სს "საქსაკმშენპროექტი"
ს ა ა ქ ც ი ო ს ა ზ ო გ ა დ ო ე ბ ა
საქართველოს ქალაქმშენებლობისა და ტერიტორიული დაგეგმარების საპროექტო ინსტიტუტი
სქმპ

დაკვ. 14/2007

ქ. თბილისში, ჭინჭმარაულის ქ. №15-ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ მიწის ნაკვეთზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შ ე დ ე გ ე ბ ი

გენერალური დირექტორი ო. ხინიკაძე

საინჟინრო კვლევების განყოფილების უფროსი ს. სირაძე

თბილისი 2007 წ.

ილია ჭავჭავაძის გამზ. 74 0162 თბილისი საქართველო
JSC "Sakkalakmshenproekti"
Georgian Design Institute of Regional & Urban Planning)
74 Ilia Chavchavadze Ave. 0162 Tbilisi Georgia
АО "Саккалакмшенпроекти"
(Проектный институт Грузии по градостроительству и территориальной планировке)
Грузия 0162 Тбилиси пр И.Чавчавадзе 74
Tel: (995 32) 22 69 58 ; Fax: (995 32) 22 59 58 ; E-Mail: sqmp_project@yahoo.com
www.sqmp-project.ge

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №
	I ტექსტური ნაწილი	
1	ტექნიკური დავალება	1
2	მიწერილობა	2
3	საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა	3 – 9
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
4	გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები – 4 ფ.	10 – 13
5	გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი – 1 ფ.	14
6	კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდის გრაფიკები – 12 გრაფიკი	15 – 26
7	გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავება (დანართი 1, 2)	27 – 32
8	გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების სტატისტიკური დამუშავება (დანართი 3)	33 – 37
	III გრაფიკული მასალა	
9	უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, ჭაბურღილების დატანით	ფ. №1
10	ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები	ფ. №№2 – 3
11	უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები	ფ. №№4 – 6

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი.
დამკვეთი – ფიზიკური პირი ვასილ რევიშვილი.
ობიექტის მდებარეობა – ქ. თბილისი, ისანი-სამგორის რაიონი, ქინძმარაულის ქ. №15.
დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.
შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე.
ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:
საცხოვრებელი კომპლექსი შედგება 10, 12 და 14 სართულიანი, ერთმანეთთან შეერთებული კორპუსებისგან, სარდაფის სართულით. უბნის ჩრდილო ნაწილში გათვალისწინებულია ორსართულიანი კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობა.
პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული მაღლივი შენობისათვის ტოლია ±0,00=410,80 მ. სარდაფის სართულის იატაკი ჩაღრმავდება –3,0 მ-ით პირველი სართულის იატაკიდან.
ორსართულიანი შენობის პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული კი ტოლია ±0,00=411,30 მ.
შენობის ტიპი ჩონჩხედი, აგურის ან ბლოკების შევსებით.
საძირკვლის ტიპი დამოკიდებული იქნება უბნის საინჟინრო გეოლოგიურ პირობებზე (სავარაუდოდ ფილა).
მასალა – რკინაბეტონი.
საინჟინრო გეოლოგიური გამოკვლევის ტექნიკური დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნეს აკინძული, 3 ეგზემპლარად.

დანართი: უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, შენობის კონტურის დატანით.

დავალება გასცა ვ. რევიშვილი

მ ი წ ე რ ი ლ ო ბ ა

თბილისში, ძინძმარაულის ქ. №15-ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია სნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობებისათვის) 1,19 პუნქტის მე-2 შენიშვნის და 1.21 პუნქტის, სნ და წ 2.02.01–83 (შენობა-ნაგებობათა ფუძეები), სნ და წ 2.02.03–85 (ხიმინჯოვანი საძირკვლები) და სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები, კლასიფიკაცია) მოთხოვნათა საფუძველზე.

დასაპროექტებელი კომპლექსის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ტექნიკურ დავალებაში (ერთვის დასკვნას).

უბნის ფარგლებში, წინა წლებში ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შესახებ ცნობები არ არსებობს. მიმდებარე ტერიტორიაზე და რეგიონში სხვადასხვა ობიექტებზე ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, რომელთა მასალები ინახება განყოფილების არქივში და გამოყენებული უნდა იქნას დასკვნის შედგენისას.

აღნიშნული საარქივო მასალის გაცნობის და უბნის ვიზუალური დათვალიერების შემდეგ გადაწყდა შესრულდეს შემდეგი მოცულობის სამუშაოები:

1. უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესასწავლად და დასაპროექტებელი კომპლექსის დაფუძნების პირობების გასარკვევად, გაიბურღოს ოთხი ჭაბურღილი (ჭაბურღილების განლაგება მოცემულია ტოპოგეგმაზე). ჭაბურღილების სიღრმეები განისაზღვროს ძირითადი ქანების ეროზიული ზედაპირის განლაგების სიღრმით, ძლიერ გამოფიტულ ფენაში გასვლით. ძირითადი ქანების ეროზიული ზედაპირის გავრცელება მოსალოდნელია მიწის ზედაპირიდან 10–15 მ-მდე სიღრმის ფარგლებში.
2. უბანზე გრუნტებიდან აღებული იქნას ნიმუშები სნ და წ 1.02.07–87 პ.პ. 3.41 და 3.75 მოთხოვნების შესაბამისად და განისაზღვროს მახასიათებლები დასახელებული ნორმატიული დოკუმენტის მე-8 სავალდებულო დანართის თანახმად.
3. გრუნტის წყლის გამოვლინებისას, რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიულობის ხარისხის განსასაზღვრავად, აღებული იქნას ხინჯები (არანაკლები სამისა) ქიმიური ანალიზებისათვის.
4. ბურღვა ჩატარდეს მექანიკური სვეტური მეთოდით, 160 მმ-მდე დიამეტრით (საბურღი დაზგა უგბ – 1 ეს), მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური (ტექნიკური ანგარიში (დასკვნა), სნ და წ 1.02.07-87 მე-9 დანართის რეკომენდაციების გათვალისწინებით და აიკინძოს 4 ეგზემპლიარად.

შეადგინა:
განყოფილების მთ. სპეციალისტი ბ. შუსტოვი

ქ. თბილისში, ძინძმარაულის ქ. №15-ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის

შ ე დ ე გ ე გ ი

ფიზიკურ პირთან (ვასილ რევიშვილი) დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე სს „საქქალაქმშენპროექტის" საინჟინრო კვლევების განყოფილებამ, 2007 წლის იანვარში ქ. თბილისში, ისანი-სამგორის რაიონში, ქინძმარაულის ქ. №15-ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე, ჩაატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა სამშენებლო უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების პირობების დადგენა.

დასაპროექტებელი კომპლექსის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია დართულ ტექნიკურ დავალებაში.

უშუალოდ მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე, წინა წლებში ჩატარებული რაიმე კვლევის მასალები ცნობილი არ არის. მიმდინარე ტერიტორიებზე და რეგიონში, სხვადასხვა ობიექტებზე, ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები, რომელთა მასალები ინახება განყოფილების არქივში და გამოყენებულია წინამდებარე დასკვნის შედგენისას.

ზემოთ აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის ფარგლებში გაყვანილია ოთხი ჭაბურღილი №№1÷4, სიღრმით 11,0 მ-დან 18,0 მ-მდე. სულ ჭაბურღილების საერთო სიღრმემ შეადგინა 61,0 გრძივი მეტრი.

ბურღვა წარმოებდა თვითმავალი საბურღი დანადგარით „უგბ–1 ვს", დიამეტრით 160 მმ-მდე, მშრალი ბურღვის წესით, შემოკლებული რეისებით, ბირთვის უწყვეტი ამოღებით.

ჭაბურღილების სიღრმეები განაპირობა ძირითადი ქანების ეროზიული ზედაპირის გავრცელების სიღრმემ.

უბანზე გავრცელებული თიხოვანი გრუნტებიდან, ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესასწავლად აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 12 ნიმუში. მსხვილნატეხოვანი გრუნტის გრანულომეტრიული შესწავლის მიზნით აღებული იქნა დარღვეული სტრუქტურის 3 ნიმუში.

ძირითადი ქანებიდან ნიმუშები არ აღებულა რეგიონში მათი კარგად შესწავლის გამო.

გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შესასწავლად აღებულია მისი სამი ნიმუში.

გრუნტის და წყლის სინჯების ლაბორატორიული შესწავლა ჩატარდა განყოფილების საინჟინრო გეოლოგიურ ლაბორატორიაში.

ტოპოსაფუძვლად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული 1:500 მასშტაბის ტოპოგეგმა.

გამონამუშევრების გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა შესრულებულია განყოფილების ტოპოგრაფის მ. მამუკაშვილის მიერ.

მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბანი მდებარეობს ავეჯის ფაბრიკა „ნათიადის" მიმდებარე ტერიტორიაზე.

გეომორფოლოგიურად უბანი წარმოადგენს მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირის II ტერასას, ძველი ტერასის ნაწილს, სწორი, სამხრეთისაკენ მცირედ დახრილი ზედაპირით.

მიწის ზედაპირის ნიშნულები სამშენებლო უბნის ფარგლებში მერყეობენ 389,90 მ-დან 410,50 მ-მდე.

ნატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და უბნის განივი და გრძივი გეოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, უბანზე მიწის ზედაპირიდან 1,0–1,90 მ-ის სიღრმემდე გავრცელებულია ტექნოგენური გრუნტი (tQ_{IV}), რომელიც წარმოდგენილია ბეტონის, ღორღის, კენჭების, აგურის ნატეხების და თიხის ნარევიანი ნაყარით (ფენა 1). ნაყარის ქვეშ, 1,0–1,9 მ-ის სიღრმიდან 8,5–8,9 მ-მდე, გავრცელებულია დელუვიური (dQ_{IV}) თიხოვანი გრუნტები, რომელიც ზედა ნაწილში 1,0–1,9 მ-დან 2,5–3,0 მ-მდე წარმოდგენილია, ნახევრად მყარი კონსისტენციის, ძლიერ თაბაშირიანი, კარბონატული მუქი ყავისფერი თიხით (ფენა 2). მუქი ყავისფერი თიხების ქვეშ 2,50–3,0 მ-დან 5,0–5,8 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ნახევრადმყარი კონსისტენციის, ძლიერ თაბაშირიანი და კარბონატული, ღიაყავისფერი თიხნარები, კენჭების 20%-მდე მინარევით და ქვიშნარის თხელი ლინზებისა და შუაშრეების არაკანონზომიერი გავრცელებით (ფენა 3). 5,0–5,8 მ-ის სიღრმიდან 8,5–8,9 მ-ის სიღრმემდე კი კვლავ გავრცელებულია, სუსტად თაბაშირიანი, მყარპლასტიკური და რბილპლასტიკური კონსისტენციის მუქიყავისფერი თიხები (ფენა 4). აღწერილი თიხების ქვეშ, 8,5–8,9 მ-ის სიღრმიდან 12,6–13,2 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ალუვიური (aQ_{IV}) მსხვილნატეხოვანი გრუნტი, წარმოდგენილი სხვადასხვა ფრაქციის (ძირითადად წვრილი და საშუალო), თიხიანი ქვიშის 35–40%-მდე შემავსებლიანი კენჭნარები (ფენა 5). კენჭნარების ფენა ფხვიერი აღნაგობისაა, კენჭები წარმოდგენილია დანალექი და ამონთხეული ქანების მასალით, კარგად დამუშავებული და სუსტად გამოფიტულია.

კენჭნარების ქვეშ, 12,6–13,2 მ-ის სიღრმის ქვემოთ, მთელ გამოკვლეულ სიღრმეზე (გრძელდება სიღრმეშიც) გავრცელებულია ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანები, წარმოდგენილი თხელშრეებრივი არგილიტების და თიხოვანი ქვიშაქვების მორიგეობით. ეროზიული ზედაპირიდან ძირითადი ქანები 1,9–2,2 მ-ის სიღრმემდე ძლიერ გამოფიტულია (ფენა 6), ხოლო ქვემოთ – ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 7).

უნდა აღინიშნოს, რომ ძირითადი ქანების ძლიერ გამოფიტულ ფენაში (ფენა 6) ჭარბობს არგილიტების შრეები, ქვემოთ კი შემცველობა თითქმის თანაბარია. ძირითადი ქანების შრეების განლაგება თითქმის ჰორიზონტალურია.

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ უბანი ხასიათდება გრუნტის წყლების არსებობით, რომელიც გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან 7,0–7,5 მ-ის სიღრმის ფარგლებში (402,40–403,80 მ ნიშნულებზე), რამოდენიმე ხნის შემდეგ კი წყლის დონეებმა ამოიწია და დამყარდა 6,40–6,60 მ-ის სიღრმის ფარგლებში (403,30–404,10 მ ნიშნულებზე).

ძირითადად გრუნტის წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრირებულ წყალს. დიდ როლს ასრულებს, ასევე, მიწისქვეშა კომუნიკაციებიდან გაჟონილი წყლებიც. ასეთი ფაქტორი დაფიქსირდა უბნის ჩრდილო ჩრდილოეთით, სადაც სამუშაოების წარმოებისას ადგილი ჰქონდა საკომუნიკაციო ჭიდან მიწის ზედაპირზე წყლის გადმოდინებას და წყალგამტარეობის დატბორვას, რის შედეგადაც ჭაბურღილი №1 მთლიანად შევსო წყლით და დამყარების დონე დაფიქსირდა მიწის ზედაპირზე.

გრუნტის წყლის დონის ცვალებადობაზე, მრავალწლიანი რეჟიმული დაკვირვებები არ არსებობს. მისი შესაძლო აწევის მაქსიმალურ დონედ მიღებული იქნას +0,5 მ, კვლევების დროს დაფიქსირებულ დამყარების დონესთან შედარებით (404,6 მ ნიშნული).

როგორც ზემოთ აღინიშნა, უბანზე გავრცელებული თიხოვანი გრუნტებიდან, აღებულ და ლაბორატორიულად იქნა შესწავლილი დაურღვეველი

[illegible]რუქტურის 12 ნიმუში. 6 ნიმუში აღებული იქნა ფენა 3-ის თიხოვანი [illegible]ტიდან, ხოლო 6 ნიმუში – ფენა 4-დან.

[illegible]ულ ნიმუშებზე განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლების სრული [illegible]ქსი, რომელთა შედეგები მოყვანილია თანდართულ კრებსით ცხრილში.

[illegible] 1 ცხრილში მოცემულია თიხოვანი გრუნტების ძირითადი ფიზიკური [illegible]ხასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო [illegible]ნელობები.

ცხრილი 1

ფიზიკური მახასიათებლები		განზ.	მიღებულ სიდიდეების დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
			ფენა 3	ფენა 4	ფენა 3	ფენა 4
[illegible]ტიკურობის [illegible]	I_p	–	0,14–0,17	0,19–0,22	0,15	0,20
[illegible]	W	%	18,3–22,4	26,6–32,0	20,3	28,9
[illegible] გრუნტის	ρ	$g/სმ^3$	1,75–1,82	1,82–1,94	1,79	1,87
[illegible] გრუნტის	ρ_d		1,45–1,52	1,40–1,52	1,49	1,45
[illegible] [illegible]ლაკების	ρ_s		2,70	2,73	2,70	2,73
[illegible]	n	%	43,7–46,2	44,3–48,7	44,9	46,8
[illegible]	e	–	0,776–0,862	0,796–0,950	0,816	0,882
[illegible]	I_L	–	0,00–0,24	0,36–0,60	0,08	0,48
[illegible]ობის ხარისხი	S_r	–	0,60–0,73	0,81–1,00	0,67	0,89

[illegible]გორც წარმოდგენილი ცხრილებიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტები [illegible]ეკუთვნებიან: ფენა 3 – ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხნარს, რომლის [illegible]ები არასრულადაა შევსებული წყლით, ხოლო ფენა 4 – მყარპლასტიკური [illegible] რბილპლასტიკური კონსისტენციის თიხებს, რომელთა ფორები მთლიანად [illegible]ებულია წყლით.

[illegible]ილში მოცემული საშუალო მნიშვნელობები, საჭიროების შემთხვევაში [illegible]ლება გამოყენებული იქნას, როგორც ნორმატიული (საანგარიშო).

[illegible]ნაკლისს წარმოადგენს გრუნტის სიმკვრივე „ρ", რომელიც შედის ფუძის [illegible]არიშების ფორმულაში, სნ და წ 2.02.01–83 მოთხოვნის თანახმად, [illegible]ნდარტი 20522–75-ში შემუშავებული მეთოდიკით, ჩატარდა მიღებული [illegible]ნელობების სტატისტიკური დამუშავება და მიღებულია ამ მახასიათებლის [illegible]ტიული და საანგარიშო მნიშვნელობები.

[illegible]ტისტიკური დამუშავების შედეგები ერთვის დასკვნას №№1 და 2 [illegible] სახით.

[illegible]რესიული და ძვრაზე გამოცდები ფენა 3-ის გრუნტებისათვის ვერ [illegible]და მასში კენჭების ჩანართების მაღალი პროცენტული შემცველობის [illegible] და ამ მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ფიზიკური [illegible]თებლების მიხედვით.

[illegible]რესიული და ძვრაზე გამოცდები ჩატარდა ფენა 4-ის თიხოვანი [illegible]ებისათვის.

[illegible]რესიული გამოცდა ჩატარდა 6, ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის [illegible]ში, P=0,5 კგძ/სმ² დატვირთვებით, P=4,0 კგძ/სმ²-მდე.

[illegible] მე-2 ცხრილში მოყვანილია ჯდენის მოდულის სიდიდეები P=3,0 [illegible] დატვირთვისას (დატვირთვა, რომლის დროსაც ფასდება გრუნტის [illegible] ხარისხი ξ_p-ს მიხედვით) და P=2,0 კგძ/სმ² დატვირთვისას [illegible] სავარაუდო საანგარიშო წინაღობა), აგრეთვე საერთო დეფორმაციის [illegible] სიდიდეები P=2,0 კგძ/სმ² დატვირთვისას.

ცხრილი 2

[illegible] №№	ნიმუშის აღების სიღრმე h მ	ცდის №№	ჯდენის მოდული ξ_p მმ/მ		დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ² P=2,0 კგძ/სმ² დატვირთვისას
			P=2,0 კგძ/სმ²	P=3,0 კგძ/სმ²	
ჭაბ. №2	6,0	1	38	47	182
ჭაბ. №2	8,0	2	48	62	145
ჭაბ. №3	6,5	3	40	51	174
ჭაბ. №3	8,5	4	47	60	119
ჭაბ. №4	6,5	11	38	49	182
ჭაბ. №4	8,0	12	44	56	148
[illegible] ნორმატიული მნიშვნელობა			42	54	158

[illegible] წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტი ორივე [illegible] დროს მიეკუთვნება მომეტებულად კუმშვადი გრუნტების [illegible] P=2,0 კგძ/სმ² დატვირთვისას ჯდენის მოდულის საშუალო [illegible] ტოლია $\xi p_{2,0საშ.}$=42 მმ/მ-ს, რაც მიღებული იქნას საანგარიშოდ.

[illegible] მოდულის საშუალო მნიშვნელობა P=2,0 კგძ/სმ² დატვირთვის [illegible] ტოლია $E_{2,0საშ}$=158 კგძ/სმ², საანგარიშოდ მიღებული იქნას მისი [illegible] მნიშვნელობა 160 კგძ/სმ².

[illegible] გამოცდები ჩატარდა ასევე 6, ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის [illegible] P=1,0–1,5–2,0 კგძ/სმ² დატვირთვისას.

[illegible] შემდეგი მნიშვნელობები:

შინაგანი ხახუნის კუთხე φ=15–18°;

ხვედრითი შეჭიდულობა c=18–24 კპა (0,18–0,24).

[illegible] სიმტკიცის მახასიათებლები შედის ფუძის ანგარიშის ფორმულაში, [illegible] ლაბორატორიული შედეგების სტატისტიკური დამუშავება [illegible] 20522–75-ის მეთოდიკით და მიღებული იქნა ამ მახასიათებლების [illegible] და საანგარიშო მნიშვნელობები.

[illegible] დამუშავების შედეგები ერთვის დასკვნას №3 დანართის [illegible] საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ქვემოთ დასკვნით ნაწილში.

[illegible] გრუნტისათვის განისაზღვრა გრანულომეტრიული [illegible] როგორც შედეგების ცხრილიდან ჩანს, გრუნტი მიეკუთვნება [illegible], რომლის შემავსებელი 35–40%-მდეა.

[illegible] ქანების ზედა, ძლიერ გამოფიტული ფენა (ფენა 6) იმდენად [illegible], რომ მათი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები შესაძლოა [illegible] ძირითადი ქანების ელუვიონის მახასიათებლებს და მათი [illegible] მახასიათებლები მიღებულია სნ და წ 2.02.01–83-ის დამხმარე [illegible] 119 ცხრილის თანახმად.

[illegible] ზემოთ იყო აღნიშნული უბანზე გავრცელებული ძირითადი ქანები [illegible] არ შესწავლილა, ვინაიდან მოცემულ რეგიონში [illegible] ქანები კარგად არის შესწავლილი.

[illegible] ქანების გამოცდები ჩატარებულია საქართველოს მეცნიერებათა [illegible] გრ. წულუკიძის სახელობის სამთო ინსტიტუტის ლაბორატორიაში.

გამოცდებისას ძირითადი ქანების შემადგენელი ფენებისათვის განსაზღვრულია სიმტკიცის ზღვრის საანგარიშო მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, სიმკვრივე და დარბილებადობა.

ლაბორატორიული გამოკვლევებით მიღებული საანგარიშო მნიშვნელობები მოცემულია ქვემოთ დასკვნით ნაწილში.

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლასთან ერთად, თიხნარებისათვის (ფენა 3), შერჩევით სამ ნიმუშზე, ჩატარდა წყლოვანი გამონაჟურის ქიმიური ანალიზები.

როგორც ქიმიური ანალიზის შედეგებიდან ჩანს, ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა აბსოლუტურად მშრალი გრუნტის მასაში შეადგენს 32,2–34,7%-ს, რაც თიხნარებს მიაკუთვნებს დამარილიანებულ გრუნტებს.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, სამშენებლო უბანი იმყოფება დამაკმაყოფილებელ პირობებში, ვინაიდან აქ არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები არ არის განვითარებული.

   საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სამშენებლო მოედანი, სნ და წ 1.02.07–87 მე-10 დანართის თანახმად, მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალო სირთულის).
2. უბნის ამგებ გრუნტებში (ნაყარი გრუნტის – ფენა 1-ის ჩაუთვლელად, მისი მოჭრის აუცილებლობის გამო) გამოიყოფა 6 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

   I სგე – თიხები (ფენა 2);

   II სგე – თიხნარები (ფენა 3);

   III სგე – თიხები (ფენა 4);

   IV სგე – კენჭნარები (ფენა 5);

   V სგე – ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 6);

   VI სგე – ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა 7).
3. სამშენებლო უბნის გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური პირობებიდან გამომდინარე, შენობის საძირკვლის ფუძედ შესაძლებელია გამოყენებული იქნას I, II, III, IV და VI სგე.

   I სგე-ის გამოყენება შეიძლება მხოლოდ უბნის ჩრდილოეთით დასაპროექტებელი ორსართულიანი კომერციული დანიშნულების შენობის დაფუძნებისათვის. საძირკვლის კონსტრუქცია, ამ შემთხვევაში, შეიძლება მიღებული იქნას ლენტური ან რკინაბეტონის ფილა.

   რაც შეეხება მრავალსართულიან კორპუსებს, მათი დაფუძნება შესაძლებელია განხორციელდეს II, III, IV და VI სგე-ზე.

   II და III სგე-ის გამოყენების შემთხვევაში საძირკვლების კონსტრუქცია მიღებულ იქნას რკინაბეტონის ფილის სახით, ხოლო IV და VI სგე-ის გამოყენებისას კი ბურღვით-ნატენი ხიმინჯები.

   IV სგე-ზე დაფუძნებისას ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების მეშვეობით, ფუძის გაანგარიშება უნდა შესრულდეს სნ და წ 2.02.03–85 პპ 4.6 და 4.7 მოთხოვნების დაცვით.
4. ფუძის გაანგარიშებისათვის ქვემოთ, ცხრილ 3-ში მოცემულია ყველა აუცილებელი საანგარიშო მახასიათებლები ექვსივე სგე-ის გრუნტისათვის, მიღებული ლაბორატორიული კვლევების, სნ და წ 2.02.01–83-ის დანართი

I-ის 2, 3 ცხრილების, დანართი 3-ის ცხრ. 1, 3-ის და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენების საფუძველზე.

ცხრილი 3

[illegible]მახასიათებ-ლები	საანგარიშო მნიშვნელობები		I სგე (ფენა 2)	II სგე (ფენა 3)	III სგე (ფენა 4)	IV სგე (ფენა 5)	V სგე (ფენა 6)	VI სგე (ფენა 7)
[illegible]	II ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება დეფორმაციაზე)	$\frac{\rho_{\parallel}^{1}}{\rho_{\parallel}^{2}}$	1,95	1,80 / 1,78	1,89 / 1,85	1,95	2,00	2,30
	I ზღვრული მდგომარეობა (ფუძის გაანგარიშება მზიდუნარიანობაზე)	$\frac{\rho_{|}^{1}}{\rho_{|}^{2}}$	1,95	1,81 / 1,77	1,91 / 1,83			
[illegible] ხახუნის [illegible], φ°	II ზღვრული მდგომარეობა	$\varphi_{\parallel}$	18	22	14	35	–	–
	I ზღვრული მდგომარეობა	$\varphi_{|}$			13			
[illegible] C კპა ([illegible])	II ზღვრული მდგომარეობა	$c_{\parallel}$	47(0,47)	22(0,22)	15(0,15)	2(0,02)	–	–
	I ზღვრული მდგომარეობა	$c_{|}$			12(0,12)			
[illegible]არიშო წინაღობა, R_0 კპა ([illegible])			220(2,2)	200(2,0)	250(2,5)	400(4,0)	450(4,5)	–
[illegible]რმაციის მოდული, E მპა ([illegible])			18 (180)	14 (140)	16 (160)	45 (450)	30 (350)	–
[illegible]ის ზღვრის ნორმატიული [illegible]ლობა ერთღერძა კუმშვა-[illegible] წყალგაჯერებულ მდგომარე-[illegible] R_c, მპა (კგძ/სმ²)			–	–	–	–	–	6(60,0)
[illegible] კოეფიციენტი, k კგ/სმ³			2,5	2,0	2,5	8,0	10,0	80,0

შენიშვნა: ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების გამოყენების შემთხვევაში, საგების კოეფიციენტი C_z, მიღებული იქნას სნ და წ 2.02.03–85 დანართი 1-ის რეკომენდაციების მიხედვით

5. გრუნტის წყლის დონის აწევის მაქსიმალურ დონედ, მიღებულ იქნას +0,5 მ კვლევის დროს დაფიქსირებულ დამყარებულ დონესთან შედარებით.
6. შემოწმდეს და დაუყოვნებლივ იქნას შეკეთებული უბნის ჩრდილოეთით არსებული დაზიანებული წყალშემცველი კომუნიკაციები, საიდანაც უშუალოდ კვლევების დროს ხდებოდა ორსართულიანი შენობის უბნის დატბორვა.
7. გამოკვლეული გრუნტები და წყალი-გარემო, რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ, ხასიათდება სხვადასხვა ხარისხის სულფატური აგრესიულობით, რის გამოც რკინაბეტონის კონსტრუქციები დამზადებული

იქნას წყლის ქიმიური ანალიზის დასკვნაში მითითებული სახსტანდარტების ცვლილებებზე.

8. საქართველოს ტერიტორიის ზოგადი სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით, ქ. თბილისი მდებარეობს 8 ბალიანი სეისმურობის ზონაში (საქართველოს რესპუბლიკის არქიტექტურისა და მშენებლობის საქმეთა სამინისტროს 1991 წლის 7 ივნისის დადგენილება №42).

უბნის სეისმურობად მიღებული იქნას 8 ბალი.

9. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა, უბნის ამგები გრუნტებისათვის, მიღებული იქნას სნ და წ 3.02.01–87 პ.პ. 3.11, 3.12 და 3.15 და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

10. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, საკვლევ უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სნ და წ IV–2-82 I–I ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:

ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა I) – დამუშავების სამივე სახეობისათვის – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ^3 (რიგ. №24ა);

ბ) თიხა (ფენა 2) – დამუშავების სამივე სახეობისათვის – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ^3 (რიგ. №8ბ);

გ) თიხნარი (ფენა 3) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას – III ჯგუფს, ბულდოზერით დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ^3 (რიგ. №33ბ);

დ) თიხა (ფენა 4) – დამუშავების სამივე სახეობისათვის – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ^3 (რიგ. №8ა);

ე) კენჭნარი (ფენა 5) – ყველა სახით დამუშავებისას – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ^3 (რიგ. №6ბ);

ვ) ძირითადი ქანი ძლიერ გამოფიტული (ფენა 6) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით დამუშავებისას – V ჯგუფს, ხელით დამუშავებისას – Vр ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2000 კგ/მ^3 (რიგ. №3ა);

ზ) ძირითადი ქანი ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 7) – ხელით დამუშავებისას – VI ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2300 კგ/მ^3 (რიგ. №28ბ).

11. ბურღვით-ნატენი ხიმინჯებისათვის გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდის და სიძნელის და, აგრეთვე, მათი მდგრადობიდან გამომდინარე, აიღება იმავე სნ და წ მე-4 კრებულის 5 და 6 ცხრილებიდან.

ინჟინერ გეოლოგი ა. პასიკაშვილი

მთავარი სპეციალისტი ბ. შუსტოვი

საინჟინრო კვლევების განყოფილების მთავარი გეოლოგი ზ. კვაჭანტირაძე

განყოფილების უფროსი ს. სირაძე

ს.ს. [illegible] ქ. თბილისი [illegible] გამზ.№74	წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები	საინჟინრო კვლევების განყოფილება გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

ობიექტის დასახელება

ქ. თბილისი

მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ქინძმარაულის ქ. №15-ში

[illegible] ობიექტის დასახელება ჭაბ. № 2	სინჯის აღების თარიღი: 21. 01. 2007 წ.
[illegible] აღების სიღრმე h = 6,5 მ	

ლაბ. № 23

ფიზიკური თვისებები

[illegible]	შემღვრეული
[illegible]	უფერო
[illegible]	უმნიშვნელო
[illegible]	უსუნო
[illegible]	არ გასინჯულა
[illegible]	—

სიხისტე

[illegible]	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
[illegible]	93,4	33,3
[illegible]	22,4	8,0
[illegible]	71,0	25,3

[illegible]	O_2	მგ/ლ	7,5

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{3,1}\frac{SO^4_{72}HCO^3_{16}}{Ca_{43}Na_{33}Mg_{23}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7,3

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	106,5	3,00	6,01
	სულფატი	SO_4^{2-}	1727,8	35,97	71,98
	ნიტრიტი	NO_2^-	0,1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0,2	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	488,0	8,00	16,01
	კარბონატი	CO_3^{2-}	90,0	3,00	6,00
	ჯამი		2412,6	49,97	100,0
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	382,0	16,61	33,24
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0,3	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	434,5	21,68	43,39
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	142,4	11,68	23,37
	რკინის ჟანგი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0,1	კვალი	
	რკინის შანგი				
	ჯამი		959,3	49,97	100,0

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	3385,4
ნაშთი	გაანგარიშ.		3135,4

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	არ არის
აბრესიული CO_2	გაანგარიშ.		არ არის

ს.ს. [illegible] ქ. თბილისი [illegible]ის გამზ.№74	წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები	საინჟინრო კვლევების განყოფილება ბრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

ობიექტის დასახელება
ქ. თბილისი
მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ქინძმარაულის ქ. №15-ში

[illegible]ის დასახელება ჭაბ. № 3	სინჯის აღების თარიღი: 21. 01. 2007 წ.
[illegible] აღების სიღრმე h = 7,0 მ	

ლაბ. № 24

ფიზიკური თვისებები

[illegible]ობა	შემღვრეული
[illegible]	უფერო
[illegible]	უმნიშვნელო
[illegible]	უსუნო
[illegible]	არ გასინჯულა
[illegible]ატურა	—

სიხისტე

[illegible]ება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
[illegible]	99,4	35,5
[illegible]ატული	19,6	7,0
[illegible]ონატ.	79,8	28,5

[illegible]ობა	O_2	მგ/ლ	8,0

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7,3

იონები			მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	142,0	4,00	8,09
	სულფატი	SO_4^{2-}	1750,5	36,44	73,70
	ნიტრიტი	NO_2^-	0,1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0,2	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	427,0	7,00	14,16
	კარბონატი	CO_3^{2-}	60,0	2,00	4,05
	ჯამი		2379,8	49,44	100,0
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	320,6	13,94	28,20
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0,3	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	454,9	22,70	45,91
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	156,1	12,80	25,89
	რკინის ჟანგიანი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0,1	კვალი	
	რკინის ქანგი				
	ჯამი		932,0	49,44	100,0

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{3,1} \frac{SO^4{}_{74}HCO^3{}_{14}}{Ca_{46}Na_{28}Mg_{26}}$$

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	3356,3
ნაშთი	გამოთვლ.		3106,3

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	არ არის
აბრსებული CO_2	გამოთვლ.		არ არის

ს.ს. [illegible] "პროექტი" ქ. თბილისი [illegible]ავაძის ბამზ.№74	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი	საინჟინრო კვლევების განყოფილება გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი

მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ძინძმარაულის ქ. №15-ში

[illegible] ობიექტის დასახელება	ჭაბ. № 4	სინჯის აღების თარიღი: 21. 01. 2007 წ.
[illegible] აღების სიღრმე	h = 7,0 მ	

ლაბ. № 25

ფიზიკური თვისებები

[illegible]	შემღვრეული
[illegible]	უფერო
[illegible]	უმნიშვნელო
[illegible]	უსუნო
[illegible]	არ გასინჯულა
[illegible]	—

სიხისტე

[illegible]	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
[illegible]	87,0	31,1
[illegible]ონატული	21,2	7,6
[illegible]ბონატ.	65,8	23,5

[illegible]	O_2	მგ/ლ	8,5

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კურლოვის ფორმულა)

$$M_{3,4}\ \frac{SO^4_{71}HCO^3_{14}}{Na_{41}Ca_{39}Mg_{20}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7,3

იონები			მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	177,5	5,00	9,46
	სულფატი	SO_4^{2-}	1790,8	37,28	70,50
	ნიტრიტი	NO_2^-	0,1	კვალი	
	ნიტრატი	NO_3^-	0,2	კვალი	
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	463,6	7,60	14,37
	კარბონატი	CO_3^{2-}	90,0	3,00	5,67
	ჯამი		2522,2	52,88	100,0
კათიონები	ნატრიუმი	$Na^+ + K^+$	500,9	21,78	41,19
	კალიუმი				
	ამონიუმი	NH_4^+	0,3	კვალი	
	კალციუმი	Ca^{2+}	408,8	20,40	38,58
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	130,5	10,70	20,23
	რკინის ჟანგი	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0,1	კვალი	
	რკინის შანგი				
	ჯამი		1040,6	52,88	100,0

მინერალიზაცია

მშრალი	ექსპერიმ.	მგ/ლ	3637,5
ნაშთი	გაანგარიშ.		3357,5

ნახშიროჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2		მგ/ლ	არ არის
აბრესიული CO_2	გაანგარიშ.		არ არის

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№23-24-25

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი გრუნტი №№2-3-4 ჭაბურღილების უბნებზე h_2=6.5 მ, h_3=7.0 მ და h_4=7.0 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია თიხებით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_ფ$<0,1 მ/დღ

საინჟინრო კონსტრუქციის მოკლე დახასიათება:

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

1. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის სახ. სტანდარტი 10178-76 გამოყენებისას:
   ა) საშუალოდ აგრესიულია W_4 მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონის მიმართ;
   ბ) სუსტად აგრესიულია W_6 მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონის მიმართ;
   გ) არააგრესიულია W_8 მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონის მიმართ.
2. პორტლანდცემენტის სახსტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%, C_3A არაუმეტეს 7%, $C_3A + C_4AF$ არაუმეტეს 22%, წიდაპორტლანდცემენტის და აგრეთვე სულფატმდგრადი სახსტანდარტი 22266-76 ცემენტების გამოყენებისას არააგრესიულია W_4-W_6-W_8 მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონების მიმართ.

2. არმატურის მიმართ:
   ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
   ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

ს ნ და წ 2.03. 11. 85
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან"
(ცხ. №№5, 6, 7)

26 იანვარი, 2007 წ. ანალიზი ჩაატარა: ნ. სურგულაძე

წამყვანი ინჟინერ-გეოლოგი დ. ახობაძე

„სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის განვითარების სააგენტო"
ქ. თბილისი
ი. ჭავჭავაძის გამზ. №74

ობიექტის დასახელება

ქ. თბილისი
მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებარე კორპუსის ქ. №15-ში

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის

რიგითი №	ჭაბურღილის №	ალაგის სიღრმე	ნიმუშის სახე	ლაბ. №	პლასტიკურობა			ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობის კოეფიციენტი			კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მარცვლოვანი შემცველობა	წყინააღმდეგობა ძვრაზე		ბრუნვითი შემაღწევი		დაბარული წყლის ბუნებრივი ზანგრძლივობა	ბრუნვითი ზანგრძლივობა	თაბაშირის შემცველობა	კარბონატების შემცველობა	ბრუნტის დასახელება
					ზღვრული ტენიანობა															ფრაქციის ზომა, მმ						
																		ჰორიზონტალურ ზანგრძლივობა	ვერტიკალურ ზანგრძლივობა	>2	<2					
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	φ	c			–	–	$CaSO_4 2H_2O$	$CaCO_3$	
		მ			–	–	–	%	გ/სმ³			%	–	–	–	–	–	გრად.	კპა	%		–	%	%	%	
1	ჭაბ. №2	3,5	მონ.	117	0,34	0,19	0,15	20,0	1,79	1,49	2,70	44,8	0,812	0,918	0,07	0,67	0,06					დამ.	34,7	32,0	<1	თიხნარი
2		4,5	მონ.	118	0,33	0,19	0,14	22,4	1,78	1,45	2,70	46,2	0,862	0,891	0,24	0,70	0,02									თიხნარი
3		6,0	მონ.	119	0,41	0,19	0,22	27,0	1,82	1,43	2,73	47,6	0,909	1,119	0,36	0,81	0,11	18	20							თიხა
4		8,0	მონ.	120	0,40	0,18	0,22	28,8	1,87	1,45	2,73	46,9	0,883	1,092	0,49	0,89	0,11	17	22							თიხა
5		10,0	დარ. სტრ.	121				16,9												67,3	32,7					კენჭნარი
6	ჭაბ. №3	4,0	მონ.	122	0,35	0,19	0,16	19,0	1,81	1,52	2,70	43,7	0,776	0,945	0	0,66	0,10									თიხნარი
7		5,5	მონ.	123	0,36	0,20	0,16	21,5	1,82	1,50	2,70	44,4	0,800	0,972	0,09	0,73	0,10					დამ.	32,2	30,2	<1	თიხნარი
8		6,5	მონ.	124	0,38	0,19	0,19	26,6	1,92	1,52	2,73	44,3	0,796	1,037	0,40	0,91	0,13	17	24							თიხა
9		8,5	მონ.	125	0,43	0,22	0,21	32,0	1,85	1,40	2,73	48,7	0,950	1,174	0,48	0,92	0,11	16	20							თიხა
10		11,0	დარ. სტრ.	126				18,0												60,0	40,0					კენჭნარი
11	ჭაბ. №4	4,0	მონ.	127	0,33	0,18	0,15	18,3	1,75	1,48	2,70	45,2	0,824	0,891	0,02	0,60	0,04									თიხნარი
12		5,5	მონ.	128	0,36	0,19	0,17	20,5	1,78	1,48	2,70	45,2	0,824	0,972	0,09	0,67	0,08					დამ.	32,5	29,7	<1	თიხნარი
13		6,5	მონ.	129	0,37	0,18	0,19	27,9	1,83	1,43	2,73	47,6	0,909	1,010	0,52	0,84	0,05	16	22							თიხა
14		8,0	მონ.	130	0,39	0,19	0,20	30,9	1,94	1,48	2,73	45,8	0,845	1,065	0,60	1,00	0,12	15	18							თიხა
15		9,0	დარ. სტრ.	131				18,6												65,6	34,4					კენჭნარი

შენიშვნა: ბრაფაში „წინააღმდეგობა ძვრაზე" მოცემული მნიშვნელობები მიეკუთვნებიან ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშებს

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

ინჟინერი მ. ჯარბაძე

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი ა. ახობაძე

ს.ს. „[...]ქშენპროექტი" ქ. თბილისი [...] ბამზ. №74	გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	განყოფილება: გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

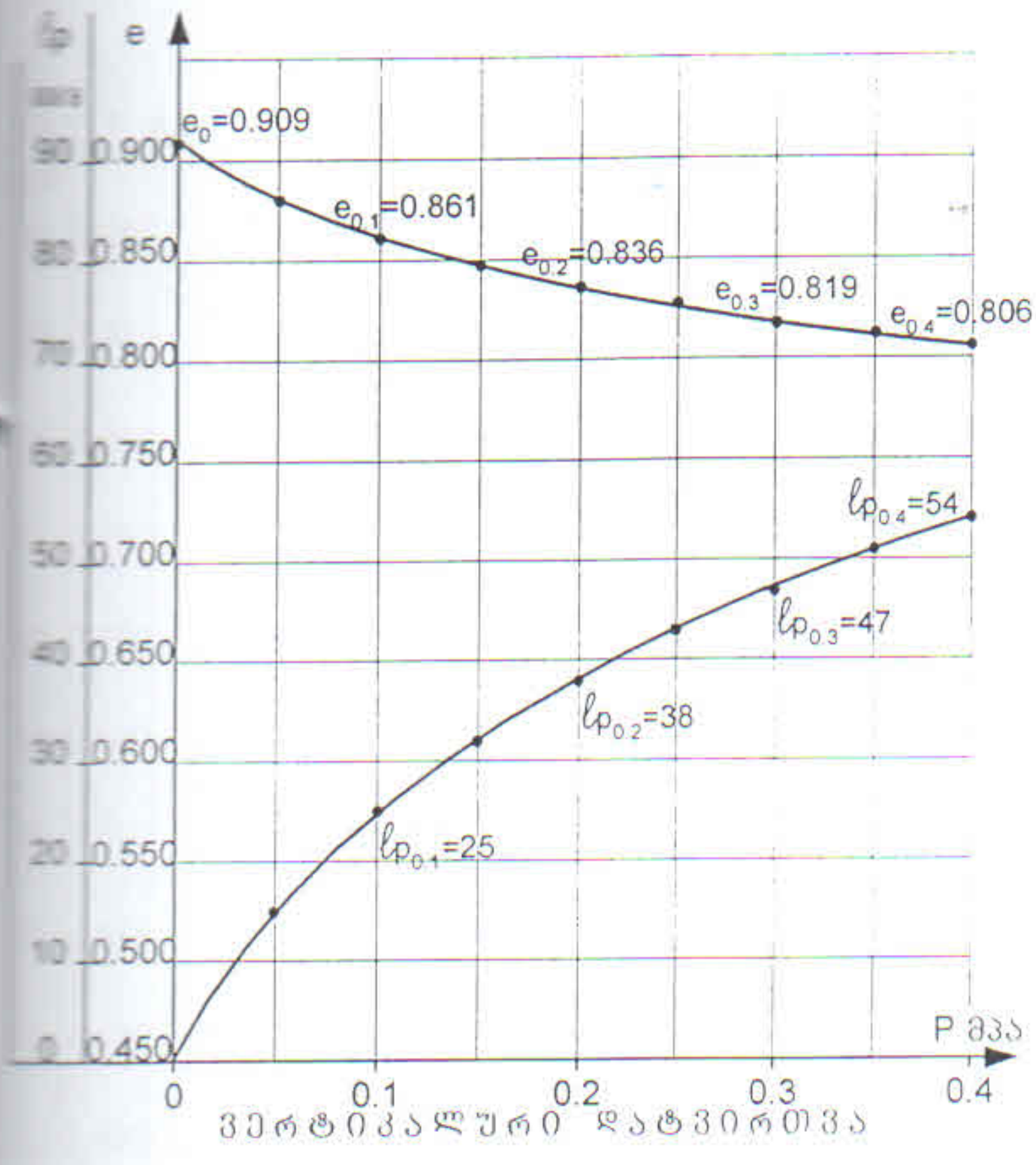
ქ. თბილისი

მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ქინძმარაულის ქ. №15-ში

[...] № 2	ალების სიღრმე h = 6,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 119

გრაფიკი № 1

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	27,0	25,5
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,82	1,90
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,43	1,51
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	47,6	44,7
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,909	0,808
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0,81	0,86
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0,41	
	ქვედა ზღვარი	W_p	-	0,19	
	რიცხვი	I_p	-	0,22	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	-	0,36	0,30

გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,22	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	–	0,909	0,880	0,861	0,848	0,836	0,827	0,819	0,812	0,806
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	15	25	32	38	43	47	51	54
კუმშვადობის კოეფიციენტი		a	10^{-5} კპა$^{-1}$		0,058	0,038	0,026	0,024	0,018	0,016	0,014	0,012
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ	E	მპა		1,3	2,0	2,9	3,3	5,0	5,0	5,0	6,7
	თავის	E	მპა		6,9	10,8	16,0	18,2	28,0	28,0	28,5	38,2

ინჟინერი [signature] ნ. სურგულაძე   წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი [signature] დ. ახობაძე

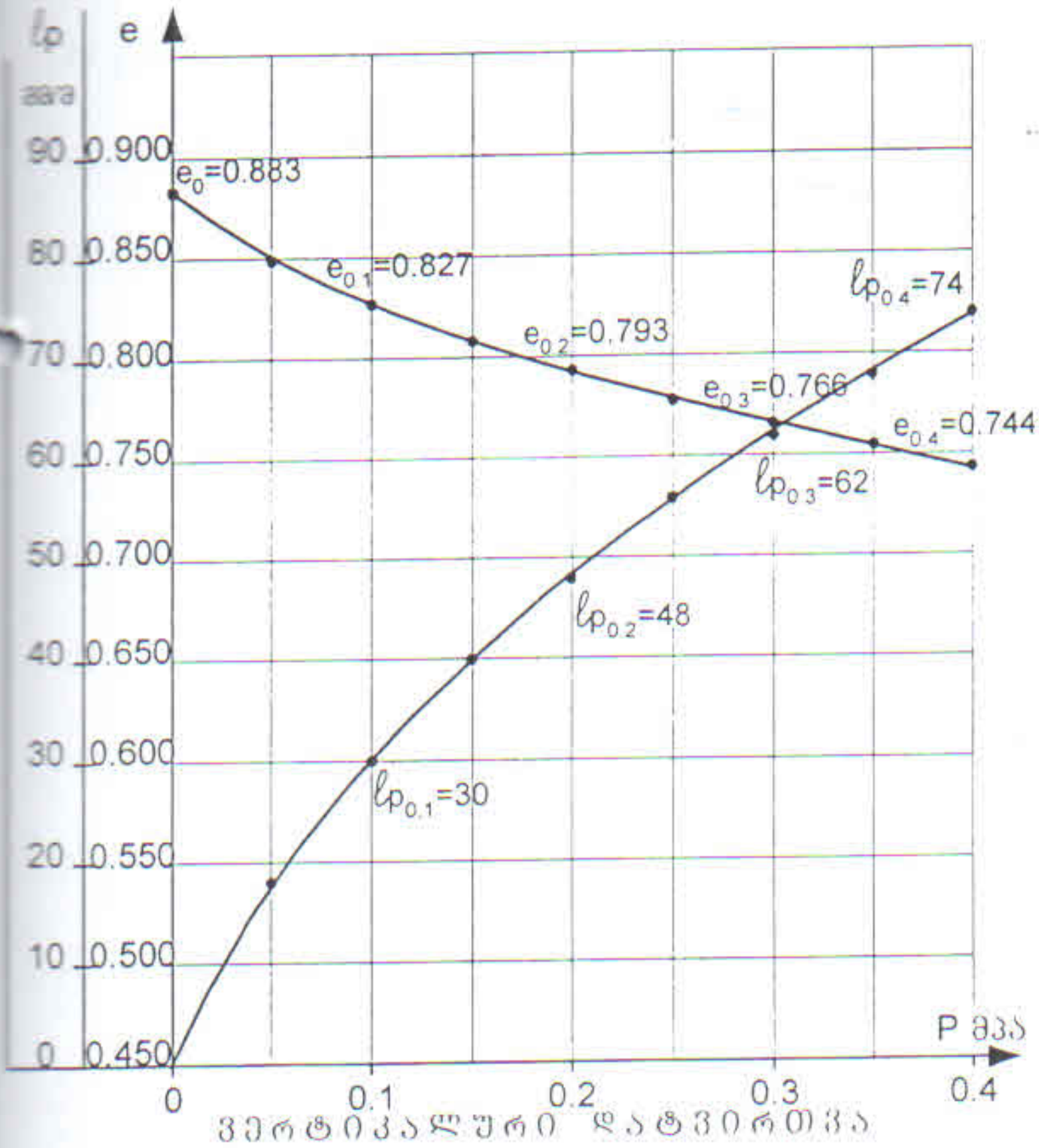
ს.ს. „[illegible]ლაქშენპროექტი" ქ. თბილისი [illegible]ვაძის ქუჩ. №74	გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	საინჟ. კვლევების განყოფილება გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

[illegible] ქ. თბილისი
[illegible] მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ძინძმარაულის ქ. №15-ში

[illegible]ზოლი № 2	ალების სიღრმე h = 8,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ. № 120

გრაფიკი № 2

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	28,8	27,0
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,87	1,99
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,45	1,57
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	46,9	42,5
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,883	0,739
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0,89	1,00
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0,40	
	ქვედა ზღვარი	W_p	-	0,18	
	რიცხვი	I_p	-	0,22	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	-	0,49	0,41

გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,22	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	–	0,883	0,849	0,827	0,808	0,793	0,778	0,766	0,755	0,744
ჯდენის მოდული		l_p	მმ/მ	0	18	30	40	48	56	62	68	74
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} პა$^{-1}$		0,068	0,044	0,038	0,030	0,030	0,024	0,022	0,022
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ	E	მპა		1,1	1,7	2,0	2,5	2,5	3,3		
	თავის	E	მპა		6,1	9,5	11,4	14,5	14,5	19,5		

ინჟინერი ნ. სურგულაძე   წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

ს.ს. „...ქალაქმშენპროექტი" ქ. თბილისი ...ვაჟავაძის გამზ. №74	გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	განყოფილება გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

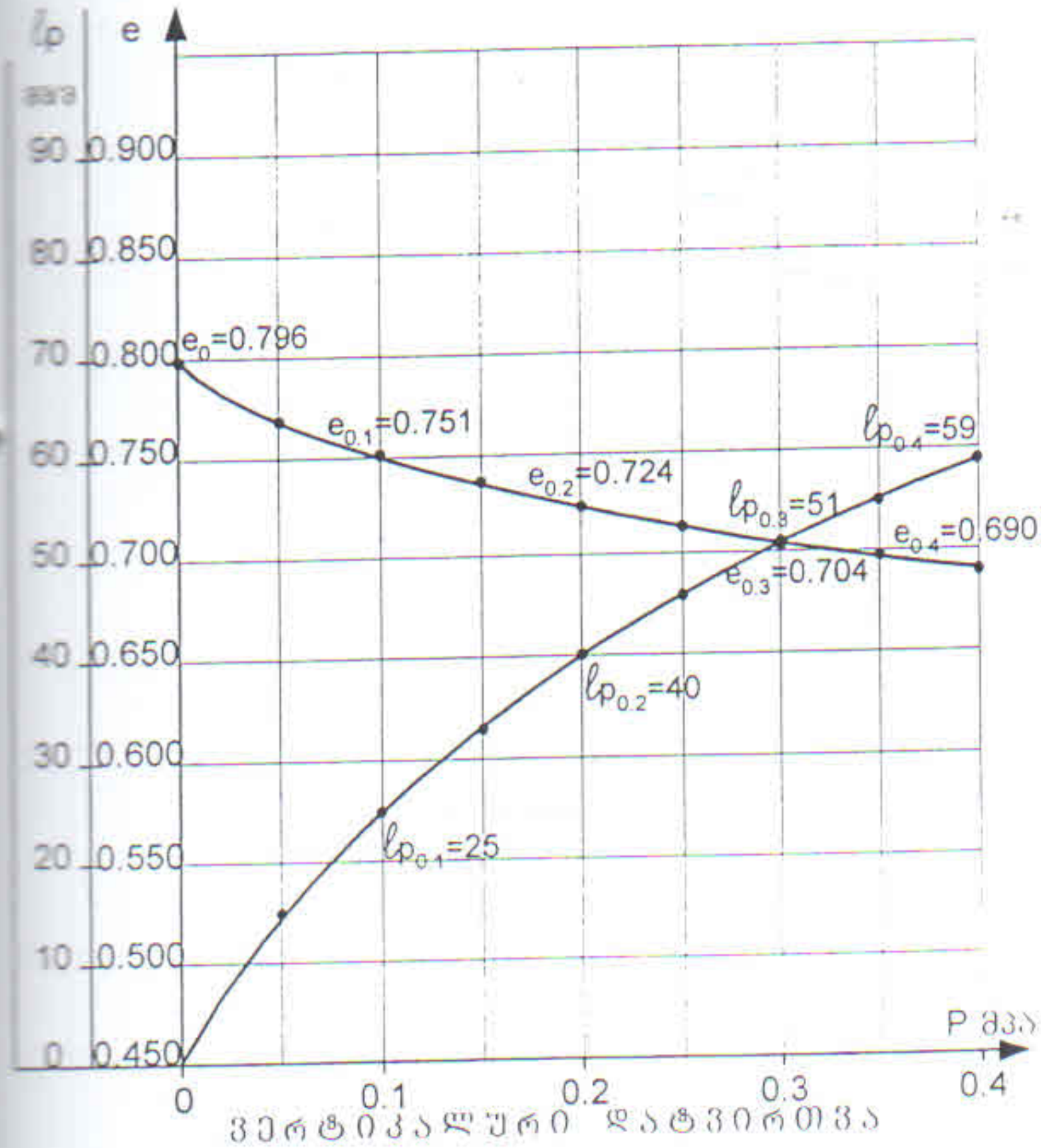
ქ. თბილისი

[illegible] მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ქინძმარაულის ქ. №15-ში

[illegible] № 3	აღების სიღრმე h = 6,5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 124

გრაფიკი №3

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	26,6	24,8
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,92	2,02
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,52	1,62
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	44,3	40,7
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,796	0,685
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0,91	0,99
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0,38	
	ქვედა ზღვარი	W_p	-	0,19	
	რიცხვი	I_p	-	0,19	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	-	0,40	0,31

გრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,19	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	–	0,796	0,769	0,751	0,737	0,724	0,713	0,704	0,697	0,690
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	15	25	33	40	46	51	55	59
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} კპა$^{-1}$		0,054	0,036	0,028	0,026	0,022	0,018	0,014	0,014
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ	E	მპა		1,3	2,0	2,5	2,9	3,3	4,0	5,0	5,0
	ტაპილ	E	მპა		7,7	12,0	15,0	17,4	19,8	24,0	30,0	30,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

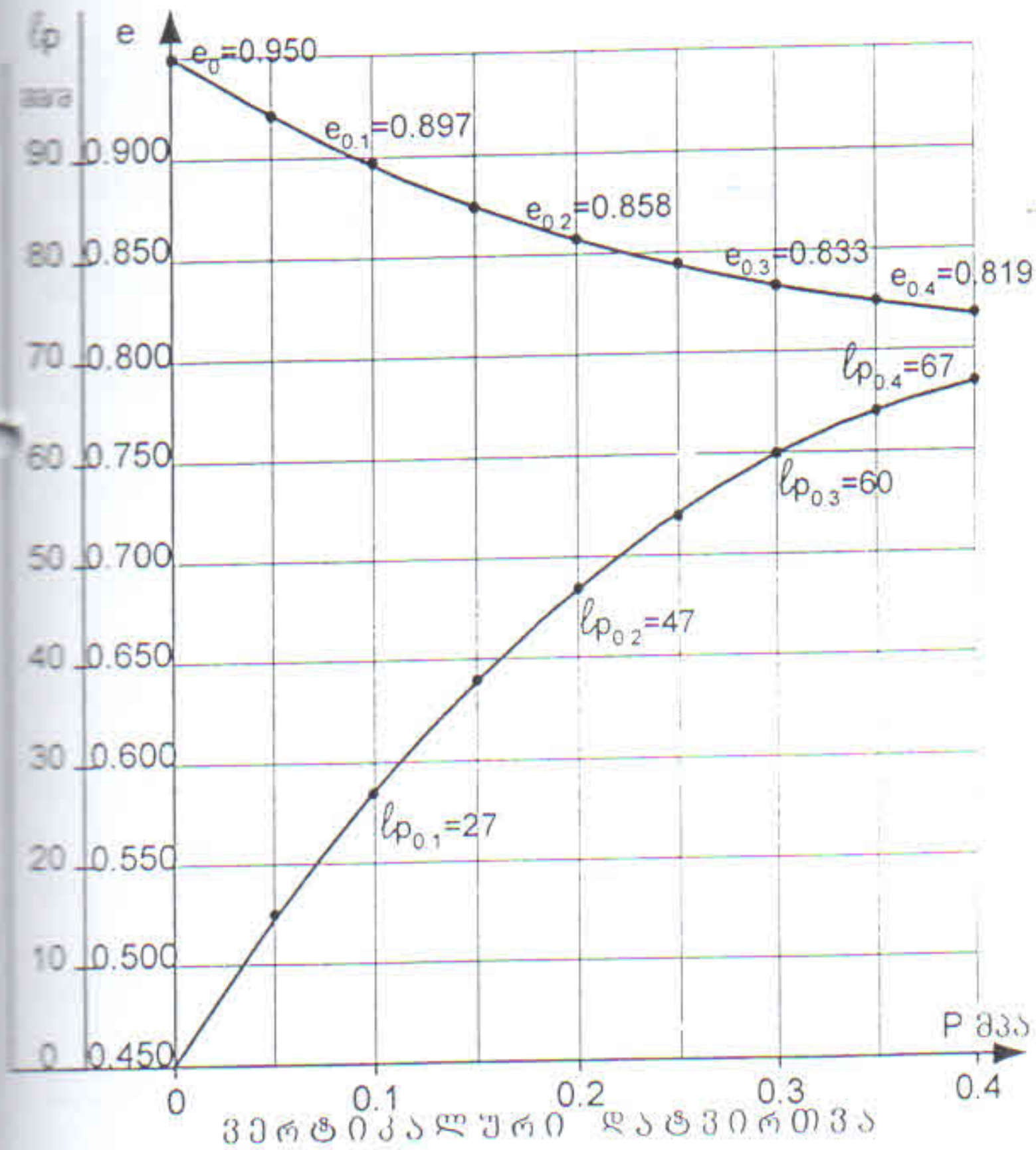
ს.ს. „...ლაქშენპროექტი" ქ. თბილისი ...ვაძის გამზ. №74	გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	განყოფილება გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

...ობიექტის ...დებარეობა: ქ. თბილისი მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ქინძმარაულის ქ. №15-ში

...ღილი № 3	აღების სიღრმე h = 8,5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ.№ 125

გრაფიკი № 4

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	32,0	29,5
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,85	1,94
	მშრალი გრუნტის	ρd		1,40	1,50
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρs		2,73	
ფორიანობა		n	%	48,7	45,1
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,950	0,820
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0,92	0,98
პლასტი-კურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0,43	
	ქვედა ზღვარი	W_p	-	0,22	
	რიცხვი	I_p	-	0,21	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	-	0,48	0,36

გრუნტის დასახელება პლასტი-კურობის რიცხვის მიხედვით	
Ip 0,21	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	–	0,950	0,921	0,897	0,875	0,858	0,845	0,833	0,825	0,819
ჯდენის მოდული		$ℓ_p$	მმ/მ	0	15	27	38	47	54	60	64	67
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} კპა$^{-1}$		0,058	0,048	0,044	0,034	0,026	0,024	0,016	0,012
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ	E	მპა		1,3	1,7	1,8	2,2	2,9	3,3	5,0	6,7
	[illegible]	E	მპა		6,6	8,8	9,5	11,9	16,0	18,5	28,0	37,5

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

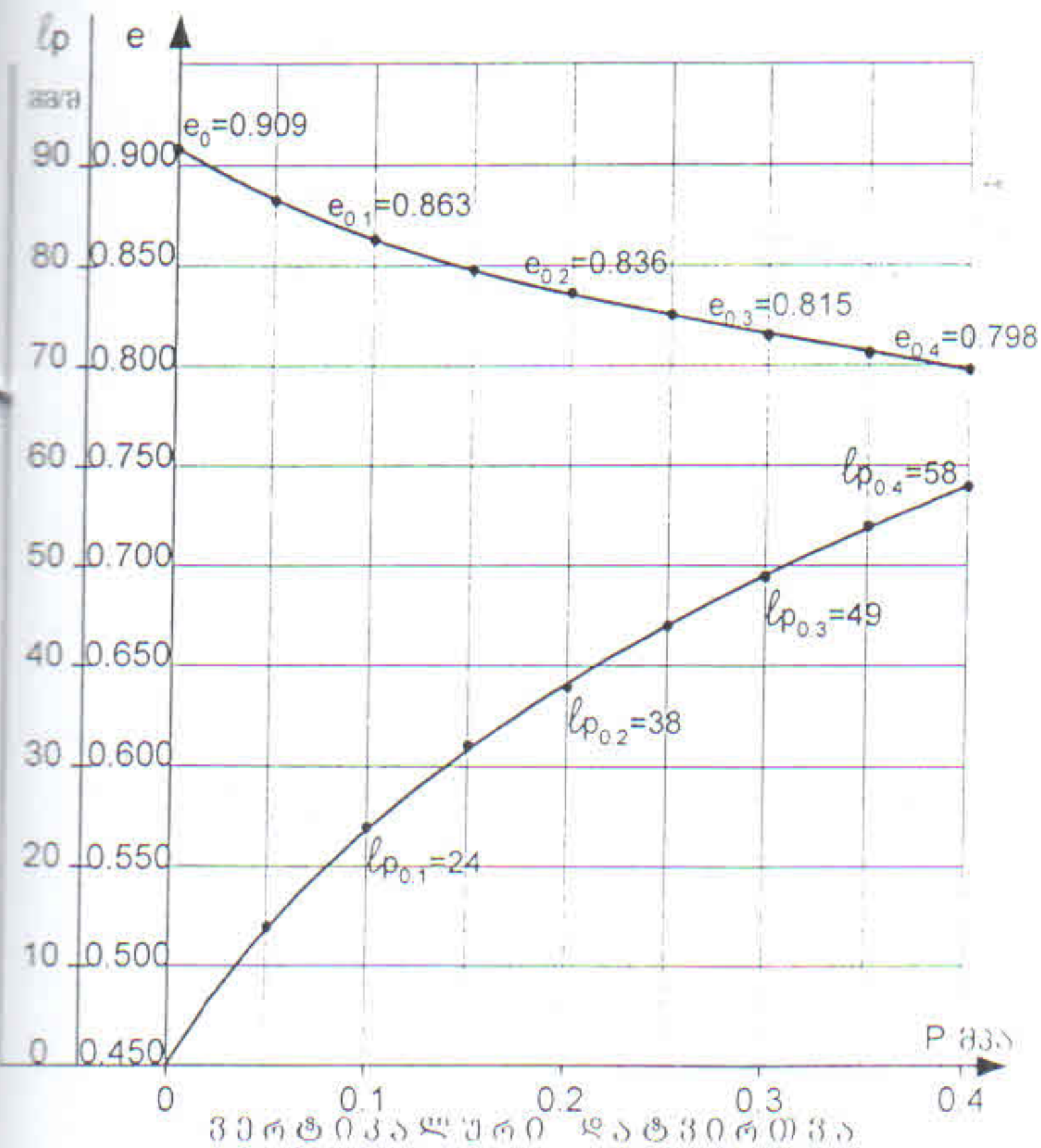
წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

ს.ს. ...ქალაქმშენპროექტი" ქ. თბილისი ...გამზ. №74	გრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	საინჟ. კვლევების განყოფილება გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ქინძმარაულის ქ. №15-ში		
ჭაბურღილი № 4	აღების სიღრმე h = 6,5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბორ. № 129

გრაფიკი № 5

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	27,9	25,4
სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,83	1,91
	მშრალი გრუნტის	ρ_d		1,43	1,52
	გრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	47,6	44,3
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	-	0,909	0,796
ტენიანობის ხარისხი		Sr	-	0,84	0,87
პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0,37	
	ქვედა ზღვარი	W_p	-	0,18	
	რიცხვი	I_p	-	0,19	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	-	0,52	0,39

გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,19	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	–	0,909	0,882	0,863	0,848	0,836	0,825	0,815	0,806	0,798
ჯდენის მოდული		ℓ_p	მმ/მ	0	14	24	32	38	44	49	54	59
კუმშვადობის კოეფიციენტი		α	10^{-5} კპა$^{-1}$		0,054	0,038	0,028	0,024	0,022	0,020	0,018	0,016
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ	E	მპა		1,4	2,0	2,5	3,3	3,3	4,0	4,0	5,0
	ნაკვეთ	E	მპა		7,4	10,8	13,8	18,2	18,5	22,4	22,8	28,5

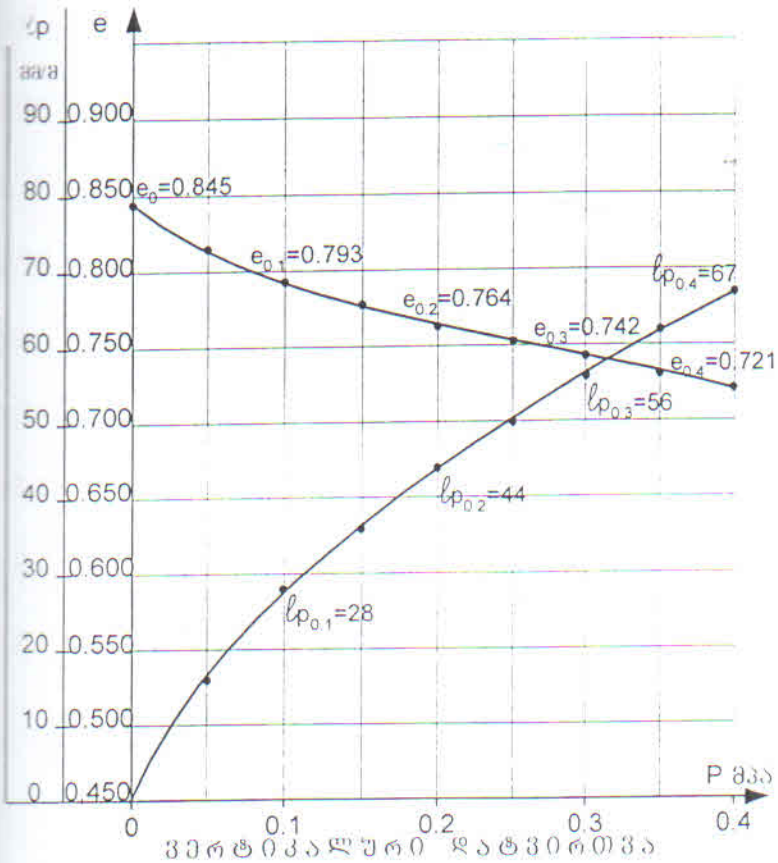
ინჟინერი ნ. სურგულაძე   წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

ს.ს. „სანქალაქმშენპროექტი" ქ. თბილისი ზ.ავაზაძის გამზ. №74	ბრუნტის კომპრესიული გამოცდის შედეგები	სამშენ. მოედნის განყოფილება ბრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

პროექტის დასახელება	ქ. თბილისი მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ჟინჟმარაულის ქ. №15-ში	
ჭაბურღილი № 4	ალების სიღრმე h = 8,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი ლაბორატ.№ 130

გრაფიკი №6

ცდა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები				საწ.	საბ.
ბუნებრივი ტენიანობა		W	%	30,9	26,2
სიმკვრივე	ბრუნტის	ρ	გ/სმ3	1,94	2,01
	მშრალი ბრუნტის	ρ_d		1,48	1,59
	ბრუნტის ნაწილაკ.	ρ_s		2,73	
ფორიანობა		n	%	45,8	41,8
ფორიანობის კოეფიციენტი		e	–	0,845	0,717
ტენიანობის ხარისხი		Sr	–	1,00	1,00
პლასტიკურობა	ზღვრული ტენიანობა	W_L	–	0,39	
	ჩაზელა ზღვარი	W_p	–	0,19	
	რიცხვი	I_p	–	0,20	
კონსისტენციის მაჩვენებელი		I_L	–	0,60	0,36

ბრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
Ip	0,20	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	–	0,845	0,815	0,793	0,778	0,764	0,753	0,742	0,731	0,721
ზღვრის მოდული	γ_p	მპ/მ	0	16	28	36	44	50	56	62	67
კუმშვადობის კოეფიციენტი	"	10^{-5} პა$^{-1}$		0,060	0,044	0,030	0,028	0,022	0,022	0,022	0,020
დეფორმაციის მოდული (საერთო)	კომპ	E	მპა		1,2	1,7	2,5	2,5	3,3	3,3	3,3	4,0
	თავის	E	მპა		6,7	9,9	14,5	14,8	19,8	19,8	19,8	24,0

ინჟინერი ნ. სურგულაძე

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი დ. ახობაძე

გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები

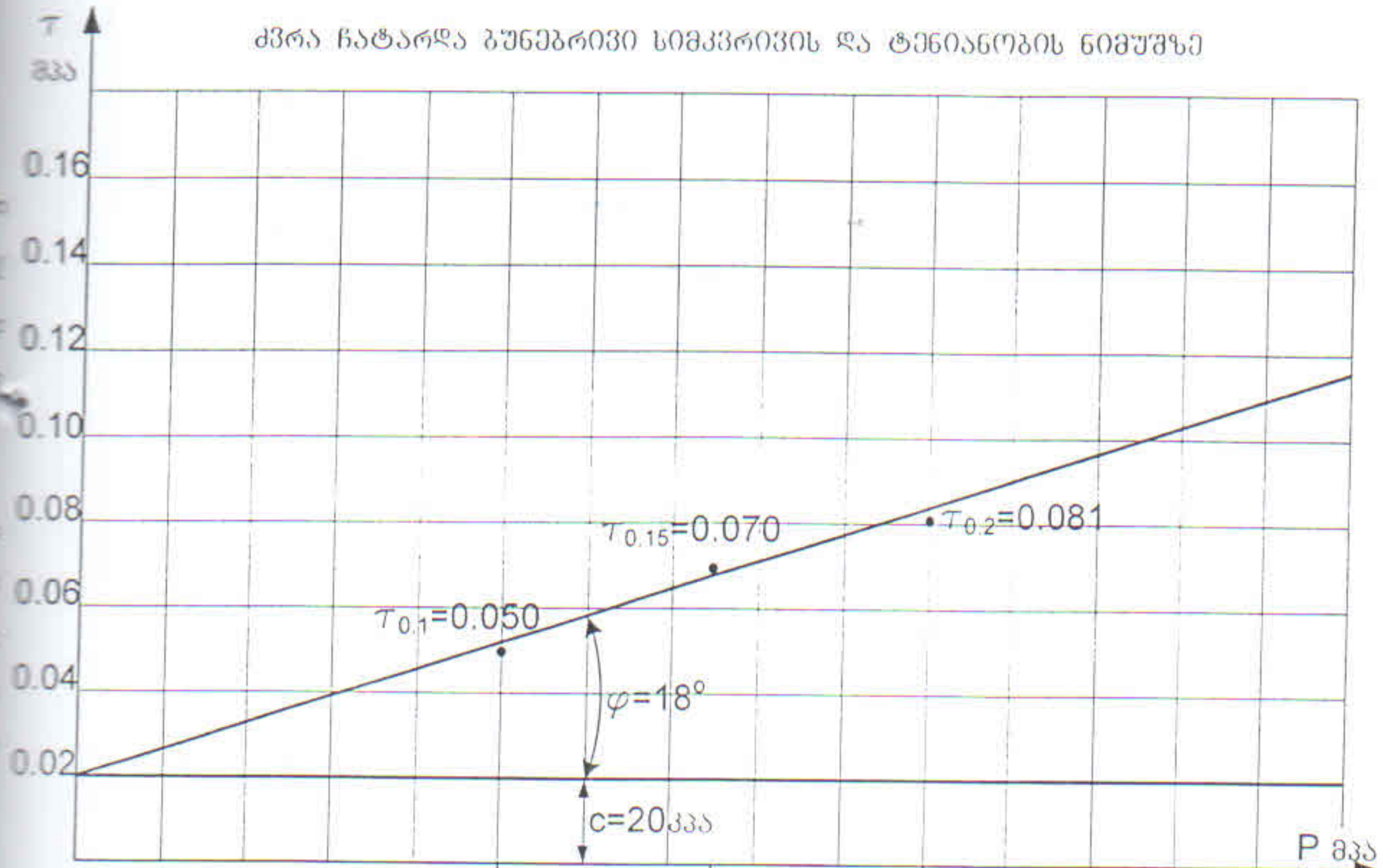
საინჟინრო კვლევების განყოფილება
გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

…ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი, მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ქინძმარაულის ქ. №15-ში

…ჭაბურღილი № 2 | აღების სიღრმე h = 6,0 მ | ნიმუშის სახე: მონოლითი | ლაბ. № 119

გრაფიკი № 7

ძვრა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,22	თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: გრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი გრუნტის	სიმკვრივე: გრუნტის ნაწილაკ.	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: ზედა ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	კონსისტენციის მაჩვენებელი
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
27,0	1,82	1,43	2,73	47,6	0,909	0,81	0,41	0,19	0,22	0,36

გრუნტის ძვრის მახასიათებლები

ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.: ძვრის ძალა	მიღებული: ძვრის ძალა	მიღებული: შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი	მიღებული: შინაგანი ხახუნის კუთხე	მიღებული: ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	$tg\varphi$	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	
0,10	0,050	0,052	0,32	18	20 კპა, 0,20 კგძ/სმ²
0,15	0,070	0,068			
0,20	0,081	0,084			

ინჟინერი [ხელმოწერა] მ. ბარბაძე

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი [ხელმოწერა] დ. ახობაძე

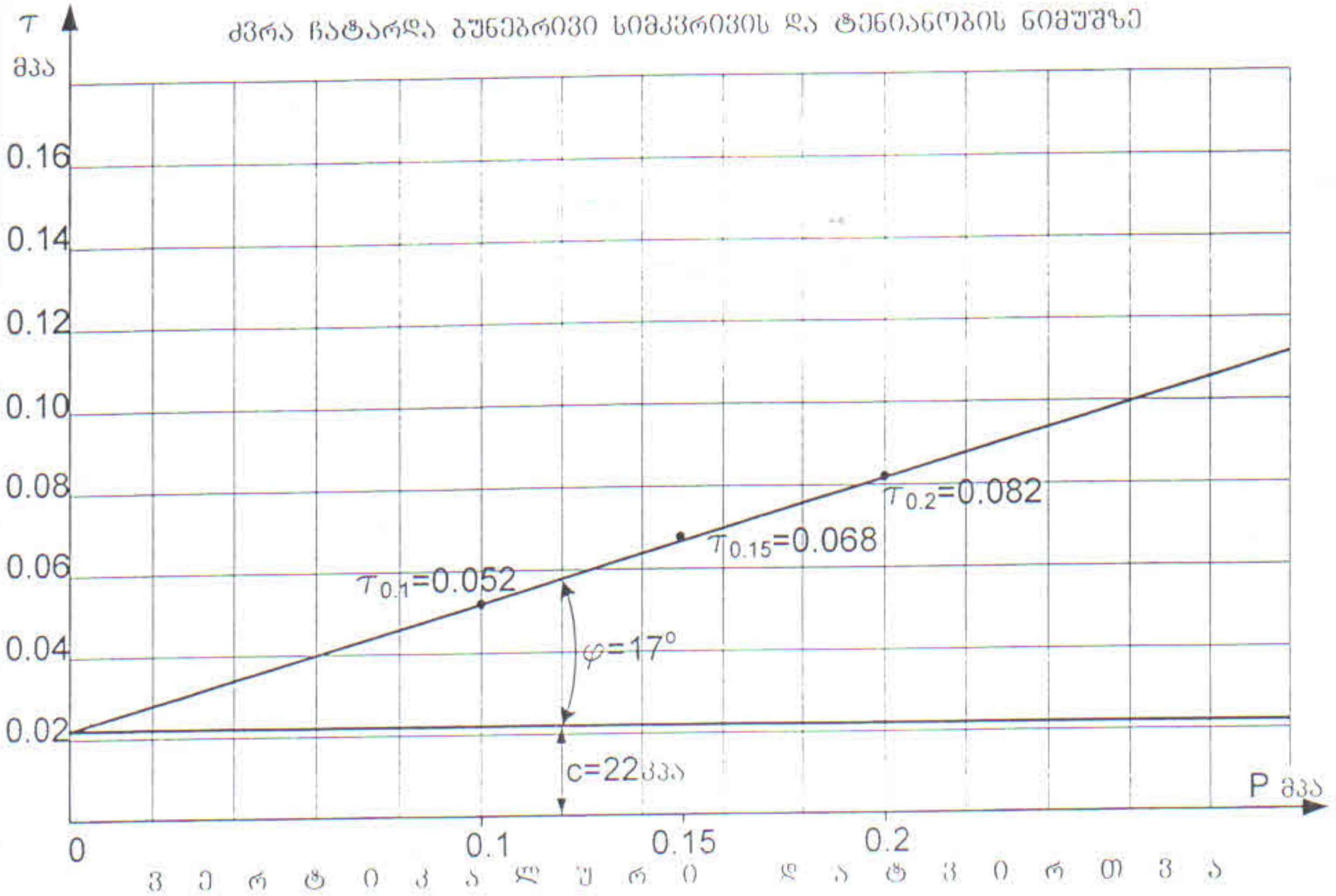
ს.ს. „საქალაქმშენპროექტი" ქ. თბილისი ჭავჭავაძის გამზ. №74	გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	საინჟინრო კვლევების განყოფილება გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ძინძმარაულის ქ. №15-ში

ჭაბურღილი № 2	აღების სიღრმე h = 8,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. № 120

გრაფიკი № 8

ძვრა ჩატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



გრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,18	თიხა

მახასიათებელი	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: გრუნტის	მშრალი გრუნტის	გრუნტის ნაწილაკ.	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	კონსისტენციის მაჩვენებელი
	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
მნიშ.	28,8	1,87	1,45	2,73	46,9	0,883	0,89	0,40	0,18	0,22	0,49

ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ. ძვრის ძალა	მიღებული: ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრდ.	22 კპა 0, 22 კგძ/სმ²
0,10	0,052	0,052	0,30	17	
0,15	0,068	0,067			
0,20	0,082	0,082			

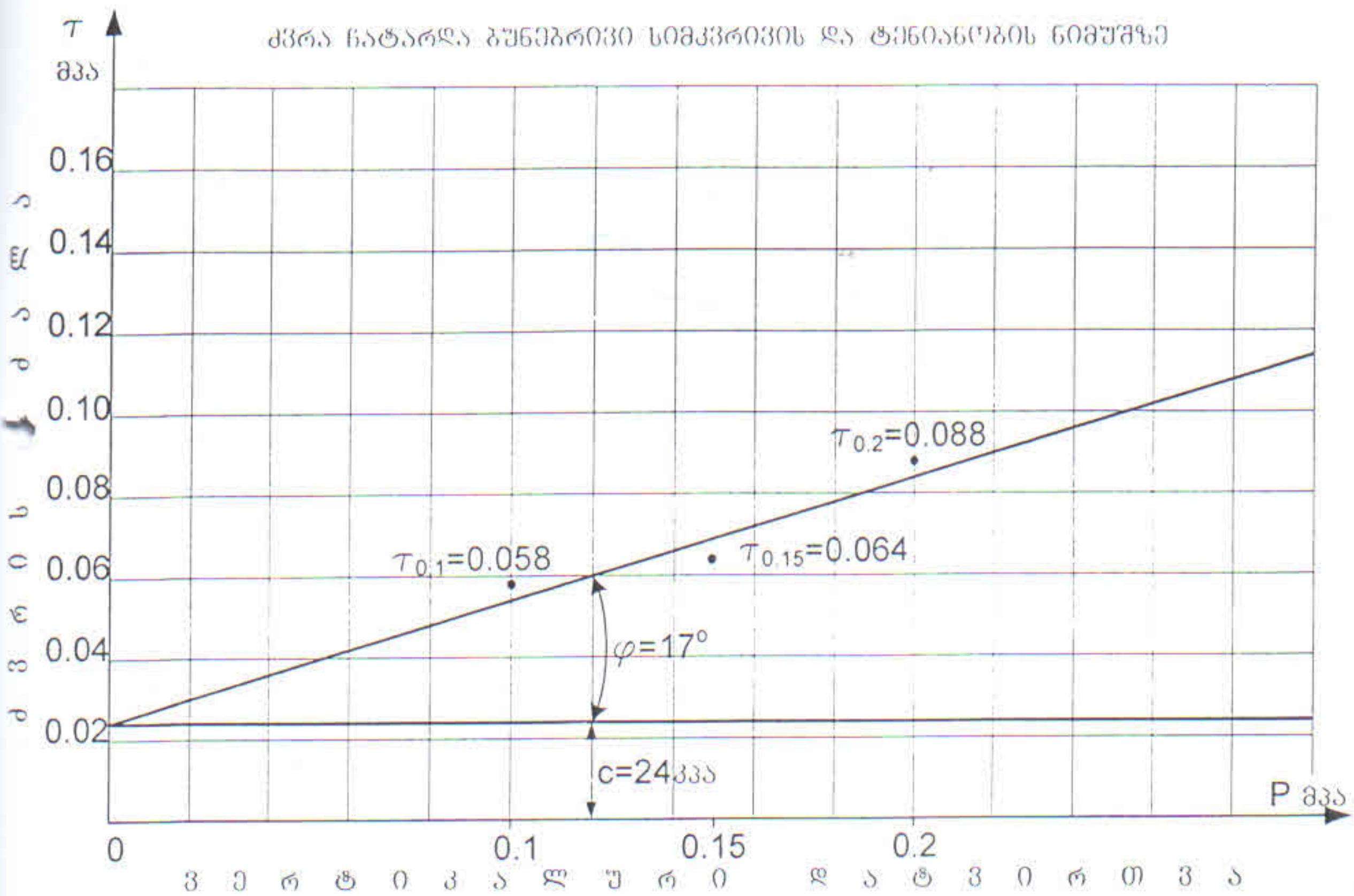
ინჟინერი [signature] მ. ჯარბაძე   წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი [signature] დ. ახობაძე

ს.ს. „საქქალაქმშენპროექტი" ქ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის გამზ. №74	გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	საინჟინრო კვლევების განყოფილება / გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი, მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ქინძმარაულის ქ. №15-ში

ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 6,5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. № 124

გრაფიკი № 9



გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,19	თიხა

მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: გრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი გრუნტის	სიმკვრივე: გრუნტის ნაწილაკ.	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: ზედა ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	კონსისტენციის მაჩვენებელი
	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საშ.	26,6	1,92	1,52	2,73	44,3	0,796	0,91	0,38	0,19	0,19	0,40

გრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ. ძვრის ძალა	მიღებული ძვრის ძალა	მიღებული შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი	მიღებული შინაგანი ხახუნის კუთხე	მიღებული ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	24 კპა 0, 24 კგძ/სმ²
0,10	0,058	0,054	0,30	17	
0,15	0,064	0,069			
0,20	0,088	0,084			

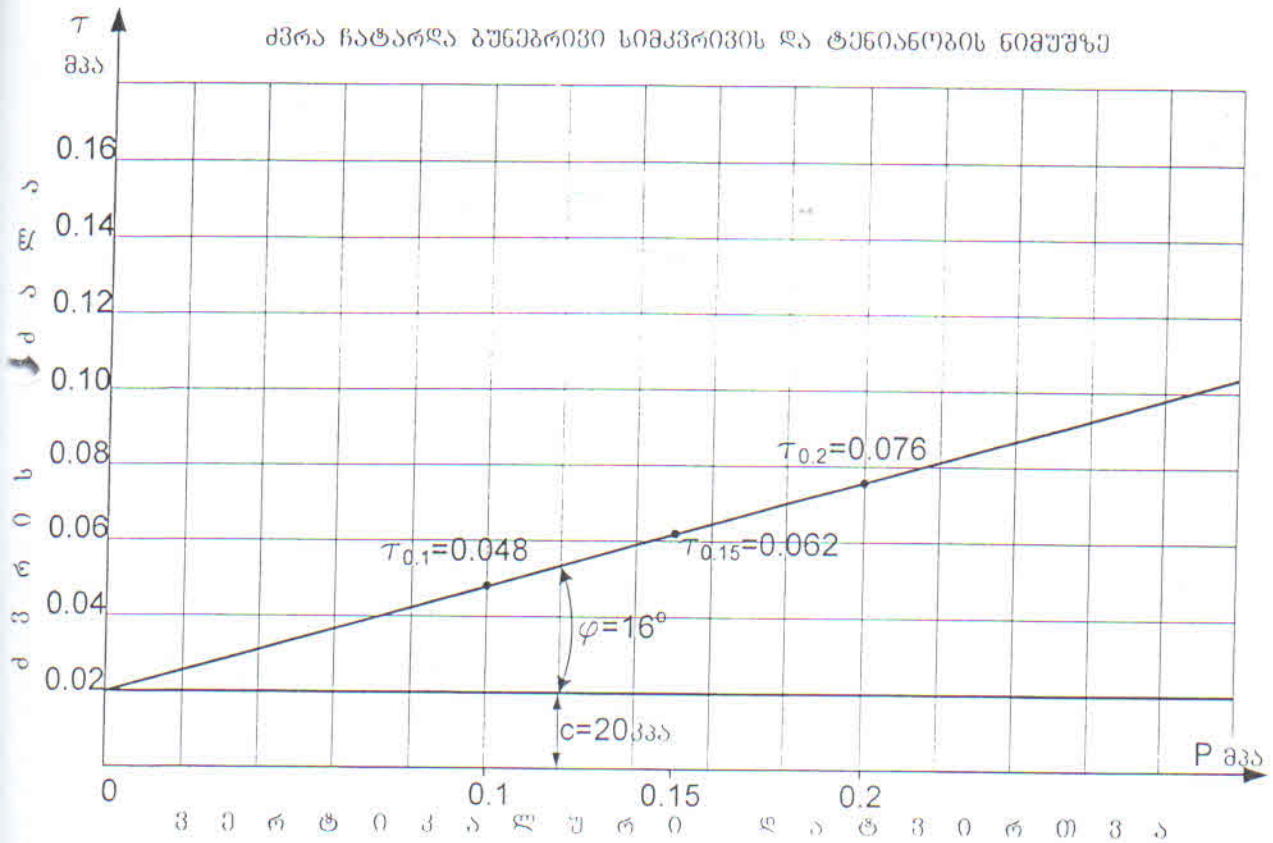
ინჟინერი მ. ჯარბაძე

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

ს.ს. „საძძალაძშენპროექტი“ ძ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის გამზ. №74	გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	საინჟინრო კვლევების განყოფილება გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

ობიექტის დასახელება	ძ. თბილისი მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ძინძმარაულის ძ. №15-ში		
ჭაბურღილი № 3	ალების სიღრმე h = 8,5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. № 125

ბრაფიკი № 10



ბრუნტის დასახელება კლასტიკუროზის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,21	თიხა

ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანების კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
	ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზღვა ტენიანო	ქვედა ზღვარი	რიცხვი	
W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
32,0	1,85	1,40	2,73	48,7	0,950	0,92	0,43	0,22	0,21	0,48

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კუთხის ტანგენსი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	
0,10	0,048	0,048			
0,15	0,062	0,062	0,28	16	20 კპა 0, 20 კბძ/სმ²
0,20	0,076	0,076			

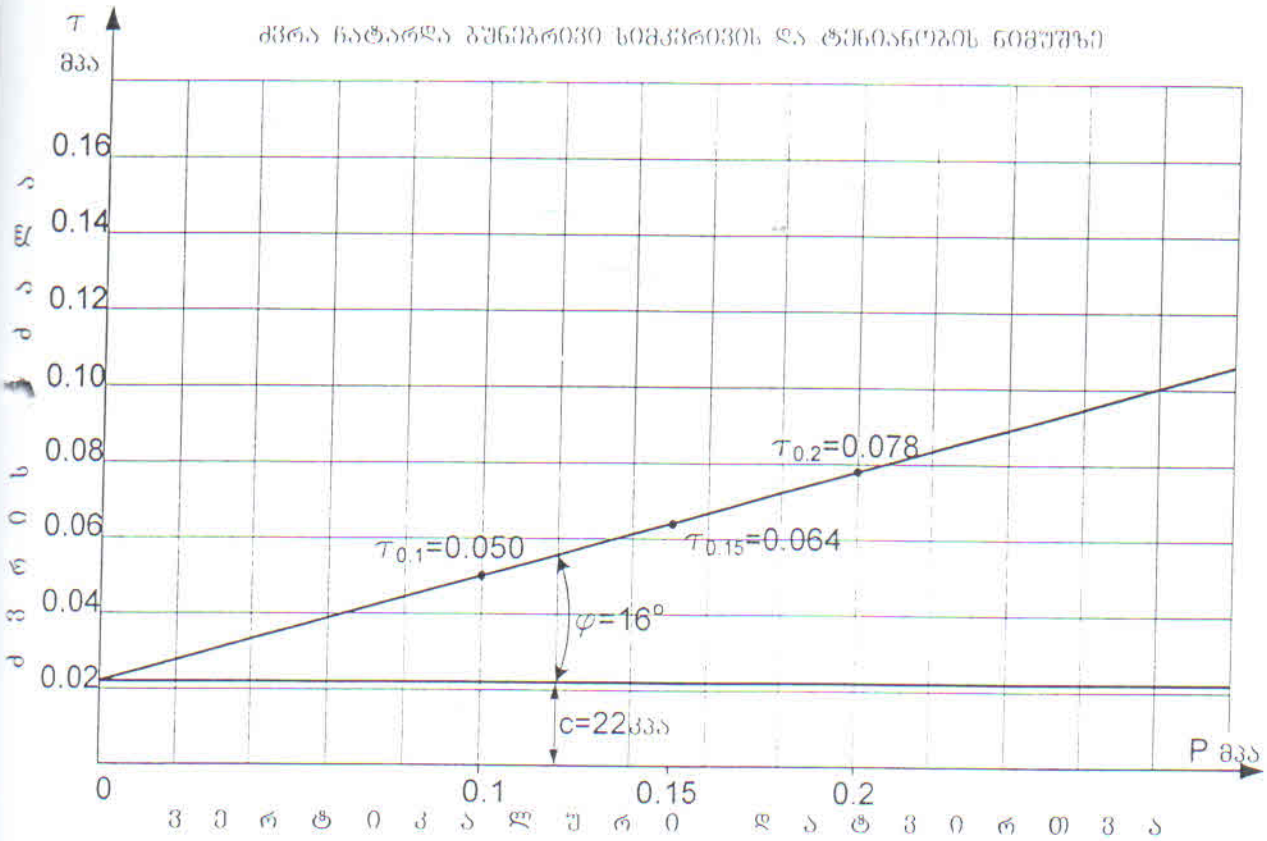
ინჟინერი ე. ჯარბაძე

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი ლ. ახობაძე

ს.ს. „საძძალაძშენპროექტი“ ძ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის გამზ. №74	ბრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	საინჟინრო კვლევების განყოფილება ბრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

ობიექტის დასახელება	ძ. თბილისი მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ძინძმარაულის ძ. №15-ში		
ჭაბურღილი № 4	ალების სიღრმე h = 6,5 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. № 129

ბრაშიკი № 11



ბრუნტის დასახელება კლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,19	თიხა

ბრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი
		ბრუნტის	მშრალი ბრუნტის	ბრუნტის ნაწილაკ.				ზღვარი ტენიანობის	ზღვარი ტენიანობის	რიცხვი	
	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საშ.	27,9	1,83	1,43	2,73	47,6	0,909	0,84	0,37	0,18	0,19	0,52

ბრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ნორმალური ძაბვა	მაქსიმ.	მიღებული			
	ძვრის ძალა	ძვრის ძალა	შინაგანი ხახუნის კუთხის ტანგენსი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	-	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	-	გრად.	
0,10	0,050	0,050	0,28	16	22 კპა 0, 22 კგძ/სმ²
0,15	0,064	0,064			
0,20	0,078	0,078			

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

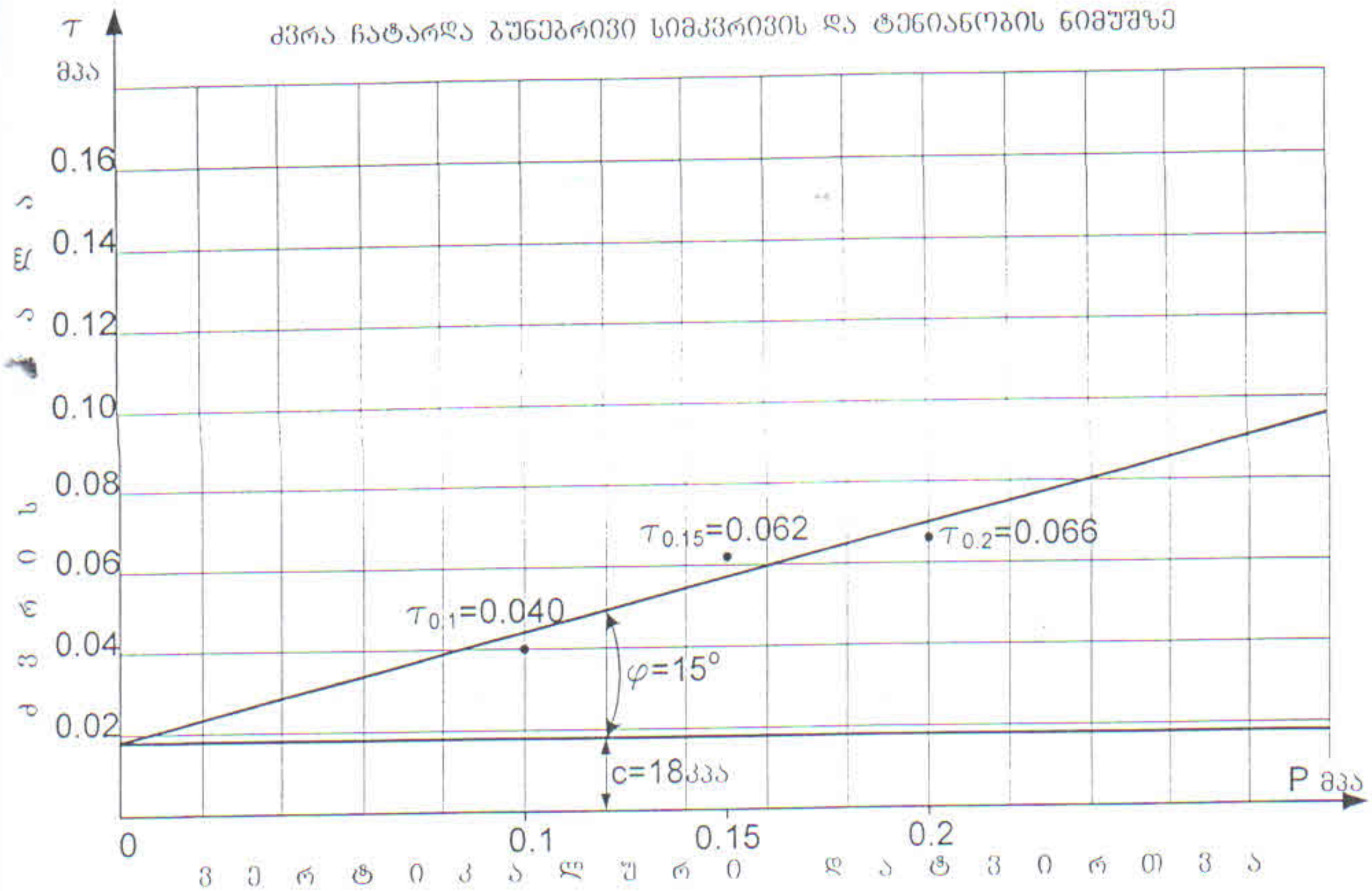
ს.ს. „საქქალაქმშენპროექტი" ქ. თბილისი ი.ჭავჭავაძის გამზ. №74	გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები	საინჟინრო კვლევების განყოფილება გრუნტების და წყლების კვლევის ლაბორატორია

ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი, მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსი ქინძმარაულის ქ. №15-ში

ჭაბურღილი № 4	ალების სიღრმე h = 8,0 მ	ნიმუშის სახე: მონოლითი	ლაბ. № 130

გრაფიკი № 12

ძვრა ნატარდა ბუნებრივი სიმკვრივის და ტენიანობის ნიმუშზე



გრუნტის დასახელება პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით		
I_p	0,20	თიხა

გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: გრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი გრუნტის	სიმკვრივე: გრუნტის ნაწილაკ.	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი	ტენიანობის ხარისხი	პლასტიკურობა: ზედა ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	კონსისტენციის მაჩვენებელი
	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	Sr	W_L	W_p	I_p	I_L
	%	გ/სმ³			%	-	-	-	-	-	-
საშ.	30,9	1,94	1,48	2,73	45,8	0,845	1,00	0,39	0,19	0,20	0,60

გრუნტის ძვრის მახასიათებლები					
ვერტიკალური დატვირთვა	ექსპერ. ძვრის ძალა	მიღებული ძვრის ძალა	მიღებული შინაგანი ხახუნის კუთხის ტანგენსი	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ხვედრითი შეჭიდულობა
P	τ	τ	tgφ	φ	c
მპა	მპა	მპა	–	გრად.	
0,10	0,040	0,044	0,26	15	18 კპა 0,18 კგძ/სმ²
0,15	0,062	0,057			
0,20	0,066	0,070			

ინჟინერი მ. ჯარბაძე

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი დ. ახობაძე

ბრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ³) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

№№	ρ_i	$\rho^{ნ}$	$\rho^{ნ} - \rho_i$	$(\rho^{ნ} - \rho_i)^2$
1	1.75	1.79	0.04	0.0016
2	1.78	1.79	0.01	0.0001
3	1.78	1.79	0.01	0.0001
4	1.79	1.79	0	0
5	1.81	1.79	-0.02	0.0004
6	1.82	1.79	-0.03	0.0009
Σ	10.73	-	-	0.0031

გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ³) ნორმატიული (საშუალო) მნიშვნელობა ტოლი იქნება

$$\rho^{ნ} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{10.73}{6} = 1.79 \quad \text{გ/სმ}^3$$

$$\rho^{ნ} = 1.79 \quad \text{გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $\left|\rho^{ნ} - \rho_i\right| \le \nu\sigma_{გად}$

როცა n=6, $\nu = 2.07$

$$\sigma_{გად} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\rho^{ნ} - \rho_i\right)^2} = \sqrt{\frac{0.0031}{6}} = 0{,}02$$

$$\nu\sigma_{გად} = 2{,}07 \times 0{,}02 = 0{,}04$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $\left|\rho^{ნ} - \rho_i\right| \le \nu\sigma_{გად}$, ρ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(\rho^{ნ} - \rho_i\right)^2} = \sqrt{\frac{0.0031}{6-1}} = 0.02$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$v = \frac{\sigma}{\rho^{ნ}} = \frac{0.02}{1.79} = 0{,}01$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

α=0,85. როცა n-1=6-1=5, გვაქვს t_α=1,16

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1{,}16 \times 0{,}01}{\sqrt{6}} = 0.005$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{უ} = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$$k_{გ}=\frac{1}{1+0,005}=0,995 \qquad k_{გ}=\frac{1}{1-0,005}=1.005$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho=\frac{\rho'}{k_{გ}}$$

$$\rho_{\text{ნ}}^{1}=\frac{1.79}{0,995}=1.80\ გ/სმ^3 \qquad \rho_{\text{ნ}}^{2}=\frac{1.79}{1,005}=1.78\ გ/სმ^3$$

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

α=0,95. როცა n-1=6-1=5, გვაქვს t_{α}=2.01

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho=\frac{t_{\alpha}V}{\sqrt{n}}=\frac{2.01\times 0.01}{\sqrt{6}}=0,01$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{გ}=\frac{1}{1+0,01}=0,99 \qquad k_{გ}=\frac{1}{1-0,01}=1.01$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho_{\text{ნ}}^{1}=\frac{1.79}{0,99}=1.81\ გ/სმ^3 \qquad \rho_{\text{ნ}}^{2}=\frac{1.79}{1,01}=1.77\ გ/სმ^3$$

გაანგარიშება ჩაატარა დ. ახობაძე

გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ³) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

№№	ρ_i	$\rho^ნ$	$\rho^ნ - \rho_i$	$(\rho^ნ - \rho_i)^2$
1	1.82	1.87	0.05	0.0025
2	1.83	1.87	0.04	0.0016
3	1.85	1.87	0.02	0.0004
4	1.87	1.87	0	0
5	1.92	1.87	-0.05	0.0025
6	1.94	1.87	-0.07	0.0049
Σ	11.23	-	-	0.0119

გრუნტის სიმკვრივის (ρ გ/სმ³) ნორმატიული (საშუალო) მნიშვნელობა ტოლი იქნება

$$\rho^ნ = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\rho_i = \frac{11.23}{6} = 1.87 \quad \text{გ/სმ}^3$$

$$\rho^ნ = 1.87 \quad \text{გ/სმ}^3$$

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $\left|\rho^ნ - \rho_i\right| \le \nu\sigma_{\text{გად}}$

როცა n=6, ν=2.07

$$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\rho^ნ - \rho_i\right)^2} = \sqrt{\frac{0.0119}{6}} = 0.04$$

$$\nu\sigma_{\text{გად}} = 2{,}07 \times 0{,}04 = 0{,}08$$

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $\left|\rho^ნ - \rho_i\right| \le \nu\sigma_{\text{გად}}$, ρ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(\rho^ნ - \rho_i\right)^2} = \sqrt{\frac{0.0119}{6-1}} = 0{,}05$$

ვარიაციის კოეფიციენტი

$$\nu = \frac{\sigma}{\rho^ნ} = \frac{0{,}05}{1.87} = 0{,}03$$

გამოვთვალოთ გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)

α=0,85. როცა n-1=6-1=5, გვაქვს t_α=1,16

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho = \frac{t_\alpha \nu}{\sqrt{n}} = \frac{1{,}16 \times 0{,}03}{\sqrt{6}} = 0{,}01$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_ბ = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

$$k_{გ}=\frac{1}{1+0,01}=0.99 \qquad k_{გ}=\frac{1}{1-0,01}=1.01$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho=\frac{\rho^{1}}{k_{გ}}$$

$$\rho_{1}^{1}=\frac{1.87}{0,99}=1.89\ გ/სმ^{3} \qquad \rho_{1}^{2}=\frac{1.87}{1,01}=1.85\ გ/სმ^{3}$$

გამოვთვალოთ სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)

α=0,95. როცა n-1=6-1=5, გვაქვს t_{α}=2.01

სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho=\frac{t_{\alpha}V}{\sqrt{n}}=\frac{2.01\times 0.03}{\sqrt{6}}=0,02$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{გ}=\frac{1}{1+0,02}=0,98 \qquad k_{გ}=\frac{1}{1-0.02}=1.02$$

სიმკვრივის მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$\rho_{1}^{1}=\frac{1.87}{0,98}=1.91\ გ/სმ^{3} \qquad \rho^{2}=\frac{1.87}{1,02}=1.83\ გ/სმ^{3}$$

გაანგარიშება ჩაატარა დ. ახობაძე

შემოწმება უხეშ შეცდომაზე $|\bar{\tau} - \tau_i| \le \nu\sigma_{\text{გად}}$

№№	p=1.0 კგძ/სმ²			p=1.5 კგძ/სმ²			p=2.0 კგძ/სმ²		
	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$	τ_i	$\bar{\tau} - \tau_i$	$(\bar{\tau} - \tau_i)^2$
1	0.40	0.10	0.0100	0.62	0.03	0.0009	0.66	0.12	0.0144
2	0.48	0.02	0.0004	0.62	0.03	0.0009	0.76	0.02	0.0004
3	0.50	0	0	0.64	0.01	0.0001	0.78	0	0
4	0.50	0	0	0.64	0.01	0.0001	0.81	-0.03	0.0009
5	0.52	-0.02	0.0004	0.68	-0.03	0.0009	0.82	-0.04	0.0016
6	0.58	-0.08	0.0016	0.70	-0.05	0.0025	0.88	-0.10	0.0100
Σ	2.98	-	0.0172	3.90	-	0.0054	4.71	-	0.0273

$\bar{\tau}_{1.0} = \frac{2.98}{6} = 0{,}50$

$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{0.0172}{6}} = 0{,}05$;

როცა n=6, ν=2,07;

$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2,07×0,05=0,10;

0.10=0.10

$\bar{\tau}_{1.5} = \frac{3.90}{6} = 0{,}65$

$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{0.0054}{6}} = 0{,}03$;

როცა n=6, ν=2,07;

$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2,07×0,03=0,06;

0.05<0.06

$\bar{\tau}_{2.0} = \frac{4.71}{6} = 0{,}78$

$\sigma_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{0.0273}{6}} = 0{,}07$;

როცა n=6, ν=2,07;

$\nu\sigma_{\text{გად}}$=2,07×0,07=0,14;

0.12<0.14

რადგანაც მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა $|\bar{\tau} - \tau_i| \le \nu\sigma_{\text{გად}}$, τ_i-ს ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გაანგარიშებისათვის.

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ° და c კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოსათვლელი ცხრილი

№№	p_i	τ_i	p_i^2	$\tau_i p_i$	$\bar{\tau}$	$\bar{\tau}-\tau_i$	$(\bar{\tau}-\tau_i)^2$
1	1.0	0.40	1.00	0.40	0.50	0.10	0.0100
2	1.0	0.48	1.00	0.48	0.50	0.02	0.0004
3	1.0	0.50	1.00	0.50	0.50	0	0
4	1.0	0.50	1.00	0.50	0.50	0	0
5	1.0	0.52	1.00	0.52	0.50	-0.02	0.0004
6	1.0	0.58	1.00	0.58	0.50	-0.08	0.0064
7	1.5	0.62	2.25	0.93	0.65	0.03	0.0009
8	1.5	0.62	2.25	0.93	0.65	0.03	0.0009
9	1.5	0.64	2.25	0.96	0.65	0.01	0.0001
10	1.5	0.64	2.25	0.96	0.65	0.01	0.0001
11	1.5	0.68	2.25	1.02	0.65	-0.03	0.0009
12	1.5	0.70	2.25	1.05	0.65	-0.05	0.0025
13	2.0	0.66	4.00	1.32	0.78	0.12	0.0144
14	2.0	0.76	4.00	1.52	0.78	0.02	0.0004
15	2.0	0.78	4.00	1.56	0.78	0	0
16	2.0	0.81	4.00	1.62	0.78	-0.03	0.0009
17	2.0	0.82	4.00	1.64	0.78	-0.04	0.0016
18	2.0	0.88	4.00	1.76	0.78	-0.10	0.0100
Σ	27	11.59	43.5	18.25	-	-	0.0499

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების (φ° და c კპა) ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობების გამოთვლა

გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების ($tg\varphi^{ნ}$ და $c^{ნ}$) ნორმატიული მნიშვნელობები გამოითვლება ფორმულებით

$$tg\varphi^{ნ}=\frac{1}{\Delta}\left(n\sum_{i=1}^{n}\tau_i p_i-\sum_{i=1}^{n}\tau_i\sum_{i=1}^{n}p_i\right)$$

$$c^{ნ}=\frac{1}{\Delta}\left(\sum_{i=1}^{n}\tau_i\sum_{i=1}^{n}p_i^2-\sum_{i=1}^{n}p_i\sum_{i=1}^{n}\tau_i p_i\right),\quad \text{სადაც}$$

$$\Delta=n\sum_{i=1}^{n}p_i^2-\left(\sum_{i=1}^{n}p_i\right)^2$$

ქვემოთ სიდიდეს ვიღებთ ზემოთმოყვანილი ცხრილიდან

$$\Delta=18\times43.5-27^2=54$$

$$tg\varphi^{ნ}=\frac{1}{54}(18\times18.25-11.59\times27)=0.29$$

$$tg\varphi^{ნ}=0{,}29;\qquad \varphi^{ნ}=16°$$

$$c^{ნ}=\frac{1}{54}(11.59\times43.5-27\times18.25)=0.21\ \text{კგძ/სმ}^2$$

$$c^{ნ}=0.21\ \text{კგძ/სმ}^2=21\ \text{კპა}$$

$\tau=f(p)$ გრაფიკის განტოლებას ექნება ასეთი სახე:

$$\tau=0{,}29p+0.21$$

განტოლება მოწმდება $\bar{\tau}$ და $\bar{p}$ საშუალო მნიშვნელობების ჩასმით

$$\bar{\tau}=\frac{11.59}{18}=0.64\qquad \bar{p}=\frac{27}{18}=1.5$$

$$0.64=0.29\times1.5+0.21$$

$$0.64=0.64$$

შედეგების დამთხვევა მოწმობს $tg\varphi^{ნ}$ და $c^{ნ}$ მნიშვნელობების გამოთვლის სისწორეს.

საშუალო კვადრატული გადახრა შესაბამისად იქნება

$$\sigma_{tg\varphi}=\sigma_{\tau}\sqrt{\frac{n}{\Delta}}\ ; \qquad \sigma_c=\sigma_{\tau}\sqrt{\frac{1}{\Delta}\sum_{i=1}^{n}p_i^2}\ ;$$

სადაც

$$\sigma_{\tau}=\sqrt{\frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}\left(\bar{\tau}-\tau_i\right)^2}$$

$$\sigma_{\tau}=\sqrt{\frac{0.0499}{18-2}}=0.06\ კგძ/სმ^2$$

$$\sigma_{tg\varphi}=0,06\sqrt{\frac{18}{54}}=0,035\ \ კგძ/სმ^2$$

$$\sigma_c=0,06\sqrt{\frac{43.5}{54}}=0,054\ \ კგძ/სმ^2$$

ვარიაციის კოეფიციენტი შესაბამისად შეადგენს

$$v_{tg\varphi}=\frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi^{ნ}} \qquad v_c=\frac{\sigma_c}{c^{ნ}}$$

$$v_{tg\varphi}=\frac{0.035}{0.29}=0,12 \qquad v_c=\frac{0.054}{0.21}=0.26$$

გრუნტის მახასიათებლების საშუალო მნიშვნელობების შეფასების სიზუსტის მაჩვენებელი

$$\rho=t_{\alpha}v$$

გამოვთვალოთ **tgφ** და **c** მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით).

$\alpha=0,85$. როცა n-2=18-2=16, გვაქვს $t_{\alpha}=1,07$

$$\rho_{tg\varphi}=1,07\times0,12=0,13$$

$$\rho_c=1,07\times0,26=0,28$$

გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციენტი

$$k_{გ}=\frac{1}{1\pm\rho}$$

მეტი უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით ρ-ს წინ ვიღებთ ნიშან „მინუსს".

$$k_{გ(tg\varphi)}=\frac{1}{1-0.13}=1,15 \qquad k_{გ(c)}=\frac{1}{1-0,28}=1,39$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_{||}=\frac{tg\varphi^{ნ}}{k_{გ(tg\varphi)}}=\frac{0.29}{1,15}=0.25 \qquad c_{||}=\frac{c^{ნ}}{k_{გ(c)}}=\frac{0.21}{1,39}=0.15\ კგძ/სმ^2$$

$tg\varphi_{||}=0,25$ $\varphi_{||}=14°$ $c_{||}=0.15$ კგძ/სმ^2=15 კპა

გამოვთვალოთ **tgφ** და **c** მნიშვნელობები პირველი სღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით).

α=0,95. რომლის n-2=18-2=16. გვაქვს t_α=1.75

$\rho_{tg\varphi}$=1,75×0,12=0,21

ρ_c=1,75×0,26=0,45

$$k_{გ(tg\varphi)}=\frac{1}{1-0,21}=1,27 \qquad k_{გ(c)}=\frac{1}{1-0,45}=1,82$$

სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები ტოლი იქნება

$$tg\varphi_I=\frac{tg\varphi^{ნ}}{k_{გ(tg\varphi)}}=\frac{0.29}{1,27}=0,23 \qquad c_I=\frac{c^{ნ}}{k_{გ(c)}}=\frac{0.21}{1.82}=0.12 \text{ კგძ/სმ}^2$$

$tg\varphi_I$=0,23 **φ_I=13°** **c_I=0.12** კგძ/სმ^2=12 კპა

გაანგარიშება ჩაატარა დ. ახობაძე

საექსპერტო დაკვნა

ანგარიშზე „ქ. თბილისში, ქინძმარაულის ქ. №15-ში, მრავალბინიანი სცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ მიწის ნაკვეთზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები “

სს „დაუსტრას-21“-ის თხოვნით ჩვენს მიერ 2007წ. აგვისტოში შემოწმდა ქ. თბილისში ქინძმარაულის ქ. №15-ში, ზემოთაღნიშნულ მიწის ნაკვეთზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს მიწის ნაკვეთზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების და მის საფუძველზე წარმოდგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტების მოთხოვნებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია სს „საქქალაქმშენ-პროექტის“ საინჟინრო-გეოლოგიური განყოფილების მიერ 2007 წლის იანვარში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟ.-გეოლოგი ა. პასიკაშვილი.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1.	ანგარიშის ტექსტური ნაწილი კომპიუტერზე აკრეფილი	6 გვ.
2.	ტექნიკური დავალება	1 გვ.
3.	მიწერილობა	1 გვ.
4.	გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი	4 გვ.
5.	გრუნტის ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგები	1 გვ.
6.	კომპრესიაზე და ძვრაზე გამოცდის შედეგები გრაფიკების სახით	11 გვ.
7.	გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავება	3 გვ.
8.	გრუნტის სიმტკიცის მნიშვნელობების სტატისტიკური დამუშავება	5 გვ.
9.	უბნის ტოპოგეგმა	1 ფურც.
10.	ჭაბურღილების გეოლოგიური ჭრილები	2 ფურც.
11.	უბნის გეოლოგიური ჭრილები	3 ფურც.

პროექტით საცხოვრებელი სახლის კომპლექსი შედგება 10, 12 და 14 სართულიანი კორპუსებისაგან სარდაფის სართულით. იატაკი ჩაღრმავდება 3 მ-ით. უბნის ჩრდილო ნაწილში გათვალისწინებულია ორსართულიანი კომერციული დანიშნულების შენობის მშენებლობა.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მიზანს წარმოადგენს სამშენებლო უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი კორპუსების დაფუძნების პირობების დადგენა.

მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესასწავლად გაყვანილი იქნა ოთხი ჭაბურღილი სიღრმით 11.0-18.0 მ-მდე. სულ მათი საერთო სიგრძე შეადგენს 61 მ-ს. ჭაბურღილებიდან ამოღებული იქნა ნიმუშები გრუნტის ფიზიკურ-

მექანიკური თვისებების დასადგენად. აღებული იქნა აგრეთვე წყლის სინჯები მათი ქიმიური შედგენილობის დასადგენად. ჭაბურღილების სიღრმეები განაპირობა ძირითადი ქანების ეროზიული ზედაპირის გავრცელების სიღრმემ.

მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბანი მდებარეობს ავეჯის ფაბრიკის „განთიადის“ მიმდებარე ტერიტორიაზე. გეომორფოლოგიურად უბანი წარმოადგენს მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირის მეორე ჭალისზედა ტერასის ნაწილს. ტერიტორია სწორია, სამხრეთისაკენ მცირედ დახრილი რელიეფით. ჩატარებული კვლევების შედეგად მოედანზე გამოყოფილი იქნა ექვსი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

1. სგე – ნაყარი (ფენა–2)
2. სგე – თიხნარები (ფენა–3)
3. სგე – თიხები (ფენა–4)
4. სგე – კენჭნარები (ფენა–5)
5. სგე – ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა–6)
6. სგე – ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანები (ფენა–7)

ანგარიშში მოცემულია თითოეული სგე-ს დახასიათება საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით.

ჩატარებული სამუშაოების შედეგად ავტორი დაასკვნის, რომ შენობების საძირკვლის ფუძედ შეიძლება გამოყენებული იქნას I, II, III, IV და VI სგე. აქედან I სგე შეიძლება გამოყენებული იქნას ორსართულიანი შენობისთვის. ავტორის დასკვნებს ვეთანხმებით.

უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყალი გახსნილი იქნა ზედაპირიდან 7.0-7.5 მ სიღრმეზე. როგორც წარმოდგენილი ანალიზებიდან ჩანს, წყალი აგრესიულია ბეტონის ნაკეთობის მიმართ. ამიტომ, ასეთ შემთხვევაში, დაცული უნდა იქნას პირობები, რომელიც ანგარიშში არის მითითებული.

დასკვნა

წარმოდგენილი ანგარიში შესრულებულია პროფესიულ დონეზე. ცალკეული შენიშვნები, ჩვენს მიერ გამოთქმული, ავტორის მიერ მიღებული იქნა და ანგარიშში შეტანილი იქნა სათანადო კორექტივები. ამრიგად, ანგარიში შეიძლება დაედოს საფუძვლად საოფისე შენობის მშენებლობას საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების
კათედრის გამგე, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი გ. ჭოხონელიძე

ხელშეკრულება №1

ქ. თბილისი 21 აგვისტო 2007წ.

ჩვენ, ქვემორე ხელის მომწერნი, ერთის მხრივ სამშენებლო კომპანია „ინდუსტრია-21"-ის დირექტორი თ. ჯაფარიძე, შემდგომში „დამკვეთად" წოდებული, ხოლო მეორეს მხრივ, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების კათედრის გამგე გ. ჭოხონელიძე, შემდგომში „შემსრულებლად" წოდებული, ვდებთ ხელშეკრულებას შემდეგზე:

1. შემსრულებელი გ. ჭოხონელიძე ჩაუტარებს ექსპერტიზას და გადასცემს პროდუქციას დამკვეთს საექსპერტო დასკვნის სახით ანგარიშზე: ქ. თბილისში, ქინძმარაულის ქ. №15-ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები.
2. საექსპერტო დასკვნა დამკვეთს გადაეცემა ორ ეგზემპლარად, აწყობილი კომპიუტერზე 2007 წლის 26 აგვისტოსათვის.
3. დამკვეთი გ. ჭოხონელიძეს გადაუხდის საექსპერტო დასკვნის შესრულებისათვის გასამჯელოს 250 (ორას ორმოცდაათი) ლარს.

დამკვეთი
სამშენებლო კომპანია
„ინდუსტრია"-21-ის დირექტორი

შემსრულებელი
გ. ჭოხონელიძე

შ.პ.ს. „მშენებლობის პროექტების ექსპერტიზა“

380113 თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზ. 16, ტელ: 337808, 371011, 389640, 371180, ფაქსი 385627, ელ.ფოსტა Info@Expertiza.ge

№ 49-801

„ 21 “ 09 2006წ.

ც ნ ო ბ ა

ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი გუგა ჭოხონელიძე ირიცხება მშენებლობის პროექტების ექსპერტიზის სამმართველოს დამტკიცებულ ექსპერტთა სიაში 1995 წლიდან ინჟინერ-გეოლოგის სპეციალობით.

განვლილი პერიოდის განმავლობაში მან ჩაუტარა ექსპერტიზა მრავალი მნიშვნელოვანი ობიექტის პროექტის საინჟინრო გეოლოგიურ ნაწილს.

ცნობა ეძლევა ქ.თბილისის არქიტექტურულ დეპარტამენტში წარსადგენად.

დირექტორის პირველი
მოადგილე ლ.მეძმარიაშვილი

О.О.О. "Экспертиза Проектов Строительства"
380113 Тбилиси, пр Важа-Пшавела 16
тел: 337808, 371118, 381180 факс (995 32) 385627
Ел. почта: Info@expertiza.ge

LTD "Examination of Construction Designs"
380113 Tbilisi, Vadgha-Pshavela Av 16
Phone: 337808, 371118, 381180 Fax: (995 32) 385627
E-mail: Info@expertiza.ge

ჭოხონელიძე გუგა	
გვარი, სახელი, მამის სახელი	ჭოხონელიძე გუგა ილიას ძე
მისამართი, ტელეფონის №, ფაქსი	ქ. თბილისი, კვკველიძის ქ. №10, ბინა №25 ტელ.: 22-00-44
დაბადების თარიღი	ქ. თბილისი, 16.02.1928 წ.
განათლება	1950 წ. დავამთავრე საქ. პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამშენებლო ფაკულტეტი, მშენებელი ინჟინერი (დიპლომი); 1972 წ. დავამთავრე იგივე ინსტიტუტი, ინჟ. გეოლოგი (დიპლომი)
მინიჭებული კვალიფიკაცია	1974 წ. ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი (დიპლომი); 1975 წ. პროფესორი – საინჟინრო გეოლოგიაში (დიპლომი)
სამუშაო საქმიანობა და გამოცდილება	1958–1983 წწ. საქ. მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდროგეოლ. და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტ. დირექტორის მოადგილე სამეცნიერო ნაწილში; 1983 წ. დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ფუძე-საძირკვლების კათედრის გამგე
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	გამოქვეყნებულია 98 სამეცნ. შრომა, მათ შორის მონოგრაფია – საქართველოს ლიოსისებური გრუნტები (1976 წ.). შესწავლილი და ანგარიშები დაწერილი მაქვს ინგურის ჰიდროელექტროსადგურის, ქ. თბილისის, რუსთავისა და ფოთის საინჟ. გეოლოგიურ პირობებზე. გაცემული მაქვს 100-ზე მეტი საექსპერტო დასკვნა მშენებლობასთან დაკავშირებული ობიექტების საინჟ. გეოლოგიურ პირობებზე.
სამეცნიერო, საგრანტო პროექტებში მონაწილეობა	დაწერილი მაქვს ანგარიშები საქ. მინ. აკადემიის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟ. გეოლოგიის ინსტიტუტში წარმოდგენილ რამდენიმე საგრანტო თემაზე. ისინი ეხება საინჟ. გეოლოგიის სხვადასხვა საკითხს. მასალები ინახება ინსტიტუტის არქივში.
უცხო ენების ცოდნა	ქართული – მშობლიური რუსული – კარგად ინგლისური – ლექსიკონის დახმარებით

/გ. ჭოხონელიძე/