AVANBEKI

ავანბეკი

# ქ. თბილისში, ვაგზლის მოედანი №2-ში არსებული საქვეითო ხიდისა და მისი ჯიბეების რეკონსტრუქციის საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის შედგენის მომსახურება (**NAT210020756)**

## ტომი 1

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში

თბილისი, 2023

შპს,,ავანბეკი”

დირექტორი: ვახტანგ ათაბეგაშვილი

ხელმოწერა----------

# საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში



ქ.თბილისში, ვაგზლის მოედანი №2-ში არსებული საქვეითო გადასასვლელი ხიდის და მისი კიბეების რეკონსტრუქციის მიზნით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგების შესახებ


შემსრულებელი:

გეოლოგიის აკადემიური დოქტორი ზ. ჭყონია ზურაბ ჭყონია


თბილისი
2022 წელი

# სარჩევი


თავი.1 ზოგადი ნაწილი ..... 3
1.1 შესავალი ..... 4
1.2 მდებარეობა და საზღვრები ..... 5
1.3 მეტეოროლოგიური მონაცემები ..... 6
1.4 ჰიდროლოგია ..... 7
1.5 გეომორფოლოგია ..... 10
1.6 გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა ..... 11
1.7 სეისმური პირობები ..... 12
1.8 ჰიდროგეოლოგიური პირობები ..... 14
თავი.2 სპეციალური ნაწილი ..... 16
2.1 საშიში გეოდინამიკური მოვლენები ..... 16
2.2 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები ..... 17
დასკვნები და რეკომენდაციები ..... 22
ფოტომასალა ..... 24
გამოყენებული ლიტერატურა ..... 25
დანართი ..... 27

# თავი.1 ზოგადი ნაწილი

## ტექნიკური დავალება
## საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

**დამკვეთი:** სს "საქართველოს რკინიგზა";

**გამოკვლევის მიზანი:** საქვეითო სახიდე გადადასვლელის რეკონსტრუქციის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური მდგომარეობის შესწავლა;

**ობიექტის დასახელება:** ქ.თბილისში, ვაგზლის მოედანი №2-ში არსებული საქვეითო გადასასვლელი ხიდის და მისი კიბეების რეკონსტრუქციის მიზნით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა;

**ობიექტის მდებარეობა:** ქ.თბილისი;

**დაპროექტების სტადია:** მუშა პროექტი;

**ობიექტების ტექნიკური დახასიათება:**

- **სარეკონსტრუქციო ხიდის სიგრძე:** 165 მეტრი;
- **საძირკვლის სავარაუდო ტიპი:** დამოკიდებულია საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე;

ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში წარმოდგენილი იქნას აკინძული, 2 ეკზემპლარად და ელექტრონული ვერსია.

## 1.1 შესავალი

სს"საქართველოს რკინიგზა"-სთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე შპს,,ავანბეკი''-ს საპროექტო განყოფილების გეოლოგმა ზურაბ ჭყონიამ 2022 წლის სექტემბერში ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ,,ქ.თბილისში, ვაგზლის მოედანი №2-ში არსებული საქვეითო გადასასვლელი ხიდის და მისი კიბეების რეკონსტრუქციის მიზნით ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა, რისთვისაც საკვანძო ადგილებში (კომუნიკაციების ხშირი ქსელი, რკინიგზის და მეტროს ინფრასტრეუქტურის და ა.შ) მექანიკური მეთოდის გამოყენებით გაყვანილი იქნა ოთხი სამთო გამონამუშევარი (შურფი) საერთო სიღრმით 12 მეტრი, გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასადგენად.

სამთო გამუნამუშევრებიდან აღებული იქნა გრუნტის დაურღვევლი ნიმუშები, რომელთა სამშენებლო თვისებების შესწავლა ჩატარდა, როგორც ადგილზე ასევე შ.პ.ს. ,,აბსოლუტ სერვისის'' აკრედიტირებულ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ყველა გაყვანილი შურფი ამოივსო.

საველე სამუშაოების და ფონდური მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში, რომელც ემყარება საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლი წესები და ნორმები) მოთხოვნების გათვალისწინებით - ს.ნ. და წ.1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 1.-პნ 02.01-08, 2. 2.02.01-83 (შენობა ნაგებობათა ფუძეები); ს.ნ. და წ. პნ 01.01-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) და პნ 01.05-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია); სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები); ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 §1.19-ის მეორე შენიშვნის და §1.22-ის თანახმად გაცემული ტექნიკური დავალება.

საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, მოპოვებული მასალების კამერალური დამუშავება და საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენა მოხდა 2022 წლის ოქტომბერში.

## 1.2 მდებარეობა და საზღვრები

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს ქ.თბილისში, მდ.მტკვრის ხეობის მარცხენა მაღალ ტერასაზე ე.წ,,ვაგზლის მოედანზე''. აბსოლუტური სასიმაღლო ნიშულით 430 მეტრით.

ტერიტორია ირგვლივ შემოსაზღვრულია სარკინიგზო და მეტროს ინფრასტრუქტურით, ელ.გადამცემი ხაზებით, საცხოვრებელი სახლებით, კომერციული ფართებით და სხვადასხვა სახის საქალაქო ინფრასტრუქტურის მჭიდრო ქსელით.




საკვლევ ტერიტორიამდე მისვლა ნებისმიერი სახის ტრანსპორტით შესაძლებელია წლელიწადის ნებისმიერ დროს, შიდასახელმწიფოებრივი და ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზების გამოყენებით.

## 1.3 მეტეოროლოგიური მონაცემები

კლიმატური თვალსაზრისით შესწავლილი ტერიტორია შედის შიდა და ქვემო ქართლის ბარის მშრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავის ზონიაში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით (შ.ჯავახიშვილი, საქართველოს სსრ კლიმატოგრაფია. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა ქ. თბილისი 1977წ.) და მიეკუთვნება სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების - IIIგ ქვერაიონს. კლიმატური ელემენტები მოცემულია საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმების - პნ 01.05-08 და ზოგიერთი სხვა მეტეოსადგურის მონაცემების მიხედვით.

**ცხრილი-1**. კლიმატური ქვერაიონის ძირითადი მახასიათებლები

| იანვარი | | აპრილი | | ივლისი | | ოქტომბერი | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | Q | S | Q | S | Q | S | Q |
| 22 | 49 | 74 | 135 | 125 | 195 | 53 | 92 |

**ცხრილები-2.** ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა

| # | კლიმატური მახასიათებელი | თვეების მიხედვით | | | | | | | | | | | | წლიური |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| 1 | ჰაერის საშ. თვიური და წლიური _ t°C | 0.7 | 2.3 | 6.2 | 11.6 | 17.0 | 20.8 | 24.2 | 24.4 | 19.5 | 13.8 | 7.2 | 2.5 | 12.3 |
| 2 | აბსოლუტური მინიმუმი - t°C | - 23 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | აბსოლუტური მაქსიმუმი - t°C | 40 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი- t°C | - | - | - | - | - | - | - | 30.2 | - | - | - | - | - |
| 5 | ჰაერის ტემპერატურის საშუალო ამპლიტუდა t° C | 7.8 | 8.4 | 9.5 | 10.9 | 11.3 | 11.8 | 11.6 | 11.6 | 11.0 | 10.2 | 8.9 | 7.8 | - |
| 6 | ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, % | 73 | 69 | 66 | 62 | 64 | 60 | 56 | 57 | 64 | 73 | 77 | 76 | 66 |

**ცხრლი-3.** ნალექების რაოდენობა და თოვლის საფარი

| ნალექების რაოდენობა წელიწადში,მმ | ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ | თოვლის საფარის წონა, კპა | თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი | თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ |
|---|---|---|---|---|
| **560** | **147** | **0.50** | **15** | - |

**ცხრილი-4.** ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები

| $W_0$ 5 წელიწადში ერთხელ, კპა | $W_0$ 15 წელიწადში ერთხელ, კპა |
|---|---|
| 0.38 | 0.60 |

**ცხრილი-5** ქარის მიმართულებების და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში.

| მიმართულება | ჩ | ჩა | ა | სა | ს | სდ | დ | ჩდ | შტილი |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **%** | **36** | **6** | **3** | **10** | **14** | **4** | **5** | **23** | **73** |

**ცხრილი-6.** ქარის უდიდესი სიჩქარე მ/წმ, ( 1, 5, 10, 15, 20) წელიწადში ერთხელ,

| ყოველწლიურად | 5 წელიწადში | 10 წელიწადში | 15 წელიწადში | 20 წელიწადში |
|---|---|---|---|---|
| 21 | 26 | 29 | 30 | 31 |

## 1.4 ჰიდროლოგია

საკვლევი ტერიტორიის ძირითადი ჰიდროლოგიური არტერია მდ.მტკვარია. მდინარე მტკვარი, სამხრეთ კავკასიის უდიდესი მდინარე, სათავეს იღებს თურქეთში, მთა ყიზილ-გიადიკის ჩრდილოეთ ფერდობზე არსებული წყაროებიდან ზღვის დონიდან 2720 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის კასპიის ზღვას აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე.

მდინარის სიგრძე 1364 კმ-ს, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 188000 კმ$^2$-ს შეადგენს. საქართველოს ტერიტორიაზე მდინარის სიგრძე 350 კმ-ია. ამ მონაკვეთზე მდინარის ჰიდროგრაფიული ქსელი შედგება 12211 მდინარისგან, რომელთა ჯამური სიგრძე 35465 კმ-ს შეადგენს. მათ შორის ძირითადი შენაკადებია ფოცხოვი (სიგრძით

64 კმ), დიდი ლიახვი (98 კმ), თეძამი (51 კმ), ქსანი (84 კმ), არაგვი (66 კმ), ალგეთი (108 კმ) და ქცია-ხრამი (201 კმ).

მდინარე მტკვრის აუზს ასიმეტრიული ფორმა გააჩნია და საქართველოს ტერიტორიაზე მოიცავს მთავარი კავკასიონის ქედს, სომხით-ჯავახეთის მთიანეთს და მთათაშორისო ტექტონიკურ დაბლობს. მისი წყალგამყოფის ნიშნულები 2700-3000 მეტრიდან (კავკასიონის ქედზე) აღმოსავლეთით დაბლდება 200-500 მეტრამდე (აზერბაიჯანის საზღვრისაკენ). აუზის ყველაზე დაბალ ნაწილს მთათაშორისი დაბლობი წარმოადგენს, რომელსაც ქართლის დაბლობი ეწოდება.

აუზის ზემო ნაწილის გეოლოგია წარმოდგენილია ვულკანური წარმოშობის ქანებით. მთისწინეთის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ პალეოზოური, იურული და ცარცული ასაკის ქვიშაქვები და ეოცენური თიხები. ქართლის ველის გეოლოგია ძველი და თანამედროვე ალუვიური ნალექებით არის წარმოდგენილი. დაბლობზე, მდინარის გასწვრივ გავრცელებულია ყავისფერი და შავმიწა ნიადაგები. აუზის მცენარეული საფარი 2500 მეტრზე ზემოთ წარმოდგენილია ალპური მცენარეულობით, რომლის ქვემოთ გავრცელებულია სუბალპური მცენარეულობის ფართო ზოლი. მთისწინეთში გავრცელებულია შერეული ტყე სადაც ჭარბობს  ფოთლოვანი ჯიშები. ქართლის დაბლობი ძირითადად ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

მდინარის ხეობის ფორმა იცვლება მთელ სიგრძეზე. სახელმწიფო საზღვართან ხეობა ღრმად არის  ჩაჭრილი მიმდებარე მთებს შორის, სოფელ მინაძის ზემოთ იგი იღებს ყუთისმაგვარ ფორმას, სოფ. მინაძის ქვემოთ ხეობა კანიონისებურია, რომელიც სოფ. ჩეჩერეკის ქვემოთ განივრდება. სოფელ აწყურიდან სოფ. ტაშისკარამდე მდინარე მიედინება ბორჯომის ხეობაში, სოფ. ტაშისკარის ქვემოთ კი გადის შიდა ქართლის ვაკეზე, სადაც მდინარის ხეობა იღებს კარგად ჩამოყალიბებულ ყუთისმაგვარ ფორმას. სოფელ ძეგვთან მდინარის ხეობა კვლავ იღებს კანიონის ფორმას, რომელიც გრძელდება 8 კმ-ის სიგრძეზე. ძეგვის კანიონის ქვემოთ მდინარის ხეობა განივრდება და დიდუბემდე გადის დიღმის ვაკეზე, სადაც მარცხენა ფერდობი დაცილებულია წყლის ნაპირიდან 1,5-2 კმ-ზე, მარჯვენა კი 3-4 კმ-ზე. აღნიშნულ მონაკვეთზე მდინარე

გაედინება ღრმად ჩაჭრილ კალაპოტში. მისი ტერასების სიგანე 150-350 მეტრია. ტერასების მოსწორებული ზედაპირი აგებულია ალუვიური დანალექებით. ამ მონაკვეთზე მდინარეს გააჩნია უმნიშვნელო ჭალა.

მდინარე საზრდოობს ყინვარების, თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება სეზონური თოვლის დნობით გამოწვეული გაზაფხულის წყალდიდობით და ზაფხულისა და ზამთრის შედარებით მდგრადი წყალმცირობით. ყველაზე წყალუხვ პერიოდად ითვლება გაზაფხული, როდესაც ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 47-58%. ზაფხულის ჩამონადენი შეადგენს 22-27%-ს და აჭარბებს როგორც შემოდგომის, ასევე ზამთრის ჩამონადენს. ცალკეულ წლებში, გაზაფხულის წყალდიდობას ემთხვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნები რაც იწვევს წყლის დონის კატასტროფულ აწევას. აღნიშნულის მაგალითია 1968 წლის 18 აპრილის წყალდიდობა, როდესაც ქ. თბილისში წყლის მაქსიმალურმა დონემ, წყალმცირობის დონესთან შედარებით 7-9 მეტრით აიწია.

წყლის მინიმალური დონეები და ხარჯები ძირითადად ზამთრის თვეებში ფიქსირდება. ამ პერიოდში აღნიშნული ყინოლოვანი მოვლენები არამდგრადია. ყველა ყინულოვანი მოვლენებიან დღეთა საშუალო რიცხვი 63 დღეს არ აღემატება და საშუალოდ 8-14 დღეს შეადგენს.

მდინარე მტკვარი ფართოდ გამოიყენება ირიგაციული, ენერგეტიკული და სამრეწველო წყალმომარაგების მიზნებისთვის.

უშუალოდ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, დროებითი ნაკადების მიერ გამოწვეული ფართობული ან ხაზობრივი ეროზიის რაიმე სახის კვალი არ აღინიშნება. შესაბამისად ნაკვეთის ზედაპირს დატბორვა ან ფართომასშტაბიანი ეროზიული მორეცხვა არ ემუქრება.

## 1.5 გეომორფოლოგია

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მსხვილი ოროგრაფიული ერთეულის - თბილისის ქვაბულის ცენტრალურ ნაწილში, მდ.მტკვრის ხეობის მარცხენა მეორე ტერასაზე.

თბილისის ტერიტორია, წარმოადგენს რთული მორფოსტრუქტურული ბუნების მთა-ხეობათა ტიპის ქვაბულს, რომლის მორფოლოგიური თავისებურება ჩამოყალიბდა ხანგრძლივი გეოლოგიური პერიოდის მანძილზე ორი დიდი მთათა სისტემის (კავკასიონისა და აჭარა-თრიალეთის) და საქართველოს ბელტის განვითარების საერთო ფონზე.

თბილისის ქვაბულის რთული გეომორფოლოგიური იერსახე და ლანდშაფტური მიმზიდველობა პირველყოვლისა განპირობებულია მისი შემომსაზღვრელი ამფითეატრალურად ამაღლებული, კულისისებურად განლაგებული დაბალი ქედებით და მათ დაბალ ნიშნულზე გამომუშავებული საფეხურად განლაგებული სხვადასხვა ასაკის მდ. მტკვრის ტერასებით, რომლებიც მთლიანად განსაზღვრავენ ქალაქის განაშენიანების ოპტიმიზაციის რეგლამენტაციას.

საკვლევი ტერიტორია გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით მდებარეობს მდ. მტკვრის მეორე ტერასზე, რომელიც ლიტერატურაში "დიდუბე-ჩუღურეთის" სახელწოდებითაა ცნობილი, მის სიმაღლეს მდინარის კალაპოტიდან ათეული მეტრის ფარგლებშია.

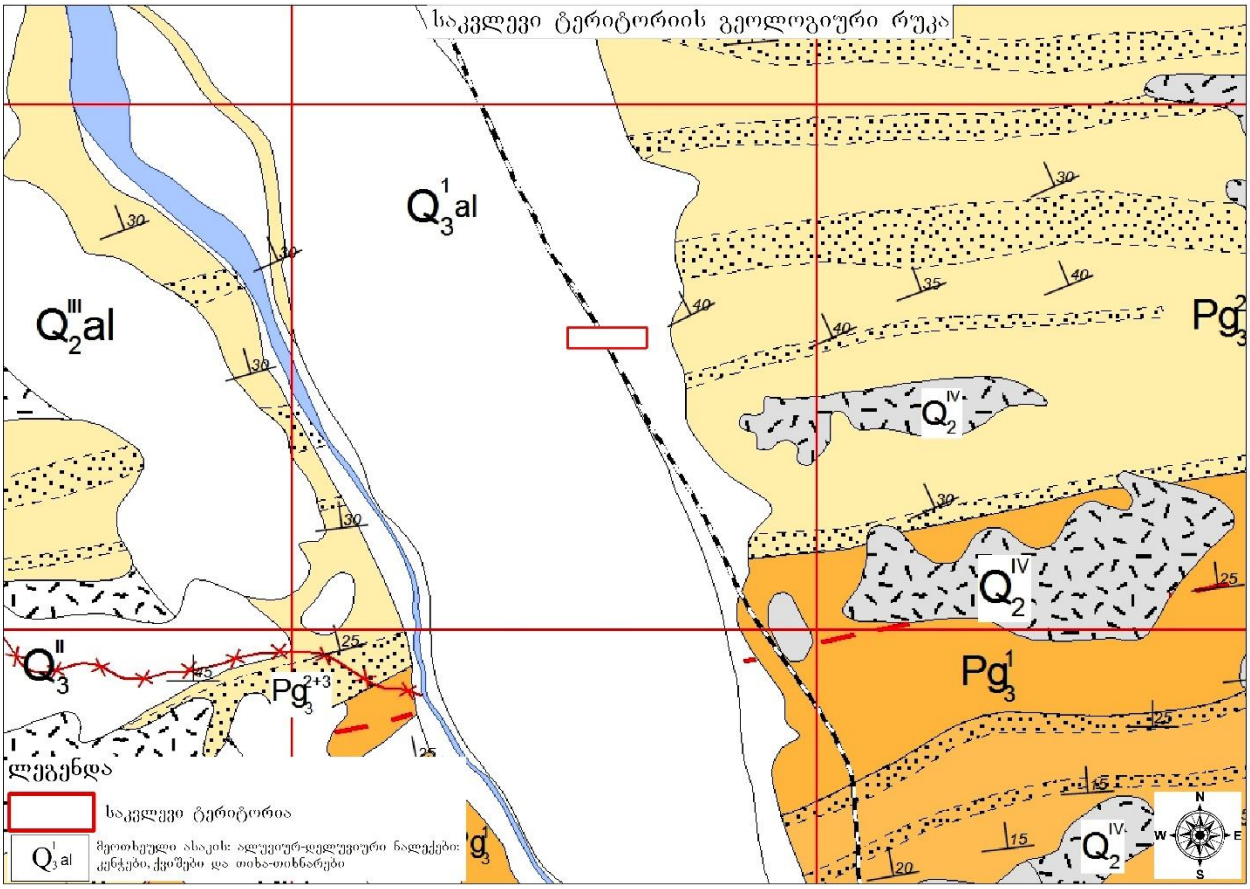
უშუალოდ საკვლევ ტერიტორიაზე მდ.მტკვრის აკუმულაციური პროცესესების შედგეად რელიეფის ზედაპირი ხასიათდება რელიეფის ვაკე პრაქტიკულად დაუნაწევრებელი ზედაპირით, მეორეს მხრივ, ტერასის ზურგის ნაკერის გასწვრივ, ფერდის ძირის საზღვართან, ხდებოდა ფერდობებიდან ჩამოტანილი მასალის შლეიფებად დაგროვება. შედეგად ჩამოყალიბდა განიერი, მოსწორებული ტერასული ზედაპირები.

ტერიტორიის პირველქმნილი, აკუმულაციური რელიეფი ამჟამად შეცვლილია ანტროპოგენულ-ტექნოგენურით, ტექნოპრესინგის მაქსიმალური გამოვლენით. მისი ზედაპირი გარშემო ათვისებულია სარკინიგზო და ქალაქის ინფრასტრუქტურით.

## 1.6 გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (ე. გამყრელიძე 2000წ.) საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის სამხრეთი ზონის უკიდურეს ჩრდილო პერიფერიაზე და მიეკუთვნება დიღომი-სართიჭალის ქვეზონას. იგი ჩრდილოეთიდან შემოფარგლულია ამიერკავკასიის მთათაშუა არის ქართლის მოლასური ქვეზონით. ამ ორ ზონას შორის საზღვარს წარმოადგენს მცხეთა-მამკოდა-ნორიო-ხაშმის მსხვილი ნაწევი. ნაწევის სიბრტყის დაქანება ჩრდილოურია, დახრის კუთხე 60-70$^0$. ამ ნაწევის სამხრეთით აღინიშნება ნაოჭა სტრუქტურების მთელი სერია, სინკლინორიუმები, ბრაქი ანტიკლინებითა და ანტიკლინორიუმები, ბრაქი სინკლინებით.

ქ.თბილისის ქვაბულის და საკუთრივ დიდუბე-ჩუღურეთის ფარგლებში, მთავარ ტექტონიკურ ერთეულს წარმოადგენს თითქმის განედურად მიმართული დიღმის სინკლინური ნაოჭი, რომელიც გეოლოგიურად აგებულია ქვედა მიოცენის – ე.წ,, საყარაულოს ჰორიზონტის'' ($N^1_1sc$) ნალექებით, რომლებიც ზედაპირზე არ გამოდიან და მთლიანად გადაფარული არიან მეოთხეული ასაკის ალუვიურ-დელუვიური გენეზისის ნალექების საკმაოდ მძლავრი წყებით.

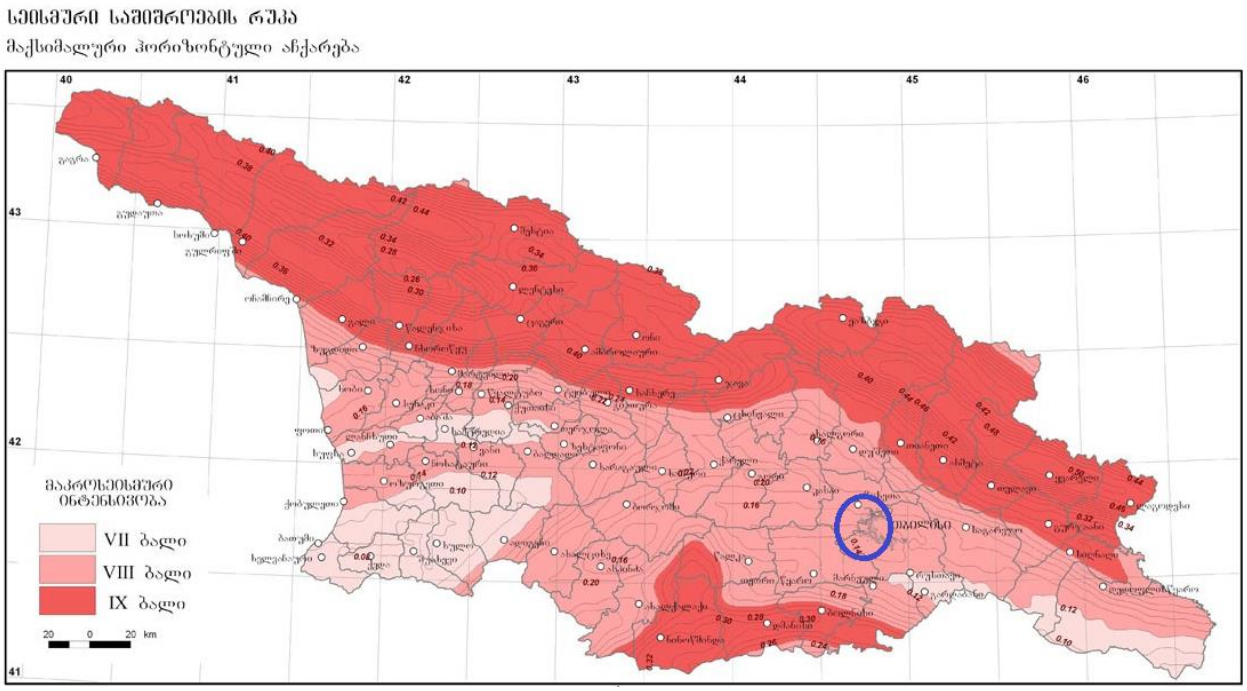



საკვლევ ტერიტორიაზე ძირითადი ქანები გადაფარულია ზედა მეოთხეული ასაკის ალუვიურ-დელუვიური გენეზისის ($adQ_3$) საფარი წარმონაქმნებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილნი არიან მოყვითალო ფერის სუსტად ტენიანი, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის თიხნაროვანი გრუნტებით, წვრილი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, რომლებიც თავის მხრივ ზედაპირზე გადაფარულია ცვალებადი სიმძლავრის თანამედროვე ტექნოგენური (ნაყარი) გრუნტებით ($tQ_{IV}$);

## 1.7 სეისმური პირობები

საქართველოს მაკრო-სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია განთავსებული 8 ბალიანი ინტენსივობის მიწისძვრების გავრცელების ზონაში (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება #1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ.თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების - "სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01-09) _ დამტკიცების შესახებ).

არსებული სტატისტიკური მონაცემებით, მაღალი მაგნიტუდის მიწისძვრებს, რომლებსაც შეუძლიათ მნიშვნელოვანი ზიანი და გავლენა იქონიონ რელიეფის მორფოდინამიკაზე, არა ერთხელ ჰქონდა ადგილი, როგორც ისტორიულ, ასევე უახლოეს წარსულში. ქვემოთ მოცემულია არსებული სტატისტიკური მონაცემები ქ. თბილისისათვის (6-7 ბალი), რომლებიც დაფიქსირდა: 1283, 1318, 1803, 1827, 1859, 1909, 1920 და 2002 წლებში.




XX საუკუნის განმავლობაში მომხდარი მიწისძვრების მიხედვით მიწისქვეშა ბიძგების ხანგრძლივობა 2.1-დან 3.6 წამამდე მერყეობს. სეისმური ტალღების გავრცელების ხასიათი და მიმართულება მეტწილად დამოკიდებულია ტექტონიკური რღვევითი სტრუქტურების განლაგებაზე. სეისმური ტალღების გავრცელების გაბატონებული მიმართულება (სუბგანედური) ჩრდილო-დასავლეთ-სამხრეთ-აღმოსავლეთურია. მიწისძვრებით გამოწვეული გეოდინამიკური ცვლილებები ყველაზე მეტად გამოხატულია ტექტონიკურ რღვევებს შორის განლაგებულ მორფოსტრუქტურულ ბლოკებში, სადაც დღესაც გრძელდება პულსაციური (როგორც აღმავალი, ისე დაღმავალი) მოძრაობები. ქვემოთ მოგვყავს სეისმური ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო

კოეფიციენტი A) მახასიათებლები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ არსებული დასახლებული პუნქტებისათვის შეადგენს - 0.17 მ/წმ$^2$;

## 1.8 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარიაონების სქემის მიხედვით (ი. ბუაჩიძე 1970) საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის, თბილისის წყალწნევიანი სისტემის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში.

საკვლევ უბანზე და მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყოფა ორი ძირითადი ჰიდროგეოლოგიური ერთეული:

- შუა და ზედა ოლიგოცენის და ნეოგენური ასაკის ვულკანოგენური დანალექი ქანების წყალშემცველი კომპლექსი;

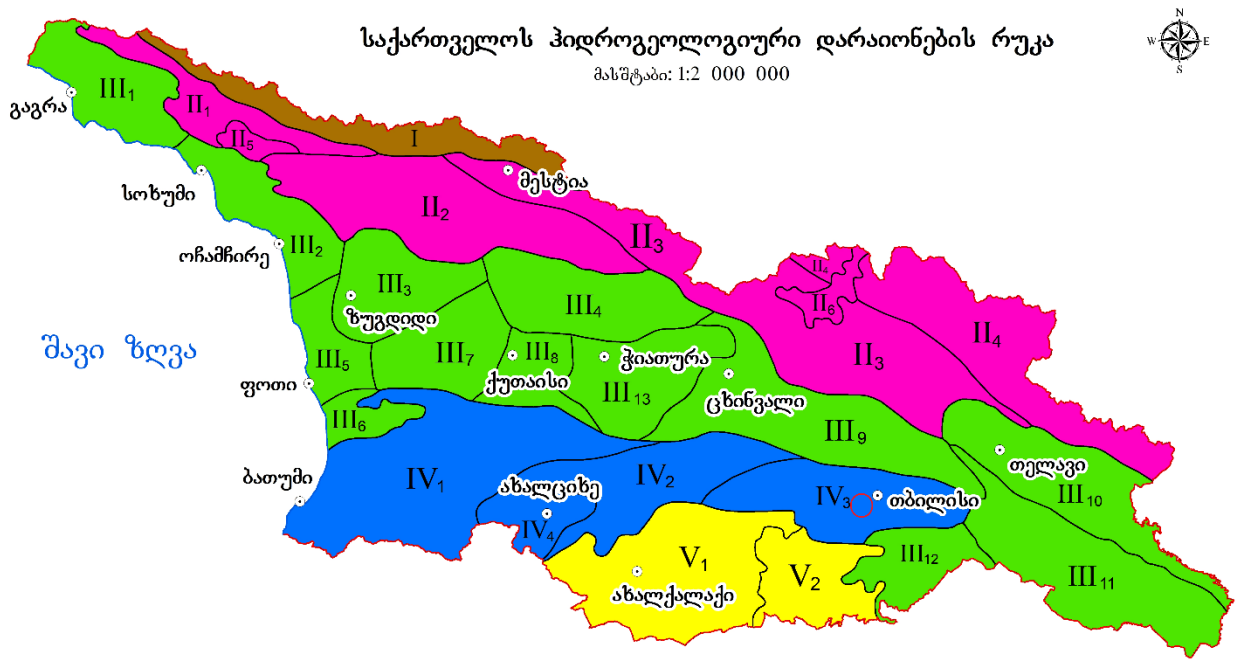
- მეოთხეული ასაკის ალუვიური ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი.

ქვემოთ ვიძლევით ამ კომპლექსის დახასითებას ცალ-ცალკე:

შუა და ზედა ოლიგოცენისა და ნეოგენური ასაკის წარმონაქმნებში გრუნტის წყლები ძირითადად ნაპრალოვანი ტიპისაა. მათი ცირკულაციის სიღრმე დამოკიდებულია ძირითად ქანებში განვითარებული ნაპრალთა სისტემის სიღრმეზე და ხარისხზე. ნაპრალოვანი გრუნტის წყლების მინერალიზაცია მერყეობს 2,5 დან 8,2 გ/ლ. ყველა წყალი თითქმის სულფატურია, კათიონებიდან მონაწილეობას იღებენ Ca და Mg, იშვიათად Na. მინერალიზაციის პროცენტის მომატებასთან ერთად ფიქსირდება ნატრიუმის იონების ზრდა. ნალექები მცირე წყალშემცველობით ხასიათდებიან და წყლების ცირკულაცია ძირითადად ხდება ღრმა ნაპრალთა სისტემაში, აქედან გამომდინარე ვეყრდნობით ადრეულ წლებში გაყვანილ ჭაბურღილებში გახსნილი წყლის ჰორიზონტიდან აღებული სინჯების ლაბორატორიულ მონაცემებს.

წყლები ძირითადად სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი, ქლორიდულ-ნატრიუმიან-კალციუმიანია. ნაპრალოვანი გრუნტის წყლების საერთო

მინერალიზაცია მერყეობს 2-დან 5 გრ/ლ-მდე. თითქმის ყველა წყლები შეიცავენ გოგირწყალბადს, რომლებიც ცალკეულ ჭაბურღილებში 15 მგ/ლიტრამდე აღწევს. ზოგ ჭაბურღილებში აღინიშნება მეთანის აირების ($CH_4$) გამოყოფა.




თბილისის ნაპრალური და ნაპრალურ-კარსტული წყლების არტეზიული აუზების ზონა

საქართველოს კურორტოლოგიის ინსტიტუტის მიერ თბილისის ტერიტორიაზე და მის გარეუბნებში ჩატარებული 20 მინერალური წყაროს ქიმიური ანალიზიდან ირკვევა, რომ წყაროები თავიანთი ქიმიური შედგენილობით და მინერალიზაციით, ერთმანეთისგან განსხვავებულია. გვხვდება სულფატურ-ჰიდროკარბონატული, კალციუმიან-ნატრიუმიანი, სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი შემადგენლობის წყლები. მათი მინერალიზაცია მერყეობს 0,4 დან 0,8 გრ/ლიტრის ფარგლებში.

წყლის ტემპერატურა ყველა წყაროებში მერყეობს $11^0$ დან $17^0$C-მდე. მჟავე წყლები არ ფიქსირდება.

მეოთხეულ წარმონაქმნებში მიწისქვეშა წყლები, რომლებიც ფორმირდება ალუვიურ ნალექებში, განსხვავდებიან თავიანთი ქიმიური შედგენილობით, ხასიათდებიან ამაღლებული მინერალიზაციით და სულფატურ-ნატრიუმიან-მაგნიუმიან ტიპს განეკუთვნებიან. დებიტი მერყეობს 0,03 დან 1.0 ლ/წმ-ის ფარგლებში.

მინერალიზაცია მერყეობს 0.4 დან 3.0 გრ/ლიტრის ფარგლებში. შედარებით დაბალი მინერალიზაციის 0.4 დან 1.0 გრ/ლიტრამდე წყლები, სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანია.

გამოკვლეული უბნის ფარგლებში გაყვანილ სამთო გამონამუშევრებში (შურფებში) მიწისქვეშა წყლების გამოსავლები 3.0 სიღრმეზე არ დაფიქსირებულა.

## თავი.2 სპეციალური ნაწილი

### 2.1 საშიში გეოდინამიკური მოვლენები

სარეკოგნოსცირო მარშრუტების ჩატარების შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ თანამედროვე საშიში გეოდინამიკური პროცესების მიერ ჩამოყალიბებული ან გართულებული რელიეფის ფორმები არ აღინიშნება. ტერიტორია გამოირჩევა მდგრადობის საკმარისი ხარისხით.

უბანზე ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევი უბანი მთლიანობაში საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07.87-ის მე-10 დანართის თანახმად მიეკუთვნება I (მარტივი) სირთულის კატეგორიას.

საველე და ლაბორატორილი კვლევების საფუძველზე გამოიყო გრუნტების სამი სახესხვაობა, რომლებიც შეესაბამებიან ორ საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტს (სგე-1), და გრაფიკულად წარმოდგენილია გრძივ და განივ საინჟინრო-გეოლოგიურ ჭრილებზე.

.

## 2.2 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს ქ.თბილისში, მდ.მტკვრის ხეობის მარცხენა მაღალ ტერასაზე ე.წ,,ვაგზლის მოედანზე". აბსოლუტური სასიმაღლო ნიშულით 430 მეტრი, ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია აგებულია ზედა მეოთხეული ასაკის ალუვიურ-დელუვიური გენეზისის ($adQ_3$) საფარი წარმონაქმნებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილნი არიან მოყვითალო ფერის სუსტად ტენიანი, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის თიხნაროვანი გრუნტებით, წვრილი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, რომლებიც თავის მხრივ ზედაპირზე გადაფარულია ცვალებადი სიმძლავრის თანამედროვე ტექნოგენური (ნაყარი) გრუნტებით ($tQ_{IV}$);

სავალე მასალების, ლაბორატორიული კვლევების და საფონდო მონაცემების განზოგადებით საკვლევ უბანზე გამოიყოფა სამი ფენა – **ფენა #1**-ტექნოგენური გრუნტი - **$tQ_{IV}$, ფენა #2**-მყარპალასტიკური კონსისტენციის თიხნარები - **($adQ_{IV}$)** და **ფენა#3** -ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხნარები-($adQ_{IV}$), რომელთა დახასიათებაც მოცემულია ქვემოთ:

**ფენა #-1 ტექნოგენური (ნაყარი) გრუნტი- ($tQ_{IV}$)** ზედაპირიდან პირველი შრეა, იგი გავრცელებულია საკვლევ ტერიტორიაზე უწყვეტად მისი საშუალო სიმძლავრე 1.5-2,0 მეტრია, აღნიშნული გრუნტი შედგება ძირითადად ხრეშის, ხვინჭის, ლოდების და ღორღის ცალკეული ჩანართებით და თიხნარ-ქვიშნაროვანი გრუნტის შემავსებლით. აღნიშნული ფენის წარმოქმნა დაკავშირებული სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის განვითარებასთან. ფენის სიჭრელის, ცვლადი სიმძლავრის და ლითოლოგიური შემადგენლობის გამო მისი დასინჯვა არ მოხდა. ფენა გახსნილ სიღრმემდე არ არის გაწყლოვანებული და მშრალია.

**ფენა-#2 მყარპალასტიკური კონსისტენციის თიხნარები -($adQ_{IV}$)** ზედაპირიდან მეორე ფენაა და გავრცელებულია ფრაგმენტულად I-ბურჯის მიმდებარედ. აღნიშნული გრუნტი უმეტესწილად წარმოდგენილია მოყვითალო-ყავისფერი, ოდნავ

აჭრელებული, მყარპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარით, შიგადაშიგ კენჭების ჩანართებით.

კენჭნარის მთელი შემადგენლობა საღი და გამოუფიტავია. შემავსებელია თიხნარი მოყვითალო-მოყავისფროა, საშუალომარცვლოვანი სტრუქტურის, სუსტად ტენიანი, მყარპალსტიკური კონსისტენციით, შემკვრივებული.

აღნიშნული ფენა გახსნილია მხოლოდ პირველ სამთო გამონამუშევარში და მისი სიმძლავრე აღემატება ერთ მეტრს.

ლაბორატორიაში განისაზღვრა თიხნარის ფიზიკური თვისებები, რომელთა მნიშვნელობები მოყვანილია #7 ცხრილში.

**ცხრილი#7**

| # | ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დახასიათება | ინდექსი | განზ.ერთ | თიხნარი |
|---|---|---|---|---|
| 1. | სიმკვრივე | $\rho$ | გ/სმ$^3$ | 1.83 |
| 2 | ჩონჩხის სიმკვრივე | $\rho_d$ | _~_ | 1.61 |
| 3. | მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე | $\rho_s$ | _~_ | 2.70 |
| 4. | ფორიანობა | n | % | 40.1 |
| 5. | ფორიანობის კოეფიციენტი | e | ერთ.ნაწ. | 0.671 |
| 6. | ბუნებრივი ტენიანობა | W | % | 13.3 |
| 7. | ტენიანობა დენადობის ზღვარზე | $W_L$ | ერთ.ნაწ. | 28.3 |
| 8. | ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე | $W_P$ | _~_ | 19.6 |
| 9. | პლასტიკურობის რიცხვი | $I_P$ | _~_ | 8.7 |
| 10. | კონსისტენციის მაჩვენებელი | $I_L$ | _~_ | -0.72 |
| 11 | ტენიანობის ხარისხი | Sr | _~_ | 0.535 |

ფიზიკური თვისებების პარამეტრთა ცხრილში მოყვანილი სიდიდეების მიხედვით და სახსტანდარტ 25100-82 შესაბამისად, ქანი კლასიფიცირდება როგორც თიხნარი - ვინაიდან პლასტიკურობის რიცხვის (Ip) მნიშვნელობა შეადგენს 8/7 (ანუ <17), გრუნტი მცირედ ტენიანია (ბუნებრივი ტენიანობა შეადგენს W=13.3%), კონსისტენციის მაჩვენებლით (Iʟ =-0.72) მყარპლასტიკურია, ხოლო ტენიანობის ხარისხის მიხედვით (Sr=0.535) მცირედ ტენიანი.

ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 პუნქტი 2.16-ის -ის თანახმად II და III კლასის ნაგებობების ფუძე-საძირკვლების გაანგარიშებებისათვის დასაშვებია გრუნტის სიმტკიცითი და დეფორმაციული მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა მათი ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით. თიხნარის ცალკეული მახასიათებელი აღებულია ს.ნ. და წ. პნ 02.01-08 -ის დანართების ცხრილებიდან, შეჯერებულია ლაბორატორიულ კვლევის მონაცემებთან და ხასიათდებიან შემდეგი პარამეტრებით:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის ნორმატიული მნიშვნელობა φ=22 $^{0}$;
- შეჭიდულობის ნორმატიული მნიშვნელობა C= 0,50 კგძ/სმ$^{2}$;
- დეფორმაციის მოდულის ნორმატიული მნიშვნელობა შეადგენს E= 320 კგძ/სმ$^{2}$;
- საანგარიშო წინაღობა $R_{0}$=2.6 კგძ/სმ$^{2}$.

დამუშავების კატეგორია § 33ვ - II კატ.

**ფენა#3 ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხნარები-(adQ$_{IV}$)** ზედაპირიდან მესამე ფენაა და გავრცელებულია თითქმის მთელ ტერიტორიაზე უწყვეტად. აღნიშნული გრუნტი უმეტესწილად წარმოდგენილია მოყვითალო - ღია ყავისფერი შეფერილობის, ოდნავ აჭრელებული ნახევრადმყარპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარით, შიგადაშიგ ხვინჭა-ხრეშის ჩანართებით.

აღნიშნული ფენა გახსნილია სამ სამთო გამონამუშევარში და მისი სიმძლავრე მერყეობს 1.5- 2,5 მეტრის ფარგლებში.

ლაბორატორიაში განისაზღვრა თიხნარის ფიზიკური თვისებები, რომელთა მნიშვნელობები მოყვანილია #8 ცხრილში.

ცხრილი#8

| # | ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დახასიათება | ინდექსი | განზ.ერთ | თიხნარი |
|---|---|---|---|---|
| 1. | სიმკვრივე | ρ | გ/სმ³ | 1.80 |
| 2 | ჩონჩხის სიმკვრივე | $\rho_d$ | _˜_ | 1.55 |
| 3. | მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე | $\rho_s$ | _˜_ | 2.70 |
| 4. | ფორიანობა | n | % | 41.8 |
| 5. | ფორიანობის კოეფიციენტი | e | ერთ.ნაწ. | 0.750 |
| 6. | ბუნებრივი ტენიანობა | W | % | 16.5 |
| 7. | ტენიანობა დენადობის ზღვარზე | $W_L$ | ერთ.ნაწ. | 22.8 |
| 8. | ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე | $W_P$ | _˜_ | 15.9 |
| 9. | პლასტიკურობის რიცხვი | $I_P$ | _˜_ | 9.2 |
| 10. | კონსისტენციის მაჩვენებელი | $I_L$ | _˜_ | 0.16 |
| 11 | ტენიანობის ხარისხი | Sr | _˜_ | 0.615 |

ფიზიკური თვისებების პარამეტრთა ცხრილში მოყვანილი სიდიდეების მიხედვით და სახსტანდარტ 25100-82 შესაბამისად, ქანი კლასიფიცირდება როგორც თიხნარი - ვინაიდან პლასტიკურობის რიცხვის (Ip) მნიშვნელობა შეადგენს 9.2 (ანუ <17), გრუნტი ტენიანია (ბუნებრივი ტენიანობა შეადგენს W=16.5%), კონსისტენციის მაჩვენებლით ($I_L$ =0.16) ნახევრადმყარპლასტიკურია, ხოლო ტენიანობის ხარისხის მიხედვით (Sr=0.615) ტენიანი.

ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 პუნქტი 2.16-ის -ის თანახმად II და III კლასის ნაგებობების ფუძე-საძირკვლების გაანგარიშებებისათვის დასაშვებია გრუნტის სიმტკიცითი და დეფორმაციული მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრა მათი ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით. თიხნარის ცალკეული

მახასიათებელი აღებულია ს.ნ. და წ. პნ 02.01-08-ის დანართების ცხრილებიდან, შეჯერებულია ლაბორატორიულ კვლევის მონაცემებთან და ხასიათდებიან შემდეგი პარამეტრებით:

- შინაგანი ხახუნის კუთხის ნორმატიული მნიშვნელობა $\varphi=23^{0}$;
- შეჭიდულობის ნორმატიული მნიშვნელობა C= 0,41 კგძ/სმ$^{2}$;
- დეფორმაციის მოდულის ნორმატიული მნიშვნელობა შეადგენს E= 260 კგძ/სმ$^{2}$;
- საანგარიშო წინაღობა $R_{0}$=2.2 კგძ/სმ$^{2}$.

დამუშავების კატეგორია § 33ვ - II კატ.

**ს.გ.ე.–1** მყარპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარები **-adQ**$_{IV}$ -(**ფენა #2**);

**ს.გ.ე.–2** ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხნარები-**adQ**$_{IV}$ -(**ფენა #3**);

## დასკვნები და რეკომენდაციები

❖ გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს ქ.თბილისში, მდ.მტკვრის ხეობის მარცხენა მაღალ ტერასაზე ე.წ,,ვაგზლის მოედანზე’’. აბსოლუტური სასიმაღლო ნიშულით 430 მეტრი;

❖ ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია ზედა მეოთხეული ასაკის ალუვიურ-დელუვიური გენეზისის ($adQ_3$) საფარი წარმონაქმნებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილნი არიან მოყვითალო ფერის სუსტად ტენიანი, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის თიხნაროვანი გრუნტებით, წვრილი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, რომლებიც თავის მხრივ ზედაპირზე გადაფარულია ცვალებადი სიმძლავრის თანამედროვე ტექნოგენური (ნაყარი) გრუნტებით ($tQ_{IV}$);

❖ გრუნტის წყლები სამშენებლო მოედნის ფარგლებში და მის მიმდებარედ 3.0 მ-სიღრმემდე არ დაფიქსირებულია, შესაბამისად ამ მხრივ რაიმე სახის დამატებითი ღონისძიების გატარება აუცილებელი არ არის;

❖ გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეომორფოლოგიური და გეოდინამიკური ფაქტორებიდან გამომდინარე, სამშენებლო მოედანი იმყოფება დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში, ხოლო საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის) მე-10 დანართის თანახმად მიეკუთვნება I (მარტივი) სირთულის კატეგორიას;

❖ საკვლევ ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების გავრცელება-გამოვლინება არ დაფიქსირებულა, შესაბამისად ამ მიმართულებით რაიმე სახის უარყოფითი გართულება მოსალოდნელი არ არის;

❖ ფუძე-საძირკვლების გაანგარიშებისათვის გრუნტების საანგარიშო მახასიათებლები მოცემულია **#9 ცხრილში.**

**ცხრილი #9**

| **ფენა ##** | **მახასიათებლები** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **ρ** | **$R_c$** | **E** | **φ** | **C** |
| | გ/სმ³ | კგძ/სმ² | კგძ/სმ² | გრადუსი | კგძ/სმ² |
| **ფენა #2** | 1.83 | 2.6 | 0.50 | 23 | 320 |
| **ფენა #3** | 1.80 | 2.2 | 0.41 | 21 | 260 |

❖ საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების უახლოესი სქემის მიხედვით (პნ 01.01-09 ,,სეისმომედეგი მშენებლობა'') ქ.თბილის მდებარეობს 8 ბალიან სეისმურ ზონაში, ხოლო სეისმური თვისებების მიხედვით მასივის ამგები გრუნტები მიეკნკუთვნება II კატეგორიას. მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის სეისმურობად მიღებულ იქნეს 8 ბალი;

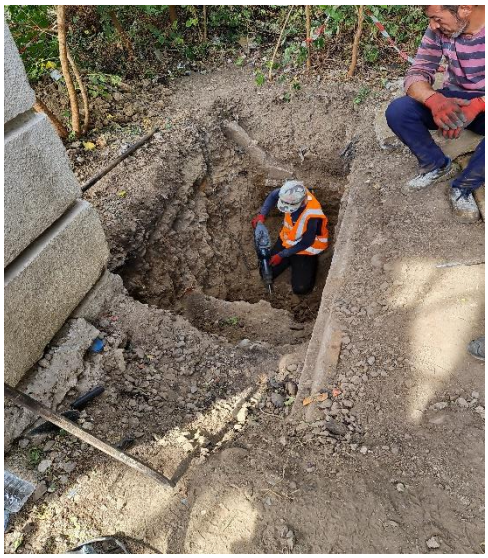
❖ უბანზე ქარის შესაძლო მაქსიმალური სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ შეადგენს 31 მ/წმ;

❖ სამშენებლო მოედნის ამგები გრუნტები – დამუშავების სიძნელის მიხედვით ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის ცხრილის თანახმად მიეკუთვნება: **ფენა #2** – მყარპალასტიკური კონსისტენციის თიხნარები და **ფენა#3** - ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხნარები-33ვ II კატეგორიას;

**შემსრულებელი:**

**გეოლოგიის აკადემიური დოქტორი**
**ინჟინერ-გეოლოგი:** ზ. ჭყონია **ზურაბ ჭყონია**

# ფოტომასალა



შურფი#1



შურფი#2



შურფი#3



შურფი#4

# გამოყენებული ლიტერატურა


- საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს, გარემოს ეროვნული სააგენტო ,, ქ. თბილისში მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე მრავალფუნქციური კომპლექსის სამშენებლო მოედანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური (IV-V უბნები), ჰიდროლოგიური და გრუნტის (ნიადაგის) და წყლის შესაძლო დაბინძურების (ექვსივე უბანი) შესაფასებელი კვლევების ანგარიში''. 2012 წ.
- Асламазова С.Г., Калинина Е.В. 1958г. Отчет Тбилисской гидрогеологической партии по проведенной в 1952г комплексной геолого-гидрогеологической съемке листа К – 38 – 78 – г. Фонды УГ `Грузгеология~.
- Харатишвили Л.А. и др. 1959 Отчет Тбилисской гидрогеологической съемочной партии по работам 1958-1959г.г. Фонды УГ `Грузгеология~.
- Церетели Д.В. Труд по изучении постплиоценных оброзивании Грузии - изд. `Мецниереба~ г. Тбилиси 1966г.
- Папава Д.Ю., Девдариани Е.И. 1971 Отчет Триалетской структурно-съемочной геологической партии на газ по проведенной 1968-70г.г. ''Результаты геолого-съемочных работ и структурного бурения в пределах восточного погружения Аджаро-Триалетской складчатой системы''. Фонды УГ `Грузгеология~.
- Гидрогеология СССР. Том X . Грузинская ССР. изд. ''Недра''. Москва 1970г.
- Геоморфология Грузии. изд. ''Мецниереба'' г. Тбилиси 1971г.
- Отчет о результатах инженерно-геологических съемочных работ м-ба 1:25 000 и долине р. Куры (ниже г. Тбилиси) за 1977-1980г.г. г. Тбилиси 1981г.
- Джапаридзе Г. – Инженерная геология г. Тбилиси изд. '' Сабчота Сакартвело''г. Тбилиси, 1984г.
- სამშენებლო ნორმები და წესები. საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის СНиП 1.02.07-87. ოფიციალური გამოცემ.ა მოსკოვი. 1988 წ.
- სამშენებლო ნორმები და წესები. შენობა-ნაგებობების ფუძეები СНиП 2.02.01-85. ოფიციალური გამოცემა. მოსკოვი. 1985 წ.

- სამშენებლო ნორმები და წესები. მიწის სამუშაოები. #1 კრებული СНиП IV-5-82. მოსკოვი. 1982 წ.
- სახელმწიფო სტანდარტი. გრუნტები. კლასიფიკაცია. ГОСТ 25200-82. მოსკოვი. 1982 წ.
- სამშენებლო ნორმები და წესები. „შენობა-ნაგებობების ფუძეები“. პნ 02.01-08. თბილისი. 2008 წ.
- სამშენებლო ნორმები და წესები. „სეისმომედეგი მშენებლობა“. პნ 01.01-09. თბილისი. 2009 წ.
- სამშენებლო ნორმები და წესები. „სამშენებლო კლიმატოლოგია.“ პნ 01.05-08. თბილისი. 2008 წ.
- გეოინფორმაციული სისტემები GIS;
- ორგანიზაცია CENN-ის ანგარიში „კატასტროფული წყალმოვარდნების საფრთხე ქ. თბილისში“ 2019 წ.
- 1 : 25 000 და 1 : 50 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკა;
- 1 : 500 000 მასშტაბის საქართველოს ნიადაგების რუკა;
- 1: 600 000 მასშტაბის საქართველოს ლანდშაფტების რუკა;
- საქართველოს ეროვნული ატლასი.

# დანართი

1. ლაბორატორიული კვლევის შედეგები (2 ფურც.);
2. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები (2 ფურც.);
3. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი (2 ფურც.);

შპს „აბსოლუტ სერვისი“

მისამართი: ხერგიანისქ#37

TEL:+995 32 257 48 82

email: infoabsoluteservice@gmail.com

GAC-TL- 0251

სსტ ისო/იეკ 17025:2017/ 2018

GAC-TL- 0251

მოქმედების ვადა: 07 თებერვალი 2023წ.

საგამოცდო ოქმი №642

კლდოვანი და არაკლდოვანი ქანები

გაცემის თარიღი: “--26--” -----ოქტომბერი----------2022წ

დამკვეთი: შპს,,ავანბეკი”

პროდუქტის დასახელება: არაკლდოვანი ქანი

ობიექტის დასახელება: თბილისი,ვაგზლის გადასასვლელი ხიდი

განაცხადი:#00199

ნიმუშის ამღები მხარე: შპს,,ავანბეკი”

პროდუქტის მწარმოებელი:

ნიმუშის აღების თარიღი: 17.10.22

ლაბორატორიაში ნიმუშის მიღების თარიღი: 17.10.22

გამოცდის ჩატარების თარიღი: 25.10.22

**სსტ ისო 17892-4:2016/2020** - სამოქალაქო მშენებლობისათვის განკუთვნილი გრუნტების გამოცდის მეთოდები - საკლასიფიკაციო ტესტირება

**სსტ ისო 17892-1:2014/2016** - გეოტექნიკური კვლევა და გამოცდა - გრუნტის ლაბორატორიული გამოცდა - წყლის შემცველობის განსაზღვრა

**სსტ ისო 17892-2:2014/2016** - გეოტექნიკური კვლევა და გამოცდა - გრუნტის ლაბორატორიული გამოცდა - გრუნტის მოცულობითი სიმკვრივის განსაზღვრა

**სსტ ისო 17892-3:2015/2016** - გეოტექნიკური კვლევა და გამოცდა - გრუნტის ლაბორატორიული გამოცდა - ნაწილაკების სიმკვრივის განსაზღვრა

**სსტ ენ ისო 17892-12 :2018/2020** - გეოტექნიკური კვლევა და გამოცდა- გრუნტის ლაბორატორიული გამოცდა - ატერბერგის ზღვრების განსაზღვრა;

# გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი (ვაგზლის გადასასველი ხიდი)

| # | ჭერი # | ნიმუშის ალების ინტერვალი, მ | ფრაქციის ზომა, მმ | | | | | | | | | | ბუნებრივი ტენიანობა, W % | პლასტიკურობა | | | დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$ | სიმკვრივე, გრ/სმ$^3$ | | | ფორიანობა, n % | ფორიანობის კოეფიციენტი, e | ტენიანობის ხარისხი, $S_r$ | გრუნტის აღწერა |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | >2.36 | 2.36-2.0 | 2.0-1.18 | 1.18-0.600 | 0.600-0.425 | 0.425-0.300 | 0.300-0.212 | 0.212-0.150 | 0.150-0.063 | < 0,063 | | ზღვრული ტენიანობა, $W_L$ % | ქვედა ზღვარი, $W_p$ % | პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$ | | მინერალური ნაწილაკების, $\rho_s$ | ბუნებრივი, $\rho$ | ჩონჩხის, $\rho_d$ | | | | |
| 1 | 1 | 2.15 | | | 0.3 | 0.7 | 0.8 | 1.9 | 2.6 | 3.3 | 2.2 | 88.2 | 13.3 | 28.3 | 19.6 | 8.7 | -0.72 | 2.70 | 1.83 | 1.61 | 40.1 | 0.671 | 0.535 | თიხნარი მყარი |
| 2 | 2 | 2.6 | | 2.8 | 2.1 | 1.8 | 1.4 | 1.9 | 2.1 | 1.9 | 1.6 | 84.4 | 10.7 | 19.5 | 9.4 | 10.2 | 0.13 | 2.69 | 1.79 | 1.61 | 39.8 | 0.663 | 0.434 | თიხნარი ნახევრად მყარი |
| 3 | 4 | 4.6 | | 1.9 | 1.6 | 2.0 | 2.1 | 1.9 | 1.7 | 2.0 | 1.5 | 85.3 | 18.5 | 25.7 | 16.4 | 9.3 | 0.22 | 2.70 | 1.81 | 1.52 | 43.4 | 0.767 | 0.651 | თიხნარი ნახევრად მყარი |
| 4 | 3 | 3.3 | | 1.1 | 1.5 | 2.3 | 2.8 | 2.2 | 3.1 | 2.6 | 2.0 | 82.4 | 23.7 | 31.8 | 21.9 | 9.9 | 0.18 | 2.69 | 1.80 | 1.45 | 45.8 | 0.848 | 0.751 | თიხნარი ნახევრად მყარი |

შემსრულებელი თ.ჩაჩანიძე

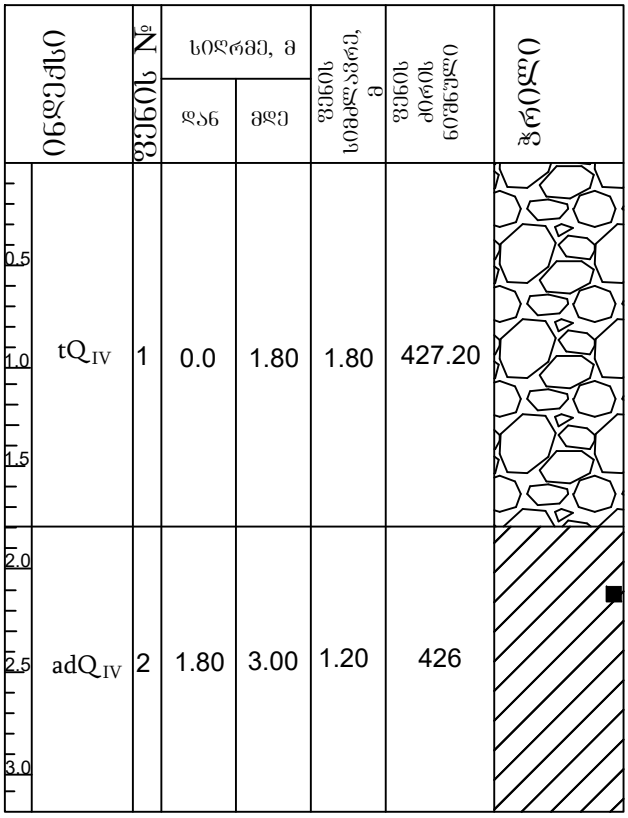
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი თ.სულაძე

# შურფის ჭრილები

მასშტაბი - 1:50

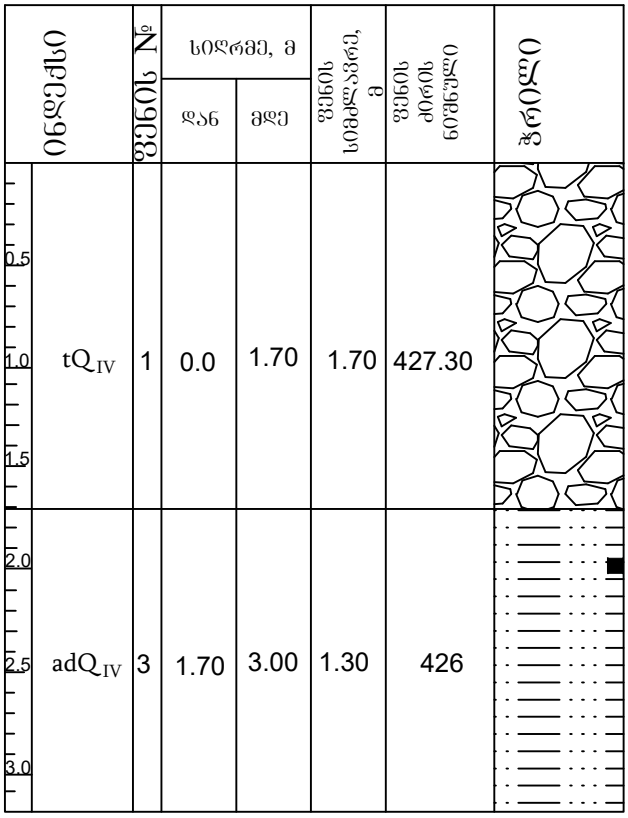
## შურფი №1

X-483292; Y-4619144; H-429;




## შურფი №2

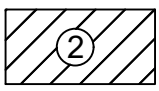
X-483281; Y-4619137 ; H-429;



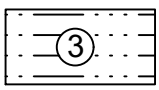

პირობითი ნიშნები




ტექნოგენური გრუნტი-($tQ_{IV}$)




მყარპლასტიკური თიხნარი ($adQ_{IV}$)




ნახევრად მყარპლასტიკური თიხნარი ($adQ_{IV}$)

■ ნიმუშის აღების ადგილი

| ქ.თბილისში, ვაგზლის მოედანი#2-ში არსებული საქვეითო გადასასვლელი ხიდის და მისი კიბეების რეკონსტრუქციის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა | | | სტადია |
|---|---|---|---|
| | | | მ.პ |
| თანამდებობა | ხელმოწერა | გვარი | შურცელი |
| გეოლოგი | | ჭყონია | 1 |
| | | | შურც.რაოდ. |
| | | | 1 |

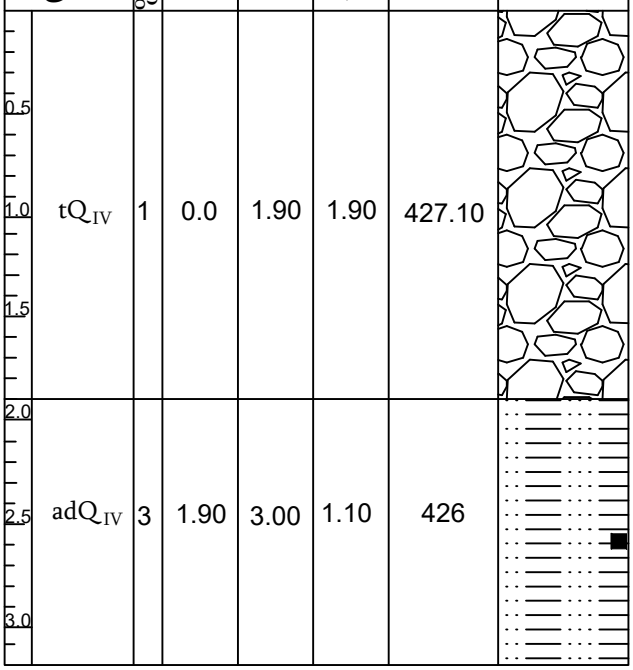
# შურფის ჭრილები

მასშტაბი - 1:50

## შურფი №3

X-483246; Y-4619118; H-429;

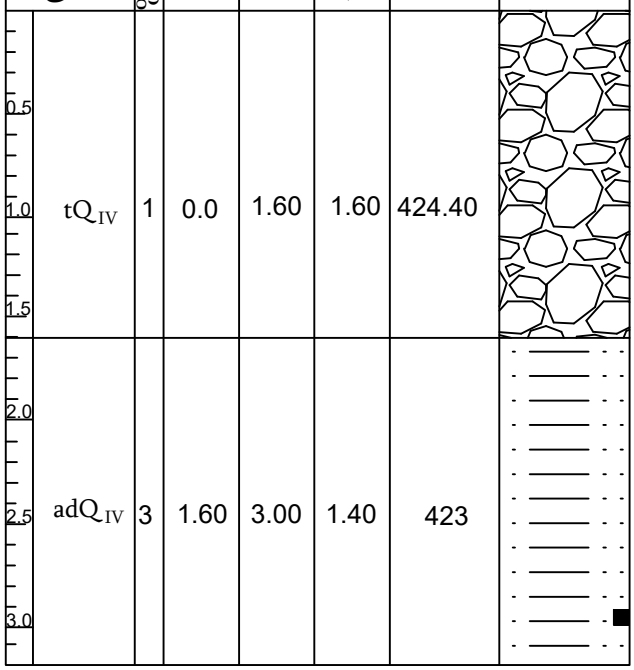
| ინდექსი | ფენის № | სიღრმე, მ დან | სიღრმე, მ მდე | ფენის სიმძლავრე, მ | ფენის ძირის ნიშნული | ჭრილი |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $tQ_{IV}$ | 1 | 0.0 | 1.90 | 1.90 | 427.10 | |
| $adQ_{IV}$ | 3 | 1.90 | 3.00 | 1.10 | 426 | |




## შურფი №4

X-483128.; Y- 4619048; H-425;

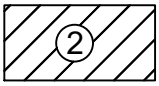
| ინდექსი | ფენის № | სიღრმე, მ დან | სიღრმე, მ მდე | ფენის სიმძლავრე, მ | ფენის ძირის ნიშნული | ჭრილი |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $tQ_{IV}$ | 1 | 0.0 | 1.60 | 1.60 | 424.40 | |
| $adQ_{IV}$ | 3 | 1.60 | 3.00 | 1.40 | 423 | |



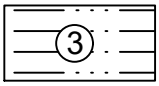

პირობითი ნიშნები




ტექნოგენური გრუნტი-($tQ_{IV}$)




მყარპლასტიკური თიხნარი ($adQ_{IV}$)



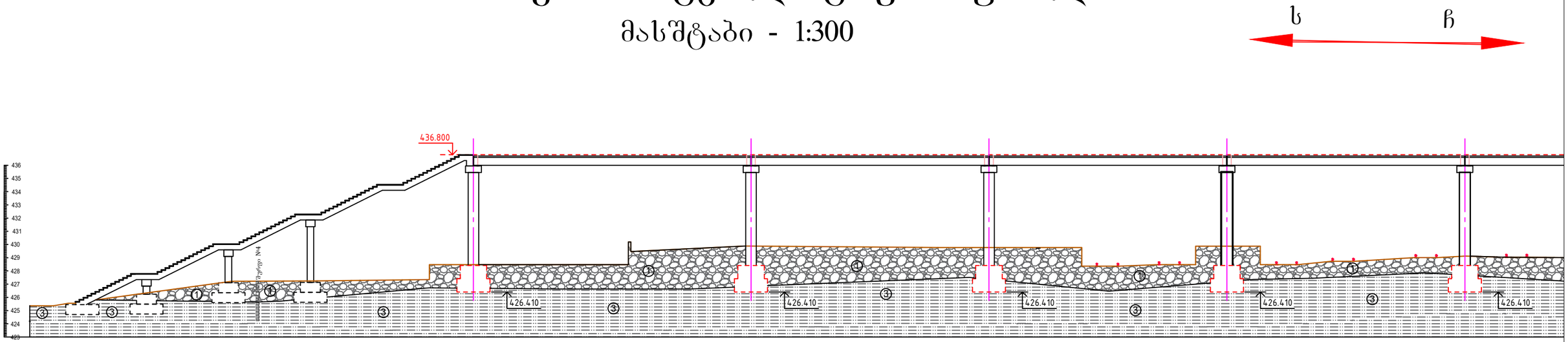

ნახევრად მყარპლასტიკური თიხნარი ($adQ_{IV}$)

■ ნიმუშის აღების ადგილი

| | | | |
|---|---|---|---|
| ქ.თბილისში, ვაგზლის მოედანი#2-ში არსებული საქვეითო გადასასვლელი ხიდის და მისი კიბეების რეკონსტრუქციის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა | | | სტადია |
| | | | მ.პ |
| თანამდებობა | ხელმოწერა | გვარი | ფურცელი |
| გეოლოგი | | ჭყონია | 2 |
| | | | |
| | | | ფურც.რაოდ. |
| | | | 2 |
| | | | |

# საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი

მასშტაბი - 1:300




პირობითი ნიშნები

① ტექნოგენური გრუნტი-($tQ_{IV}$)

② მყარპლასტიკური თიხნარი ($adQ_{IV}$)

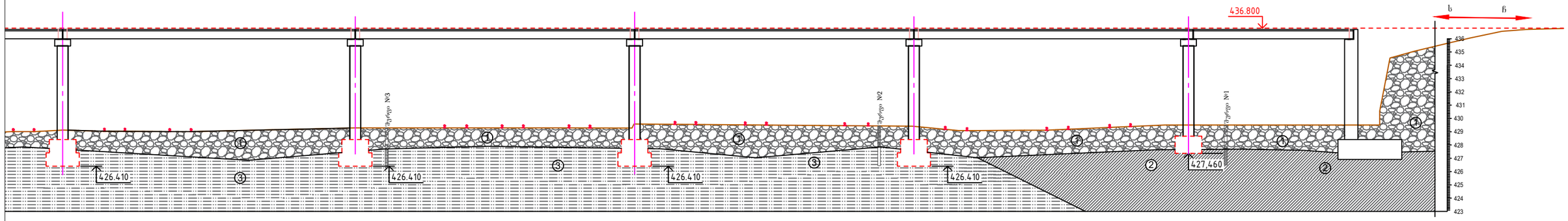
③ ნახევრად მყარპლასტიკური თიხნარი ($adQ_{IV}$)

■ ნიმუშის აღების ადგილი

| | | | |
|---|---|---|---|
| ქ.თბილისში, ვაგზლის მოედანი#2-ში არსებული საქვეითო გადასასვლელი ხიდის და მისი კიბეების რეკონსტრუქციის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა | | | სტადია |
| | | | მ.ა |
| თანამდებობა | ხელმოწერა | გვარი | ფურცელი |
| გეოლოგი | | ჯჭონია | 1 |
| | | | |
| | | | ფურც.რაოდ. |
| | | | 2 |
| | | | |

# საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი

მასშტაბი - 1:300




პირობითი ნიშნები

① ტექნოგენური გრუნტი-($tQ_{IV}$)

② მყარპლასტიკური თიხნარი ($adQ_{IV}$)

③ ნახევრად მყარპლასტიკური თიხნარი ($adQ_{IV}$)

■ ნიმუშის აღების ადგილი

| | | | |
|---|---|---|---|
| ქ.თბილისში, ვაგზლის მოედანი#2-ში არსებული საქვეითო გადასასვლელი ხიდის და მისი კიბეების რეკონსტრუქციის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა | | | სტადია |
| | | | მ.პ |
| თანამდებობა | ხელმოწერა | გვარი | ფურცელი |
| გეოლოგი | | ჯყონია | 2 |
| | | | |
| | | | ფურცლების |
| | | | 2 |
| | | | |