



ქ. თბილისში, კველი თბილისის რაიონში,  
ორთაჭალაში, ვ. გორბასლის მე-3 ჩიხი № 1 და  
№ 3-ში შენობების გამაბრებისათვის ჩატარებული  
საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები

საინჟინრო-გეოლოგია

## ტექნიკური დავალება

### საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

1. ობიექტის დასახელება – თბილისში, ძველი თბილისის რაიონში, ორთაჭალაში, ვ. გორგასლის მე-3 ჩიხი № 1 და №3-ში შენობების გამაგრება;
2. დამკვეთი – შ.პ.ს. „სეისმომედეგი პროექტირების და ექსპერტიზის ცენტრი“;
3. ობიექტის მდებარეობა – ორთაჭალა, ვ. გორგასლის მე-3 ჩიხი № 1 და № 3-ში
4. დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;
5. ობიექტის ტექნიკური დახასიათება – სამ სართულიანი, მართკუთხედის ფორმის ზომებით 32.0X19.0მ;
6. საძირკვლის ტიპი – ლენტური;
7. ჩატარდეს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები შენობის გამაგრებასთან დაკავშირებით;
9. საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში წარმოდგენილი იქნას ორ ეგზემპლარად.

პროექტის მთავარი კონსტრუქტორი:



**ქ. თბილისში, კველი თბილისის რაიონში, ორთაჯალაში,  
ვ. ბორბასლის მე-3 ჩიხი № 1 და № 3-ში შენობების  
ბამაბრებისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური  
კვლევების შედეგები**

შ.პ.ს. „სეისმომედეგი პროექტირებისა და ექსპერტიზის ცენტრი“-ს დავალებით 2014 წლის ივნისში შ.პ.ს. „კირკიტაძე და კომპანია“-ს ინჟინერ-გეოლოგის გ. სარაჯიშვილის მიერ ჩატარებული იქნა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები საცხოვრებელი სახლის გამაგრებასთან დაკავშირებით.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები ჩატარდა ტექნიკური დავალების, ნორმატიული დოკუმენტების (ს.ნ. და წ. 1.02.07.87) საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის, (2.02.01.83 შენობა-ნაგებობათა ფუძეები) და სახსტანდარტის (25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია) მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

ტექნიკური დავალების თანახმად გამოყოფილ უბანზე გათვალისწინებულია საცხოვრებელი სახლის საძირკვლების გამაგრება, რომლის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ტექნიკურ დავალებაში.

არსებული საცხოვრებელი სახლის ზომები 32.0X19.0 მეტრია მართკუთხედის კონფიგურაციის. საძირკვლების ტიპი ლენტური.

უშუალოდ სამშენებლო მოედნის ფარგლებში წინა წლებში საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა არ ჩატარებულა, ხოლო მის მიმდებარედ ჩატარებული კვლევის მასალები ჩვენს მიერ ვერ იქნა მოძიებული.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით შენობის კუთხეებში, გაიბურღა 3 ჭაბურღილი. ბურღვა ჩატარდა ხელბურღვის მეთოდით. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ლიკვიდირებული იქნენ განაბურღი გრუნტით გამოსაკვლევი რელიეფი ხასიათდება მცირე დახრით. ჩრდილო-სამხრეთის მიმართულებით მდინარე მტკვრისაკენ. მიწის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები შენობის კონტურის ფარგლებში 400.90-401.60 მ-მდე ცვალებადობს.

დღეისათვის საკვლევი მოედანი განაშენიანებულია სამსართულიანი საცხოვრებელი სახლით. სახლი აშენებულია ასი წლის წინათ, მზიდი კედლების სისქე 0.80 მ. მართკუთხედის ფორმის, შიდა პატარა ეზოთი. შენობის ზომები გეგმაში 32.00X19.0 მ. საძირკველი ყორექვისა თიხის ცემენტზეა. ეს სახლი ამჟამად ძლიერ ამორტიზირებულია. მზიდ კედლებს გააჩნია ბზარები, შენობა



ფასადის გასწვრივ. როგორც აღნიშნული ჭრილიდან ჩანს სამშენებლო უბანზე გამოყოფილია 2 ფენა – მათ შორის 1 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.

ფენა 1 – ნაყარის ფენა, წარმოდგენილია თიხნარის, ღორღისა და ხვინჭის ნარევით გავრცელებულია მთელ ტერიტორიაზე მიწის ზედაპირიდან 1.50-1.60 მეტრის ფარგლებში;

ფენა 2 - სგე-1 – მოყვითალო თიხნარები, მტვეროვანი, სუსტად მაკროფოროვანი, თაბაშირიანი, 4.5 მ-მდე ნახევრად მყარი კონსისტენციის, ღორღის და ხვინჭის 5%-მდე ჩანართებით, გავრცელებულია ნაყარი გრუნტის ქვეშ 1.5-6.0 მ. სიღრმემდე. თიხნარები უმეტესწილად მაკროფოროვანი და დამარილიანებულია, მკვეთრად რეაგირებენ დასველებაზე.

როგორც ლაბორატორიული გამოკვლევებიდან ჩანს ამ ნაკვეთზე გავრცელებული გრუნტები თავისი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით მიეკუთვნებიან თიხნარებს, რადგან მათი პლასტიკურობის რიცხვი  $I_p=8.0$  ბუნებრივი ტენიანობა  $W = 0.160$ , ხოლო ტენიანობის ხარისხის  $S_R = 0.63$ , თიხნარების დენადობის მაჩვენებელი ნაკლებია 0-ზე.

თიხნარების ბუნებრივი სიმკვრივე  $p=1.87$  გ/სმ<sup>3</sup>, ჩონჩხის  $p_d=1.61$  გ/სმ<sup>3</sup>, ხოლო მინერალური ნაწილაკების  $p_s=2.71$  გ/სმ<sup>3</sup>, თიხნარების ფორიანობა  $n=0.41$  არ აღემატება, ფორიანობის კოეფიციენტის  $e=0.683$  მნიშვნელობის დროს.

თიხნარების სიმტკიცის მაჩვენებლების მიღების მიზნით ჩატარდა ცდები ძვრაზე კონსოლიდირებული წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში და ბუნებრივი ტენიანობის დროს. 0.5, 1.0; 1.5, 2.0 და 3.0 კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვების დროს, როგორც ძვრის შედეგებიდან ჩანს შეჭიდულობის ძალა ბუნებრივ ტენიანობის დროს  $C=0.250$  კგ/სმ<sup>2</sup>, წყალგაჯერებულ შემთხვევაში  $C=0.15$  კგ/სმ<sup>2</sup> ტოლია. რაც მიუთითებს, რომ თიხნარები წყლის მიწოდებაზე ძლიერ რეაგირებენ.

თიხნარების კომპრესიული გამოცდა ჩატარდა „ერთი მრუდის“ მეთოდით 0.5 კგ/სმ<sup>2</sup> საფეხურებით 3.0 კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვამდე, სადაც 2.0 კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვის დროს მიწოდებული იქნა წყალი, როგორც გამოცდებმა გვიჩვენა თიხნარები არ მიეკუთვნებიან არც ჯირჯვად და არც ჯდენად გრუნტებს, არამედ მიეკუთვნებიან მომეტებული კუმშვადობის გრუნტებს რადგან მისი კუმშვადობის კოეფიციენტი  $\alpha=0.018$  კგ/სმ<sup>2</sup> ტოლია, ხოლო ფარდობითი ჯდენადობა ნაკლებია 0.01 და უდრის  $E_s=0.005$ , დეფორმაციის მოდული 2.0 კგ/სმ<sup>2</sup> დატვირთვის დროს  $E_s=45$  კგ/სმ<sup>2</sup>.



ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით გრუნტის წყალი ბურღვის დროს თიხნარებში დაფიქსირებულია 5.80 მ-ზე, რაც უარყოფით ზეგავლენას ვერ მოახდენს უასამაურ — ებელი შენობის მდგრადობაზე.

გრუნტის წყლის დონის რყევის ამპლიტუდაზე რეჟიმული დაკვირვებების არ არსებობის გამო, მისი რყევის ამპლიტუდა სავარაუდოდ მიღებული იქნას  $\pm 1.0$  მ. როგორც ლაბორატორიული გამოკვლევებიდან ჩანს გრუნტის წყალი ხასიათდება სულფიტური აგრესიულობით რ/ბ კონსტრუქციების მიმართ.



## დასკვნები და რეკომენდაციები.

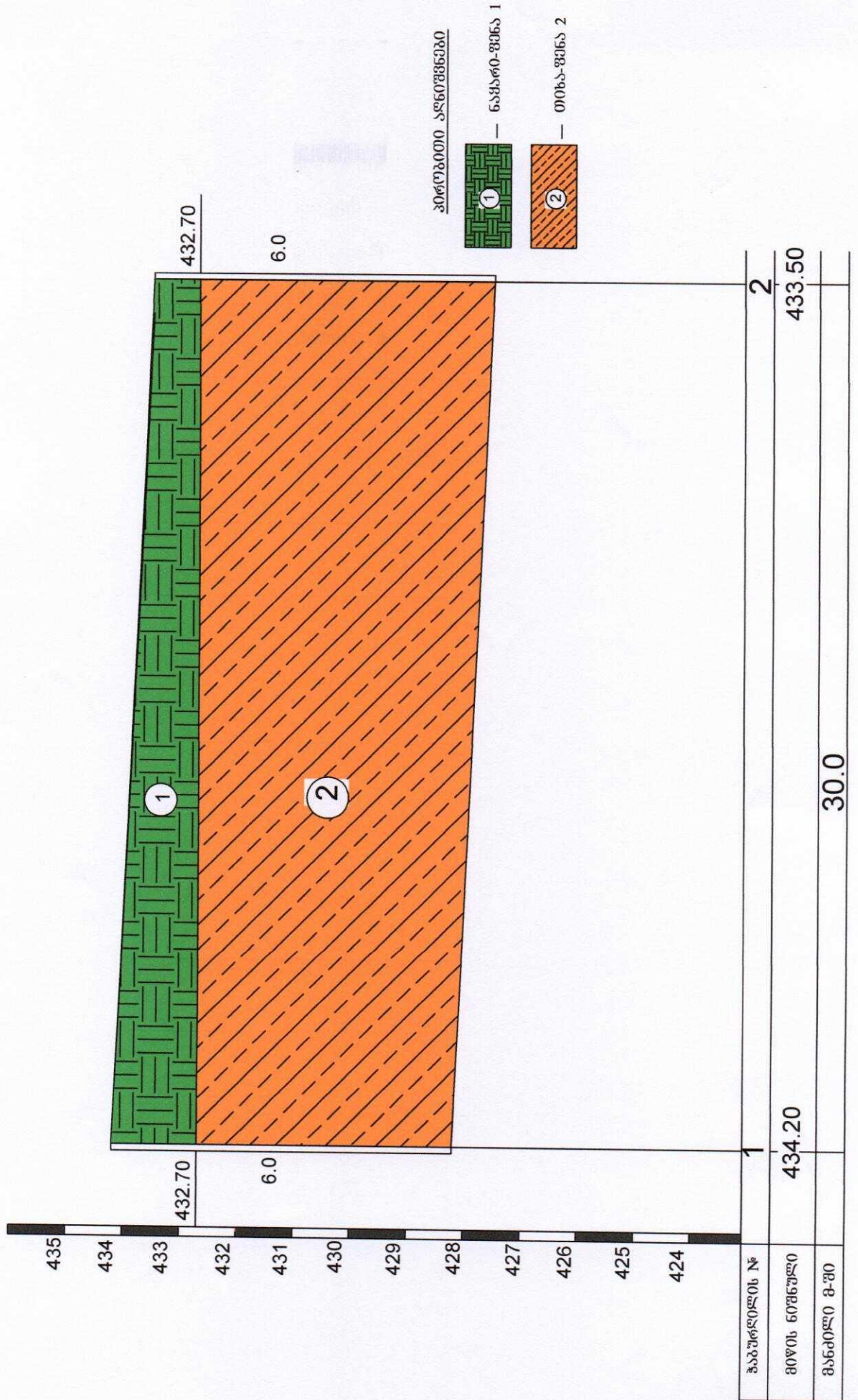
ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მონაცემების საფუძველზე შეიძლება აღინიშნოს:

1. სამშენებლო უბნის გეოლოგიური აგებულებიდან და გეომორფოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, იმყოფება კარგ პირობებში, ვინაიდან აქ უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა) არ აღინიშნება;
2. საკვლევი უბანი, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 დანართი 10-ის თანახმად მიეკუთვნება I (მარტივ) კატეგორიას;
3. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე და მიღებული მონაცემების საფუძველზე, სამშენებლო უბანზე გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი - ფენა № 2 - თიხნარებისა, რომელზეც შეიძლება მიღებულ იქნას შემდეგი მახასიატებლები:  
ფენა № 2 - თიხნარები  $P=1.86$  გ/სმ<sup>3</sup>;  $C=0.2$  კგ/სმ<sup>2</sup>;  $\varphi=16^\circ$ ;  
 $E=90$  კგ/სმ<sup>2</sup>;  $R_0=1.8$  კგ/სმ<sup>2</sup>;
4. შენობის დაფუძნება ლენტური ან ფილის ტიპის საძირკვლებით ფენა № 2-ზე - თიხნარზე ყველაზე ოპტიმალურია;
5. საქართველოს სამშენებლო ნორმებისა და წესების „სეისმომდებელი მშენებლობა“ პნ 01.01.09-ს ცხრილი № 1-ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართი 1-ის მიხედვით, სამშენებლო უბანი მიეკუთვნება 8 ბალიან ზონას, რადგან უბანზე გავრცელებული გრუნტები აღნიშნული ცხრილის მიხედვით მიეკუთვნება I კატეგორიას;
6. პროექტში გათვალისწინებული იქნას კონსტრუქციული ღონისძიებები მომიჯნავე შენობის დეფორმაციების თავიდან აცილების მიზნით;
7. შესაძლო დეფორმაციების თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა განხორციელდეს წყალდამცავი ღონისძიებები, რათა საძირკვლის ფუძის გრუნტი დაცული იქნეს დასველებისაგან, როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის დროს.
8. გრუნტის წყლის რყევის ამპლიტუდა მიღებული იქნეს  $\pm 1.0$  მ.



# ჭრილი 1-2

შპრტ. 1:100  
პორ. 1:200













ნაშის კომპარეისიაზე გამომცდის შედეგები

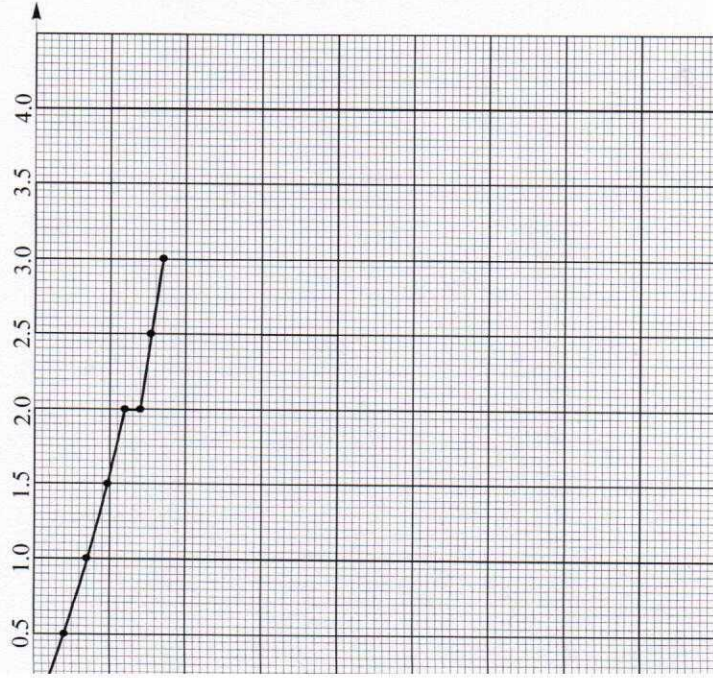
კაბ. №1 ნიმუში №2

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 5.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

კრუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამომცდის გრაფიკი  
ვერტიკალური დატვირთვა  $P \cdot 10^3 \text{Па}$



ლაბორატორიის უფროსი:

*[Handwritten signature]*

ნ. ხმელიძე

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რჩეულიშვილის ჩიხი №2

ლაბორატორიული ნომერი №295

| ინდექსი | სიმბოლო                  | ნიშნები | ნიშნები |
|---------|--------------------------|---------|---------|
| 1       | $W_L$                    | 1       | 0.26    |
| 2       | $W_p$                    | 2       | 0.18    |
| 3       | $I_p$                    | 3       | 8       |
| 4       | $\rho_s$                 | 4       | 2.71    |
| 5       | $\rho$                   | 5       | 2.12    |
| 6       | $\rho_d$                 | 6       | 1.91    |
| 7       | $W$                      | 7       | 0.107   |
| 8       | $n$                      | 8       | 0.30    |
| 9       | $e$                      | 9       | 0.419   |
| 10      | $W_{saf}$                | 10      | 0.15    |
| 11      | $S_r$                    | 11      | 0.69    |
| 12      | $I_L$                    | 12      | <0      |
| 13      | $K_{\phi}$               | 13      | -       |
| 14      | $\xi_{sw}$               | 14      | -       |
| 15      | $P_{sw}^{10\text{Па}}$   | 15      | -       |
| 16      | $W_{sw}$                 | 16      | -       |
| 17      | $\xi_{\phi}$             | 17      | 0.004   |
| 18      | $P_{\phi}^{10\text{Па}}$ | 18      | -       |
| 19      | $W_{sl}$                 | 19      | -       |

გამომცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

| დასველება | $\Delta h, \text{mm}$ | შეფარდებითი კუმულატიული სიწვანე |         | გრუნტის მდგრადობის ინდექსი | გრუნტის მდგრადობის ინდექსი | გრუნტის მდგრადობის ინდექსი |
|-----------|-----------------------|---------------------------------|---------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|           |                       | $\alpha$                        | $\beta$ |                            |                            |                            |
| 0.0       | -                     | -                               | -       | 0.419                      | -                          | -                          |
| 0.5       | 0.20                  | 0.008                           | 0.008   | 0.408                      | 0.022                      | 32                         |
| 1.0       | 0.35                  | 0.014                           | 0.014   | 0.399                      | 0.018                      | 39                         |
| 1.5       | 0.50                  | 0.020                           | 0.020   | 0.391                      | -                          | -                          |
| 2.0       | 0.60                  | 0.024                           | 0.024   | 0.385                      | 0.014                      | 50                         |
| დასველება | 0.70                  | 0.028                           | 0.028   | 0.379                      | 0.006                      | -                          |
| 2.5       | 0.80                  | 0.032                           | 0.032   | 0.376                      | -                          | -                          |
| 3.0       | 0.85                  | 0.034                           | 0.034   | 0.371                      | 0.008                      | 86                         |



ნტის კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რჩეულიშვილის ჩიხი №2

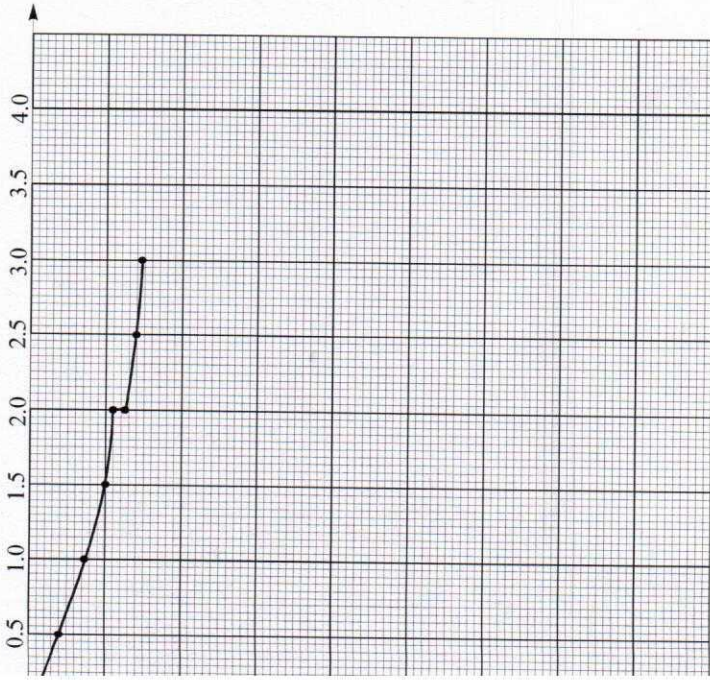
ჭაბ. №1 ნიმუში №3

ნიმუშის ალების ინტერვალი - 6.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

კრუნტის დასახელება: თიხნარი

გ რ უ ნ ტ ი ს გ ა მ ო ც დ ი ს გ რ ა ფ ი კ ი  
ვერტიკალური დატვირთვა  $P \cdot 10^3 \text{Па}$



ლაბორატორიის უფროსი:

*[Handwritten signature]*

ბ. ხმელიძე

გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

| წინემა გრუნტის დასახელება | აბსოლუტური კუმულირებული დატვირთვა, $\Delta h, \text{mm}$ | შეფარდებითი კუმულაცია, $\Delta h/h$ |                        | ფორმალური დეფორმაციის კოეფიციენტი, $\epsilon$ | კუმულირებული დატვირთვა, $\sigma, \text{Pa}$ | საერთო დატვირთვა, $E_0 \cdot 10^3 \text{Па}$ |
|---------------------------|--|-------------------------------------|------------------------|---|---|--|
|                           |  | ცენტრი, $\epsilon_c$                | სივრცითი, $\epsilon_s$ |   |   |  |
| 0.0                       | -  | -                                   | -                      | 0.404   | -   | -  |
| 0.5                       | 0.23   | 0.009                               | 0.009                  | 0.393   | 0.022                                       | 32   |
| 1.0                       | 0.38   | 0.015                               | 0.014                  | 0.384   | 0.018                                       | 39   |
| 1.5                       | 0.48   | 0.019                               | 0.019                  | 0.377   | -   | -  |
| 2.0                       | 0.53   | 0.021                               | 0.022                  | 0.373   | 0.011                                       | 63   |
| დასვენება                 | 0.63   | 0.025                               | 0.025                  | 0.369   | 0.004                                       | -  |
| 2.5                       | 0.70   | 0.028                               | 0.028                  | 0.365   | -   | -  |
| 3.0                       | 0.75   | 0.030                               | 0.030                  | 0.362   | 0.007                                       | 98   |

ლაბორატორიული ნომერი №296

| პარამეტრი  | სიმნიშვნელობა | ერთეული | ნიმუშის ნომერი |
|--|---------------|---------|----------------|
| დეფორმაციის მდგომარეობა, $W_L$                         | 1             | 0.29    | -              |
| პლასტიკურობის მდგომარეობა, $W_p$                       | 2             | 0.18    | -              |
| პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p \%$                         | 3             | 11      | -              |
| მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$                         | 4             | 2.71    | -              |
| გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$                 | 5             | 2.16    | -              |
| ჩონჩხის, $\rho_d$                                      | 6             | 1.93    | -              |
| ტენიანობა, $W$   | 7             | 0.116   | -              |
| ფორიანობა, $n$   | 8             | 0.29    | -              |
| ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$                            | 9             | 0.404   | -              |
| სრული ტენიანობა, $W_{sat}$                             | 10            | 0.15    | -              |
| ტენიანობის ხარისხი, $S_r$                              | 11            | 0.78    | -              |
| დეფორმაციის მაჩვენებელი, $I_L$                         | 12            | <0      | -              |
| ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფილტრ}$                    | 13            | -       | -              |
| თავისუფალი გაჯირჯევის, $\epsilon_{sw} \%$              | 14            | -       | -              |
| გაჯირჯევის, $P_{sw} 10^3 \text{Па}$                    | 15            | -       | -              |
| გაჯირჯევის ტენიანობა, $W_{sw}$                         | 16            | -       | -              |
| ფარდობითი კუმულაციის, $\epsilon_c \%$                  | 17            | 0.003   | -              |
| კუმულაციის საწინააღმდეგავი, $P_{ფილტრ} 10^3 \text{Па}$ | 18            | -       | -              |
| კუმულაციის ტენიანობა, $W_{sl}$                         | 19            | -       | -              |



პროექტის კონსტრუქციული გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რეულისივილიის ჩიხი №2

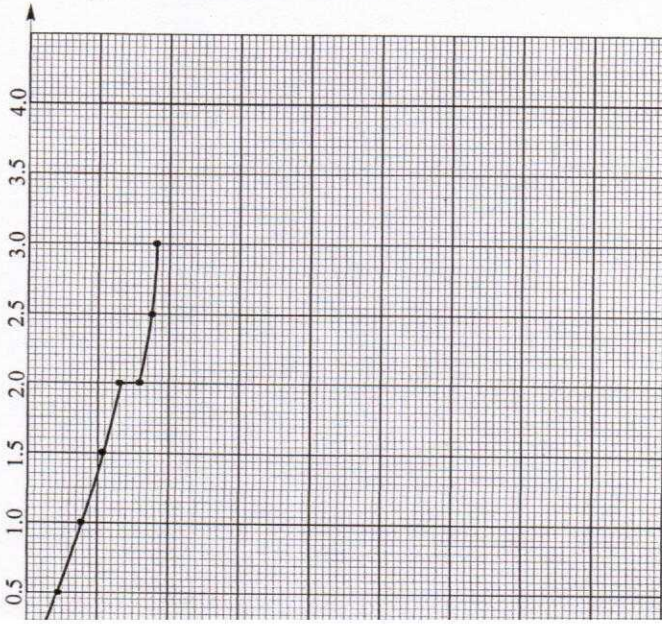
აბ. №2 ნომერი №1

იმუშის აღების ინტერვალი - 4.0 მ

იმუშის სახე: მონოლითი

რუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი  
ვერტიკალური დატვირთვა P10<sup>1</sup>Па



ამორატორიის უფროსი:

*Handwritten signature*

ბ. ხმელიძე

გამოცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

| დატვირთვა P10 <sup>1</sup> Па | აბსოლუტური კუბურადობა Δh, mm | შუქარდობითი კუბურადობა Δh/h |             | e     | კუბურადობის კოეფიციენტი e | საპროექტო დატვირთვა P <sub>sw</sub> 10 <sup>1</sup> Па |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------|-------|---------------------------|--|
|                               |                              | ცდის, ც                     | გრაფიკის, გ |       |                           |  |
| 0.0                           | -                            | -                           | -           | 0.441 | -                         | -  |
| 0.5                           | 0.22                         | 0.009                       | 0.009       | 0.428 | 0.026                     | 28   |
| 1.0                           | 0.40                         | 0.016                       | 0.016       | 0.418 | 0.020                     | 36   |
| 1.5                           | 0.55                         | 0.022                       | 0.022       | 0.409 | -                         | -  |
| 2.0                           | 0.65                         | 0.026                       | 0.026       | 0.403 | 0.015                     | 47   |
| დასველება                     | 0.80                         | 0.032                       | 0.032       | 0.395 | 0.008                     | -  |
| 2.5                           | 0.85                         | 0.034                       | 0.035       | 0.391 | -                         | -  |
| 3.0                           | 0.92                         | 0.037                       | 0.037       | 0.388 | 0.007                     | 100  |

ლაბორატორიული ნომერი №297

| პარამეტრი                      | სიმბოლო                            | მნიშვნელობა | ერთეული |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------|---------|
| დენადობის ხვევა                | W <sub>L</sub>                     | 1           | 0.27    |
| კლასტიკურობის ხვევა            | W <sub>F</sub>                     | 2           | 0.18    |
| პლასტიკურობის რიცხვი           | I <sub>F</sub> %                   | 3           | 9       |
| მინერალური ნაწილაკის           | P <sub>S</sub>                     | 4           | 2.71    |
| გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის | ρ                                  | 5           | 2.09    |
| ჩონჩხის                        | ρ <sub>d</sub>                     | 6           | 1.88    |
| ტენიანობა                      | W                                  | 7           | 0.112   |
| ფორიანობა                      | n                                  | 8           | 0.31    |
| ფორიანობის კოეფიციენტი         | e                                  | 9           | 0.441   |
| სრული ტენტივადობა              | W <sub>air</sub>                   | 10          | 0.16    |
| ტენიანობის ხარისხი             | S <sub>r</sub>                     | 11          | 0.69    |
| დენადობის მაჩვენებელი          | I <sub>L</sub>                     | 12          | <0      |
| ფილტრაციის კოეფიციენტი         | K <sub>ფ</sub> მ/დღ-ღ-ში           | 13          | -       |
| თავისუფალი გაჯირჯკება          | ξ <sub>sw</sub> %                  | 14          | -       |
| გაჯირჯკების წვევა              | P <sub>sw</sub> 10 <sup>1</sup> Па | 15          | -       |
| გაჯირჯკების ტენიანობა          | W <sub>sw</sub>                    | 16          | -       |
| ფარდობითი ჯდენადობა            | ξ <sub>d</sub> %                   | 17          | 0.006   |
| ჯდენადობის საწი-სი წვევა       | P <sub>d</sub> 10 <sup>1</sup> Па  | 18          | -       |
| ჯდენის ტენიანობა               | W <sub>SL</sub>                    | 19          | -       |



ინტის კომპრესიაზე გამომცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რჩეულიშვილის ჩიზი №2

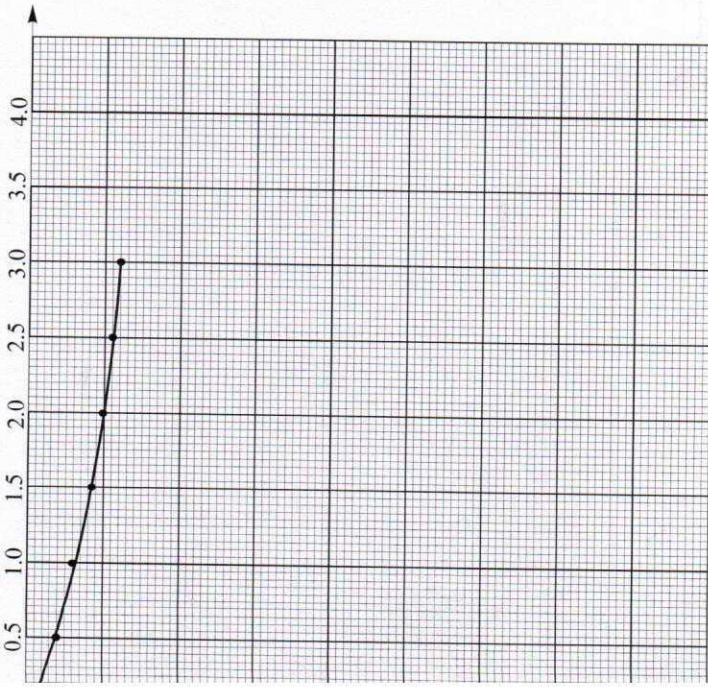
ჭაბ. №2 ნიმუში №2

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 6.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამომცდის კოეფიციენტი  
კურთკალური დატვირთვა  $P \cdot 10^5 \text{Па}$



ლაბორატორიის უფროსი:

*[Handwritten signature]*

ბ. ხმელიძე

გამომცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

| წნევა გრუნტზე, $P \cdot 10^5 \text{Па}$ | აბსოლუტური კუმულატიური კუმულაცია, $\Delta h$ , mm | შეფარდებითი კუმულაცია, $\Delta h/h$ |                            | საფარველი ფორმის კოეფიციენტი, $\alpha$ | კუმულატიური დეფორმაციის სიდიდე, $\epsilon$ | კუმულატიური დეფორმაციის სიდიდე, $\epsilon_{sw} \%$ | საფარველი ფორმის კოეფიციენტი, $\alpha$ | საფარველი ფორმის კოეფიციენტი, $\alpha$ |
|---|---|-------------------------------------|----------------------------|--|--|--|--|--|
|   |   | ცდის, $\epsilon$                    | გრაფიკული, $\epsilon_{gr}$ |  |  |  |  |  |
| 0.0                                     | -   | -                                   | -                          | 0.369                                  | -  | -  | -                                      | -                                      |
| 0.5                                     | 0.20  | 0.008                               | 0.008                      | 0.358                                  | 0.022                                      | 31   | -                                      | -                                      |
| 1.0                                     | 0.32  | 0.013                               | 0.013                      | 0.351                                  | 0.014                                      | 48   | -                                      | -                                      |
| 1.5                                     | 0.42  | 0.017                               | 0.017                      | 0.346                                  | -  | -  | -                                      | -                                      |
| 2.0                                     | 0.50  | 0.020                               | 0.020                      | 0.342                                  | 0.009                                      | 75   | -                                      | -                                      |
| დასველება                               | 0.50  | 0.020                               | 0.020                      | 0.342                                  | -  | -  | -                                      | -                                      |
| 2.5                                     | 0.55  | 0.022                               | 0.022                      | 0.339                                  | -  | -  | -                                      | -                                      |
| 3.0                                     | 0.60  | 0.024                               | 0.024                      | 0.336                                  | 0.006                                      | 112  | -                                      | -                                      |

| პარამეტრი   | სიმბოლო | ნიმუში | მნიშვნელობა |
|---|---------|--------|-------------|
| დეფორმაციის ხაზი, $W_L$                                 | 1       | 1      | 0.29        |
| პლასტიკურობის ხაზი, $W_p$                               | 2       | 2      | 0.18        |
| პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p \%$                          | 3       | 3      | 11          |
| მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$                          | 4       | 4      | 2.71        |
| გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$                  | 5       | 5      | 2.21        |
| ჩონჩხის, $\rho_d$                                       | 6       | 6      | 1.98        |
| ტენიანობა, $W$  | 7       | 7      | 0.113       |
| ფორიანობა, $n$  | 8       | 8      | 0.27        |
| ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$                             | 9       | 9      | 0.369       |
| სრული ტენიანობა, $W_{sat}$                              | 10      | 10     | 0.14        |
| ტენიანობის ხარისხი, $S_r$                               | 11      | 11     | 0.83        |
| დეფორმაციის მაჩვენებელი, $I_L$                          | 12      | 12     | <0          |
| ფლტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ}/\text{დ-მ}$              | 13      | 13     | -           |
| თავისუფალი გაჯერულობა, $\epsilon_{sw} \%$               | 14      | 14     | -           |
| გაჯერულობის წილი, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{Па}$         | 15      | 15     | -           |
| გაჯერულობის ტენიანობა, $W_{sw}$                         | 16      | 16     | -           |
| ფარდობითი გაჯერულობა, $\epsilon_f \%$                   | 17      | 17     | 0           |
| გაჯერულობის საწყისი წილი, $P_{f0} \cdot 10^5 \text{Па}$ | 18      | 18     | -           |
| გაჯერულობის ტენიანობა, $W_{sl}$                         | 19      | 19     | -           |



ნაწიის კომპარმისიკაზე გამომცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რჩეულიშვილის ჩიხი №2

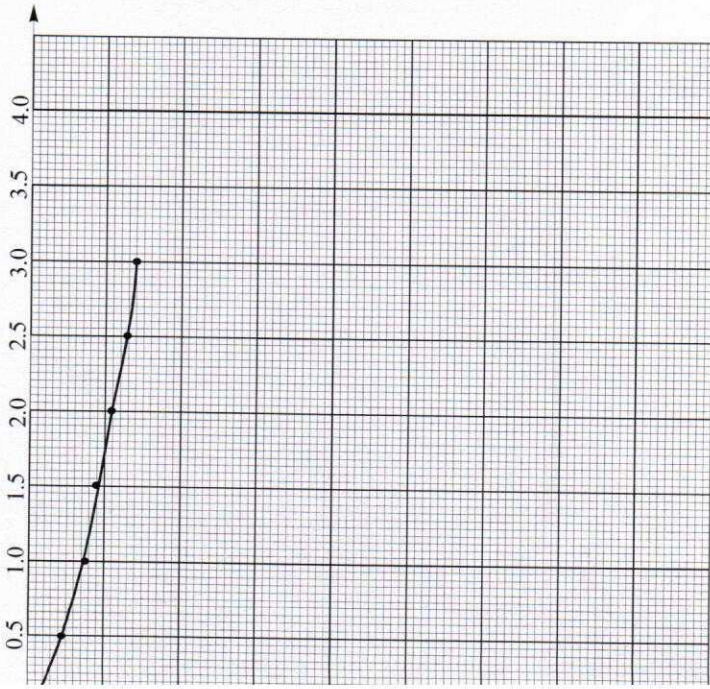
ჭაბ. №3 ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 6.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამომცდის გრაფიკი  
ვერტიკალური დატვირთვა  $P \cdot 10^3 \text{Па}$



ლაბორატორიის უფროსი:

*[Handwritten Signature]*

6. ხმელიძე

გამომცდის რეჟიმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში

| წინააღმდეგობის დატვირთვა $P \cdot 10^3 \text{Па}$ | აბსოლუტური კუმულირებული დატვირთვა $\Delta h, \text{mm}$ | შეფარდებითი კუმულაცია $\Delta h/h$ |                     | ფორმის ინდექსი $e$ | კუმულირებული დამბობის ინტენსივობა $\epsilon \cdot 10^3 \text{Па}$ | საერთო დაზიანების ინტენსივობა $E_p \cdot 10^3 \text{Па}$ |
|---|---|------------------------------------|---------------------|--------------------|---|--|
|   |   | ცდის $\epsilon$                    | გრადუსი $\epsilon'$ |                    |   |  |
| 0.0   | -   | -                                  | -                   | 0.376              | -   | -  |
| 0.5   | 0.23  | 0.009                              | 0.009               | 0.364              | 0.024   | 29   |
| 1.0   | 0.35  | 0.014                              | 0.015               | 0.355              | 0.018   | 35.0   |
| 1.5   | 0.48  | 0.019                              | 0.019               | 0.350              | -   | -  |
| 2.0   | 0.55  | 0.022                              | 0.022               | 0.346              | 0.009   | 75   |
| დასველება   | 0.55  | 0.022                              | 0.022               | 0.346              | -   | -  |
| 2.5   | 0.58  | 0.026                              | 0.026               | 0.340              | -   | -  |
| 3.0   | 0.60  | 0.028                              | 0.028               | 0.337              | 0.009   | 75   |

ლაბორატორიული ნომერი №299

| პარამეტრი   | სიმბოლო | ნიშნები | ნიშნები |
|---|---------|---------|---------|
| დაზიანების ხარისხი                                  | $W_L$   | 1       | 0.30    |
| პლასტიკურობის ხარისხი                               | $W_p$   | 2       | 0.18    |
| პლასტიკურობის რიცხვი                                | $I_p$ % | 3       | 12      |
| მინერალური ნაწილაკის, $\rho_s$                      |         | 4       | 2.71    |
| გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$              |         | 5       | 2.19    |
| ჩონჩხის, $\rho_d$                                   |         | 6       | 1.97    |
| ტენიანობა, $W$                                      |         | 7       | 0.111   |
| ფორიანობა, $n$                                      |         | 8       | 0.27    |
| ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$                         |         | 9       | 0.376   |
| სრული ტენიანობა, $W_{sat}$                          |         | 10      | 0.14    |
| ტენიანობის ხარისხი, $S_r$                           |         | 11      | 0.79    |
| დაზიანების მაჩვენებელი, $I_L$                       |         | 12      | <0      |
| ფლტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ}/\text{დლ-დ-მ}$       |         | 13      | -       |
| თავისუფალი გაჯირჯკება, $\epsilon_{sw}$ %            |         | 14      | -       |
| გაჯირჯკების წნევა, $P_{sw} \cdot 10^3 \text{Па}$    |         | 15      | -       |
| გაჯირჯკების ტენიანობა, $W_{sw}$                     |         | 16      | -       |
| ფარდობითი ვაქუანობა, $\epsilon_f$ %                 |         | 17      | 0       |
| ვალენობის საწესის წნევა, $P_f \cdot 10^3 \text{Па}$ |         | 18      | -       |
| ვალენის ტენიანობა, $W_{sl}$                         |         | 19      | -       |



ბრუნტის ძმრამე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რჩეულიშვილის ჩიხი №2

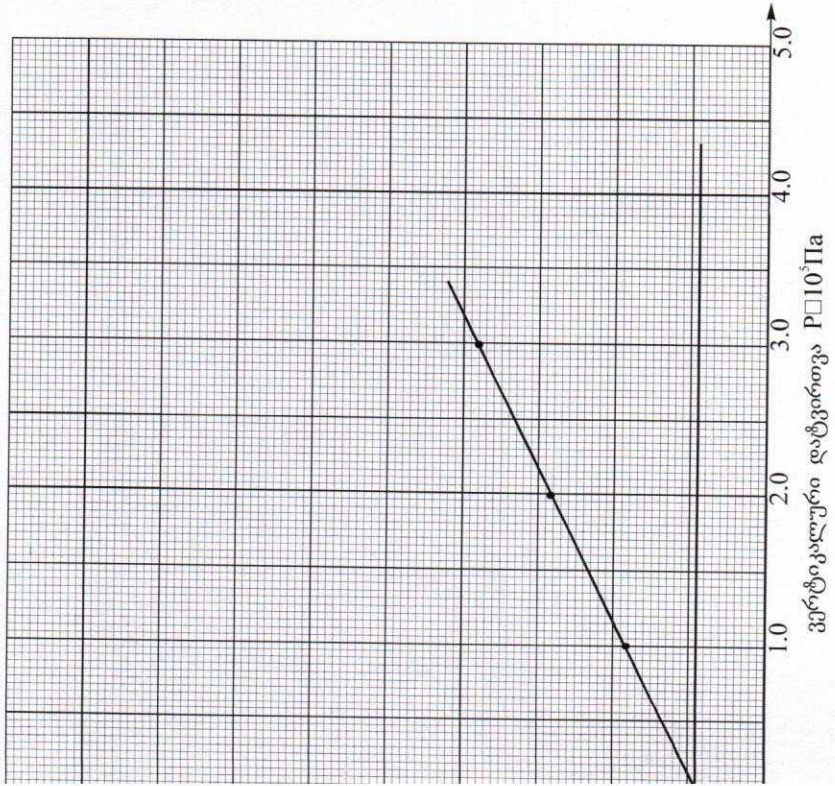
ჭაბ. №1 ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 3.5 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

| მეორეული ძალა $P_{10^5 Pa}$ | გამოცდის შედეგები          |                             | მნიშვნელოვანი დანაშაულებები |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                             | გრავიტაციული ძალა $\gamma$ | ძვრის მასისათვის შესაბამისი |                             |
| 1                           | 0.938                      | $\phi - 26^\circ$           | მნიშვნელოვანი დანაშაულებები |
| 2                           | 1.426                      | $\phi \phi - 0.488$         | მნიშვნელოვანი დანაშაულებები |
| 3                           | 1.914                      | C - 0.450                   | მნიშვნელოვანი დანაშაულებები |

ლაბორატორიის უფროსი:

*[Handwritten Signature]*

ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №294

| ლაბორატორიული ნომერი | დეკლარაციის მფლობელი | დეკლარაციის თარიღი | დეკლარაციის მფლობელი |
|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 1                    | დეკლარაციის მფლობელი | 0.27               | -                    |
| 2                    | დეკლარაციის მფლობელი | 0.18               | -                    |
| 3                    | დეკლარაციის მფლობელი | 9                  | -                    |
| 4                    | დეკლარაციის მფლობელი | 2.71               | -                    |
| 5                    | დეკლარაციის მფლობელი | 2.07               | -                    |
| 6                    | დეკლარაციის მფლობელი | 1.84               | -                    |
| 7                    | დეკლარაციის მფლობელი | 0.124              | -                    |
| 8                    | დეკლარაციის მფლობელი | 0.32               | -                    |
| 9                    | დეკლარაციის მფლობელი | 0.473              | -                    |
| 10                   | დეკლარაციის მფლობელი | 0.17               | -                    |
| 11                   | დეკლარაციის მფლობელი | 0.71               | -                    |
| 12                   | დეკლარაციის მფლობელი | <0                 | -                    |
| 13                   | დეკლარაციის მფლობელი | -                  | -                    |
| 14                   | დეკლარაციის მფლობელი | -                  | -                    |
| 15                   | დეკლარაციის მფლობელი | -                  | -                    |
| 16                   | დეკლარაციის მფლობელი | -                  | -                    |
| 17                   | დეკლარაციის მფლობელი | 0.006              | -                    |
| 18                   | დეკლარაციის მფლობელი | -                  | -                    |
| 19                   | დეკლარაციის მფლობელი | -                  | -                    |



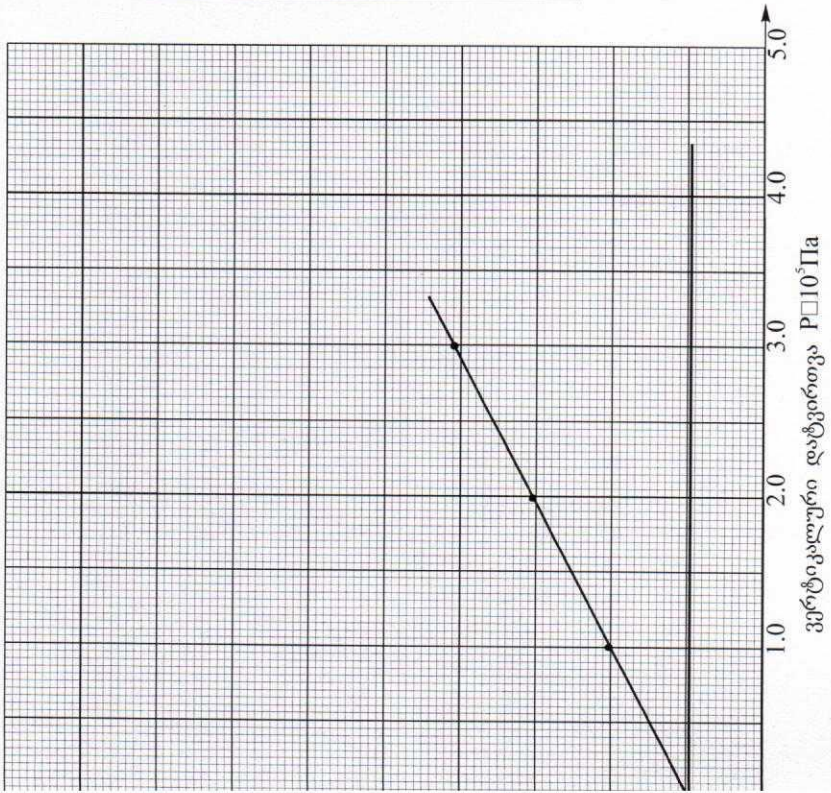
ბრუნტის ძვრავა გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რჩეულიშვილის ჩიხი №2

ჭაბ. №1 ნიმუში №2  
 ნიმუშის აღების ინტერვალი - 5.0 მ  
 ნიმუშის სახე: მონოლითი  
 გრუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

| მკვლევარის დასახელება, P 10 <sup>5</sup> Па | გამოცდის შედეგები                   |                      | დამატებითი მონაცემები               |
|---|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
|   | მკერული ძალა τ P 10 <sup>5</sup> Па | ძვრის მახასიათებლები |                                     |
| 1   | 1.007                               | φ - 28°              | მნიშვნელოვანი დამატებითი მონაცემები |
| 2   | 1.539                               | tgφ - 0.532          | მნიშვნელოვანი დამატებითი მონაცემები |
| 3   | 2.071                               | C - 0.475            | მნიშვნელოვანი დამატებითი მონაცემები |

ლაბორატორიის უფროსი:

*[Handwritten Signature]*

ნ. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №295

| ინდექსი | სიმბოლო   | ნიშნით | ნიშნით |
|---------|---|--------|--------|
| 1       | დენადობის ზღვარი, $W_L$                               | 1      | 0.26   |
| 2       | კლასტიკურობის ზღვარი, $W_p$                           | 2      | 0.18   |
| 3       | პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$ %                         | 3      | 8      |
| 4       | მინერალური ნაწილაკის, $P_s$                           | 4      | 2.71   |
| 5       | გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$                | 5      | 2.12   |
| 6       | ჩონჩხის, $\rho_d$                                     | 6      | 1.91   |
| 7       | ტენიანობა, $W$  | 7      | 0.107  |
| 8       | ფორიანობა, $n$  | 8      | 0.30   |
| 9       | ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$                           | 9      | 0.419  |
| 10      | სრული ტენიანობა, $W_{sat}$                            | 10     | 0.15   |
| 11      | ტენიანობის ხარისხი, $S_r$                             | 11     | 0.69   |
| 12      | დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$                          | 12     | <0     |
| 13      | ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფილტრ}$                   | 13     | -      |
| 14      | თავისუფალი გაჯირჯვების კოეფიციენტი, $\epsilon_{sw}$ % | 14     | -      |
| 15      | გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw} 10^5$ Па                   | 15     | -      |
| 16      | გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{sw}$                       | 16     | -      |
| 17      | ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_d$ %                   | 17     | 0.004  |
| 18      | ჯდენადობის საწიქსი წნევა, $P_f 10^5$ Па               | 18     | -      |
| 19      | ჯდენის ტენიანობა, $W_{sl}$                            | 19     | -      |



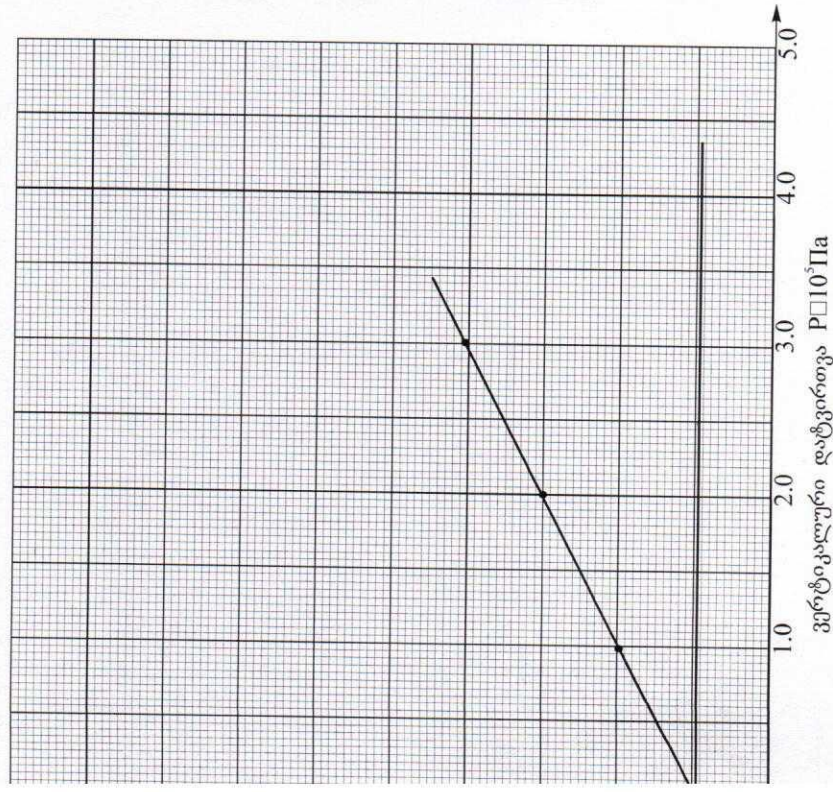
ბრუნტის ძმრამე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რჩეულიშვილის ჩიხი №2

ჭაბ. №1 ნიმუში №3  
 ნიმუშის აღების ინტერვალი - 6.0 მ  
 ნიმუშის სახე: მონოლითი  
 გრუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

| მპერული ძალა τ P10 <sup>II</sup> ა | გამოცდის შედეგები |                | დამატებითი ცილი, ჯ | გრავიტი, კი, ჯ | ძერის მახასიათებლები | დამატებითი ცილი, ჯ | გრავიტი, კი, ჯ |
|------------------------------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|----------------------|--------------------|----------------|
|                                    | ცლი, ჯ            | გრავიტი, კი, ჯ |                    |                |                      |                    |                |
| 1                                  | -                 | 1.007          | ფ - 28°            | -              | ფ - 28°              | -                  | -              |
| 2                                  | -                 | 1.539          | ტფ - 0.532         | -              | ტფ - 0.532           | -                  | -              |
| 3                                  | -                 | 2.071          | ც - 0.475          | -              | ც - 0.475            | -                  | -              |

ლაბორატორიის უფროსი: *[Signature]* 6. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №296

| ინდექსი | სიმბოლო                                    | ნიშნები | ნიშნები |
|---------|--|---------|---------|
| 1       | დენადობის ზღვარი, $W_L$                    | 1       | 0.29    |
| 2       | პლასტიკურობის ზღვარი, $W_p$                | 2       | 0.18    |
| 3       | პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$ %              | 3       | 11      |
| 4       | მინერალური ნაწილაკის, $P_s$                | 4       | 2.71    |
| 5       | გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$     | 5       | 2.16    |
| 6       | ჩონჩხის, $\rho_d$                          | 6       | 1.93    |
| 7       | ტენიანობა, $W$                             | 7       | 0.116   |
| 8       | ფორიანობა, $n$                             | 8       | 0.29    |
| 9       | ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$                | 9       | 0.404   |
| 10      | სრული ტენტიკადობა, $W_{srf}$               | 10      | 0.15    |
| 11      | ტენიანობის ხარისხი, $S_r$                  | 11      | 0.78    |
| 12      | დენადობის მაჩვენებელი, $I_L$               | 12      | <0      |
| 13      | ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფმ/დლ-ღ-შ}$    | 13      | -       |
| 14      | თავისუფალი გაჯირჯევა, $\epsilon_{sw}$ %    | 14      | -       |
| 15      | გაჯირჯევის წნევა, $P_{sw} 10^{II}a$        | 15      | -       |
| 16      | გაჯირჯევის ტენიანობა, $W_{sw}$             | 16      | -       |
| 17      | ფარდობითი ჯდენადობა, $\epsilon_f$ %        | 17      | 0.003   |
| 18      | ჯდენადობის საწილის წნევა, $P_{ფ} 10^{II}a$ | 18      | -       |
| 19      | ჯდენის ტენიანობა, $W_{st}$                 | 19      | -       |



ბრუნტის ძვრავა გამოცდის უქლებები

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რჩეულიშვილის ჩიხი №2

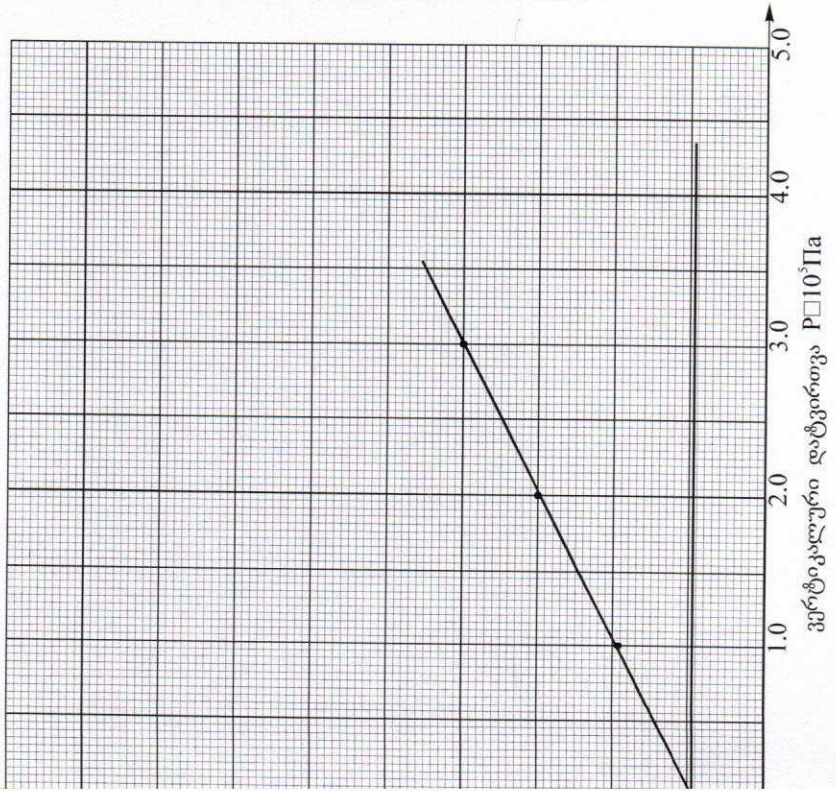
ჭაბ. №2 ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 4.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივი მდგომარეობაში

| გამოცდის შედეგები | მპერეული ძალა $P \cdot 10^5 \text{ Па}$ |                  | დერის მახასიათებლები        | შენიშვნა                                     |   |
|-------------------|---|------------------|-----------------------------|--|---|
|                   | ცლით, $\xi$                             | გრაფიკით, $\xi'$ |                             | რეალური დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$ | ფაქტობრივი დატვირთვა, $P \cdot 10^5 \text{ Па}$ |
| 1                 | -                                       | 0.985            | $\varphi - 27^\circ$        | -  | -   |
| 2                 | -                                       | 1.495            | $\text{tg} \varphi - 0.510$ | -  | -   |
| 3                 | -                                       | 2.005            | $C - 0.475$                 | -  | -   |

ლაბორატორიის უფროსი:

*Handwritten signature*

5. ხმელიძე

ლაბორატორიული ნომერი №297

| რეზულტატი  | სიმბოლო | ნიმუში | ნიშნები |
|--|---------|--------|---------|
| დაზღვევის ხარისხი, $W_L$                               | 1       | 0.27   | -       |
| პლასტიკურობის ხარისხი, $W_p$                           | 2       | 0.18   | -       |
| პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$ %                          | 3       | 9      | -       |
| მინერალური ნაწილაკის, $P_s$                            | 4       | 2.71   | -       |
| გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$                 | 5       | 2.09   | -       |
| ჩონჩხის, $\rho_d$                                      | 6       | 1.88   | -       |
| ტენიანობა, $W$   | 7       | 0.112  | -       |
| ფორანობა, $n$  | 8       | 0.31   | -       |
| ფორანობის კოეფიციენტი, $e$                             | 9       | 0.441  | -       |
| სრული ტენიანობა, $W_{sat}$                             | 10      | 0.16   | -       |
| ტენიანობის ხარისხი, $S_r$                              | 11      | 0.69   | -       |
| დაზღვევის მაჩვენებელი, $I_L$                           | 12      | <0     | -       |
| ფილტვაციის კოეფიციენტი, $K_{ფილტვ}$                    | 13      | -      | -       |
| თავისუფალი გაჯირჯევა, $\xi_{sw}$ %                     | 14      | -      | -       |
| გაჯირჯევის წნევა, $P_{sw} \cdot 10^5 \text{ Па}$       | 15      | -      | -       |
| გაჯირჯევის ტენიანობა, $W_{sw}$                         | 16      | -      | -       |
| ფარდობითი ჯდენადობა, $\xi_d$ %                         | 17      | 0.006  | -       |
| ჯდენადობის საწილური წნევა, $P_f \cdot 10^5 \text{ Па}$ | 18      | -      | -       |
| ჯდენის ტენიანობა, $W_{SL}$                             | 19      | -      | -       |



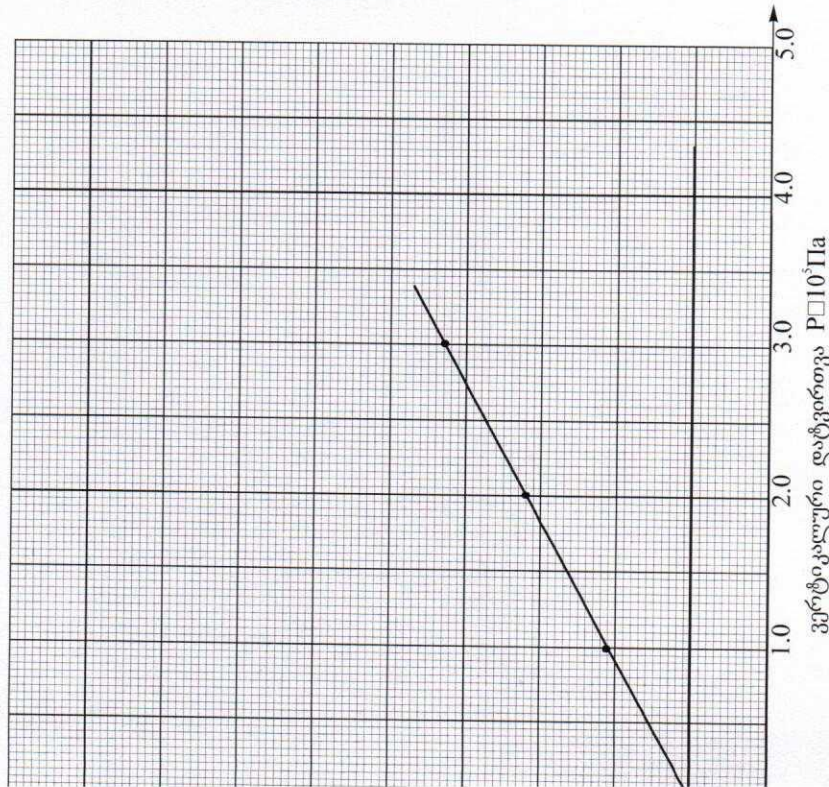
ბრუნტის ძვრახე გამოცდის შედეგები

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რჩეულიშვილის ჩიხი №2

ჭაბ. №2 ნიშუში №2  
 ნიშუშის აღების ინტერვალი - 6.0 მ  
 ნიშუშის სახე: მონოლითი  
 გრუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

| გამოცდის შედეგები | მძვინვარების მარეგულირება |                          | მძვინვარების მარეგულირების ტემპი, ს/წთ | მძვინვარების მარეგულირების ტემპი, ს/წთ |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|--|--|
|                   | მძვინვარების ტემპი, ს/წთ  | მძვინვარების ტემპი, ს/წთ |  |  |
| 1                 | 1.054                     | 1.054                    | ფ - 29°                                | -                                      |
| 2                 | 1.608                     | 1.608                    | ტგ - 0.554                             | -                                      |
| 3                 | 2.162                     | 2.162                    | ც - 0.500                              | -                                      |

ლაბორატორიის უფროსი:

*[Handwritten Signature]*

ნ. ხელოძე

| ლაბორატორიული ნომერი №298                                    | 1  | 0.29  | - |
|--|----|-------|---|
| დენალობის ხაზი, W <sub>L</sub>                               | 1  | 0.29  | - |
| პლასტიკურობის ხაზი, W <sub>p</sub>                           | 2  | 0.18  | - |
| პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub> %                       | 3  | 11    | - |
| მინერალური ნაწილაკის, P <sub>s</sub>                         | 4  | 2.71  | - |
| გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, ρ                            | 5  | 2.21  | - |
| ჩონჩხის, ρ <sub>d</sub>                                      | 6  | 1.98  | - |
| ტენიანობა, W   | 7  | 0.113 | - |
| ფორიანობა, n   | 8  | 0.27  | - |
| ფორიანობის კოეფიციენტი, e                                    | 9  | 0.369 | - |
| სრული ტენიანობა, W <sub>sat</sub>                            | 10 | 0.14  | - |
| ტენიანობის ხარისხი, S <sub>r</sub>                           | 11 | 0.83  | - |
| დენალობის მაჩვენებელი, I <sub>L</sub>                        | 12 | <0    | - |
| ფუნქციონირების კოეფიციენტი, K <sub>ფმ</sub> /დლ-დ-ში         | 13 | -     | - |
| თავისუფალი გაჯირჯკება, ε <sub>sw</sub> %                     | 14 | -     | - |
| გაჯირჯკების წნევა, P <sub>sw</sub> 10 <sup>5</sup> Па        | 15 | -     | - |
| გაჯირჯკების ტენიანობა, W <sub>sw</sub>                       | 16 | -     | - |
| ფარდობითი ჯალენადობა, ε <sub>f</sub> %                       | 17 | 0     | - |
| ჯალენადობის საწი-სი წნევა, P <sub>f</sub> 10 <sup>5</sup> Па | 18 | -     | - |
| ჯალენის ტენიანობა, W <sub>st</sub>                           | 19 | -     | - |



ბრუნტის ძვრავა გამოცდის შედეგები

ლაბორატორიული ნომერი №299

ობიექტი:

ქ. თბილისი, რჩეულიშვილის ჩიხი №2

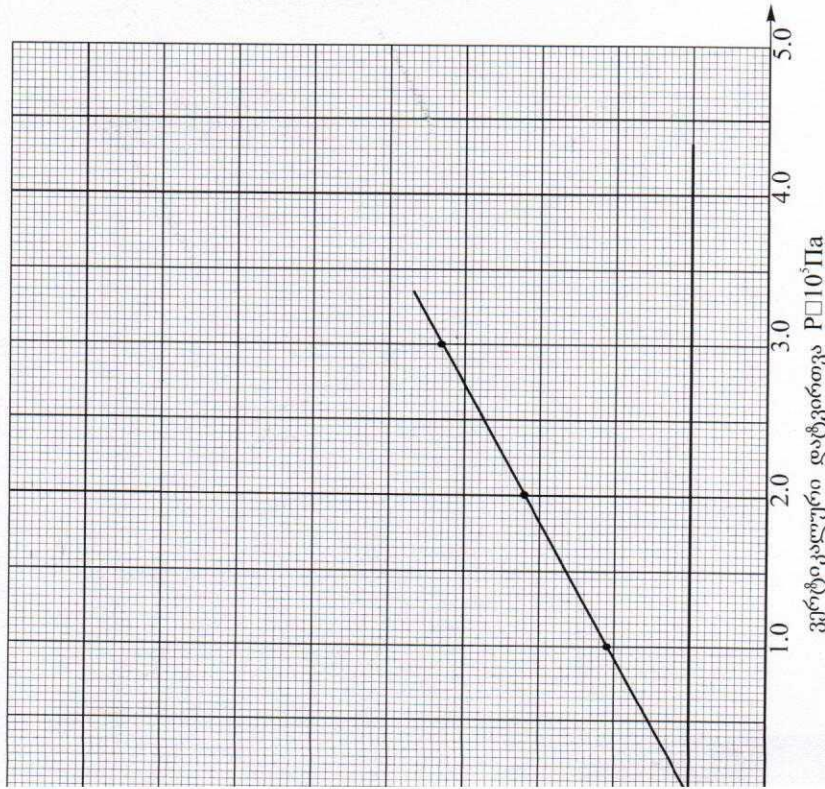
ჭაბ. №3 ნიმუში №1

ნიმუშის აღების ინტერვალი - 6.0 მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

გრუნტის დასახელება: თიხნარი

გრუნტის გამოცდის გრაფიკი



გამოცდის რეჟიმი: კონსოლიდირებული ბუნებრივ მდგომარეობაში

| მეორეული ძალა P 10 <sup>IIa</sup> ცდით, ზ | გრაფიკით, ლ | ძვრის მასსიათებ-ლები | ფაქტორული მდგომარეობის მნიშვნელობა, $\xi_{sw}$ % |
|---|-------------|----------------------|--|
| 1.054                                     | 0.554       | ფ - 29°              | -  |
| 1.608                                     | 0.554       | ფ - 0.554            | -  |
| 2.162                                     | 0.500       | ც - 0.500            | -  |

ლაბორატორიის უფროსი:

*Handwritten signature*

6. ხმელიძე

| ლაბორატორიული ნომერი №299                | 1  | 0.30  | - |
|--|----|-------|---|
| დექანდობის ზღვარი, $W_L$                 | 1  | 0.30  | - |
| პლასტიკურობის ზღვარი, $W_p$              | 2  | 0.18  | - |
| პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$ %            | 3  | 12    | - |
| მინერალური ნაწილაკის, $P_s$              | 4  | 2.71  | - |
| გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის, $\rho$   | 5  | 2.19  | - |
| ჩონჩხის, $\rho_d$                        | 6  | 1.97  | - |
| ტენიანობა, $W$                           | 7  | 0.111 | - |
| ფორიანობა, $n$                           | 8  | 0.27  | - |
| ფორიანობის კოეფიციენტი, $e$              | 9  | 0.376 | - |
| სრული ტენტიცელობა, $W_{sat}$             | 10 | 0.14  | - |
| ტენიანობის ხარისხი, $S_r$                | 11 | 0.79  | - |
| დექანდობის მაჩვენებელი, $I_L$            | 12 | <0    | - |
| ფილტრაციის კოეფიციენტი, $K_{ფილტრ}$      | 13 | -     | - |
| თავისუფალი გაჯირჯვება, $\xi_{sw}$ %      | 14 | -     | - |
| გაჯირჯვების წნევა, $P_{sw}^{10^IIa}$     | 15 | -     | - |
| გაჯირჯვების ტენიანობა, $W_{sw}$          | 16 | -     | - |
| ფარდობითი ჯალენადობა, $\xi_f$ %          | 17 | 0     | - |
| ჯალენადობის საწყისი წნევა, $P_{f10^IIa}$ | 18 | -     | - |
| ჯალენის ტენიანობა, $W_{sl}$              | 19 | -     | - |