# ქ. თბილისი კრწანისის შესახვევი №17, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

## საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

თბილისი
2023

შ. პ. ს. “თბილინვესტპროექტი “

# ქ. თბილისი კრწანისის შესახვევი №17, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

## საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

შ.პ.ს.
“თბილინვესტპროექტის ”
დირექტორი ი. ცხომელიძე

ინჟინერ-გეოლოგი ი. ცხომელიძე

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

გაცემულია შპს „გრანდე ჯგუფი" მიერ

I. საერთო ცნობები

1. ობიექტის სრული დასახელება: მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

2. ობიექტის მდებარეობა ქ. თბილისი, კრწანისის ქ. №19

3. მშენებლობის მოკლე დახასიათება ახალმშენებლობა
/ახალმშენებლობა, რეკონსტუქცია, გაფართოება/

II. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა-ძიებისთვის
საჭირო მონაცემები.

4. დაპროექტების სტადია მშენებლობის ნებართვა.

საპროექტო შენობა-ნაგებობების დახასიათება

5. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით IV

6. შენობის სართულიანობა და ზომები გეგმაში რვასართულიანი: 90.70X17.30 მმ.

7. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული ±0,00 =526.50 მ

8. ავტოსადგომის საპროექტო ნიშნული -9.90 მ.

9. შენობის ტიპი მონოლითური

10. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი და ზომები ფილა. 45.00X17.30

11. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე

12. სიტუაციური ტოპოგეგმა მასშ. 1 : 2000

13. საამშენებლო უბნის ტოპოგეგმა ნაგებობის კონტურებით მასშ. 1 : 500 1

14. ნაგებობის ჭრილი

პროექტის მთავარი არქიტექტორი

## სარჩევი

1. შესავალი ---------- 2
2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგიური პირობები---------- 3
3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები ---------- 4
3. დასკვნები და რეკომენდაციები ---------- 7

დანართები

ტექნიკური დავალება ---------- 1 ფ.
ჭაბურღილების განლაგების სქემა ---------- 1 ფ
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ---------- 4 ფ.
ჭაბურღილების გეოლოგიურ–ლითოლოგიური ჭრილი ---------- 9 ფ
ლაბორატორიული კვლევების მასალები ---------- 15 ფ
წყლის ქიმიური ანალიზი ---------- 3 ფ
სტატისტიკური დამუშავების შედეგები ---------- 3 ფ

--

ქ. თბილისი კრწანისის შესახვევი №17,
მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების
ტექნიკური ანგარიში

## 1. შესავალი

შ.პ.ს "გრანდე ჯგუფის"-ს დაკვეთის საფუძველზე, შ.პ.ს."თბილინვესტპროექტის"-ს გეოლოგთა ჯგუფმა ქ. თბილისში, კრწანისში, ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობის პირობების დადგენის მიზნით. დავალების თანახმად, აღნიშნულ ტერიტორიაზე, უნდა აშენდეს 7 სართულიანი შენობა ნაგებობა. გეგმაში მართკუთხედის ფორმისაა, ზომებით 90.70X17.30 მმ. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი–– დადგინდება გეოლოგიური სამუშაოების დამთავრების შემდეგ. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობისმიხედვით – IV.

უბნის საინჟინრო–გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 9 ჭაბურღილი საერთო სიღრმით 105,0 გრძ/მ. ბურღვა მიმდინარეობდა საბურღი აგრეგატის УГБ – 1ВС-ის გამოყენებით, მშრალად, მექანი-კურ-სვეტური მეთოდით, შემოკლებული რეისებით. თითოეული ფენიდან აღებულია გრუნტის 6-6 ნიმუში, რომლებზეც შესრულდა ლაბორატორიული კვლევები შ.პ.ს. "ჯეოინჟინირინგი"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორაში. ჭაბურღილების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემულ ტოპო-გეგმაზე. საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლი წესების და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. IV-5-82 (მიწის სამუშაოები), ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები), პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა),

სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები, კლასიფიკაცია). საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2023 წლის ოქტომბერში.

## 2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საკვლევი მოედანი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ქ. თბილისში, მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროს ნაწილში. გეომორფოლოგიურად, გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს თელეთის ქედის ჩრდილო კალთასა და კრწანისის დეპრესიის საზღვარზე. სამშენებლო მოედანი მდებარეობს ე.წ. უსახელო ხევის და დუქნის ხევის წყალგამყოფის თხემურ ნაწილში. არც ერთ ხევს ამჟამად გავლენა არა აქვს სამშენებლო მოედანზე თუმცა, შეიმჩნევა მათი ადრინდელი მოქმედების კვალი. ტერიტორიის რელიეფი წარმოდგენილია აღმოსავლეთის ექსპოზიციის საშუალოდ დახრილი, დატერასებული ზედაპირით. სამშენებლო მოედნის ნიშნულები 520.00-526.50 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

ტექტონიკური თვალსაზრისით სამშენებლო მოედანი მდებარეობს თელეთის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფერდობზე. საკვლევი რაიონი აგებულია შუა ეოცენური ასაკის ძირითადი ქანებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ტუფოქვიშაქვებით, ტუფებით, არგილიტების და მერგელების მორიგეობით. ფენის ზედა ნაწილი გამოფიტულია, დაშლილია ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. ამ ნაწილში გამოფიტვის ზონის სიმძლავრე 10-15 მ-ის სიღრმემდეა. ზემოდან ეს ფენა გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური თიხნარებით, რომელიც შეიცავს უხეშნამტვრევ მასალას.

აღნიშნული ტერიტორია საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით შედის თრიალეთის ნაპრალოვან წყალწნევიან სისტემაში, სადაც განვითარებულია როგორც ღრმა ისე არაღრმა ცირკულაციის წყლები. გრუნტის წყლების ფორმირებას, მოძრაობას და გავრცელებას განაპირობებს ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობები და გეოლოგიური აგებულება: მიწისქვეშა წყალი ინფილტრაციული ხასიათისაა. კვების არეს წარმოადგენს ირგვლივ არსებული მთების ფერდობები, ხოლო განტვირთვის არე — მდ. მტკვარია.

## 3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართ 10-ის თანახმად, ტერიტორია განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად აღნიშნულ მოედანზე სნ და წ 1.02.07-87, §§ 3,35, 3,36, 3-47, 3-62, 3-63, 3-64 და ცხ.37 თანახმად გაყვანილია ცხრა ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 10,0 მ-მდე.

ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე სამშენებლო მოედანზე გამოყოფილია ოთხი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

**ფენა №1 თიხნარი** – $pdQ_{IV}$ – მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი კონსისტენციის. გავრცელებულია მთელ ტერიტორიაზე პირველი ფენის სახით არათანაბარი სიმძლავრით. მისი სიმძლავრე სამშენებლო მოედნის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში აღწევს 4,5-5,0 მ-ს, ხოლო დანარჩენ ტერიტორიაზე მისი სიმძლავრე არ აღემატება 1,0-2,0 მ-ს. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. განისაზღვრა გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები: დადგენილია სიმკვრივის, ბუნებრივი ტენიანობის, პლასტიურობის ზედა და ქვედა ზღვრების რიცხვითი მნიშვნელობები, გამოთვლილია ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 1-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 1

| № | ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება | ინდექსი | განზ. ერთ. | ნორმატიული |
|---|---|---|---|---|
| 1 | სიმკვრივე | ρ | გ/სმ³ | 1,76 |
| 2 | მშრალი გრუნტის სიმკვრივე | ρδ | გ/სმ³ | 1,50 |
| 3 | გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე | ρs | გ/სმ³ | 2,71 |
| 4 | ბუნებრივი ტენიანობა | W | ერთ. ნაწ | 0,172 |
| 5 | ფორიანობა | n | % | 45 |
| 6 | ფორიანობის კოეფიციენტი | e | ერთ. ნაწ. | 0,802 |
| 7 | ტენიანობა დენადობის ზღვარზე | $W_L$ | ერთ. ნაწ. | 0,296 |
| 8 | ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე | Wp | ერთ. ნაწ. | 0,185 |
| 9 | პლასტიურობის რიცხვი | Ip | ერთ. ნაწ. | 11,2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | დენადობის მაჩვენებელი | $I_L$ | ერთ. ნაწ. | <0,00 |
| 11 | ტენიანობის ხარისხი | Sr | ერთ. ნაწ. | 0,58 |
| 12 | შიგა ხახუნის კუთხე | φ | გრად. | $22^0$ |
| 13 | ხვედრითი შეჭიდულობა | C | კგძ/სმ$^2$ | 0,22 |
| 14 | პუასონის კოეფიციენტი | μ | | 0,35 |
| 15 | დეფორმაციის მოდული | E | კგძ/სმ$^2$ | 140 |
| 16 | საანგარიშო წინაღობა | $R_0$ | კგძ/სმ$^2$ | 2,30 |

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 33-a– III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

**ფენა №2 თიხნარი** – $pdQ_{IV}$ – მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. განისაზღვრა გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები: დადგენილია სიმკვრივის, ბუნებრივი ტენიანობის, პლასტიურობის ზედა და ქვედა ზღვრების რიცხვითი მნიშვნელობები, გამოთვლილია ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტებისათვის სიმტკიცის მახასიათებლები განისაზღვრა "ნელი ძვრის" სქემით ბუნებრივ პირობებში, საფეხურებრივი დატვირთვით 0,5 კგ. გრუნტების კომპრესიული თვისებები კი შესწავლილი იქნა "ერთი მრუდის" მეთოდით, საფეხურებრივი დატვირთით 0,5 კგძ/სმ$^2$ ინტერვალით 3,0 კგ-მდე, გამოცდამ აჩვენა, რომ თიხნარები წყალზე სუსტად რეაგირებენ. დაჯდომის მოდული lp 1 - 3 კგძ/სმ$^2$ ინტერვალში ბუნებრივ პირობებში მერყეობს 13 – 34 მმ/მ-ის ფარგლებში. ფარდობითი ჯდომადობა εsl = 0,003 - 0.005, რაც თიხნარების არაჯდომად ხასიათზე მიუთითებს. კუმშვადობის დასადგენად განისაზღვრა შემკვრივების კოეფიციენტი a 1 - 2 კგძ/სმ$^2$ დატვირთვისას იცვლება 0,013 - 0,020 სმ$^2$/კგძ-ის ფარგლებში, რაც გრუნტს პროფ. მასლოვის მიხედვით საშუალოდკუმშვად გრუნტებს განაკუთნებს. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 2

| № | ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება | Iნდექსი | განზ. ერთ. | ნორმატიული |
|---|---|---|---|---|
| 1 | სიმკვრივე | ρ | გ/სმ$^3$ | 1,94 |
| 2 | მშრალი გრუნტის სიმკვრივე | $ρ_δ$ | გ/სმ$^3$ | 1,59 |
| 3 | გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე | ρs | გ/სმ$^3$ | 2,72 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | ბუნებრივი ტენიანობა | W | ერთ. ნაწ | 0,220 |
| 5 | ფორიანობა | n | % | 42 |
| 6 | ფორიანობის კოეფიციენტი | e | ერთ. ნაწ. | 0,709 |
| 7 | ტენიანობა დენადობის ზღვარზე | $W_L$ | ერთ. ნაწ. | 0,354 |
| 8 | ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე | Wp | ერთ. ნაწ. | 0,220 |
| 9 | პლასტიურობის რიცხვი | Ip | ერთ. ნაწ. | 13,4 |
| 10 | დენადობის მაჩვენებელი | $I_L$ | ერთ. ნაწ. | 0,00 |
| 11 | ტენიანობის ხარისხი | Sr | ერთ. ნაწ. | 0,84 |
| 12 | შიგა ხახუნის კუთხე | φ | გრად. | $25^0 97$” |
| 13 | ხვედრითი შეჭიდულობა | C | კგძ/სმ$^2$ | 0,29 |
| 14 | პუასონის კოეფიციენტი | μ | | 0,35 |
| 15 | დეფორმაციის მოდული | E | კგძ/სმ$^2$ | 170 |
| 16 | საანგარიშო წინაღობა | $R_0$ | კგძ/სმ$^2$ | 2,50 |

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 33-a– III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

**ფენა №3 — არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა(ძირითადი ქანების გამოფიტვის ღორღული ზონა)** – $P^2_2$ – ქვიშაქვის და არგილიტის ნამტვრევები, ღორღი, ხვინჭა თიხური შემავსებლით 30%-მდე. შრეებრიობა მკვეთრად გამოხატულია, თუმცა, ბურღვის დროს კერნი ადვილად იშლება ნატეხებად. შრეების სიმძლავრე 3-5 სმ-ია. ძლიერი გამოფიტვის გამო, ფენა განიხილება როგორც გამოფიტვის მსხვილნატეხოვანი ზონა. განისაზღვრა გრუნტის სიმკვრივე და გრანულომეტრიული შედგენილობა, აგრეთვე, შემავსებლის ტენიანობა და პლასტიურობის ზღვრები. “Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов. ДальНИИС госстроя СССР”-ის რეკომენდაციების თანახმად, ღორღოვანი გრუნტის გრანულომეტრიული შედგენილობისა და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მიხედვით გამოთვლილია შინაგანი ხახუნის კუთხის, ხვედრითი შეჭიდულობისა და დეფორმაციის მოდულის ნორმატიული მნიშვნელობები. ფენის თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 3-ში.

ცხრ. 3

| № | ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება | ინდექსი | განზ. ერთ. | ნორმატიული მნიშვნელობა |
|---|---|---|---|---|
| 1 | სიმკვრივე | ρ | გ/სმ$^3$ | 2,19 |
| 2 | დენადობის მაჩვენებელი | $I_L$ | ე. ნ. | 0,18 |
| 3 | შიგა ხახუნის კუთხე | φ | გრად. | $26^0$ |
| 4 | ხვედრითი შეჭიდულობა | C | კგძ/სმ$^2$ | 0,14 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | პუასონის კოეფიციენტი | μ | | 0,27 |
| 6 | დეფორმაციის მოდული | E | კგძ/სმ$^2$ | 400 |
| 7 | საანგარიშო წინაღობა | $R_0$ | კგძ/სმ$^2$ | 4,00 |

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 28-a-V კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებებით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

გრუნტის წყალი დაფიქსირდა 7,5-8,5 მ-ის სიღრმიდან. წყალი მაღალი მინერალიზაციისაა –– 3,2 მგ/ლ, ქიმიური შედგენილობით სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-მაგნიუმიანია. წყალი ძლიერ აგრესიულია სახ.სტანდარტის 10178-76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი $W_4$ მარკის ბეტონის მიმართ, საშუალოდ აგრესიულია $W_6$ და სუსტად აგრესიულია $W_8$ მარკის ბეტონების მიმართ..

არ არის აგრესიული პორტლანდცემენტის სახ.სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით $C_3S$ არაუმეტეს 65%; $C_3A$ არაუმეტეს 7%; $C_3A+ C_4AF$ არაუმეტეს 22%; წიდაპორტლანდცემენტზე და აგრეთვე სულფატომედეგი სახ.სტანდარტი 22266-76 ცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი $W_4$, $W_6$, $W_8$ მარკის ბეტონების მიმართ.

არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

## 4. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისი, კრწანისის ქ. №19-ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს საშუალოდ დახრილ რელიეფზე, ნიშნულებით 532,0-517,0 მ. მიწის ნაკვეთი მდგრადია, ამჟამად მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები განვითარებული არ არის.
2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო სამი ს.გ. ელემენტი: I ს.გ.ე. –– მიწის ზედაპირიდან პირველ ფენას წარმოადგენს. იგი ტერიტორიაზე არათანაბარი სიმძლავრით არის გავრცელებული და ქვაბულის ამოღების დროს შესაძლოა მოჭრილი იქნას. წარმოდგენილია მოყვითალო-ყავისფერი მყარი თიხნარით, გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro = 2,30 კგძ/სმ$^2$ (230 კპა).

3. II ს.გ.ე. –– გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 1,0-4,5 მ-ის სიღრმიდან. წარმოდგენილია მუქი-ყავისფერი, ღორღის შემცველი ნახევრადმყარი თიხნარით, გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0$ = 2,50 კგძ/სმ$^2$ (250 კპა).
4. III ს.გ.ე. –– წარმოდგენილია ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე დაშლილი, ნახევრადკლდოვანი ქანებით –– ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობით. იგი განიხილება როგორც ღორღოვანი გრუნტი თიხური შემავსებლით, ამიტომ, გრუნტის პირობით საანგარიშო წინაღობად მიღებულია $R_0$ =4,00 კგძ/სმ$^2$ (400 კპა). ამ სგე-ის ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები მოცემულია ცხრ. 4-ში. ცხრ. 4

| სგე | ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები | სიმკვრივე ρ, გ/სმ$^3$ | ხვედრითი შეჭიდულობა C კგძ/სმ$^2$ | შიგა ხახუნის კუთხე φ გრად | დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ$^2$ | საანგ.წინაღობა $R_0$, კგძ/სმ$^2$ | დენადობის მაჩვენებელი $I_L$ | პუასონის კოეფიციენტი μ კგძ/სმ$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | $A_n$ | 1.76 | 0,22 | 22° | 140 | 2,3 | <0,00 | 0,35 |
| | α =0,85 | 1,75 | 0,22 | 22° | | | | |
| | α =0,95 | 1,74 | 0,15 | 19° | | | | |
| II | $A_n$ | 1.94 | 0,29 | 25°97" | 170 | 2,5 | 0,00 | 0,35 |
| | α =0,85 | 1,92 | 0,27 | 25°31" | | | | |
| | α =0,95 | 1,91 | 0,25 | 24°90" | | | | |
| III | $A_n$ | 2,19 | 0,14 | 26° | 400 | 4,0 | | 0,27 |

5. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით ფუძის გრუნტებად რეკომენდებულია II და III ს.გ.ე, ხოლო საძირკვლის ტიპი მიღებულ იქნეს რკინა-ბეტონის ფილა.
6. გრუნტის წყალი აღნიშნულ ტერიტორიაზე 7,5-8,5 მ-ის სიღრმიდან არის გავრცელებული. წყლის დონის მერყეობა 0,5 მ-ის ფარგლებშია მოსალოდნელი. წყალი ძლიერი სულფატური აგრესიით ხასიათდება, თუმცა, მიწისქვეშა წყლის კონტაქტი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციებთან მოსალოდნელი არ არის.
7. ქვაბულის ფერდოს ქანობი მიღებულ იქნეს სნ და წ 3.02.01-87 §3.11 და §3.15 და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნების მიხედვით.

8. მუშა პროექტის დამუშავების დროს, თუ შეიცვალა ნაგებობების განლაგება, ფორმა და სართულიანობა, საჭირო იქნება დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარება.
9. ქ. თბილისი, "სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01.-09)–ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას. ხოლო უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე იმავე კრებულის ცხრ. №1 – ის, მიხედვით განეკუთვნებიან II კატეგორიას, ამიტომ, უბნის სეისმურობად მიღებულ იქნეს 8 ბალი.

ინჟინერ-გეოლოგი: ი. ცხომელიძე

ჭაბ. №3
531,5

ჭაბ. №9
528,0

ჭაბ. №4
524,8

ჭაბ. №7
520,0

ჭაბ. №2
528,5

ჭაბ. №5
522,4

ჭაბ. №1
528,5

ჭაბ. №6
522,7

ჭაბ. №8
520,3

I

II

III

IV

31,0

31,0

47,0

31,0

41,0

34,0

37,0

26,0

49,0

q.a.

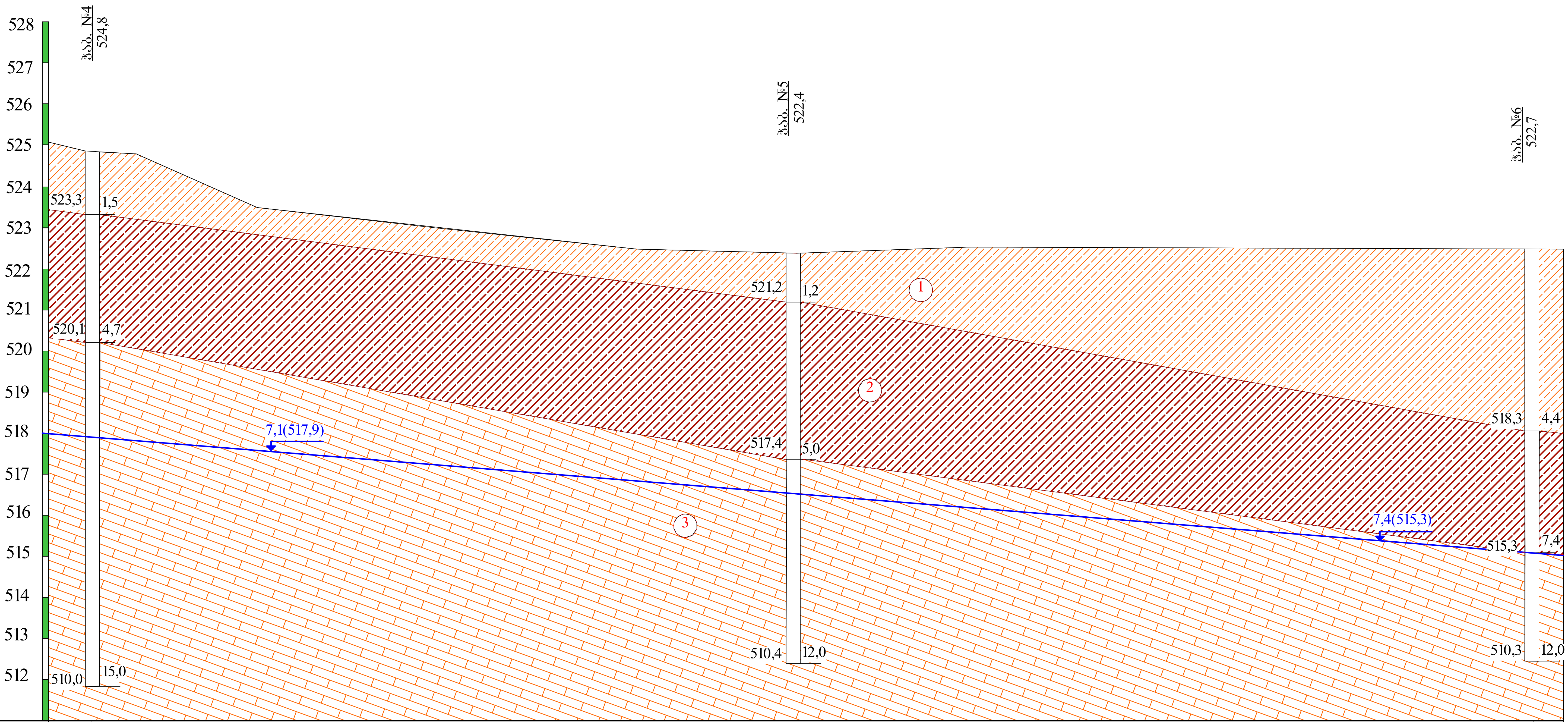
saTburi

saTburi

4 q.s.

| | | | |
|---|---|---|---|
| თანამდებობა | გვარი | ხელმოწერა | თბილისი, კრწანისის ქ. №19-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის პროექტი |
| დირექტორი | ი. ცხოვრებიძე | | |
| ინჟენერი | ი. ცხოვრებიძე | | ჭაბურღილების განლაგების სქემა |
| შესრულა | | | |
| შეამოწმა | | | |

| სტადია | ფურცელი | ფურც-ბი | მასშტაბი | შ.ჰ.ს |
|---|---|---|---|---|
| პროექტი | 1 | 5 | 1:500 | "თბილინჟპროექტი" |




| | | | |
|---|---|---|---|
| ნიშნული | 525,0 | 522,4 | 522,3 |
| მანძილი | | 34,0 | 37,0 |

## პირობითი ნიშნები

1 — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.

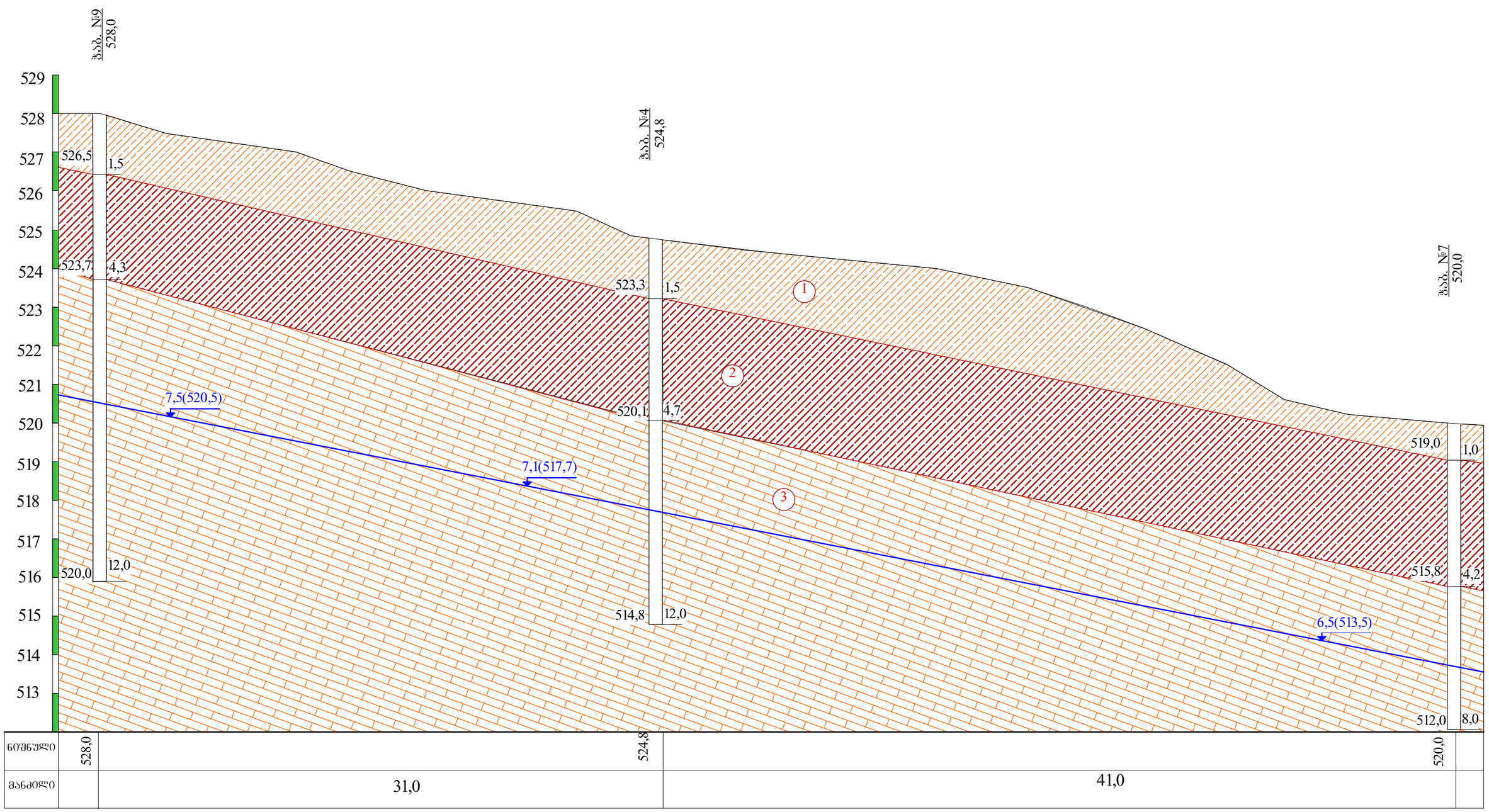
2 — თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.

3 — არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.

ლითოლოგიური საზღვარი

7,4(515,3) — გრუნტის წყლის დონე

| თანამდებობა | გვარი | ხელმოწერა | თბილისი, კრწანისის ქ. №19-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის პროექტი | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| დირექტორი | ი. ცხომელიძე | | | | | | |
| ინჟ.გეოლოგი | ი. ცხომელიძე | | საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II | | | | |
| შეასრულა | | | | | | | |
| შეამოწმა | | | სტადია | ფურცელი | ფურც-ბი | მასშტაბი | შ.პ.ს |
| | | | მუშა/პროექტი | 3 | 5 | ვერტ. 1:100 ჰორიზ. 1:200 | "თბილინვესტპროექტი" |




## პირობითი ნიშნები

1 — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.

2 — თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.

3 — არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი ბრუნტის მდგომარეობამდე.

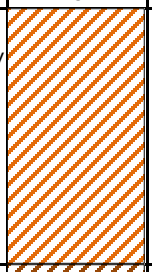
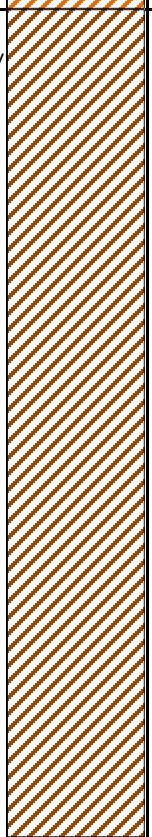
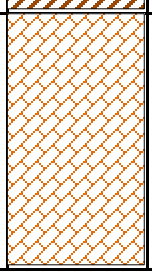
ლითოლოგიური საზღვარი

7,4(515,3) — გრუნტის წყლის დონე

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| თანამდებობა | გვარი | ხელმოწერა | თბილისი, კრწანისის ქ. №19-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის პროექტი | | | | |
| დირექტორი | ი. ცხოველიძე | | | | | | |
| ინჟ.გეოლოგი | ი. ცხოველიძე | | საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი III-III | | | | |
| შესრულა | | | | | | | |
| შეამოწმა | | | სტადია | ფურცელი | ფურც-ბი | მასშტაბი | შ.პ.ს |
| | | | პროექტი | 4 | 5 | ვერტ. 1:100 ჰორიზ. 1:200 | "თბილინჟისტპროექტი" |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №1 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 528.5

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | ფენის სიმძლავრე მ | ფენის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | ღონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1<br>2 | pdQIV |  | 2.0 | 2.0 | 526.5 | თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი. | | | |
| 3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8 | pdQIV |  | 8.5 | 6.5 | 520.0 | თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი. | | | 3.3 |
| 15 | P²2 |  | 15.0 | 6.5 | 519.7<br>513.5 | არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. | 8.8 | | |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №2 მას'შ: 1:25 აბს. ხი'მხ 528.5

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის სავების სიღრმე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1<br>2 | pdQIV | | 2.2 | 2.2 | 526.3 | თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი. | | | 1.8 |
| 3<br>4 | pdQIV | | 4.6 | 2.4 | 523.9 | თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი. | | | 4.2 |
| 5<br>6<br>7<br>12 | P²2 | | 12.0 | 7.4 | 521.2<br>516.5 | არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. | 7.3 | | 5.2<br>6.0 |

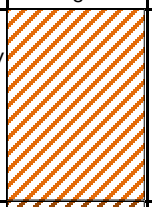
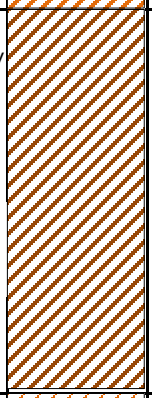
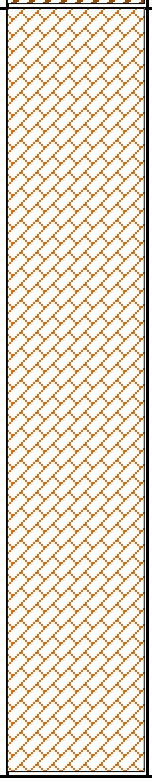
# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №3 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 531.5

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | ფენის სიმძლავრე მ | ფენის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დაწყვრება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | pdQIV | | 1.0 | 1.0 | 530.5 | თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი. | | | |
| 2<br>3<br>4 | pdQIV | | 4.0 | 3.0 | 527.5 | თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი. | | | 3.5 |
| 5<br>6<br>7<br>8<br>15 | P²2 | | 15.0 | 11.0 | 522.9<br>516.5 | არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. | 8.6 | | 4.5<br>7.5 |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №4 | მას'შ: 1:50 | აბს. ხი'მხ 524.8

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | ფენის სიმძლავრე მ | ფენის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჟონა მ | ღონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | pdQIV |  | 1.5 | 1.5 | 523.3 | თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი. | | | |
| 2<br>3<br>4 | pdQIV |  | 4.7 | 3.2 | 520.1 | თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი. | | | 4.0 |
| 5<br>6<br>7<br>8<br>15 | P²2 |  | 15.0 | 10.3 | 509.8 | არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. | 7.1 | | 6.3 |
| | | | | | 517.7 | | | | |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №5 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 522.4

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის სიმძლავრე მ | | აბს. ნიშნული მ | ქანების აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | pdQIV | | 1.2 | 1.2 | 521.2 | თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი. | | | |
| 2<br>3<br>4<br>5 | pdQIV | | 5.0 | 3.8 | 517.4 | თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი. | | | |
| 6<br>7<br>8<br>12 | P²2 | | 12.0 | 7.0 | 516.4<br>510.4 | არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. | 6.0 | | |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №6 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 522.7

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის საგების სიღრმე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | გრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1<br>2<br>3<br>4 | $pdQ_{IV}$ | | 4.4 | 4.4 | 518.3 | თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი. | | | 2.5<br>3.0<br>4.0 |
| 5<br>6<br>7 | $pdQ_{IV}$ | | 7.4 | 3.0 | 515.3 | თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი. | 7.4 | | 5.5 |
| 8<br>12 | $P_2^2$ | | 12.0 | 4.6 | 510.7 | არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. | | | 8.0 |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №7 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 520.0

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის სავების სიღრმე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | ღონის დაბჟარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | pdQIV | | 1.0 | 1.0 | 519.0 | თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი. | | | |
| 2<br>3<br>4 | pdQIV | | 4.2 | 3.2 | 515.8 | თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი. | | | 3.8 |
| 5<br>6<br>7<br>8 | P²2 | | 8.0 | 3.8 | 512.0 | არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. | 6.5 | | |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №8 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 520.3

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | ფენის სიმძლავრე მ | ფენის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | ბრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | ღონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1<br>2<br>3<br>4 | pdQIV | | 4.7 | 4.7 | 515.6 | თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი. | | | 2.8<br>3.5<br>4.5 |
| 5<br>6<br>7 | pdQIV | | 7.0 | 2.3 | 513.3 | თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი. | 7.1 | | |
| 8 | P²2 | | 8.0 | 1.0 | 512.3 | არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. | | | |

# ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №9 | მასშ: 1:50 | აბს. ნიშნ 528.0

| ფენის № | სტრატიგრაფიული ინდექსი | ლითოლოგიური ჭრილი | შრის საგების სიღრმე მ | შრის სიმძლავრე მ | აბს. ნიშნული მ | გრუნტის აღწერა | წყლის გამოჩენა მ | დონის დამყარება მ | ნიმუშის აღების სიღრმე მ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | pdQIV | | 1.5 | 1.5 | 526.5 | თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი. | | | |
| 2<br>3<br>4 | pdQIV | | 4.3 | 2.8 | 523.7 | თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი. | | | |
| 5<br>6<br>7<br>8 | $P^2_2$ | | 8.0 | 3.7 | 520.0 | არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. | | | |

GEOENGINEERING

# პროექტის დასახელება: ქ. თბილისი, კრწანისის ქ. №19

## გრუნტების შედგენილობის და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი

| რიგითი № | ჭაბურღილის/შურფის № | ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ | ფრაქციის ზომა, მმ | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა W% | | პლასტიკურობა | | | კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$ | სიმკვრივე, გრ/სმ³ | | | ფორიანობა, n% | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ტენიანობის ხარისხი, $S_r$ | დეფორმაციის მოდული E, მპა | შეჭიდულობა, c,მპა | შინაგანი ხახუნის კუთხე, f | გრუნტის დასახელება |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 60-40 | 40-20 | 20-10 | 10-5 | 5-2 | 2-1 | 1-0.5 | 0.5-0.25 | 0.25-0.1 | 0.1-0.05 | 0.05-0.01 | 0.01-0.005 | < 0.005 | ბუნებრივი | შემავსებელი | ზღვა ზღვარი, $W_L$% | ქვედა ზღვარი, $W_p$% | პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$ | | მინერალური ნაწილაკების ρS | ბუნებრივი, ρ | ჩონჩხის, $\rho_d$ | | | | | | | |
| 1 | 6 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | 16.8 | | 29.3 | 17.6 | 11.7 | -0.07 | 2.70 | 1.74 | 1.49 | 45 | 0.812 | 0.56 | | | | თიხნარი |
| 2 | 6 | 3.0 | | | | | | | | | | | | | | 17.7 | | 28.8 | 18.3 | 10.5 | -0.06 | 2.71 | 1.78 | 1.51 | 44 | 0.792 | 0.61 | | | | თიხნარი |
| 3 | 6 | 4.0 | | | | | | | | | | | | | | 17.4 | | 31.5 | 20.1 | 11.4 | -0.24 | 2.70 | 1.77 | 1.51 | 44 | 0.791 | 0.59 | | | | თიხნარი |
| 4 | 8 | 2.8 | | | | | | | | | | | | | | 16.3 | | 28.6 | 17.1 | 11.5 | -0.07 | 2.71 | 1.72 | 1.48 | 45 | 0.832 | 0.53 | | | | თიხნარი |
| 5 | 8 | 3.5 | | | | | | | | | | | | | | 16.7 | | 28.7 | 18.2 | 10.5 | -0.14 | 2.70 | 1.79 | 1.53 | 43 | 0.760 | 0.59 | | | | თიხნარი |
| 6 | 8 | 4.5 | | | | | | | | | | | | | | 18.4 | | 30.8 | 19.5 | 11.3 | -0.10 | 2.71 | 1.76 | 1.49 | 45 | 0.823 | 0.61 | | | | თიხნარი |
| 7 | 1 | 3.3 | | | | | | | | | | | | | | 19.9 | | 35.7 | 22.4 | 13.3 | -0.19 | 2.72 | 1.91 | 1.59 | 41 | 0.707 | 0.77 | | 0.033 | 22.78 | თიხნარი |
| 8 | 2 | 4.2 | | | | | | | | | | | | | | 23.7 | | 36.3 | 21.8 | 14.5 | 0.13 | 2.72 | 1.97 | 1.59 | 41 | 0.708 | 0.91 | | 0.027 | 24.23 | თიხნარი |
| 9 | 3 | 3.5 | | | | | | | | | | | | | | 18.8 | | 34.7 | 20.9 | 13.8 | -0.15 | 2.72 | 1.90 | 1.60 | 41 | 0.701 | 0.73 | | 0.031 | 25.17 | თიხნარი |
| 10 | 4 | 4.0 | | | | | | | | | | | | | | 23.1 | | 35.1 | 22.4 | 12.7 | 0.06 | 2.71 | 1.95 | 1.58 | 42 | 0.711 | 0.88 | | 0.025 | 24.47 | თიხნარი |
| 11 | 6 | 5.5 | | | | | | | | | | | | | | 24.5 | | 35.4 | 23.1 | 12.3 | 0.11 | 2.71 | 1.96 | 1.57 | 42 | 0.721 | 0.92 | | 0.026 | 25.41 | თიხნარი |
| 12 | 7 | 3.8 | | | | | | | | | | | | | | 21.8 | | 35.3 | 21.6 | 13.7 | 0.01 | 2.72 | 1.94 | 1.59 | 41 | 0.708 | 0.84 | | 0.031 | 24.23 | თიხნარი |
| 13 | 1 | 1.5 | 11.1 | 17.1 | 19.2 | 19.0 | 5.9 | 3.8 | 5.3 | 2.7 | 1.9 | 2.6 | 1.5 | 4.3 | 5.7 | | 22.8 | 35.8 | 20.7 | 15.1 | 0.14 | | | | | | | 41 | 0.014 | 28 | ღორღი თიხნარით |
| 14 | 1 | 2.5 | 7.9 | 17.6 | 21.9 | 18.4 | 7.8 | 6.3 | 1.5 | 3.1 | 1.2 | 3.3 | 2.2 | 3.9 | 5.1 | | 24.5 | 37.5 | 21.8 | 15.7 | 0.17 | | | | | | | 41 | 0.014 | 25 | ღორღი თიხნარით |
| 15 | 2 | 1.3 | 15.3 | 18.8 | 16.3 | 15.2 | 4.9 | 3.1 | 7.3 | 2.2 | 2.4 | 2.9 | 1.2 | 4.4 | 6.2 | | 22.3 | 38.1 | 21.9 | 16.2 | 0.02 | | | | | | | 41 | 0.014 | 25 | ღორღი თიხნარით |
| 16 | 2 | 2.1 | 12.8 | 18.5 | 23.0 | 18.6 | 6.4 | 1.1 | 3.3 | 3.0 | 2.0 | 2.4 | 1.9 | 3.1 | 4.3 | | 24.7 | 35.4 | 21.7 | 13.7 | 0.22 | | | | | | | 43 | 0.012 | 27 | ღორღი თიხნარით |
| 17 | 3 | 1.8 | 11.4 | 24.4 | 18.4 | 19.0 | 5.2 | 2.1 | 1.7 | 2.4 | 1.9 | 1.7 | 2.7 | 5.5 | 3.8 | | 24.9 | 33.9 | 19.9 | 14 | 0.36 | | | | | | | 43 | 0.014 | 25 | ღორღი თიხნარით |
| 18 | 3 | 2.4 | 12.7 | 25.6 | 18.5 | 16.1 | 5.6 | 0.9 | 2.4 | 3.1 | 2.3 | 2.1 | 2.1 | 4.8 | 4.0 | | 23.5 | 37.7 | 20.5 | 17.2 | 0.17 | | | | | | | 43 | 0.012 | 26 | ღორღი თიხნარით |

ჯეოინჟინირინგის გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 6.08.2014

| | | |
|---|---|---|
| რიგითი № | | |
| ჭაბურღილის/შურფის № | | |
| ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ | | |
| მარცვლოვანი ფრაქციის ზომა, მმ | 60-40 | |
| | 40-20 | |
| | 20-10 | |
| | 10-5 | |
| | 5-2 | |
| | 2-1 | |
| | 1-0.5 | |
| | 0.5-0.25 | |
| | 0.25-0.1 | |
| | 0.1-0.05 | |
| | 0.05-0.01 | |
| | 0.01-0.005 | |
| | < 0.005 | |
| ტენიანობა W% | ბუნებრივი | |
| | შემავსებელი | |
| პლასტიკურობა | ზედა ზღვარი, $W_L$% | |
| | ქვედა ზღვარი, $W_p$% | |
| | პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$ | |
| კონსისტენციის მაჩვენებელი, $I_L$ | | |
| სიმკვრივე, გრ/სმ³ | მინერალური ნაწილაკების ρs | |
| | ბუნებრივი, ρ | |
| | ჩონჩხის, $\rho_d$ | |
| ფორიანობა, n% | | |
| ფორიანობის კოეფიციენტი, e | | |
| ტენიანობის ხარისხი, $S_z$ | | |
| დეფორმაციის მოდული E, მპა | | |
| შეჭიდულობა, c,მპა | | |
| შინაგანი ხახუნის კუთხე, f | | |
| გრუნტის დასახელება | | |