შპს „არქსტუდიო“

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

ქალაქი თბილისი, დასახლება ზემო ფონიჭალა

კორპუსი 20, მიმდებარედ (ნაკვეთი 37/017);

შპს „პერსპექტივა“-ს

საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთების

(საკ.კოდი 01.18.13.037.231; 01.18.13.037.232 და 01.18.13.037.233)

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

დირ : ზ.ნაზღაიძე



თბილისი

2023 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 ----10
8. სპეციალური ნაწილი ----12
9. დასკვნები და რეკომენდაციები ----16
10. გამოყენებული ლიტერატურა ----19
11. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

დანართები:

1. სამთო გამონამუშევართა განლაგების სქემა;
2. ლითოლოგიური ჭრილები;
3. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები;









სარჩევი:

12. ტექნიკური დავალება ----3
13. საერთო ნაწილი, შესავალი ----4
14. ზოგადი ნაწილი ----5
15. სამშენებლო კლიმატოლოგია ----8
16. სპეციალური ნაწილი ---- 10
17. დასკვნები და რეკომენდაციები ----16
18. გამოყენებული ლიტერატურა ----21

დანართები:

4. გრუნტის ლაბორატორიული კვლევის მასალები;
5. სამთო გამონამუშევართა განლაგების სქემა;
6. გამონამუშევრების ლითოლოგიური ჭრილები;
7. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი;

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – 3 მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლი (ბლოკი A, B და C);

დამკვეთი – შპს „პერსპექტივა“;

ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი თბილისი, დასახლება ზემო ფონიჭალა
კორპუსი 20, მიმდებარედ (ნაკვეთი 37/017)
(საკ.კოდი 01.18.13.037.231; 01.18.13.037.232 და 01.18.13.037.233)

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;

მშენებლობის ტიპი – ახალი;

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით (ГОСТ 27751-88) – მეოთხე;

შენობების სართულიანობა - ა) ბლოკი A და B – 12 მიწის ზედა სართული;
ბ) ბლოკი C – 12 მიწის ზედა სართული და სარდაფი;

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

საძირკვლის სავარაუდო ტიპი – დადგინდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შემდეგ;

საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა თითოეული შენობის სამ.-ის ფუძეზე 1000კნ;

საველე სამუშაოები – გაყვანილი იქნას 5 ჭაბურღილი, თითოეული სიღრმით 15,0 გრძ.მ;

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: კონსტრუქტორი: ჯ.კაკალაძე;

მიწერილობა

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 „მშენებლობის საინჟინრო კვლევები"-ს 1.19 პუნქტის მეორე შენიშვნის და 1.22 პუნქტის, აგრეთვე პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) და სნ და წ 2.02.03-85-ის (ხიმინჯოვანი საძირკვლები) მოთხოვნების საფუძველზე/

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.

ტექნიკური დავალების თანახმად, მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე, გათვალისწინებულია სამი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობა. ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში.

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

2022 წლის დეკემბერი-2023 წლის იანვარში,, ქალაქი თბილისი, დასახლება ზემო ფონიჭალა, კორპუსი 20, მიმდებარედ (ნაკვეთი 37/017), (საკ.კოდი 01.18.13.037.231; 01.18.13.037.232 და 01.18.13.037.233), სამი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის შენობის მშენებლობის საჭიროებისათვის ჩატარებული იქნა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, მათ შორის:

- საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 29-30 დეკემბერს;
- ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები 29.12.2022- დან 05.01.2023 - 09.01.2023 ჩათვლით;
- საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების კამერალური დამუშავება და ანგარიშის შედგენა 2023 წლის 11-13იანვარს;

კვლევის მიზანს შეადგენდა მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა, მოედნის ამგები გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა და უბანზე რაიმე საშიში გეოლოგიური მოვლენის შეფასება.

საპროექტო ადგილი მდებარეობს ქალაქის გარებანში, თბილისი-მარნეულის გზის მარცხენა მხარეს. ნაკვეთის მიმდებარედ არის გაშენებული ზემო ფონიჭალას საცხოვრებელი კვარტალი. დავალების თანახმად პროექტირდება 3 შენობა, 12 მიწისზედა სართულიანი. შენობების ტიპი კარკასული.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით დათვალიერდა საპროექტო ადგილი და მიმდებარე ტერიტორია. ნაკვეთის რელიეფი მცირე ქანობიანია, ზოგ ადგილას ძველი სამშენებლო ქვაბულებია. ტოპოგეგმის მიხედვით, აბსოლუტური ნიშნულები 441,00-444,00-მ-ის ფარგლებში იცვლება. ნაკვეთს აღმოსავლეთიდან ესაზღვრება მისასვლელი გზები, დანარჩენი მხრიდან კერძო საკუთრების მიწის ნაკვეთებია.

დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტექნიკური დავალების გათვალისწინებით, პროექტის მთავარი კონსტრუქტორის მითითებულ ადგილებში გაყვანილი იქნა 5 სამთო გამონამუშევარი-ჭაბურღილი, 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 75,0 მეტრი, მათ შორის თითოეული ჭაბურღილის სიგრძე 15,0 გრძ.მეტრი. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებული იქნა ექვსი თიხოვანის და სამი კლდოვანი ქანების ნიმუშები. ნიმუშების აღების შემდეგ, როგორც ამას ნორმები მოითხოვს, სამთო განაბურღები ამოვსებული იქნა განაბურღი გრუნტით. თიხოვანი გრუნტების კვლევა ჩატარდა შპს „წყალი და გრუნტი“-ს

ლაბორატორიაში, ხოლო კლდოვანის, სსიპ სამთო ინსტიტუტის ლაბორატორიაში (ინჟინერ-გეოლოგ ზ.ნაზღაიძის მიერ). კვლევები ჩატარებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო 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, რომელშიც გამოყენებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს, გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიში: „ქ.თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება“, გ.ჯაფარიძის „თბილისის საინჟინრო გეოლოგია“.

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

2, ზოგადი ნაწილი

გეომორფოლოგიურად, საკვლევი უბანი, მსხვილი გეომორფოლოგიური ერთეულების მიხედვით მიეკუთვნება საქართველოს მთათაშორისი დადაბლების ზონის ქვემო ქართლის დეპრესიის მარნეული-გარდაბნის ვაკეს, რომლისთვისაც დამახასიათებელია ვაკე ბორცვნალი ლანდშაფტი, ნახევრად კონტინენტური მშრალი ჰავით, წაბლა ნიადაგებით, სტეპური და ტყესტეპური მცენარეულობით. კონკრეტულად, კი ტერიტორია მდ. მტკვრის ხეობის ფსკერულ ნაწილს წარმოადგენს. კერძოდ, მდ. მტკვრის II ჭალისზედა ტერასისა და მისი კალაპოტის საკონტაქტო ზოლს.

ტექტონიკურად საპროექტო ტერიტორია წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ერთ-ერთი განშტოების, - თელეთის ანტიკლინის აღმოსავლეთ დაბოლოებას. მისი განედური მიმართულების ღერძი თელეთის ქედიდან აღმოსავლეთით თანდათან იძირება და ორხევის მიდამოებში ნაოჭის გაშლასთან ერთად შეუმჩნეველი ხდება. ნაოჭის თაღურ ნაწილში შუა ეოცენი შიშვლდება, ხოლო ფრთები ზედა ეოცენით არის წარმოდგენილი. ანტიკლინის ჩრდილო ფრთის დაქანების კუთხე 15-25 გრადუსია, სამხრეთი ფრთის – 50-60 გრადუსი. სამხრეთ ფრთაზე აღინიშნება აგრეთვე ორი მცირე მეორადი ნაოჭიც. არსებული გეოლოგიური მასალების მიხედვით, ტერიტორიაზე და მიმდებარე ზონაში რაიმე მნიშვნელოვანი წყვეტითი დისლოკაცია არ აღინიშნება.

გეოლოგიური თვალსაზრისით ტერიტორია წამოდგენილია ზედა ეოცენის (P23), ოლიგოცენისა (P3) და ქვედა მიოცენის (N11) ქანებით, - ქვიშაქვებით, შრეებრივი, მაგარი კონსისტენციის თიხებით, არგილიტებითა და ალევროლიტებით. ქანების წყებები ზევიდან

გადაფარულია სხვადასხვა გენეზისის მეოთხეული გრუნტების ცვალებადი სისქის ფენებით, მათ შორის ხელოვნური ნაყარი გრუნტებით, დელუვიურ-პროლუვიური თიხოვანი გრუნტებით და ალუვიური ხრეშოვანი და თიხოვანი ნალექებით;

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით საკვლევი რაიონი წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის აღმოსავლეთ დაძირვის უბანს, სადაც მიწისქვეშა წყლების ზონალობის მიხედვით გამოიყოფა არაღრმა ცირკულაციის გრუნტის წყლები და ღრმა ცირკულაციის დაწნევითი წყლები. გრუნტის წყლები გავრცელებულია ძირითადი წყალშემცველი კომპლექსების გამოფიტვის ზონაში, ხოლო დაწნევითი წყლები მათ ნაპრალებში და ფენებში. გამოკვლევის დროს მიწისქვეშა წყლების ბუნებრივი გამოსავლები წყაროს ან ნაჟურის სახით არ დაფიქ-სირებულა. საფონდო მონაცემებით, საკვლევ უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, გრუნტის წყლები ღრმად არიან განლაგებული და მშენებლობისათვის ისინი რაიმე ხელისშემშლელ პირობებს არ ჰქმნიან.

ჩვენს მიერ ჩატარებულ კვლევისას, გრუნტის წყალი გამოკვლეულ სიღრმემდე არ დაფიქსირებულა.

სეისმურობა

საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის 01.01.09 – "სეისმომედეგი მშენებლობა"-ს თანახმად, საქართველოს სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთვნება 8 ბალიან მიწისძვრების პროგნოზირებად ზონას, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე: – 0,17;

სამშენებლო კლიმატოლოგია:

საკვლევი უბნის კლიმატი არის ზომიერად კონტინენტური ზომიერად ცივი ზამთარი, ცხელი ზაფხული და და ზომიერი სინოტივე. კლიმატი საერთო ჯამში ზომიერია და კარგ პირობებს ქმნის მშენებლობისათვის. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 12.7^{0}c, ყველაზე ცივი თვეა იანვარი, საშუალო ტემპერატურით 0.8^{0}c. ყინვები შეიძლება დაიწყოს ნოემბერში და გაგრძელდეს აპრილამდე. აბსოლუტური მინიმუმი -23^{0}c. ყველაზე თბილი თვეებია ივლისი და აგვისტო, საშუალო ტემპერატურით 24.4-24.6^{0}c.

ნალექები წლის განმავლობაში შედარებით არათანაბრადაა განაწილებული და დიდ საზღვრებში მერყეობს. ნალექებით უფრო უზრუნველყოფილია გაზაფხული და ზაფხულის დასაწყისი. მინიმუმია ზამთარში და ზაფხულის მეორე ნახევარში. ნალექიან დღეთა რიცხვი წელიწადში საშუალოდ არის 108. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმია 132 მმ. მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაისში, მინიმალური კი იანვარში, მეორე მინიმუმი აგვისტოშია. თოვლი შესაძლებელია მოვიდეს აპრილამდე. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის საშუალო წლიური მაჩვენებელია 66%. ძირითადი მაქსიმუმი მოდის შემოდგომის ბოლოში და ზამთრის დასაწყისში (72-76%), მინიმუმი (56-61%) კი ზაფხულის დღეებზე.წელიწადში საშუალოდ 48 დღე გამოირჩევა მაღალი (80%) ტენიანობით, ხოლო მათი მაქსიმალური რაოდენობაა 71. წლის განმავლობაში უბანზე გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთის და დასავლეთის ქარები.

-იანვრის თვის საშუალო ტემპერატურა ----------0.დან +2-მდე;

-ივლისის თვის საშუალო ტემპერატურა ---------- +25-ფან +28-მდე;

-წლის საშუალო ტემპერატურა ----------13.^{0}

-წლის აბსოლუტური მინიმუმი ---------- -24.^{0}

-წლის აბსოლუტური მაქსიმუმი ---------- 41.^{0}

-ნალექების წლიური როდენობა ---------- 550 მმ

-ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი ---------- 142 მმ

-თოვლის საფარის წონა ---------- 0.50 კპა

-თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი ---------- 14 დღ

- ქარის უდიდესი სიჩქარის შესაძლებლობა 1, 5, 10, 15 და 20 წლიანი
- განმეორადობით ----------25, 29, 31, 32 და 33 მ/წმ;
- გრუნტის სეზონური ჩაყინვის სიღრმე ----------0 სმ

კლიმატური მონაცემები აღებულია საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმიდან - პნ 01.05-08, ქ. თბილისი-ფონიჭალისა და ქ. რუსთავის მეტეოპუნქტების მონაცემების შესაბამისად. აღნიშნული ნორმის ცხრილ 2-ში მოცემული ძირითადი მახასიათებლების მიხედვით, საპროექტო გზის განლაგების ტერიტორია მიეკუთვნება IIIგ ქვერაიონს. კლიმატური მახასიათებლები მოყვანილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში.

3. სპეციალური ნაწილი

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული ანალიზის შედეგად, საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში დაღმავალი ჭრილით დაძიებულ სიღრმემდე (-15,00 მ) გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

ფენა 1 - ნაყარი გრუნტი, (tQIV);

ფენა 2 - თიხოვანი გრუნტი (dQIV);

ფენა 3 - ძირითადი ქანები, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის (P^3_2) ძლიერ გამოფიტული არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა;

ფენა 4 - ძირითადი ქანები, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის (P^3_2) ნაკლებად გამოფიტული არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა;

3.1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ფენა 1 - ნაყარი გრუნტი, (tQIV) მოედნის სულ ზედა ფენა ნაყარით არის წარმოდგენილი. ნაყარი გრუნტი, ჰუმუსირებული ნიადაგის და ადგილობრივი თიხოვანი გრუნტის ნარევი, არაერთგვაროვანი, შეუკავშირებელი. ამ ფენას არ მიენიჭა სგე-ის ნომერი, რადგან იგი არ გამოიყენება ნაგებობების ქვეშ, ის მოიჭრება და გაიტანება სამშენებლო მოედნიდან, ამიტომ მისი თვისებები არ დასინჯულა.

ფენის სიმძლავრე – 1,00 მეტრია;

სამშენებლო მოედნის შემდეგი ფენა წარმოდგენილია:

ფენა 2 - თიხა, დელუვიური წარმოშობის (dQIV), მოყვითალო-ღია ყავისფერი, სიღრმის მატებასთან ერთად ღორღის ჩანართებით;

ქვემოთ №2 ცხრილში მოყვანილია ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად მიღებული დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის ფიზიკური თვისებების ძირითადი მახასიათებლების პარამეტრების ცვალებადობის დიაპაზონი და საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

#	ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
					ფენა 2	ფენა 2
1	პლასტიკურობის რიცხვი		I_p	ერთ.ნაწ	14,7-19,58	**17,9**
2	ტენიანობა		**W**	%	18,5-23,5	**21,2**
3	სიმკვრივე	გრუნტის	**ρ**	გ/სმ³	1,90-1,85	**1,93**
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,54-1,63	**1,59**
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2,71-2,72	**2,72**
4	ფორიანობა		**n**	-	40,10-43,10	**41,42**
5	ფორიანობის კოეფიციენტი		**e**	–	0,574-0,757	**0,701**

6	დენადობის მაჩვენებელი	$\mathbf{I_L}$	–	-0,08-0,21	**0,05**
7	ტენიანობის ხარისხი	$\mathbf{S_r}$	–	0,75-0,84	**0,81**
8	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	$\mathbf{W_L}$	ერთ.ნაწ	36,87-39,75	**38,02**
9	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	$\mathbf{W_p}$	ერთ.ნაწ	19,32-22,14	**20,16**

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის თიხებს $\mathbf{I_L}$=0,05 და $\mathbf{I_p}$ = 17,9. ტენიანობის ხარისხით გრუნტი წყალგაჯერებულია $\mathbf{S_r}$=0,81

თიხებზე ჩატარდა კომპრესიული გამოცდები, 0,5 კგძ/სმ2 დატვირთვის საფეხურებით, P=4,0 კგძ/სმ2-მდე ვერტიკალურ დატვირთვებამდე აყვანით. ცდები შესრულდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებისთვის. დასაპროექტებელი შენობების საძირკვლებიდან მოსალოდნელი მაქსიმალური დატვირთვის გათვალისწინებით (P=2,0 კგძ/სმ2), გრუნტს მიეწოდა წყალი.

ცდების მონაცემები ასახულია შესაბამის გრაფიკებზე და ერთვის დასკვნას.

დეფორმაციის მოდულის საშუალო მნიშვნელობა, დატვირთვების საწყის ინტერვალში ტოლია ქვემოთ ცხრილი #2-ში.

##	ჭაბურღილი ###	ნიმუშების აღების სიღრმე,	ლაბ, # გრაფიკის #	დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ2 P=0,05-2,00 კგძ/სმ2 დატვირთვისას
1	1	4,0	1,1	20153
2	3	4,0	3,1	22322
3	4	6,0	4,1	19253
საშუალო				**20576**

E= 21 მპა (**210** კგძ/სმ2).

ეს მნიშვნელობა მიღებული იქნება საანგარიშოდ.

თიხებისთვის ჩატარდა ძვრაზე გამოცდა 1,0-2,0-3,0 კგძ/სმ2 ვერტიკალურ დატვირთვებზე და მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

- ხვედრითი შეჭიდულობა **C= 59 კპა** (**0,59** კგძ/სმ2)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე **φ° = 19,5⁰**

გამოცდების შედეგები ასახულია ძვრის გრაფიკებზე და ერთვის დასკვნას.

პირობითი საანგარიშო წინაღობის მნიშვნელობები აღებულია ს.ნ. და წ. ”შენობების და ნაგებობების ფუძეები” პ.ნ.02.01.08 დანართი №3 ცხრილის მიხედვით და შეადგენს

$$\mathbf{R_0=3,0\ კგძ/სმ^2}$$

მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მონაცემები მოცემულია ქვემოთ ცხრილი #3-ში.

# #	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები
		(ფენა 2)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1,93
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	59 (0.59)
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	19,5^0
4	**დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)**	**21 (210)**
5	**პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)**	**300 (3,0)**

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

ფენის სიმძლავრე -1,00-მ-დან -12,50 - მეტრამდე;

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 3 - წარმოდგენილი არის ძირითადი ქანებით, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის (P^3_2) ძლიერ გამოფიტული არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. ძლიერ გამოფიტულ მორიგეობაში კარგად გამოიყოფა გამოფიტვის სულ ზედა ქვეზონა - წვრილდისპერიული. ქანები ძლიერ გამოფიტულია – დანაწევრებულ-დაშლილია (ქანის მთლიანობა დარღვეულია) და განიხილება როგორც ძირითადი ქანის გამოფიტვის ქერქის ნატეხოვანი ზონა. აღნიშნული ზონიდან ნიმუშების აღება ვერ მოხერხდა მათი მსხვრევადობის გამო, ამიტომ მათი სიმტკიცის დასადგენად გამოყენებულია ლიტერატურული მასალა. (ძირითადად გ. ჯაფარიძე – ქ. თბილისის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები). ვეყრდნობით რა, მათ შედეგებს, ძლიერ გამოფიტული არგილიტებისა და ქვიშაქვების პირობითი წინაღობა

R_0=3,0კგ/სმ2;

დეფორმაციის მოდული

E=300კგ/სმ2;

ფენის სიმძლავრე -12,50-მ-დან -14,50 - მეტრამდე;

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი – **სგე-2;**

მოედნის შემდეგი ფენა:

ფენა 4 - წარმოდგენილი არის ძირითადი ქანებით, მესამეული ასაკის - ზედა ეოცენის (P^3_2) სუსტად გამოფიტული არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. არგილითები ლითოლოგიურად თიხებითაა წარმოდგენილი. ეპიოგენური პროცესების შედეგად მათ სახე იცვალეს დიდი წნევისა და მაღალი ტემპერატურის პირობებში და გადავიდნენ ახალ სახეში ფიქლებში. საღი არგილითები მოლურჯო-მონაცრისფრო ფერით ხასიათდებიან, გამოირჩევიან საკამოდ დიდი სიმტკიცით (50-100)კგ/სმ2. გამოფიტვის შემთხვევაში ისინი სიმტკიცეს მკვეთრად კარგავენ. მათი გამოფიტვა სწრაფად ხდება, ამიტომ თუ ქვაბული არგილითებითაა წარმოდგენილი, იგი ღიად დიდხანს არ უნდა დაიტოვოს, ვინაიდან როგორც ავღნიშნეთ ხდება მათი სწრაფად გამოფიტვა.

ქვიშაქვები საკვლევ ტერიტორიაზე, წარმოშობით არკოზულია. მისი ცალკეული მარცვლები შეცემენტებულია თიხით. ამიტომ მათ ხშირად თიხიან ქვიშაქვებს უწოდებენ. ქვიშაქვები არგილითებთან შედარებით გაცილებით მაღალი სიმტკიცით ხასიათდებიან, აქვთ მონაცრისფრო ფერი. ბუნებაში ორივე ქანი სხვადასხვა სისქის შრეობრიობით ხასიათდება. ჩვენს შემთხვევაში ორივე, როგორც არგილითები ისე ქვიშაქვები საშუალო სისქის შრეობრიობით ხასიათდებიან.

ძირითადი ქანების დაქანების აზიმუტი შეადგენს ჩდ 330-340^0, ხოლო დახრის კუთხე 20-25^0;

ძირითადი ქანების სიმტკიცის განსასაზღვრავად ჩატარებულია მათი გამოცდა სიმტკიცის ზღვარზე, ერთღერძა კუმშვის პირობებში. საფონდო მასალებიდან აღებული იქნა არგილიტების **R_c**-ს მნიშვნელობა, რომელიც ჰაერმშრალ მდგომარეობაში შეადგენს **R_c**=20 გძ/სმ3, ხოლო წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში **R_c**=10 გძ/სმ3.

ლაბორატორიული ცდები ჩატარდა ქვიშაქვებისთვის. მოხდა მათი წნეხის ქვეშ გამოცდა. საშუალო შედეგები მოცემულია ცხრ. №4-ში.

სინჯის №	ჭაბურღილი №	სიღრმე, მ **H**	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე, მპა (კგძ/სმ^2)		დარბილების კოეფიციენტი **K_s**	დრეკადობის მოდული, წყალნაჯერ მდგომარეობაში, კგძ/სმ^2 **E_d**	სიმკვრივე, გ/სმ^3 **ρ**
			გამომშრალ მდგომარეობაში **R_{0d}**	წყალნაჯერ მდგომარეობაში, **R_{0w}**			
	საშუალო		**14,5**	**8,9**	**0,62**	**2230,37**	**2,36**

როგორც შედეგებიდან ჩანს, ძირითადი ქანები წარმოადგენენ ქვიშაქვებს და სიმტკიცის მიხედვით მიეკუთვნებიან ნაკლებად მტკიცე, საშუალო სიმტკიცის კლდოვან ქანებს. დარბილების კოეფიციენტი სამივე ნიმუშზე ნაკლებია 0,75-ზე, რაც ნიშნავს, რომ ძირითადი ქანები მიეკუთნებიან დარბილებად გრუნტებს.

6	საგების კოეფიციენტი K კგ/სმ^3	80
7	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.25

ვინაიდან ძირითად ქანებში არგილიტების რაოდენობა ქვიშაქვების რაოდენობის ტოლია, ამიტომ **R_k**-ს საშუალო საანგარიშო მნიშვნელობად ვღებულობთ:

R_k-საშუალო=(89,0+10.0) = 99,0:2 = 49,5 კგძ/სმ3

– საშუალო სიმკვრივე **ρ=2.36** გ/სმ^2;

ვინაიდან ლაბორატორიული გამოცდები სრულდება მცირე ზომის ნიმუშებზე, რაც ხშირ შემთხვევაში არ ასახავს რეალურ სურათს, ამიტომ მთლიანი მასივისთვის შეიძლება რეკომენდებული იქნეს

R_k = 45,0 კგძ/სმ3

– საშუალო სიმკვრივე **ρ=2.36** გ/სმ$^{2;}$

ძირითადი ქანების დაქანების აზიმუტი შეადგენს ჩდ 330-340^0, ხოლო დახრის კუთხე 20-25^0;

აღნიშნული ფენა გამოყოფილია როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი – **სგე-3;**

დასკვნები და რეკომენდაციები

- საკვლევი ტერიტორია გეომორფოლოგიურად წარმოადგენს მცირე ქანობიანი რელიეფის მქონე ადგილს. ამჟამინდელი ვიზუალური დათვალიერების შემდეგ შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ რაიმე საშიში გეოლოგიური პროცესების (მეწყერი, ეროზია, კარსტი, ჩაქცევა) განვითარება, რომელიც საფრთხეს შეუქმნის მომავალი (ასაშენებელი) შენობის მდგრადობას მშენებლობისას ან ექსპლუატაციის პერიოდში, არაა მოსალოდნელი.
- სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს გეოლოგიური საფრთხეების განვითარების დაბალი რისკის ზონაში. ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ მიწის ნაკვეთი მდგრადია და მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, სუფოზია და სხვა) განვითარებული არ არის. რაიმე საინჟინრო დამცავი ღონისძიების გატარების საჭიროება არ არის.
- საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ პირობებშია. ტერიტორია სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-10 დანართის თანახმად, მიეკუთვნება – II კატეგორიას (საშუალოდ რთული);
- სამშენებლო მოედნის გეოლოგიური ჭრილში დაძიებულ (-15,00მ) გამოყოფილია გრუნტის შემდეგი ფენები:

ფენა – 1 – ნაყარი გრუნტი, (tQIV) მოედნის სულ ზედა ფენა ნაყარით არის წარმოდგენილი. ნაყარი გრუნტი, ჰუმუსირებული ნიადაგის და ადგილობრივი თიხოვანი გრუნტის ნარევი, არაერთგვაროვანი, შეუკავშირებელი. ამ ფენას არ მიენიჭა სგე-ის ნომერი, რადგან იგი არ გამოიყენება ნაგებობების ქვეშ, ის მოიჭრება და გაიტანება სამშენებლო მოედნიდან, ამიტომ მისი თვისებები არ დასინჯულა.

ფენის სიმძლავრე – 1,00 მეტრია.

ფენა - 2 - სგე 1 – თიხა, (dQIV), დელუვიური წარმოშობის (dQIV), მოყვითალო-ღია ყავისფერი, სიღრმის მატებასთან ერთად ღორღის ჩანართებით, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის, წყალგაჯერებული;

- ფენის სიმძლავრე ნაყარის შემდეგ -1,00-მ-დან -12,50 მეტრამდეა.

ფენა 3 – სგე-2 - ძლიერ გამოფიტული, მესამეული ასაკის ზედა ეოცენის, სახეშეცვლილი ძირითადი ქანი, არგილიტების და ქვიშაქვების მორიგეობა,

ფენის სიმძლავრე ნაყარის შემდეგ -12,50-მ-დან -14,50 მეტრამდეა.

ფენა 4 – სგე-3 - ნაკლებად გამოფიტული, მესამეული ასაკის ზედა ეოცენის, ძირითადი ქანი, არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა,

ქანების დაქანების აზიმუტია: ჩდ 330-340^0, ხოლო დახრის კუთხე 20-25^0

- ქვემოთ #6 ცხრილში მოცემულია სამივე ს.გ.ე.–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.

##	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები		
		სგე 1	სგე 2	სგე 3
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ^3	1,93	2,10	2,36
2	ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ^2)	59 (0.59)	-	-
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	19,5^0	-	-
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ^2)	21 (210)	30,0 (350)	-
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ^2)	300 (3,0)	300 (3,0)	-
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ მდგომარეობაში Rc კპა (კგ/სმ^2)	-	-	4500 (45.00)
7	საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ3	2,5	5,0	80,0
8	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0.42	0,35	0.25
9	ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი, f	-	-	0.75

შენიშვნა: საანგარიშო მნიშვნელობებში გამოყენებულია შემდეგი საიმედოობის კოეფიციენტები, მზიდუნარიანობის ანგარიშის დროს Yg(c) = 1,5, და Yg(ϕ) =1,15;

- ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების მოსაწყობად გასაბურღი ჭაბურღილების, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგომარეობიდან გამომდინარე, აიღება სნ და წ IV–2–82 ს.ნ. და წ. მე–4 კრებულის 5 და 6 ცხრილებიდან;
- **მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან** აღვნიშნავთ, რომ გამოკვლეულ სიღრმემდე გრუნტის წყალი არ გამოვლენილა;

- **გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზის შედეგად,** საანალიზოდ გადმოცემული გრუნტიდან მომზადდა გამონატუტი, რომლის საერთო მინერალიზაციის სიდიდე 2,96 გ/ლ ტოლია. ქიმიური შედგენილობით სულფატური კალციუმიან-ნატრიუმიან-მაგნიუმიან ტიპს მიეკუთვნება. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვებელით რეაქცია ნეიტრალურია (PH=7.25). გამაჭუჭყიანებელი აზოტოვანი ნაერთებიდან შეიცავს ამონიუმის იონს 0.41 მგ/ლ რაოდენობით.

საანალიზო გრუნტი „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს ყველა მარკის ბეტონის მიმართ წყალშეღწევადობის მიუხედავად. ამიტომ სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობისას და ექსპლუატაციის პირობებში აუცილებლად გასათვალისწინებელია აგრესიულობის ხარისხი;

- პნ 01.01-09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ.თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად,სეისმური თვისებების მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთვნებიან:
  - ა) ნაყარი (ფენა 1) -III კატეგორიას;
  - ბ) თიხნარი, (ფენა 2) - II კატეგორიას;
- სამშენებლო ობიექტის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი, ხოლო მიწისძვრების ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებელი საკვლევ უბანზე 0,17;
- ქვაბულის, ორმოების და თხრილების ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის 3.11 და 3.15 პუნქტების, აგრეთვე სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნების მიხედვით,

<u>ძირითადი ქანებისთვის – 70⁰.</u>

<u>დანარჩენი გრუნტებისთვის</u>

გრუნტის დასახელება	ფერდობის ციცაბო (მისი სიმაღლის შეფარდება და დასაწყისში) გათხრების სიღრმეზე, მ, მეტი აღარ		
	1.5 მეტრი	3,0 მეტრი	5,0 მეტრი
ნაყარი	1:0,67	1:01	1:1,25
თიხა	1:00	1:0,25	1:0,5

- <u>**შენიშვნა:** 5 მეტრზე ღრმა ქვაბულის ამოღებისას ან ქანობის მოჭრის შემთხვევაში, უნდა შემუშავდეს ფერდოების გამაგრების პროექტი მთელ პერიმეტრზე (ხიმინჯები, შპუნტები, მთლიანი ნარანდი);</u>

- დამუშავების სიძნელის მიხედვით, სამშენებლო ნორმებით IV-2-82წ. ცხრ1-1-ის საკვლევი გრუნტები მიეკუთვნება:

ა) ნაყარი (ფენა 1) – სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკა-ვატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ3 (რიგ. №24ა);

ბ) თიხა (ფენა 2) - სამივე სახეობით დამუშავებისას - II ჯგუფს, სიმკვრივით 1880 კგ/მ3 (რიგ. #8ბ);

გ) ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 3) - ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას - V ჯგუფს, სიმკვრივით 2000 კგ/მ3 (რიგ. #3ა);

დ) ძირითადი ქანი ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 4) - ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას - VI ჯგუფს, სიმკვრივით 2200 კგ/მ3 (რიგ. #3ბ);

- კლიმატის საპროექტო მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები (მაღლივი შენობებისთვი გათვალისწინებული იყოს ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 20 წელიწადში ერთხელ, ქარის გაბატონებული მიმართულება ჩრდილო-დასავლეთის.

ქარის წნევა W_0		ქარის სიჩქარე					ნალექების რაოდენობა		თოვლის დატვირთვა P_0	ჩაყინვის სიღრმე H_f	ტემპერატურის აბსოლუტ. მინიმუმი	ტემპერატურის აბსოლუტ. მაქსიმუმი
ჭ5წ	ჭ15წ	V1	V5	V10	V15	V20	საშ. წლიური	მაქს დღე/ღ				
კგ/სმ^2	კგ/სმ^2	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მ/წმ	მმ	მმ	კგძ/მ^2	სმ	გრად	გრად
73	85	25	29	31	32	33	560	147	50	0	-23	40

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 - „სეისმომედეგი 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**
6. **ნ.ფოფორაძე – საქართველოს მინერალები და ქანები – საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; 2012**

შპს "წყალი და გრუნტი"	**ლაბორატორიული კვლევის შედეგები**	სინჯის აღების თარიღი: 29.12.2022
თბილისი	*ქალაქი თბილისი, ზემო ფონიჭალა, ვირსალაძეს ქუჩა*	*შედგენის თარიღი: 05.01.2023*

#	ჭაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი, დ-დამრეული	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები												მექანიკური თვისებები		
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³									ბუნებრივი		
						დენადობის ზღვარი W_L, %	პლასტიკურობის ზღვარი W_P, %	პლასტიკურობის რიცხვი I_p	მინერალური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, W_{sat} %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	თავისუფალი გაჯირჯვება %	ჭრა		დეფორმაციის მოდული E კპა
																		შინაგანი ხახუნის კუთხე,	შეჭიდულობა C კპა	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		19	20	21
თიხა ყავისფერი, ნაბ. მყარი, მოყვითალო-ყავისფერი თიხის შრეებით და ღორღის სახით ჩანართებით, მარილების ხუდობებით და ჩანაწინწკლებით, ძლიერ კარბონატული (ელუვირებული ქანი)																				
1	1	1.1	4.0	მ	23.4	38.45	19.32	19.13	2.72	1.91	1.55	43.10	0.757	27.84	0.84	0.21	2.34	18.75	52.62	20153
თიხა ღია ყავისფერი, მყარი, თხელი შუა შრეებით და ღორღის სახით ჩანართებით, საშუალოდ კარბონატული (ელუვირებული ქანი)																				
2	1	1.2	7.0	მ	19.8	39.75	20.17	19.58	2.71	1.94	1.62	40.24	0.673	24.85	0.80	-0.02				
თიხა ყავისფერი, ნაბ. მყარი, მოყვითალო-ყავისფერი თიხის შრეებით და ღორღის სახით ჩანართებით, მარილების ხუდობებით და ჩანაწინწკლებით, ძლიერ კარბონატული (ელუვირებული ქანი)																				
3	2	2.1	4.0	მ	23.5	38.35	19.30	19.05	2.72	1.90	1.54	43.01	0.751	27.55	0.83	0.17				
თიხა ყავისფერი, მყარი, ოშვიათად ღორღის სახით ჩანართებით, მარილების თხელი შუაშრეებით, სუსტად კარბონატული (ელუვირებული ქანი)																				
4	3	3.1	4.0	მ	20.0	37.69	20.15	17.54	2.72	1.95	1.63	40.26	0.674	24.77	0.81	-0.01	1.89	19.88	66.25	22322
თიხა ყავისფერი, მყარი, თიხის შრეებით, დაიკვირვება თხელი და საშუალო შრეებრივობა, საშუალოდ კარბონატული (ელუვირებული ქანი)																				
5	3	3.2	8.0	მ	18.5	37.03	19.87	17.16	2.72	1.93	1.63	40.10	0.669	24.61	0.75	-0.08				
თიხნარი ყავისფერი, მყარი, მოყვითალო-ყავისფერი და მუქი ყავისფერი თიხის შრეებით და ღორღის სახით ჩანართებით, მარილების ხუდობებით და ჩანაწინწკლებით, ძლიერ კარბონატული (ელუვირებული ქანი)																				
6	4	4.1	6.0	მ	21.8	36.87	22.14	14.73	2.71	1.92	1.58	41.83	0.719	26.54	0.82	-0.02	2.21	23.52	28.42	19.253

შენიშვნა: #1, 2, 3 და 5 ნიმუშები იმყოფება ბუნებრივად წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. #1, 2 და 3 ნიმუში მიეკუთვნება საშუალოდ კუმშვად გრუნტებს, კუმშვადობის კატეგორია: ბუნებრივ მდგომარეობაში III;

შპს "წყალი და გრუნტი"-ს დირ.: მ.მარდაშოვა



ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:	თბილისი, ზემო ფონიჭალა, ვირსალაძეს ქუჩა
ჭაბურღილი №	1	ქანის აღწერა:	თიხა ყავისფერი, ნახ. მყარი, მოყვითალო-ყავისფერი თიხის შრეებით და ღორღის სახით ჩანართებით, მარილების ბუდობებით და ჩანაწინწკლებით, ძლიერ კარბონატული (ლესვირებული ქანი)
ნიმუშის №	1.1		
სიღრმე, მ	4,0		
თარიღი	05.01.2023	ცდის მეთოდი:	ГОСТ 23908-79

გრანულომეტრიული შედგენილობა			
ხრეში	>2.0	-	
ქვიშა	0.05-2.0	-	
მტვერი	0.005-0.05	-	
თიხა	<0.005	-	

ჯდენადობა და გაჯირჯვება		
დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, P_S კპა	-	
თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %	-	
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	-	

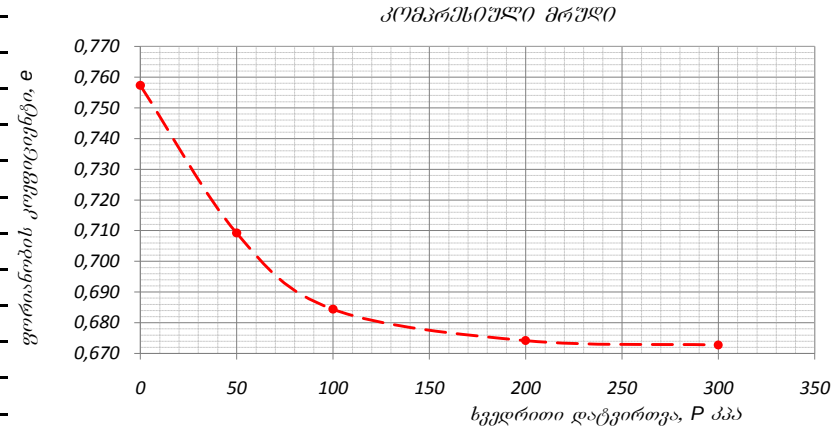
გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები	
ბუნებრივი ტენიანობა, W %	23,4
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ³	2,72
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,91
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1,55
პლასტიკურობის ზღვა ზღვარი, W_L %	38,45
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	19,32
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	19,13
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0,84

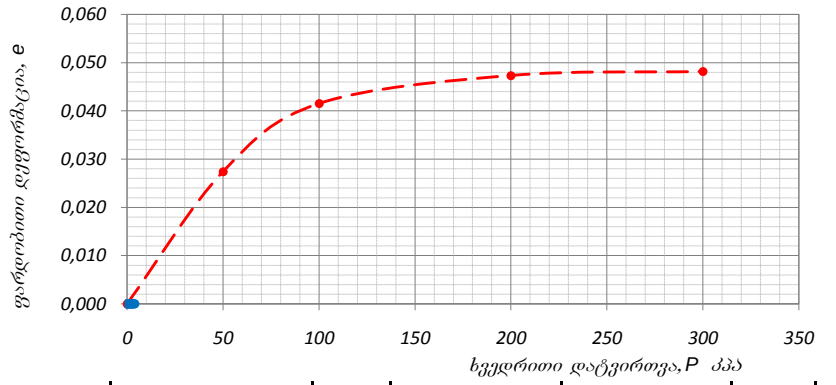
გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

	რგოლი № 1			
	ცდამდე	ცდის შემდეგ		
რგოლის სიმაღლე, H მმ	24,1			
რგოლის დიამეტრი, D მმ	87,2			
რგოლის წონა, Q გრ	186,3			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ	461,19	461,19		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ		409,06		
ტენიანობა, W %	23,40	23,40		
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,91	2,01		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1,55	1,63		
ფორიანობა, n %	43,10	40,22		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0,757	0,673		
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0,84	0,95		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0,21	0,21		

კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილის №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შეწორ. დეფორმაცია, (Δh-y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d გ/სმ³	შეკუმშვადობის კოეფიციენტი, a კპა⁻¹	დეფორმაციის ლად. მოდული, E კპა	b	დეფორმაციის ლად. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული m_k-თი, E_0 კპა
1	1	0,0	0,000	0,000	0,000	0,757	1,55	-	-	0,4	-	2,93	
		50,0	0,670	0,660	0,027	0,709	1,59	0,0010	1826		730		
		100,0	1,010	1,000	0,041	0,684	1,61	0,0005	3544		1418		
		200,0	1,150	1,140	0,047	0,674	1,62	0,0001	17214		6886		20153
		300,0	1,170	1,160	0,048	0,673	1,63	0,0000	120500		48200		





შენიშვნა:

გამოცდის პირობები:

რგოლი № 1 - წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:	თბილისი, ზემო ფონიჭალა, ვირსალაძეს ქუჩა
ჭაბურღილი №	3	ქანის აღწერა:	
ნიმუშის №	3.1	თიხა ყავისფერი, მყარი, იშვიათად ღორღის სახით ჩანართებით, მარილების თხელი შუაშრეებით, სუსტად კარბონატული (ელუვირებული ქანი)	
სიღრმე, მ	4,0		
თარიღი	05.01.2023	ცდის მეთოდი:	ГОСТ 23908-79

გრანულომეტრიული შედგენილობა			
ხრეში	>2.0	-	
ქვიშა	0.05-2.0	-	
მტვერი	0.005-0.05	-	
თიხა	<0.005	-	

გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები	
ბუნებრივი ტენიანობა, W %	20,0
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ³	2,72
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,95
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³	1,63
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, WL %	37,69
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, WP %	20,15
პლასტიკურობის რიცხვი, IP	17,54
წყალგაჯერების ხარისხი, Sr	0,81

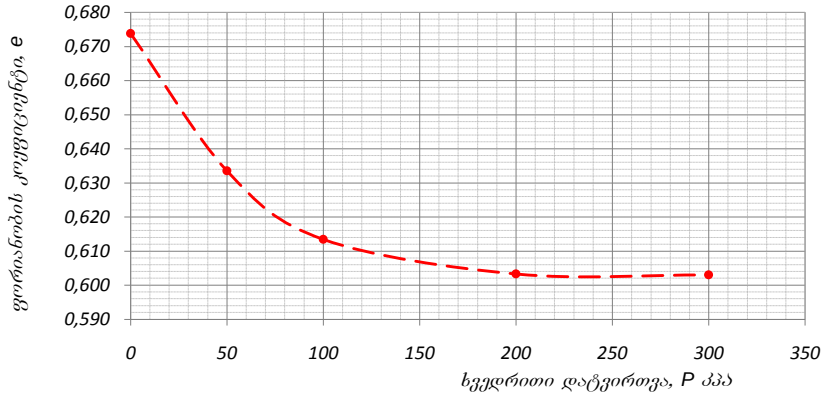
გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები	რგოლი № 1		
	ცდამდე	ცდის შემდეგ	
რგოლის სიმაღლე, H მმ	24,1		
რგოლის დიამეტრი, D მმ	87,2		
რგოლის წონა, Q გრ	186,3		
წონა რგოლი + გრუნტი, Q1 გრ	466,95	466,95	
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q2 გრ		420,17	
ტენიანობა, W %	20,00	20,00	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,95	2,04	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρd გ/სმ³	1,63	1,70	
ფორიანობა, n %	40,26	37,62	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0,674	0,603	
წყალგაჯერების ხარისხი, Sr	0,81	0,90	
კონსისტენციის მაჩვენებელი, IL	-0,01	-0,01	

დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, PS კპა	-
თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %	-
გაჯირჯვების წნევა, Psw კპა	-

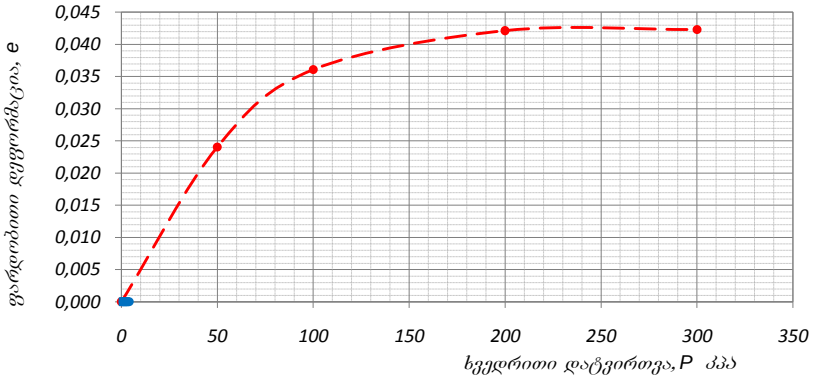
კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, rd გ/სმ³	შეკუმშვის კოეფიციენტი, a კპა⁻¹	დეფორმაციის ლან. მოდული, E კპა	b	დეფორმაციის ლან. მოდული, E0 კპა	mk	დეფ. მოდული mk-თი E0 კპა
1	1	0,0	0,000	0,000	0,000	0,674	1,63	-	-	0,4	-	3,38	
		50,0	0,590	0,580	0,024	0,634	1,67	0,0008	2078		831		
		100,0	0,880	0,870	0,036	0,613	1,69	0,0004	4155		1662		
		200,0	1,026	1,016	0,042	0,603	1,70	0,0001	16507		6603		22322
		300,0	1,030	1,020	0,042	0,603	1,70	0,0000	602500		241000		

კომპრესიული მრუდი



დეფორმაციის მრუდი



შენიშვნა: რგოლი № 1 - წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე

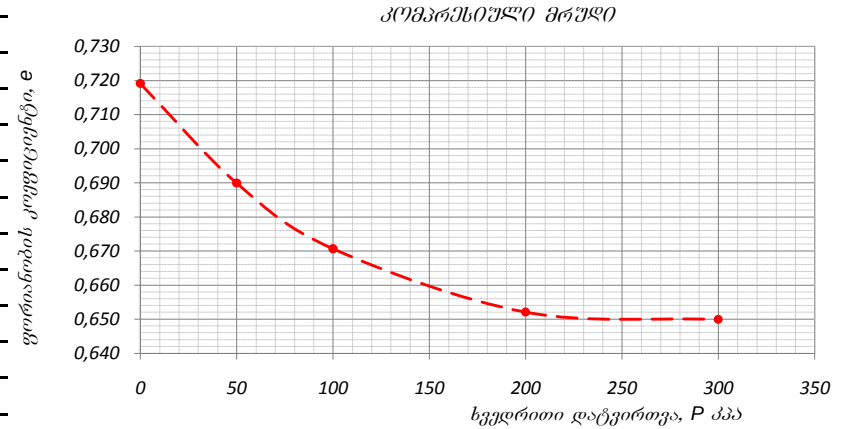
გამოცდის პირობები:

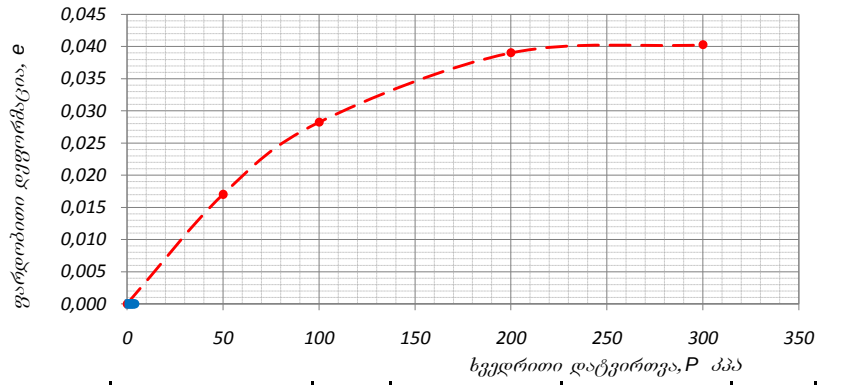
ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი	ს/გ კვლევა	ადგილმდებარეობა:	თბილისი, ზემო ფონიჭალა, ვირსალაძეს ქუჩა
ჭაბურღილი №	4	ქანის აღწერა:	თიხნარი ყავისფერი, მყარი, მოყვითალო-ყავისფერი და მუქი ყავისფერი თიხის შრეებით და ღორღის სახით ჩანართებით, მარილების ბუდობებით და ჩანაწინწკლებით, ძლიერ კარბონატული (ელუვირებული ქანი)
ნიმუშის №	4.1		
სიღრმე, მ	6,0		
თარიღი	05.01.2023	ცდის მეთოდი:	ГОСТ 23908-79

გრანულომეტრიული შედგენილობა			გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები	
ხრეში	>2.0	-	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	21,8
ქვიშა	0.05-2.0	-	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ³	2,71
მტვერი	0.005-0.05	-	სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,92
თიხა	<0.005	-	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1,58
ჯდენადობა და გაჯირჯვება			პლასტიკურობის ზღვა ზღვარი, W_L %	36,87
დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, P_S კპა		-	პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	22,14
თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %		-	პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	14,73
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა		-	წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0,82

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები	რგოლი № 1			
	ცდამდე	ცდის შემდეგ		
რგოლის სიმაღლე, H მმ	24,1			
რგოლის დიამეტრი, D მმ	87,2			
რგოლის წონა, Q გრ	186,3			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ	462,63	462,63		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ		413,17		
ტენიანობა, W %	21,80	21,80		
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1,92	2,00		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1,58	1,64		
ფორიანობა, n %	41,83	39,39		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0,719	0,650		
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0,82	0,91		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	-0,02	-0,02		





კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ჭაბურღილის №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია, (Δh-y) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, r_d გ/სმ³	შემჭიდროების კოეფიციენტი, a კპა⁻¹	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E კპა	b	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული m_k-თი, E_0 კპა
1	1	0,0	0,000	0,000	0,000	0,719	1,58	-	-	0,5	-	4,15	
		50,0	0,420	0,410	0,017	0,690	1,60	0,0006	2939		1470		
		100,0	0,690	0,680	0,028	0,671	1,62	0,0004	4463		2231		
		200,0	0,950	0,940	0,039	0,652	1,64	0,0002	9269		4635		19253
		300,0	0,980	0,970	0,040	0,650	1,64	0,0000	80333		40167		

შენიშვნა:

გამოცდის პირობები:

რგოლი № 1 - წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

ადგილმდებარეობა:		პროექტი	სწგ კვლევა
თბილისი, ზემო ფონიჭალა, ვირსალაძეს ქუჩა			
ჭანის აღწერა:		ჭაბურღილი №	1
თიხა ყავისფერი, ნახ. მყარი, მოყვითალო-ყავისფერი თიხის შრეებით და ღორღის სახით ჩანართებით, მარილების ბუდობებით და ჩანაწინწკლებით, ძლიერ კარბონატული (ელუვირებული ქანი)		ნიმუშის №	1,1
		სიღრმე, მ	4
		თარიღი	05.01.2023

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

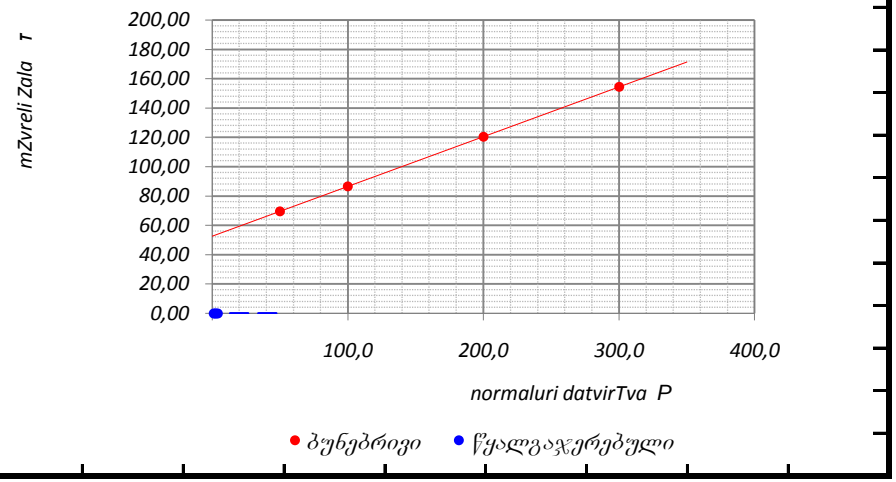
ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ძერის ძალა, τ კპა	მიწაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	მიწაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
50,0	69,59	0,339	18,75	52,62
100,0	86,57			
200,0	120,51			
300,0	154,46			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშეწოვადობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
		მინარევებიანი ნაწ. r_s	ტენიანის r	მშრალის r_d				ზღვა, W_L	ჭდვა, W_P		
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში											
ბუნებრივი	23,4	2,72	1,91	1,55	43,10	0,757	0,84	38,5	19,3	19,1	0,21

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

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

შენიშვნა:



გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

აღგილმდებარეობა:		პროექტი	სწგ კვლევა
თბილისი, ზემო ფონიჭალა, ვირსალაძეს ქუჩა			
ქანის აღწერა:		ჭაბურღილი №	3
თიხა ყავისფერი, მყარი, იშვიათად ღორღის სახით ჩანართებით, მარილების თხელი შუაშრეებით, სუსტად კარბონატული (ელუვირებული ქანი)		ნიმუშის №	3,1
		სიღრმე, მ	4
		თარიღი	05.01.2023

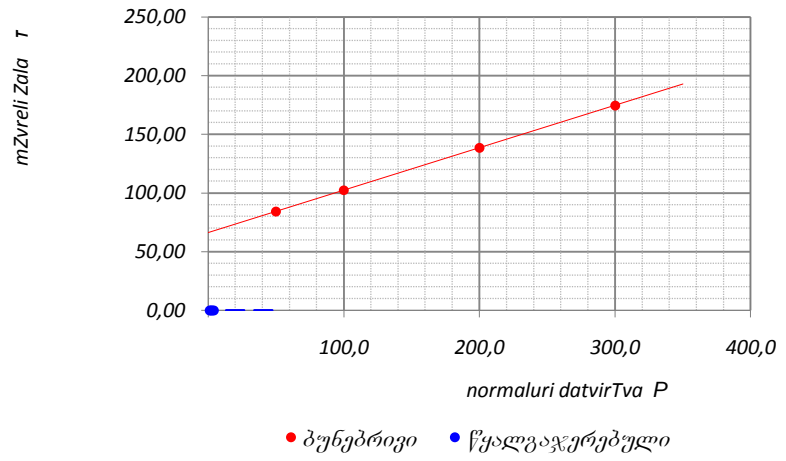
გამოცდის მეთოდი:	ГОСТ 12248-78	გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული (ნელი) ჭრა

ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ძვრის ძალა, τ კპა	მიწაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	მიწაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
50,0	84,33	0,362	19,88	66,25
100,0	102,41			
200,0	138,57			
300,0	174,73			

განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშეწოვადობის ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
		მინარევებით ნაწ. r_s	ტენიანის r	მშრალის r_d				ზღვა, W_L	ქვედა, W_P		
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში											
ბუნებრივი	20,0	2,72	1,95	1,63	40,26	0,674	0,81	37,7	20,2	17,5	-0,01

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

შენიშვნა:

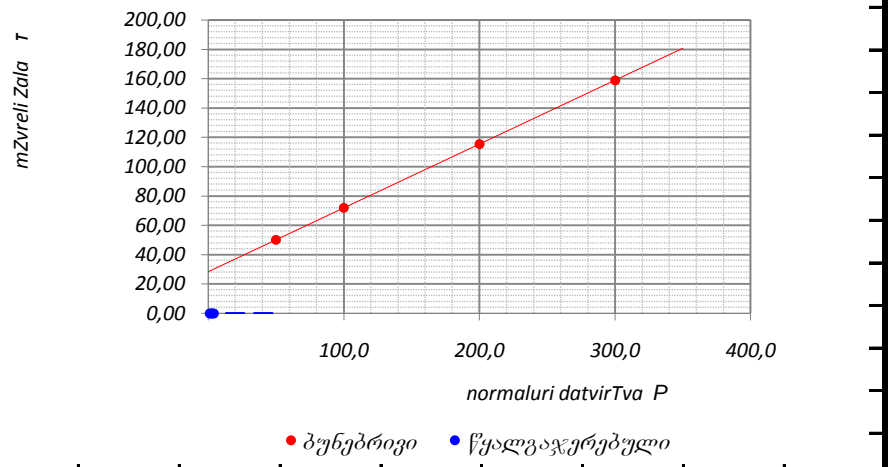


გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

აღგილმდებარეობა:		პროექტი	სწგ კვლევა
თბილისი, ზემო ფონიჭალა, ვირსალაძეს ქუჩა			
ჭანის აღწერა:		ჭაბურღილი №	4
თიხნარი ყავისფერი, მყარი, მოყვითალო-ყავისფერი და მუქი ყავისფერი თიხის შრეებით და ღორღის სახით ჩანართებით, მარილების ბუდობებით და ჩანაწინწკლებით, ძლიერ კარბონატული (ელუვირებული ქანი)		ნიმუშის №	4,1
		სიღრმე, მ	6
		თარიღი	05.01.2023

გამოცდის მეთოდი:			ГОСТ 12248-78		გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული (ნელი) ჭრა										
ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ძერის ძალა, τ კპა	მიწაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	მიწაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა	განსაზღვრულია	ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშთანთქმა ხარისხი, S_r	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
							მინერალური ნაწ., r_s	ტენიანის, r	მშრალის, r_d				ზღვა, W_L	ჭდე, W_P		
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში					ბუნებრივი	21,8	2,71	1,92	1,58	41,83	0,719	0,82	36,9	22,1	14,7	-0,02
50,0	50,18	0,435	23,52	28,42												
100,0	71,94				გრანულომეტრიული შედგენილობა, %											
200,0	115,47				ხრეში	>2.0										
300,0	158,99				ქვიშა	2.0-0.063										
					მტვერი	0.063-0.002										
					თიხა	<0.002										

შენიშვნა:



შპს „არქსტუდიო“
თბილისი

სინჯის აღების თარიღი: 29.12.2022
შედგენის თარიღი : 09.01.2023

თბილისი, ზემო ფონიჭალა, საკ.კოდი 01.18.13.037.231/232/233

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

სინჯის №	ქანის სახეობა	ჭაბურღილის **№**	სინჯის აღების სიღრმე, მ **H**	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე, მეგპა		დარბილების კოეფიციენტი, **K**	დრეკადობის (იუნგის) მოდული წყალნაჯერ მდგომარეობაში, მეგპა **E**	სიმკვრივე, გ/სმ³ **ρ**
				გამომშრალ მდგომარეობა მი, **Rd**	წყალნაჯერ მდგომარეობა მი, **Rw**			
1	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	1	14,70	13,9	8,6	0,62	2117,3	2,35
2	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	3	14,50	14.3	9.0	0,65	2285,5	2,36
3	ქვიშაქვა სუსტად გამოფიტული	5	14,80	15,5	9,2	0,62	2288,5	2,36

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	კლდოვანი, საშუალო სიმტკიცის[1]	მკვრივი[2]	დარბილებადი
2	კლდოვანი, საშუალო სიმტკიცის[1]	მკვრივ[2]	დარბილებადი
3	კლდოვანი, საშუალო სიმტკიცის[1]	მკვრივ[2]	დარბილებადი

შპს „არქსტუდიო“-ს დირექტორი, ინჟ.გეოლოგი: ზ.ნაზღაიძე



ცხრილი 3- სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიმაღლე, სმ	დიამეტრი, სმ	ფართობი, სმ^2	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მეგპა	დრეკადობის მოდული, მეგპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1.1	6,08	3,02	7,16	1,00	915	13,0		გამომშრალი
	1.2	6,09	3,02	7,16	1,00	1040	14,8		
	1.3	6,11	3,05	7,30	1,00	575	8,0	2117,3	წყალნაჯერი
	1.4	6,12	3,06	7,35	1,00	665	9,2		
2	2.1	6,13	3,04	7,25	1,00	1095	15,4		გამომშრალი
	2.2	6,12	3,04	7,25	1,00	1070	15,0		
	2.3	6,17	3,05	7,30	1,00	700	9,8	2288,5	წყალნაჯერი
	2.4	6,15	3,06	7,35	1,00	650	9,0		
3	3.1	6,08	3,02	7,16	1,00	915	13,0		გამომშრალი
	3.2	6,79	3,42	9,18	1,00	2395	26,6		
	3.3	6,80	3,42	9,18	1,00	1530	17,0	2125,2	წყალნაჯერი
	3.4	6,82	3,44	9,29	1,00	1585	17,4		

ცხრილი 4- სიმკვრივე

სინჯის №	№	მასა, გ			მოცულობა, სმ^3		სიმკვრივე, გ/სმ^3
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფინის	ნიმუშის	
			ჰაერში	წყალში			
1	1	40,40	43,20	37,83	3,11	17,08	2,34
	2	40,41	43,21	22,98	3,12	17,09	2,36
2	1	41,02	43,84	23,25	3,13	17,46	2,35
	2	41,08	43,91	23,43	3,14	17,33	2,37
3	1	40,48	43,25	37,85	3,11	17,11	2,34
	2	40,49	43,26	22,99	3,11	17,12	2,36

შპს „არქსტუდიო“-ს დირექტორი, ინჟ.გეოლოგი: ზ.ნაზღაიძე

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

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

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი

სინჯის აღების ადგილი		თბილისი, ზემო ფონიჭალა, ვირსალაძის ქუჩა			
გამონამუშევრის ტიპი		ჭაბურღილი 3, სინჯის აღების სიღრმე - 4.0 მ		ნიმუშის აღების აღების თარიღი	29.12.2022
იონები	აბსოლუტური შემცველობა	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				გრუნტის აღწერილობა ვიზუალურად:	
$(Na+K)^+$	0,256	11,128	26	წყალბად-იონების კონცენტრაცია PH:	7.25
Ca^{2+}	0,536	26,800	62	მშრალი ნაშთი:	2,88 გ/ლ
Mg^{2+}	0,065	5,450	13	საერთო სიხისტე:	32,25 მგ.ექვ./ლ;
ჯამი	0,857	43,38	100	კარბონატული:	1,3 მგ.ექვ./ლ;
ანიონები				მუდმივი:	30,95 მგ.ექვ./ლ;
				თავისუფალი CO_2:	21.3 მგ/ლ
Cl^-	0,036	1,000	2	აგრესიული CO_2:	0.3 მგ/ლ
SO_4^{2-}	1,909	39,778	92	ამონიუმი (NH_4^+):	0,41 მგ/ლ
HCO_3^-	0,159	2,600	6	ნიტრატი (NO_3^-):	არ აღმოჩნდა;
ჯამი	2,103	43,38	100	ნიტრიტი (NO_2^-):	არ აღმოჩნდა;
				მარილიანობა	1.46 ppt
				ელ. წინაღობა	2.90 ppt
				TDS	2.18 ppt
M გ/ლ	2,961	კურლოვის ფორმულა		$M_{2.96}\frac{SO_4 92}{Ca62(Na+K)26Mg13}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		თ. მიქავა		თარიღი:	09.01.2023

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

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

№	გამონამუშევრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის ალების სიღრმე, მ	ბეტონისმარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონებისათვის			
					სულფატები			ქლორიდები, პორტლანდცემენტისათვის, შლაკოპორტლანდცემენტისათვის ГОСТ 10178–76 და სულფატმდგრადი ცემენტისათვის ГОСТ 22266–76
					პორტლანდცემენტი ГОСТ 10178–76	პორტლანდცემენტი ГОСТ 10178–76 და შლაკოპორტლანდცემენტი	სულფატმდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266–76	
1	ჭაბურღლი 3	ნორმალური დატენიანი კლიმატის ზონა	4.0	W4	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
				W6	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი
				W8	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი	ძლიერი

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

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

გრუნტებიდან გამონატუტების ქიმიური ანალიზის შედეგი

საანალიზოდ გადმოცემული გრუნტიდან მომზადდა გამონატუტი, რომლის საერთო მინერალიზაციის სიდიდე - $M = 2.96$ გ/ლ ტოლია. ქიმიური შედგენილობით სულფატური კალციუმიან-ნატრიუმიან-მაგნიუმიან ტიპს მიეკუთვნება. წყალბად-იონების კონცენტრაციის მაჩვებელით რეაქცია ნეიტრალურია ($pH = 7.25$). გამაჭუჭყიანებელი აზოტოვანი ნაერთებიდან შეიცავს ამონიუმის იონს 0.41 მგ/ლ რაოდენობით.

საანალიზო გრუნტი „ძლიერ“ აგრესიულობას ავლენს ყველა მარკის ბეტონის მიმართ წყალშეღწევადობის მიუხედავად. ამიტომ სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობისას და ექსპლუატაციის პირობებში აუცილებლად გასათვალისწინებელია აგრესიულობის ხარისხი.

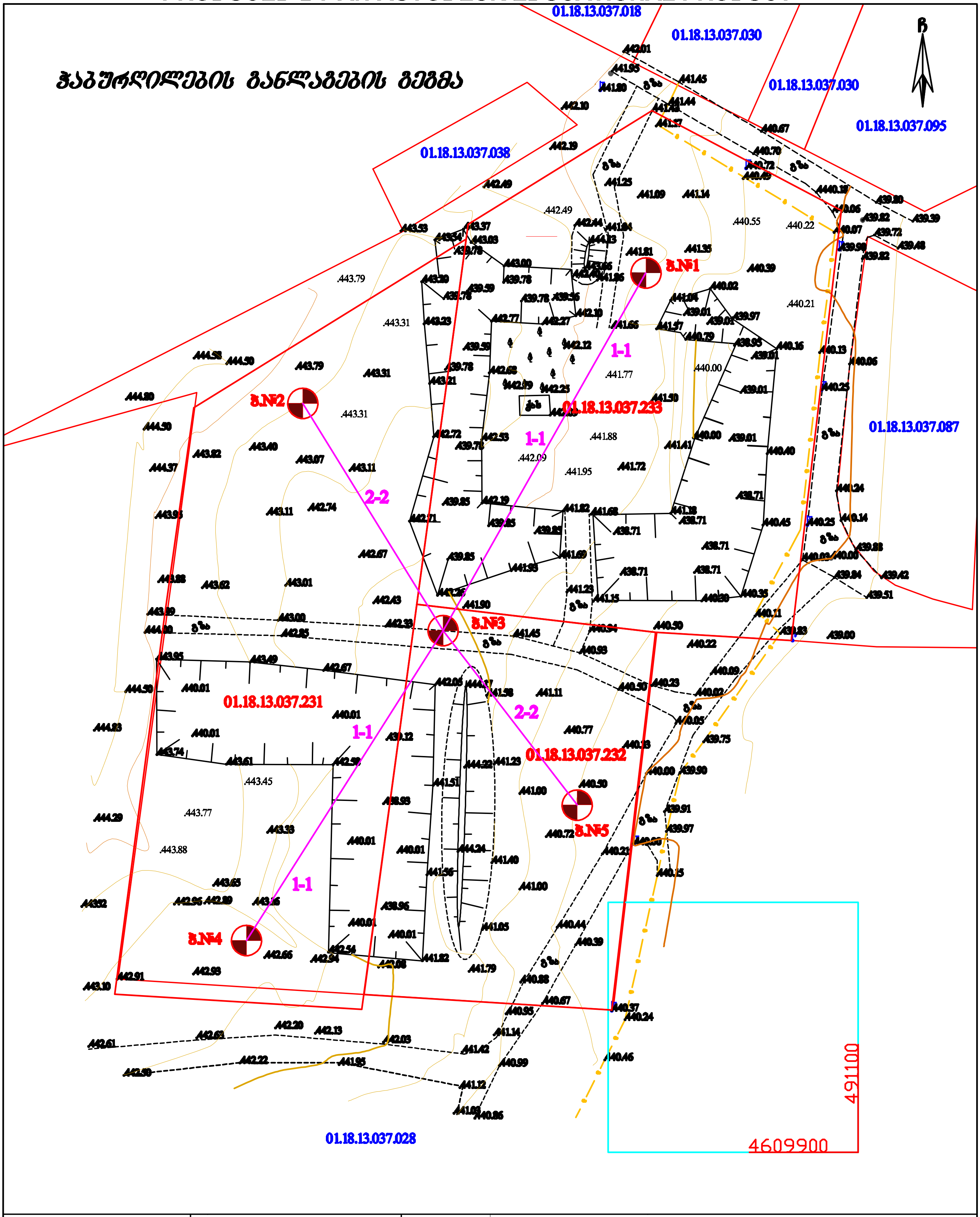
შპს „წყალი და გრუნტის“ დირექტორი მ. მარდაშოვა

ანალიტიკოსი თ. მიქავა

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

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

ჭაბურღილების განლაგების სქემა



დამკვეთი:	შპს "პერსპექტივა"	ობიექტი:	თბილისი, დასახლება ზემო ფონიჭალა, კორპუსი №20 მიმდებარედ (ნაკვეთი 3/017)

პირობითი ნიშნები

შპს "არქსტუდიო"		
დირექტორი		ზ.ნაზღაიძე
შემსრულა		ზ.ნაზღაიძე
მ. 1:500		11.01.2023

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

დაწყების თარიღი: ...	... ფონიჭალა, საკ.კოდი 01.18.13.037.231/232/233	აბს.ნიშნული Z=441.50
დამთავრების თარიღი: 29.12.2022		მაშ.1:50
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი	ბურღვის d=127.88, სვეტური	

ჭაბურღილი №1

ფენის №	ფენის სიღრმე: დან	ფენის სიღრმე: მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R_0	გრუნტის წყალი: გამოჩენა	გრუნტის წყალი: დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	-1.00	1.00	+441.50 / +440.50	ნაყარი	tQIV				
2	-1.00	-12.50	11.50	+429.00	თიხა	dQIV	3.0			-4.00; -7.00
3	-12.50	-14.50	2.00	+427.00	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_3^2	3.00			
4	-14.50	-15.00	0.50	+426.50	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_3^2	45.00			-14.70

Depth scale (m): 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

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხა
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "პერსპექტივა"			...
შპს "..."			ჭაბურღილი №1-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე	
ინჟ.გეოლოგი		...	სტდ / ფურ / ფ. ხულ / მასშტაბი
...		...	9 / 8 1:50

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

დაწყ…	…	…ნიშნული Z=443.50
დამთავრების თარიღი: 29.12.2022	ფონიჭალა, საკ.კოდი 01.18.13.037.231/232/233;	მაშ.1:50
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი	ბურღვის d=127.88, სვეტური	

ჭაბურღილი №2

სიღრმე (მ)	ფენის №	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის ასაკი	R_0 კგ/სმ²	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
0.00–1.00	1	0.00	-1.00	1.00	+443.50 / +442.50	ნაყარი	tQIV				
1.00–12.50	2	-1.00	-12.50	11.50	+431.00	თიხა	dQIV	3.0			-4.00
12.50–14.50	3	-12.50	-14.50	2.00	+429.00	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_3^2	3.00			
14.50–15.00	4	-14.50 / -15.00	-15.00	0.50	+428.50	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_3^2	45.00			

სიღრმის შკალა: 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

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხა
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "პერსპექტივა"			…		
შპს "…"			ჭაბურღილი №2-ის ლითოლოგიური ჭრილი		
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე			
ინჟ-გეოლოგი		ზ. …	სტდ	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
…		ზ. …	…			მ 1:50

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

დაწყე... 2022	... ფონიჭალა, საკ.კოდი 01.18.13.037.231/232/233;	...ნიშნული Z=442.00
დამთავრების თარიღი: 29.12.2022		მაშ.1:50
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი	ბურღვის d=127ßß, სველი... ბურღვის d=12788, სვეტური	

ჭაბურღილი №3

ფენის №	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R_0	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	-1.00	1.00	+442.00 / +441.00	ნაყარი	tQIV				
2	-1.00	-12.50	11.50	+429.50	თიხა	dQIV	3.0			-4.00; -8.00
3	-12.50	-14.50	2.00	+427.50	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_3^1	3.00			
4	-14.50	-15.00	0.50	+427.00	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_3^1	45.00			-14.50

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, 11.00, 11.50, 12.00, 12.50, 13.00, 13.50, 14.00, 14.50, 15.00

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხა
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

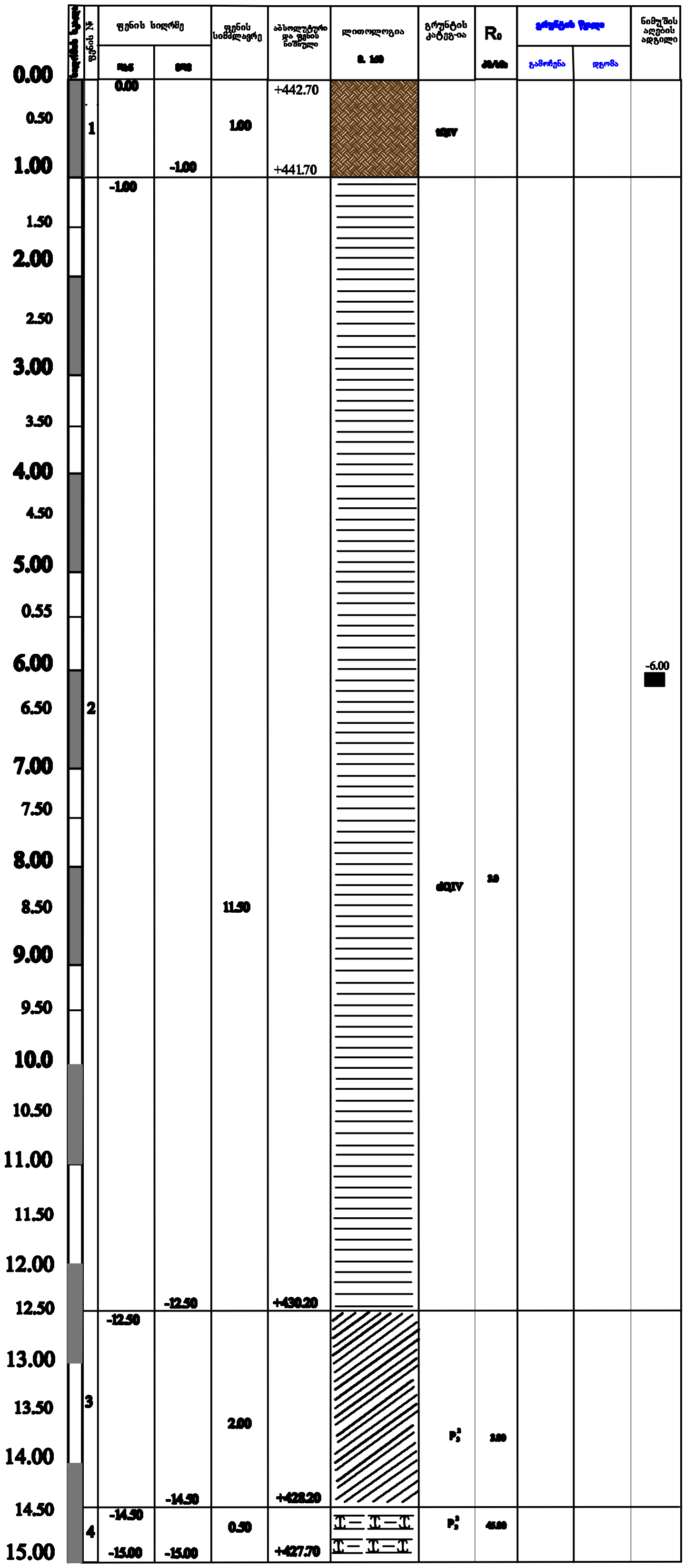
დამკვეთი: შპს "..."			...			
შპს "..."			ჭაბურღილი №3-ის ლითოლოგიური ჭრილი			
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე				
ინჟ.გეოლოგი		...		სტად	ფურ	ფ. ხულ	მასშტაბი
...		... ნაზ...				9	8 1:50

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

დაწყე[illegible]	[illegible]	[illegible] Z=442.70
დამთავრების თარიღი: 30.12.2022	ფონიჭალა, საკ.კოდი 01.18.13.037.231/232/233;	მაშ.1:50
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი	ბურღვის d=12788, სვეტური	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

ჭაბურღილი №4





[illegible]		[illegible]
[illegible]		ჭაბურღილი №4-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე
ინჟ.გეოლოგი		[illegible]
		სტდ. / ფურ. / ფ. ხუღ. / მასშტაბი
		8 1:50

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

დაწყ...	... ფონიჭალა, საკადასტრო 01.18.13.037.231	აბს.ნიშნული Z=440.50
დამთავრების თარიღი: 30.12.2022		მაშ.1:50
გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი	ბურღვის d=127.88, სვეტური	

ჭაბურღილი №5

შრის №	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	აბსოლუტური და ფენის ნიშნული	ლითოლოგია მ. 1:50	გრუნტის კატეგ-ია	R_0 კპა/სმ	გრუნტის წყალი გამოჩენა	გრუნტის წყალი დგომა	ნიმუშის აღების ადგილი
1	0.00	-1.00	1.00	+440.50 / +439.50	ნაყარი	tQIV				
2	-1.00	-12.50	11.50	+428.00	თიხა	dQIV	3.0			
3	-12.50	-14.50	2.00	+426.00	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_3^2	3.00			
4	-14.50 / -15.00	-15.00	0.50	+425.50	სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი	P_3^2	45.00			-14.80

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, 14.50, 15.00

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- თიხა
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი

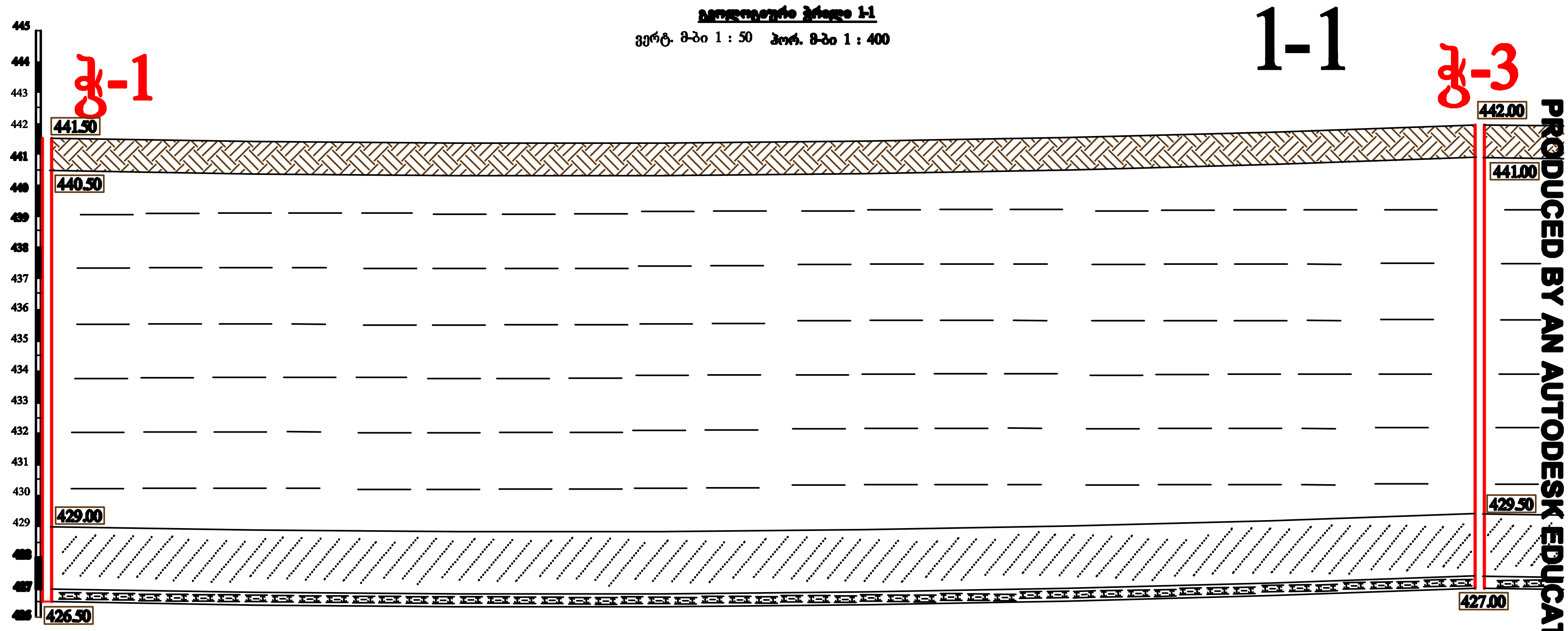
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

დამკვეთი: შპს "პერსპექტივა"			
შპს "..."			ჭაბურღილი №5-ის ლითოლოგიური ჭრილი
დირექტორი		ზ. ნაზღაიძე	სტდ / ფურ / ფ. ხულ / მასშტაბი
ინჟ-გეოლოგი		...	9 / 8 1:50

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

1-1



შურფი №	ჭ. №1		ჭ. №3
სიღრმე, მ	15.00		15.00
მანძილი, მ		82.00	
აბს. ნიშნული, მ	441.50		442.00

პირობითი ნიშნები

ნაყარი	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
თიხა	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "პერსპექტივა"			თბილისი, [illegible] N20 [illegible] (ნაკვეთი 3/017), საკადასტრო 01.18.13.037.231; 01.18.13.037.232; 01.18.13.037.233
შპს "[illegible]"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 1-1
[illegible]	[signature]	ზ.ნაზღაიძე	
[illegible]	[signature]	ზ.ნაზღაიძე	
შეასრულა	[signature]	ზ. ნაზღაიძე	თბილისი

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	6-9	9	ვერ 1:50 ჰორ 1:400

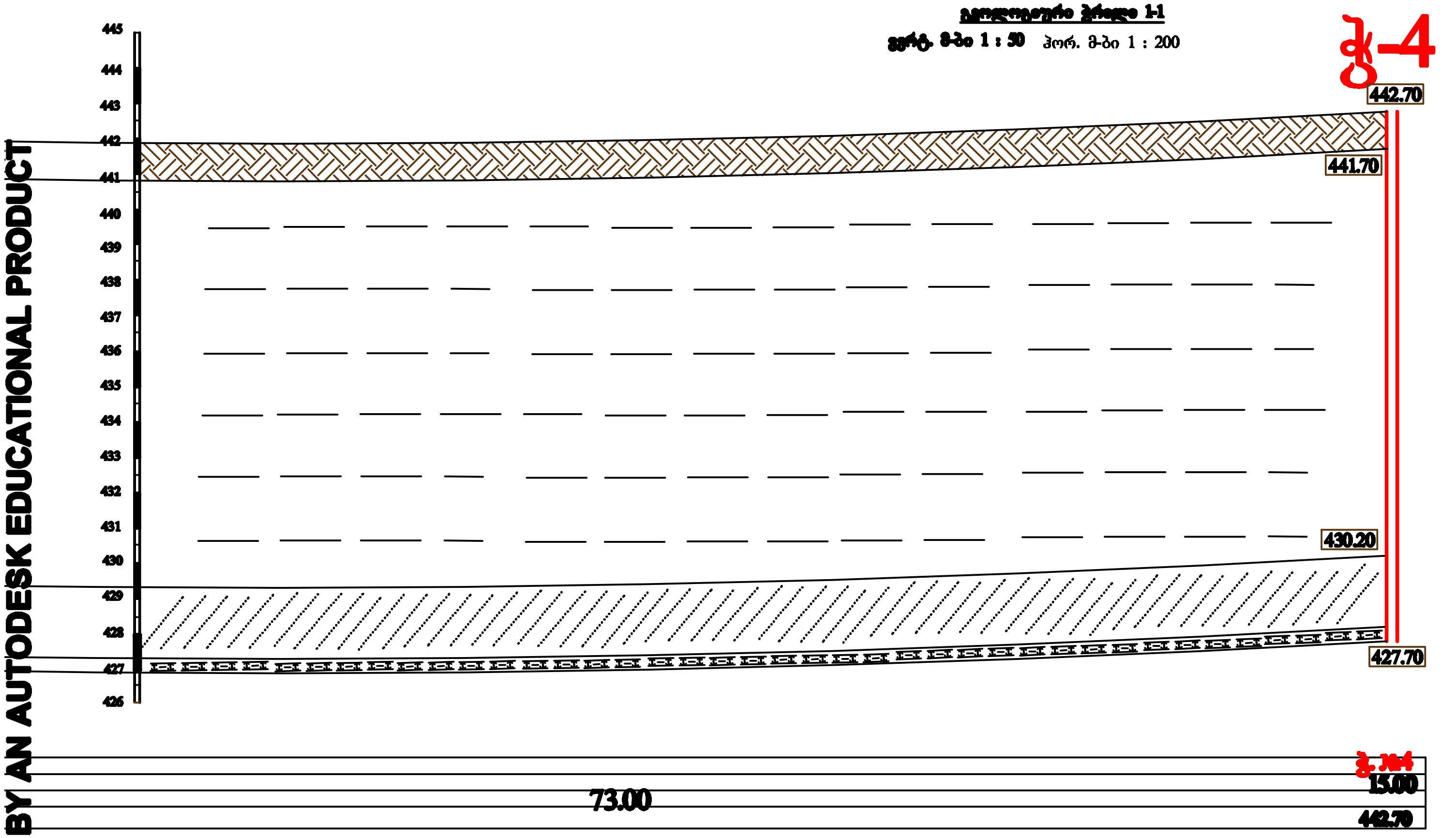
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

1-1

გეოლოგიური ჭრილი 1-1

ვერტ. მ-ბი 1 : 50 ჰორ. მ-ბი 1 : 200



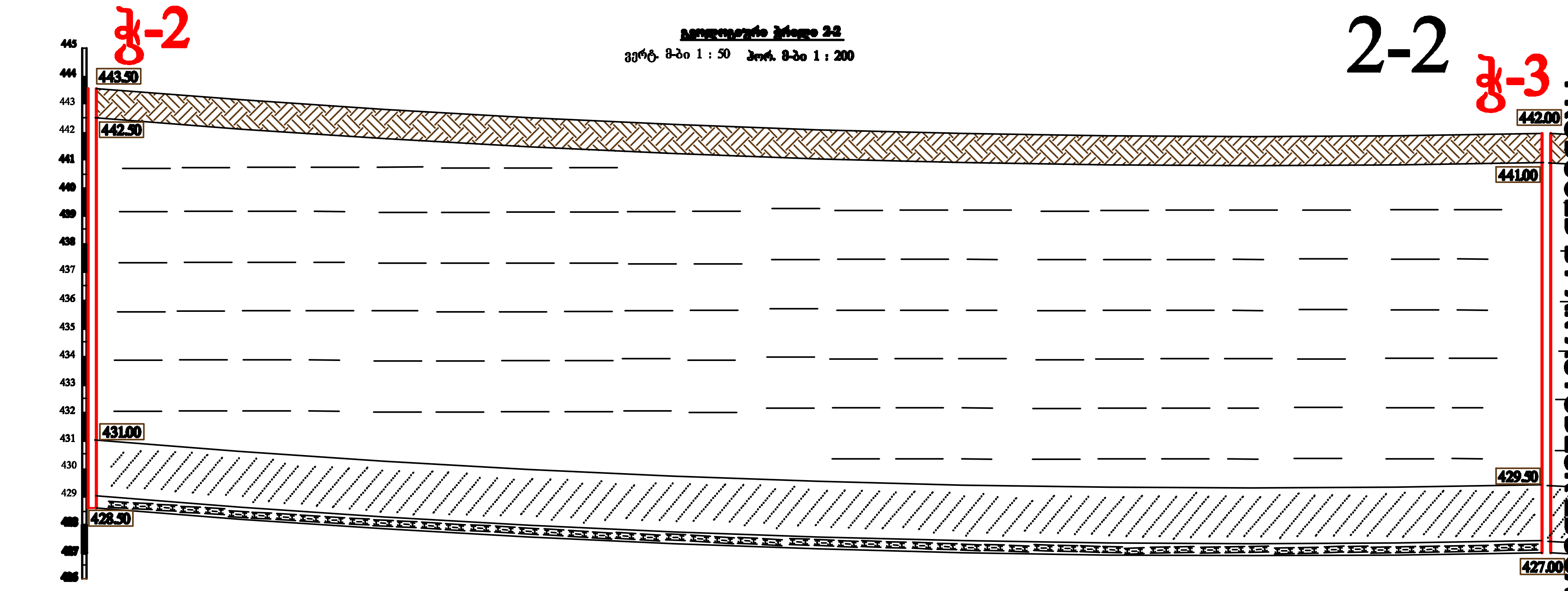
პირობითი ნიშნები

- ნაყარი
- ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
- თიხა
- ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "პერსპექტივა"			თბილისი, დასახლება ზემო ფონიჭალა, კორპუსი N20 მიმდებარედ (ნაკვეთი 3/017), საკადასტრო 01.18.13.037.231; 01.18.13.037.232; 01.18.13.037.233				
შპს "არქიტექტი"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 1-1				
დირექტორი		ზ.ნაზღაიძე					
ინჟ-გეოლოგი		ზ.ნაზღაიძე	თბილისი	სტად	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე			7-9	9	ვერ 1:50 ჰორ 1:400

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



შურფი №	ჭ. №2		ჭ. №3
სიღრმე, მ	15.00		15.00
მანძილი, მ		52.00	
აბს. ნიშნული, მ	443.50		442.00

პირობითი ნიშნები

ნაყარი

თიხა

ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი

ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

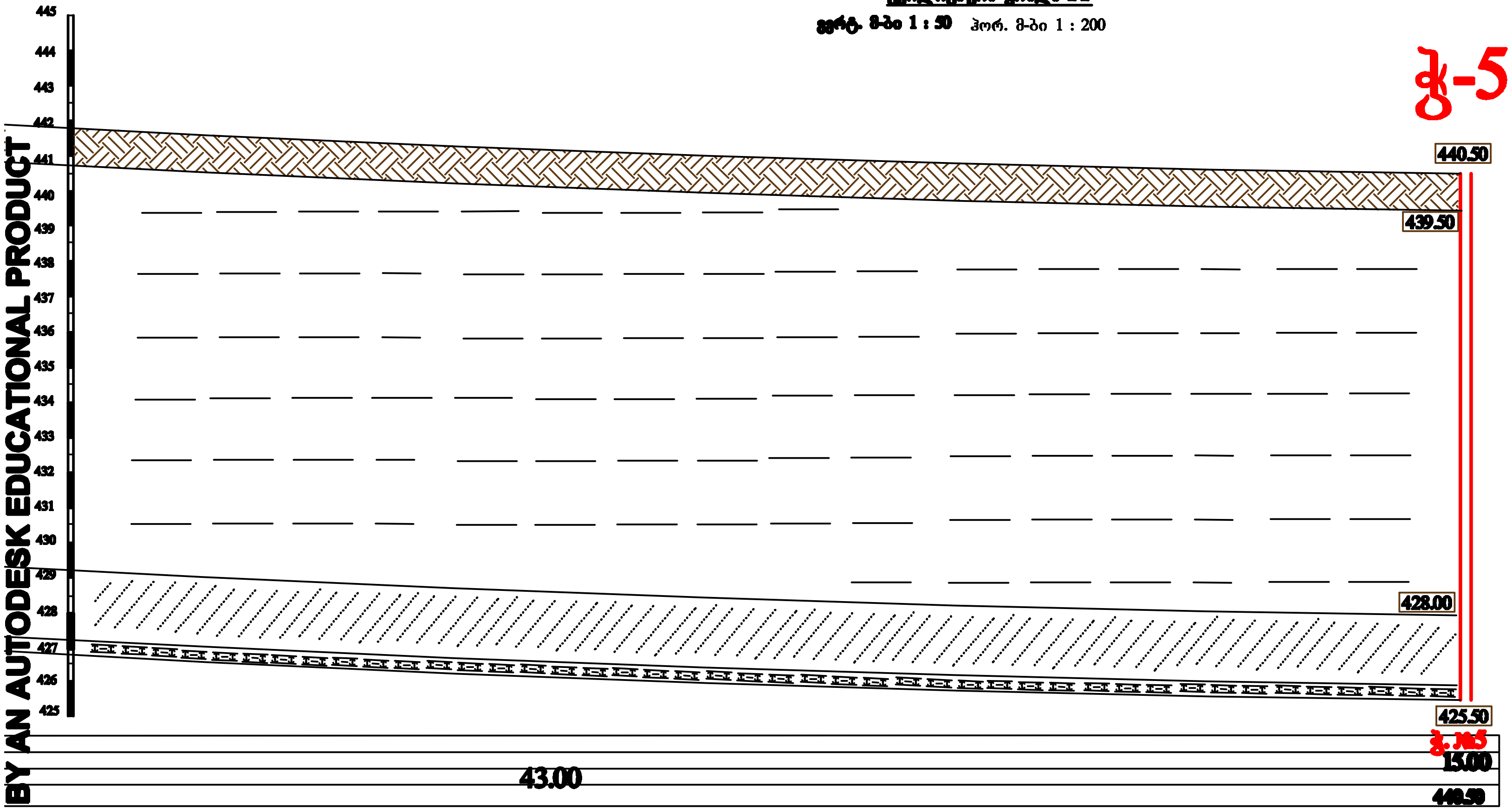
დამკვეთი: შპს "[illegible]"			თბილისი, [illegible] (ნაკვეთი 3/017), საკადასტრო 01.18.13.057.231; 01.18.13.057.232; 01.18.13.057.235				
შპს "[illegible]"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 2-2				
[illegible]		[illegible]					
[illegible]		ზ.ნაზღაიძე		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე	თბილისი		[illegible]	9	ვერ 1:50 ჰორ 1:200

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

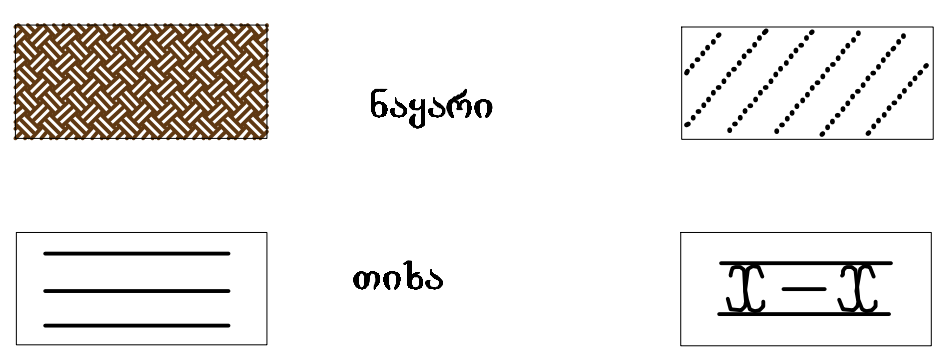
გეოლოგიური ჭრილი 2-2

ვერტ. მ-ბი 1 : 50   ჰორ. მ-ბი 1 : 200

2-2



პირობითი ნიშნები



ნაყარი	ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი
თიხა	ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი

დამკვეთი: შპს "პერსპექტივა"			თბილისი, დასახლება ზემო ფონიჭალა, კორპუსი N20 მიმდებარედ (ნაკვეთი 3/017), საკ.კოდი 01.18.13.037.231; 01.18.13.037.232; 01.18.13.037.233				
შპს "არქიტექტი"			საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი 2-2				
დირექტორი		ზ.ნაზღაიძე					
ინჟგეოლოგი		ზ.ნაზღაიძე	თბილისი	სტად	ფურ	ფ. სულ	მასშტაბი
შეასრულა		ზ. ნაზღაიძე			9-9	9	ვერ 1:50 ჰორ 1:200

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: ქ. თბილისში, ფონიჭალის ზემო დასახლების, კორპუსი 20-ის მიმდებარედ, შპს „პერსპექტივა“-ს საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთების (ს.კ. 01.18.13.037.231; 01.18.13.037.232 და 01.18.13.037.233) სამი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის (ბლოკი A, B და C), მშენებლობისათვის გამოყოფილი სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა

შპს „პერსპექტივა“-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2024 წლის თებერვალში შემოწმებულია ქ. თბილისში, ფონიჭალის ზემო დასახლების, კორპუსი 20-ის მიმდებარედ, შპს „პერსპექტივა“-ს საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთების (ს.კ. 01.18.13.037.231; 01.18.13.037.232 და 01.18.13.037.233) სამი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის (ბლოკი A, B და C), მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში, ფონიჭალის ზემო დასახლების, კორპუსი 20-ის მიმდებარედ, შპს „პერსპექტივა“-ს საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთების (ს.კ. 01.18.13.037.231; 01.18.13.037.232 და 01.18.13.037.233) სამი მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის (ბლოკი A, B და C), მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა 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 2022 წლის დეკემბერ -2023 წლის იანვარში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟინერ-გეოლოგი ზ. ნაზღაიძე. მის მიერ მოხდა: საკვლევი ტერიტორიის ვიზუალური შესწავლა, დამუშავდა რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა. ჩატარებულია საველე და ლაბორატორიული კვლევები, მათ შორის საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები ჩატარებულია 2022 წლის 29-30 დეკემბერს, ლაბორატორიული კვლევითი სამუშაოები გრუნტებზე 2023 წლის 11-13 იანვარს. თიხოვანი გრუნტების კვლევა ჩატარდა შპს „წყალი და გრუნტი“-ს ლაბორატორიაში, ხოლო კლდოვანის, სსიპ სამთო ინსტიტუტის ლაბორატორიაში.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ..... 12 გვ;
2. ტექნიკური დავალება ..... 1 გვ;
3. მიწერილობა ..... 1 გვ;
4. გრუნტების კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი..... 1 გვ;
5. ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები ..... 3 გვ;
6. გრუნტის ძვრაზე გამოცდა ..... 3 გვ;
7. ქანების კვლევის შედეგები ..... 2 გვ;
8. გრუნტის გამონატუტის ანგარიში ..... 3 გვ;
9. მოედნის ტოპოგეგმა ჭაბურღილების დატანით..... 1 ფურც;
10. გრუნტის ლითოლოგიური ჭრილი ..... 5 ფურც;
11. უბნის გეოლოგიური ჭრილი ..... 4 ფურც;
12. ფოტომასალა ..... 4 ფოტო.

პროექტი ითვალისწინებს სამი 12 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობას, აქედან ორი ბლოკი სარდაფის გარეშეა, ხოლო ერთი ბლოკი, სარდაფით. შენობა კარკასულია, ბლოკის შევსებით. საძირკვლის ტიპი შეირჩევა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შემდეგ. საპროექტო სავარაუდო დატვირთვა საძირკვლებზე 1000კნ. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით მეორე.

საპროექტო ადგილი მდებარეობს ქალაქის გარებანში, თბილისი-მარნეულის გზის მარცხენა მხარეს. ნაკვეთის მიმდებარედ არის გაშენებული ზემო ფონიჭალას საცხოვრებელი კვარტალი. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით დათვალიერდა საპროექტო ადგილი და მიმდებარე ტერიტორია. ნაკვეთის რელიეფი მცირე ქანობიანია, ზოგ ადგილას ძველი სამშენებლო ქვაბულებია. ტოპოგეგმის მიხედვით, აბსოლუტური ნიშნულები 441,00-444,00-მ-ის ფარგლებში იცვლება. ნაკვეთს აღმოსავლეთიდან ესაზღვრება მისასვლელი გზები, დანარჩენი მხრიდან კერძო საკუთრების მიწის ნაკვეთებია. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევის, მისი გეოლოგიური ჭრილებისა და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით, საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტების სიმძლავრეების და მათი ფიზიკურ–მექანიკური თვისებების განსაზღვრის მიზნით, საკვლევ მოედანზე გაყვანილი იქნა 5 ჭაბურღილი, თითოეული სიღრმით 15,0 მ, სულ 75.0 მ. სამთო გამონამუშევრების გაყვანის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა.

აღებული იქნა გრუნტის ნიმუშები, რომლებზეც ჩატარებულია შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევები.

საველე, ფონდური და ლაბორატორიული მასალების განზოგადოების საფუძველზე, სამშენებლო მოედნის ფარგლებში გამოიყო შემდეგი ფენები:

1. **ფენა № 1 - ნაყარი გრუნტი (tQIV),** მოედნის სულ ზედა ფენა ნაყარით არის წარმოდგენილი. ნაყარი გრუნტი, ჰუმუსირებული ნიადაგის და ადგილობრივი თიხოვანი გრუნტის ნარევი, არაერთგვაროვანი, შეუკავშირებელი. ამ ფენას არ მიენიჭა სგე-ის ნომერი, რადგან იგი არ გამოიყენება ნაგებობების ქვეშ, ის მოიჭრება და გაიტანება სამშენებლო მოედნიდან, ამიტომ მისი თვისებები არ დასინჯულა. ფენის სიმძლავრე – 1,00 მეტრია;
2. **ფენა №2 - სგე I - თიხა,** დელუვიური წარმოშობის (dQIV), მოყვითალო-ღია ყავისფერი, სიღრმის მატებასთან ერთად ღორღის ჩანართებით. ფენის სიმძლავრე - 1,00-მ-დან -12,50 - მეტრამდე;
    - სიმკვრივე ρ= 1,93 გ/სმ^3;
    - ხვედრითი შეჭიდულობა 59კპა;
    - შინაგანი ხახუნის კუთხე 19^0
    - დეფორმაციის მოდული E=210კგძ/სმ^2;
    - პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro = 3,0 კგძ/სმ^2
    - პუასონის კოეფიციენტი μ 0,42
    - საგების კოეფიციენტი 2,5
3. **ფენა №3 - სგე II** - წარმოდგენილია ძირითადი ქანი, მესამეული ასაკის ზედა ეოცენის, **ძლიერ გამოფიტული არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა.** ფენის სიმძლავრე -12,50-მ-დან -14,50 - მეტრამდე;
    - სიმკვრივე ρ= 2,10 გ/სმ^3;
    - დეფორმაციის მოდული E=300კგძ/სმ^2;
    - პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro = 3,0 კგძ/სმ^2
    - პუასონის კოეფიციენტი μ 0,35
    - საგების კოეფიციენტი 5,0
4. **ფენა №4 - სგე III** - წარმოდგენილია ძირითადი ქანი, მესამეული ასაკის ზედა ეოცენის, **სუსტად გამოფიტული არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა.**

ძირითადი ქანების დაქანების აზიმუტი შეადგენს ჩდ 330-340^0, ხოლო დახრის კუთხე 20-25^0;

- სიმკვრივე ρ= 2,36 გ/სმ^3;
- სიმტკიცის ზღვარის საანგარიშო მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულმდგომარეობაში R_k = 45 კგძ/სმ^2
- პუასონის კოეფიციენტი μ 0,25
- საგების კოეფიციენტი 80

ანგარიშში მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ზემოაღნიშნული ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება, მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები.

მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყლები საკვლევ მოედანზე არ გახსნილა.

საკვლევი ტერიტორია განეკუთვნება 8-ბალიან სეისმურ რაიონს, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0,17. ამგები გრუნტი, სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე, განეკუთვნებიან II კატეგორიას.

სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ შედგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს გეოლოგიური საფრთხეების განვითარების დაბალი რისკის ზონაში, მიწის ნაკვეთი მდგრადია და მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, ღვარცოფი, სუფოზია და სხვა) განვითარებული არ არის. ამდენად, რაიმე დამცავი საინჟინრო ღონისძიების გატარება საჭიროება არ არის. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ პირობებშია და მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალო). 5 მეტრზე ღრმა ქვაბულის ამოღებისას ან ქანობის მოჭრის შემთხვევაში, უნდა შემუშავდეს ფერდოების გამაგრების პროექტი მთელ პერიმეტრზე (ხიმინჯები, შპუნტები, მთლიანი ნარანდი).

დასკვნა

ქ. თბილისში, ფონიჭალის ზემო დასახლების, კორპუსი 20-ის მიმდებარედ, შპს „პერსპექტივა“-ს საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთების (ს.კ. 01.18.13.037.231; 01.18.13.037.232 და 01.18.13.037.233) სამი 12 სართულიანი, მათ შორის ერთი ბლოკი

სარდაფით, საცხოვრებელი სახლის (ბლოკი A, B და C), მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. დასასრულს ავღნიშნავთ რომ, წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება საფუძვლად დაედოს მშენებლობის პროექტს საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

გეოლოგია-მინერალოგიის აკადემიური დოქტორი,
საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-
კორესპონდენტი,პროფესორი: */ია მშვიდობაძე/*

CV - მშვიდობაძე ია

გვარი, სახელი, მამის სახელი	მშვიდობაძე ია ნოელის ასული
მისამართი	ქ. თბილისი, იოსებიძის ქ.57,ბ.7
ტელეფონის ნომერი	599 45 03 30; 558 66 33 49
ელექტრონული მისამართი	iabugo@mail.ru
დაბადების თარიღი	1962 წლის 21 ოქტომბერი
განათლება	1979 წელს დავამთავრე ქ.თბილისის 58-ე საშ. სკოლა; 1984 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი, ინჟინერ-მშენებლის სპეციალობით;
მინიჭებული კვალიფიკაცია	2003 წელს გეოლოგია მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი (დიპლომი) 2019 წლიდან საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი.
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1984 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის "გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების" მიმართულების პროფესორი, აკადემიური დოქტორი; 2003-2008 წლებში სამშენებლო კომპანია "იმკ-91" მშენებელ-ინჟინერი. 2018 წლიდან შპს "რეალექსპერტი"-ს ექსპერტი გეოლოგიის დარგში.
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	**გამოქვეყნებული მაქვს 25 სამეცნიერო შრომა, მეთოდური მითითება და სახელმძღვანელოები:** "საინჟინრო ნაგებობები" -2011წ; "ჰიდროტექნიკური მშენებლობა" 2016; მეთოდური მითითება "შენობა-ნაგებობათა ტექნიკური ექსპლოატაცია (ცვეთის ანგარიში)"; "მეთოდური მითითება გრუნტების მექანიკის ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად" 2018; "შენობა ნაგებობების ტექნიკური ექსპლოატაცია" 2018. **შესწავლილი და ანგარიში დაწერილი მაქვს** : "ქ.თბილისში, თემქის დასახლებაში, XI მ/რ-ნი, III კვარტალი A კორპუსის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა" - 2015წელი; "ქ. გორში, რკინიგზის სადგურის დასახლებაში მარაბდელის ქუჩის მიმდებარედ საბავშვო ბაღის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"; "ქ. თბილისში, ც. დადიანის ქ. #103-ში ამხანაგობა "დადიანის 103"-ის საკუთრებაში არსებულ #064/009 ნაკვეთზე მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი" ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"; 2018წ;ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. ძირაგეულში, კოოპერატივ `ალვაზის" ღვინის ქარხნის მშენებლობისათვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური ძიების ტექნიკური ანგარიში 2018წ;ქ. თბილისში, ოჟიოს ქუჩაზე, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის (ს.კ. 01.10.13.033.923; 01.10.13.033.119; 01.10.13.033.118; 01.10.13.033.366) წინასწარი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა 2018წ; ქ. თბილისში, ისანი-სამგორის რაიონში, რკინიგზის ჩიხი #20, ნაკვ. #01.19.21.002.186 საწარმოო-სასაწყობე შენობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა 2018წ; "ქ. თბილისში, ტ. ტაბიძის ქ.#90-ში, 8 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"2018წ;"ქ. ბათუმში, დასახლება ანგისასა და დასახლება ადლიაში (ს/კ 05.32.12.050) 15 სართულიანი სასტუმროს მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა,2019წ; ქ. თბილისი, ვარკეთილი 3, IV მკრ. კორპუსი №424 მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.19.39.002.065 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა."2019.და სხვა.**საექსპერტო შეფასება ანგარიშზე:** "საშუალა" ჰესის კასკადის სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა 2019წ.გარდაბნის რაიონის სოფელ სართიჭალის ტერიტორიაზე არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ №81.12.11.697) მარცვლეულის შესანახი სასილოსე ნაგებობების მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა 2020.ქ. თბილისში, ვაზისუბნის, III მკრ. II კვ. კორ. #16-ის მიმდებარედ, ნაკვეთზე ს/კ 01.17.07.011/068 მრავალბინიანი საცხოვრებელი კორპუსის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები2020. ქალაქ ამბროლაურში, ვაჟა-ფშაველას ქუჩა #15-ში, ნაკვ. #86.19.28.071 საწყობის შენობის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"2020.**საგანმანათლებლო და სამეცნიერო ინფრასტრუქტურის განვითარების სააგენტოს დაკვეთით 2020-2022 წლებში ათეულობით საბავშო ბაღის, სკოლისა თუ პროფესიული სასწავლებლის მშენებლობისათვის გეოლოგიური დასკვნების ექსპერტიზები; ასევე I-II-III, თუ IV კატეგორიის შენობა ნაგებობებისათვის: მაღალი ძაბის სადგურების, გადამცემი ანძების, წყალმიმღები სატუმბო სადგურების, ელექტროსადგურების, მრავალსართულიანი საცხვრებელი სახლებისათვის თბილისსა, თუ ბათუმში, შესრულებული გეოლოგიური საექსპერტო შეფასებები;"მყარი ნარჩენების ინტეგრირებული მართვის პროგრამა II საქართველო" -ს ფარგლებში (კახეთისა და სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონები) შესრულებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების საექსპერტო შეფასებები 2022წ. და სხვა მრავალი. ალებული მაქვს პატენტი გამოგონება "ბეტონის საყრდენი კედლების კონტრფორსების მოწყობა ჰორიზონტალურად განლაგებული ხიმინჯების საშუალებით".**
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით; გერმანული - ლექსიკონის დახმარებით

შპს "რეალექსპერტი"
მის: თბილისი, ათონელის ქ. N23
ტელ: +995 322 99 55 56
+995 599 55 16 23
ელ ფოსტა: realekspert2015@gmail.com



LTD "REALEXPERT"
ATONELI str.23,TBILISI, GEORGIA
TEL: +995 322 99 55 56
+995 599 55 16 23
Email: realekspert2015@gmail.com

ქ.თბილისი

09/06/2022 წელი

ც ნ ო ბ ა

ეძლევა ია მშვიდობაძეს პ/ნ 01024023058 მასზედ, რომ იგი, 2019 წლის აპრილიდან ნამდვილად მუშაობს შპს ,,რეალექსპერტი"-ში (ს/კ 404470434), საინჟინრო გეოლოგიური სფეროს, ინსპექტორის თანამდებობაზე.

ცნობა ეძლევა საჭიროებისამებრ წარსადგენად.

შპს ,,რეალექსპერტის"

ინსპექტირების ორგანოს დირექტორი: /კახაბერ ვარძიელი/



მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

თბილისი, 2003 წლის 5 სექტემბერი
წყალმეცნიერების ჰიდროგეოლოგიის ინჟინრული გეოლოგიის
და გარემოსდაცვითი კვლევების ინსტიტუტის
ბ 04 06 №5 სადისერტაციო საბჭოს გადაწყვეტილებით
(ოქმი № 3 28.05.2003)

ი ა შ ვ ი ლ ი ძ ე ს

მიენიჭა გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გაიცა
საქართველოს სრულიად კვლევების საბჭოს

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სრულიად კვლევების საბჭოს თავმჯდომარე

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

Tbilisi, September 2003
Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Georgian Academy of Sciences
By decision of the Dissertation Board ბ 04 06 №5
(Protocol № 3 of 28.05.2003)

THE DEGREE OF A CANDIDATE OF SCIENCES
Geological - Mineralogical 04.00.07,
WAS CONFERRED ON
Ia Shvelidze

On the grounds of this decision the diploma has been issued by the Board of Academic Experts of Georgia

Chairman of the Dissertation Board

(Seal)

Chairman of the Board of Academic Experts G. Kharadze



ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан

в том, что он в 19 79 году поступил в

и в 19 84 году окончил по курсу

по специальности

Решением Государственной экзаменационной комиссии от 28 июня 1984 г.

присвоена квалификация инженера

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

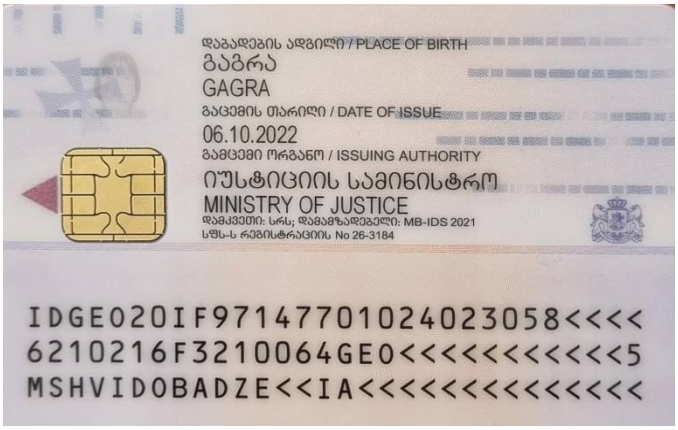
Ректор

М. П. Город 19 84 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Госзнака. 1983.


Georgia
IDENTITY CARD
მოქალაქის პირადობის მოწმობა
საქართველო
GEO
სახელი / FIRST NAME
ია
IA
გვარი / LAST NAME
მშვიდობაძე
MSHVIDOBADZE
მოქ. / CIT
GEO
სქესი / SEX
მდ / F
პირადი No / PERSONAL No
01024023058
დაბადების თარიღი
DATE OF BIRTH
21.10.1962
მოქმედების ვადა
DATE OF EXPIRY
06.10.2032
ხელმოწერა
SIGNATURE
ბარათის No / CARD No
20IF97147


დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH
გაგრა
GAGRA
გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE
06.10.2022
გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY
იუსტიციის სამინისტრო
MINISTRY OF JUSTICE
დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 2021
სწს-ს რეგისტრაციის No 26-3184
IDGEO20IF97147701024023058<<<<
6210216F3210064GEO<<<<<<<<<<<5
MSHVIDOBADZE<<IA<<<<<<<<<<<<<<