

შ.პ.ს "ჯეოკა-ჯგუფი"

ქ. თბილისი ისან-სამბორის რაიონი, ღილოს დასახლება,
107 საჯარო სკოლის მიმდებარე ტერიტორიაზე
სკორტული კომპლექსის პროექტი



ქ. თბილისი
2012 წ.

შ.პ.ს "ჯეოკა-ჯგუფი"

ქ. თბილისი ისან-სამბორის რაიონი, ლილოს დასახლება,
107 საჯარო სკოლის მიმდებარე ტერიტორიაზე
სკორტული კომპლექსის პროექტი

საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევა და ტოპო გეგმა

ალბომი №0

დირექტორი

ბ. რუხაძე

მთ. არქიტექტორი

მ. რევაზიშვილი

ქ. თბილისი
2012 წ.

ପୃଷ୍ଠା ୩୦ N^o 1

რამდენიმე №	შენიშნული სიღრმე		შენიშნული სიღრმე	მონტაჟის და შენობის ძირის გონივრული	პროექტი მ-ბი	კონსტრუქცია	(ტექნიკური)	პროექტის ფურცლის დონე და განმარტების თარიღი	
	დას	მდე		520.10	1:100			ბამ.	დაამ.
	0.00				1				
1									
2	5.60		515.50		2				

ပုံဥပဒေ N-2

რეკონსტრუქციის №	შენიშვნა		შენიშვნა	მომზადების და შენობის ძირის ფურცელი	შრიტი მ-ბი 1:100	კონსტრუქციის (ტექნიკური)	პროექტის წარმართვის და გადასახიზნის თარიღი	
	დას.	მდგ.					გამ.	დასმ.
	0.00				1			
1								
2	5.60			515.50	2			

ཧཱུྃ N^o3

რეგისტრაციის №	ფუნდის სიღრმე		ფუნდის სიმაღლე	მთავის ხელახლოების და ფუნდის ძირის მოშენი	პროექტი მ-პი	კონსტრუქცია	(ტენიანობა)	პროექტის ფუნდის ღრმე და პროექტის ძირი
	დაც	მდე		520.10	1:100			მ-პი
	0.00				1			
1								
2	5.60			515.50	2			

ပိဋကဒီပနီ N.4

რეზიდიი №	უძენის სიღრმე		უძენის სიმაღლე	მიწის ზედაკითის და უძენის ძირის გრძნუი	ჰრილი მ-გი 1:100	კონსტრუქცია (ტენინა)	გრუნტის წყლის ღონე და გაზრმვის თარიღი	
	ღან	მღე		520.10	გამ.		ღამფ.	
	0.00							
1								
2	5.60			515.50	②			

၂၅၆၃၀ N^o5

რეგისტრაციის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მთავის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჰრიზონტი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	პროექტის წიგნი და პროექტის თარიღი	
	დაც	მდე		520.10			ბაზ.	დაც
	0.00				1			
1								
2	5.60			515.50	2			

შპს N6

რამდენიმე №	უპნის სიღრმე		უპნის სიმაღლე	მონის ზედაპირის და უპნის ძირის მონეშული	ჰრილი მ-ბი	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნტის წყლის ღრენე და ბაზონების თარიღი	
	ღან	მდე		520.10	1:100		ბამ	ღამმ.
	0.00				①			
1								
2	5.60		515.50		②			

၁ ၀ ၈ ၇ ၆ ၀ ၀ ၀ ၁ ၉ ၆ ၀ ၅ ၆ ၁ ၆ ၀



ნაყარი - სავშენებლო ნაგვის, კენჭების, ღორღის
და თიხის შემკვრივებული ნარევი

IV



თიხა ღია ყავისფერი, კარბონატული,
ხვინჯისა და ღორღის იშვიათი
ჩანაღმებით

თანამდებობა	გვარი	სახელი	ქ. თბილისი ლიტო 107 სკოლა განმანათლებლებს ბელოვ- გისტი და განმანათლებელი ს. ბელოვ-გისტი	შპს „ჯეოკონსტრა“ ქ. თბილისი	
ინჟინერი				მასშტაბი 1:100	
დაამუშავა				ფურცელი 2	ფურცლები 10



საქართველო

შ.პ.ს. “ ჯეოკონსტრა ”

საინჟინრო – გეოლოგიური
დასკვნა

ქ. თბილისი ლილოს დასახლებაში
107 სკოლის მიმდებარე ტერიტორიაზე

დირ : ბენიაიძე

თბილისი

2012წ.



საინჟინრო კვლევის ბიურო

შ.პ.ს. “ ჯეოკონსტრა ”

თბილისი
ტელ: 598 27 27 31

ბაქოს ქ. №2ა
ელ.ფოსტა:Geoconstra@mail.ru.

ქ. თბილისი ლილოს დასახლებაში
107 სკოლის მიმდებარე ტერიტორიის
საინჟინრო – გეოლოგიური
პირობები.

დირ:

ბენიაიძე

თბილისი
2012 წ.

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – ქ. თბილისი. ლილოს დასახლებაში 107 სკოლის

მიმდებარე ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

დამკვეთი – შ.პ.ს. “ჯეოკა ჯგუფი”

ობიექტის მდებარეობა – ქ. თბილისი, ლილოს დასახლება 107 სკოლის მიმდებარედ.

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.

შენობა-ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე, მესამე.

მშენებლობის ტიპი – ახალი.

გათვალისწინებულია: არსებული დაუსრულებელი კარკასის რეკონსტრუქცია

გაირკვეს არსებული დაუსრულებელი შენობის დაფუძნების პირობები.

საძირკვლის ტიპი – ჩვეულებრივი (ლენტური).

საძირკვლის მასალა – ბეტონი, რკინაბეტონი.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია, წარმოდგენილი იქნეს აკინძული, 4 ეგზემპლარად და შესრულდეს ელექტრონული ვერსია.

დავალება გასცა

ნ. მუმლაძე

**ქ. თბილისში, ლილოს დასახლებაში 107 სკოლის მიმდებარედ
ჩატარებული საინჟინრო
გეოლოგიური კვლევის შედეგები**

შ.პ.ს. “ჯეოკა ჯგუფის ” დაკვეთით შპს „ჯეოკონსტრა“-ს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილებამ 2012 წლის აგვისტოში, ქ. თბილისში, ლილოს დასახლებაში 107 სკოლის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ჩატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, რომლის მიზანს შეადგენდა:

– არსებული დაუსრულებელი შენობის დაფუძნების პირობების დადგენა;

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, წინა წლებში ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შესახებ, მასალები მიკვლეულია.

საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა შედგენილია ს.ს. “საქქალაქმშენ პროექტის” მიერ 2008 წელში.

არსებული შენობის დათვალიერებიდან დადგინდა:

მოწყობილი ლენტური საძირკველი ჩღრმაგებულია მიწის ზედაპირიდან 3 მეტრზე.

რკინაბეტონის ლენტურ საძირკველში ჩაანკერებულია რკინაბეტონის სვეტები.

არსებული შენობის დაფუძნების პირობების დასადგენად, შენობის გარე პერიმეტრზე გაყვანილია 8 შურფი, სიღრმით 1,5–3,0 მ,

შესრულებული სამუშაოს მთლიანი მოცულობა შურფები 21,0 გრძივი მეტრი.

გამონამუშევრებში, სხვადასხვა სიღრმიდან, აღებულია თიხოვანი გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში, რომელთა გამოკვლევა ჩატარდა

განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში (გრუნტის ნიმუშების აღების კონკრეტული სიღრმეები, მოცემულია გამონამუშევრების სვეტებზე).

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ გამონამუშევრები ლიკვიდირებულია ამონაყარი და განაბურდი გრუნტით.

შურფების სიღრმეები განპირობებულია საძირკვლების დაფუძნების პირობების მიხედვით.

გამონამუშევრები დატანილია ტოპოგოდეზიური განყოფილების მიერ ახლად გადაღებულ 1:500 მასშტაბის ტოპოგეგმაზე.

ტოპოგეგმის მიხედვით შესრულდა გამონამუშევართა გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა და გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილების აგება.

საველე სამუშაოები ჩატარდა განყოფილების ინჟინერ-გეოლოგ ო. ბენიაიძის ხელმძღვანელობით.

საკვლევი ტერიტორიის საზღვრებია:

ჩრდილოეთიდან – ასფალტირებული გზა ;

დანარჩენი მხრიდან ესაზღვრება – სპორტული მოედნები, სამხრეთიდან – დამრეცი ფერდი. ტერიტორია შემოღობილია ნაწილობრივ.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი ტერიტორია წარმოადგენს, შემოღობვის საზღვრებში სწორი რელიეფის მქონე სამშენებლო პირობებში მყოფ ტერიტორიას, რომლის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნულები მერყეობენ 518,00 520,50 მ-ის ფარგლებში.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, არსებული დაუმთავრებელი შენობის გარე პერიმეტრზე გაყვანილი შურფების მონაცემებით, სამი ბლოკისგან შემდგარი შენობა, ლენტური საძირკვლებით დაფუძნებულია თიხნარ გრუნტზე. საშუალოდ 2,9–3,1 მ-ის სიღრმეზე მიწის ზედაპირიდან. საძირკვლის ფუძე-გრუნტი (თიხნარი) წარმოდგენილია თიხნარის შემავსებლიანი კენჭნაროვანი გრუნტით, საშუალოდ 4.5 მ-ის სიღრმემდე მიწის ზედაპირიდან. საძირკვლები ბეტონითაა წარმოდგენილი.

საძირკვლის ზომები, კონფიგურაცია და მასალა მოცემულია გრაფიკულ მასალაში.

ჩატარებული საველე სამუშაოების მონაცემების მიხედვით, შედგენილია გამონამუშევართა სვეტების და ტერიტორიის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, უბანზე გამოიყო გრუნტების 1 ლითოლოგიური ტიპი – 2 ფენა.

ფენა 1 – ტექნოგენური გრუნტი (tQ_{IV}) – ნაყარი, წარმოდგენილი კენჭების, ღორღის, სამშენებლო ნაგვის და თიხოვანი გრუნტის შემკვრივებული ნარევით. ნაყარი არაერთგვაროვანია, მისი სიმძლავრე 2,2–8,5 მ-ის ფარგლებშია.

ფენა 2 – დელუვიური (dQ_{IV}) თიხოვანი გრუნტი, ხვინჯის იშვიათი ჩანართებიანი, ღია ყავისფერი თიხა, სიმძლავრით 4,5 მ-მდე .

წყების ხილული სიმძლავრე 1,0–3,8 მ-ის ფარგლებშია. საარქივო მონაცემებით, მათი სიმძლავრე, რამდენიმე ათეული მეტრია.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, თიხოვანი გრუნტის ფენებიდან (ფენა 2) ლაბორატორიული გამოკვლევებისთვის აღებული იყო დაურღვეველი სტრუქტურის 20 ნიმუში.

4 ნიმუში აღებულია (დელუვიური) თიხოვანი გრუნტიდან (ფენა 2);

ლაბორატორიაში თიხოვანი გრუნტების ნიმუშებზე განისაზღვრა ფიზიკური თვისებების სრული კომპლექსი.

გამოცდების ყველა მონაცემი, შეტანილია კრებსით ცხრილში. მოსახერხებელი გამოყენებისთვის ქვემოთ, ცხრილ 1-ში, დართული კრებსითი ცხრილიდან ამოკრებილია თიხოვანი გრუნტების (ფენები 1, 2) ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და გამოთვლილია მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№	ფიზიკური მახასიათებლები		ბანზ.	მიღებულ სილიქუმის დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
				შენა 1	შენა 2	შენა 1	შენა 2
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	–	0,16–0,21	0,18–0,21	0,18	0,20
2	ტენიანობა	W	%	17,7–20,5	20,5–25,0	18,8	22,9
3	სიმკვრივე	გრუნტის ρ	$გ/სმ^3$	1,89–1,96	1,85–1,95	1,93	1,90
		მშრალი გრუნტის ρ_d		1,58–1,67	1,51–1,58	1,62	1,55
		გრუნტის ნაწილაკების ρ_s		2,70–2,72	2,72	2,71	2,72
4	ფორიანობა	n	%	38,2–42,0	42,0–44,5	40,1	43,1
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	–	0,619–0,712	0,723–0,801	0,671	0,759
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	–	0,03–0,16	0,13–0,31	0,06	0,22
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	–	0,73–0,79	0,75–0,88	0,76	0,82

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით, გრუნტები მიეკუთვნებიან: –
– ფენა 1-ის თიხოვანი გრუნტი – ნახევრადმყარი კონსისტენციის ($\overline{I_L}=0,06$)
თიხნართან ახლომდგომ თიხას ($\overline{I_p}=0,18$) და ტენიანობის ხარისხის მიხედვით
($\overline{S_r}=0,76<0,80$) არასრულად წყალგაჯერებულია.

– ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი – ნახევრადმყარი კონსისტენციის ($\overline{I_L}=0,22$),
თიხას ($\overline{I_p}=0,20$).

ტენიანობა 20,5–25,0%-ის ფარგლებშია, ფორიანობა $\overline{n}=43,1\%$, ფორიანობის
კოეფიციენტის ($\overline{e}=0,759$) მნიშვნელობის დროს.

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით $\overline{S_r}=0,82>0,80$ გრუნტი პრაქტიკულად
წყალგაჯერებულია.

–

ცხრილში მოცემული საშუალო (ნორმატიული) სიდიდეები საჭიროებისას,
შეიძლება გამოყენებული იქნეს საანგარიშოდ.

პნ 02.01-08 მუხლი 7, პ 7 დანართი 2-ის ცხრ. 2, 3-ის და დანართი 3-ის ცხრ.
1–5-ის გამოყენებით, II და III კლასის შენობა-ნაგებობებისთვის სიმტკიცის
მახასიათებელთა საანგარიშო მნიშვნელობები, დასაშვებია განისაზღვროს მათი
ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით.

აღნიშნულის თანახმად, პნ 02.01-08 დანართი 2-ის 2 და 3 ცხრილების
მიხედვით, მეოთხეული გრუნტებისთვის მიღებული იქნეს:

ფენა 1-ის (ნაყარი) გრუნტისთვის:

სიმკვრივე $\rho=1,93$ გ/სმ³;

დეფორმაციის მოდული $E=9$ მპა (90 კგძ/სმ²).

ფენა 2-ის თიხებისათვის:

ხვედრითი შეჭიდულობა $C=53$ კპა (0,53 კგძ/სმ²);

შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=19^\circ$;

დეფორმაციის მოდული $E=21$ მპა (210 კგძ/სმ²).

გამოკვლეულ სიღრმემდე (4,5 მ) გრუნტის წყლები არ გამოვლენილა.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შესაძლოა დავასკვნათ შემდეგი:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, უბანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან აქ არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა) არ აღინიშნება.
2. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სიროულის მიხედვით, სნ და წ 1.02.07–87 მე–10 სავალდებულო დანართის თანახმად, უბანი მიეკუთვნება – I კატეგორიას (მარტივს).
2. უბნის ამგებ გრუნტებში გამოყოფილი გრუნტების ფენები წარმოადგენენ დამოუკიდებელ საინჟინრო გეოლოგიურ ელემენტებს:
 - I სბმ – ფენა 1-ის ნაყარი გრუნტი;
 - II სბმ – ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტი;
3. არსებული შენობა (მინაშენებით) ლენტური საძირკვლებით დაფუძნებულია ფენა 2 გრუნტზე;

საძირკვლები ბეტონითაა წარმოდგენილი.
4. არსებული დაუმთავრებელი შენობის შემდგომი ნორმალური ფუნქციონირებისთვის უნდა შესრულდეს სათანადო კონსტრუქციული გაანგარიშებები .
5. ფუძის ანგარიშებისათვის მიღებული იქნეს შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ნორმატიული-საანგარიშო მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიულად განსაზღვრული ფიზიკური მახასიათებლების გამოყენებით პნ 02.01–08 დანართი 2-ის 2 და 3, დანართი 3-ის 1, 3 და 5 ცხრილებიდან . საგების და პუასონის კოეფიციენტების საანგარიშო მნიშვნელობები, აღებულია „დამპროექტებლის საანგარიშო-თეორიული ცნობარიდან:

ცხრილი 2

№ №	ბრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები	
		I სბმ (ფენა 1)	II სბმ (ფენა 2)
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1,93	1,90
2	ხვედრითი შეჭიდულობა C კპა (კგძ/სმ ²)	–	53 (0,53)

3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	–	19
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ ²)	9 (90)	21 (210)
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ ²)	120 (1,2)	250 (2,5)
6	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c,n}$ კპა (კგძ/სმ ²)	–	–
7	საგების კოეფიციენტი k კგძ/სმ ³	1,5	3,0
8	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,42	0,42

9. საჭიროებისას, სრულ-კენჭნარის ბაღიშზე დეფორმაციის მოდული შეიძლება მიღებული იქნეს $E=35$ მპა (350 კგძ/სმ²), პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0=350$ კპა (3,5 კგძ/სმ²).

10. პნ 01.01-09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ. თბილისი მდებარეობს 8 ბალიანი სეისმურობის ზონაში.

ამავე ნორმატიული დოკუმენტის, ცხრილი 1-ის თანახმად, უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით, მიეკუთვნებიან:

- ა) ნაყარი (ფენები 1¹) – III კატეგორიას;
- ბ) ფენა(2) – II კატეგორიას.

უბნის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.

11. ქვაბულის, ორმოების და თხრილების ფერდობების მაქსიმალური დასაშვები დახრა, მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის 3.11 და 3.15 პუნქტების, აგრეთვე სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნების მიხედვით.

12. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბნზე გავრცელებული გრუნტები სნ და წ IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:

- ა) ნაყარი (ფენა 1) – სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბუღლოზერით და ხელით) დამუშავებისას – II ჯგუფს, სიმკვრივით 1800 კგ/მ³ (რიგ. №24^ა);
- ბ) თიხა (ფენა 2) – სამივე სახეობით დამუშავებისას – III ჯგუფს, სიმკვრივით 1900 კგ/მ³ (რიგ. №8^ა);

13. სიმინჯოვანი გამაგრების გამოყენებისას, გრუნტების კატეგორია ბურღვის მეთოდის და სიძნელიდან გამომდინარე, აიღება იგივე სნ და წ-ს, კრებული 4 (ჭაბურღილები) 5 და 6 ცხრილებიდან.

ინჟინერ გეოლოგი

ო. ბენიაიძე

				ბრუნების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები																	საინჟინრო კვლევების განყოფილება			
				დ. თბილისი, ლილოს დასახლება 107-ე სკოლის მიმდებარედ																				
რიბითი №	გამონამუშ. №	ალუბის სიღრმე	ნიმუშის სახე	ლაბ. №	პლასტიკურობა				ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე				ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი		კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	დამატებითი ანალიზი	ალკალიულობა და ფოსფორის, სპილენძის მაჩვენებლის ჯამური შემცველობა	თაბაშირის შემცველობა	კარბონატების შემცველობა	ბრუნის დასახელება
					ზედა	ქვედა	ფენი	რძივი		ბრუნის	მშრალი ბრუნის	ბრუნის ნაწილაკების	საწიმი		დენადობა	ფენარე								
					W _L	W _p	I _p	W		ρ	ρ _d	ρ _s	e		e _L	I _L								
		h მ			—	—	—	%	ბ/სმ			%	—	—	—	—	—	—	—	—	%	%	%	
1	შუბრი 1	2,5	მ(გ).	58	0,36	0,19	0,17	24,5	1,92	1,54	2,70	43,0	0,753	0,972	0,32	0,88	0,12	დაბ.	6,5	5,3	7,0			თიხნარი
2		5,0	მ(გ).	59	0,35	0,19	0,16	26,4	1,86	1,47	2,70	45,6	0,837	0,945	0,46	0,85	0,06							თიხნარი
3	შუბრი 2	3,0	მ(გ).	60	0,36	0,20	0,16	28,6	1,91	1,49	2,70	44,8	0,812	0,972	0,54	0,95	0,09							თიხნარი
4		4,5	მ(გ).	61	0,36	0,19	0,17	23,8	1,88	1,52	2,70	43,7	0,776	0,972	0,28	0,83	0,11							თიხნარი
5	შუბრი 3	5,5	მ(გ).	62	0,35	0,18	0,17	23,6	1,86	1,50	2,70	44,4	0,800	0,945	0,33	0,80	0,08							თიხნარი
6		3,0	მ(გ).	63	0,33	0,19	0,14	27,5	1,98	1,55	2,70	42,6	0,742	0,891	0,61	1,00	0,09							თიხნარი
7	შუბრი 4	2,5	მ(გ).	64	0,37	0,20	0,17	26,0	1,97	1,56	2,70	42,2	0,731	0,999	0,35	0,96	0,15							თიხნარი
8		4,0	მ(გ).	65	0,34	0,19	0,15	26,2	1,98	1,57	2,70	41,9	0,720	0,918	0,48	0,98	0,12							თიხნარი
9	შუბრი 5	3,0	მ(გ).	66	0,34	0,19	0,15	27,1	1,86	1,46	2,70	45,9	0,849	0,918	0,54	0,86	0,04							თიხნარი
10	შუბრი 6	4,0	მ(გ).	67	0,33	0,18	0,15	27,7	1,88	1,47	2,70	45,6	0,837	0,891	0,65	0,89	0,03							თიხნარი

				ბრუნების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები																	საინჟინრო კვლევების განყოფილება				
				დ. თბილისი, ლილოს მასახლება 107-ე სკოლის მიმდებარედ																					
რიგითი №	გამონაგუ. №	აღების სიღრმე	ნიმუშის სახე	ლაბ. №	პლასტიკურობა				ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე				ფორმის ანგარიში	ფორმის ანგარიში		კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	დაბრუნების	ალკალიულობა	მარილოვნობა	შეცვლის	კარბონატების შემცველობა	
					ზედა	შუამდ.	ქვედა	რიცხვი		ბრუნის	მშრალი	ბრუნის	ბრუნის ნაწილაკების		საწილის	ფენადობის									ფენადობა
					W _L	W _p	I _p	W		ρ	ρ _d	ρ _s	n		e	e _L									I _L
		h			—	—	—	%	გ/სმ³			%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	შუბრი 1	2,5	მ(გ).	58	0,36	0,19	0,17	24,5	1,92	1,54	2,70	43,0	0,753	0,972	0,32	0,88	0,12	დაბ.	6,5	5,3	7,0	თიხნარი			
2		5,0	მ(გ).	59	0,35	0,19	0,16	26,4	1,86	1,47	2,70	45,6	0,837	0,945	0,46	0,85	0,06					თიხნარი			
3	შუბრი 2	3,0	მ(გ).	60	0,36	0,20	0,16	28,6	1,91	1,49	2,70	44,8	0,812	0,972	0,54	0,95	0,09					თიხნარი			
4		4,5	მ(გ).	61	0,36	0,19	0,17	23,8	1,88	1,52	2,70	43,7	0,776	0,972	0,28	0,83	0,11					თიხნარი			
5	შუბრი 3	5,5	მ(გ).	62	0,35	0,18	0,17	23,6	1,86	1,50	2,70	44,4	0,800	0,945	0,33	0,80	0,08					თიხნარი			
6		3,0	მ(გ).	63	0,33	0,19	0,14	27,5	1,98	1,55	2,70	42,6	0,742	0,891	0,61	1,00	0,09					თიხნარი			
7	შუბრი 4	2,5	მ(გ).	64	0,37	0,20	0,17	26,0	1,97	1,56	2,70	42,2	0,731	0,999	0,35	0,96	0,15					თიხნარი			
8		4,0	მ(გ).	65	0,34	0,19	0,15	26,2	1,98	1,57	2,70	41,9	0,720	0,918	0,48	0,98	0,12					თიხნარი			
9	შუბრი 5	3,0	მ(გ).	66	0,34	0,19	0,15	27,1	1,86	1,46	2,70	45,9	0,849	0,918	0,54	0,86	0,04					თიხნარი			
10	შუბრი 6	4,0	მ(გ).	67	0,33	0,18	0,15	27,7	1,88	1,47	2,70	45,6	0,837	0,891	0,65	0,89	0,03					თიხნარი			

		ბრუნების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები																			საინჟინრო კვლევების განყოფილება	
		ობიექტის მდებარეობა																			დ. თბილისი, ლილოს მდინარე 107-ე სკოლის მიმდებარედ	
რიგითი №	გამონამუშ. №	აღების სიღრმე	ნიმუშის სახე	ლაბ. №	პლასტიკურობა				ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე				ფორმირება	ფორმირების კონსისტენცია		კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	დამატებითი	აღების სიღრმე	საინჟინრო კვლევების განყოფილება
					ზედა	ფლვარი	ძვედა	ფლვარი	რიცხვი	პ	ρ _d	ρ _s	n	e	e _L	I _L	S _r	I _{ss}	-	-	CaSO ₄ 2H ₂ O	CaCO ₃
		h			W _L	W _p	I _p	W		ბ/სმ ³		%		-	-	-	-	-	-	-	%	%
		მ			-	-	-	%														
1	შურო 1	2,5	მ(გ).	58	0,36	0,19	0,17	24,5	1,92	1,54	2,70	43,0	0,753	0,972	0,32	0,88	0,12	დამ.	6,5	5,3	7,0	თიხნარი
2		5,0	მ(გ).	59	0,35	0,19	0,16	26,4	1,86	1,47	2,70	45,6	0,837	0,945	0,46	0,85	0,06					თიხნარი
3	შურო 2	3,0	მ(გ).	60	0,36	0,20	0,16	28,6	1,91	1,49	2,70	44,8	0,812	0,972	0,54	0,95	0,09					თიხნარი
4		4,5	მ(გ).	61	0,36	0,19	0,17	23,8	1,88	1,52	2,70	43,7	0,776	0,972	0,28	0,83	0,11					თიხნარი
5	შურო 3	5,5	მ(გ).	62	0,35	0,18	0,17	23,6	1,86	1,50	2,70	44,4	0,800	0,945	0,33	0,80	0,08					თიხნარი
6		3,0	მ(გ).	63	0,33	0,19	0,14	27,5	1,98	1,55	2,70	42,6	0,742	0,891	0,61	1,00	0,09					თიხნარი
7	შურო 4	2,5	მ(გ).	64	0,37	0,20	0,17	26,0	1,97	1,56	2,70	42,2	0,731	0,999	0,35	0,96	0,15					თიხნარი
8		4,0	მ(გ).	65	0,34	0,19	0,15	26,2	1,98	1,57	2,70	41,9	0,720	0,918	0,48	0,98	0,12					თიხნარი
9	შურო 5	3,0	მ(გ).	66	0,34	0,19	0,15	27,1	1,86	1,46	2,70	45,9	0,849	0,918	0,54	0,86	0,04					თიხნარი
10	შურო 6	4,0	მ(გ).	67	0,33	0,18	0,15	27,7	1,88	1,47	2,70	45,6	0,837	0,891	0,65	0,89	0,03					თიხნარი

Year	Number of people in the workforce
1990	461,410
2000	498,400

[illegible]

დირექტორი		ბ.ტყეშელაშვილი
მთ. ადრექტორი		მ. ლომიძე
ფინანს.		ბ. ლომიძე
შ.პ.ს. "ჯეოტექნიკ-სერვისი"		
მისამართი: 1500		2012 წ.