრის საშუალო მნიშვნელობა წყალნაჯერ მდგომარეობაში იქნება

Rc =10*0.67+188,5*0.33=**68,90 კგძ/სმ2;**

ფენის გახსნილი სიმძლავრე 0.50-0,1.00 მ-მდეა;

მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ ავღნიშნავთ, რომ საკვლევი უბნის შემოგარენში გრუნტის წყლის ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

ჭაბურღილებში წყლის დამყარებული დონეები ქანობიანი რელიეფის გამო -3,70-8,50 მეტრ სიღრმეებზე ცვალებადობს, ხოლო აბსოლუტურ ნიშნულებში +410,00-დან +412,00 ნიშნულებში.

გენეტიკურად ამ ტიპის წყლები წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების გრუნტში ინფილტრაციის შედეგს. მათი კვების ძირითად წყაროებს წარმოადგენენ ატმოსფერული ნალექები და მდ.მტკვრის დრენირებული მიწისქვეშა წყალი.

ქვემოთ ცხრილის სახით მოცემულია მისი თვისებები. შედეგად შეგვიძლია აღვნიშნოთ, რომ გენეტიკურად ამ ტიპის წყლები წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების გრუნტში ინფილტრაციის შედეგს. მათი კვების ძირითად წყაროებს, როგორც ზემოთ აღინიშნა, წარმოადგენენ ატმოსფერული ნალექები და მდ.მტკვრის დრენირებული მიწისქვეშა წყალი.

4. წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

წყლის ქიმიური შედგენილობა და საერთო მინერალიზაციის მაჩვენებელი ძალზე დამახასიათებელია ზოგადად ქალაქის ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული გრუნტის წყლებისთვის. კერძოდ, საერთო მინერალიზაცია მნიშვნელოვნად არის მომატებული და შეადგენს $M = 4.76$ გ/ლ. ამ მაჩვენებლით სინჯი მლაშე, მარილიანი წყლების კატეგორიაში გადის. ანიონებიდან აბსოლუტურად გაბატონებული მდგომარეობა სულფატ-იონს (SO_4^{2-}) უჭირავს, რომელსაც თანხმობით ჰიდროკარბონატ-იონი მოსდევს, ხოლო კათიონური შედგენილობა მრავალფეროვანია, წარმოდგენილია სამივე ძირითადი კათიონი. შესაბამისად, კურლოვის ფორმულის მიხედვით, წყლის ქიმიური შედგენილობა განისაზღვრება, როგორც სულფატურ-ჰიდროკარბონატული კალციუმიან-ნატრიუმიან-მაგნიუმიანი ტიპი. გამაჭუჭყიანებელი აზოტოვანი ნაერთებიდან აღსანიშნავია ამონიუმის (NH_4^+) იონის ანომალურად მაღალი შემცველობა - 7.16 მგ/ლ.

რაც შეეხება, სამშენებლო კონსტრუქციებზე, კერძოდ, ბეტონზე აგრესიულ ზემოქმედებას აქ შემდეგი სურათი იკვეთება. ისეთი ქანებისათვის, სადაც $K_{ფ} > 0.1$ მ/დღ.ღ (განსახილველი შემთხვევა) წყალი „ძლიერ აგრესიულია“ პორტლანდცემენტის W_4 და W_6 მარკის ბეტონის მიმართ და „სუსტად აგრესიულია“ W_8 მარკის ბეტონზე ზემოქმედებისას. წიდაპორტლადცემენტი და სულფატმედეგი ცემენტი განსახილველი წყლის აგრესიულობაზე არ რეაგირებს.

მეტალის კონსტრუქციებზე სინჯის აგრესიულობა გამოიხატება როგორც „საშუალო“ პერიოდულად წყალში დასველებისას და ნახშირბადიან ფოლადზე, ხოლო მუდმივად წყალში დასვლების პირობებში წყალი არ არის აგრესიული რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე მოედნის გეოლოგიური პირობების შესახებ შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები და რეკომენდაციები

- საკვლევი უბანი გეომორფოლოგიურად წარმოადგენს მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირის ძველი ჭალის ზედა 1 ტერასის ნაწილს.
- საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, უბანი არ ხასიათდება ისეთი არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენების არსებობით როგორიცაა მეწყერი, კარსტი და ჯდომადობა, თუმცა უბანზე გავრცელებული ნაყარი მასის მძლავრი ფენა არახელსაყრელი ფაქტორია და გარკვეულ სირთულეს ქმნის დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების თვალსაზრისით;
- საკვლევი უბნის და მის მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერების შედეგად დადგინდა, რომ ტერიტორია წარმოადგგენს ხელოვნური ყრილით შექმნილ რელიეფის ადგილს. ნაკვეთის დასავლეთით, წითელი ხაზების მიმდებარე ტერიტორია წარმოადგენს დაჭაობებულ ადგილს, რადგან წყალსადინარი არხი, რომელიც მოემართებოდა საკვლევი ნაკვეთის ჩრდილოეთიდან, (ახლა არსებული სტადიონის მიმდებარედ) ხელოვნური ყრილის გამო აღმოჩნდა ჩაკეტილი და ამ არხში მომდინარე წყალს დაეკეტა გასასვლელი. გრუნტის პრაქტიკულად წყალგაუმტარი ფენის-თიხების არსებობამ კი შექმნა ჭაობითი გარემო. სხვა, საშიში თანამედროვე საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების კვალი ამჟამად არ აღინიშნება. საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით უბანი მდგრადია და არსებული პირობები მშენებლობისათვის მისაღებია;
- საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის მიხედვით საკვლევი რაიონი სამშენებლო ნორმებით 1.02.07.87წ. დანართი 10-ის მიხედვით ზემოთ ჩამოთვლილი მიზეზების გამო (ნაყარის მძლავრი ფენა და მიმდებარე ჭაობითი გარემო) მიეკუთვნება II (საშუალოდ რთული) კატეგორიას;
- საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში (დაღმავალი ჭრილით) დაძიებულ სიღრმემდე გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

ფენა - 1 - წარმოდგენილია საკმაოდ მძლავრი ნაყარით, ტექნოგენური გენეზისის, სამშენებლო ქვაბულებიდან შემოტანილი გრუნტის, ბეტონის ფენის, სამშენებლო მასალების ნატეხოვანი ნარჩენების და თიხოვანი გრუნტების ნარევით.ეს ფენა, როგორც ზემოთ აღინიშნა, საკმაოდ მძლავრია, მისი სიმძლავრე ლოკაციების მიხედვით 3,50-მ-და 10,0 მ-მდეა. მეტრამდეა;

გრუნტი მთლიანად ერთნაირი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებით არ ხასიათდებიან: ადგილებში შემკვრივებულია და პრაქტიკულად გენეზისი დამთავრებულია, ადგილებში კი ფხვიერ მდგომარეობაშია.

შენობის საძირკველის დაფუძნება თუ განხორციელდება ფენა 1–ზე (ტექნოგენურზე), მაშინ შენობის ფუძეში გამოყენებული უნდა იქნეს ე.წ. ხელოვნური

ფუძე - ქვიშის შემავსებლიანი ქვიშა-ხრეშ-კენჭნარის (მდინარეული ბალასტი) ფენობრივად (0,80-1,00 მ) შემკვრივებული საკომპენსაციო ბალიში .

• ამისათვის მოიჭრას არსებული გრუნტი საპროექტო ქვედა ნიშნულიდან კიდევ უფრო ღრმად 1.50-1.70 მ-ის სიღრმეზე და მოეწყოს 0.80-1,00 მეტრი სისქის ქვიშა-ხრეშ-კენჭნარის (მდინარეული ბალასტი) ფენა.

ბალასტი დაიყაროს ეტაპობრივად 20 სანტიმეტრიან ფენებად და თითოეული ფენა დაიტკეპნოს მექანიკური სატკეპნის საშუალებით (ე.წ. ვიბრო-კატოკით). დატკეპნილი ფუძის გამკვრივების კოეფიციენტი უნდა იყოს კ=95-98 %;

- შენობის საძირკველის დაფუძნება თუ განხორციელდება ფენა 1–ზე, ანუ ტექნოგენურ ფენაზე, მაშინ ე.წ. ხელოვნური ფუძის დაპროექტებისას ფუძის ანგარიშებისათვის მიღებული იქნეს ფენა – 1 –ის შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ნორმატიული-საანგარიშო მნიშვნელობები, მიღებული საარქივო მასალების გამოყენებით, საგების და პუასონის კოეფიციენტების საანგარიშო მნიშვნელობები, აღებულია „დამპროექტებლის საანგარიშო-თეორიული ცნობარიდან:

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 1)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1,72
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	–
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	–
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)**	**9 (90)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)**	**100 (1,0)**
6	საგების კოეფიციენტი k კგძ/სმ^3	1,5
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,42

ფენა -2 – **ს.გ.ე. –№2** – დელუვიური (dQIV) წარმოშობის თიხოვანი გრუნტი, მუქი მოლურჯო-მოშავო, იმყოფებიან გალეხებულ მდგომარეობაში.

- შენობის საძირკველის დაფუძნება თუ განხორციელდება ფენა 2–ზე (გალეხებულ თიხებზე), მაშინ შენობის ფუძეში გამოყენებული უნდა იქნეს ე.წ. ხელოვნური ფუძე - ქვიშის შემავსებლიანი ქვიშა-ხრეშ-კენჭნარის (მდინარეული ბალასტი) ფენობრივად (0,80-1,00 მ) შემკვრივებული საკომპენსაციო ბალიში .

• ამისათვის მოიჭრას არსებული გრუნტი საპროექტო ქვედა ნიშნულიდან კიდევ უფრო ღრმად 1.50-1.70 მ-ის სიღრმეზე და მოეწყოს 0.80-1,00 მეტრი სისქის ქვიშა-ხრეშ-კენჭნარის (მდინარეული ბალასტი) ფენა.

- ბალასტი დაიყაროს ეტაპობრივად 20 სანტიმეტრიან ფენებად და თითოეული ფენა დაიტკეპნოს მექანიკური სატკეპნის საშუალებით (ე.წ. ვიბრო-კატოკით). დატკეპნილი ფუძის გამკვრივების კოეფიციენტი უნდა იყოს კ=95-98 %;

– საანგარიშო წინაღობა **Ro=1,2** კგძ/სმ^2;

– დეფორმაციის მოდული **E=120** კგძ/სმ^2;

ფენა -3 – **ს.გ.ე. –№3** – კენჭნარი, ქვიშნარის შემავსებლით (aQIV), მდინარე მტკვრის ალუვიონი;

– საანგარიშო წინაღობა **Ro=4,5** კგძ/სმ^2;

– დეფორმაციის მოდული **E=500** კგძ/სმ^2;

ფენა 4 – **ს.გ.ე. –№4 -** _ ძლიერ გამოფიტული სახეშეცვლილი, არგილიტები და და ქვიშაქვები (eQ), წარმოდგენილია გამოფიტვის ქერქის წვრილდისპერსიული ზონის გრუნტით – თიხნარით, ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით.

– საანგარიშო წინაღობა **Ro=3,0**/სმ^2;

– დეფორმაციის მოდული **E=220** კგძ/სმ^2;

ფენა 5 – **ს.გ.ე. –№5 -** ნაკლებად გამოფიტული საშუალო და თხელშრეებრივი ქვიშაქვები და არგილიტები;

- წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე R_s^6, კგძ/სმ^2:

- წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში - **R_s^6 = 68,90 კგძ/სმ^2:**

- დარბილების კოეფიციენტი k_{SOF} – 0.86

- ქვემოთ, ცხრ. №9 მოცემულია ხუთივე სგე-ს გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების პარამეტრების საანგარიშო მნიშვნელობები მიღებული, როგორც ლაბორატორიული გამოკვლევებით, ასევე ს.ნ. და წ. "შენობების და ნაგებობების ფუძეები" (პნ 02.01-08)-ის დანართი 2-ს და 3-ს ცხრილების მიხედვით.

ცხრილი 9

№№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები				
		სგე 1	სგე 2	სგე 3	სგე 4	სგე 5
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1,72	1.75	2.03	2.03	2,35
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	–	0.036	2 (0.02)	41 (0.41)	
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	–	14^0	43^0	18^0	
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)	**9 (90)**	**12 (120)**	**50 (500)**	**22 (220)**	
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R0 კპა (კგძ/სმ2)	**100 (1,0)**	**120 (1,2)**	**450 (4.5)**	**300 (3.0)**	
5	წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე R_s^6, კგძ/სმ^2:					**68,90**

- **მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან** აღვნიშნავთ, რომ ჭაბურღილებში წყლის დამყარებული დონეები ქანობიანი რელიეფის გამო -3,70-8,50 მ სიღრმეებზე ცვალებადობს, ხოლო აბსოლუტურ ნიშნულებში +410,00-დან +412,00 ნიშნულებში.

გენეტიკურად ამ ტიპის წყლები წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების გრუნტში ინფილტრაციის შედეგს. მათი კვების ძირითად წყაროებს წარმოადგენენ ატმოსფერული ნალექები და მდ.მტკვრის დრენირებული მიწისქვეშა წყალი.

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს;

პორტლანდცემენტის (10178-760 სტანდარტი) გამოყენებისას:

ა) ძლიერ აგრესიულია W4 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;

ბ) საშუალოდ აგრესიულია W6 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;

ც) სუსტად აგრესიულია W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;

დ) სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას –

- არა აგრესიულია W4-W6-W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;

- საჭიროა მოეწყოს შენობის საძირკველის (ან მთლიანად ნაკვეთის) იზოლაცია სადრენაჟე სისტემით, ასევე საჭიროა საძირკვლების საიზოლაციო მასალით შემოსვა და გამოყენებული იქნეს სულფატომედეგი ბეტონი;

- პნ 01.01-09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ.თბილისი მიეკუთნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად,სეისმური თვისებების მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთნებიან:

- ა) ნაყარი (ფენა 1) -III კატეგორიას;
- ბ) თიხა, კენჭნარი, გამოფიტული საშუალო და თხელშრეებრივი ქვიშაქვები და არგილიტები, (ფენა 2, 3 და 4) - II კატეგორიას;

- სამშენებლო ობიექტის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე 0,17 მ/წმ2;

- დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სნ და წ IV–2–82 I–I ცხრილის თანახმად, მიეკუთნებიან:

- ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) - სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას - II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ^3 (რიგ.#24ა);

ბ) თიხა (ფენა 2) _ ყველა სახის დამუშავებისას III ჯგუფს (სნ და წ IV-2-82; რიგ. 33გ).

გ) კენჭნარი (ფენა 3) – ყველა სახის დამუშავებისას III ჯგუფს (სნ და წ IV-2-82; რიგ. 6ვ).

დ) ძლიერ გამოფიტული საშუალო და თხელშრეებრივი ქვიშაქვები და არგილიტები, (ფენა 4) გრუნტის დამუშ. კატეგორია სნ და წ IV-2-82 მიხედვით მიეკუთვნება V ჯ. 28ა პუნქტს.

ე) ნაკლებად გამოფიტული საშუალო და თხელშრეებრივი ქვიშაქვები და არგილიტები,

(ფენა 5 - ხელით დამუშავებისას - VI ჯგუფს, სიმკვრივით 2200 კგ/მ3 (რიგ. #3ბ);

- ქვაბულის და თხრილების ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის პ პ 3.11, 3.12, 3.15 პუნქტების და სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით;

სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავი, ცხრილი #4

გრუნტის დასახელება	ფერდობის ციცაბო (მისი სიმაღლის შეფარდება და დასაწყისში) გათხრების სიღრმეზე, მ, მეტი აღარ		
	1.5 მეტრი	3,0 მეტრი	5,0 მეტრი
ნაყარი არაკონსოლიდირებული 1: 0.67 1: 1 1: 1.25	1:0,67	1:1	1:1,25
ქვიშა და ხრეში	1:0,5	1:1	1:1
ქვიშიანი თიხნარი	1:0,25	1:0,67	1:0,85
ნიადაგი	1:00	1:0,5	1:0,75
თიხა	1:00	1:0,25	1:0,5
ლოზა და ლოზის მსგავსი	1:00	1:0,5	1:0,5

- მუშაობის პერიოდში მიწისქვეშა წყლების არსებობისას ჩაღრმავებების ან მათი ფსკერის მახლობლად უნდა ჩაითვალოს სველი არა მხოლოდ ნიადაგები, რომლებიც მდებარეობს მიწისქვეშა წყლის დონის ქვემოთ, მაგრამ ასევე ნიადაგები, მდებარეობს ამ დონეზე ზემოთ კაპილარების აწევის რაოდენობით, რომელიც უნდა იქნას მიღებული:

- 0,3 მ - უხეში, საშუალო უხეში და წვრილი ქვიშისთვის
- 0.5 - "თიხის ქვიშა და ქვიშიანი თიხნარი
- 1.0 - "" თიხნარები და თიხები

- ბურღვითი ხიმინჯების მოსაწყობად გასაბურღი ჭაბურღილების, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდის და სიძნელის გამომდინარე აიღება იმავე ს.ნ. და.წ. მე-4 კრებულის 5 და 6 ცხრილებიდან;

ინჟინერ-გეოლოგი: / *ზ.ნაზღაიძე*/

გამოყენებული ლიტერატურის სია

1. **პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია". საქართველოს ეკ. განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.**
2. **პნ 02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობების**

ფუძეები”. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი.
3 . პნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სესმომედეგი მშენებლობა”. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი.
4. დ.ჩხეიძე – საინჟინრო გეოლოგია – გამომცემლობა “განათლება”; 1979
5. ე.გამყრელიძე – სტრუქტურული გეოლოგიის მეთოდები – გამომცემლობა “განათლება”; 1979

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება				გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები ობიექტის დასახელება: ქ.თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსი														გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ
რიგითი №	გამონამუშევრის №	ალების სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	პლასტიკურობა			ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი		დენადობის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	წინასწარი შეფასების მაჩვენებელი	გრუნტის დასახელება
					დენადობის ზღვარი	პლასტიკურობის ზღვარი	რიცხვი		გრუნტის	მშრალი გრუნტის	გრუნტის ნაწილაკების		საწყისი	დენადობის ზღვარზე				
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	
		m			-	-	-	%	g/sm^3			%	-	-	-	-	-	
1	ჭ №5	6.50	მონ.	305	0.62	0.27	0.34	34.0	1.72	1.31	2.73	46.9	1.120	1.180	0.25	0.93	15.00	თიხა გალებებული
2	ჭ №11	11.00	მონ.	307	0.64	0.28	0.36	32.0	1.74	1.28	2.72	46.0	1.110	1.210	0.28	0.90	0.18	თიხა გალებებული
3	ჭ №12	11.00	მონ.	309	0.63	0.28	0.35	35.0	1.77	1.33	2.73	49.0	1.070	1.190	0.27	0.96	0.18	თიხა გალებებული

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

წამყვანი ინჟინერ ქიმიკოსი ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ
	ქ.თბილისი, დიღმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობა, საკ.კოდი 01.72.14.009.523 დასახელება მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსი	

რიგითი №	გამონაშუშგრის №	აღების სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	გრანულომეტრული შემადგენლობა						პლასტიკურობა			ბუნებრივი ტენიანობა	დენადობის მაჩვენებელი	გრუნტის დასახელება
					ფრაქციის ზომა						დენადობის	პლასტიკურობის ზღვარი	რიცხვი			
		h			>40	40-20	20-10	10-5	5-2	<2	W_L	W_p	I_p	W	I_L	
		m			%						-	-	-	%	-	
1	ჭაბ№1	5.00	დარღ. სტრ	740	10.50	15.60	18.70	15.40	11.80	28.00	0.160	0.120	0.05	4.00	-1.60	ხრეშოვანი გრუნტი, შემავსებელი ქვიშნარი
2	ჭაბ№3	5.50	დარღ. სტრ	741	12.60	14.80	20.80	16.60	12.80	22.60	0.180	0.130	0.06	5.00	-1.70	ხრეშოვანი გრუნტი, შემავსებელი ქვიშნარი
3	ჭაბ№5	7.50	დარღ. სტრ	742	11.50	14.90	20.80	16.60	12.80	23.60	0.170	0.120	0.06	5.00	-1.60	ხრეშოვანი გრუნტი, შემავსებელი ქვიშნარი
4	ჭაბ№7	8.50	დარღ. სტრ	745	10.60	14.90	20.90	16.80	13.80	23.20	0.170	0.130	0.05	4.00	-1.80	ხრეშოვანი გრუნტი, შემავსებელი ქვიშნარი
5	ჭაბ№11	13.00	დარღ. სტრ	746	12.20	14.90	20.90	16.60	12.80	22.80	0.180	0.130	0.06	5.00	-1.70	ხრეშოვანი გრუნტი, შემავსებელი ქვიშნარი
6	ჭაბ№12	13.00	დარღ. სტრ	747	11.30	14.90	20.20	17.00	12.40	24.00	0.170	0.130	0.05	4.00	-1.80	ხრეშოვანი გრუნტი, შემავსებელი ქვიშნარი

ინჟინერი ჭარბაძე წამყვანი ინჟინერ ქიმიკ ნ. სურგულაძე

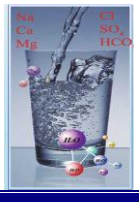
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

შპს „ახალი საქქალაქმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება				კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები													გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ
				ობიექტის დასახელება	ქ.თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა, საკ. კოდი 01.72.14.009.523 ახალი მშენებლობა - მრავალფუნქციური საცხოვრებელი კომპლექსი												
რიგითი №	გამონაშუშგრის №	ადების სიღრმე	გამოვლის ტიპი	ლაბ. №	სიგანე	დიამეტრი	ფართობი	ექვივალენტური დიამეტრი		მრღვევი ძალა	სიმტკიცის ინდექსი	კორექტირების კოეფიციენტი	კორექტირებული სიმტკიცის ინდექსი	კოეფიციენტი	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე (წყალგაჯ.)	სიმკვრივე	გრუნტის დასახელება
		h			W	D	A	D_e^2	D_e	P	I_s	F	$I_{s(50)}$	C	Rc (δ_{uc})	ρ	
		m			მმ	მმ	მმ^2	მმ^2	მმ	კნ	მპა	-	მპა	-	მპა	გ/სმ^3	
1	ჭ. №1	10.0	ფ -არასწორი ფორმის	642	58.4	47.2	2416.8	2953.0	54.32	1.712	0.61	1.02	0.62	22.0	18.3	2.33	ქვიშაქვა
2	ჭ. №11	18.0	ფ -არასწორი ფორმის	643	57.8	49.9	2435.7	2733.0	53.28	1.642	0.63	1.03	0.62	22.3	19.0	2.35	ქვიშაქვა
3	ჭ. №12	18.0	ფ -არასწორი ფორმის	644	56.2	41.2	2316.5	2733.0	52.28	1.658	0.64	1.03	0.62	22.2	19.3	2.37	ქვიშაქვა

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „წყალი და გრუნტი“
ს/კ 436046574
ტელ.: +995 77 75 48 92
E-mail: infowaterandsoil@gmail.com

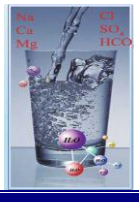


LLC “Water and Soil”
I/C 436046574
Phone.: + 995 77 75 48 92;
E-mail:infowaterandsoil@gmail.com

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		??			
წყალპუნქტის ტიპი				სინჯის აღების თარიღი	??
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				ფერი: გამჭვირვალე სუნი: უსუნო გემო: მარილიანი	
$(Na+K)^+$	0.497	21.600	32	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	6.97
Ca^{2+}	0.630	31.500	46	მშრალი ნაშთი:	4.14 გ/ლ
Mg^{2+}	0.181	15.050	22	საერთო სიხისტე:	46.55 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	1.307	68.15	100	კარბონატული:	10.1 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	36.45 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	48.9 მგ/ლ
Cl^-	0.241	6.800	10	აგრესიული CO_2:	9.3 მგ/ლ
SO_4^{2-}	1.975	41.150	60	ამონიუმი (NH_4^+):	7.16 მგ/ლ
HCO_3^-	1.232	20.200	30	ნიტრატი (NO_3^-):	არ აღმოჩნდა
ჯამი	3.449	68.15	100	ნიტრიტი (NO_2^-):	არ აღმოჩნდა
M გ/ლ	4.756	კურლოვის ფორმულა		$M_{4.76}\frac{SO_4 60 HCO_3 30}{Ca 46 (Na+K) 32 Mg 22}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	01.06.2021

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

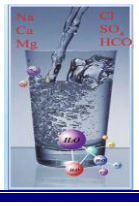
წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

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

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

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

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგი

დასაწყისშივე უნდა აღინიშნოს, რომ წყლის ქიმიური შედგენილობა და საერთო მინერალიზაციის მაჩვენებელი ძალზე დამახასიათებელია ზოგადად ქალაქის ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული გრუნტის წყლებისთვის. კერძოდ, საერთო მინერალიზაცია მნიშვნელოვნად არის მომატებული და შეადგენს $M = 4.76$ გ/ლ. ამ მაჩვენებლით სინჯი მლაშე, მარილიანი წყლების კატეგორიაში გადის. ანიონებიდან აბსოლუტურად გაბატონებული მდგომარეობა სულფატ-იონს (SO_4^{2-}) უჭირავს, რომელსაც თანხმობით ჰიდროკარბონატ-იონი მოსდევს, ხოლო კათიონური შედგენილობა მრავალფეროვანია, წარმოდგენილია სამივე ძირითადი კათიონი. შესაბამისად, კურლოვის ფორმულის მიხედვით, წყლის ქიმიური შედგენილობა განისაზღვრება, როგორც სულფატურ-ჰიდროკარბონატული კალციუმიან-ნატრიუმიან-მაგნიუმიანი ტიპი. გამაჭუჭყიანებელი აზოტოვანი ნაერთებიდან აღსანიშნავია ამონიუმის (NH_4^+) იონის ანომალურად მაღალი შემცველობა - 7.16 მგ/ლ.

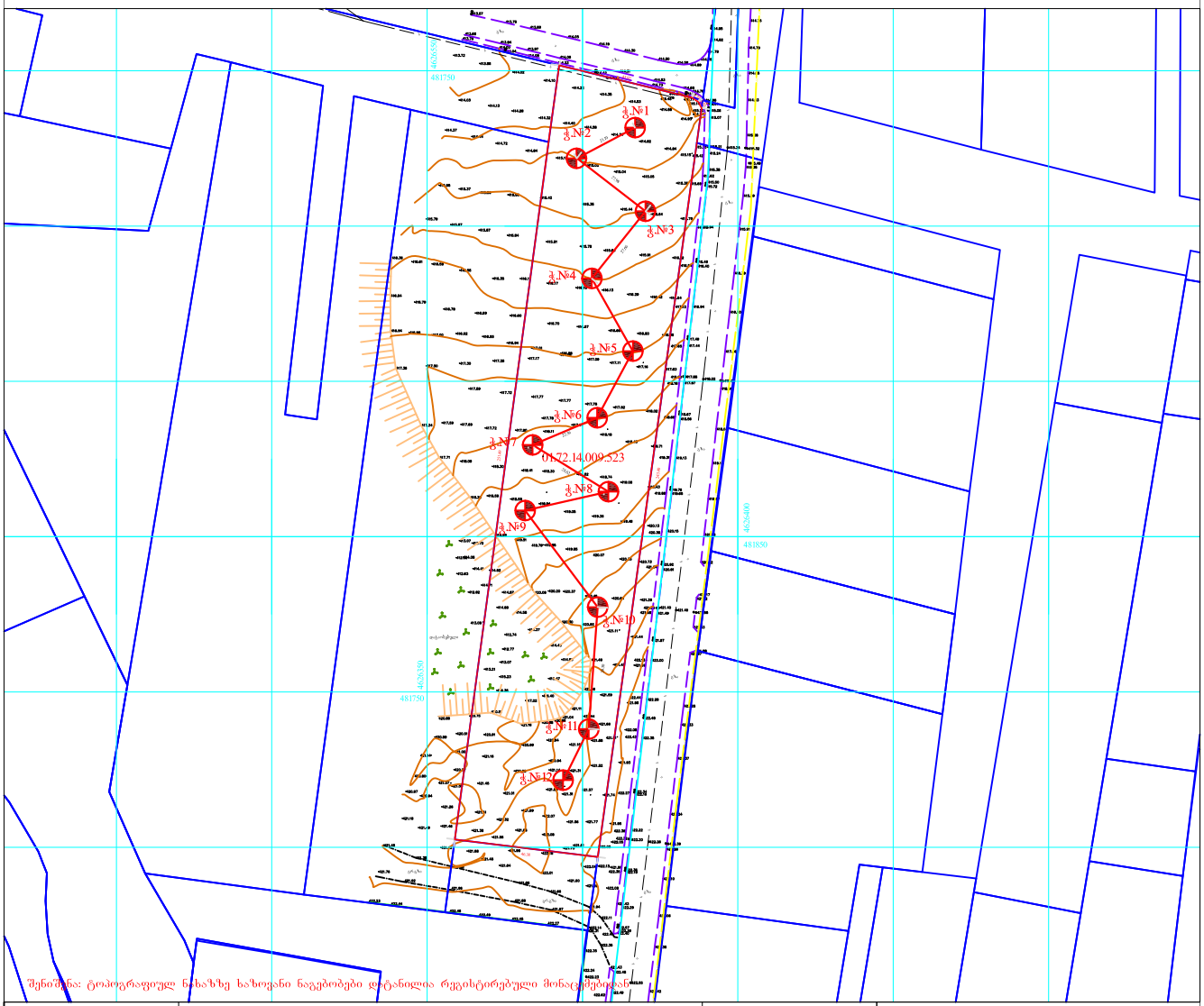
რაც შეეხება, სამშენებლო კონსტრუქციებზე, კერძოდ, ბეტონზე აგრესიულ ზემოქმედებას აქ შემდეგი სურათი იკვეთება. ისეთი ქანებისათვის, სადაც $K_{ფ} > 0.1$ მ/დღ.ღ (განსახილველი შემთხვევა) წყალი „ძლიერ აგრესიულია“ პორტლანდცემენტის W_4 და W_6 მარკის ბეტონის მიმართ და „სუსტად აგრესიულია“ W_8 მარკის ბეტონზე ზემოქმედებისას. წიდაპორტლადცემენტი და სულფატმედეგი ცემენტი განსახილველი წყლის აგრესიულობაზე არ რეაგირებს.

მეტალის კონსტრუქციებზე სინჯის აგრესიულობა გამოიხატება როგორც „საშუალო“ პერიოდულად წყალში დასველებისას და ნახშირბადიან ფოლადზე, ხოლო მუდმივად წყალში დასვლების პირობებში წყალი არ არის აგრესიული რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე.

შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი,
პროფესორი მ. მარდაშოვა

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

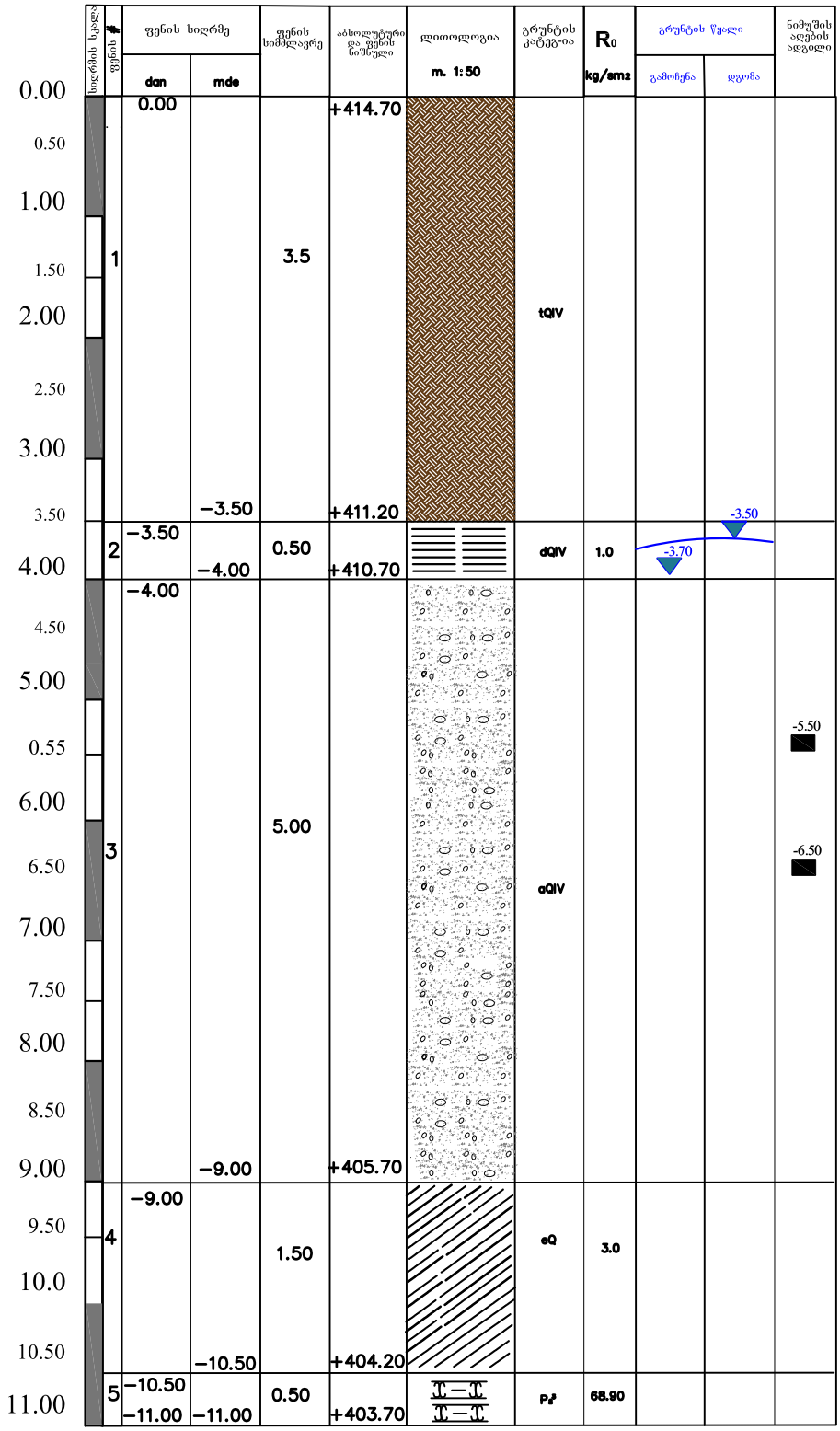
ჭაბურღილების განლაგების გეგმა



შენიშვნა: ტოპოგრაფიულ ნახაზზე ხაზოვანი ნაგებობები დატანილია რეგისტრირებული მონაცემებით.

პირობითი აღნიშვნები	შენიშვნა: მიწის სამუშაოები შეათანხმეთ შესაბამის კომუნიკაციის წარმომადგენლებთან			პროექცია UTM 38N საკოორდინატო სისტემა WGS 84	შპს "არქსტუდიო"		
მიწისქვეშა კომუნიკაციები	ნაკვეთის საზღვარი	ბუჩქი	ცოცხალი ღობე	ღობე	დირექტორი		ზ.ნაზღაიძე
კანალიზაცია	შენობა	გაზონი	ხეების რიგი	ბორდიური	ინჟინერი		ზ.ნაზღაიძე
დენის კაბელი	არკა	სამეთვალყურეო ჭები	ტრანსფორმატორი	ბეტონი	დამკვეთი	შპს "დრიმ პალასი"	
გაზის მილი	ფარდული	ძეგლი	რადიო ან ტელე ანძა	კედელი	მისამართი	ქალაქი თბილისი, დიღმის სახწავლო საცდელო მეურნეობა ს/კ. 01.72.14.009.523	
წყლის მილი	კიბე	შადრევანი	ლამპიონები	საყრდენი კედელი		მასშტაბი 1:500	16.06.2021
კავშირგაბმულობა	ფოთლოვანი ხე	ონკანი	ელექტრო ბოძი	ბილიკი			
	წიწვოვანი ხე	წყარო ან ჭა	რკინიგზა	გზის კონტური			
	ხეხილის ხე	ბენზინგასამართი სადგური	იზოჰიფსი	ფლატე			
	პალმა	მაღალი ძაბვის გადამცემი	მთავარი იზოჰიფსი	წყლის კონტური			

ჭაბურღილი №1



პირობითი ნიშნები

ნაყარი, ტექნოგენური

თიხა გალეჭებული

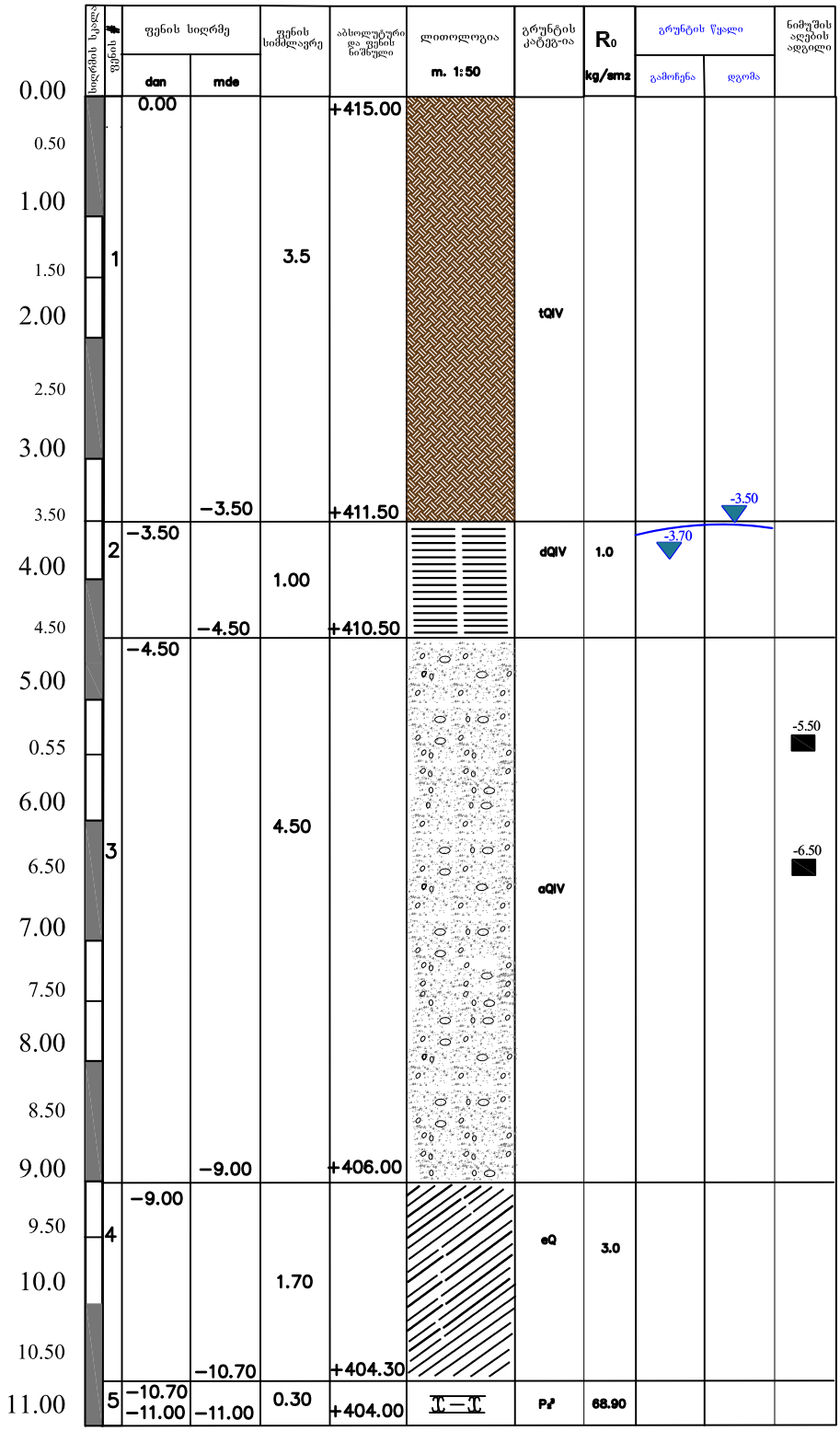
კენჭნარი

ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი

სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობულეთი, დიღმის ხასპვალი საცდელი მეურნეობა საკადასტრო 01.72.14.009.523	
შპს "არქიტექტონიკა"			ჭაბურღილი №1-ის ლითოლოგიური ჭრილი	
დირექტორი		ზ. ნახლაიძე		
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნახლაიძე		
შემსრულა		ზ. ნახლაიძე	თბილისი	სტად. / ფურ. / ფ. სულ / მასშტაბი: 1:50

ჭაბურღილი №2



პირობითი ნიშნები

ნაყარი, ტექნოგენური

თიხა გალეჭებული

კენჭნარი

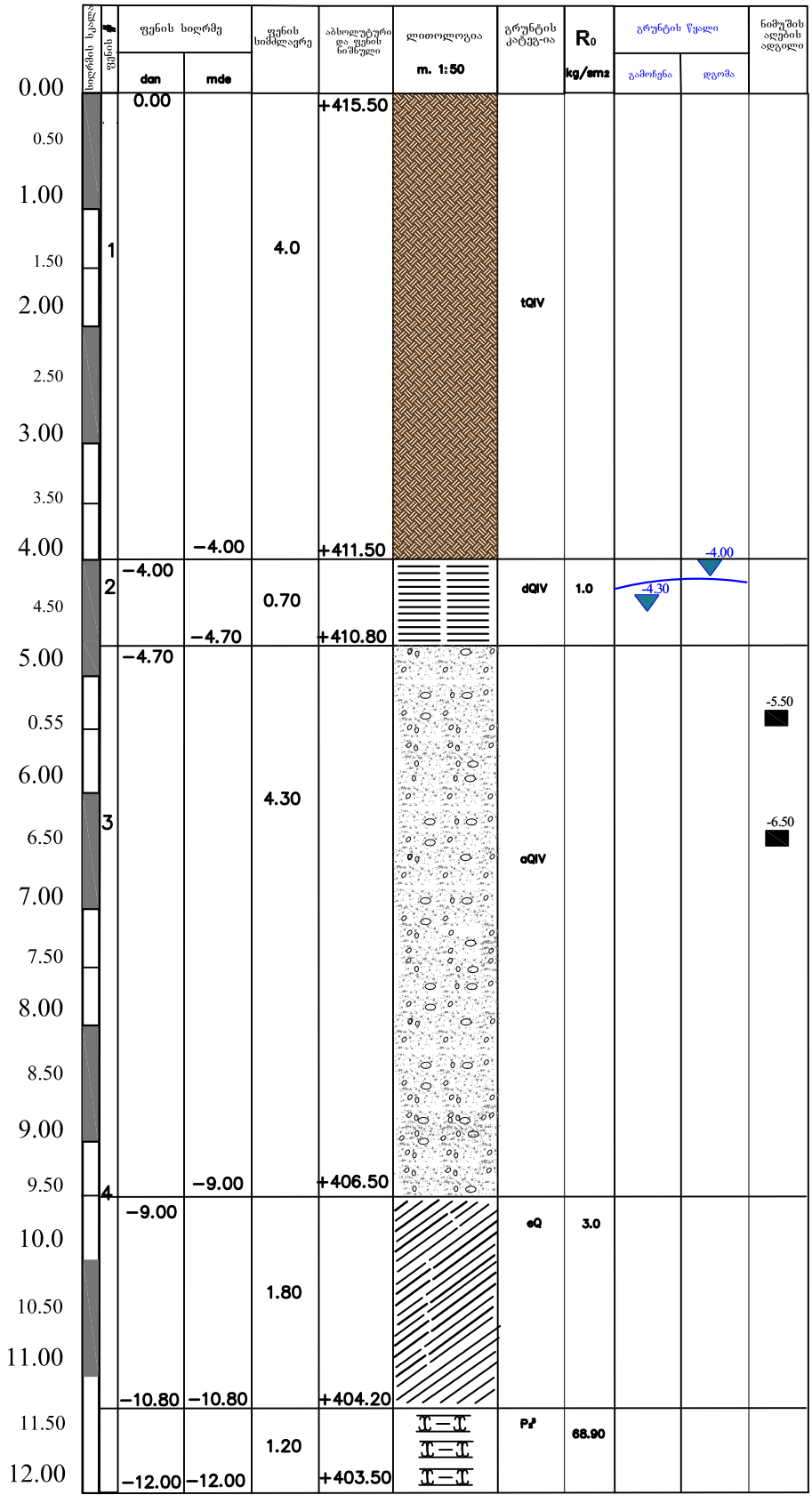
ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი

სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა საკადასტრო 01.72.14.009.523
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №1-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		ზ. ნახლაიძე	
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნახლაიძე	თბილისი
შემსრულა		ზ. ნახლაიძე	

სტად	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
			1:50

ჭაბურღილი №3

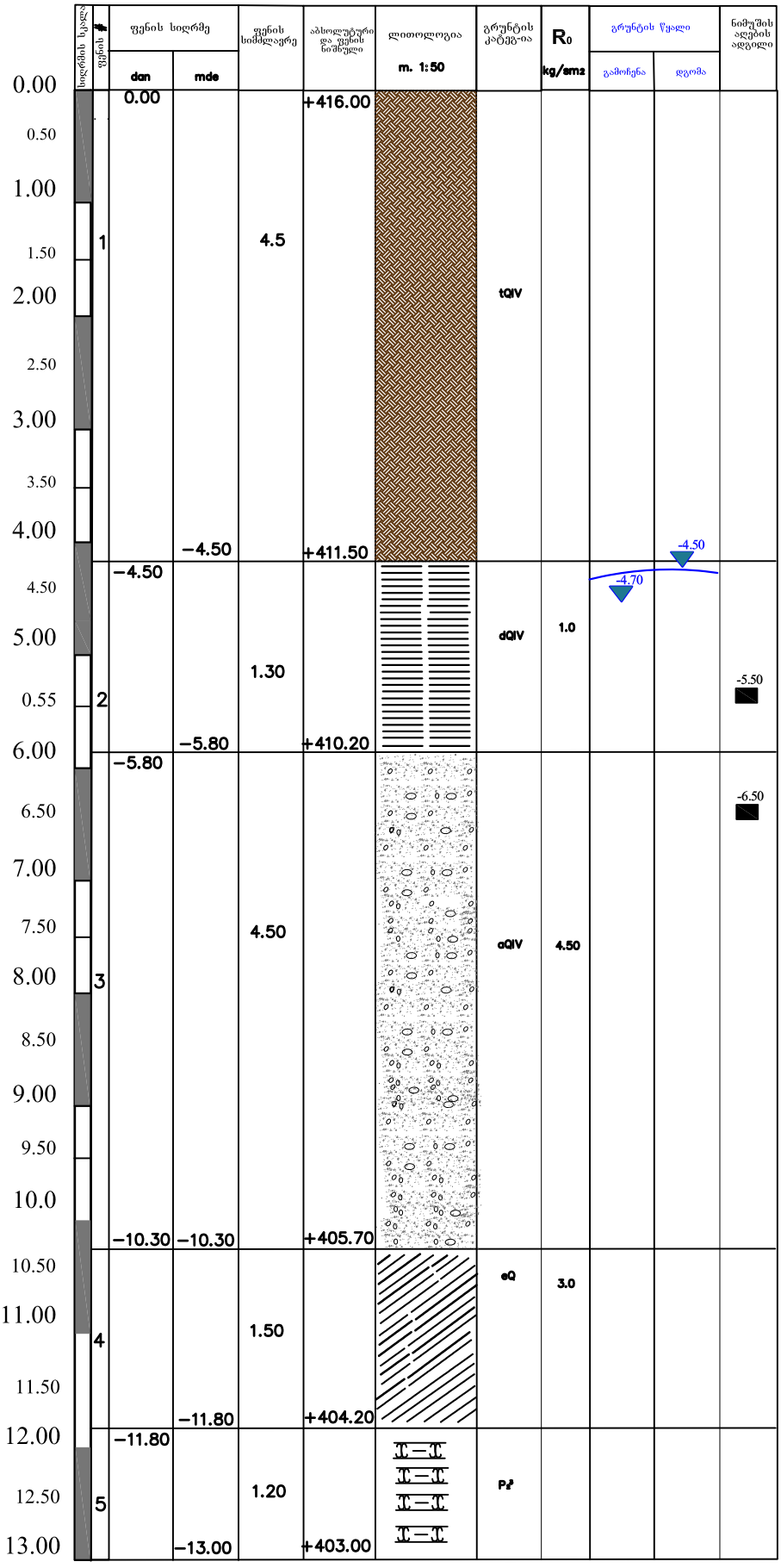


პირობითი ნიშნები

- ნაყარი, ტექნოგენური
- თიხა გალეებებული
- კენჭნარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობილისი, დიღმის ხასწავლო საცდელი მეურნეობა საკადასტრო 01.72.14.009.523		
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №3-ის ლითოლოგიური ჭრილი		
დირექტორი		ზ. ნახლაიძე			
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნახლაიძე			
შემსრულა		ზ. ნახლაიძე	თბილისი	სტად.	ფურც.	ფ. სულ	მასშტაბი
							1:50

ჭაბურღილი №4



პირობითი ნიშნები

- ნაყარი, ტექნოგენური
- თიხა გალეებებული
- კენჭნარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობილისი, დიღმის ხასწავლო საცდელი მეურნეობა საკადასტრო 01.72.14.009.523		
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №4-ის ლითოლოგიური ჭრილი		
დირექტორი		ზ. ნახლაიძე			
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნახლაიძე			
შემსრულა		ზ. ნახლაიძე	თბილისი	სტად.	ფურ.	ფ. სულ	მასშტაბი
							1:50

ჭაბურღილი №5

სიღრმის სკალა	ფენის #	ფენის სიღრმე dan	ფენის სიღრმე mde	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია m. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R_0 kg/sm2	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
0.00 – 5.00	1	0.00	–5.20	5.20	+417.00 / +411.80	ნაყარი, ტექნოგენური	tQIV				
0.55 – 7.00	2	–5.20	–7.10	1.90	+409.90	თიხა გალებებული	dQIV	1.0	-6.00	-5.70	-5.50, -6.50
7.50 – 11.50	3	–7.10	–11.50	4.60	+405.50	კენჭნარი	aQIV	4.5			
12.00 – 13.00	4	–11.50	–13.00	1.50	+404.00	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	eQ	3.0			
13.50 – 14.00	5	–13.00	–14.00	1.00	+403.00	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_2^3	68.90			

Depth scale: 0.00, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 0.55, 6.00, 6.50, 7.00, 7.50, 8.00, 8.50, 9.00, 9.50, 10.0, 10.50, 11.00, 11.50, 12.00, 12.50, 13.00, 13.50, 14.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი, ტექნოგენური
- თიხა გალებებული
- კენჭნარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქ.თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა საკ.კოდი 01.72.14.009.523			
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №4-ის ლითოლოგიური ჭრილი			
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე	თბილისი	სტდ	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე					
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე					მ 1:50

ჭაბურღილი №6

ფენის №	ფენის სიღრმე dan	ფენის სიღრმე mde	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია m. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R_0 kg/sm2	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	−6.80	6.80	+418.00 / +411.20		tQIV		-6.80	-6.50	-5.50; -6.50
2	−6.80	−8.00	1.20	+410.00		dQIV	1.0			
3	−8.00	−12.50	4.50	+405.50		aQIV	4.5			
4	−12.50	−14.10	1.60	+403.90		eQ	3.0			
5	−14.10	−16.00	1.90	+402.00		P_2^3	68.90			

სიღრმის სკალა: 0.00, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 0.55, 6.00, 6.50, 7.00, 7.50, 8.00, 8.50, 9.00, 9.50, 10.0, 10.50, 11.0, 11.50, 12.0, 12.50, 13.0, 13.50, 14.0, 14.50, 15.0, 15.50, 16.0

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი, ტექნოგენური
- თიხა გალებებული
- კენჭნარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქ.თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა საკ.კოდი 01.72.14.009.523			
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №6-ის ლითოლოგიური ჭრილი			
დირექტორი	[signature]	ზ. ნაზღაიძე	თბილისი	სტდ	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე					
შეასრულა	[signature]	ზ. ნაზღაიძე					მ 1:50

ჭაბურღილი №7

ფენის სიღრმე dan	ფენის სიღრმე mde	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	გრუნტის კატეგ-ია	R_0 kg/sm2	გრუნტის წყალი: გამოჩენა	გრუნტის წყალი: დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
0.00	−6.80	6.80	+418.00 / +411.20	tQIV	1.0	-6.80	-6.50	-5.50; -6.50
−6.80	−8.00	1.20	+410.00	dQIV	1.2			
−8.00	−12.50	4.50	+405.50	aQIV	4.5			
−12.50	−14.10	1.60	+403.90	eQ	3.0			
−14.10	−16.00	1.90	+402.00	P_2	68.90			

ლითოლოგია მ. 1:50

სიღრმის სკალა: 0.00, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 0.55, 6.00, 6.50, 7.00, 7.50, 8.00, 8.50, 9.00, 9.50, 10.0, 10.50, 11.0, 11.50, 12.0, 12.50, 13.0, 13.50, 14.0, 14.50, 15.0, 15.50, 16.0

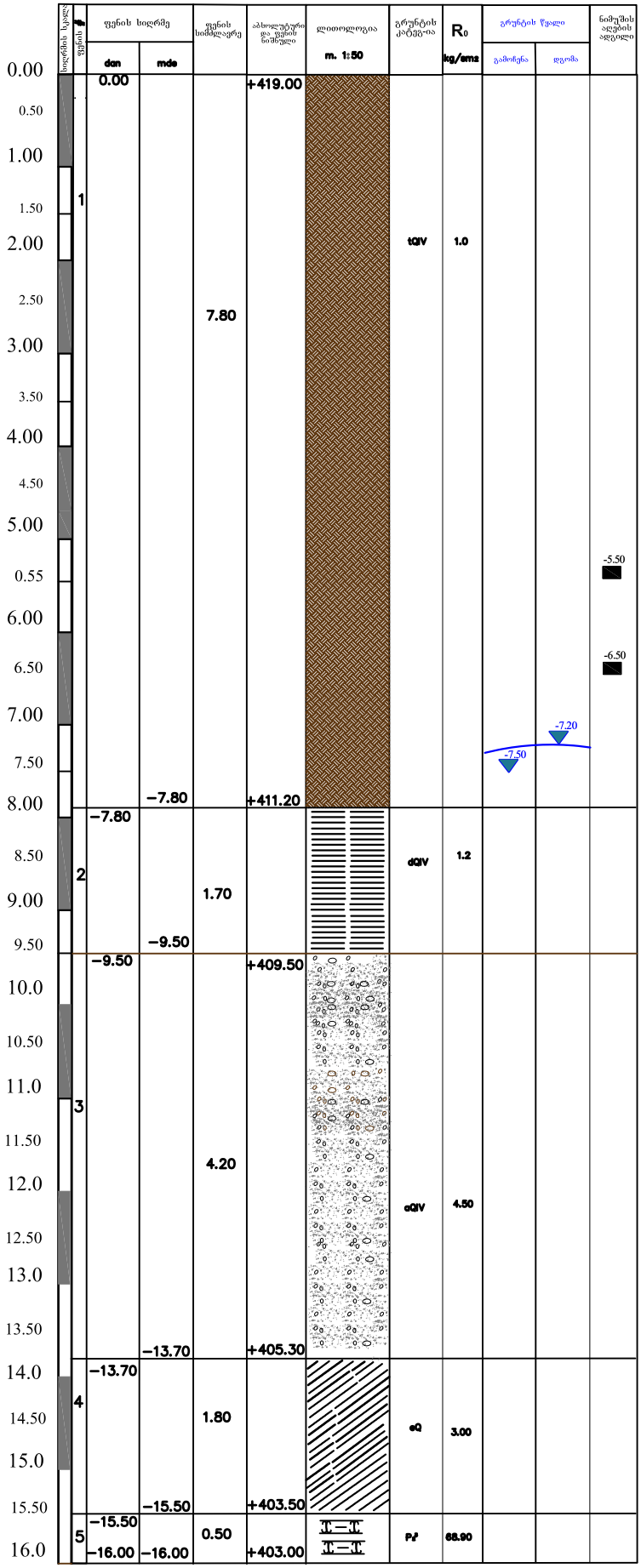
ფენის № 1, 2, 3

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი, ტექნოგენური
- თიხა გალებებული
- კენჭნარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქ.თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა საკ.კოდი 01.72.14.009.523
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №7-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე	
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე	სტდ / ფურ / ფ. სულ / მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	თბილისი / მ 1:50

ჭაბურღილი №8



პირობითი ნიშნები

- ნაყარი, ტექნოგენური
- თიხა გალეჭებული
- კენჭნარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობულეთი, დიღმის სასწავლო სავედრო მეურნეობა საკადასტრო 01.72.14.009.523
შპს "არქიტექტორი"			ჭაბურღილი №8-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე	
ინჟინერ-გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე	თბილისი
შემსრულა		ზ. ნაზღაიძე	

ჭაბურღილი №9

სიღრმის სკალა: 0.00, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 0.55, 6.00, 6.50, 7.00, 7.50, 8.00, 8.50, 9.00, 9.50, 10.0, 10.50, 11.0, 11.50, 12.0, 12.50, 13.0, 13.50, 14.0, 14.50, 15.0, 15.50, 16.0

ფენის №	ფენის სიღრმე dan	ფენის სიღრმე mde	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია m. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R_0 kg/sm2	გრუნტის წყალი: გამოჩენა	გრუნტის წყალი: დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	−7.80	7.80	+419.00 +411.20	ნაყარი, ტექნოგენური	tQIV	1.0	-7.50	-7.20	-5.50 -6.50
2	−7.80	−9.50	1.70		თიხა გალებებული	dQIV	1.2			
3	−9.50	−13.80	4.30	+409.50 +405.30	კენჭნარი	aQIV	4.5			
4	−13.80	−15.50	1.70	+403.50	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	eQ	3.0			
5	−15.50 −16.00	−16.00	0.50	+403.00	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_2^3	68.90			

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი, ტექნოგენური
- თიხა გალებებული
- კენჭნარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქ.თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა საკ.კოდი 01.72.14.009.523				
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №9-ის ლითოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე	თბილისი	სტდ	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე					
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე					მ 1:50

ჭაბურღილი №10

სიღრმის სკალა	ფენის №	ფენის სიღრმე dan	ფენის სიღრმე mde	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია m. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R_0 kg/sm2	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
	1	0.00	−9.50	9.50	+420.50 / +411.20	ნაყარი, ტექნოგენური	tQIV	1.0	-8.20	-8.00	
	2	−9.50	−11.30	1.80	+409.20	თიხა გალებებული	dQIV	1.2			
	3	−11.30	−15.50	4.70	+405.20	კენჭნარი	aQIV	4.50			
	4	−15.50	−16.80	1.30	+403.70	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	eQ	3.00			
	5	−17.00	−17.00	0.20	+403.50	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_2^3	68.90			

სიღრმის სკალა: 0.00, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4.50, 5.00, 0.55, 6.00, 6.50, 7.00, 7.50, 8.00, 8.50, 9.00, 9.50, 10.0, 10.50, 11.00, 11.50, 12.00, 12.50, 13.00, 13.50, 14.00, 14.50, 15.00, 15.50, 16.00, 16.50, 17.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი, ტექნოგენური
- თიხა გალებებული
- კენჭნარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქ.თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა საკ.კოდი 01.72.14.009.523			
შპს "არქსტუდიო"			ჭაბურღილი №10-ის ლითოლოგიური ჭრილი			
დირექტორი	[signature]	ზ. ნაზღაიძე	თბილისი	სტდ	ფურ	ფ. სულ
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე				
შეასრულა	[signature]	ზ. ნაზღაიძე				მასშტაბი მ 1:50

ჭაბურღილი №11

0.00 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 0.55 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.0 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00 15.50 16.00 16.50 17.00 17.50 18.00 18.50 19.00 19.50 20.00

ფენის №	ფენის სიღრმე dan	ფენის სიღრმე mde	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია m. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R_0 kg/sm2	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	−10.00	10.00	+421.50 / +411.50	ნაყარი, ტექნოგენური	tQIV	1.0	-9.00	-8.70	
2	−10.00	−12.50	2.50	+409.00	თიხა გალებებული	dQIV	1.2			
3	−12.50	−16.50	4.00	+405.00	კენჭნარი	eQIV	4.50			
4	−16.50	−18.00	1.50	+403.50	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	eQ	3.00			
5	−18.00	−20.00	2.00	+401.50	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_2^2	68.90			

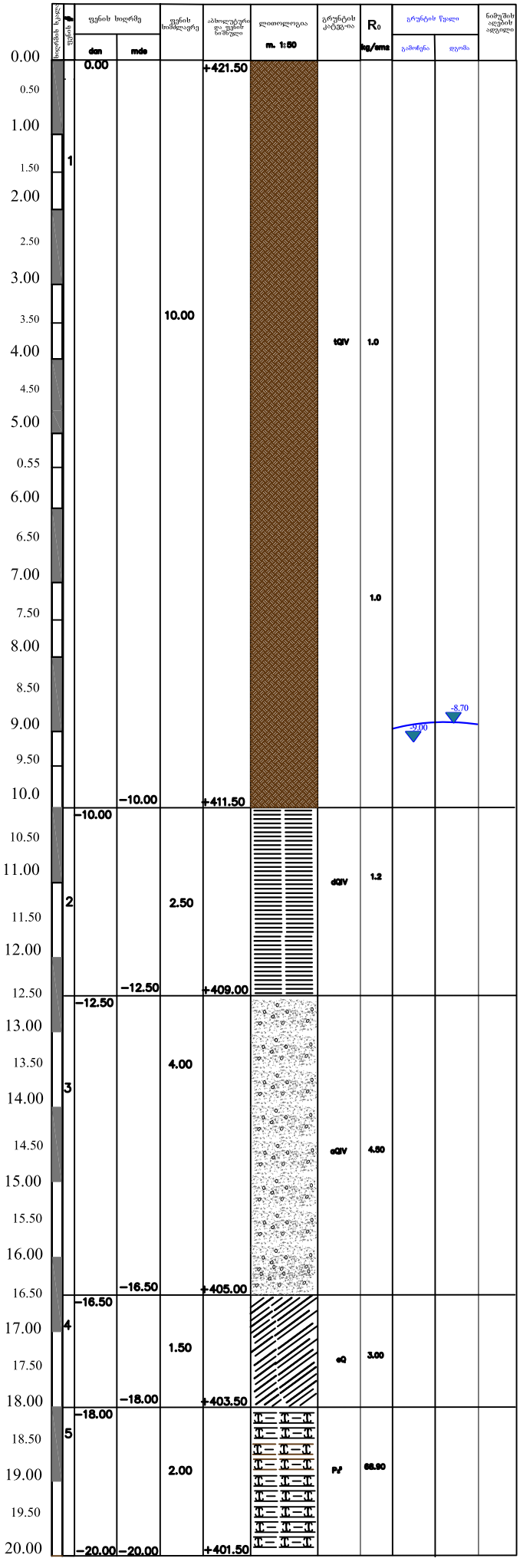
–20.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი, ტექნოგენური
- თიხა გალებებული
- კენჭნარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

ქ.თბილისი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა საკ.კოდი 01.72.14.009.523		
დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"		
ჭაბურღილი №11-ის ლითოლოგიური ჭრილი		
შპს "არქსტუდიო"		
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე
ინჟ.გეოლოგი		ზ. ნაზღაიძე

ჭაბურღილი №12



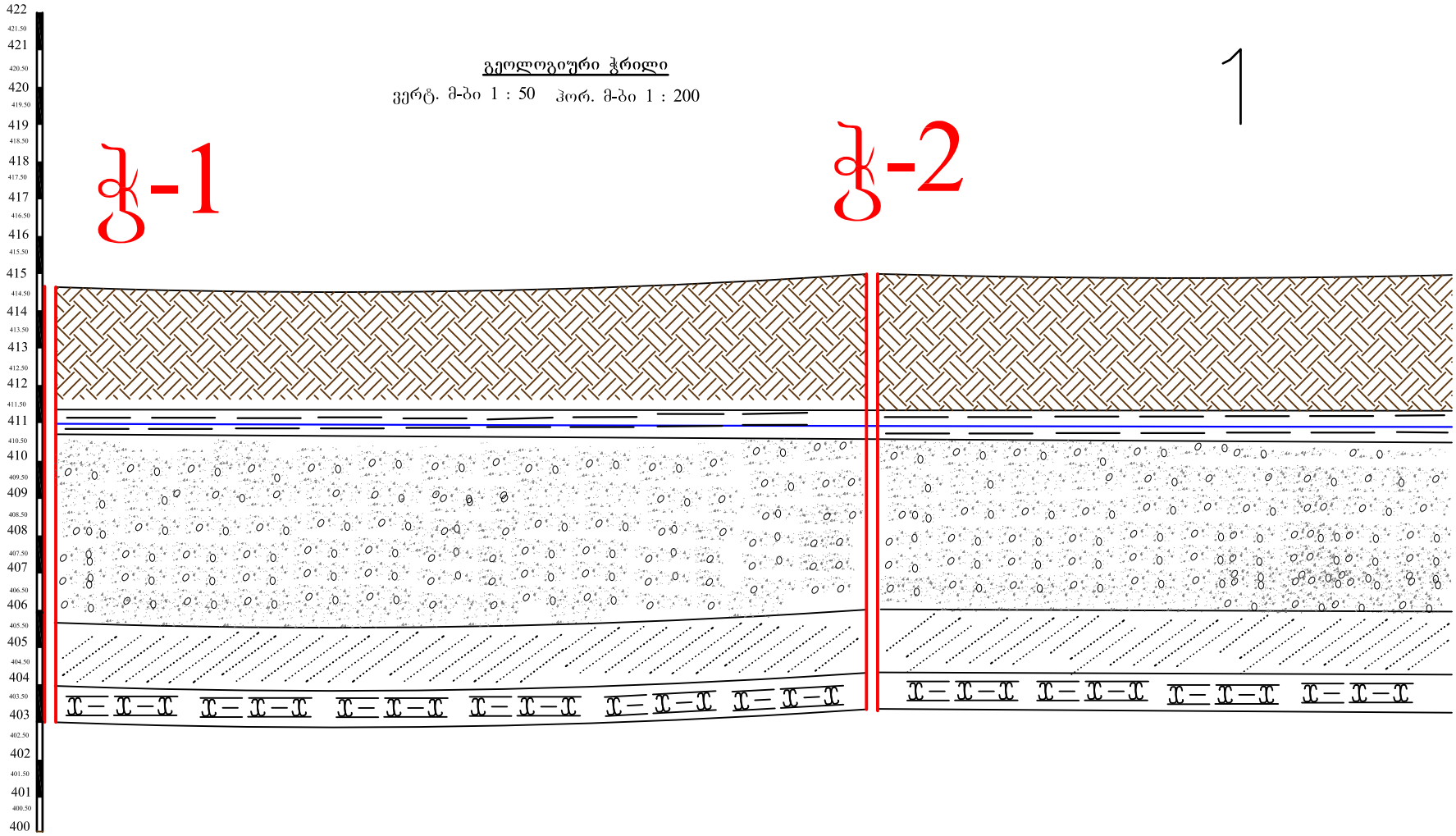
პირობითი ნიშნები

- ნაყარი, ტექნოგენური
- თიხა გალეჭებული
- ქვიშარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

ქობულეთი, დიღმის სასწავლო საცდელი მეურნეობა საკადასტრო 01.72.14.009.523		
დაპროექტა: შპს "დრიმ პალასი"		
ჭაბურღილი №12-ის ლითოლოგიური ჭრილი		
შპს "არქიტექტორი"		
დირექტორი		ხ. ნაზღაიძე
ინჟინერი		ხ. ნაზღაიძე

გეოლოგიური ჭრილი

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ჰორ. მ-ბი 1 : 200



შურფი №	ჭ. №1		ჭ. №2
სიგრძე, მ	11.00		11.00
მანძილი, მ		21.00	
აბს. ნიშნული, მ	414.70		415.00

პირობითი ნიშნები

კენჭნარი

წყალის დონე

ნაყარი

ძლიერ გამოფიტული

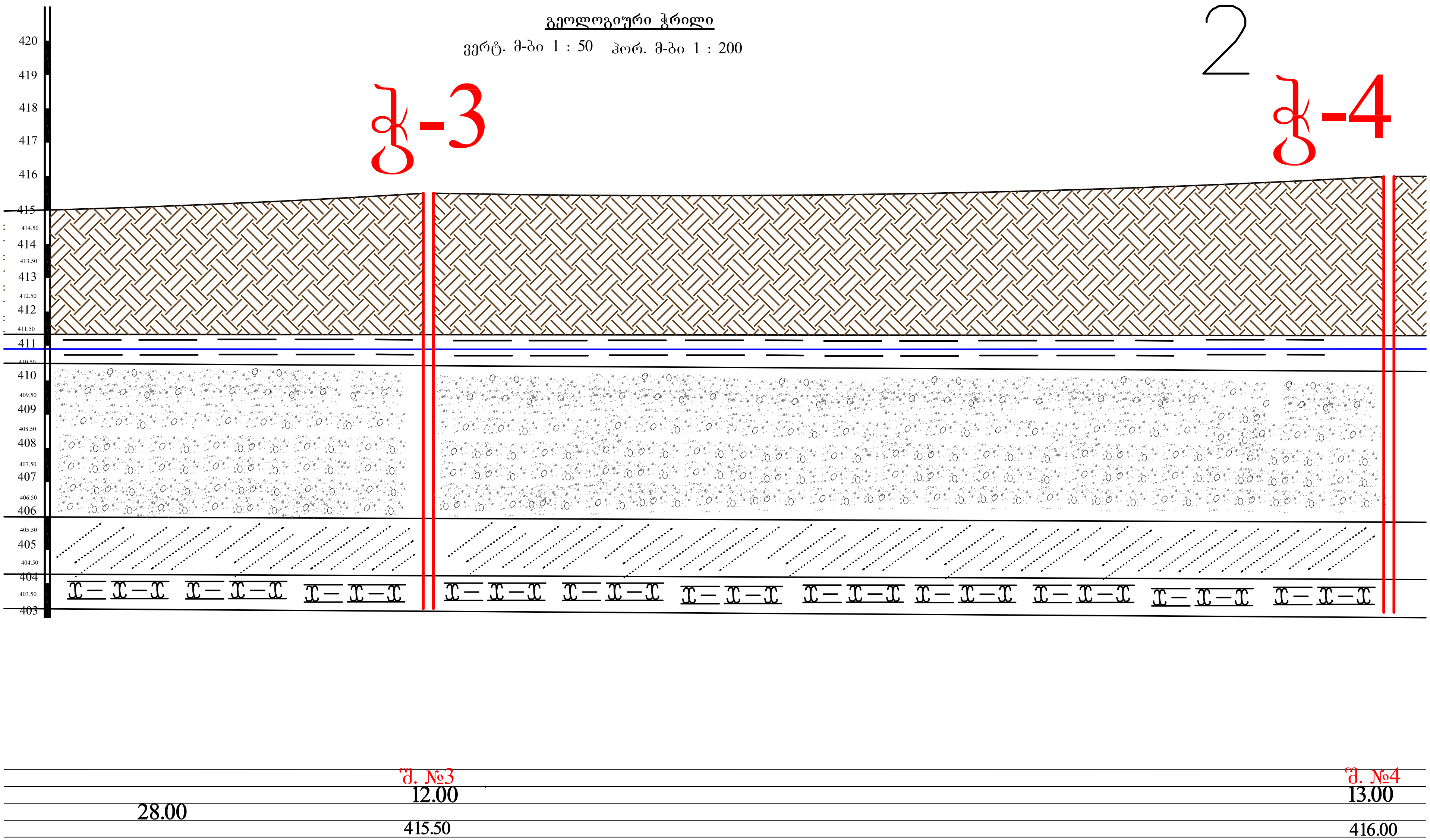
თიხა გალეებებული

ნაკლებად გამოფიტული

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობულეთი, დიღმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობა, საკადასტრო კოდი 01.72.14.009.523		
შპს "არქსტუდიო"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი		
დირექტორი		ზ.ნაზდაიძე			
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნაზდაიძე	ქობულეთი	std	fur 1
შეასრულა		ზ. ნაზდაიძე		f. sul	მასშტაბი m 1:50

გეოლოგიური ჭრილი

ვერტ. მ-ბი 1 : 50   ჰორ. მ-ბი 1 : 200



პირობითი ნიშნები

ნაყარი	თიხა გალებებული
კენჭნარი	ძლიერ გამოფიტული
ნაკლებად გამოფიტული	წყალის დონე

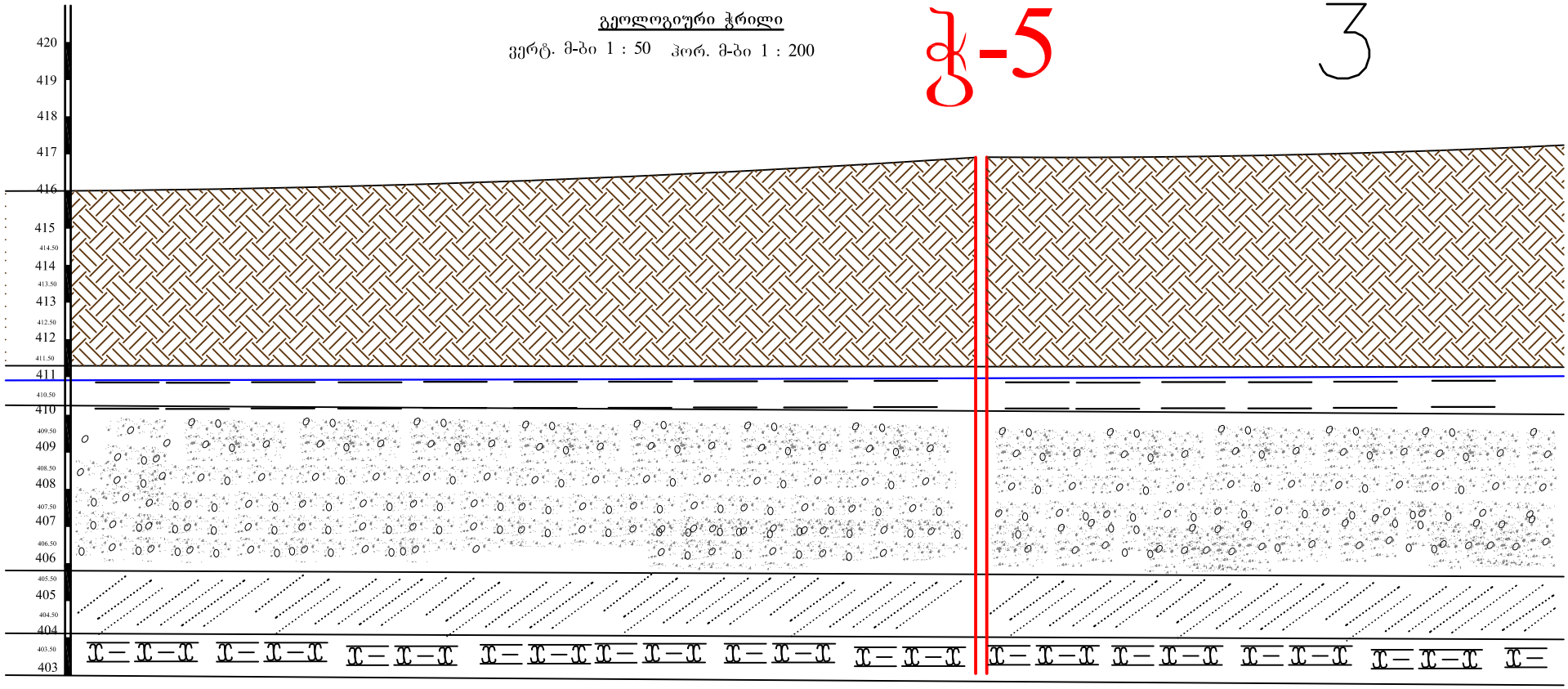
დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობილისი, დიღმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობა, საკადო 01.72.14.009.523				
შპს "არქსტუდიო"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი	[signature]	ზ.ნაზღაიძე					
ინჟ.გეოლოგი	[signature]	ზ.ნაზღაიძე	თბილისი	std	fur	f. sul	მასშტაბი
შეასრულა	[signature]	ზ. ნაზღაიძე			1		m 1:50

გეოლოგიური ჭრილი

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ჰორ. მ-ბი 1 : 200

ჭ-5

3



შ. №5

27.00 | 14.00 | 24.50

415.00

პირობითი ნიშნები

კენჭნარი

წყალის დონე

ნაყარი

ძლიერ გამოფიტული

თიხა გალებებული

ნაკლებად გამოფიტული

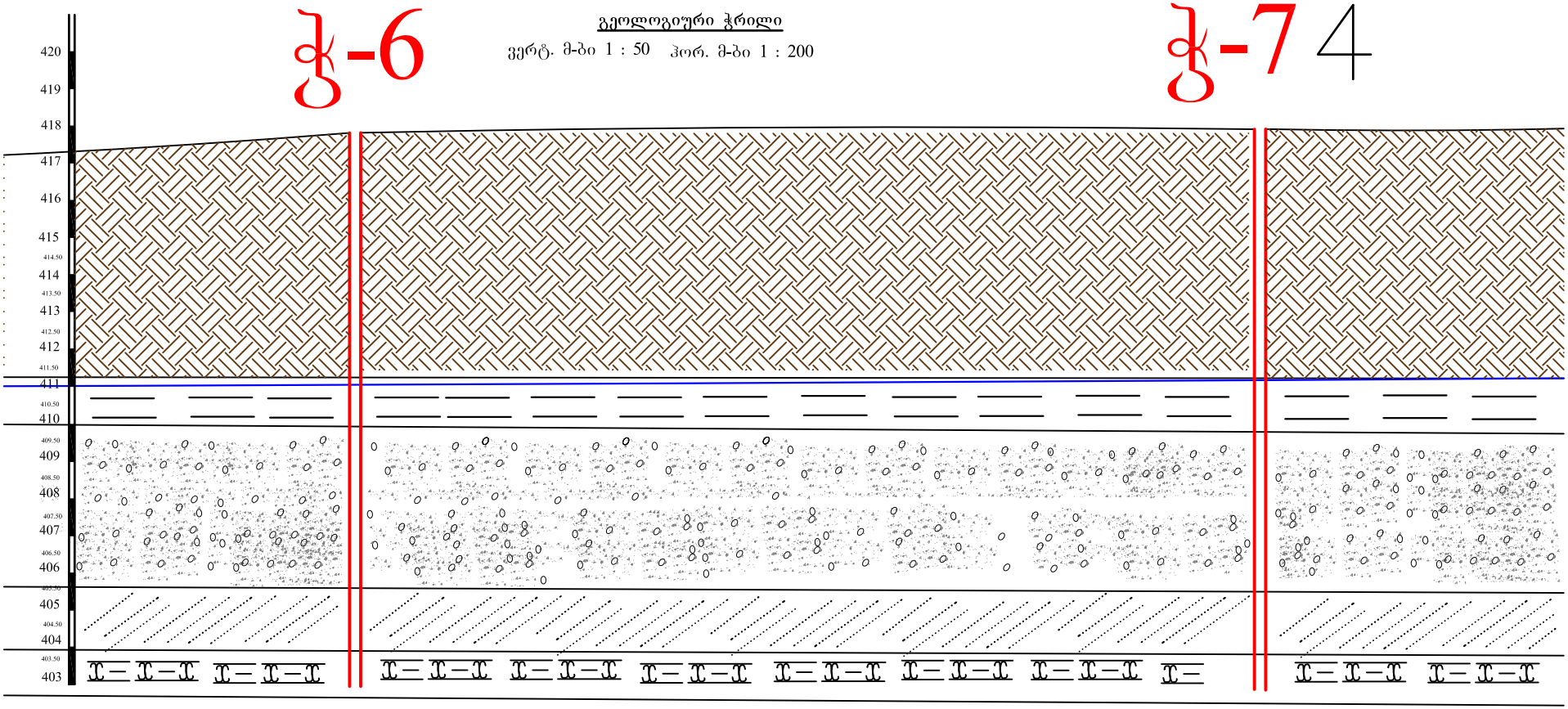
დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქ.ბათუმი, დიდმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობა, საკ.კოდი 01.72.14.009.523			
შპს "არქსტუდიო"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი			
დირექტორი		ზ.ნაზდაიძე				
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნაზდაიძე	თბილისი	std	fur	f. sul	მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნაზდაიძე			1		m 1:50

ჭ-6

გეოლოგიური ჭრილი

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ჰორ. მ-ბი 1 : 200

ჭ-74



შ. №6

16.00

418.00

23.50

შ. №7

16.00

418.00

პირობითი ნიშნები

კენჭნარი

წყალის დონე

ნაყარი

ძლიერ გამოფიტული

თიხა გალეებებული

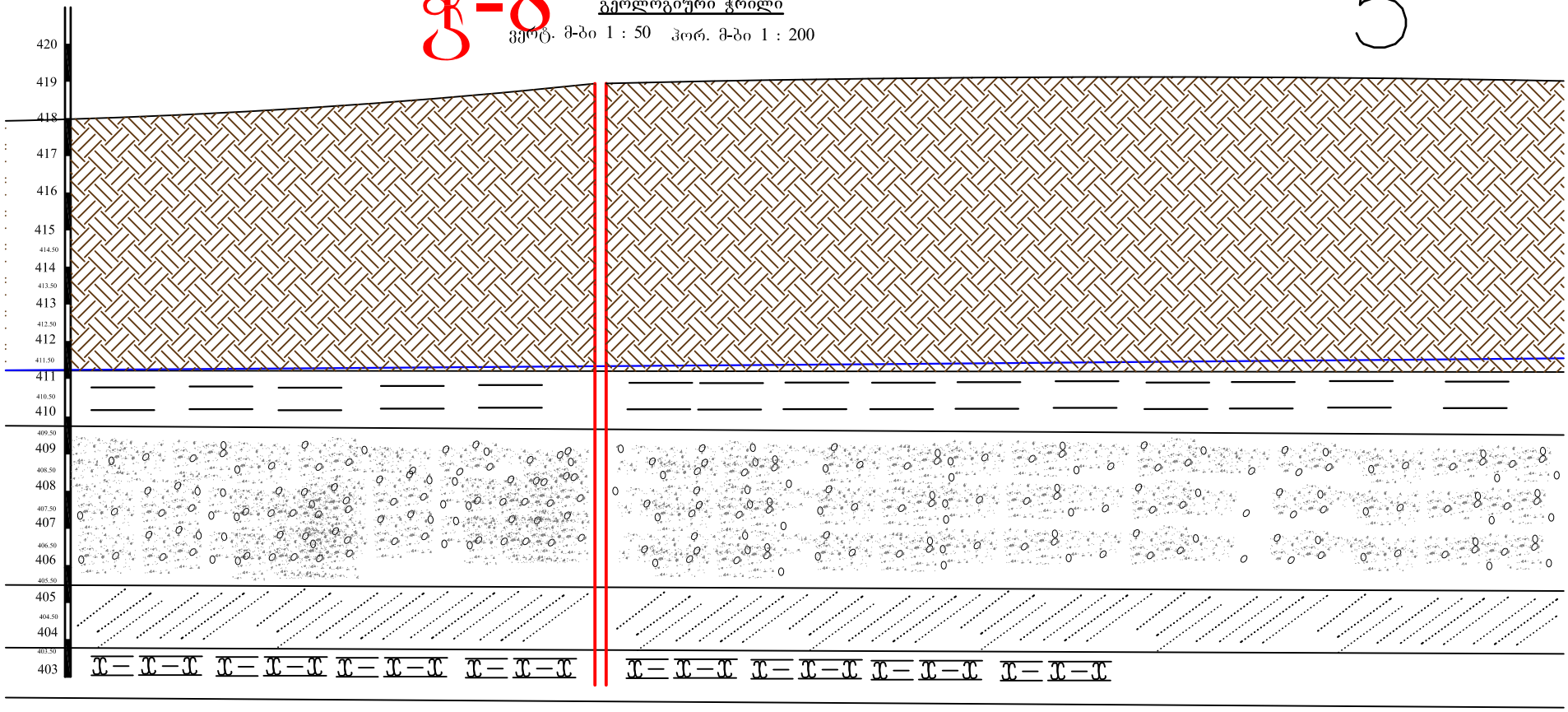
ნაკლებად გამოფიტული

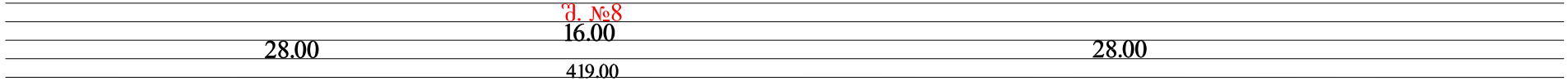
დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობილისი, დიღმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობა, საკადასტრო კოდი 01.72.14.009.523		
შპს "არქსტუდიო"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი		
დირექტორი		ზ.ნაზდაიძე			
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნაზდაიძე	თბილისი	std	fur 1	f. sul	მასშტაბი m 1:50
შეასრულა		ზ. ნაზდაიძე			

ჭ-8

გეოლოგიური ჭრილი

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ჰორ. მ-ბი 1 : 200





პირობითი ნიშნები

კენჭნარი

წყალის დონე

ნაყარი

ძლიერ გამოფიტული

თიხა გალებებული

ნაკლებად გამოფიტული

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობილისი, დიღმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობა, საკადასტრო 01.72.14.009.523	
შპს "არქსტუდიო"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი	
დირექტორი		ზ.ნახლაიძე		
ინჟ-გეოლოგი		ზ.ნახლაიძე		
შეასრულა		ზ. ნახლაიძე	თბილისი	std: fur: 1 f. sul: მასშტაბი: m 1:50

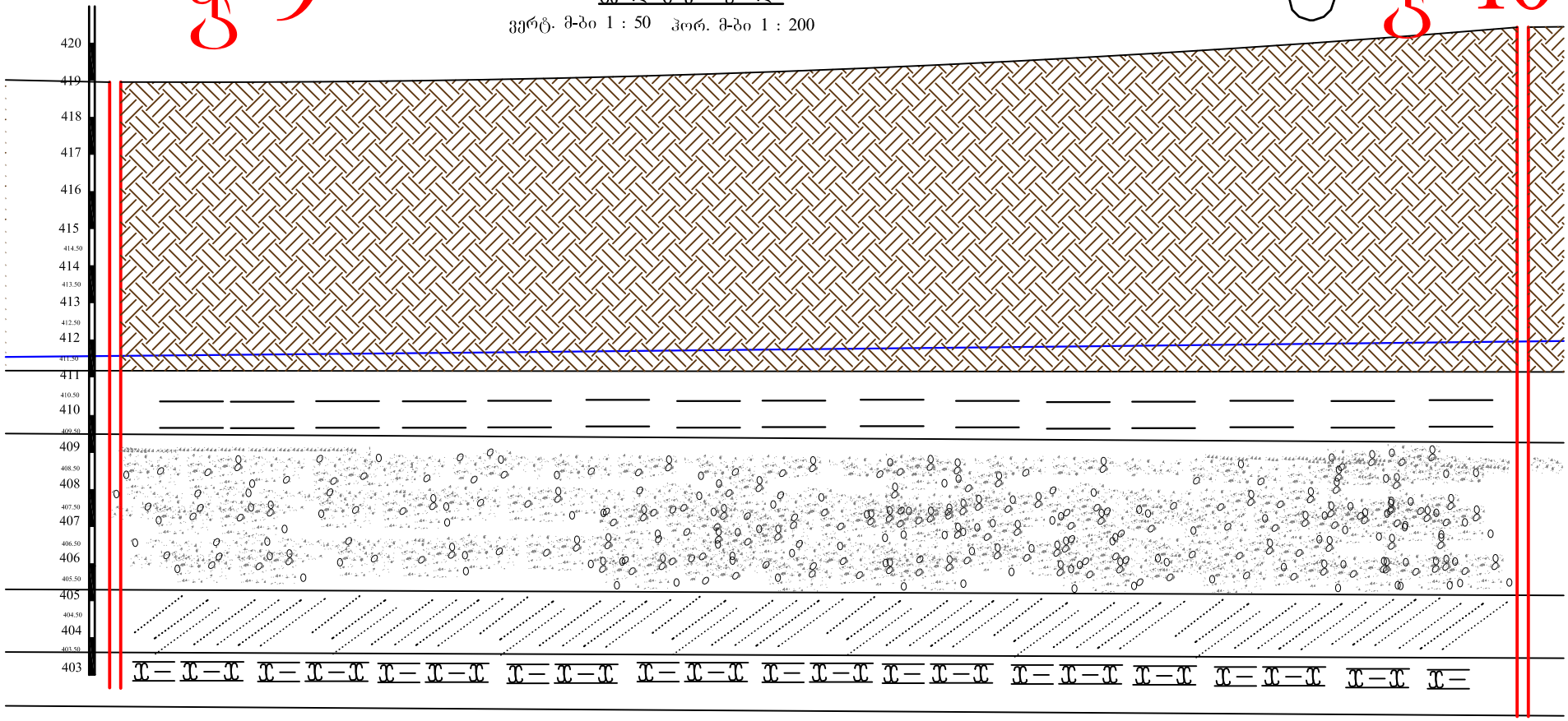
ჭ-9

გეოლოგიური ჭრილი

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ჰორ. მ-ბი 1 : 200

6

ჭ-10



შ. №9		შ. №10
16.00	38.00	17.00
419.00		420.50

პირობითი ნიშნები

კენჭნარი

წყალის დონე

ნაყარი

ძლიერ გამოფიტული

თიხა გალებებული

ნაკლებად გამოფიტული

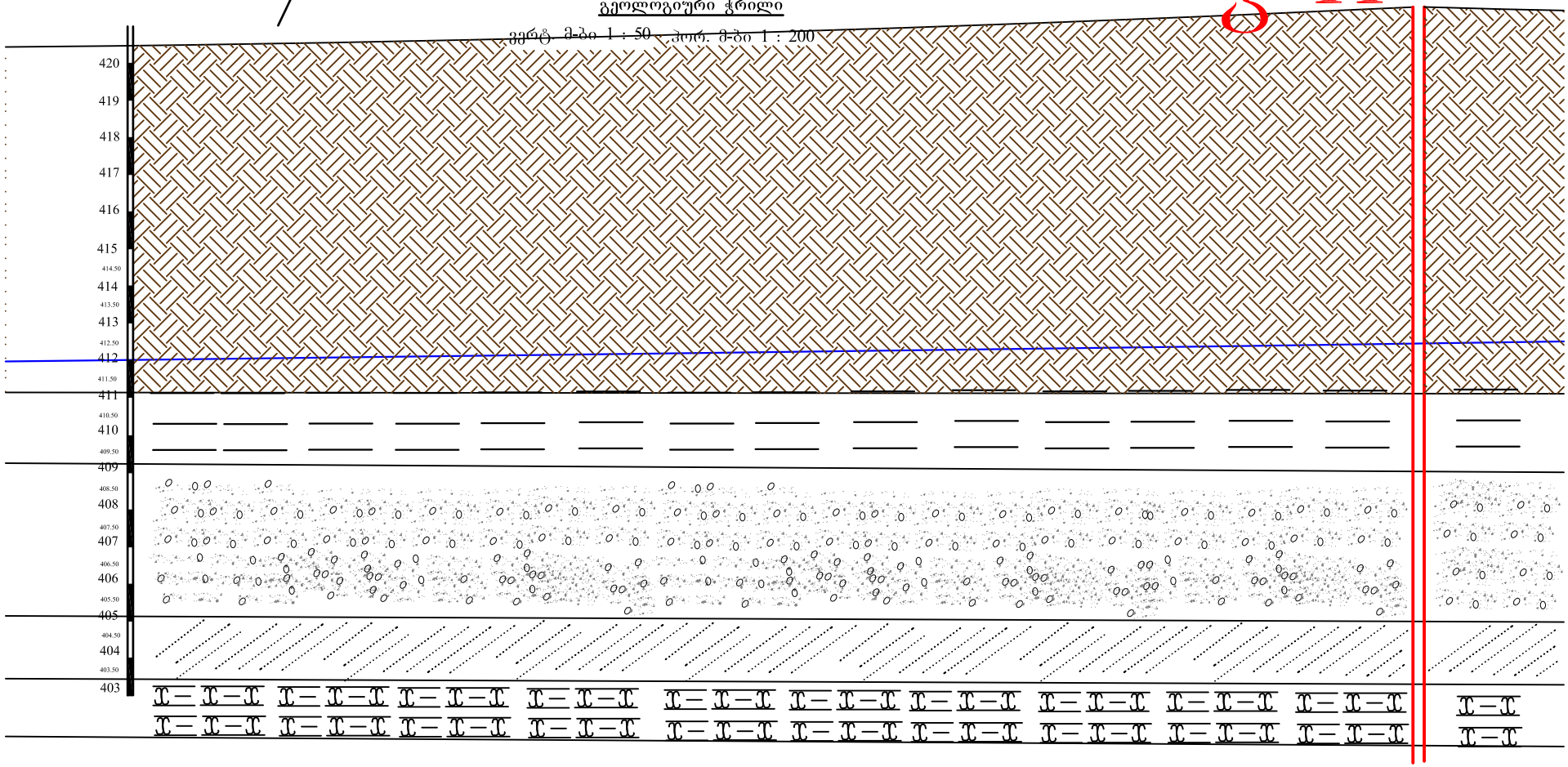
დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"		ქობილისი, დიღმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობა, საკ.კოდი 01.72.14.009.523
შპს "არქსტუდიო"		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი
დირექტორი	ზ.ნახლაიძე	
ინჟ.გეოლოგი	ზ.ნახლაიძე	
შეასრულა	ზ. ნახლაიძე	

ობილისი	std	fur	f. sul	მასშტაბი
		1		m 1:50

ჭ-11

გეოლოგიური ჭრილი

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ~~ჰორ. მ-ბი 1 : 200~~



ქ. №11

20.00

39.00

421.50

პირობითი ნიშნები

კენჭნარი

წყალის დონე

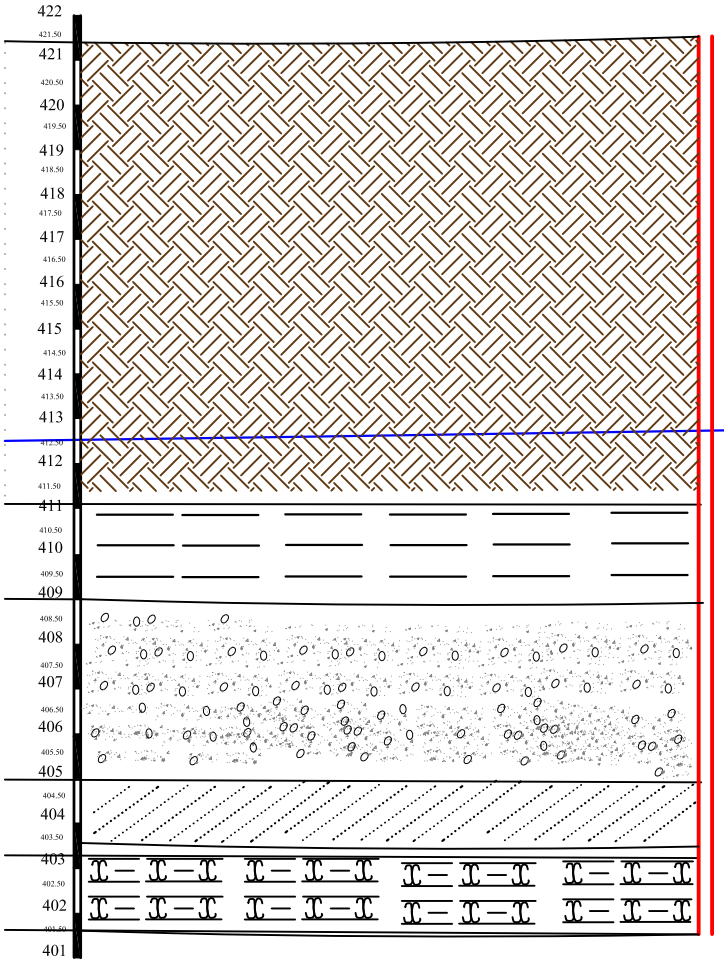
ნაყარი

ძლიერ გამოფიტული

თიხა გალეებული

ნაკლებად გამოფიტული

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობულეთი, დიღმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობა, საკადასტრო კოდი 01.72.14.009.523				
შპს "არქსტუდიო"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		ზ.ნაზდაიძე					
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნაზდაიძე		std	fur	f. sul	მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნაზდაიძე	თბილისი		1		m 1:50



გეოლოგიური ჭრილი

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ჰორ. მ-ბი 1 : 200

ჭ-12

8

შ. №12

20.00

19.00

421.50

პირობითი ნიშნები

კენჭნარი

წყალის დონე

ნაყარი

ძლიერ გამოფიტული

თიხა გალეებული

ნაკლებად გამოფიტული

დამკვეთი: შპს "დრიმ პალასი"			ქობილისი, დიღმის სასწავლო-საცდელი მეურნეობა, საკადასტრო 01.72.14.009.523				
შპს "არქიტექტურა"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი				
დირექტორი		ზ.ნახლაიძე					
ინჟ.გეოლოგი		ზ.ნახლაიძე		std	fur	f. sul	მასშტაბი
შესრულა		ზ. ნახლაიძე	თბილისი		1		m 1:50