სსიპ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის სასწავლო, სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი

ტექნიკური ექსპერტიზის დასკვნა

დამკვეთი: ი.ბ.ა. „დიდგორი 2006“

მისამართი: ქ. თბილისი, პეტრე იბერის №16



ტელ: 2 36 54 00; 2 36 39 96;
კოსტავას №68ბ I სართული

tel: 2 36 54 00; 2 36 39 96
Kostava st/ №68[b] I floor

სსიპ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის სასწავლო, სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი

ვამტკიცებ საქართველოს
ტექნიკური უნივერსიტეტის
ადმინისტრაციის ხელმძღვანელი
ქ. ქოქრაშვილი

ტექნიკური ექსპერტიზის დასკვნა

ქ. თბილისი, პეტრე იბერის №16-ში ბ ბლოკის საცხოვრებელი სახლის მზიდი კონსტრუქციების გამოკვლევა და საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის შედგენა.

სტუ-ს სამშენებლო ფაკულტეტის სასწავლო,
სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის
ხელმძღვანელი /ვ. დვალიშვილი/

(ხელშეკრულება №393-2014-2 „16“ ივნისი 2014წ.)
№ტე 09-2014-7

თბილისი 2014 წელი

სარჩევი

1. შესავალი----------4
1.1. გამოყენებული ნორმატიული და სხვა სახელმძღვანელო დოკუმენტაციის ჩამონათვალი----------4
1.2. გამოყენებული აპარატურის ჩამონათვალი----------5
1.3. დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი დოკუმენტაცია----------5
1.4. გამოკვლევის მეთოდიკა და თანმიმდევრობა----------5
2. ვიზუალური გამოკვლევა----------7
3. მზიდი კონსტრუქციების აპარატურულ-ინსტრუმენტალური და ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები----------8
4. ექსპერტიზის დასკვნა----------13
გეოლოგია----------15

1. შესავალი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის სასწავლო, სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის მიერ ი.ბ.ა „დიდგორი 2006“-ის დაკვეთით (ხელშეკრულება №393-2014-2 16.02.2014).

ტექნიკური დავალების შესაბამისად ჩატარებული იქნა ქ. თბილისში პეტრე იბერის №16-ში მდებარე მშენებარე საცხოვრებელი სახლის მზიდი კონსტრუქციების დეტალური გამოკვლევა, კერძოდ ვიზუალურად შესწავლილი იქნა ნაგებობის მზიდი კონსტრუქციები, დაზიანებული უბნების აღწერით. დადგენილი იქნა რკინაბეტონის კონსტრუქციებში (კერძოდ სვეტებში) არმატურის ჟანგვის ხარისხი. დადგენილი იქნა მზიდ ელემენტებში ბეტონის სიმტკიცის მახასიათებლები, როგორც ურღვევი კონტროლის მეთოდით, ასევე კონსტრუქციიდან ცილინდრული ნიმუშების ამოჭრით და მათი შემდგომი ლაბორატორიული გამოცდით.

1.1. გამოყენებული ნორმატიული და სხვა სახელმძღვანელო დოკუმენტაციის ჩამონათვალი

1. სახელმწიფო ნორმები და წესები პნ 01.01.-09 ,,სეისმომედეგი მშენებლობა“;
2. снип 2.02.01.89 ,,Бетонные и железобетонные конструкций“;
3. Гост 22690-88 ,,Бетоны. Определение прочности механически методами неразрущающего контроля“. Москва 1986 г.
4. Гост 28570-90 ,,Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций“. Москва 1990 г.
5. Pr EH 12504-4 Determination of ultrasonic pulse velocity.
6. BS 1881 : Part 204 Recommendations on the use electromagnetic corezmeters.
7. АО « Цниипромздании»,,пособие по обследованию строительных конструкции здании“. Москва 2004 г.

1.2 გამოყენებული აპარატურის ჩამონათვალი

1. ლაზერული მანძილმზომი Leica 300 მ დიაპაზონით.
2. ციფრული ფოტოაპარატი.
3. შვეიცარული ფირმა Proceq წარმოების ხელსაწყო Profometer 5+ არმატურის დიამეტრის, მისი განლაგების სქემის და ბეტონის დამცავი შრის სისქის განსაზღვრისათვის.
4. ბეტონიდან ცილინდრული ნიმუშების ამოსაჭრელი ხელსაწყო „HUSQVARNA DM 230".
5. ბეტონის ცილინდრული საკონტროლო ნიმუშების დასამუშავებელი ხელსაწყო Makita MLC-140.
6. ბეტონის საკონტროლო ცილინდრული ნიმუშების გამოსაცდელი წნეხი STYE 2000 C.
7. შვეიცარული ფირმის Proceq წარმოების სკლერომეტრი Silver Shmidt.
8. შვეიცარული ფირმა Proceq წარმოების ხელსაწყო canin არმატურის კოროზიის ხარისხის დასადგენად.

1.3 დამკვეთის მიერ წარმოდგენილი დოკუმენტაცია

1. სარდაფის გეგმა ნახ. №1.

1.4 გამოკვლევის მეთოდიკა და თანმიმდევრობა

ქ. თბილისში პეტრე იბერის №16-ში მდებარე მშენებარე საცხოვრებელი სახლის გამოკვლევა მოიცავს სამ ძირითად ეტაპს.

ა) საველე სამუშაოები:

1. ვიზუალური გამოკვლევა, საჭვო კონსტრუქციების და ზონების დაფიქსირებით;
2. აპარატურულ-ინსტრუმენტალური გაზომვები;
3. მზიდი კონსტრუქვიებიდან ბეტონის ცილინდრული ნიმუშების ამოჭრა.

ბ) ლაბორატორიული სამუშაოები:

1. რკინაბეტონის კონსტრუქციებიდან ამოჭრილი ცილინდრული ნიმუშების დამუშავება და მათი შემდგომი ლაბორატორიული გამოცდა.

ზემოთ აღნიშნული ობიექტის გამოკვლევა განხორციელდა შემდეგი თანმიმდევრობით:

- პირველ ეტაპზე მოხდა გადახურვის ფილის „z-6/1'-4' “ ღერძებში ვიზუალური დათვალიერება საეჭვო ზონების და დეფექტების დაფიქსირებით.
- ურღვევი კონტროლის მეთოდით განსაზღვრული იქნა რკინაბეტონის სვეტებში და დიაფრაგმებში ბეტონის სიმტკიცის მახასიათებლები.
- აპარატურული კვლევის შედეგად დადგენილი იქნა რკინაბეტონის კედელში არსებული არმირების პარამეტრები სარდაფის და პირველი სართულის ნიშნულებზე.
- რკინაბეტონის მზიდი ელემენტებიდან ამოჭრილი იქნა ბეტონის ცილინდრული ნიმუშები და გამოცდილი იქნა სიმტკიცეზე.
- მიღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე მომზადებული იქნა წინამდებარე საექსპერტო დასკვნა.

2. ვიზუალური გამოკვლევა

გამოკვლევის პირველ ეტაპზე მოხდა ქ. თბილისში პეტრე იბერის №16-ში მდებარე მშენებარე საცხოვრებელი სახლის მზიდი კონსტრუქციების (გადახურვის ფილა ღერძებში „z-6/1'-4' “ და „4' “ ღერძის მიმდებარე რკინაბეტონის კედელი, სარდაფის და პირველი სართულის ნიშნულებზე და რკინაბეტონის სვეტები სარდაფის ნიშნულზე „3^{I}-B^{I}“, „4^{I}-B^{I}“, „4^{I}-A^{I}“, „5^{I}-A^{I}“, „5^{I}-B^{I}“, „5^{I}-G^{I}“, „2^{I}-G^{I}“, „1^{I}-G^{I}“, „2^{I}-D^{I}“, „3^{I}-D^{I}“, „2^{I}-B^{I}“, „1^{I}-B^{I}“ დიაფრაგმა „3^{I}“ და „4^{I}“ ღერძებზე) ვიზუალური დათვალიერება და დაზიანებული უბნების დაფიქსირება.

სარდაფის ნიშნულზე არსებული რკინაბეტონის სვეტების და დიაფრაგმების დათვალიერების შედეგად დაფიქსირებულია განშრევებული ზონები სვეტებზე ძირიდან 30÷40 სმ სიმაღლეზე და ამასთან ბეტონი გამოტუტულია (სურათი №1). სვეტების დანარჩენი უბნების დათვალიერების შედეგად გამოვლენილია, რომ მათ არ გააჩნიათ რაიმე სერიოზული ხასიათის დაზიანებები. მათზე არ აღინიშნება ბზარები, ნაწიბურების ჩამოტეხვები.

ამავე ნიშნულზე კედლების დათვალიერებამ ცხადყო, რომ დაზიანებულია და გაბზარულია რკინაბეტონის კედელი „4^{I}“ ღერძის მიმდებარედ (სურათი №2).

სარდაფის გადახურვის ფილაზე ღერძებში „Z-6/1^{I}-4^{I}“ აღინიშნება ბეტონის განშრევებული ზონები, ფილა გაბზარულია, ჩამოღუნულია და გააჩნია მუცელი (სურათი №3, 4).

ძლიერ დაზიანებულია პირველი სართულის „4^{I}“ ღერძის მიმდებარედ გამავალი რკინაბეტონის კედელი, რომელიც დაბზარულია და გადმოხრილია შენობის მხარეს (სურათი №5, 6, 7, 8, 9, 10)

3. მზიდი კონსტრუქციების აპარატურულ-ინსტრუმენტალური და ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები

გამოკვლევის შემდეგ ეტაპზე ურღვევი კონტროლის მეთოდით გამოკვლეული იქნა ცალკეული მზიდი კონსტრუქციების სიმტკიცის მახასიათებლები, არმატურის განლაგება, მისი დიამეტრი, ბეტონის დამცავი ფენა და არმატურის კოროზიის ხარისხი.

ურღვევი კონტროლის მეთოდით სკლერომტრის გამოყენებით გამოკვლეული იქნა სარდაფის რკინაბეტონის სვეტები და დიაფრაგმები (სვეტები: „3^{I}-B^{I}“, „4^{I}-B^{I}“, „4^{I}-A^{I}“, „5^{I}-A^{I}“, „5^{I}-B^{I}“, „5^{I}-G^{I}“, „2^{I}-G^{I}“, „1^{I}-G^{I}“, „2^{I}-D^{I}“, „3^{I}-D^{I}“, „2^{I}-B^{I}“, „1^{I}-B^{I}“ და „3^{I}“, „4^{I}“ ღერძებზე მდებარე დიაფრაგმები).

რკინაბეტონის მზიდი კონსტრუქციების სიმტკიცის მახასიათებლების დასადგენად გამოყენებული იქნა შვეიცარიული წარმოების სკლერომეტრი Silver Shmidt (სურათი №11). ბეტონის სიმტკიცის განსაზღვრა ურღვევი კონტროლის მეთოდით მოხდა 10 დარტყმის საშუალო მნიშვნელობის მიხედვით თითოეული გამოსაკვლევი უბნისათვის.

გამოსაკვლევი უბნების შერჩევისათვის, იმის გამო, რომ სკლერომეტრის დარტყმა არ განხორციელებულიყო არმატურაზე, თავდაპირველად განისაზღვრა რკინაბეტონის კონსტრუქციებში არმატურის განლაგების სქემა, შვეიცარიული წარმოების ხელსაწყო „Profometer 5^{+}“-ის მეშვეობით.

ზემოთ აღნიშნულ კონსტრუქციებში ურღვევი კონტროლის მეთოდით გამოკვლეული ბეტონის სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილში №1.

როგორც ცხრილიდან ჩანს ბეტონის სიმტკიცის მახასიათებლების მნიშვნელობები რკინაბეტონის მონოლითურ კონსტრუქციებში იცვლება დიაპაზონში 220.0÷343.3 კგძ/სმ^{2}.

ბეტონის სიმტკიცის მახასიათებლების უფრო ზუსტად დადგენისათვის რკინაბეტონის გადახურვის ფილიდან და კედლებიდან ამოჭრილი იქნა ბეტონის 4 ცილინდრული ნიმუში (სურათი №12). ნიმუშების ამოჭრის უბნები მოყვანილია ნახაზზე №2.

სარდაფის რკინაბეტონის გადახურვის ფილიდან ამოჭრილი იქნა 2 ცილინდრული ნიმუში, სარდაფის რკინაბეტონის კედლიდან 1 ნიმუში და პირველი სართულის

კედლიდან 1 ნიმუში. რკინაბეტონის გადახურვის ფილიდან ამოჭრილი 1 ნიმუშის გამოცდა ვერ მოხერხდა მასზე არსებული ბზარების გამო (სურათი №13, 14).

ზემოთხსენებული ნიმუშების დამუშავება და გამოცდა მოხდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის სასწავლო, სამეცნიერო და საექსპერტო ლაბორატორიის ბაზაზე და მიღებული შედეგები მოყვანილია ცხრილში №2.

ცხრილი №1

№	უბანი	პოზიცია	ბეტონის სიმტკიცე კუმშვაზე კგძ/სმ²			
			R_1	R_2	R_3	$R_{საშ}$
1	„3ᴵ“-„Bᴵ“	სვეტი	205	245	235	**228,3**
2	„4 ᴵ“-„Bᴵ“	სვეტი	220	265	215	**233,3**
3	„4 ᴵ“-„Aᴵ“	სვეტი	255	285	275	**271,7**
4	„5ᴵ“-„Aᴵ“	სვეტი	220	240	205	**221,7**
5	„5ᴵ“ „Bᴵ“	სვეტი	255	230	235	**240,0**
6	„5ᴵ“-„Gᴵ“	სვეტი	255	235	225	**238,3**
7	„2 ᴵ“-„Gᴵ“	სვეტი	230	220	245	**231,7**
8	„1 ᴵ“-„Gᴵ“	სვეტი	210	215	235	**220,0**
9	„2 ᴵ“-„Dᴵ“	სვეტი	225	245	235	**235,0**
10	„3 ᴵ“-„Dᴵ“	სვეტი	255	240	255	**250,0**
11	„2ᴵ“-„Bᴵ“	სვეტი	230	245	220	**231,7**
12	„1ᴵ“-„Bᴵ“	სვეტი	250	280	275	**268,3**
13	„ 3ᴵ “-ღერძზე	დიაფრაგმა	315	330	350	**331,7**
14	„ 4ᴵ “-ღერძზე	დიაფრაგმა	385	355	290	**343,3**

ცხრილი № 2

ნიმუში №	პოზიცია	წონა, M გრ	სიმაღლე, h სმ	დიამეტრი, d სმ	განივკვეთის ფართობი, A სმ²	მოცულობა, V სმ³	სიმკვრივე, ρ გრ/სმ³	მრღვევი ძალა, P კგ	სიმტკიცე, $R_1=P/A$, მპა	η_1	ნიმუშის სიმტკიცე R_2, η_1-კოეფიციენტის გათვალისწინებით	α	სიმტკიცე, $R=R_2 \times \alpha$	
													მპა	კგძ/სმ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	სარდაფის კედელი	1727.4	9.80	9.9	76.9	753.99	2.29	36267	46.21	1	46.21	1	**46.21**	**470.9**
2	I სართულის კედელი	1712.7	9.90	9.9	76.9	761.68	2.25	31748	40.46	1	40.46	1	**40.46**	**412.2**
3	I სართულის ფილა	1727.2	10.0	9.9	76.9	769.38	2.24	26360	33.59	1	33.59	1	**33.59**	**342.3**

ასევე გამოკვლეული იქნა რკინაბეტონის კედელი (სისქით 40 სმ), სარდაფში და პირველი სართულზე ნიშნულებზე „4I“ ღერძის მიმდებარედ და დადგენილია რომ სარდაფის ნიშნულზე რკინაბეტონის კედელი არმირებულია ვერტიკალური მიმართულებით Ø14-AIII კლასის არმატურით, ჰორიზონტალური მიმართულებით Ø12-A III კლასის არმატურით, ცვალებადი ბიჯით 20÷25 სმ, ხოლო პირველი სართულის ნიშნულზე რკინაბეტონის კედელი არმირებულია ვერტიკალური მიმართულებით Ø14-A III კლასის არმატურით, ჰორიზონტალური მიმართულებით Ø10-A I კლასის არმატურით, ცვალებადი ბიჯით 20÷25 სმ (სურათი №15, 16) ნახაზი №3 (ა და ბ).

რკინაბეტონის სვეტებში არმატურის ჟანგვის ხარისხის განსაზღვრა მოხდა შვეიცარული წარმოების ხელსაწყო „Canin“-ის საშუალებით. სარდაფის ნიშნულზე გამოკვლეული იქნა რკინაბეტონის 12 სვეტი.

გამოკვლევის დაწყებამდე გამოსაკვლევ კონსტრუქციებში დადგენილი იქნა არმატურის განლაგების სქემა და ცარცით დატანილი იქნა კონსტრუქციაზე. შემდეგ ხელსაწყო „Canin“-ის საშუალებით განსაზღვრული იქნა პოტენციალთა სხვაობა გამოსაკვლევ წერტილებში და დადგენილი. პოტენციალთა სხვაობის მნიშვნელობა რკინაბეტონის სვეტებში იცვლება დიაპაზონში -200÷+200 მვ. ადგილი აქვს არმატურის ზედაპირულ ჟანგვას და შესაძლებელია კოროზის შემდგომი განვითარება.

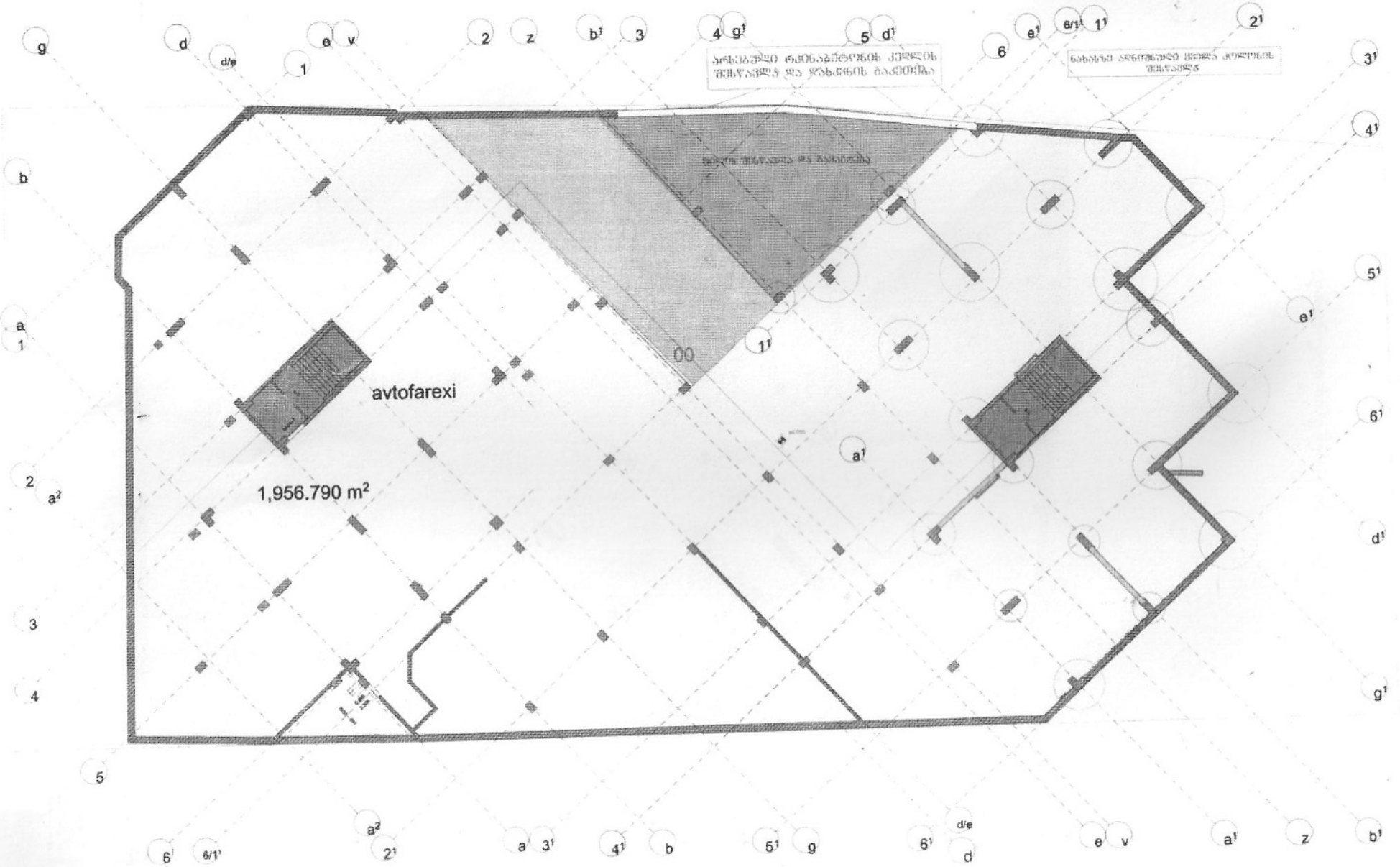
4. ექსპერტიზის დასკვნა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, სამშენებლო ფაკულტეტის, სასწავლო სამეცნიერო კვლევითი ცენტრის მიერ ი.ბ.ა „დიდგორი 2006“-ის დაკვეთით შესრულებული იქნა ქ. თბილისში, პეტრე იბერის ქუჩა №16-ში მდებარე მშენებარე საცხოვრებელი სახლის „ბ“ ბლოკის მზიდი კონსტრუქციების დეტალური გამოკვლევა.

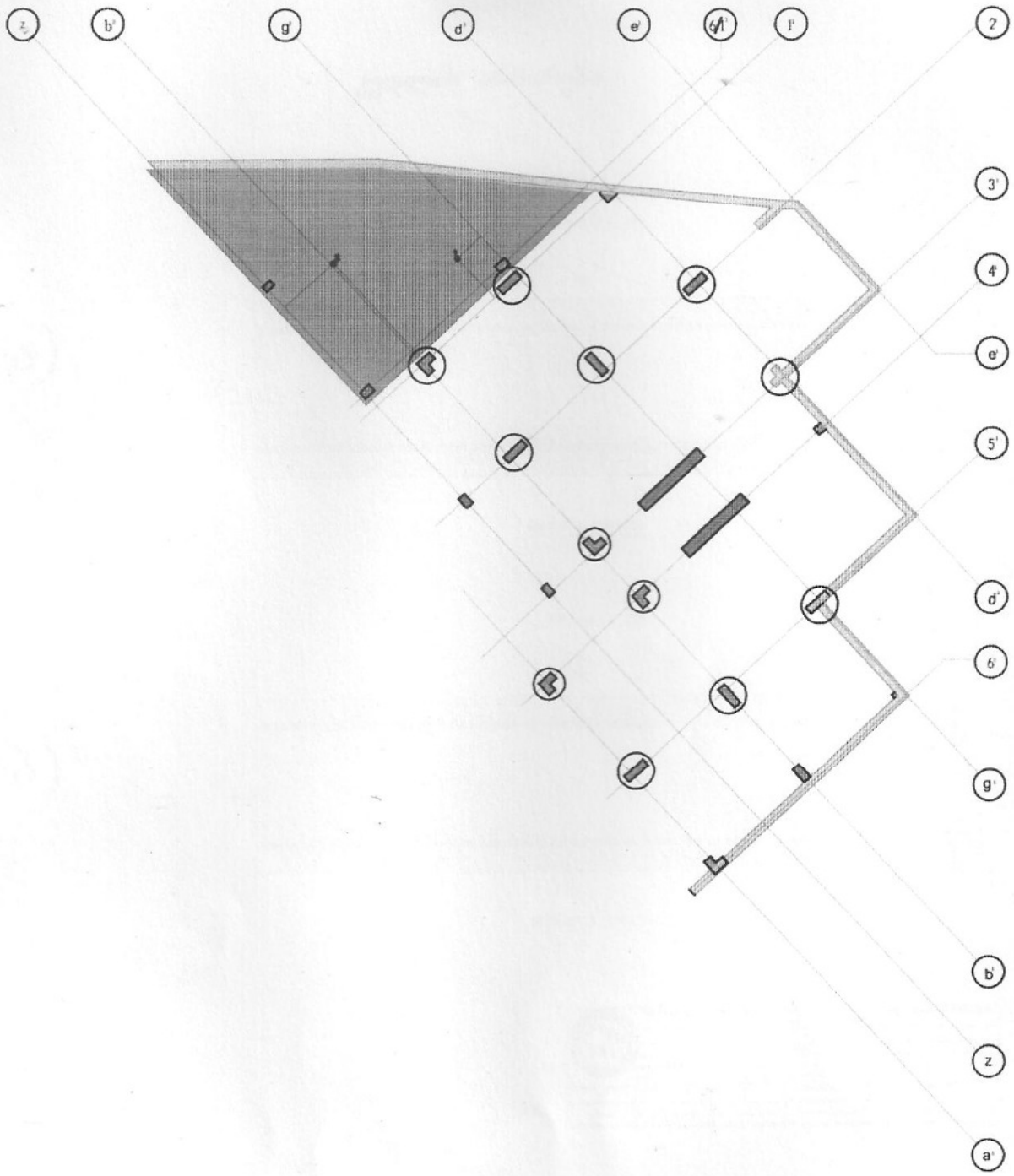
აპარატურულ-ინსტრუმენტალური და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე შეიძლება გავაკეთოთ შემდეგი ძირითადი დასკვნები.

1) სარდაფში არსებულ რკინაბეტონის ყველა სვეტზე და დიაფრაგმის კედლებზე ფიქსირდება ბეტონის განშრევებული ზონები.
2) ვერტიკალური ბზარი აღინიშნება სარდაფში „4^{I}“ ღერძის მიმდებარედ გამავალ რკინაბეტონის კედელზე.
3) პირველ სართულზე „4^{I}“ ღერძის მიმდებარე კედელი დაბზარულია (5 ბზარი) და გადმოხრილია შენობისაკენ.
4) ურღვევი კონტროლის მეთოდით დადგენილი იქნა, რომ სარდაფის „4^{I}“ ღერძის მიმდებარე კედელი ვერტიკალური მიმართულებით არმირებულია Ø14-AIII კლასის არმატურით, ხოლო ჰორიზონტალური მიმართულებით Ø12-AIII კლასის არმატურით, არმატურის ბიჯი ორივე მიმართულებით იცვლება დიაპაზონში 20÷25 სმ.
5) პირველი სართულის „4^{I}“ ღერძის მიმდებარე კედელი არმირებულია Ø14-AIII კლასის არმატურით ვერტიკალური მიმართულებით და Ø10-AI კლასის არმატურით ჰორიზონტალური მიმართულებით. არმატურის ბიჯი ორივე მიმართულებით იცვლება დიაპაზონში 20÷25 სმ.
6) ურღვევი კონტროლის მეთოდით დადგენილი იქნა ბეტონის სიმტკიცის მახასიათებლები სარდაფის სვეტებში („3^{I}-B^{I}“, „4^{I}-B^{I}“, „4^{I}-A^{I}“, „5^{I}-A^{I}“, „5^{I}-B^{I}“, „5^{I}-G^{I}“, „2^{I}-G^{I}“, „1^{I}-G^{I}“, „2^{I}-D^{I}“, „3^{I}-D^{I}“, „2^{I}-B^{I}“, „1^{I}-B^{I}“) და დიაფრაგმებში („3^{I}“ და „4^{I}“ ღერძებზე). მიღებული შედეგები მოყვანილია ცხრილში №1 და ისინი იცვლებიან დიაპაზონში 200.0÷343.3 კგძ/სმ^2.
7) სარდაფის გადახურვის ფილა „z-6/1^{I}-4^{I} “ ღერძებში დაზიანებულია. ქვედა ზედაპირზე მას აღენიშნება განშრევებები და არმატურის გაშიშვლებული ზონები. მასზე აგრეთვე აღინიშნება მრავალრიცხოვანი ქაოტური მიმართულების ბზარები, რომელთა სიღრმე 3÷5 სმ-ია.
8) ბეტონის სიმტკიცის მახასიათებლების დასადგენად პირველი სართულის „4^{I} “ ღერძის მიმდებარე კედლებიდან ამოჭრილი იქნა თითო ცილინდრული ფორმის ბეტონის ნიმუში. ორი ნიმუში ამოჭრილი იქნა სარდაფის გადახურვის ფილიდან. მათი ლაბორატორიული გამოცდის შედეგად მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილში №2 (უნდა აღინიშნოს, რომ ფილიდან ამოჭრილი ერთი ნიმუში დაირღვა ბეტონში არსებული ბზარის გამო).

9) სარდაფის სვეტებში არმატურის ჟანგვის ხარისხი შემოწმებული იქნა ურღვევი კონტროლის მეთოდით (ხელსაწყო Canin-ის გამოყენებით. პოტენციალთა სხვაობების მნიშვნელობები ამ კონსტრუქციაში იცვლება დიაპაზონში -200÷+200 მვ. რაც მიუთითებს არმატურის ზედაპირულ ჟანგვაზე და კოროზიის შემდგომი განვითარების საშიშროებაზე.

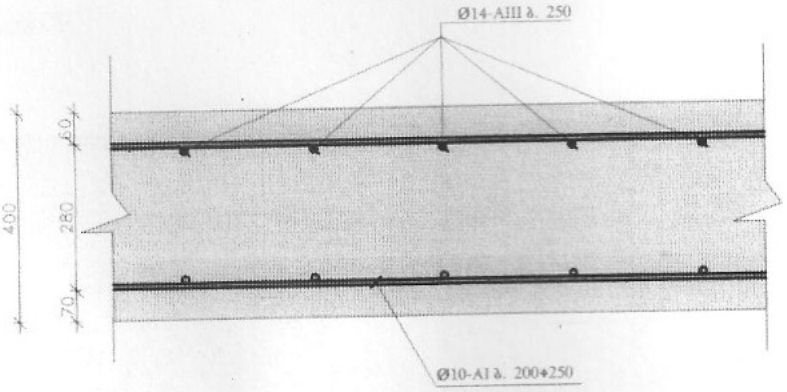

avtofarexi
1,956.790 m²

ცოლინდრული ნიმუშების ამობურღვის წერტილები

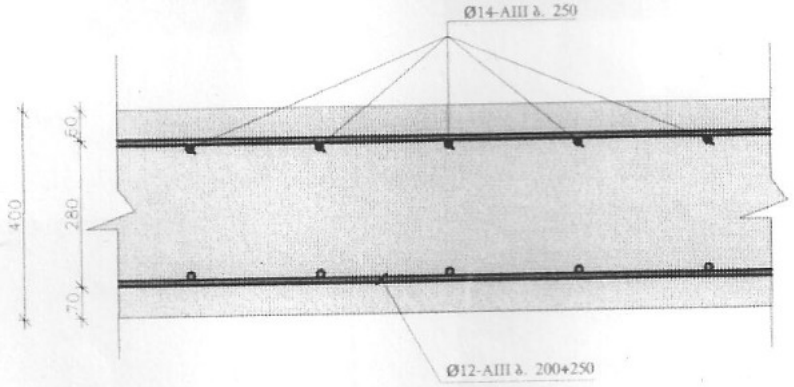


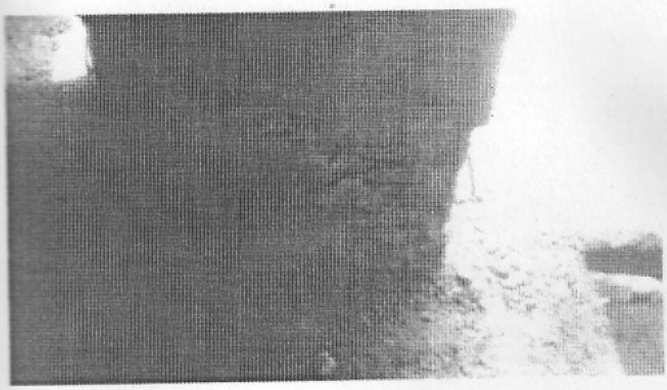
კედლის არმირება

ა)



ბ)

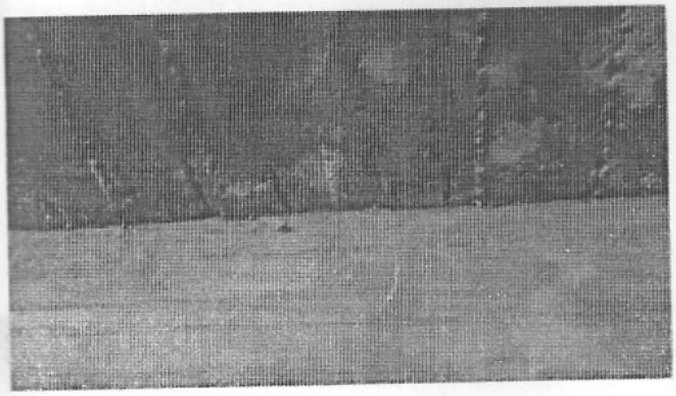




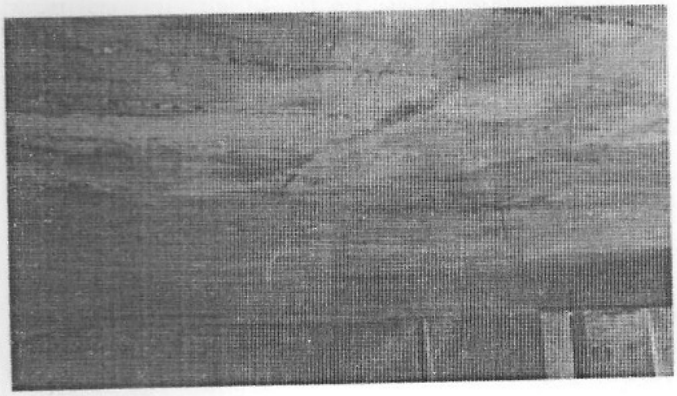
სურათი 1



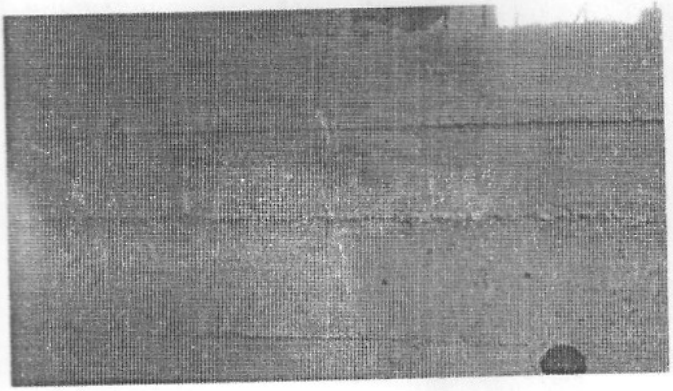
სურათი 2



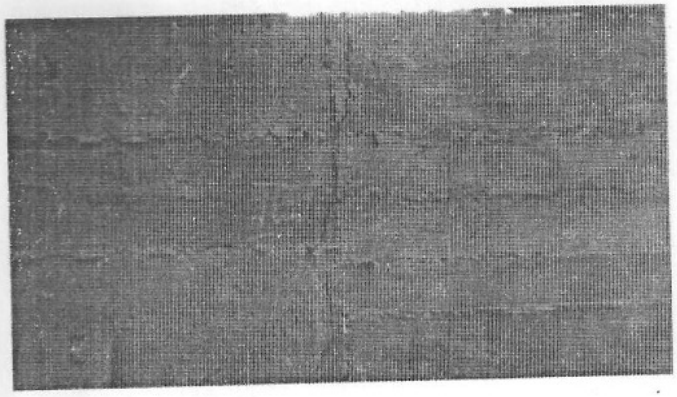
სურათი 3



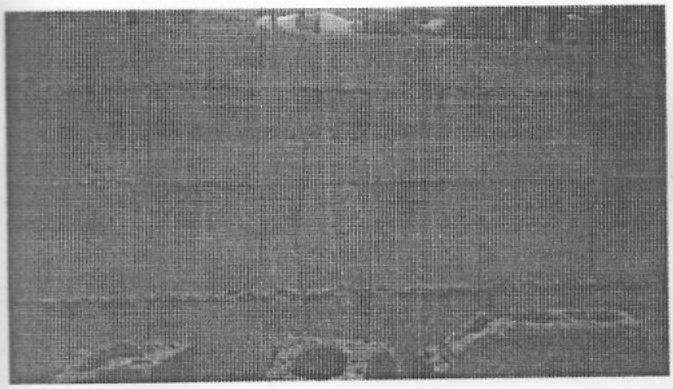
სურათი 4



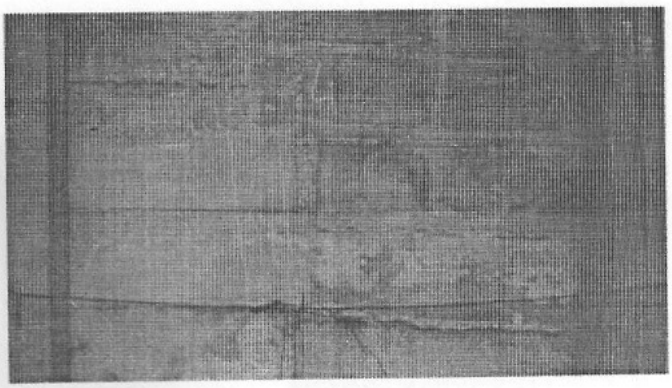
სურათი 5



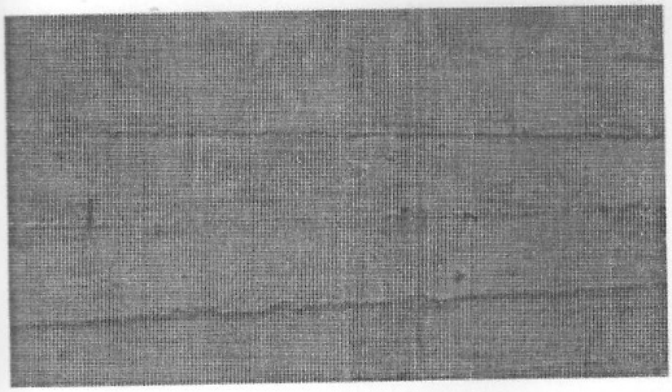
სურათი 6



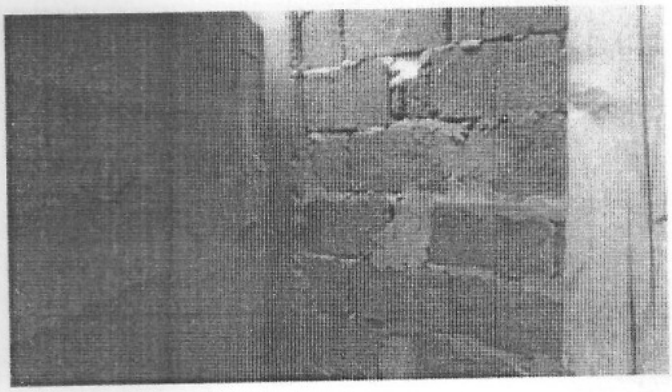
სურათი 7



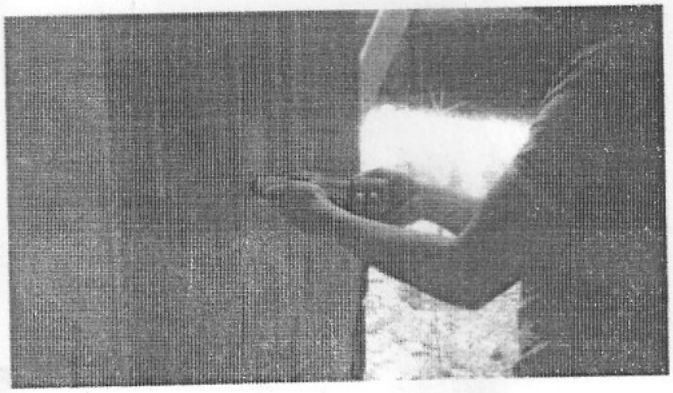
სურათი 8



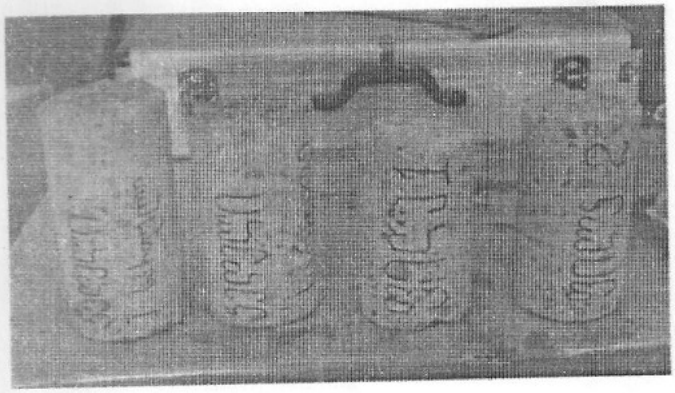
სურათი 9



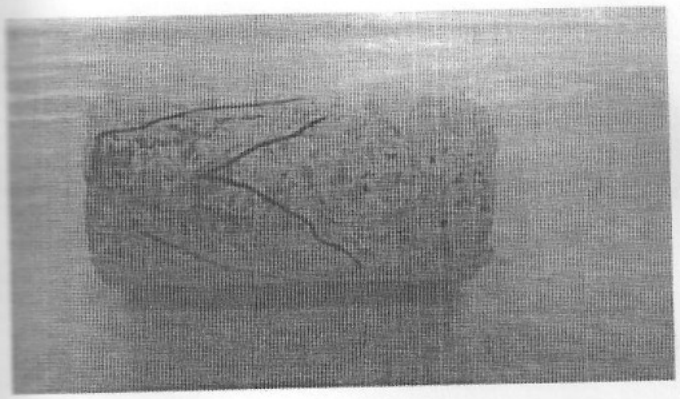
სურათი 10



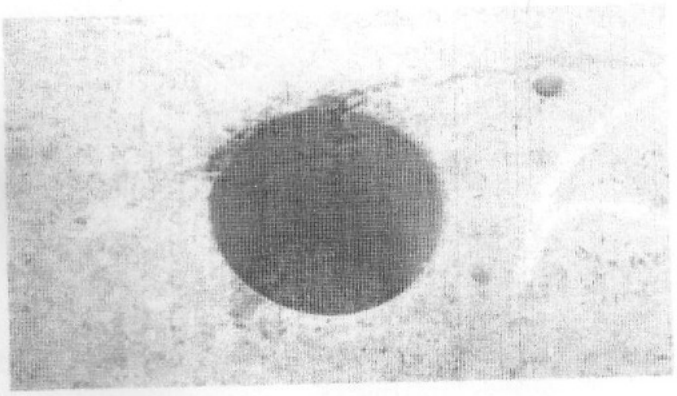
სურათი 11



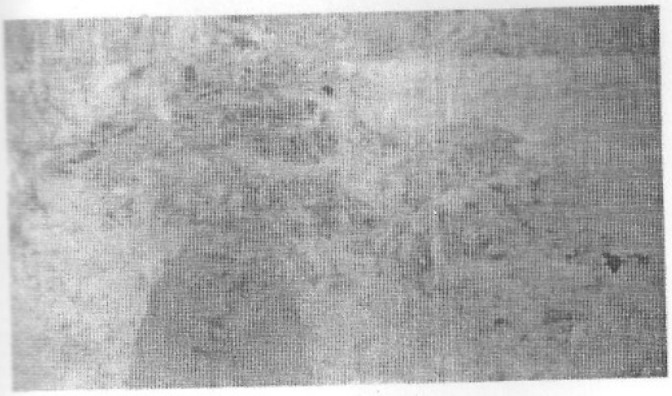
სურათი 12



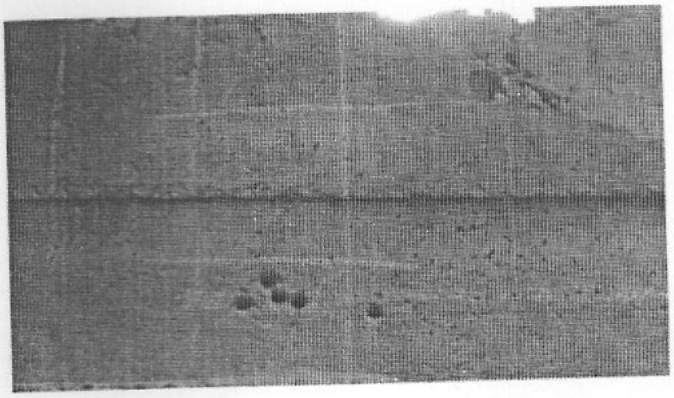
სურათი 13



სურათი 14



სურათი 15



სურათი 16

ტექნიკური ექსპერტიზის დასკვნა თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით, მოამზადეს ექსპერტად მუშაობის მრავალწლიანი გამოცდილების მქონე სპეციალისტებმა:

წინასწარი შეცნობით ყალბი დასკვნის გაცემისათვის პასუხისმგებლობის შესახებ გაფრთხილებული ვართ ს.ს.ს.კ. 370-ე მუხლით.

შემსრულებელი:

თ. ნინიძე

ი. სალუქვაძე

ბ. ხაჩიძე

ა. თათანაშვილი

ნ. ბოჭორიშვილი