



შ.პ.ს. "წყლისა და შენობების ინჟინერია"

0177 თბილისი, ზაქარიაძის №10, პ6. ტელ: (+32) 2 393354; მობ: 599 451265; ელ-ფოსტა: konstantinsanadze@mail.ru

დაბა ლენტეხის წყალმომარაგების
რეაბილიტაცია

გეოლოგიური ნაწილი
ტომი V

თბილისი-2019.

ლენტეხის მუნიციპალიტეტის დაბა ლენტეხის წყალსადენის
სისტემის რეაბილიტაციისათვის ჩატარებული
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები

ქ. თბილისი 2019 წელი

ლენტეხის მუნიციპალიტეტის დაბა ლენტეხის წყალსადენის
სისტემის რეაბილიტაციისათვის ჩატარებული
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები

შპს “წყლის და შენობების ინჟინერიი”-ს
დირექტორი

ა. სანაძე

ინჟინერ გეოლოგი

ბ. ტატინაშვილი

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	ფურცელი
1	2	3
	<u>I ტექსტური ნაწილი</u>	
1.	ტექნიკური დავალება	1 ფურცელი
2.	მიწერილობა	2 ფურცელი
3.	საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა	ფურცელი
	<u>II ტექსტური ნაწილის დანართი</u>	
4.	გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევების კრებსითი ცხრილი	3 ფურცელი
5.	თიხოვანი გრუნტის კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკები - 14 გრაფიკი	14 ფურცელი
	<u>III გრაფიკული ნაწილი</u>	
6.	საკვლევი უბნების ტოპოგეგმა მასშტაბით 1:500-თან ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზის დატანით	3 ფურცელი
7.	ჭაბურღილების სვეტების და საკვლევი უბნების ლიტოლოგიური ჭრილები	6 ფურცელი

**ტექნიკური დავალება საინჟინრო-გეოლოგიურ კვლევების
ჩასატარებლად**

ობიექტის დასახელება - წყალსადენის სისტემის რეაბილიტაცია;

დამკვეთი - სპს “საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია”;

ობიექტის მდებარეობა - ლენტეხის მუნიციპალიტეტი, დაბა ლენტეხის ტერიტორია;

მშენებლობის ტიპი - რეაბილიტაცია და ახალი მშენებლობა;

დაპროექტების სტადია - მუშა დოკუმენტაცია;

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით - I და II კლასი;

ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:

პროექტით გათვალისწინებულია შემდეგი სენობა-ნაგებობების მოწყობა:

I - ყარიშის სათავე

1. რეზერვუარი $2 \times 150 \text{ მ}^3$ ზომებით $9 \times 9 \times 3.6$ (± 0.00) ძირის ნიშნული - $0.00 = 898.00$ მეტრი.

2. საქლოროტოროს შენობა-ნაგებობა - ზომებით გეგმაზე $4 \times 9 \times 3.5$ (h) მეტრი.

3. სადარაჯო - ერთსართულიანი, ზომებით გეგმაზე $3 \times 4 \times 3$ (h) მეტრი;

II - სკიამურის სათავე

1. საქლოროტოროს შენობა-ნაგებობა - ზომებით გეგმაზე $4 \times 9 \times 3.5$ (h) მეტრი;

2. რეზერვუარი $1 \times 100 \text{ მ}^3$; $0.00 = 787$

III - ღესემას სათავე

1. კოშკი $2 \times 25 \text{ მ}^3$ $H=10$ მ ზომებით $D=2.5$; $L=4$ მ; მიწის ნიშნული 790 ± 0.00 აგზის ძირი- 800 მ.

2. საქლოროტოროს შენობა-ნაგებობა - ზომებით გეგმაზე $4 \times 9 \times 3.5$ (h) მეტრი.

3. სადარაჯო - ერთსართულიანი, ზომებით გეგმაზე $3 \times 4 \times 3$ (h) მეტრი;

სადირკვლები - ჩვეულებრივი, ლენტური, მონოლიტური ფილა;

სადირკვლების მასალა - რკინაბეტონი;

სადირკვლების ჩაღრმავება - 2 მ.

IV - მეღურის სათავე

სადაწნეო ავზი ორ ადგილზე 2X10 მ³ №1 და №2 საქლორატორო

1. №1 W=10 მ³; მიწა 949 მ;ავზის წირი- 950 მ.

2. №2 W=10 მ³ მიწა- 919 მ; ავზის წირი- 920 მ.

3.საქლორატორო 3X4X3(h) 0.00=949

დატვირთვა საძირკვლებზე - 0.5 კგ.მ/სმ²;

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების დოკუმენტაცია გადმოგვეცეს
აკინძული ორ ეგზემპლარად ელექტრონულ ვერსიასთან ერთად.

დავალება გასცა დირექტორი

კ.სანაძე

მიწერილობა
ლენტეხის მუნიციპალიტეტის დაბა ლენტეხის
წყალმომარაგების სისტემის რეაბილიტაციისათვის
გამოყოფილ უბნებზე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების
ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია ს.ნ და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის) და პ.ნ. 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) მოთხოვნათა საფუძველზე.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების მიზანია უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი შენობა-ნაგებობების დაფუძვნების საკითხის გადაწყვეტა.

საკვლევი უბნების საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით გაყვანილი იქნას 19 ჭაბურღილი.

ჭაბურღილების სიღრმე მიღებული იქნეს ს.ნ და წ. 1.02.07-87 პუნქტი 3.64, ცხრილი 37-ის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

ბურღვა ჩატარდეს მექანიკური სვეტური ბურღვის მეთოდით, საბურღი დანადგარით უგბ-1კს, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

ბურღვის პროცესში, ლაბორატორიული გამოკვლევისათვის აღებული იქნეს გრუნტის ნიმუშები, ს.ნ და წ. 1.02.07-87 პ.3.75-ის და დამკვეთის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

გრუნტის წყლის გამოვლინების შემთხვევაში ქიმიური ანალიზისათვის აღებული იქნეს გრუნტის სინჯები, ბეტონის მიმართ აგრესიულობის ხარისხის განსასაზღვრავად.

ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ანგარიში (დასკვნა) იმავე ს.ნ და წ. მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად და აიკინძოს ორ ეგზემპლიარად, შესრულდეს კვლევის მასალების ელექტრონული ვერსია.

ინჟინერ გეოლოგი

გ. ტატინაშვილი

ლენტეხის მუნიციპალიტეტის დაბა ლენტეხის წყალსადენის სისტემის რეაბილიტაციისათვის ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შედეგები

I - შესავალი

შპს “საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია”-ს დავალებით შ.პ.ს. „წელის და შენობების ინჟინერია“-მ, 2019 წლის სექტემბერში ლენტეხის მუნიციპალიტეტის დაბა ლენტეხის წყალსადენის სისტემის რეაბილიტაციისათვის წყალმომარაგებისათვის მოსაწყობი შენობა-ნაგებობების და წყალსადენის ტრასის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბნებზე ჩატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა კვლევის მიზანს წარმოადგენს:

- საკვლევი უბნების საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა;
- დასაპროექტებელი შენობა-ნაგებობების დაფუძვნების საკითხის გადაწყვეტა.

დასაპროექტებელი შენობა ნაგებობების და წყალსადენის ტრასის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია თანდართულ ტექნიკურ დავალებაში.

დასახული მიზნის მისაღწევად, ჩატარებული იქნა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები:

- მოპოვებული და შესწავლილი იქნა არსებული ფონდური მასალები;
- საკვლევი უბნების საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით, მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების ს.ნ და № 1.02.07-87 და პ.ნ 02.01-08 მოთხოვნათა გათვალისწინებით, თვითმავალი საბურღი დანადგარით “უგბ-1ვს”, მექანიკური სვეტური ბურღვის მეთოდით, დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით, შემოკლებული რეისებით ჭაბურღილი იქნა 19 (№№--- - 19) ჭაბურღილი, აქედან:

I - ყარიშის სათავე:

- რეზერვუარის უბანი - სამი ჭაბურღილი (№№1-3) სიღრმით 7.0 მეტრი თვითმავალი, საერთო მეტრაჟით 21.0 გრძივი მეტრი;

- საქლოროტოროს უბანი - სამი ჭაბურღილი (№№4-6) სიღრმით 6.0 მეტრი თვითეული, საერთო მეტრაჟით 18.0 გრძივი მეტრი;

- სადარაჯოს უბანი - ორი ჭაბურღილი, (№№7-8) სიღრმით 4.0 მეტრი თვითეული, საერთო მეტრაჟით 8.0 გრძივი მეტრი;

II - სკითმურის სათავე:

- საქლოროტოროს უბანი - სამი ჭაბურღილი (№№9-11) სიღრმით 6.0 მეტრი თვითეული, საერთო მეტრაჟით 18.0 მეტრი თვითეული;

III - ღესემას სათავე:

- სადარაჯოს უბანი - ორი ჭაბურღილი (№№12-13) სიღრმით 4.0 მეტრი თვითეული, საერთო მეტრაჟით 8.0 გრძივი მეტრი;

- რეზერვუარის უბანი - სამი ჭაბურღილი (№№14-16) სიღრმით 7.0 მეტრი თვითეული, საერთო მეტრაჟით 21 გრძივი მეტრი;

- საქლოროტოროს უბანი - სამი ჭაბურღილი (№№17-19) სიღრმით 6.0 მეტრი თვითეული, საერთო მეტრაჟით 18.0 გრძივი მეტრი.

ჭაბურღილების საერთო მეტრაჟმა შეადგინა 101.0 გრძივი მეტრი.

ჭაბურღილების სიღრმე აღებულია სნ და № 1.02.07-87-ის პუნქტი 3.64-ის ცხრილი 37-ის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

IV - მეღურას სათავე:

- საპროექტო ავზი 10 მ³;

- საპროექტო ავზი 5 მ³

- საქლორატორო

სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ლიკვიდირებულია ამონაყარი გრუნტით.

- ლაბორატორიული შესწავლისათვის ჭაბურღილებიდან, სხვადასხვა სიღრმიდან აღებული იქნა დაურღვეველი სტრუქტურის 7 ნიმუხი (მონოლითი) და დარღვეული სტრუქტურის 29 ნიმუში, რომლის კვლევის შედეგები თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას კრებსითი ცხრილის, აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

გრუნტების გეოტექნიკური მახასიათებლები განისაზღვრა შემდეგი სნ და № და სტანდარტების მიხედვით;

- B5388 2007-ს მოთხოვნათა გათვალისწინებით;

- საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისათვის 1-15 11-105-97;
- გრანუმეტრული შემადგენლობა - სტანდარტი 12.536-79;
- ფიზიკური თვისებები - სტანდარტი 51.80-84;
- სიმტკიცის მახასიათებლები - სტანდარტი 12.248-78;
- დეფორმაციის მახასიათებლები - სტანდარტი 23.408-79;
- გრუნტის კლასიფიკაცია - სტანდარტი 25.100-82;
- კლიმატური პირობები - სნ და წ (პნ 01.05-08);
- გრუნტის საანგარიშო წინაღობა R_0 სნ და წ (პნ 02.01.08);
- სეისმურობა სნ და წ (პნ 01.01.09)
- ექსპერიმენტული მონაცემების დამუშავება ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით - სტანდარტი 20.522.75.

ტოპოგეგმად გამოყენებულია სპს “წყლის და შენობების ინჟინერია”-ს გეოდეზისტების მიერ გადაღებული ტოპოგეგმა მასშტაბით 1:500-თან:

საველე სამუშაოები ჩაატარა და წინამდებარე დასკვნა შეადგინა ინჟინერ გეოლოგმა გოჩა ტატიანაშვილმა.

გეოგარემოს ზოგადი დახასიათება

II.1. კლიმატური პირობები

საამშენებლო მოედნის კლიმატური პირობების შეფასებისათვის გამოყენებულია მეტეოსადგურებისა და სნ. და წ. „საამშენებლო კლიმატოლოგია“-ს (პნ.01.02-08) მონაცემები. რაიონის კლიმატი ზოგადად კონტინენტურია, ხანგრძლივი ზამთრით და მოკლე ზაფხუ ლით. ქვემოთ ცხრილებში მოცემულია კლიმატის ყველა მახასიათებლები.

ლენტეხის რაიონის კლიმატური პირობები განპირობებულია მისი ცალკეული უბნების გეოგრაფიული მდებარეობით და მათი შავი ზღვიდან დაშორების განსხვავებით. ასევე, კლიმატის სხვაობა აისახება მთის ქედების მიმართულებით, რომლებიც გავლენას ახდენენ შავი ზღვიდან წამოსული ჰაერის ნაკადებზე. ზემო და ქვემო სვანეთის ტერიტორია მოქცეულია დასავლეთ საქართველოს ნოტიო სუბტროპიკულ ზონაში. ჰაერის მასების დაუბრკოლებელი შემოჭრა მის ტერიტორიაზე ხდება მხოლოდ სამხრეთ-

დასავლეთიდან, მდინარე ენგურის და ცხენისწყლის ხეობის გავლით. ყველა სხვა მიმართულებით რეგიონის ტერიტორია გარშემორტყმულია მაღალი ქედებით, რომელთა გადაღახვა ჰაერის მასების ქვედა ფენებისთვის გაძნელებულია. რაიონი წარმოადგენს თავისებურ კლიმატურ ანკლავს მისთვის დამახასიათებელი კლიმატის მკვეთრად გამოხატული ვერტიკალური ზონალობით. საკვლევი ტერიტორიაზე ჩამოყალიბებულია ნოტიო ჰავა საკმაოდ ცივი ზამთრითა და ხანგრძლივი, თბილი ზაფხულით. პროექტის განხორციელების არეალისთვის დამახასიათებელი მეტეოპირობები წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში (წყარო: სნწ „სამშენებლო კლიმატოლოგია“). საკვლევი უბნის კლიმატური პირობების შეფასება ეყრდნობა ლენტეხის (№84), მესტიის (№91) და ხაიშის (№68) მეტეოსადგურების მონაცემებს. მონაცემები მიღებულია სამშენებლო კლიმატოლოგიის სტანდარტით (პნ 01.05-08). საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება II კლიმატურ და II-ბ ქვერაიონს. იანვრის საშუალო ტემპერატურა -5°C -დან -12°C -მდე იცვლება, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა $+21^{\circ}\text{C}$ -დან $+25^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებშია. ჰაერის ტემპერატურული რეჟიმი და სხვა კლიმატური მახასიათებლები მოცემულია ქვემოთ.

ლენტეხის მეტეოსადგურის მაჩვენებლებით ქარის მახასიათებლები ასეთია:

- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა W_0 5 წელიწადში ერთხელ 0.17 კპა;

- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა W_0 15 წელიწადში ერთხელ 0.17 კპა;

- წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 14 მ/წმ;
- 5 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 17 მ/წმ;
- 10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 19 მ/წმ;
- 15 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 20 მ/წმ;
- 20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 20 მ/წმ;

მესტიის მეტეოსადგურის მაჩვენებლებით გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე ტოლია:

- თიხოვანი და თიხნარი - 36 სმ;
- წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის თიხაქვიშა – 43 სმ;
- მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრეშისებური ქვიშის – 47 სმ;
- მსხვილნატეხოვანის – 54 სმ;

II.2. ჰიდროგრაფია

რაიონის მთავარი ჰიდროგრაფიული ერთეულია მდ. ცხენისწყალი. ჰიდროგრაფიული ქსე-ლი ხშირია, მდინარეებს ვიწრო ხეობები, დიდი ვარდნა და დახრილობა აქვთ.

მდ. ცხენისწყალი შერეული საზრდოობის მდინარეა, იკვებება თოვლით, წვიმით და მყინ-ვარეული ასევე მიწის ქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე და ზაფ-ხულის დასაწყისში. შემოდგომაზე ხანდახან წყალმოვარდნა იცის. ივლის-აგვისტოში წყალ მცირობაა, მდგრადი წყალმცირობა კი ზამთარში ახასიათებს. მდინარეს რაიონის ტერიტორიაზე უამრავი მოქმედი და დროებით მოქმედი ხეხები და მცირე შენაკადები ერთვის. რაიონის ტერიტორიის ფარგლებში მდინარის ხეობა მრავალფეროვანია, მაღალ-მთიან ზონაში იგი ზოგჯერ V-სებრია, ზოგჯერაც როფისებრი, დინების მიმართულებით ხეობა თანდათან გადადის გორაკ-ბორცვიანი რელიეფის ზონაში და შესაბამისად ჩნდება ხეობისათვის დამახასიათებელი რელიეფი.

II.3. გეომორფოლოგია

საკვლევი რაიონის ტერიტორია საკმაოდ რთული მორფოლოგიური (ტექტონიკური, ლითოლოგიური) აგებულებისაა. მან განიცადა როგორც ძველი, ისე თანამედროვე ეროზიულ-დეზუდაციური და აკუმულაციური პროცესების ინტენსიური ზემოქმედება. ამის შედეგად რელიეფი ნაირგვარია. სამხრეთ-დასავლეთი ხასიათდება გორაკ-ბორცვიანი რელიეფით ხოლო, ჩრდილო-აღმოსავლეთი მთაგორიანია. გვხვდება პლატოსებრი, მეტწილად მოსწორებული უბნები. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ მდინარის ხეობის ორივე ფერდი რაიონის ფარგლებში მცირე გამონაკლისის გარდა ციცაბოა, იშვიათად აღინიშნება ხეობის ელემენტების

მცირე ზომის ფრაგმენტები. აბს. ნიშნულები 735-1000 მ-ის ფარგლებში იცვლება.

II.4. შესწავლილობა, ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება

II.4.1. საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობა

საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაციული მასალა არსებობს, როგორც საქართველოს ფარგლებში ჩატარებული 1:600 000 მასშტაბის გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების სახით. ჰიდროგეოლოგიური კვლევები ჩატარებულია გასული საუკუნის 70-იან და 80-იან წლებში (ი. ბუაჩიძე, დ. კაჭარავა, გ. ჩხაიძე და სხვები). ასევე გასული საუკუნის 80-იან წლებში განხორციელდა კვლევები და გამოიცა 1:200 000 მასშტაბის სახელმწიფო ჰიდროგეოლოგიური რუკა (ლ. ხარატიშვილი, ლ. ვარატინცევა), რომელშიდაც მოქცეულია საკვლევი ტერიტორია.

გეომორფოლოგიური კვლევები ჩატარებული აქვს ლ. მარუაშვილს (1971 წ.), დ. წერეთელს (1886 წ.), მ. ასტახოვს (1973 წ.) და სხვებს. აღნიშნულ კვლევებში დეტალურადაა განხილული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური ბუნება და რელიეფის ტიპები.

მიუხედავად ზემოთაღნიშნული კვლევების მასალების არსებობისა, არცერთი მათგანი არ ისახავდა და ვერც განახორციელებდა იმ დეტალურობით მასალების მოწოდებას, რომელიც აუცილებელია კონკრეტული უბნებზე საამშენებლო სამუშაოების საინჟინრო-გეოლოგიური მომსახურების უზრუნველსაყოფად.

II.4.2. ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება

საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის მესტია-თიანეთის ნაოჭა ზონას. ეგამყრელიძის (2000წ) საქართველოს

ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია შედის ალპური ოროგენეზის ნაოჭა სისტემის ფარგლებში, რომელშიც გამოიყოფა ორი ტექტონიკური ერთეული:

1.კავკასიონის მთავარი ქედის ანტიკლინორიუმი.

2.კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის ნაოჭა სისტემა.

ტერიტორია ძლიერ დანაოჭებულია, გართულებულია მრავალრიცხოვანი ტექტონიკური რღვევებით. გეოლოგიური აგებულება მრავალფეროვანი და რთულია. ტერიტორიის ფარგლებში კერძოდ ჩრდილო ნაწილში ქვედა პალეოზოური ასაკის (PZ₁) კავკასიონის გულის კრისტალური მასივის ამგები (გნეისები, კრისტალური ფიქლები, ფილიტები, მსხვილმარცვლოვანი ქარსიანი გრანიტოიდები) ქანებითაა წარმოდგენილი, ხოლო სამხრეთით ფართო გავრცელებით სარგებლობენ შუა იურული ასაკის თიხაფიქლები, კვარციტები, ასპიდური ფიქლები. ამავე ქანებში აღინიშნება მცირე გავრცელების მქონე ინტრუზიული წარმონაქმნების გამოსავლები. რაიონის სამხრეთ ნაწილში ვიწრო ზოლის სახით, რომელიც სამხრეთ-აღმოსავლეთით ფართოვდება აღინიშნება ზედა იურულ-ცარცული (J₃-K) ასაკის ძლიერ დისლოცირებული, კირქვების მერგელების და ქვიშაქვების გაშიშვლებები.

მეოთხეული (Q) წარმოდგენილია კაჭარ-კენჭნაროვანი, მსხვილ და საშუალო ნატეხოვანი წარმონაქმნებით, რომლებიც გვხვდებიან მდინარეთა ხეობებში, გამოტანის კონუსებში, ტერასულ წარმონაქმნებში.

თანამედროვე მეოთხეული (4) წარმოდგენილია ალუვიური, ალუვიურ-პროლუვიური, დელუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური წარმონაქმნებით. ისინი ძირითადად გავრცელებული არიან მდინარეთა ხეობებში, მათაა ფერდობებზე.

II.5. ჰიდროგეოლოგია

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (აკად. ი. ბუაჩიძე) ტერიტორია შედის დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდობის ნაოჭა სისტემის წყალწნევიანი ზონის, სვანეთის, ნაწილობრივ მესტია-თიანეთისა და კრისტალური მასივის ნაპრალოვან-წნევიანი წყლების გავრცელების რაიონებში.

რაიონის ტერიტორიაზე აღინიშნება რამდენიმე წყალშემცველი პორიზონტი:

- თანამედროვე (4) ალუვიური ნალექების წყალშემცველი პორიზონტი ვრცელდება მდინარეთა კალაპოტებში, ჭალებსა და ჭალისზედა ტერასებზე. იგი წარმოდგენილია კენჭნარებით და ხასიათდებიან მაღალი ფილტრაციული თვისებებით (100-150 ლ/დღ.). მიწისქვეშა წყლების ნაკადის დინების მიმართულება თანხვდება მდინარეთა დინების მიმართულებას. ისინი იკვებებიან ძირითადად მდინარეული წყლებით, ატმოსფერული ნალექების წილი მათ კვებაში შედარებით უმნიშვნელოა. წყლების საერთო მინერალიზაცია 0.3-0.5 გრ/ლ-ის ფარგლებშია, იგი ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმ-ნატრიუმიანი, იშვიათად კალციუმ-ნატრიუმ-მაგნიუმიანი ტიპისაა.

- სვანეთის ნაპრალოვანი წყალწნევიანი სისტემა ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კირქვებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით.

- მესტია-თიანეთის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან კარსტული წყალწნევიანი კომპლექსის ლითოლოგია წარმოდგენილია ზედა ცარცული კირქვებით მერგელებით და ქვიშა ქვების ფლიშური წარმონაქმნებით.

- ზედა იურულ-ცარცული ასაკის ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი ზოგადად ფართო გავრცელებით სარგებლობს. იგი წარმოდგენილია სპორადულად გაწყლოვანებული თიხაფიქლებით, ასპიდური და კრისტალური ფიქლებით.

II.6. სეისმოლოგია

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს, დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის ნაოჭა სის-ტემის ზონაში, რომელიც ძლიერ დანაოჭებულია, გართულებულია მრავალ რიცხოვანი ურ-თი ერთგადამაკვე თი ტექტონიკური რღვევებით. არსებული სტატისტიკური მონაცემებით მაღალი მაგნი ტუდის მიწისძვრებს, რომლებსაც შეუძლიათ მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენონ თანამედ როვე საინჟინრო ნაგებობებს და გავლენა იქონიონ რელიეფის მორფოდინამიკაზე,

არა ერთხელ ჰქონდა ადგილი, როგორც ისტორიულ, ასევე უახლოეს წარსულში.

ქვემოთ მოგვყავს სეისმური ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების მახასიათებლები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ, არსებული დასახლებული პუნქტებისათვის:

1. მესტია - 0.36 მ/წმ^2 ;
2. ლენტეხი - 0.34 მ/წმ^2 .

II.7. სპეციალური ნაწილი

საკვლევი უბნები მდებარეობს ლენტეხის მუნიციპალიტეტის დაბა ლენტეხის ტერიტორიაზე არსებული ძველი სათავეების უბნებზე.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბნები წარმოადგენენ:

- ყარიშის სათავის უბანი – ჩრდილოეთისაკენ დახრილ ფერდის ნაწილს რომლის აბსოლიტური ნიშნულები მერყეობენ $900.40-902.70$ მეტრის დიაპაზონში;
- სკიამურის სათავის უბანი – ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ დახრილ ფერდის ნაწილს, რომლის აბსოლიტური ნიშნულები მერყეობენ $788.80-789.90$ მეტრის დიაპაზონში;
- ლესემას სათავის უბანი – სამხრეთისაკენ დახრილ ფერდის ნაწილს, რომლის აბსოლიტური ნიშნულები მერყეობენ $802.20-805.20$ მეტრის ფარგლებში.
- საკვლევი უბნები გაუნაშენებელის, დაფარულია ბალახით.
- საკვლევი უბნებზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე რაიმე უარყოფითი ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ შეიმჩნევა.

პ.6 01.05-08-ის “სამშენებლო კლიმატოლოგია” თანახმად, საკვლევი უბნის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

- წლის საშუალო ტემპერატურა - $+9.4^{\circ}\text{C}$;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მინიმუმი - -26.0°C ;
- ტემპერატურის აბსოლიტური მაქსიმუმი - $+39.0^{\circ}\text{C}$;
- ნალექების რაოდენობა წელიწადში - 1244.0 მმ ;

- ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ - 18.0 მ/წ;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ - 0.17 კპა; 15 წელიწადში ერთხელ - 0.17 კპა;
- ქარის გაბატონებული მიმართულება - ჩრდილო-დასავლეთის;
- თოვლის საფარის წონა – 1.25 კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი - 80;
- გრუნტის სეზონური გამყინვარების ნორმატიული სიღრმე – თიხოვანი გრუნტისთვის -36 სმ, მსხვილნატეხოვანი გრუნტისთვის – 54 სმ.

ჩატარებული საველე სამუშაოების მონაცემების მიხედვით შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და საკვლევი უბნების ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, საკვლევი უბნების საინჟინრო გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ:

- ყარიშის სათავე – მიწის ზედაპირიდან 0.40-0.50 მეტრის სიღრმიდან, 2.40-2.80 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია დელუვიური (dQ_{IV}) ნალექები წარმოდგენილი ღია ყავისფერიდან მუქ ყავისფერის, მიკროფორული, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, წვრილი და საშუალო ფრაქციის, ხვინჭის და ღორღის 15-25%-მდე მინარევიათი თიხები (ფენა 2), რომლის ქვეშაც, მიწის ზედაპირიდან 2.40-2.80 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 4.00-7.00 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია დელუვიურ-პროლივიური (dpQ_{IV}) ნალექები – მსხვილი ნატეხოვანი გრუნტი – ლოდები (ზომებით $\ell = 0.20 - 0.60$ მეტრი), სხვადასხვა ფრაქციის ხვინჭა და ღორღი, თიხნარის შემავსებლით 20-30%-მდე (ფენა 3).

ზემოაღნიშნული ნალექები ზემოდან გადაფარულია 0.40-0.50 მეტრის სიმძლავრის ნიადაგის ფენით (ფენა 1).

- სკიამურის სათავე – მიწის ზედაპირიდან 0.40-0.50 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვლეულ 6.0 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია დელუვიურ-პროლივიური (dpQ_{IV}) ნალექები – მსხვილი ნატეხოვანი გრუნტი – ლოდები (ზომებით $\ell = 0.20 - 0.60$ მეტრი), სხვადასხვა ფრაქციის ხვინჭა და ღორღი, თიხნარის შემავსებლით 20-30%-მდე (ფენა 3).

ზემოაღნიშნული ნალექები ზემოდან გადაფარულია 0.40-0.50 მეტრის სიმძლავრის ნიადაგის ფენით (ფენა 1).

- ლესემას სათავე – მიწის ზედაპირიდან 0.50-0.60 მეტრის სიღრმიდან, გამოკვეთულ 4.00-7.00 მეტრის სიღრმემდე გავრცელებულია დელუვიურ-პროლივიური (dpQ_{IV}) ნალექები – მსხვილი ნატეხოვანი გრუნტი – ლოდები (ზომებით 0.40-1.20მეტრი), სხვადასხვა ფრაქციის ხვინჭა და ღორღი, თიხიანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე (ფენა 4).

ზემოთაღწერილი ნალექები ზემოდან გადაფარულია 0.50-0.60 მეტრის სიმძლავრის ნიადაგის ფენით (ფენა 1).

მსხვილნატეხოვანი გრუნტის (ფენა 3 და 4) ჩონჩხური მასალა წარმოდგენილია მაგმური, მეტამორფული და დანალექი ქანებით,

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი უბანი გამოკვეთულ 4.0-7.0 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (სექტემბერი 2019 წელი).

როგორც აღინიშნა შესავალ ნაწილში ყარიშის სათავეზე გავრცელებული ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტიდან აღებული და ლაბორატორიულად შესწავლილი იქნა დაურღვეველი სტრუქტურის 7 ნიმუში, რომელზედაც განსაზღვრული იქნა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები.

ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები, თან ერთვის წინამდებარე დასკვნას კრებსითი ცხრილის და აგრეთვე კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდების გრაფიკების სახით.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში, მოცემულია თიხოვანი გრუნტის (ფენა 2) ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
				ფენა 2	ფენა 2
1.	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	-	0.26-0.35	0.30
2.	ტენიანობა	W	%	26.4-33.6	29.8
3.	გრუნტის	ρ	1.87-1.95	1.85-1.95	1.90
	მშრალი გრუნტის	ρ_d	1.50-1.58	1.42-1.53	1.47
	გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s	2.72	2.73	2.73
4.	ფორიანობა	n	%	43.8-47.9	46.3

5.	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.779-0.920	0.863
6.	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	-	0.16-0.24	0.21
7.	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0.73-0.80	0.77

ფენა 2-ის გრუნტი ნახევრადმყარი კონსისტენციის ($\bar{I}_L = 0,21$), თიხაა ($\bar{I}_p = 0,30$).

ტენიანობა $W = 26,4 - 33,6\%$ -ის ფარგლებშია, ფორიანობა $n = 43,8 - 47,9\%$, ფორიანობის კოეფიციენტის $\bar{e} = 0,863$ მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით ($\bar{S}_r = 0.77 > 0,80$), რაც იმის მაჩვენებელია რომ გრუნტის ფორები ნაწილობრივ შევსებულია წყლით.

ფენა 2-ის თიხებზე კომპრესული გამოცდები ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებზე, $p = 0.5$ კგძ/სმ² საფესურებრივი დატვირთვით, $p = 4.0$ კგძ/სმ²-მდე მიყვანით.

ქვემოთ ცხრილ 2-ში შეტანილია გრუნტის (ფენა 2) ჯდენის მოდულის სიდიდეები $P = 2.0$ კგძ/სმ² დატვირთვაზე (რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის კუმშვადობა ℓ_p -ს მიხედვით), აგრეთვე დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის მნიშვნელობები $\rho = 1.0 \div 2.0$ კგძ/სმ² დატვირთვის ინტერვალში.

ცხრილი № 2

№	ჭაბ. №	ნიმუშის აღების სიღრმე. h მ	გრაფიკის № ლაბ. №	ჯდენის მოდული ℓ_p მმ/მ $p = 3.0$ კგძ/სმ ² დატვირთვისას		დეფორმაციის მოდული $P = 1.0-2.0$ კგძ/სმ ² დატვირთვების ინტერვალში
				$p = 2.0$ კგძ/სმ ² დატვირთვისას	$p = 3.0$ კგძ/სმ ² დატვირთვისას	
1	ჭაბ. №1	1.50	$\frac{1}{346}$	27	33	$\frac{160+200+255}{205}$
2	ჭაბ. №2	2.00	$\frac{2}{347}$	37	43	$\frac{122+183+224}{176}$
3	ჭაბ. №3	1.00	$\frac{3}{348}$	34	40	$\frac{140+160+228}{176}$
4	ჭაბ. №4	2.50	$\frac{4}{349}$	32	38	$\frac{180+216+360}{252}$

5	ჭაბ.№5	1.30	$\frac{5}{350}$	27	32	$\frac{183+280+373}{279}$
6	ჭაბ.№6	1.80	$\frac{6}{351}$	24	28	$\frac{183+373+380}{312}$
7	ჭაბ.№8	9.0	$\frac{7}{352}$	27	33	$\frac{166+232+323}{264}$
საშუალო მნიშვნელობა				30	35	238

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით გამოკვლეული თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2) მიეკუთვნება მომეტებულ კუმშვადს ($\bar{\ell}_{P3.0} = 35\text{მმ/მ}$ და 20-60 მმ/მ-ის დიაპაზონშია), კონკრეტული 2.0 კგძ/სმ² დატვირთვისას (გამოიყენება ანგარიშისათვის) იგივე სიდიდე შეადგენს ($\bar{\ell}_{P2.0} = 30\text{მმ/მ}$). სხვა დატვირთვებისას, ჯდენის მოდულის სიდიდე შეიძლება აღებული იქნეს კომპრესიული გამოცდების გრაფიკებიდან.

დეფორმაციის თავისუფალი მოდულის სიდიდე $P = 1,0 \div 2,0$ კგძ/სმ² დატვირთვების დიაპაზონში შეადგენს $\bar{E} = 238$ კგძ/სმ² და გამოყენებული იქნება საანგარიშოდ.

ფენა 2-ის გრუნტის ძვრაზე გამოცდები ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებზე $P=0.1; 0.2; 0.3$ მპა დატვირთვებზე.

მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები:

ხვედრითი შეჭიდულობა $C = 40 - 62$ კპა (0.40-0.62 კგძ/სმ²);

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi = 16 - 22^\circ$

როგორც აღინიშნა შესავალ ნაწილში, საკვლევ უბანზე გავრცელებული ფენა 3 და 4-ის მსხვილნატეხოვანი გრუნტიდან აღებული იქნა გრუნტის დარღვეული სტრუქტურის 23 ნიმუში, აქედან 17 ნიმუში ფენა 3-ის გრუნტიდან, ხოლო 12 ნიმუში ფენა 4-ის გრუნტიდან. საველე პირობებში განსაზღვრული იყო ფენა 3-ის და ფენა 4-ის სიმკვრივე, ხოლო სტაციონალურ ლაბორატორიაში კი ორივე ფენისათვის გრანუმეტრიული შედგენილობა.

გრუნტებისათვის ფენის სიმკვრივემ შეადგინა:

ფენა 3 - $\rho = 2.07$ გ/სმ³;

ფენა 4 - $\rho = 2.16$ გ/სმ³;

ხოლო გაცხადების შედეგად მიღებული გრანუმეტრიული შედგენილობის შედეგები მოცემულია ცხრილ №3

ცხრილი 3

ფრაქციის ზომა	>10		10-5		5-2		<2	
	ფენა3	ფენა4	ფენა3	ფენა4	ფენა3	ფენა4	ფენა3	ფენა4
პროცენტული რაოდენობა	45.4	59.5	18.8	20.2	10.9	11.0	24.9	9.3

სტაციონალურ ლაბორატორიაში ფენა 3-ის მსხვილნატეხოვანი გრუნტის ნიმუშებზე განისაზღვრა შემავსებლის ბუნებრივი ტენიანობა, პლასტიკურობის რიცხვი და კონსისტენცია. ბუნებრივი ტენიანობა $W = 8.2\%$ -ია. პლასტიკურობის რიცხვის ($\bar{I}_p = 0.13$) მიხედვით ფენა 3-ის მსხვილნატეხოვანი გრუნტის შემავსებელი თიხნარია, მყარი ($\bar{I}_L < 0$) კონსისტენციის. გრუნტისათვის სიმტკიცის მახასიათებლები აღებულია პნ 02.01-08 დანართი 3, ცხრილი 1 და 3-დან და მოყვანილი იქნება საინჟინრო გეოლოგიური ანგარიშის დასკვნით ნაწილში.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოთაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, გამოკვლეული ყარიშის, სკიამურის და ლესემას სათავეების უბნები დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია, ვინაიდან როგორც გამოკვლეულ უბნებზე, ისე მის მიმდებარე ტერიტორიაზე რაიმე უარყოფითი საინჟინრო გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევები და სხვა) არ აღინიშნება.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ და № 1.02.07-87 მე-10 დანართის თანახმად გამოკვლეული უბნები მიეკუთვნებიან:

- ყარიშის სათვე - II კატეგორიას, საშუალო სირთულის;
- სკიამურის და ლესემას სათავეები – I კატეგორიას, მარტივი სირთული.

2. სამშენებლო თვისებების მიხედვით, გამოკვლეული უბნების გეოლოგიურ ჭრილში, შეიძლება გამოვყოთ სამი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (ს.გ.ე.)

I ს.გ.ე - თიხა (ფენა 2);

II ს.გ.ე – მსხვილნატეხოვანი გრუნტი (ფენა 3);

III ს.გ.ე - მსხვილნატეხოვანი გრუნტი (ფენა 4);

3. დასაპროექტებელი შენობა ნაგებობების ტექნიკური მახასიათებლებიდან და გამოკვლეული სამშენებლო უბნების საინჟინრო გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე ფუძე გრუნტებად შეიძლება მიღებულ იქნას სამივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტები – ფენა 2-ის თიხები და ფენა 3 და 4-ის მსხვილნატეხოვანი გრუნტი.

საძირკვლის ტიპად მიღებული იქნეს ტექნიკურ დავალებით გათვალისწინებული ჩვეულებრივი საძირკვლები – ლენტური, წერტილოვანი (ცალკემდგომი), მონოლითური ფილა.

4. ქვემოთ ცხრილ №4-ში მოცემულია სამივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის გრუნტების ნორმატიული ფიზიკურ-მექანიკური მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების, პნ 02.01-08, საფინდო მასალების და საცნობარო ლიტერატურის (დამპროექტებლის საანგარიშო თეორიული ცნობარი) საფუძველზე.

ცხრილი 4

№ №	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები		
		I სგე ფენა 2	II სგ ფენა 3	III სგე ფენა 4
1.	სიმკვრივე ρ - გ/სმ ³ ;	1.90	2.07	2.16
2.	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ^0	18	37	38
3.	ხვედრითი შეჭიდულობა $C_{კპა}(კგძ/სმ^2)$	48 (0.48)	3 (0.03)	5 (0.05)
4.	დეფორმაციის მოდული $E_{მპა}(კგძ/სმ^2)$	24 (240)	45 (450)	50 (500)

5.	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 -კპა (კგმ/სმ ²);	260 (2.6)	400 (4.0)	450 (4.5)
6.	საგების კოეფიციენტი K -კგ/სმ ³	3.0	7.0	7.0
7.	პუასონის კოეფიციენტი μ	0.42	0.27	0.27
8.	გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე მ	0.36	0.54	0.54

5. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული სამშენებლო უბნები გამოკვლეულ 4.0-7.00 მეტრის სიღრმემდე ხასიათდება გრუნტის წყლის არ არსებობით (IX. 2019 წელი).

6. მაღალმთიან რეგიონებში მშენებლობის პრაქტიკიდან გამომდინარე ქვაბულის გახსნისას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ნაპრალოვანი წყლების გამოვლინებას, რის შემთხვევაშიც საჭირო გახდება წყალამრიდი სამუშაოების ჩატარება.

7. პ.6 01.01-09-ის “სეისმომდეგეი მშენებლობა” თანახმად ლენტეხის მუნიციპალიტეტის დაბა ლენტეხი, სოფელი ყასიში და ლესემა მდებარეობს 9 ბალიან სეისმურობის ზონაში. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად, სამშენებლო გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

სამშენებლო მოედნის სეისმურობად მიღებული იქნეს 9 ბალი, ხოლო სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი $A = 0.38$ -ის ტოლის.

8. ქვაბულის და ტრანშეების ფერდობების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს ს.ნ და წ 3.02.01-87-ის პ.პ. 3.11; 3.15 პუნქტების და აგრეთვე ს.ნ და წ III -4.80 მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

9. გამოკვლეულ სამშენებლო მოედნებზე გავრცელებული გრუნტები ს.ნ და წ IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად მიეკუთვნებიან:

ა) ნიადაგის ფენა (ფენა 1) - სამივე სახეობით დამუშავებისას (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბუღლოზერით და ხელით) - I ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 1200 კგ/მ³ (რ№24°).

ბ) თიხა (ფენა 2) - სამივე სახეობით დამუშავებისას III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით - 1900 კგ/მ³ (რ№8°).

გ) მსხვილნატეხივანი გრუნტი (ფენა 3)) – სამივე სახეობით დამუშავებისას - IV ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2070 კგ/მ³ (გუტოლებთ 6°).

დ) მსხვილნატეხოვანი გრუნტი (ფენა 4) - ბუდღოზერით IVI ჯგუფს, ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით V ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2160 კგ/მ³ (ვუტოლებთ 6^ლ).

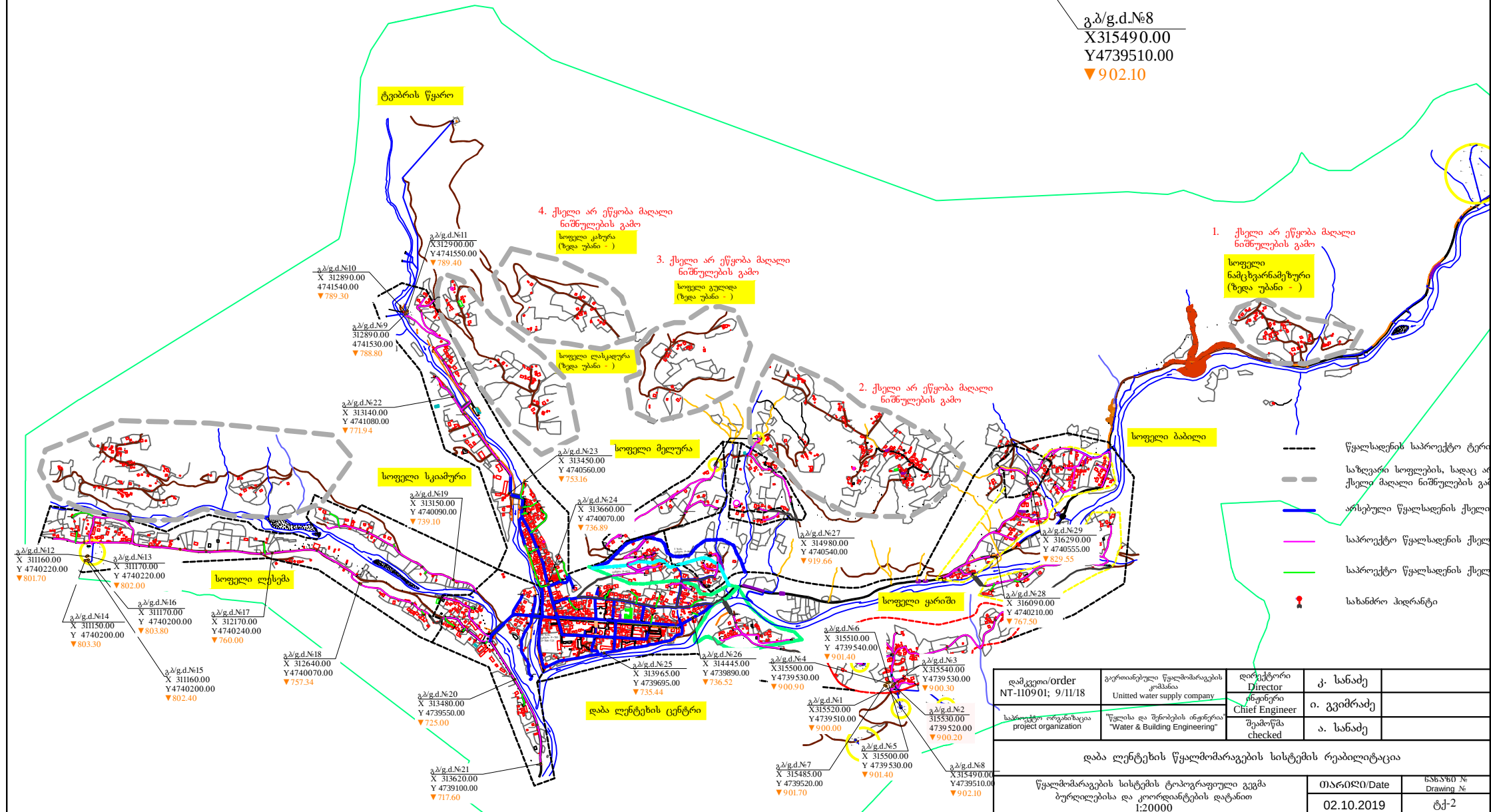
ინჟინერ გეოლოგი

გოჩა ტატიანაშვილი

დაბა ლენტეხის წყალმომარაგების სისტემის
რეაბილიტაცია
გენ-გეგმა გეოლოგიური ბურღილებისა და
კოორდინატების დატანით
მ 1:20000

გეოლოგიური ბურღილი კოორდინატებით

გ.პ/გ.დ.№8
X315490.00
Y4739510.00
▼902.10

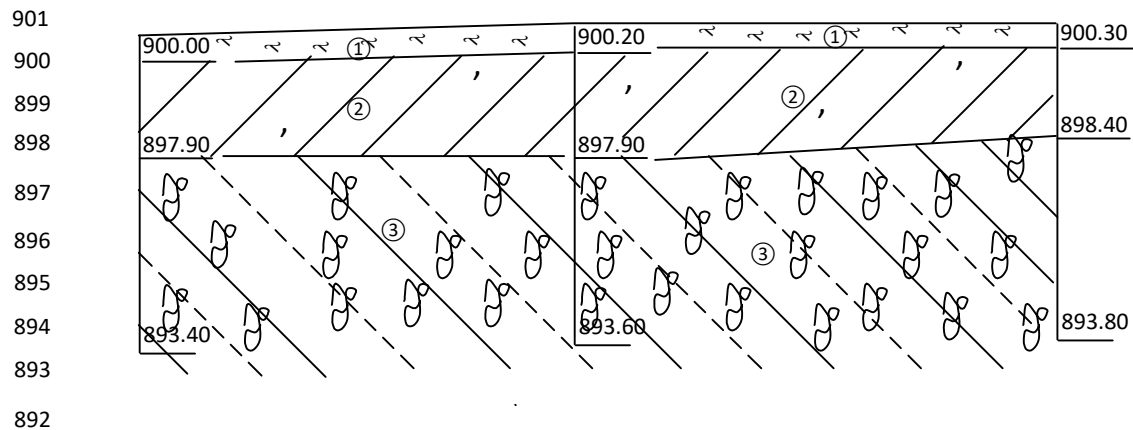


ბ№1									
ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმსლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	ჭრილი მ-ში 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.40	0.40	900.00	~ ① ~				
2	0.40	2.50	2.10	897.90	②	ნახევრად მყარი			
3	2.50	7.00	4.50	893.40	③				

ბ№2									
ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმსლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	ჭრილი მ-ში 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.40	0.40	900.20	~ ① ~				
2	0.40	2.70	2.30	897.90	②	ნახევრად მყარი			
3	2.70	7.00	4.30	893.60	③				

ბ№3									
ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმსლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	ჭრილი მ-ში 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	900.30	~ ① ~				
2	0.50	2.40	1.90	898.40	②	ნახევრად მყარი			
3	2.40	7.00	4.90	893.80	③				

ჭრილი 1-2-3



- პირობითი აღნიშვნები
- ნილაპის ფენა
თიხა, ლია ქავისფერიდან მუქ ქავისფერამდე, მიკროფორული, წვრილი და მსხვილი ფრაქციის ხვინჯის და ლორღის მინარევით 15-25%-მდე
- მსხვილნატუნოვანი ბრუნტი თიხნარამდე მინარევით 20-30%-მდე
- მსხვილნატუნოვანი ბრუნტი თიხნარი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე
- ბრუნტის ღაზრეველი სტრუქტურის ნიმუშის (მონოლითის) აღების ადგილი
- ბრუნტის ღაზრეველი სტრუქტურის ნიმუშის აღების ადგილი

გამონამუშევრების №	ბ№1	ბ№2	ბ№3
მიწის ზედაპირის ნიშნული	900.40	900.60	900.80
მანძილი მ-ში		9.00	10.00

I. ყარიშის სათავე საქლოროტაროს უბანი

ბ№4

ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მღე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	900.90	1				
2	0.50	2.80	2.30	898.60	2	ნახევრად მყარი			
3	2.80	6.00	3.20	895.40	3				

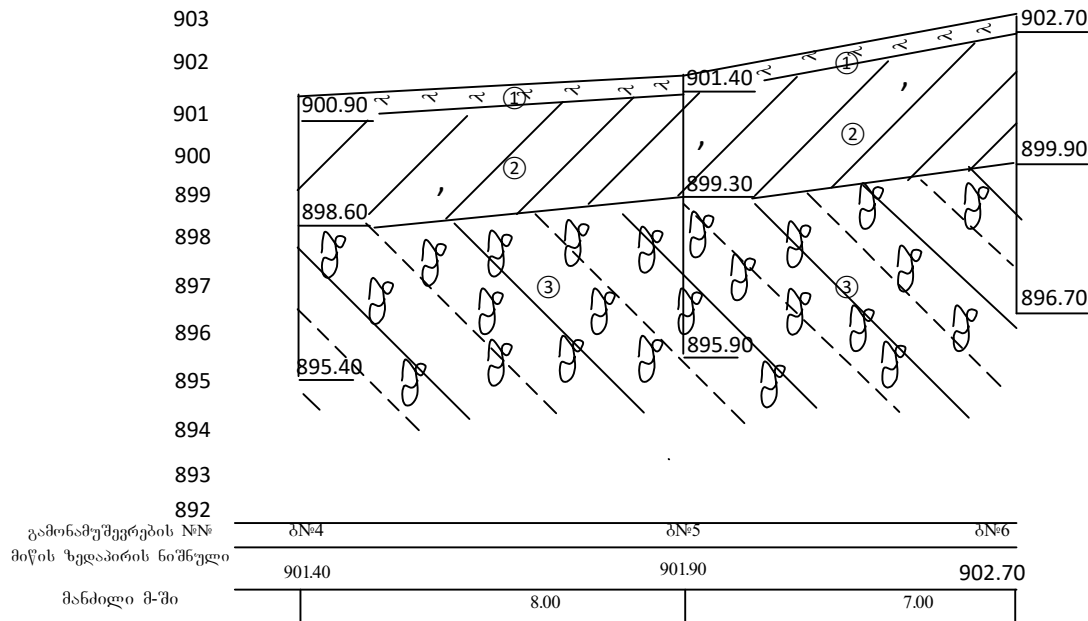
ბ№5

ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მღე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	901.40	1				
2	0.50	2.60	2.10	899.30	2	ნახევრად მყარი			
3	2.60	6.00	3.40	895.90	3				

ბ№6

ფენის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მღე						გამ	დამ
1	0.00	0.40	0.40	902.30	1				
2	0.40	2.80	2.40	899.90	2	ნახევრად მყარი			
3	2.80	6.00	3.20	896.70	3				

ჭრილი 4-5-6



I. გარიშის სათავე სადარაჯოს უბანი

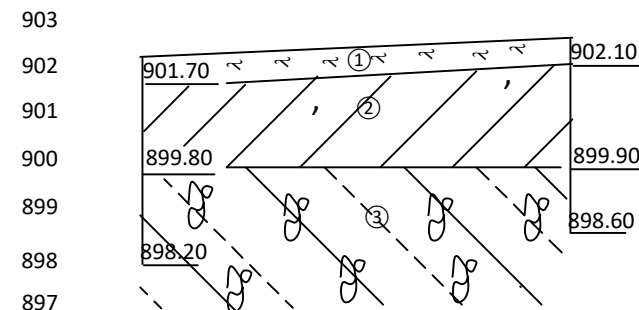
ბ№7

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა/ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	901.70	1				
2	0.50	2.40	1.90	899.80	2	ნახევრად მყარი			
3	2.40	4.00	1.60	898.20	3				

ბ№8

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა/ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	902.10	1				
2	0.50	2.70	2.20	899.90	2	ნახევრად მყარი			
3	2.70	4.00	1.30	898.60	3				

ჭრილი 7-8



გამონამუშევრების №№
მიწის ზედაპირის ნიშნული

მანძილი მ-ში

ბ№7	ბ№8
902.20	902.60
9.00	

II. სკიამურის სათავე საქლოროტოროს უბანი

ბ№9

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა/ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	988.30	1				
2	0.50	6.00	5.50	782.80	2				

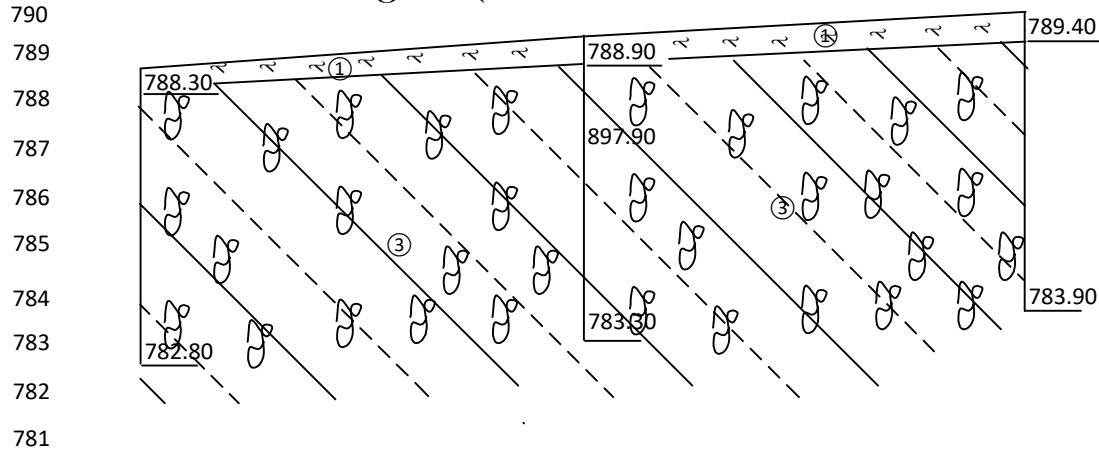
ბ№10

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა/ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.40	0.40	788.90	1				
2	0.40	6.00	5.60	783.30	2				

ბ№11

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა/ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	789.40	1				
2	0.50	6.00	5.50	783.90	2				

ჭრილი 9-10-11



გამონამუშევრების №№	ბ№9	ბ№10	ბ№11
მიწის ზედაპირის ნიშნული	788.80	789.30	789.90
მანძილი მ-ში	9.00	9.00	

III. ლესემას სათავე სადარაჯოს უბანი

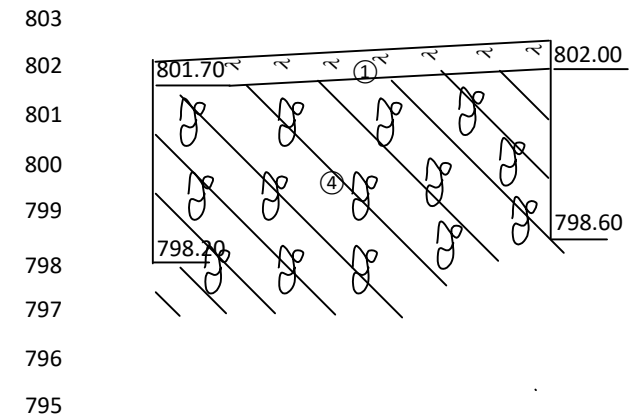
ბ№12

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა/ ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	801.70	802.20				
2	0.50	4.00	3.50	798.20					

ბ№13

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა/ ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.60	0.60	802.00	802.60				
2	0.60	4.00	3.40	798.60					

ჭრილი 12-13



გამონამუშევრების №№	ბ№12	ბ№13
მიწის ზედაპირის ნიშნული	802.00	802.60
მანძილი მ-ში	8.00	

III. ღესემას სათავე რეზერვუარის უბანი

ბ№14

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პრილი მ-პი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა	გრუნტის წყლის ღონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მდე						გამ	ღამ
1	0.00	0.50	0.50	802.80					
2	0.50	7.00	6.50	796.30					

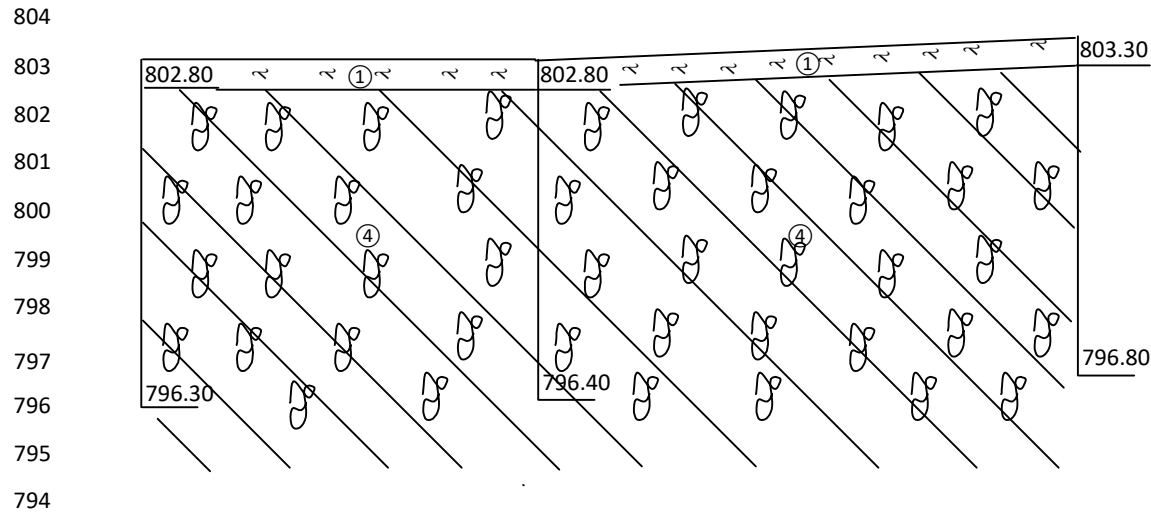
ბ№15

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პრილი მ-პი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა	გრუნტის წყლის ღონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მდე						გამ	ღამ
1	0.00	0.60	0.60	802.80					
2	0.60	7.00	6.40	796.40					

ბ№16

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პრილი მ-პი 1:100	კონსისტენცია	ტენიანობა	გრუნტის წყლის ღონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მდე						გამ	ღამ
1	0.00	0.50	0.50	803.30					
2	0.50	7.00	6.50	796.80					

ჭრილი 14-15-16



გამონამუშევრების №№	ბ№14	ბ№15	ბ№16
მიწის ზედაპირის ნიშნული	803.30	802.40	803.80
მანძილი მ-ში		8.00	11.00

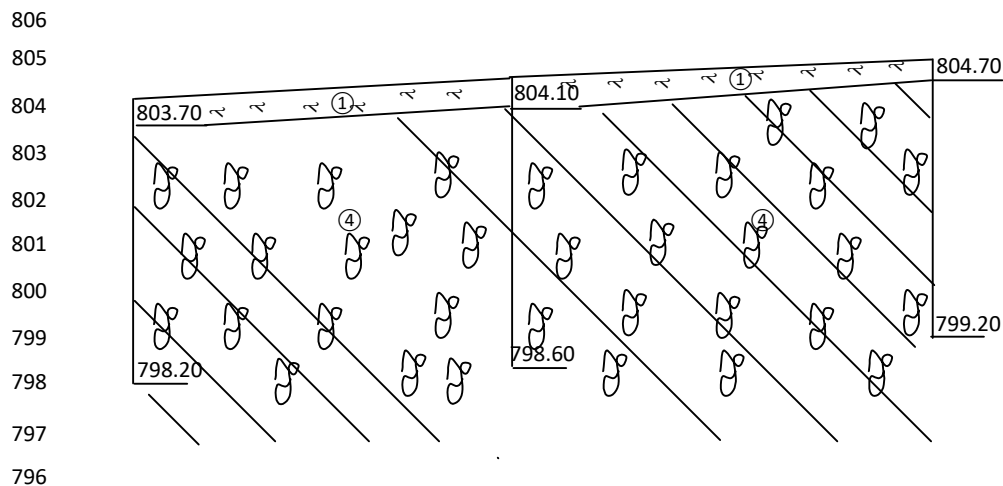
III. ლესმას სათავე საქლოროტაროს უბანი

ბ№17									
ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პროექტი მ-ში 1:100	კონსტრუქცია	ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	803.70	ლ ①				
					ლ ④				
2	0.50	6.00	5.50	798.20	ლ ④				

ბ№18									
ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პროექტი მ-ში 1:100	კონსტრუქცია	ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	804.10	ლ ①				
					ლ ④				
2	0.50	6.00	5.50	798.60	ლ ④				

ბ№19									
ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პროექტი მ-ში 1:100	კონსტრუქცია	ტენიანობა/	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დან	მდე						გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	804.70	ლ ①				
					ლ ④				
2	0.50	6.00	5.50	799.20	ლ ④				

პროექტი 17-18-19



გამონამუშევრების №№	ბ№17	ბ№18	ბ№19
მიწის ზედაპირის ნიშნული	804.20	804.60	805.20
მანძილი მ-ში		8.00	9.00

წყალსადენის ტრასა

ბ№20									
ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრიული მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		
	ღან	მდე					გამ	დამ	
1	0.00	0.80	0.80	759.20	① ₁				
2	0.80	5.00	4.20	796.30					

ბ№21									
ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრიული მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		
	ღან	მდე					გამ	დამ	
1	0.00	0.70	0.70	756.40	① ₁				
2	0.70	5.00	4.30	752.30					

ბ№22									
ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრიული მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		
	ღან	მდე					გამ	დამ	
1	0.00	1.00	1.00	738.00	① ₁				
2	1.00	5.00	4.00	734.00					

ბ№23									
ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრიული მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		
	ღან	მდე					გამ	დამ	
1	0.00	0.90	0.90	724.00	① ₁				
2	0.90	5.00	4.10	720.00					

ბ№24									
ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრიული მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		
	ღან	მდე					გამ	დამ	
1	0.00	0.50	0.50	717.10	① ₁				
2	0.50	5.00	4.50	712.60					

პირობითი აღნიშვნები

tQv ①₁ ნიადაგის ფენა

dpQv { ③ მსხვილნატუნოვანი გრუნტი -ლოყები (ზომებით l=0.20–0.60 მეტრი) ხვინჯა, ლორღი, თიხნარის შემავსებლით 20-30%-მდე

④ მსხვილნატუნოვანი გრუნტი -ლოყები (ზომებით l=0.40–1.20 მეტრი) ხვინჯა, ლორღი, თიხიანი ქვიშის შემავსებლით 10%-მდე

ბ№25									
ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრიული მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		
	ღან	მდე					გამ	დამ	
1	0.00	0.90	0.90	724.00	① ₁				
2	0.60	5.00	4.40	466.90					

ბ№26									
ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრიული მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი		
	ღან	მდე					გამ	დამ	
1	0.00	0.90	0.90	753.30	① ₁				
2	0.90	5.00	4.10	748.20					

ბ№27

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიძლიერე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მდე					გამ	დამ
1	0.00	0.80	0.80	736.10	① ₁			
2	0.80	5.00	4.20	731.90				

ბ№28

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიძლიერე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მდე					გამ	დამ
1	0.00	1.00	1.00	734.40	① ₁			
2	1.00	5.00	4.00	730.40				

ბ№29

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიძლიერე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მდე					გამ	დამ
1	0.00	0.50	0.50	736.00	① ₁			
2	0.50	5.00	4.50	731.50				

ბ№30

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიძლიერე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მდე					გამ	დამ
1	0.00	0.60	0.60	919.10	① ₁			
2	0.60	5.00	4.40	914.70				

ბ№31

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიძლიერე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მდე					გამ	დამ
1	0.00	0.70	0.70	766.80	① ₁			
2	0.70	5.00	4.30	762.50				

ბ№32

ფენის №№	ფენის სიღრმე		ფენის სიძლიერე	მიწის ზედაპირის და ფენის ქირის ნიშნული	პრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია / ტენიანობა	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მდე					გამ	დამ
1	0.00	0.90	0.90	828.70	① ₁			
2	0.90	5.00	4.10	823.70				

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

ობიექტის

დაბა ლენტეხის წყალმომარაგების

დასახელება

სისტემის რეაბილიტაცია

ტაბუღილი № 1

აღების სიღრმე $h = 1,50$ მ

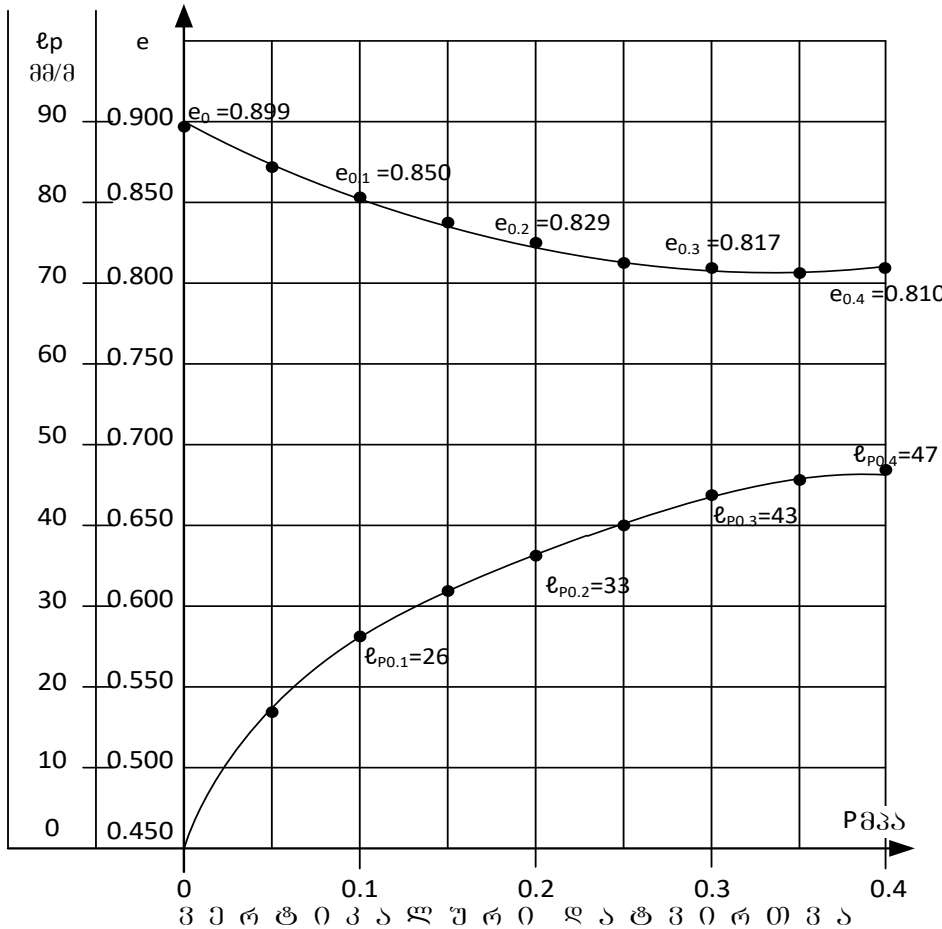
ნომრის სახე: მონოლითი

ლაბორ № 346

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და

ბრავივი № 1

ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	31,5	28,8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,89	1,94
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,44	1,51
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	47,4	44,7
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,899	0,808
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0,76	0,97
პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0,55	
	ქვედა ზღვარი	W_p	-	0,24	
	რიცხვი	I_p	-	0,31	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	-	0,24	0,15

ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p 0,31 თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა	P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,899	0,864	0,850	0,838	0,829	0,823	0,817	0,814	0,810
წდენის მოდული	ℓ_p	მმ/მ	0	17	26	32	37	40	43	45	47
კუმულაციური კოეფიციენტი	α	მპა ⁻¹		0,065	0,034	0,023	0,019	0,011	0,011	0,008	0,008
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ.	E	მპა		1,2	2,2	3,3	4,0	6,7	6,7	10,0
	ნაწილის	E	მპა		6,4	12,2	18,3	22,4	37,3	37,3	57,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

ოპიქტის

დაბა ლენტეხის წყალმომარაგების

დასახელება

სისტემის რეაბილიტაცია

ჯაბურდლი № 8

აღების სიღრმე $h = 2,0$ მ

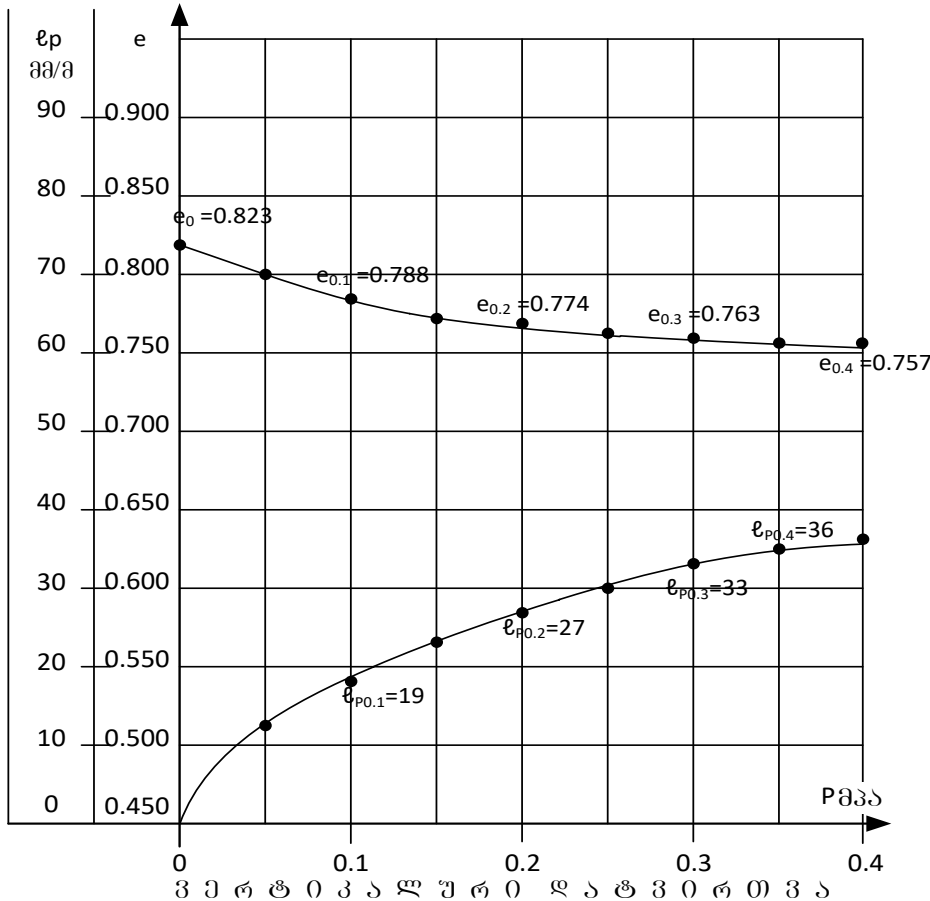
ნიმუშის სახე: მონოლითი

ლაბორ № 352

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და

ბრავიკი № 7

ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	30,2	27,8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,95	1,98
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,50	1,55
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	45,1	43,2
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,823	0,761
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	1,00	1,00
პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W _L	-	0,57	
	ქვედა ზღვარი	W _p	-	0,24	
	რიცხვი	I _p	-	0,33	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I _L	-	0,19	0,12

ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I _p	0,33	თიხა

პერტიკალური დატვირთვა	P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,823	0,801	0,788	0,779	0,774	0,768	0,763	0,759	0,757
წდენის მოდული	ℓ_p	მმ/მ	0	12	19	24	27	30	33	35	36
კუმულაციური კოეფიციენტი	α	მპა ⁻¹		0,044	0,026	0,018	0,011	0,011	0,011	0,007	0,004
დუფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ.	E	მპა		1,7	2,9	4,0	6,7	6,7	6,7	10,0
	მაკის	E	მპა		9,5	16,6	23,2	39,3	39,3	39,3	59,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

ობიექტის

ღაბა ღუნების წყალგომარაგების

დასახელება

სისტემის რეაბილიტაცია

ტაბუღილი № 2

აღების სიღრმე $h = 2,0$ მ

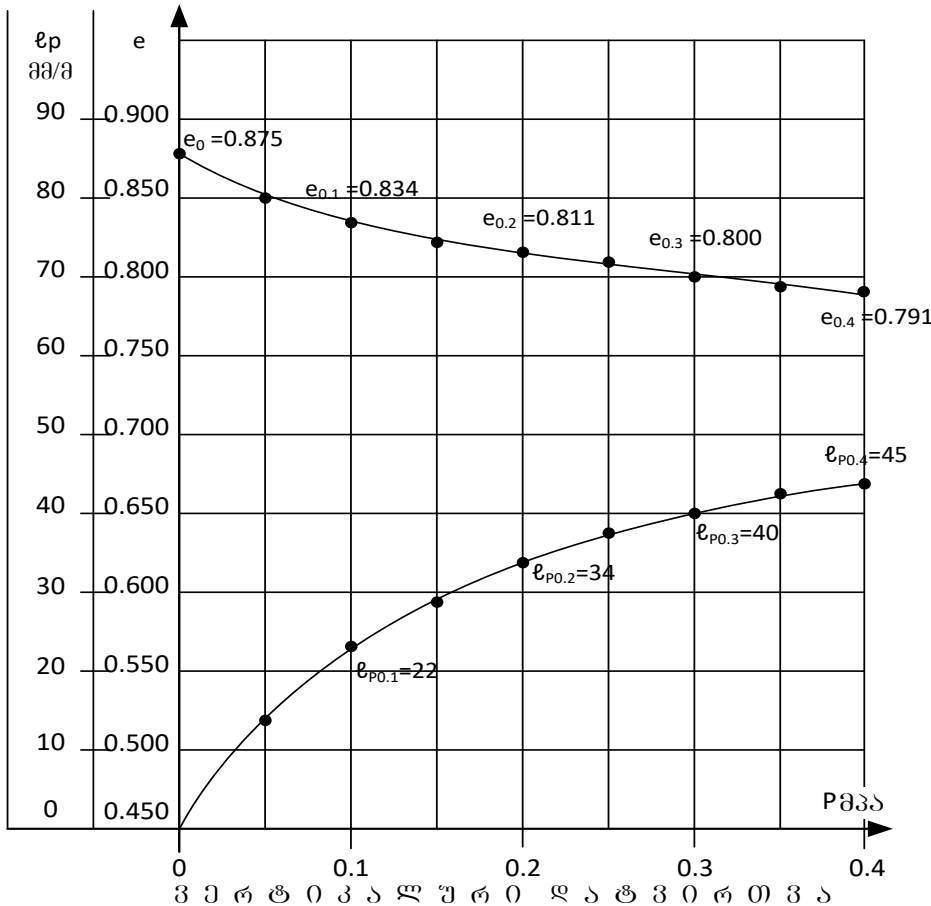
ნომრის სახე: მონოლითი

ლაბორ № 347

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და

ბრავიკი № 2

ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	31,2	28,2
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,91	1,95
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,46	1,52
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	46,7	44,3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,875	0,796
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0,77	0,97
კლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0,54	
	ქვედა ზღვარი	W_p	-	0,24	
	რიცხვი	I_p	-	0,30	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	-	0,24	0,14

ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p 0,30 თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა	P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,875	0,849	0,834	0,821	0,811	0,806	0,800	0,794	0,791
წდენის მოდული	ℓ_p	მმ/მ	0	14	22	29	34	37	40	43	45
კუმულაციური კოეფიციენტი	α	მპა ⁻¹		0,053	0,030	0,026	0,019	0,011	0,011	0,011	0,008
დუგორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ.	E	მპა		1,4	2,5	2,9	4,0	6,7	6,7	10,0
	ნაგვის	E	მპა		7,9	14,0	16,0	22,8	38,0	38,0	58,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

ობიექტის

ღაბა ღუნების წყალმომარაგების

დასახელება

სისტემის რეაბილიტაცია

ტაბულოტი № 3

აღების სიღრმე $h = 1,0$ მ

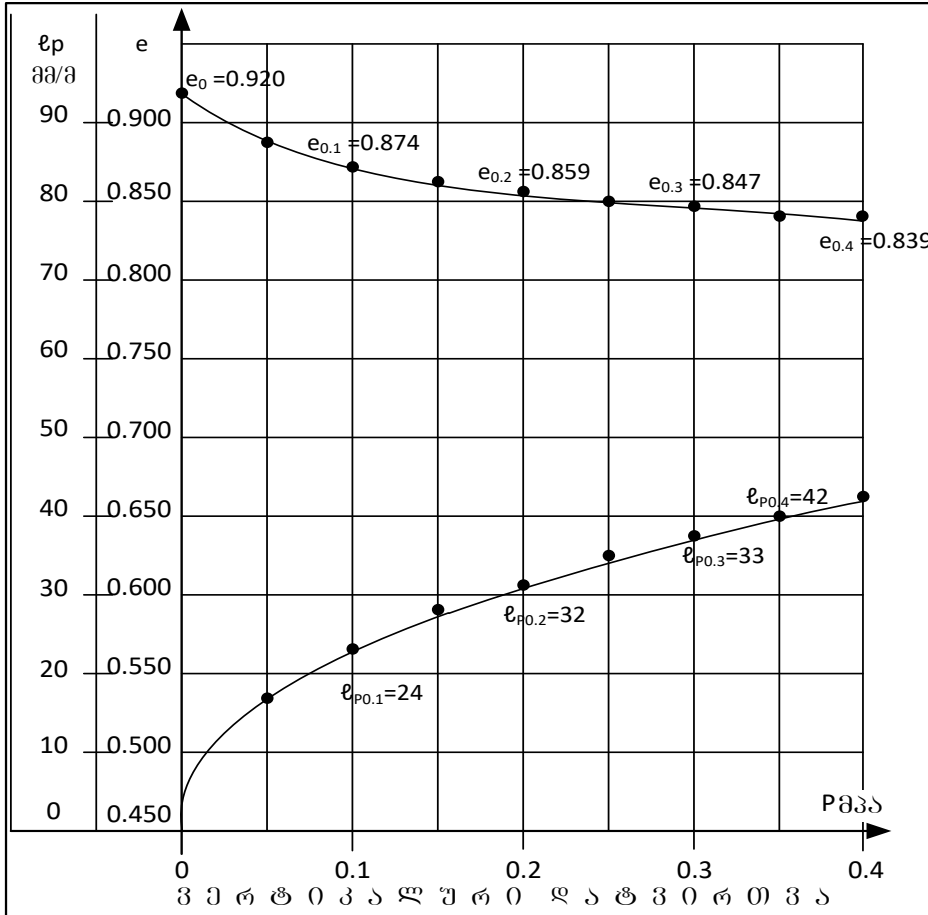
ნომრის სახე: მონოლითი

ლაბორ № 348

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და

ბრუნტის № 3

ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	33,6	30,9
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	მ/მ ³	1,90	1,94
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,42	1,48
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	47,9	45,8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,920	0,845
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0,80	1,00
კლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0,61	
	ქვედა ზღვარი	W_p	-	0,26	
	რიცხვი	I_p	-	0,35	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	-	0,22	0,14

ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p 0,35 თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა	P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,920	0,885	0,874	0,864	0,859	0,853	0,847	0,843	0,839
წდენის მოდული	ℓ_p	მმ/მ	0	18	24	29	32	35	38	40	42
კუმულაციური კოეფიციენტი	α	მპა ⁻¹		0,069	0,023	0,019	0,012	0,012	0,012	0,008	0,008
დუგორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ.	E	მპა		1,1	3,3	4,0	6,7	6,7	6,7	10,0
	ნაგვის	E	მპა		5,9	18,0	21,6	36,0	36,7	36,7	55,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

ობიექტის

ღაბა ღუნების წყალმომარაგების

დასახელება

სისტემის რეაბილიტაცია

ტაბუღილი № 4

აღების სიღრმე $h = 2,5$ მ

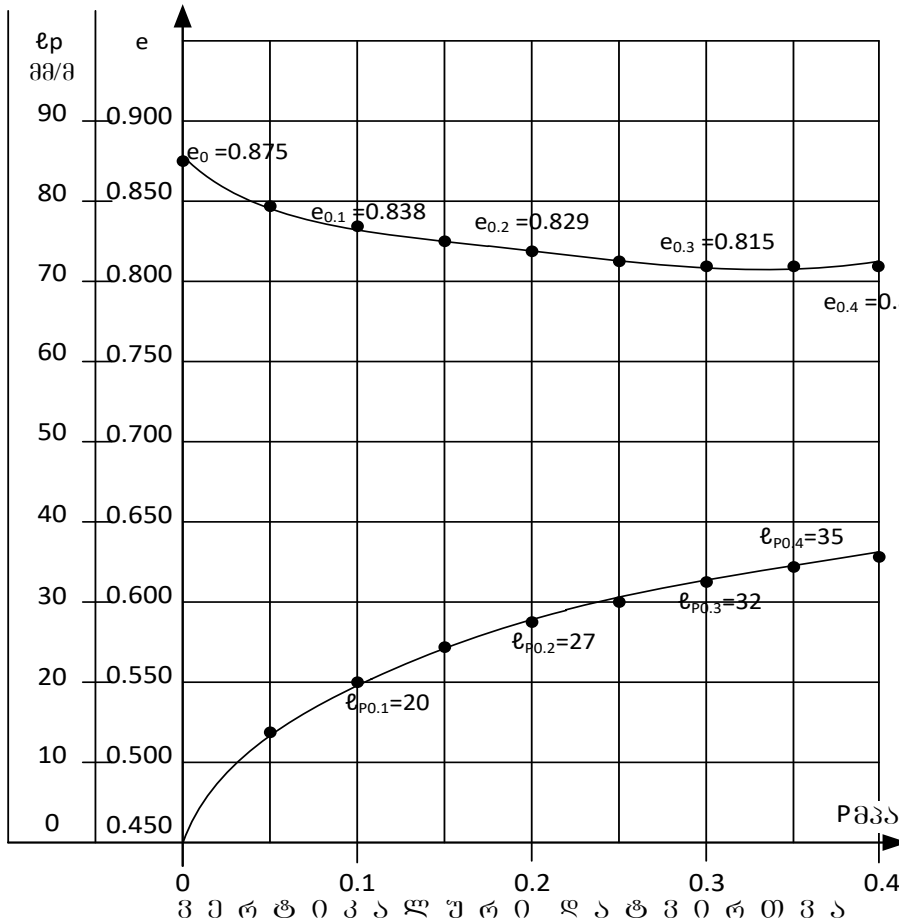
ნომრის სახე: მონოლითი

ლაბორ № 349

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და

ბრუნტის № 4

ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები			საწ.	საბ.	
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	28,4	26,8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	შ/შ	1,87	1,90
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,46	1,60
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	46,7	41,0
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,875	0,652
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0,79	0,77
კლასტი- კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0,50	
	ქვედა ზღვარი	W_p	-	0,23	
	რიცხვი	I_p	-	0,27	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	-	0,20	0,14

ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p 0,27 თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა	P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,875	0,849	0,838	0,830	0,824	0,819	0,815	0,811	0,809
წდენის მოდული	ℓ_p	მმ/მ	0	14	20	24	27	30	32	34	35
კუმულაციური კოეფიციენტი	α	მპა ⁻¹		0,053	0,023	0,015	0,011	0,011	0,008	0,007	0,004
დუგორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ.	E	მპა		1,4	3,3	5,0	6,7	6,7	10,0	20,0
	ნაგვის	E	მპა		7,9	18,3	28,0	37,3	37,3	57,0	114,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

ობიექტის

ღაბა ღუნების წყალმომარაგების

დასახელება

სისტემის რეაბილიტაცია

ტაბუღილი № 5

აღების სიღრმე $h = 1,50$ მ

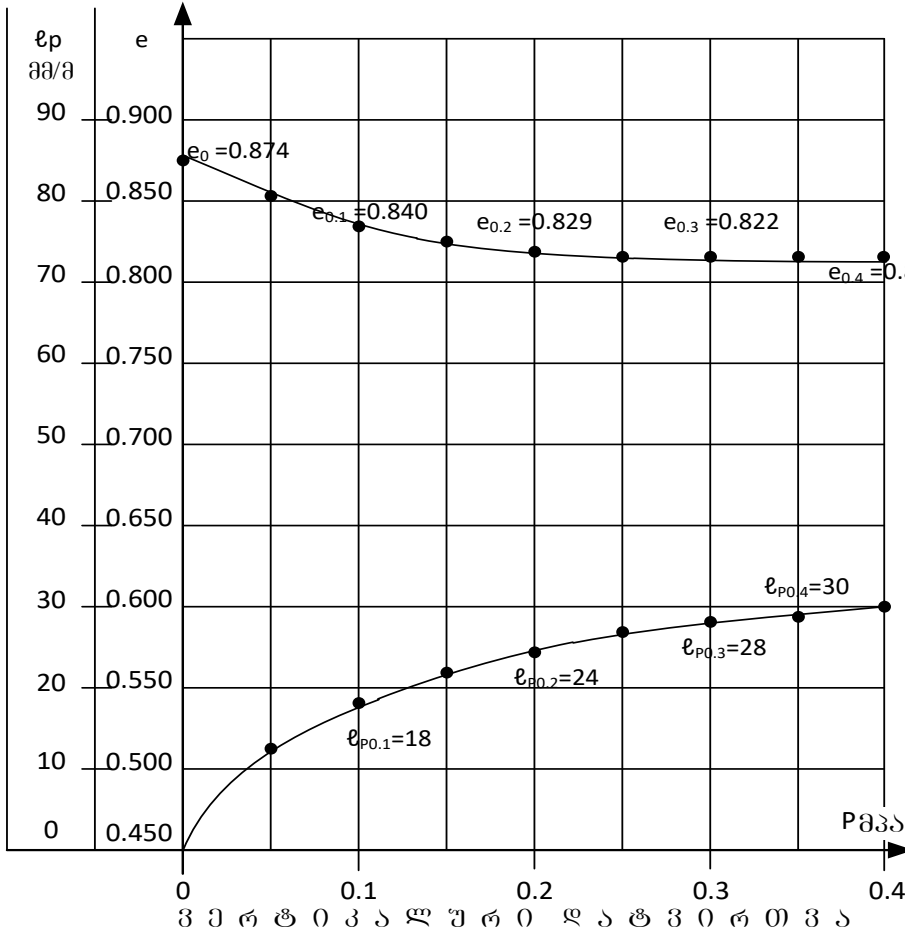
ნომრის სახე: მონოლითი

ლაბორ № 350

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და

ბრავიკი № 5

ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	27,0	25,5
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	მ/მ ³	1,85	1,88
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,46	1,50
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	46,6	45,1
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,874	0,820
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0,74	0,85
კლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0,53	
	ქვედა ზღვარი	W_p	-	0,22	
	რიცხვი	I_p	-	0,31	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	-	0,36	0,31

ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p 0,31 თიხნარი

ვერტიკალური დატვირთვა	P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,874	0,852	0,840	0,835	0,829	0,825	0,822	0,820	0,818
წდენის მოდული	ℓ_p	მმ/მ	0	12	18	21	24	26	28	29	30
კუმულაციური კოეფიციენტი	α	მპა ⁻¹		0,045	0,022	0,011	0,011	0,007	0,007	0,004	0,004
დუგორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ.	E	მპა		1,7	3,3	6,7	6,7	10,0	10,0	20,0
	ნაგვის	E	მპა		9,2	18,3	37,3	38,0	57,0	57,0	114,0

ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის

შედეგები

ობიექტის

ღაბა ღუნების წყალმომარაგების

დასახელება

სისტემის რეაბილიტაცია

ჭაბურღილი № 6

ალბის სიღრმე $h = 1,80$ მ

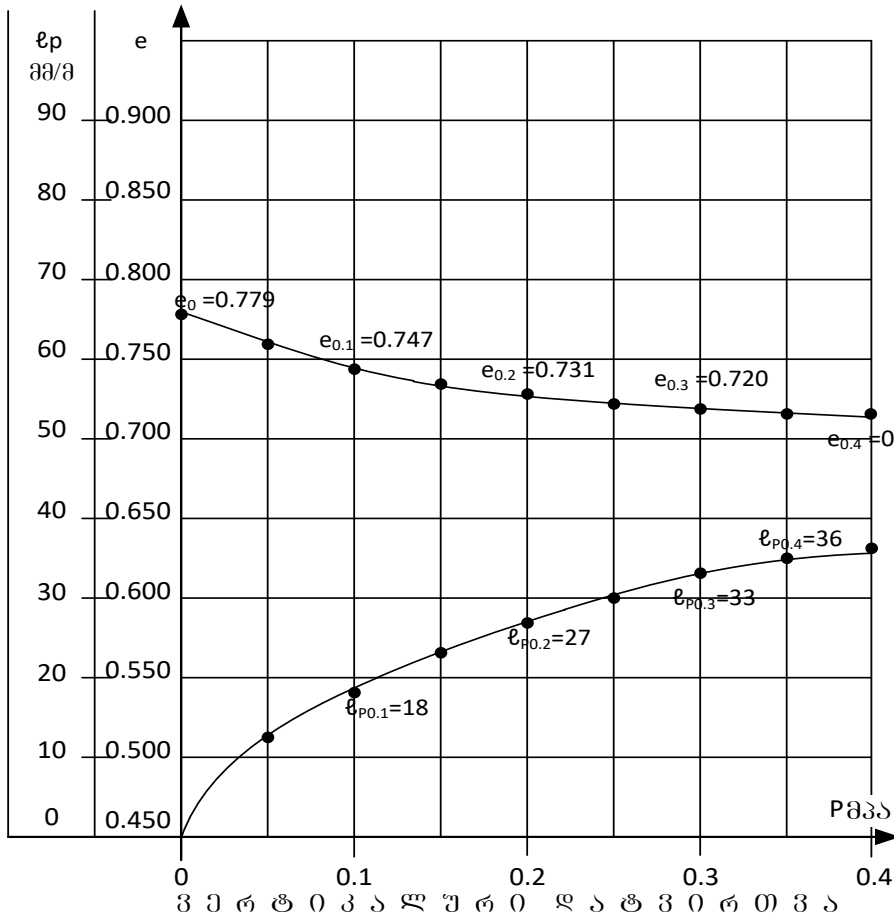
ნომრის სახე: მონოლითი

ლაბორ № 351

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და

ბრავიკი № 6

ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები			საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W %	26,4	24,8
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	1,94	1,98
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d	1,53	1,59
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s	2,73	
ფორიანობა		n %	43,8	41,8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	0,779	0,717
ტენიანობის ხარისხი		Sr	0,73	0,94
კლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	0,47	
	ქვედა ზღვარი	W_p	0,21	
	რიცხვი	I_p	0,26	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	0,31	0,35

ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p 0,24 თიხა

ვერტიკალური დატვირთვა	P	მპა	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
ფორიანობის კოეფიციენტი	e	—	0,723	0,711	0,701	0,690	0,681	0,669	0,658	0,652	0,648
წდენის მოდული	ℓ_p	მმ/მ	0	11	19	26	31	35	39	42	44
კუმულაციური კოეფიციენტი	α	10^{-5} კა^{-1}		0,040	0,030	0,026	0,018	0,016	0,014	0,010	0,008
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ.	E	მპა	1,8	2,5	2,9	4,0	5,0	5,0	6,7	10,0
	ნაბის	E	მპა	10,1	14,2	16,8	23,2	29,5	29,5	39,5	60,0

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების კრებისათვის ცხრილი																														
№ რეგიათი	ლაბორატორიული №	გამონამუშევრის №	ნიმუხის აღებას სიღრმე (მ)	გრუნტის დასახელება	გრანულომეტრიული შემადგენლობა (%)				ბუნებრივი ტენიანობა W	სიმკვრივე ρ გ/სმ³			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, S _r	პლასტიკურობის მახასიათებლები			კომპაქტაციის მაჩვენებელი I _p	კომპრესიული მონაცემები			სიმტკიცის მახასიათებლები			საანგარიშო წინააღმდეგობაში კგ/სმ²	წინააღმდეგობა ერთეულზე კგ/სმ² Rs kgZ/sm²			
					>10	10-5	5-2	<2		მინერ. ნაწილის ρ _s	ბუნებრივი ρ	ჩონჩხის ρ _d				ზედა	ქვედა	რიცხვი		ფარდობები დეფორმაცია ε	კუმულაციის კოეფიციენტი a სმ³/კგმ	დეფორმაციის მოდული. E კგ/სმ²	შეცხვების კოეფიციენტი φ	სიგა ხაზუნის კოეფიციენტი ψ	შეცხვების კოეფიციენტი c კგ/სმ²		ბუნებრივი ტენიანობის პირობები	წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში	დარბილების კოეფიციენტი K _{sof}	
																														28
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	346	1	1,5	თიხა					31,5	1,89	1,44	2,73	47,4	0,899	0,76	0,55	0,24	0,31	0,24					20		50				
2	-	1	3,0	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	45,8	17,5	12,4	24,3	7,5							0,32	0,17	0,15	<0											
3	-	1	5,0	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	44,2	18,1	11,2	24,5	8,4		2,06					0,30	0,19	0,11	<											
4	347	2	2,0	თიხა					31,2	1,91	1,46	2,72	46,7	0,875	0,77	0,34	0,24	0,30	0,24					16		46				
5	-	2	4,0	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	42,1	19,2	10,4	28,3	8,6		2,04					0,33	0,19	0,14	<											
6	348	3	1,0	თიხა					33,6	1,90	1,42	2,73	47,9	0,920	0,80	0,61	0,26	0,35	0,22					16		42				
7	-	3	4,5	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	46,4	17,6	11,2	24,8	8,2		2,09					0,30	0,18	0,12	<0											
8	-	3	6,5	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	47,6	18,1	10,4	23,9	8,6		2,11					0,31	0,19	0,12	<0											
9	349	4	2,50	თიხა					28,4	1,87	1,46	2,73	46,7	0,875	0,79	0,50	0,23	0,27	0,20					17		48				
10	-	4	3,50	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	46,5	19,8	12,8	20,9	7,9		2,07					0,33	0,19	0,14	<0											
11	-	4	5,5	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	45,2	18,9	11,8	24,1	8,2		2,09					0,31	0,18	0,13	<0											
12	350	5	1,30	თიხა					27,0	1,85	1,46	2,73	46,6	0,874	0,74	0,53	0,22	0,31	0,26					22		61				
13	-	5	4,50	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	46,1	18,3	12,5	22,1	8,1																					

[illegible]

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების კრებისათვის ცხრილი																														
№ რეგიათი	ლაბორატორიული №	გამონამუშევრის №	ნიმუხის აღებას სიღრმე (მ)	გრუნტის დასახელება	გრანულომეტრიული შემადგენლობა (%)				ბუნებრივი ტენიანობა W	სიმკვრივე ρ გ/სმ³			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, S _r	პლასტიკურობის მახასიათებლები			კომპაქტაციის მაჩვენებელი I _p	კომპრესიული მონაცემები			სიმტკიცის მახასიათებლები			საანგარიშო წინააღმდეგობაში კგ/სმ²	წინააღმდეგობა ერთეულზე კგ/სმ² Rs kgZ/sm²			
					>10	10-5	5-2	<2		მინერ. ნაწილის ρ _s	ბუნებრივი ρ	ჩონჩხის ρ _d				ზედა	ქვედა	რიცხვი		ფარდობები დეფორმაცია ε	კუმულაციის კოეფიციენტი a სმ³/კგმ	დეფორმაციის მოდული. E კგ/სმ²	შეგ. ხაზუნის კუთხე φ	სიგ. ხაზუნის კოეფიციენტი ψ	შემაღელობა c კგ/სმ²		ბუნებრივი ტენიანობის პირობები	წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში	დარბილების კოეფიციენტი K _{sof}	
																														28
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	346	1	1,5	თიხა					31,5	1,89	1,44	2,73	47,4	0,899	0,76	0,55	0,24	0,31	0,24					20		50				
2	-	1	3,0	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	45,8	17,5	12,4	24,3	7,5							0,32	0,17	0,15	<0											
3	-	1	5,0	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	44,2	18,1	11,2	24,5	8,4		2,06					0,30	0,19	0,11	<											
4	347	2	2,0	თიხა					31,2	1,91	1,46	2,72	46,7	0,875	0,77	0,34	0,24	0,30	0,24					16		46				
5	-	2	4,0	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	42,1	19,2	10,4	28,3	8,6		2,04					0,33	0,19	0,14	<											
6	348	3	1,0	თიხა					33,6	1,90	1,42	2,73	47,9	0,920	0,80	0,61	0,26	0,35	0,22					16		42				
7	-	3	4,5	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	46,4	17,6	11,2	24,8	8,2		2,09					0,30	0,18	0,12	<0											
8	-	3	6,5	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	47,6	18,1	10,4	23,9	8,6		2,11					0,31	0,19	0,12	<0											
9	349	4	2,50	თიხა					28,4	1,87	1,46	2,73	46,7	0,875	0,79	0,50	0,23	0,27	0,20					17		48				
10	-	4	3,50	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	46,5	19,8	12,8	20,9	7,9		2,07					0,33	0,19	0,14	<0											
11	-	4	5,5	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	45,2	18,9	11,8	24,1	8,2		2,09					0,31	0,18	0,13	<0											
12	350	5	1,30	თიხა					27,0	1,85	1,46	2,73	46,6	0,874	0,74	0,53	0,22	0,31	0,26					22		61				
13	-	5	4,50	მსხვ.გრუნ. შემ. თიხნარი	46,1	18,3	12,5	22,1	8,1		2,10</																			

[illegible]

ბრუნტის ძვრის გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დაბა ლენტეხის წყალმომარაგების სისტემის რეაბილიტაცია

დასახელება

ჭაბუკლი № 1

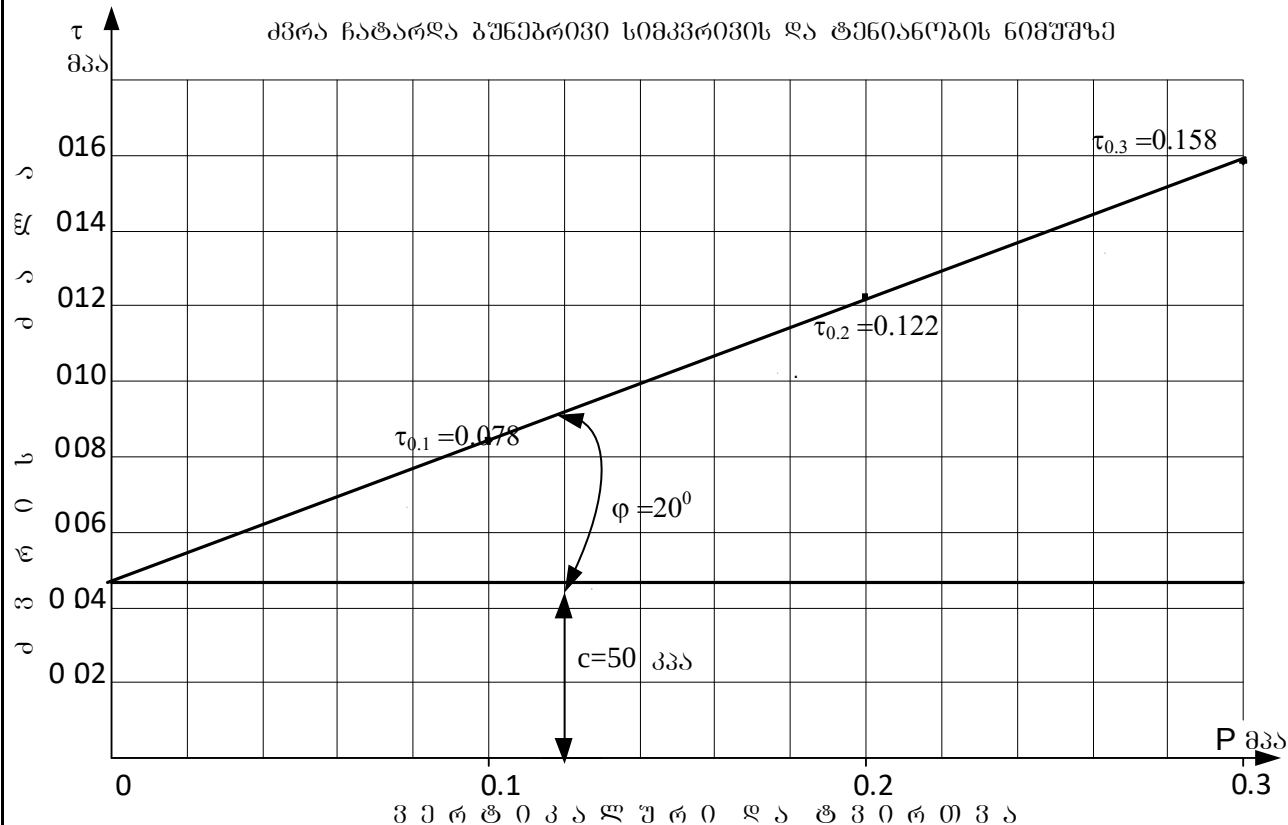
აღების სიღრმე $h = 1,50$ მ

ნომრის სახე: მონოლითი

ლაბორ. № 346

გრაფიკი № 8

ძვრა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p

0,31

თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	კლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი	ბრუნტის				ყვადი	მშრალი	რძივი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ ³			%	-	-	-	-	-	-
31,5	1,89	1,44	2,73	47,4	0,899	0,76	0,55	0,24	0,31	0,24

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ძვრის ტიპი	მძვრ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანო ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანო ხუნის კოეფიციენტი	სველიობის მაჩვენებელი
P	τ	τ	$\operatorname{tg} \varphi$	φ	c
მკა	მკა	მკა	-	გრდ.	კკა
0.1	0,086	0,086	0,36	20	50
0.2	0,122	0,122			
0.3	0,158	0,158			

ბრუნტის ძვრის გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დაბა ლენტეხის წყალმომარაგების სისტემის რეაბილიტაცია

დასახელება

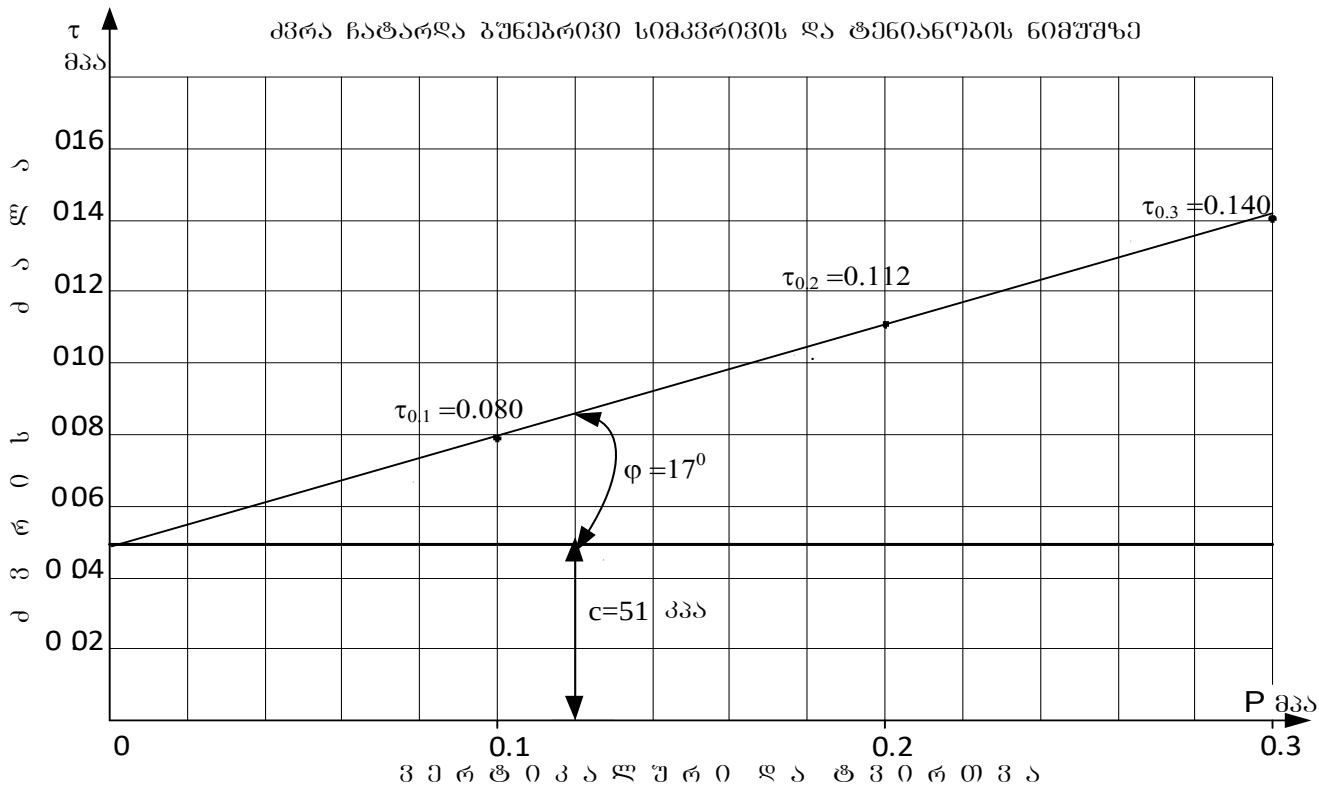
ჯაბურდლო № 8

აღების სიღრმე $h = 2,0$ მ

ნომრის სახე: მონოლითი

ლაბორ. № 352

გრაფიკი № 14



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p

0,33

თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორმირება	ფორმირების კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			პროცენტუალობის განმარტება
	ბრუნტის	მშრალი	ბრუნტის				უძღა	უძღა	უძღა	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ ³			%	-	-	-	-	-	-
30,2	1,95	1,50	2,73	45,1	0,823	0,80	0,57	0,24	0,33	0,39

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ძვრის დატვირთვა	მძაპრ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანო ხახუნის კოეფიციენტი	ხახუნის კოეფიციენტი	ხახუნის კოეფიციენტი
P	τ	τ	$\operatorname{tg} \varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	-	ბრლ.	-
0.1	0,080	0,081	0,30	17	51 კპა
0.2	0,112	0,111			
0.3	0,140	0,141			

ბრუნტის ძვრის გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დაბა ლენტეხის წყალმომარაგების სისტემის რეაბილიტაცია

დასახელება

ჭაბუკილი № 2

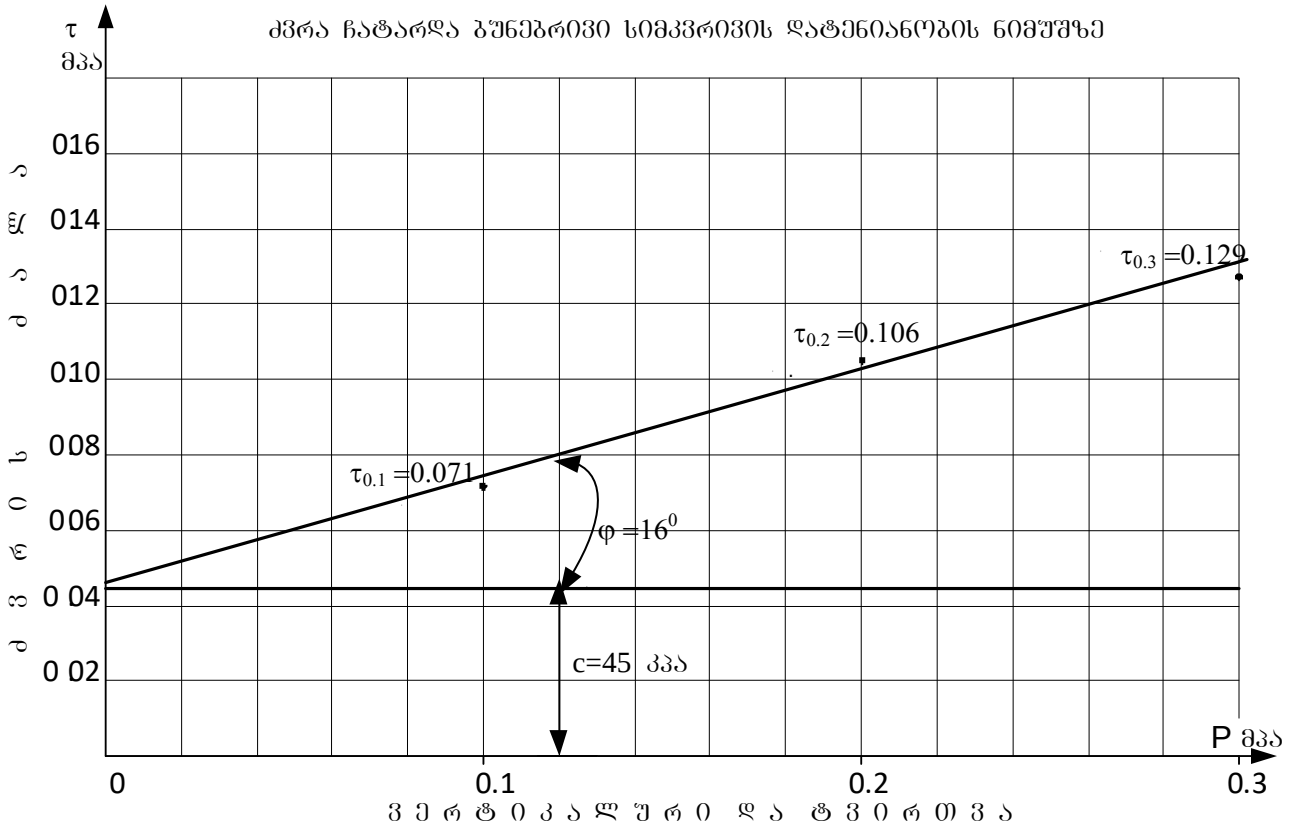
აღების სიღრმე $h = 2,0$ მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

ლაბორ. № 347

გრაფიკი № 9

ძვრა ჩატარდა გუნებრივი სიმკვრივის დატენიანების ნიმუშზე



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p 0,30 თიხნარი

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი	ბრუნტის				უძღა	უძღა	უძღა	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ ³			%	-	-	-	-	-	-
31,2	1,91	1,46	2,73	46,7	0,875	0,77	0,54	0,24	0,30	0,24

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ძვრის ტიპი	ძეწრე	მიღებული			
	ძეწრე	ძეწრე	შინაგანო ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანო ხუნის კოეფიციენტი	შეღიფულობა
P	τ	τ	$\text{tg } \phi$	ϕ	c
მპა	მპა	მპა	-	გრდ.	კპა
0.1	0,071	0,074	0,29	16	45
0.2	0,106	0,103			
0.3	0,129	0,132			

ბრუნტის ძვრის გამოცდის

შედეგები

ობიექტის

დაბა ლენტეხის წყალმომარაგების სისტემის რეაბილიტაცია

დასახელება

ჭაბუკლი № 4

აღების სიღრმე

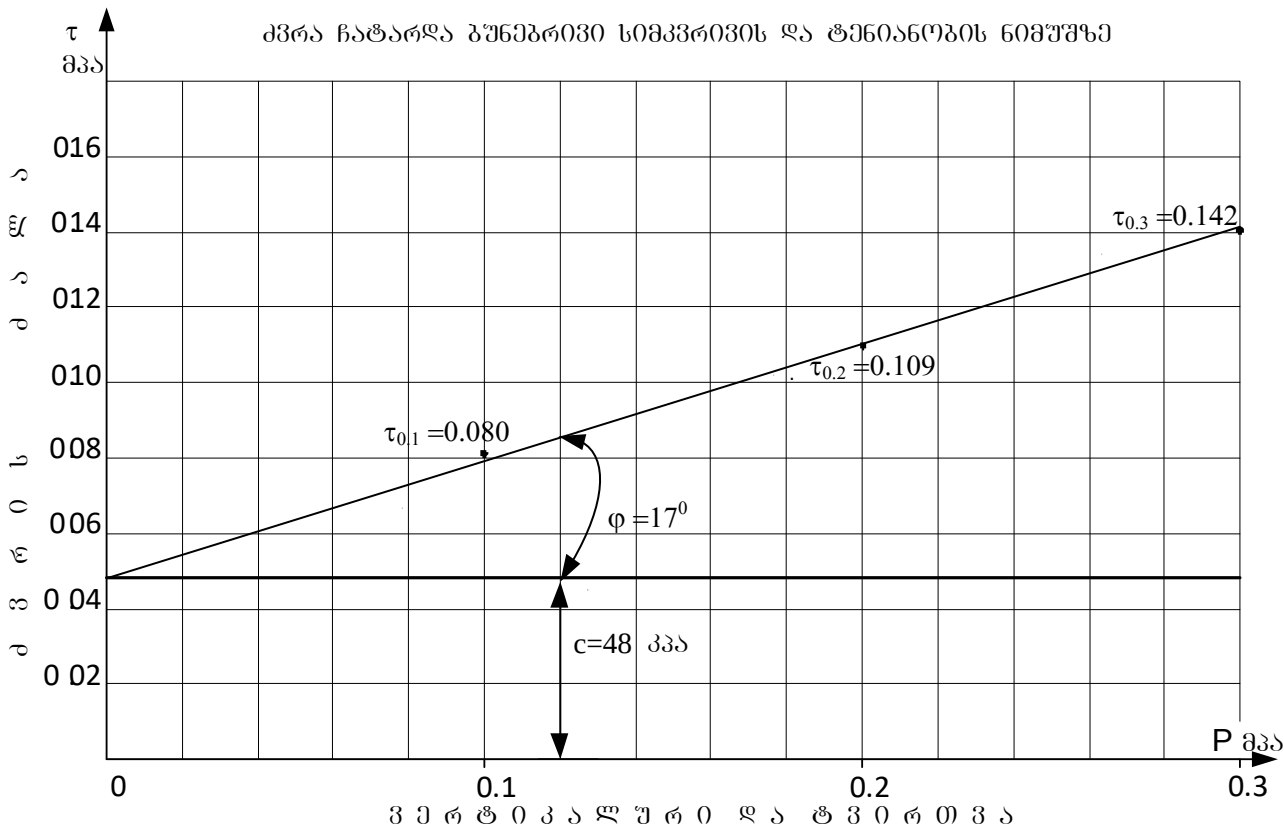
$h = 2,50$ მ

ნომრის სახე: მონოლითი

ლაბორ. № 349

გრაფიკი № 11

ძვრა ჩატარდა გუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p

0,30

თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			პონსის ტენიანობის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი	ბრუნტის				უძლავი	ძველი	უღვარის	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
28,4	1,87	1,46	2,73	46,7	0,875	0,79	0,50	0,23	0,27	0,20

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები

მონიტორინგის დატვირთვა	ქვედა	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანის ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანის ხუნის კოეფიციენტი	სველი მასის მაჩვენებელი
P	τ	τ	$\operatorname{tg} \varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	-	გრად.	კპა კპმ/სმ²
0.1	0,080	0,079	0,31	14	48 კპა 0, 48 კპმ/სმ²
0.2	0,109	0,110			
0.3	0,142	0,141			

ბრუნტის ძვრის გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დასახელება ღაბა ლენტეხის წყალმომარაგების სისტემის რეაბილიტაცია

დასახელება

ჭაბურღილი № 5

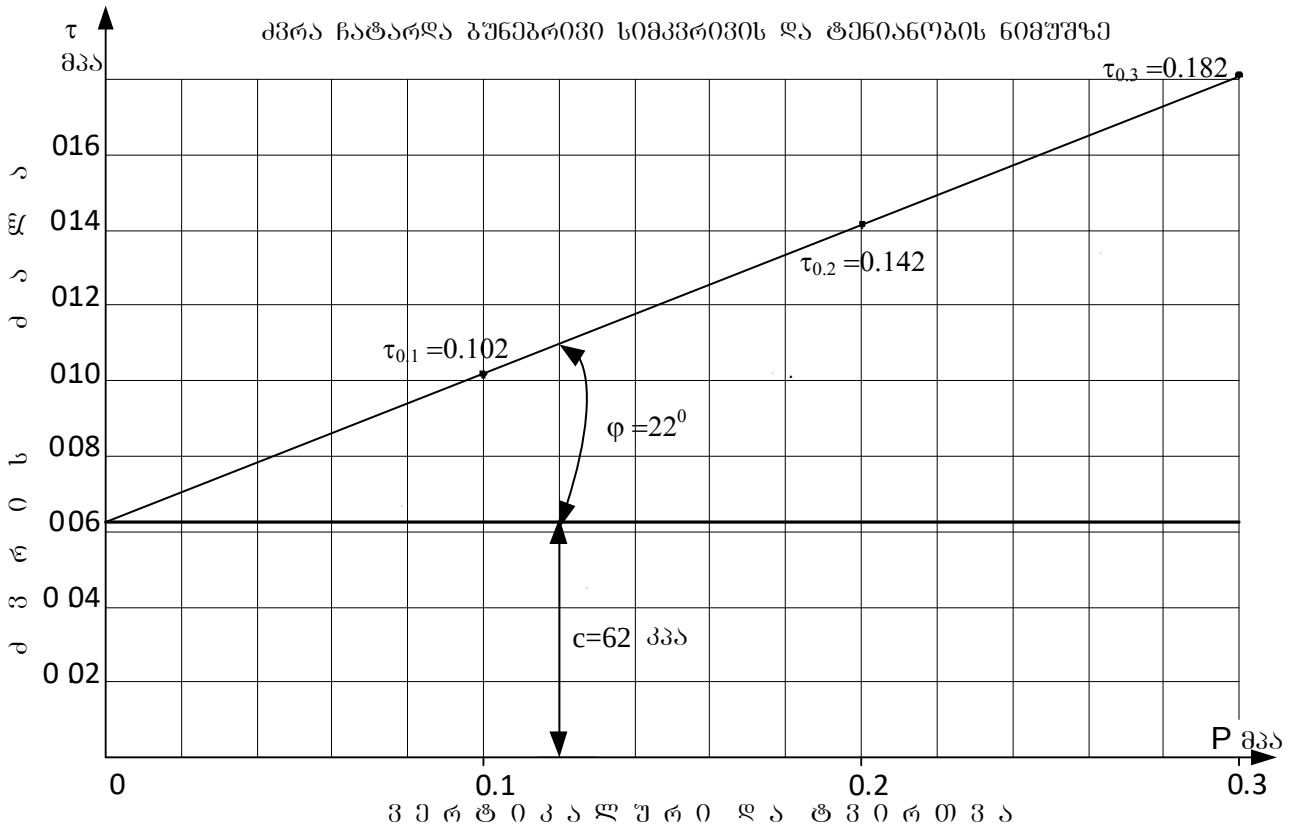
აღების სიღრმე $h = 1,3$ მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

ლაბორ. № 350

ბრუნტი № 12

ძვრის ჩატარება ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის დასახელება კლასტიკური რიცხვის მიხედვით

I_p

0,31

თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	კლასტიკური			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალის	ბრუნტის				ჰქა	ქქა	ქქა	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ ³			%	-	-	-	-	-	-
27,0	1,85	1,46	2,73	46,6	0,874	0,74	0,53	0,22	0,31	0,16

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ძვრის ტიპი	მძვრ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანის ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანის ხუნის კოეფიციენტი	შინაგანის ხუნის კოეფიციენტი
P	τ	τ	$\operatorname{tg} \varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	-	გრდ.	კპა
0.1	0,102	0,102	0,40	22	62
0.2	0,142	0,142			
0.3	0,182	0,182			

ბრუნტის ძვრის გამოცდის

შედეგები

ობიექტის დაბა ლენტეხის წყალმომარაგების სისტემის რეაბილიტაცია

დასახელება

ჭაბურღილი № 6

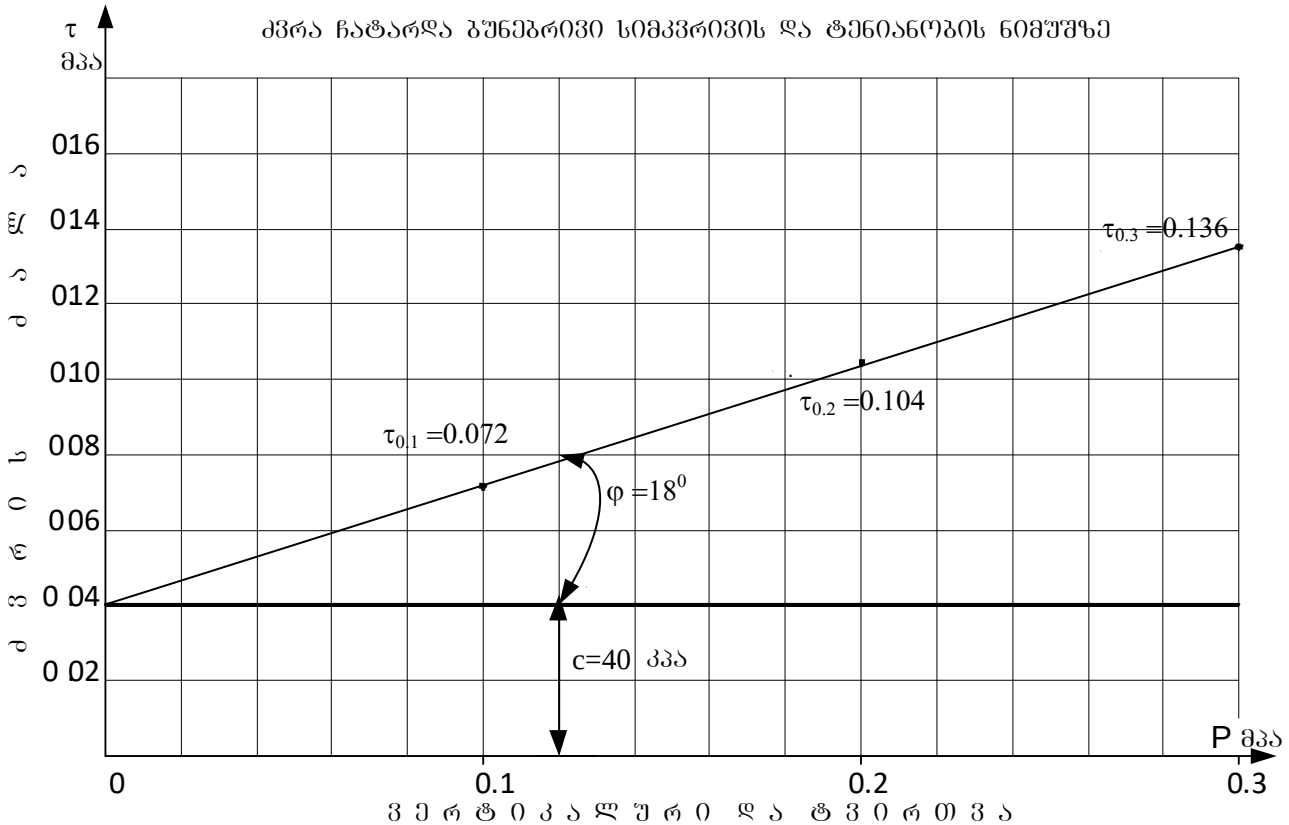
აღების სიღრმე $h = 1,8$ მ

ნიმუშის სახე: მონოლითი

ლაბორ. № 351

ბრუნტი № 13

ძვრა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით

I_p

0,26

თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			პონსის ტენიანობის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი	ბრუნტის				უკუდა	კუდა	უკუდა	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
26,4	1,94	1,53	2,73	43,8	0,779	0,73	0,47	0,21	0,26	0,21

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ძვრის ტიპი	მძვრ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანის ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანის ხუნის კოეფიციენტი	შინაგანის ხუნის კოეფიციენტი
P	τ	τ	$\operatorname{tg} \varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	-	გრდ.	კპა
0.1	0,072	0,072	0,32	18	40
0.2	0,104	0,104			
0.3	0,136	0,136			