ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი
დიდი ლილო
ს/კ 81.08.16.848

საყოფი

კონსტრუქციული ნაწილი



ქ. თბილისი 2024 წ.

ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო
ს/კ 81.08.16.848
საწყობის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის

განმარტებითი ბარათი

წინამდებარე პროექტის კონსტრუქციულ ნაწილს საფუძვლად დაედო არქიტექტურული ნახაზები, ნაკვეთის ტოპო-გეგმა. ალბომში მოცემულია მუშა დოკუმენტაცია მარკით “კ”.

საპროექტო გადაწყვეტით შენობა გეგმაში მართკუთხა ფორმის მოხაზულობისაა გაბარიტული ზომებით 8.65X48.00, ის ერთსართულიანია. თვისობრივი შენობა კონსტრუქციული წყობით კარკასული ტიპისაა ხისტი კვანძებით და შესრულებულია მონოლითური რკ/ბეტონის სივრცითი კარკასით. მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-კვლევის შედეგების მიხედვით საძირკველი გადაწყვეტილია რკ/ბეტონის ლენტური საძირკვლის სახით , რომლებიც ფუძნდება სგე-1-ზე შენობის ვერტიკალურ მზიდუნარიანობას უზრუნველყოფს ლითონის სვეტები 150X150X6 ხოლო ჰორიზონტალურს ბრძივი კოჭები 60X60X3, ხოლო გადახურვა შესრულებულია წამწეებით მიწის ნაკვეთზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის მიხედვით მიწის ბრუნტი იმყოფება დამაკმაყოფილებელ გეო-ფიზიკურ მდგომარეობაში. მასში საშიში გეოლოგიური პროცესები არ შეინიშნება. საძირკვლის ფუძედ მიღებულია სგე-1 თიხნარი

წინაღობვით Ro =200 კ.პა (2.00კგ.ძსმ2);

საერთო მიკროდარაიონებისა (ან 01.01.-09) და ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის მიხედვით სამშენებლო მოედნის სეისმურობად მიღებულია 8 ბალი.

შენობის მზიდი კონსტრუქციების სივრცითი მოდელის საანგარიშო სქემა შედგენილია პროგრამული კომპლექს “лира”-ს მეშვეობით. სასრული ელემენტების მეთოდის საფუძველზე. სივრცით ანგარიშებში მოცემულია რკინაბეტონის ღეროვან-ფირფიტოვანი სივრცითი სისტემა, რომლის გადაადგილება სივრცეში შეზღუდულია საძირკვლის ძირის დონეზე არსებული X,Y ,Z მიმართულების გმებით.

ზოგადი მითითებები

1. რკ/ბ-ის კონსტრუქციების დაბეტონებისას უნდა გაეწიოს კონტროლი ბეტონის მარკას ვიბრირებას, დაბეტონების ხარისხს და შრობის პროცესს თანახმად ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105.0-80, ГОСТ 18105.1-80, ГОСТ 18105.2-80.
2. რკ/ბ-ის კონსტრუქციებში გამოყენებულია პროექტში მითითებული კლასის არმატურა ТСН 102-00-ის მიხედვით. შემოწმებულ იქნას არმატურის ხარისხი და შედგეს შესაბამისი აქტი.
3. რკინაბეტონის კონსტრუქციებში ბრძივი არმატურის დაკავშირება შესრულდეს გადადებით - წინამდებარე პროექტის მიხედვით.
4. ღეროვან ელემენტებში განივი არმირება შესრულდეს შეკრული არმატურის საკიდების მეშვეობით, რომელთა ბოლოები გადაიღუნოს და ჩაანკერდეს კონსტრუქციის ტანში.
5. საძირკვლის და სვეტების ზედაპირს ასევე მონოლითური კონსტრუქციებს, რომლებსაც შეხება აქვთ მიწასთან, დამუშავდეს და მოეწყოს წელვადი ჰიდროიზოლაცია თანამედროვე მასალებით და ტექნოლოგიებით.
6. რკ/ბ-ის კონსტრუქციებში პროექტით გათვალისწინებულია B-25 კლასის ბეტონი არმატურა III და I კლასის.

კონსტრუქციებში ბეტონის ჩაწყობა შესრულდეს ვიბრატორის გამოყენებით. ბეტონის დამზადებისას განსაკუთრებული ყურადღება მიექცეს ცემენტის შემადგენლობას და ხარისხს დანიშნულების მიხედვით.

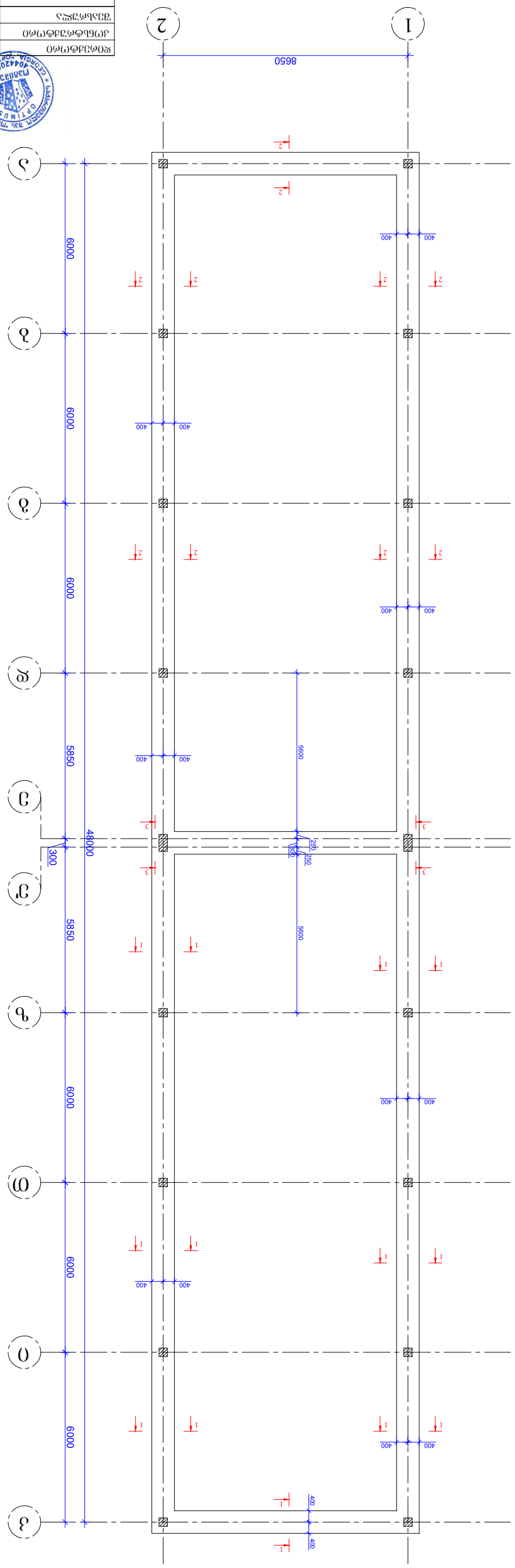
7. კონსტრუქციულ ნახაზებზე მუშა არმატურები მიბმულია ღერძულად.
8. რკინაბეტონის კონსტრუქციების ტანი, რომელიც შეხებაშია მიწის ბრუნტთან დაიფაროს ჰიდროიზოლით

ინჟინერი -კონსტრუქტორი

გ.ჭანკვეტაძე

საქართველო, ქ.თბილისი. რუსთაველის გამზ.№1 ტელ: +995 595 90 22 25;
GEORGIA, TBILISI. RUSTAVELI AVE.1 TEL: +995 595 90 22 25 ; email: g.chankvetadze@gmail.com

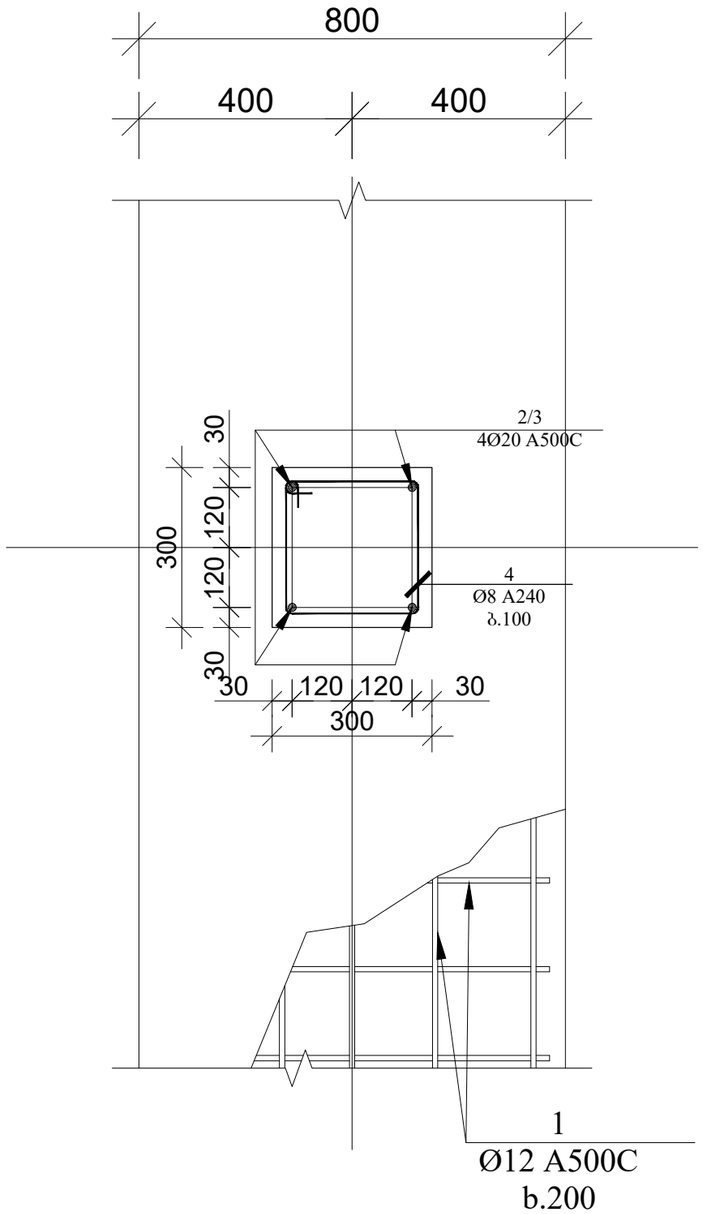
საქართველო, ქ.თბილისი. რუსთაველის გამზ.№1 ტელ: +995 595 90 22 25;
GEORGIA, TBILISI. RUSTAVELI AVE.1 TEL: +995 595 90 22 25 ; email: g.chankvetadze@gmail.com



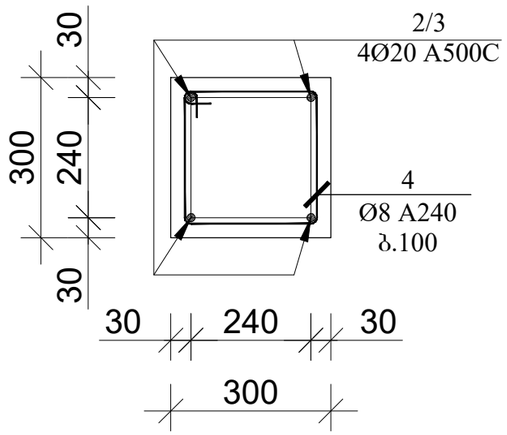
ფურცლის სქემა 1:100 -2.00 იატაკის ბეტონის ჩასხმა

ფილების ბეტონირება		შპს „ტექნიკური ზედამხედველობის სამსახური“		
კედლების ბეტონირება		შპს „ტექნიკური ზედამხედველობის სამსახური“		
სვეტების ბეტონირება		შპს „ტექნიკური ზედამხედველობის სამსახური“		
ფუნდამენტის ბეტონირება		შპს „ტექნიკური ზედამხედველობის სამსახური“		

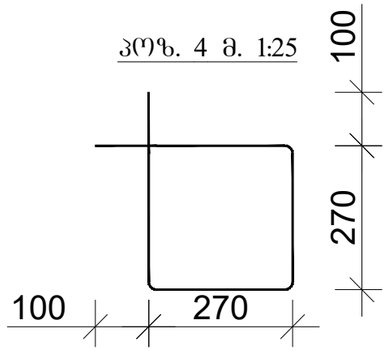
ლენტური საძირკველი 1-1



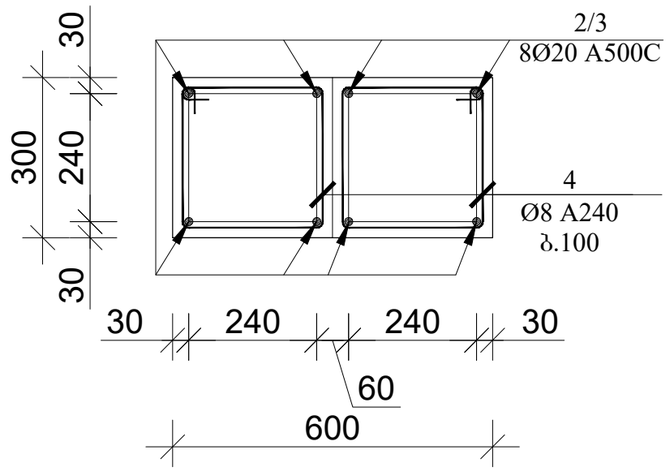
სვეტის კვეთი მ. 1:25



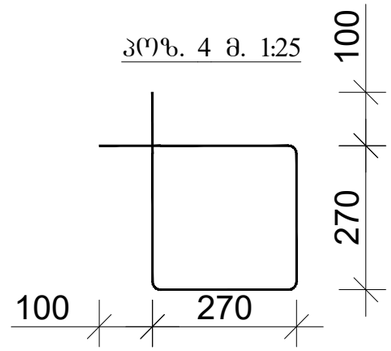
პოზ. 4 მ. 1:25



სვეტის კვეთი მ. 1:25

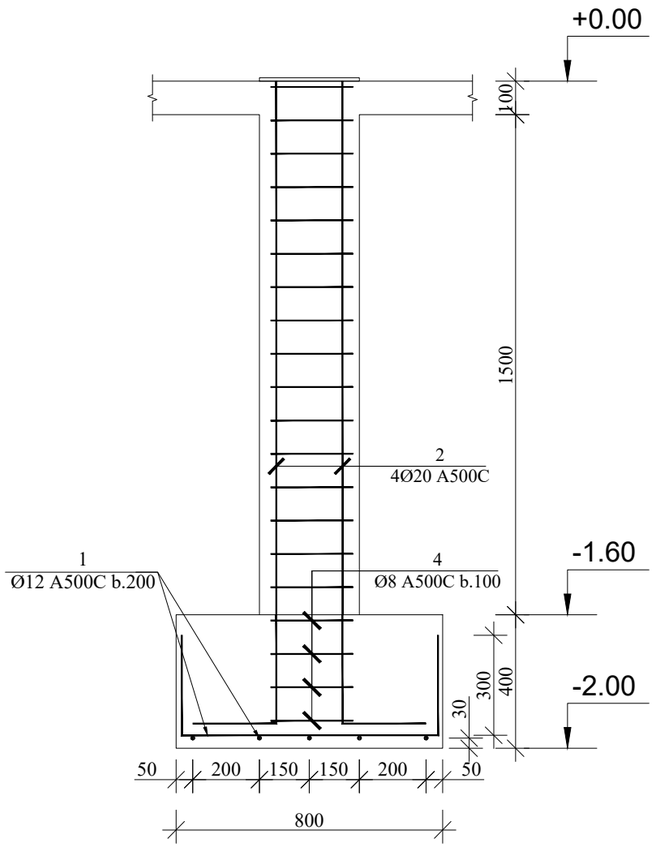


პოზ. 4 მ. 1:25

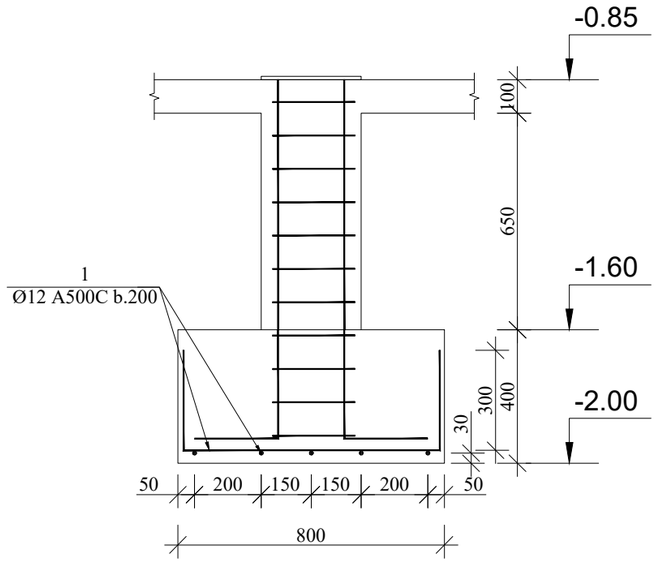


დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. ობილისი, დიდი დილო, სოფელი დიდი დილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია / ფურცელი / ფურცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შესასრულა		თ.კობაიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			სარყომი	თბილისი 2024 წელი

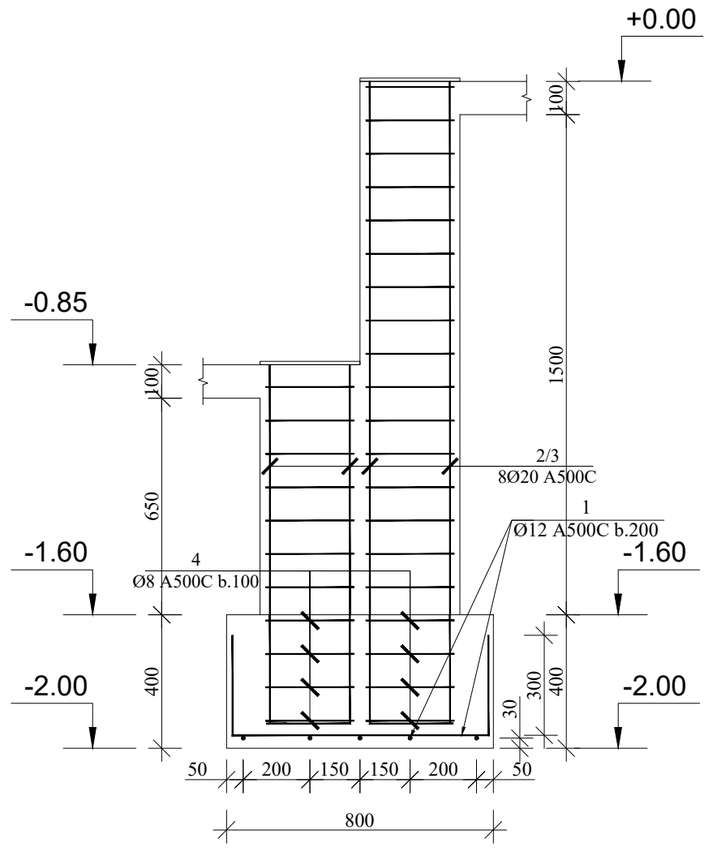
ლენტური საძირკვლის ჭრილი 1-1



ლენტური საძირკვლის ჭრილი 2-2

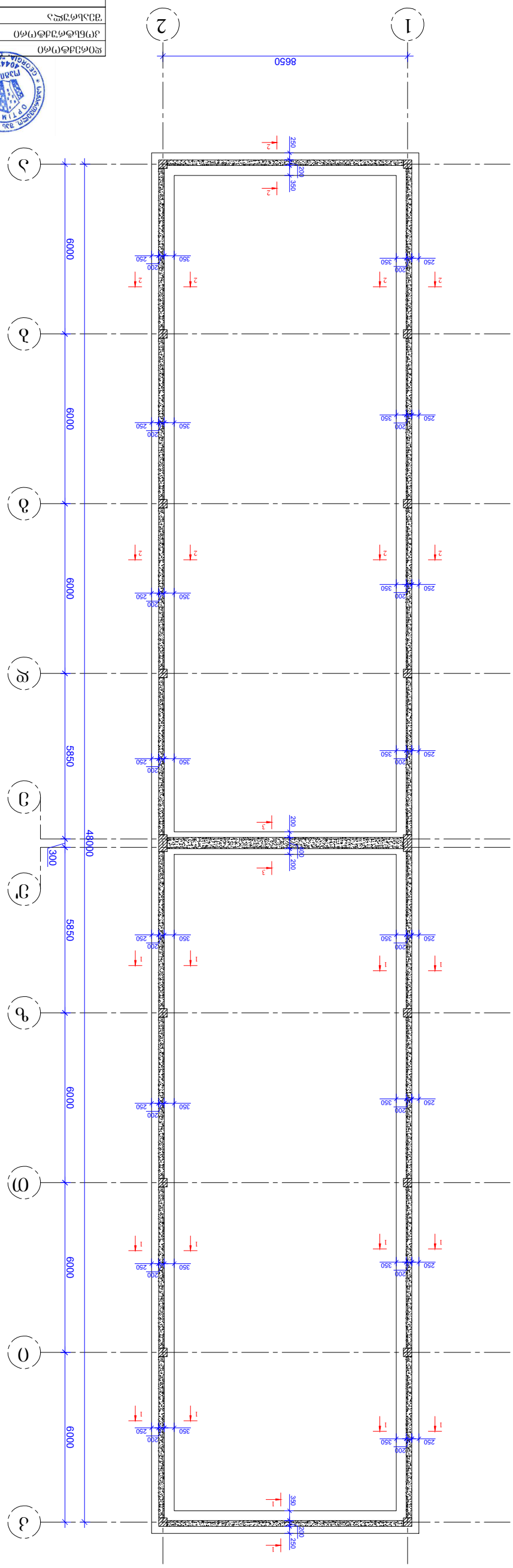


ლენტური საძირკვლის ჭრილი 3-3



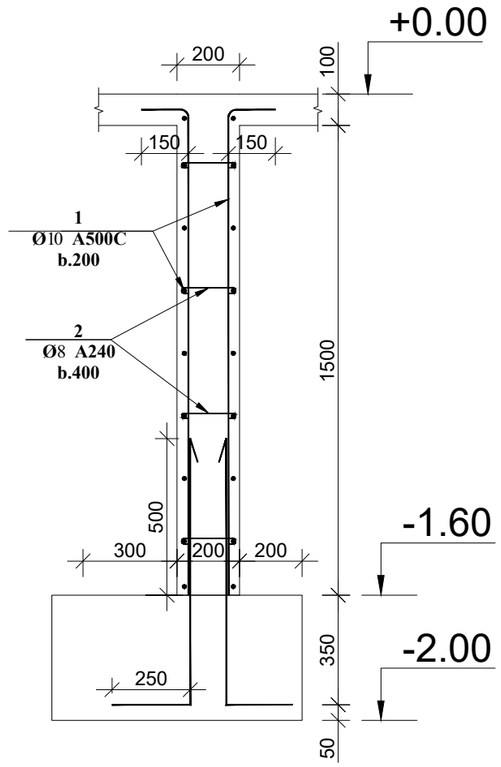
პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე	საერთო წონა/კგ.
		ლენტური საძირკველი			
		დეტალები			
1		Ø12 A500C	1	1170	1040
2		Ø20 A500C 2.30მ	40	92	228
3		Ø20 A500C 1.45მ	40	58	144
4		Ø8 A240C 1.28მ	310	397	159
		მასალები			
	ბეტ. მომზ.	B25 კლასის ბეტონი			39 მ^3

დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია / შურცელი / შურცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შესრულა		თ.კობაიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			სარჩევი	თბილისი 2024 წელი

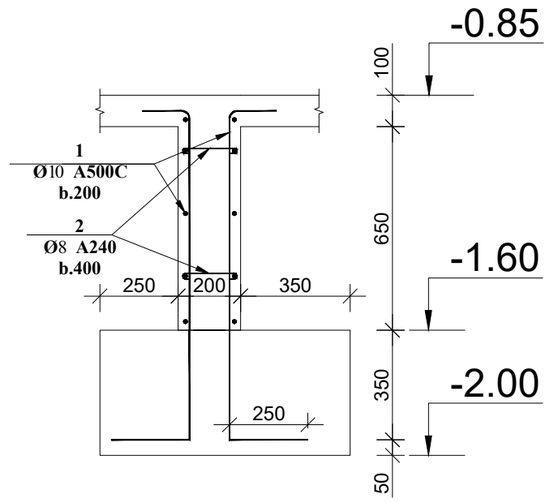


ჯებირების ტიპი		შპალერის ტიპი		
კონსტრუქციული ელემენტები		შპალერის ელემენტები		
ჯებირის ტანის ფილა		შპალერის ფილა		
ბეტონის კლასი		ბეტონის კლასი		
ბეტონის მარკა		ბეტონის მარკა		
ბეტონის მოცულობა		ბეტონის მოცულობა		
არმატურის ჯამური წონა		არმატურის ჯამური წონა		
ბეტონის ზედაპირის დამუშავება		ბეტონის ზედაპირის დამუშავება		
ბეტონის ზედაპირის ფართობი		ბეტონის ზედაპირის ფართობი		
ბეტონის ზედაპირის დამუშავების ტიპი		ბეტონის ზედაპირის დამუშავების ტიპი		
ბეტონის ზედაპირის დამუშავების ფართობი		ბეტონის ზედაპირის დამუშავების ფართობი		
ბეტონის ზედაპირის დამუშავების ტიპი		ბეტონის ზედაპირის დამუშავების ტიპი		
ბეტონის ზედაპირის დამუშავების ფართობი		ბეტონის ზედაპირის დამუშავების ფართობი		

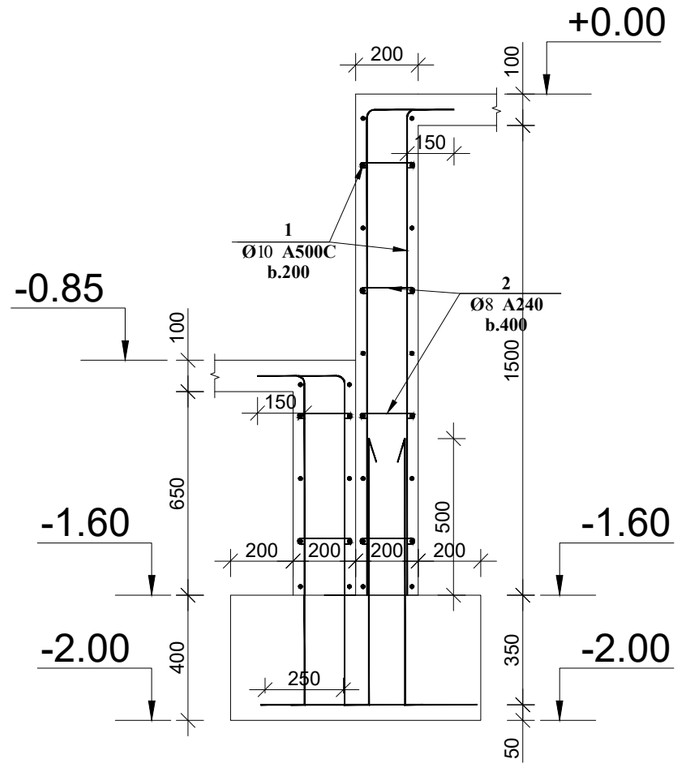
მონოლითური კედლის არმირების ჭრილი 1-1



მონოლითური კედლის არმირების ჭრილი 2-2

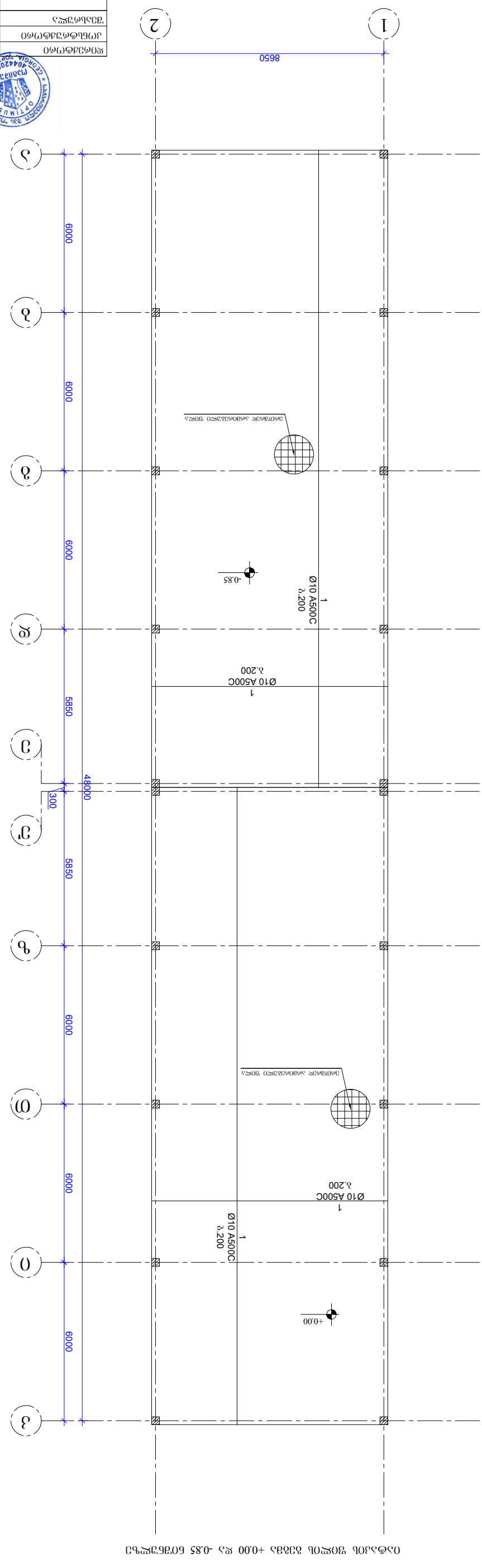


მონოლითური კედლის არმირების ჭრილი 3-3



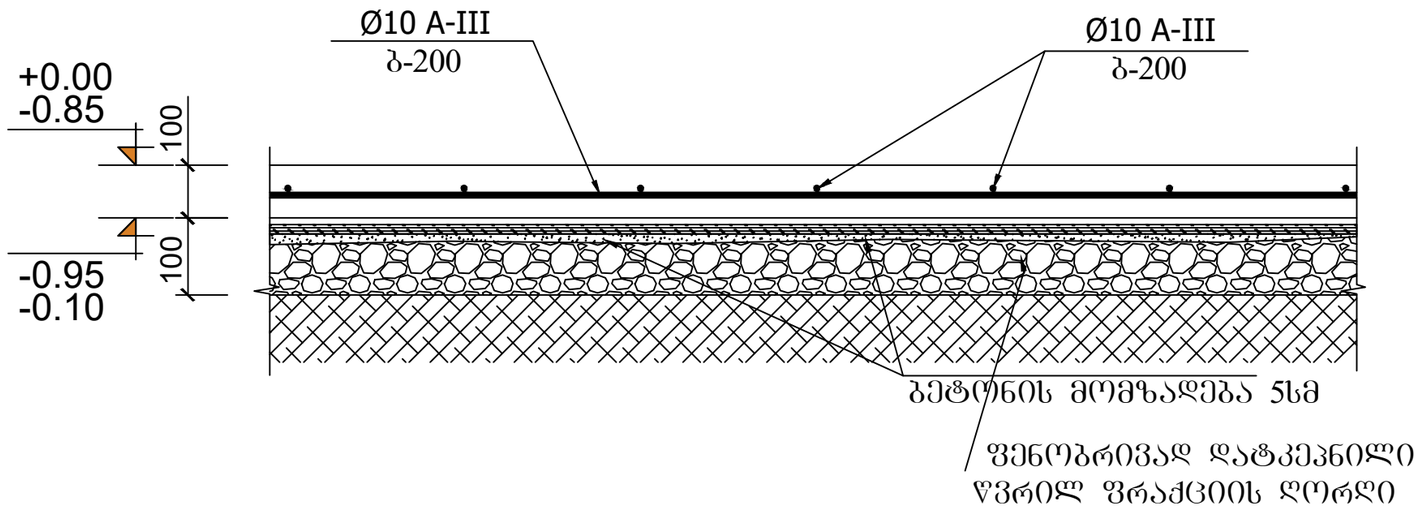
პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ.	წონა/კგ.
		მონოლითური კედელი			
		დეტალები			
1		Ø10 A500C	1	4725	2930
2		Ø8 A240 0.30m	585	176	70
		მასალები			
	ბეტ. მომზ.	B25 კლასის ბეტონი			26.70 მ³

დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია სურცელი სურცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შესრულა		თ.კოზიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			საყრდენი	თბილისი 2024 წელი



ᲯᲝᲮᲐᲕᲨᲘᲠᲘᲡ/ᲛᲔᲜ	ᲒᲐᲛᲐᲒᲠᲔᲑᲔᲚᲘ ᲘᲜᲟᲘᲜᲔᲠᲘ			
ᲘᲜᲕᲔᲡᲢᲝᲠᲘᲡ/ᲛᲔᲜ	ᲒᲐᲛᲐᲒᲠᲔᲑᲔᲚᲘ ᲐᲠᲥᲘᲢᲔᲥᲢᲝᲜᲘᲙᲝᲡᲘ			
ᲗᲐᲜᲐᲛᲔᲓᲠᲝᲕᲔ ᲘᲜᲟᲘᲜᲔᲠᲘ				

იატაკის მოწყობის პრინციპული კვანძი მი-1 (1მ)



პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ.	წონა/კგ.
		იატაკის ფილა			
		დეტალები			
1		Ø10 A500C	1	4970	3080
		მასალები			
	ბეტ. მომზ.	B25 კლასის ბეტონი			43.00მ³

შენიშვნა:

1. მონ. რ/ბ. იატაკი მი-1 (1მ) სისქე 10 სმ-ია. დაარმირებულია ერთმაგი არმატურის ბადით კონსტრუქციულად Φ10 -III არმატურის ღეროებით ბ-200.

2. მონ. რ/ბ. იატაკი მოეწყოს კონსტრუქციული კვანძის შესაბამისად. (იხ. იატაკის მოწყობის პრინციპული დეტალი) არმატურის ღეროების დაწყობამდე საჭიროა დატკეპნილი ბალასტის ფენაზე მოეწყოს ჰიდროიზოლაცია.

3. ყველა მონ. რ/ბ. კონსტრუქცია უნდა მოეწყოს „B-25“ კლასის ბეტონზე. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ბეტონის კლასსა და ვიბრირების ხარისხს.

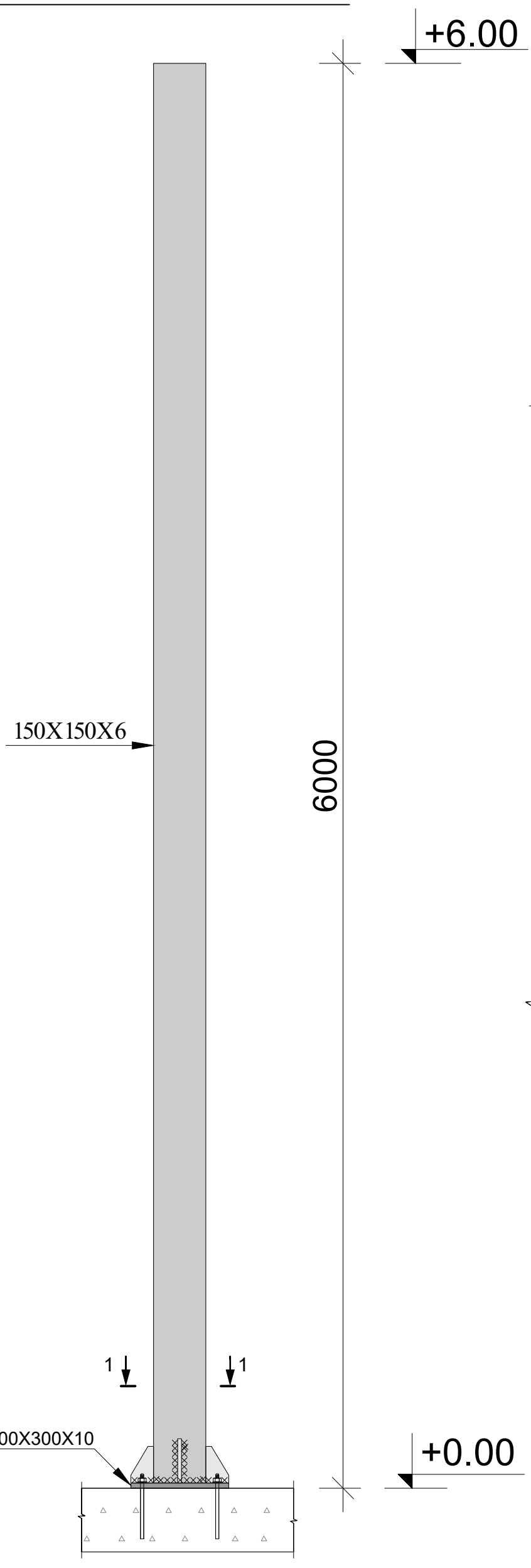
დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია	შურცელი	შურცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი		
შესრულა		თ.კობიაშვილი				
			კონსტრუქციული ნაწილი	optimus მშენებელი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"	
			სანყობი	თბილისი 2024 წელი		

ლითონის სვეტების განლაგების გეგმა

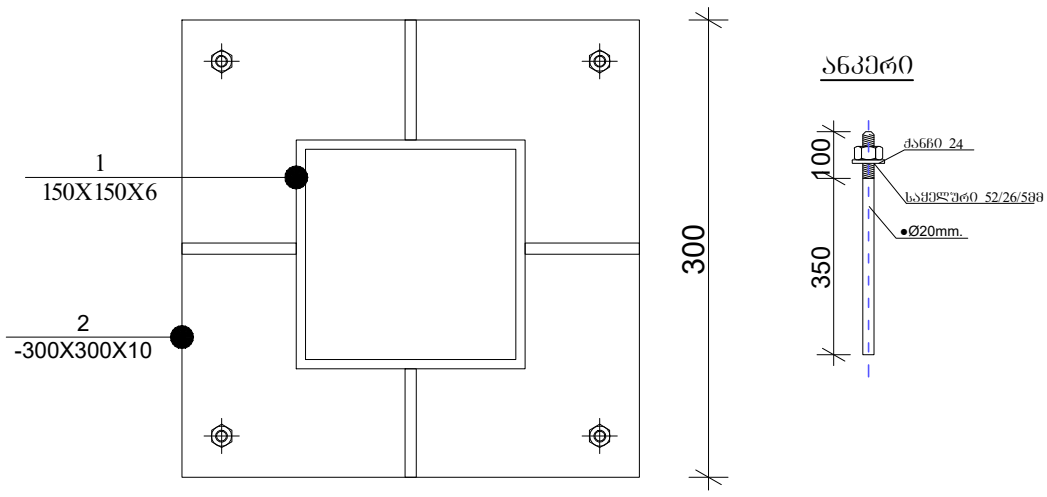


დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი		
შეასრულა		თ.კობიაშვილი				
			კონსტრუქციული ნაწილი	optimus ოპტიმუსი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"	
			საწყობი	თბილისი 2024 წელი		

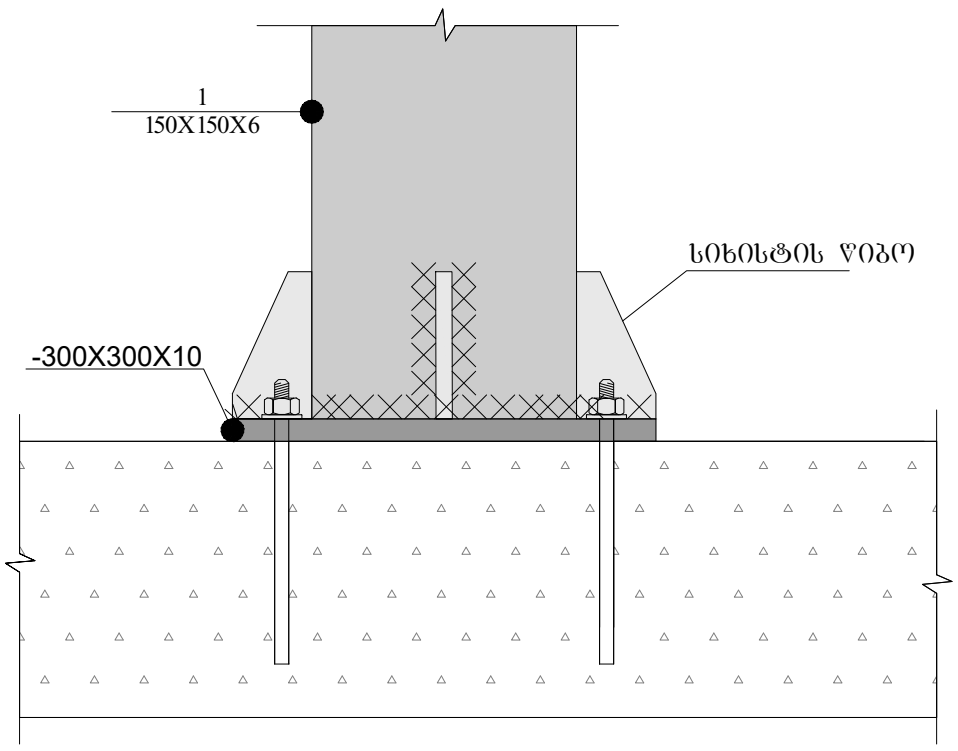
ლითონის სვეტი სვ-1



1 - 1
მ. 1:10



დეტალი 1-1

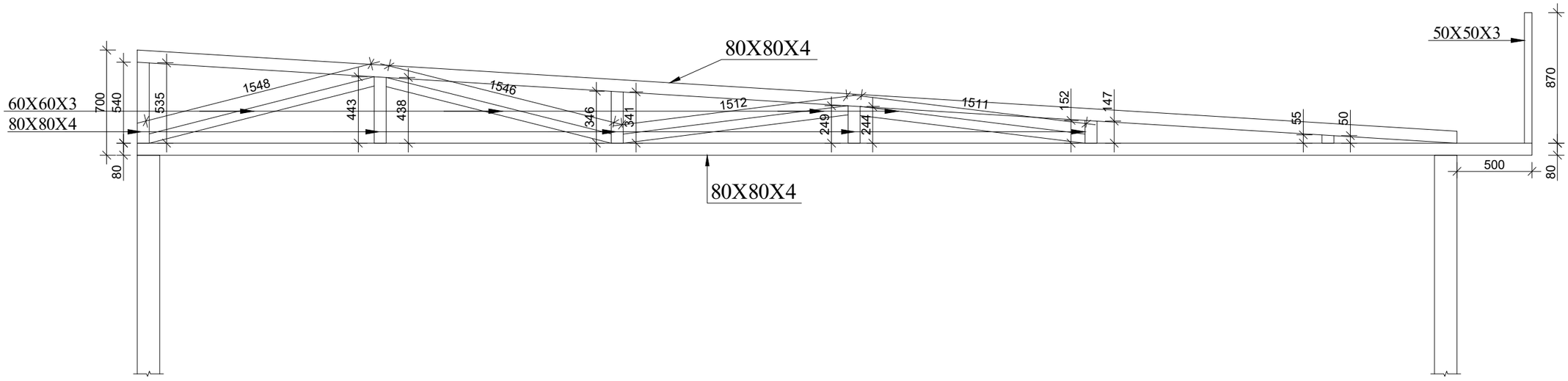


დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი დილო, სოფელი დიდი დილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია შურცელი შურცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე		პროექტი
შესრულა		თ.კოგბიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2024 წელი

ցուցանիշների անվանումը		Ձևաչափ	Քանակ	Նշումներ
Ընդհանուր տվյալներ				
Ընդհանուր տեղեկություններ				
Գծագրերի ցանկ				
Շենքի ընդհանուր տեսքը				
Հատակագիծ				
Ճակատներ				
Կտրվածքներ				
Հանգույցներ				
Հատակագծերի մանրամասներ				
Ճակատների մանրամասներ				
Կտրվածքների մանրամասներ				
Աստիճանների մանրամասներ				
Պատուհանների և դռների բացվածքների մանրամասներ				
Տանիքի կառուցվածքային մանրամասներ				
Ներքին հարդարման մանրամասներ				
Արտաքին հարդարման մանրամասներ				
Ինժեներական համակարգերի մանրամասներ				
Հատակագիծ				
Ճակատներ				
Կտրվածքներ				
Հանգույցներ				
Հատակագծերի մանրամասներ				
Ճակատների մանրամասներ				
Կտրվածքների մանրամասներ				
Աստիճանների մանրամասներ				
Պատուհանների և դռների բացվածքների մանրամասներ				
Տանիքի կառուցվածքային մանրամասներ				
Ներքին հարդարման մանրամասներ				
Արտաքին հարդարման մանրամասներ				
Ինժեներական համակարգերի մանրամասներ				

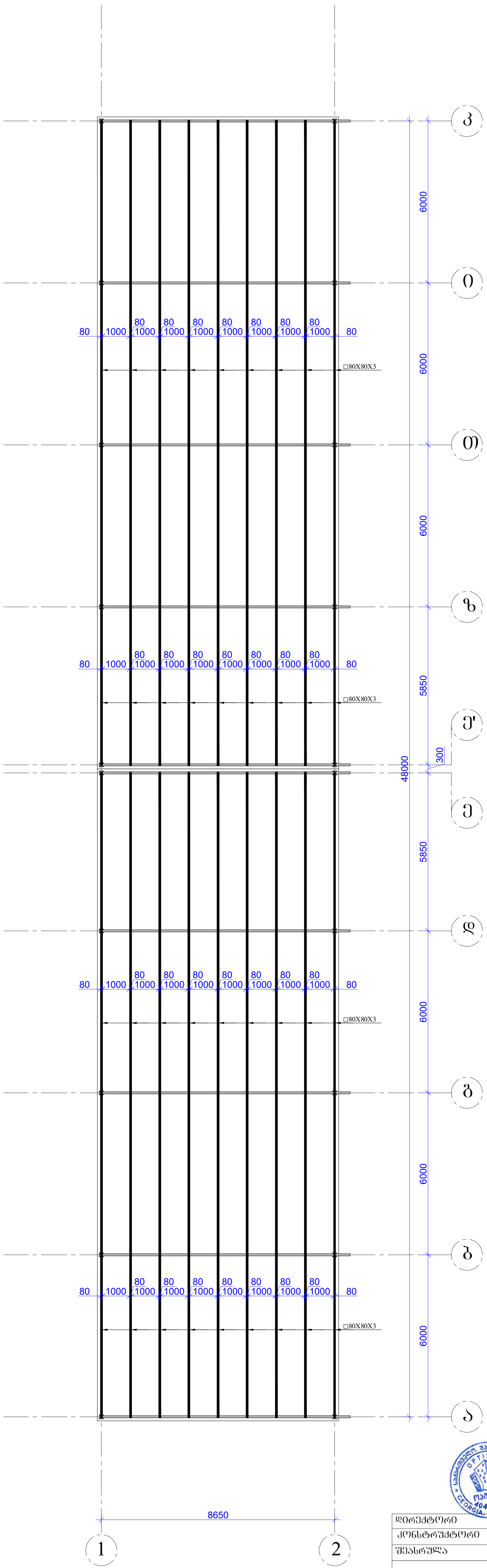
Ընդհանուր տվյալներ				
Ընդհանուր տեղեկություններ				
Գծագրերի ցանկ				
Շենքի ընդհանուր տեսքը

ᲭᲔᲠᲛᲐ №1



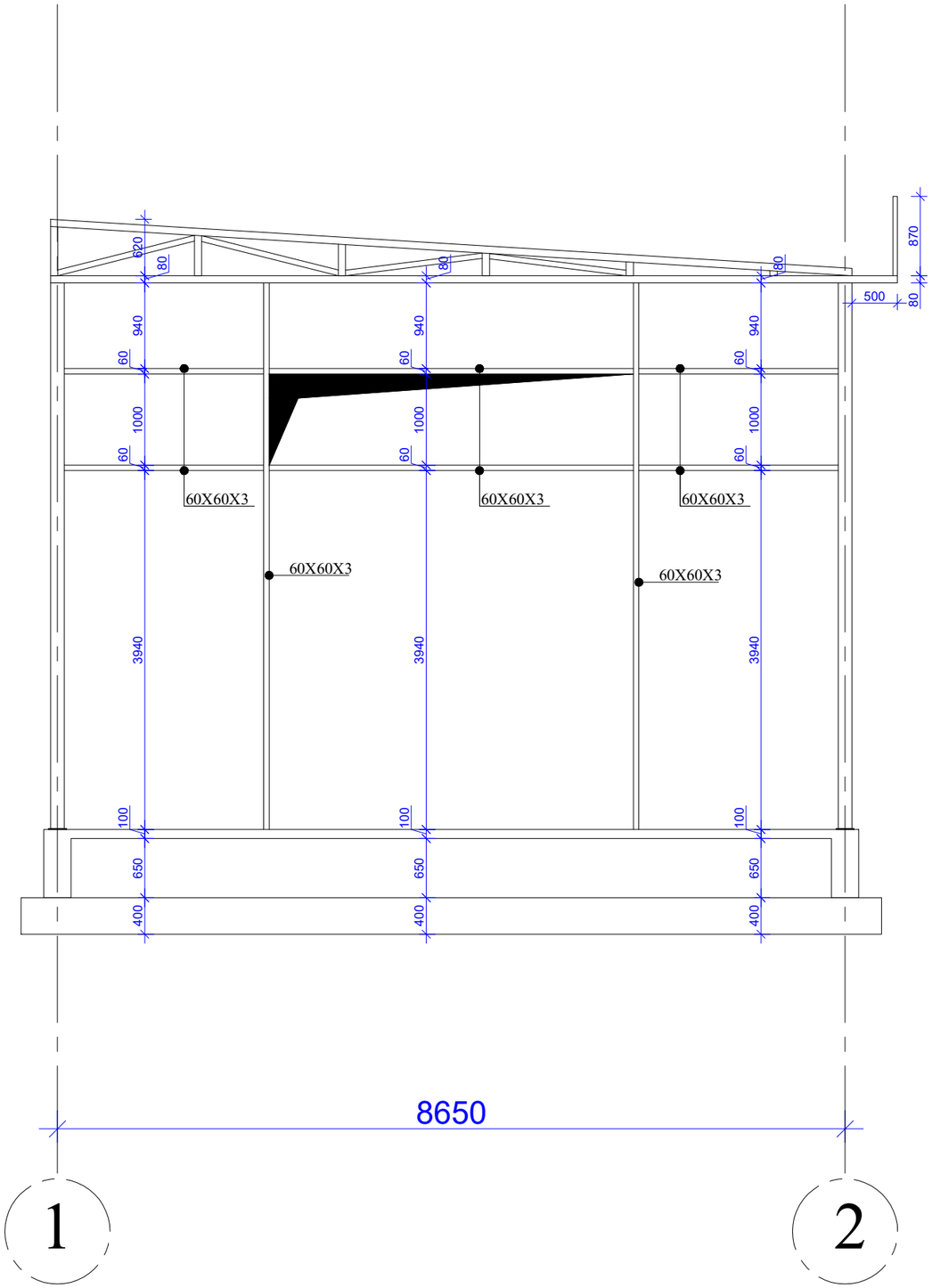
დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. ობილისი, დიდი დილღ, სოფელი დიდი დილღ ს/კ 81.08.16.848	სტადია ფურცელი ფურცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შეასრულა		თ.კობაიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			საწყობი	ობილისი 2024 წელი

გრძივი კოჭების განლაგების გეგმა



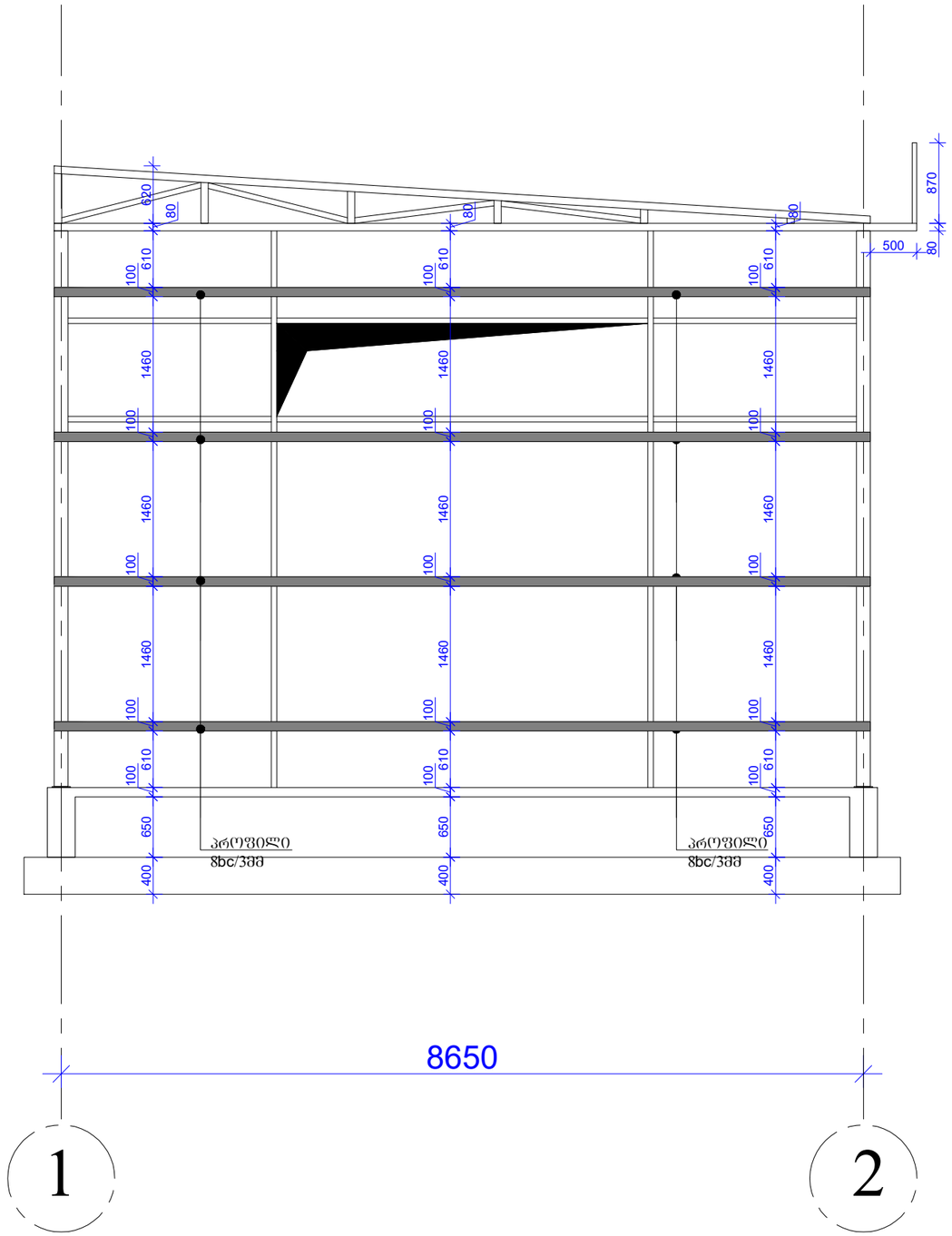
დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია ფურცელი ფურცლები	
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი	
შეასრულა		თ.კობიაშვილი			
			კონსტრუქციული ნაწილი	optimus ოპტიმუსი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2024 წელი	

განშლა 1-2 ღერძებში



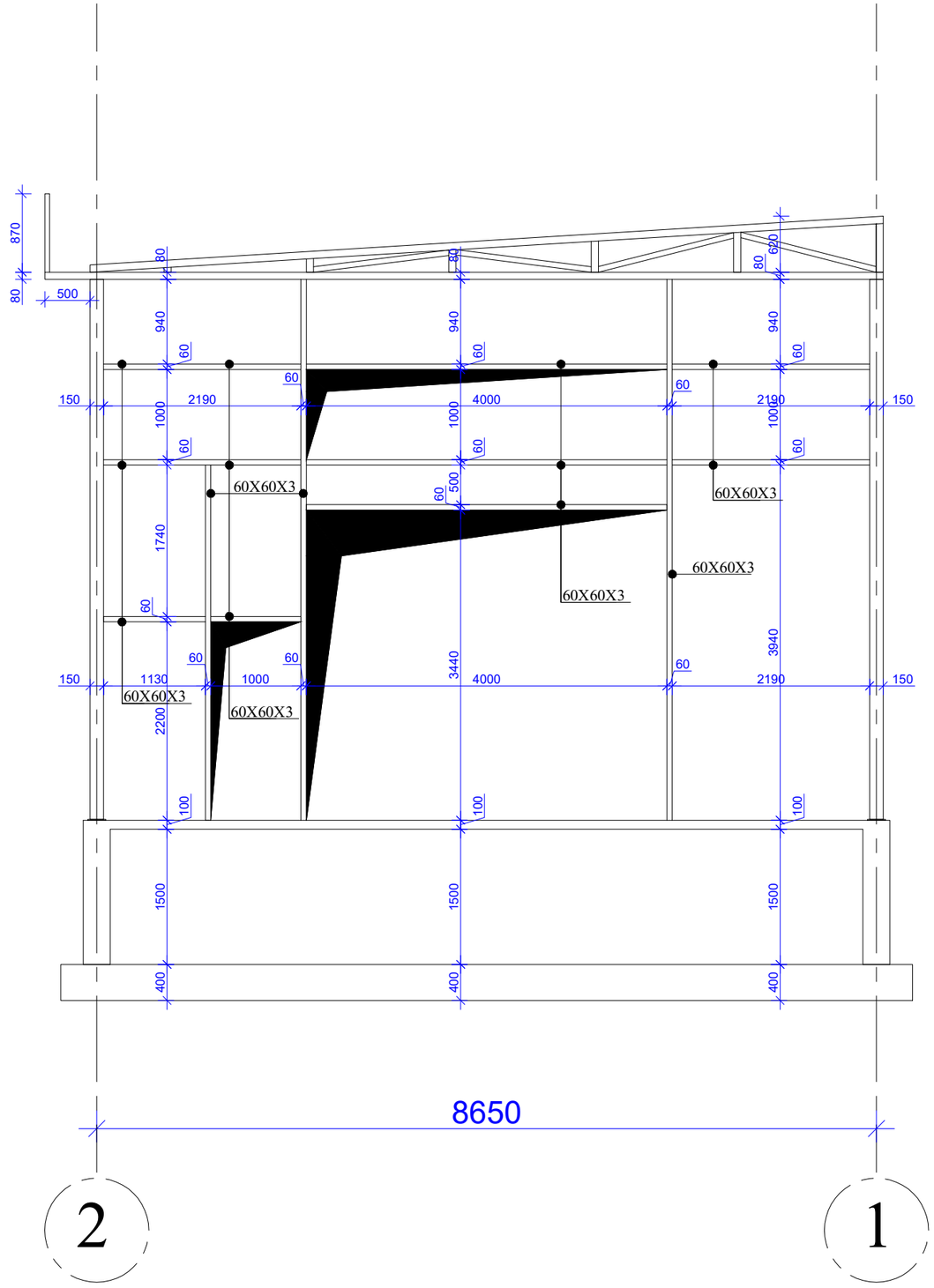
დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია სურათელი სურათლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შესრულა		თ.კოზიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			საყრობი	თბილისი 2024 წელი

განშლა 1-2 ღერძებში



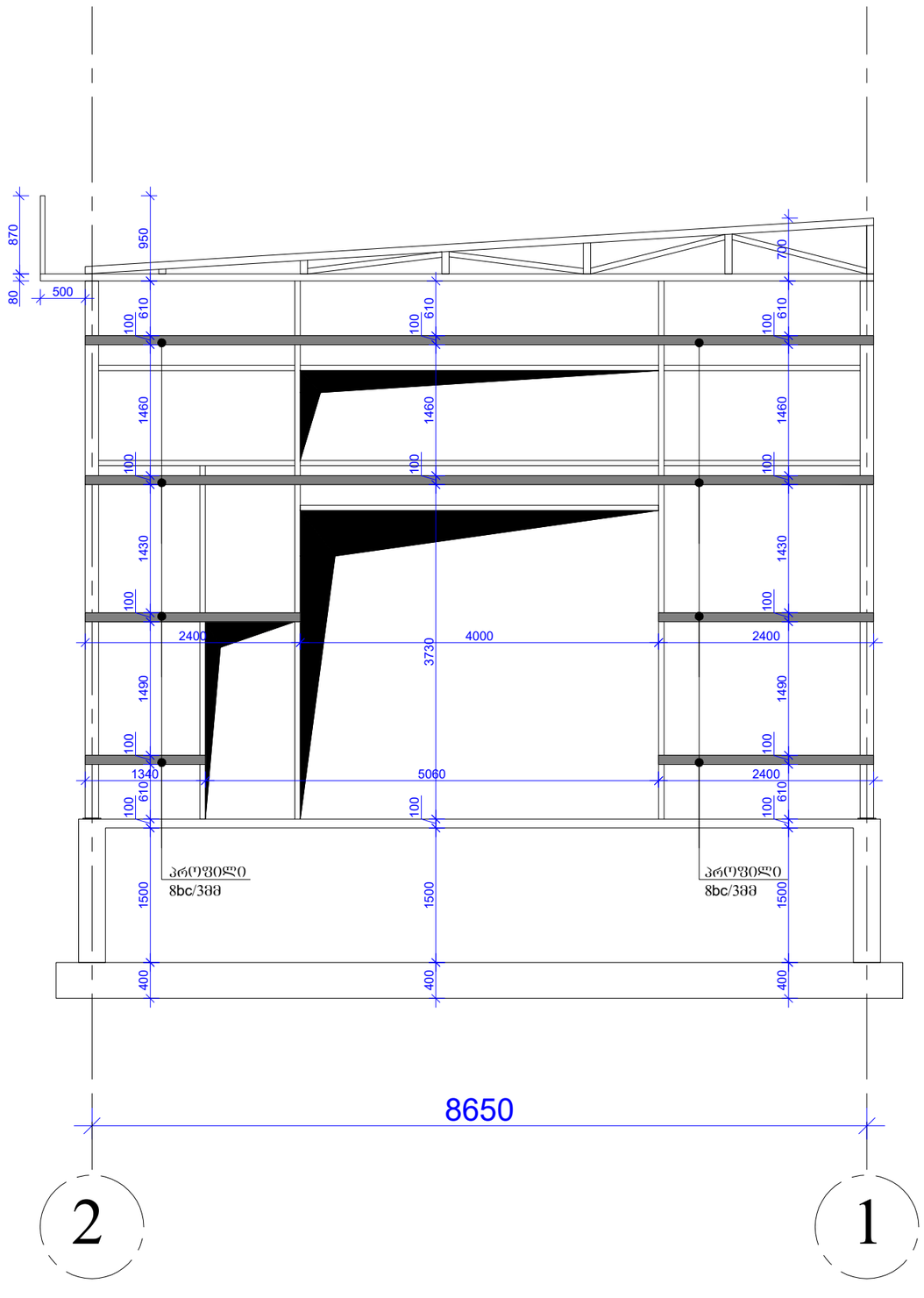
დირექტორი		ბ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია ფურცელი ფურცლები
კონსტრუქტორი		ბ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შემსრულა		თ.კობიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			ნაწილები	თბილისი 2024 წელი

განშლა 2-1 ღერძებში



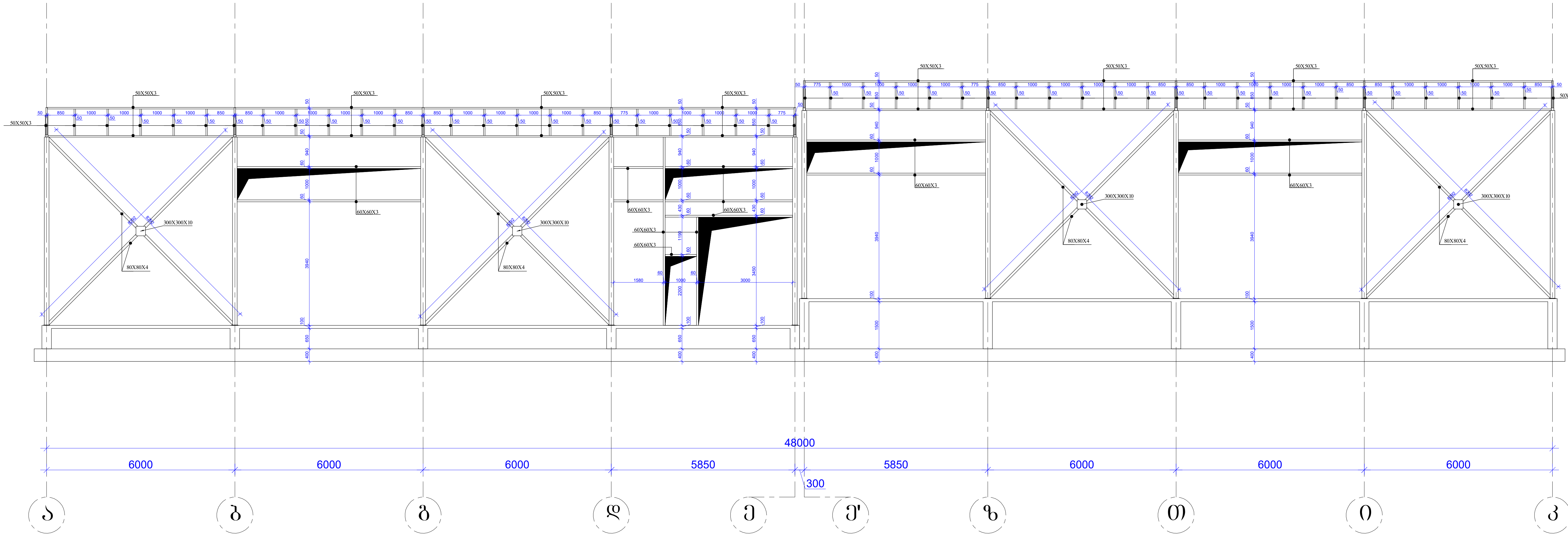
დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. ობილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია სურცელი სურცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შესრულა		თ.კოზიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			ნაწილი	ობილისი 2024 წელი

განშლა 2-1 ღერძებში



დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. ობილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია ფურცელი ფურცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შესრულა		თ.კობაიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			საყრდენი	ობილისი 2024 წელი

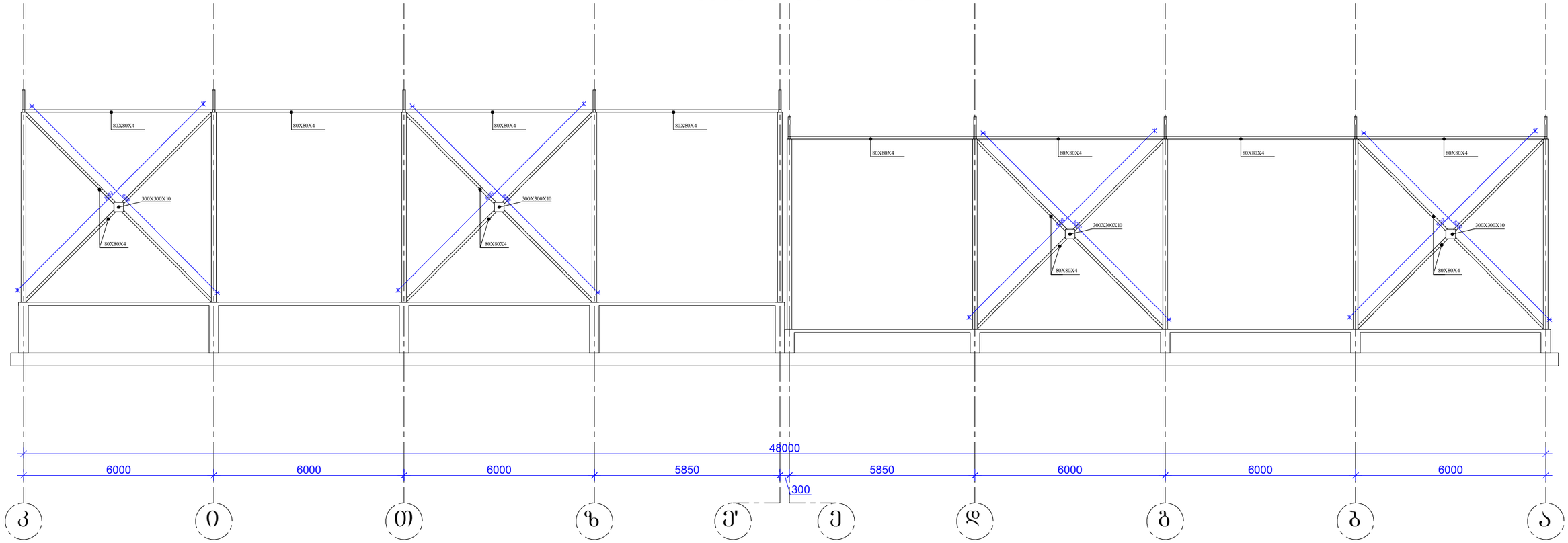
განშლა ა-კ ღერძებში



დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი		
შეასრულა		თ.კობიაშვილი				
			კონსტრუქციული ნაწილი	optimus ოპტიმუსი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"	
			საწყობი	თბილისი 2024 წელი		

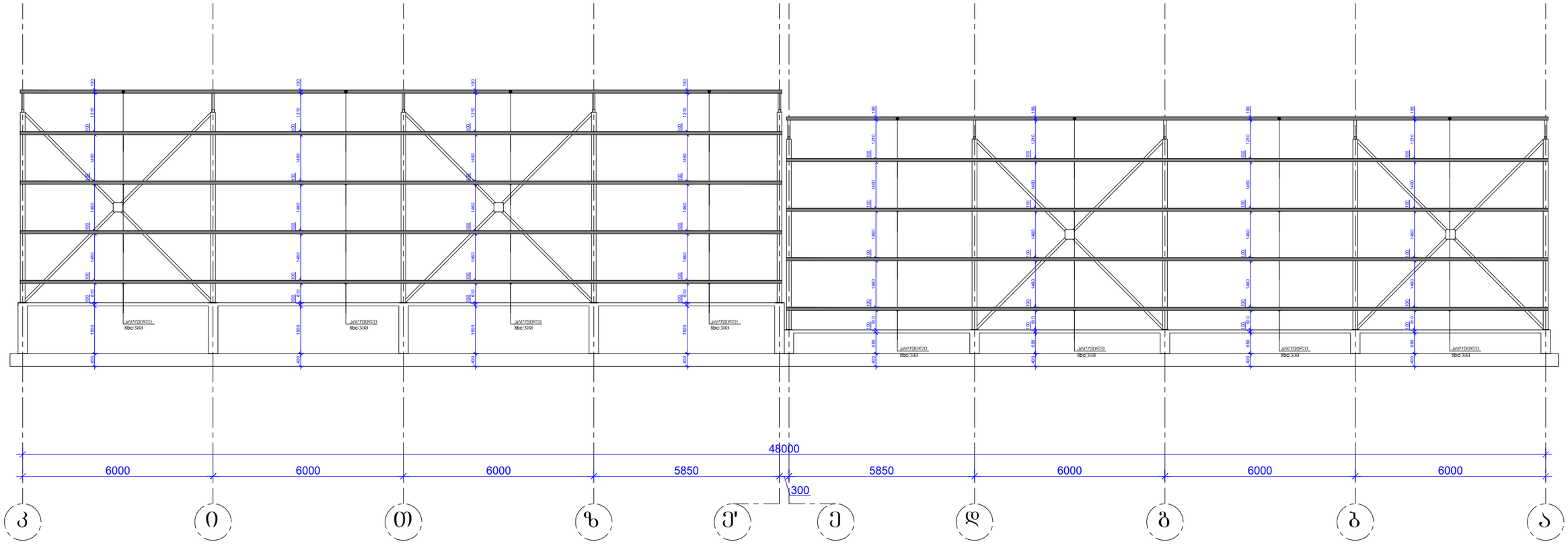
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ԿՈՄԻՏԵ				
ՀՀ ՏԱՐԱԾՔԱՅԻՆ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԵՎ ՔԱՂԱՔԱՇԻՆՈՒԹՅԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ԾԱՌԱՅՈՒԹՅՈՒՆ

განშლა კ-ა ღერძებში



დირექტორი		ბ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია შურცელი შურცლები
კონსტრუქტორი		ბ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შეასრულა		თ.კობიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			სარჩევი	თბილისი 2024 წელი

განშლა კ-ა ღერძებში



დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია სურათელი სურათლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შესასრულა		ი.კობაიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			საყრობი	თბილისი 2024 წელი

რკ/ბეტონის მასალათა სპეციფიკაცია			
არმატურის ამოკრეფა			
	Ф მმ	სიგრძე მ.	წონა კგ.
1	12A-III	1170	1040
2	10A-III	9695	6010
3	20A-III	150	370
4	8A-I	573	230
	ბეტონი	ბ-25 მ^3	108.70
	არმატურა	ტ.	7.420

დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ. თბილისი, დიდი ლილო, სოფელი დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	სტადია მუშაცელი მუშაცლები
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		პროექტი
შემსრულა		თ.კოგიაშვილი		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს."ოპტიმუსი"
			სარჩევი	თბილისი 2024 წელი

საექსპერტო კვლევითი ჯგუფი

შ.პ.ს "ექსპერტ დეველოპმენტი"



LTD "expert development"

მტკვრის ქუჩა №6

ტელ: 599 98 05 21

Mail:expert_development@gmail.com

2024 წელი

ქ.თბილისი, სოფ. დიდი ლილო მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 81.08.16.848) საპროექტო საწყობის ფუძე-საძირკვლებისა და სხვა ძირითადი კონსტრუქციული ნაწილის საექსპერტო შეფასება

დამკვეთი – შპს „აგრო ჰოლდინგი“ (ს/კ 404518900);

საექსპერტო ობიექტის მისამართი -ქ.თბილისი, სოფ. დიდი ლილო მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 81.08.16.848);

შემსრულებელი ექსპერტი – ალექსანდრე ყურაშვილი ინჟინერი-მშენებელი, კონსტრუქტორი.

ექსპერტიზის წინაშე დასმული ამოცანა – ქ.თბილისი, სოფ. დიდი ლილო მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 81.08.16.848) საპროექტო საწყობის პროექტის ფუძე-საძირკვლებისა და სხვა ძირითადი კონსტრუქციული ნაწილის საექსპერტო შეფასება შესაბამისი დასკვნის მომზადება.

გამოყენებული ნორმატიული აქტები და სხვა სახელმძღვანელო ლიტერატურა:
1) სნ და წ. პნ 01.01-09 “სეისმომედეგი მშენებლობა”
2) სნ და წ. პნ 02.01.-08 “შენობებისა და ნაგებობების ფუძე-საძირკვლები”
3) СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений;
4) სამშენებლო ნორმები და წესები 2.03.01-84 „ბეტონი და რკ/ბეტონის კონსტრუქციები“

კვლევა – ჩემს მიერ შემოწმება ჩაუტარდა საინჟინრო ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ დოკუმენტაციას - ქ.თბილისი, სოფ. დიდი ლილო მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 81.08.16.848) საპროექტო საწყობის პროექტის არქიტექტურული ნაწილს, შენობის სივრცითი კარკასის საანგარიშო მოდელს, კონსტრუქციულ სქემებს და მის საფუძველზე შექმნილ კონსტრუქციულ ნაწილს.

პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი მომზადებულია შპს „ოპტიმუსი“-ს მიერ. კონსტრუქტორი-გ.ჭანკვეტაძე;

ტერიტორიაზე იგეგმება სასაწყობე შენობის სამშენებლო სამუშაოები. სამშენებლო მოედანი ხასიათდება ქანობიანი რელიეფით.

მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის თანახმად მასზე არახელსაყრელი გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაჯდომედი გრუნტები) არ აღინიშნება.

კვლევის შედეგად სამშენებლო მოედანზე გამოყოფილია შემდეგი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

1. სგე 1 - თიხნარი ნახევრადმყარი კენჭნარის ჩანართებით (ფენა 2);

რომელიც მიღებულია ფუძეებად შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლებით - საანგარიშო წინაღობა R_0=3,52კგ.ძ/სმ², სიმკვრივე ρ=1.94გ/სმ3, ხვედრითი შეჭიდულობა C=0,568 კგ.ძ/სმ2; დეფორმაციის მოდული E=210 კგ.ძ/სმ2.

სამშენებლო მოედანზე ქარის ნორმატიული დატვირთვა შეადგენს - 0,85 კპა; თოვლის საფარის ნორმატიული დატვირთვა - 0,5 კპა;

მოედანი საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონებისა და საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების მიხედვით მდებარეობს 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონაში MSK64 სკალის მიხედვით (აჩქარების უგანზომილებო კოეფიციენტით - A=0.15მ/წმ^2);

გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

შესასწავლი საპროექტო შენობა ფუნქციური დანიშნულებით - საწყობის დანიშნულებისაა.

საპროექტო შენობა ერთსართულიანია. თვისობრივი კონსტრუქციული წყობით მიეკუთვნება ხისტკვანძებიან კარკასულ ტიპს, შენობა გეგმაში მართკუთხა ფორმისაა მაქსიმალური ღერძულა ზომებით - 8,65X48,00 მ.

მისი კონსტრუქციები შემდეგი სახით არის წარმოდგენილი:
ლენტური საძირკველი 0,80X0,40(h)მ (გამოყენებულია არმატურა d12A500c ბიჯი 200);
ზეძირკვლის მონოლითური კედლები - მკ1- სისქით -0,20მ. (გამოყენებულია არმატურა d10A500c,8A240c) ლითონის სვეტები 150X150X6 მმ. გრძივები 80X80X3 და 60X60X3 ,
იატაკის, გრუნტზე დაყრდნობილი, ერთშრედ არმირებული ფილა h=0.10მ გამოყენებულია არმატურა 10A500c ბ200 ორივე X და Y მიმართულებით;
შენობის გადახურვა ხორციელდება ლითონის ფერმების საშუალებით ფერმები შედგება -
ფერმების ზედა სარტყელი - 80X80X4.
ქვედა სარტყელი - 80X80X4.
ირიბანები - 60X60X3.
დგარები - 80X80X4.

შენობის მზიდი კონსტრუქციების სივრცითი მოდელის საანგარიშო სქემა შედგენილია პროგრამული კოპლექსი “Лира сапр 2016”-ს მეშვეობით. სასრული ელემენტების მეთოდის საფუძველზე.. სივრცით ანგარიშებში მოცემულია რკ/ბეტონის ღეროვან-ფირფიტოვანი სივრცითი სისტემა, რომლის გადაადგილება სივრცეში შეზღუდულია საძირკვლის ძირის დონეზე არსებული X,Y ,Z მიმართულების ბმებით.
საერთო ჯამში შენობების სივრცითი ჩარჩოები გაანგარიშებულია შემდეგი სახის დატვირთვებზე:

№1 სტატიკური დატვირთვა - მუდმივი მოქმედების;

№2 სტატიკური დატვირთვა დროებითი, ხანმოკლე მოქმედების;

№3 სეისმური დატვირთვები X,Y ,Z მიმართულებებით;

მონოლითური რკ/ბეტონის ელემენტების არმირება შემოწმდა სნ და წ 2.03.01-84-ის „ბეტონი და რკ/ბეტონის კონსტრუქციები“ მოთხოვნების გათვალისწინებით. მზიდი კონსტრუქციების არმირებაში პროექტით მოცემულია A500C, A240C კლასის არმატურა, ბეტონი - B25 კლასის.

სქემატურად პროექტში ნახაზები შესრულებულია კვალიფიციურად როგორც კონსტრუქციული სქემები, ასევე მოცემული კვანძები და დეტალები ელემენტების არმირება, ჩაღუნვები, ღეროების გადადება, საკიდების განლაგება და მათი ბიჯების, ასევე ბეტონის დამცავი შრეების სისქეები აკმაყოფილებენ მოქმედ ნორმატიულ მოთხოვნებს.

დასკვნა

დამკვეთის დავალების საფუძველზე წარმოდგენილი მასალების მიხედვით ქ.თბილისი, სოფ. დიდი ლილო მიწის ნაკვეთზე (ს/კ 81.08.16.484) საპროექტო საწყობის პროექტის ფუძეები, საძირკვლები და სხვა ძირითადი კონსტრუქციული ელემენტები შერჩეულია საანგარიშო მოდელის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის საფუძველზე, ისინი აკმაყოფილებენ მდგრადობის, სიმტკიცისა და დეფორმაციის შესაბამისი ნორმატიული კანონმდებლობით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს, გამომდინარე აქედან პროექტს ეძლევა დადებითი შეფასება და რეკომენდაცია დასამტკიცებლად.

კონსტრუქტორ-ექსპერტი: **ა. ყურაშვილი**



სამუშაო გამოცდილება

გვარი, სახელი, მამის სახელი: - ყურაშვილი ალექსანდრე

მისამართი: - ქ.თბილისი, იპ. ხვიჩიას ქუჩა №16, ბინა 11

ტელეფონი: - ტელ: 2 37 55 77
მობ: 5 99 05 70 94
პ/ნ 01024034907

განათლება: - 2002 წელს ჩავაბარე და 2008 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამშენებლო ფაკულტეტი, სპეციალობით სამრეწველო და სამოქალაქო მშენებლობა (მაგისტრი)

- მშნებელ-ინჟინერის სამუშაო საქმიანობა და გამოცდილება 2006 წლიდან დღემდე.

-შპს "ვალენტია ინდუსტრია" 2005-2006წწ.

-"სახელმწიფო უზრუნველყოფის სამსახური" თანამდებობა: ქონების განვითარების სამსახურის სპეციალისტი 2006-2009 წწ. (ავლაბრის ადმინისტრაციული კომპლექსის მშენებლობაზე)

- 2009 წლიდან 2011 წლამდე ვმუშაობდი საპროექტო ორგანიზაცია შპს "დიტრიხ"-ში კონსტრუქტორის პოზიციაზე მის: ქ.თბილისის, ბახტრიონის ქუჩა №28

- 2011 წლიდან შპს "ლილეო"– ს დირექტორი თანამდებობა: ინჟინერ-კონსტრუქტორი
- 2018 წლიდან დღემდე შპს "ექსპერტ დეველოპმენტი"-ს დირექტორი, თანამდებობა : ინჟინერ-ექსპერტი

ენების ცოდნა: - ქართული– მშობლიური
- რუსული-კარგად
- ინგლისური-კარგად

სხვა მონაცემები:

კომპიუტერული პროგრამები:
OS: Auto cad; ArchiCAD; Windows XP; Microsoft Office; Internet Explorer; საინჟინრო-გამოთვლითი პროგრამა Lira

2009 წლიდან - დღემდე, თბილისსა და საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში, შესწავლილი მაქვს 200 ერთეულამდე ავარიული ან/და სარეკონსტრუქციო 1-ლი, მე-2, მე-3 და მე-4 კლასის შენობა-ნაგებობა, რაზედაც გაცემულია შესაბამისი ნახაზები, საექსპერტო დასკვნები და რეკომენდაციები. თბილისსა და საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში დაპროექტებული მაქვს 600-ზე მეტი 1-ლი, მე-2, მე-3, მე-4 კლასის შენობების კონსტრუქციული პროექტი. თბილისსა და საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში შესრულებული მაქვს 4000 მეტ ობიექტზე საექსპერტო დასკვნები, სადემონტაჟო-სამშენებლო ობიექტების ექსპერტიზა, შენობა-ნაგებობების ტექნიკური მდგომარეობების ექსპერტიზა, სარეკონსტრუქციო ნაგებობების ექსპერტიზა, შენობა-ნაგებობებზე ზემოქმედებასა და მე-4 კლასის შენობებისთვის ფუძე-საძირკვლებისა და სხვა კონსტრუქციული ელემენტების საექსპერტო შეფასების შესახებ. ჩემს მიერ, თბილისში მომზადებულია რამოდენიმე ათეული მეოთხე კლასის მრავალბინიანი საცხოვრებელი და მრავალფუნქციური კომპლექსების, საწარმო ტიპის ნაგებობების პროექტის კონსტრუქციული ნაწილები.

Georgia

IDENTITY CARD

მოქალაქის პირადობის მოწმობა

საქართველო

GEO



ბარათის No / CARD No

19IA43611

სახელი / FIRST NAME

ალექსანდრე

ALEKSANDRE

გვარი / LAST NAME

ყურაშვილი

KURASHVILI

მოქ. / CIT	სქესი / SEX	პირადი No / PERSONAL No
GEO	მმ / M	01024034907

დაბადების თარიღი DATE OF BIRTH	მოქმედების ვადა DATE OF EXPIRY
21.02.1985	15.10.2029

ხელმოწერა
SIGNATURE

დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH

თბილისი

TBILISI

გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE

15.10.2019

გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY

იუსტიციის სამინისტრო

MINISTRY OF JUSTICE

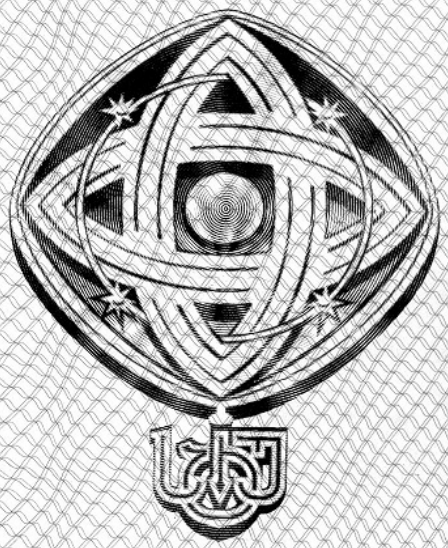
დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 2019

სფს-ს რეგისტრაციის No 26-3184

IDGE019IA4361130102403490 7<<<<

8502212M2910150GEO<<<<<<<<<<<8

KURASHVILI<<ALEKSANDRE<<<<<<<<<



დამკვეთი: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
შემსრულებელი: საგამომცემლო პოლიგრაფიული სახლი კაბადონი
ს.ფ.ს. რეგისტრაციის № 7 - 0158

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY



ბაკალავრის დიპლომი

BACHELOR'S DIPLOMA

GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY

DIPLOMA

With honours

STU № 000839

This is to certify that Mr./Ms. Alexander
Name, Surname
Kurashvili

was enrolled in 2002 in Georgian Technical University and in 2006

completed the requirements of Faculty of

Civil Engineering

Bachelor's Degree of the University

with major in Industrial and Civil Engineering

By the decision of the State Qualification Commission, September
Month, Day, Year
18, 2006, Mr. Alexander Kurashvili
Name, Surname

was awarded the Academic Degree of

Bachelor of Civil Engineering

Seal

Rector

Dean

City: Tbilisi

Registration # 06535

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

დიპლომი

წარჩინებით

STU № 000839

ეძლევა ალექსანდრე ყურაშვილს

მასზედ, რომ იგი 2002 წელს ჩაირიცხა და 2006

წელს დაამთავრა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

სამშენებლო

ფაკულტეტის

ბაკალავრიატის სრული კურსი სამრეწველო და სამოქალაქო

მშენებლობის

სპეციალობით

საკვალიფიკაციო კომისიის 2006 18. 9
(წელი, რიცხვი, თვე)
გადაწყვეტილებით

ალექსანდრე ყურაშვილს მიენიჭა

ბაკალავრის აკადემიური ხარისხი და მშენებლის

კვალიფიკაცია

რექტორი

დეკანი

ქალაქი თბილისი

სარეგისტრაციო ნომერი 06535



მაგისტრის
დიპლომი

MASTER'S
DIPLOMA

დამკვეთი: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
დამამზადებელი: შპს „ფორმა“
სფს რეგისტრაციის № 04-1599

GEORGIA

LEGAL ENTITY OF PUBLIC LAW

TECHNICAL UNIVERSITY OF GEORGIA

MASTER'S

DIPLOMA

MA № 000505

This is to certify that by the decision June 26, 2008.

of the Civil Engineering faculty

of the **Technical University of Georgia**

Mr. Alexander Kurashvili

born on February 21, 1985.

was awarded an academic Degree of Master with a Major in

Civil Engineering

seal

Dean of the faculty

Rector

Tbilisi September 18, 2008. Registration No 00504

საქართველო

საჯარო სამართლის იურიდიული პირი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

მაგისტრის

დიპლომი

MA № 000505

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

საინჟინრო

ფაკულტეტის 2008 წლის 26. 6 გადაწყვეტილებით,

ალექსანდრე ყურაშვილს

დაბადებულს 1985 წლის 21 თებერვალს

მიენიჭა მშენებლობის

მაგისტრის აკადემიური ხარისხი.

ბ. ა.

ფაკულტეტის დეკანი

რექტორი

თბილისი 18/09/2008 სარეგისტრაციო # 00504

საქართველო

ორი ათას ჩვიდმეტი წლის ექვს დეკემბერს მე, საქართველოს ნოტარიუსს თეა მაღალდაძეს, ჩემს სანოტარო ბიუროში, რომელიც მდებარეობს მისამართზე: თბილისი, მტკვრის ქ. N6, მომმართა: **ალექსანდრე ყურაშვილმა**, რომელმაც წარმოადგინა მის მიერ შედგენილი **სამუშაო გამოცდილების** ერთი ეგზემპლარი და მოითხოვა მასზე მისი ხელმოწერის სანოტარო წესით დამოწმება.

მე დავადგინე მისი პირადობა წარმოდგენილი პირადობის დამადასტურებელი დოკუმენტით და დავრწმუნდი, რომ მე ნამდვილად **ალექსანდრე ყურაშვილმა** (დაბად.21.02.1985წ. პ/ნ 01024034907, პ/მ დ1428509) მომმართა.

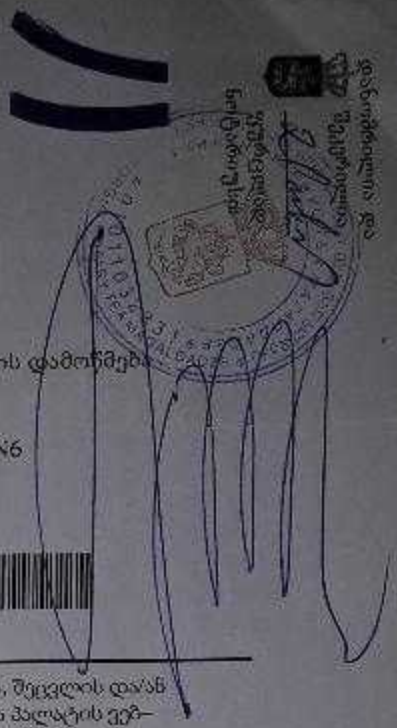
მე შევამოწმე მისი ქმედუნარიანობა და ვადასტურებ, რომ მის ქმედუნარიანობაში ეჭვის შეტანის საფუძველი არ მაქვს.

მან განაცხადა, რომ მისთვის ცნობილია სამუშაო გამოცდილების შინაარსი და მასზე ხელმოწერის სამართლებრივი შედეგი, რომ იგი სრულად გამოხატავს მის ნებასა და სურვილს, რის შემდეგაც მან ჩემი თანდასწრებით, პირადად მოაწერა ხელი **სამუშაო გამოცდილებას**, რომელიც თან ერთვის სანოტარო აქტს.

ნოტარიუსმა მას განუმარტა, რომ იგი ამოწმებს მხოლოდ **სამუშაო გამოცდილებაზე** მისი ხელმოწერის ნამდვილობას და არა **სამუშაო გამოცდილებაში** მოყვანილი ფაქტის სიზუსტეს და ნამდვილობას. მე მას აგრეთვე განუმარტე, რომ ნოტარიუსს არ ეკისრება პასუხისმგებლობა კერძო აქტის კანონმდებლობასთან შეუსაბამობის, ან კერძო აქტში ხელმომწერის ნების არაადეკვატურად ასახვის გამო და შესაბამისად, პასუხს არ აგებს მის ნამდვილობაზე.

დამოწმებულია ერთი ხელმოწერის ნამდვილობა **სამუშაო გამოცდილების** ერთ ეგზემპლარზე და შესაბამისად გადახდილია სანოტარო საზღაური: "სანოტარო მოქმედებათა შესრულებისათვის საზღაურისა და საქართველოს ნოტარიუსთა პალატისათვის დადგენილი საფასურის ოდენობების, მათი გადახდევინების წესისა და მომსახურების ვადების დამტკიცების შესახებ" საქართველოს მთავრობის #507-ე დადგენილების (29.12.2011 წ.) 31-ე მუხლის საფუძველზე 2.00 ლარი, 39-ე მუხლის საფუძველზე 2.00 ლარი და საგადასახადო კოდექსის 169-ე მუხლის საფუძველზე დ.ღ.გ. 0.36 ლარი. ჯამში: 4.36 ლარი.

საქართველოს ნოტარიუსი
თეა მაღალდაძე



სანოტარო მოქმედების რეგისტრაციის ნომერი	N171419327
სანოტარო მოქმედების რეგისტრაციის თარიღი	06.12.2017 წ
სანოტარო მოქმედების დასახელება	ხელმოწერის ნამდვილობის დამოწმება
სრულიად	თეა მაღალდაძე
სანოტარო ბიუროს მისამართი	თბილისი, მტკვრის ქუჩა N6
სანოტარო ბიუროს ტელეფონი	0322931887
სანოტარო მოქმედების ინდივიდუალური ნომერი	31278100086917

სანოტარო მოქმედებისა და სანოტარო აქტის შესახებ ინფორმაციის (მისი შექმნის, შეცვლის და/ან გაუქმების შესახებ) მიღება–გადამოწმება შეგიძლიათ საქართველოს ნოტარიუსთა პალატის ვებ–გვერდზე: www.notary.ge ასევე შეგიძლიათ დარეკოთ ტელეფონზე: +995(32) 2 66 19 18

სასაწყობე/სამაცივრე მსუბუქი შენობა-ნაგებობის

სამშენებლო მოედანის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

თბილის (საკ.კოდი: 81.08.16.848)

შ.პ.ს. „დამოუკიდებელი ინჟინერი"-ს
დირექტორი, პროფესორი,
ინჟინერ-გეოლოგი გ. ტლაშაძე

პროექტის მენეჯერი, გმმკ.,
ინჟინერ-გეოლოგი ც. ქოიავა

მთ. გეოლოგი ვ. დლონტი

თბილისი 2022

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

"02" *თებერვალი*, 2022წ.

- **დამკვეთი** - შპს „ილიტეკ" (ს/კ: 404851807), დირექტორი ილია უხუნგუნაშვილი;
- **ობიექტის დასახელება** – სასაწყობე/სამაცივრე მსუბუქი შენობა-ნაგებობის
- სამშენებლო მოედანის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა თბილის (საკ.კოდი: 81.08.16.848);
- **მშენებლობის ტიპი** (ახალი, რეკონსტრუქცია, გაფართოება) – ახალი;
- **ობიექტის მისამართი** – თბილისი (საკ.კოდი: 81.08.16.848);
- **ობიექტის დაპროექტების სტადია** – მუშა დოკუმენტაცია;
- **ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით** – III;
- **ობიექტის ტექნიკური დახასიათება** – საწყობი/მაცივარი, მსუბუქი კონსტრუქციის შენობა-ნაგებობა;
-
- **საძირკვლის სავარაუდო ტიპი:** – გადაწყდება კვლევის საფუძველზე;
- **სავალე სამუშაოები** – ოთხი შურფი, 3მ სიღრმემდე;
- **განსაკუთრებული აღნიშვნები** – შეფასდეს უბნის ამგები გრუნტების, ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრები;
- **შენიშვნა** – *საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია წარმოდგენილ იქნას აკინძული, 2 ეგზემპლარად (ქართულ ენაზე) და აგრეთვე ელ. ვერსია.*

დამკვეთი: *ი. უხუნგუნაშვილი*

სარჩევი:

1. შესავალი;
2. კლიმატური პირობები;
3. სეისმური პირობები;
4. ტექტონიკა, გეომორფოლოგია, გეოლოგია და ჰიდროგეოლოგია;
5. სამშენებლო მოედანის საინჟინრო-გეოლოგიური აღწერა;
6. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები;
7. დასკვნა.

ნახაზები:

ნახაზი 1. გამონამუშევრების განლაგების სქემა;
ნახაზი 2 შურფების ჭრილები;
ნახაზი 3 ლითოლოგიური ჭრილი 01-02-03, 01-04-03;

ტექსტური დანართები:

დანართი 1 გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების ჯამური ცხრილი;
დანართი 2 გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობის ჯამური ცხრილი;
დანართი 3 წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე;
დანართი 4 დეფორმაციის მოდული;
დანართი 5 ჭრა;
დანართი 6 გრუნტების ქიმიური შემადგენლობა;
დანართი 7 გრუნტების აგრესიულობის ხარისხი;
დანართი 8 ფოტოდანართები.

1. შესავალი

შპს „დამოუკიდებელი ინჟინერი"-სა და შპს „ილიტეკ" (ს/კ: 404851807)-ს შორის, 2022 წლის თებერვალის თვეში დადებული ხელშეკრულების (№02022022.3) თანახმად, შპს "დამოუკიდებელმა ინჟინერმა" მიიღო ტექნიკური დავალება ჩაატაროს, დამკვეთის კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე (საკ.კოდი: 81.08.16.848), სასაწყობო/სამაცივრე მსუბუქი შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედანის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა 2022 წლის 06 თებერვალს;

ლაბორატორიული კვლევები მიმდინარეობდა 2022 წლის 07-18 თებერვალს;

კამერალური სამუშაოები მიმდინარეობდა 2022 წლის 07-21 თებერვალს.

საველე კვლევებისას ყველა გამონამუშევარი შესრულდა ტექნიკური დავალების შესაბამისად (სახელმძღვანელოდ გამოყენებულია СНиП 1.02.07-87).

გამონამუშევრებიდან მათი შემდგომი ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებული იქნა დაშლილი და დაუშლელი სტრუქტურის ნიმუშები (ГОСТ 12071-84).

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთვნება I კატეგორიას.

კვლევები მოიცავდა შემდეგ სამუშაოებს:

- გამონამუშევრების გაყვანა;
- შემდგომი ლაბორატორიული კვლევებისათვის ნიმუშების აღება;
- გრუნტების ფიზიკური, მექანიკური და ქიმიური თვისებების ლაბორატორიული კვლევა;
- გამონამუშევრების ჭრილების შედგენა;
- გამონამუშევრების ჭრილებზე დაყრდნობით ლითოლოგიური ჭრილის შედგენა;
- არსებული ფონდური, საველე და ლაბორატორიული მასალის ანალიზის საფუძველზე შესწავლილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენა.

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენისას გამოყენებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი შემდეგი სტანდარტები: - პნ 02.01-08; პნ 01.01-09; СНиП 2,02,01-83, ГОСТ 25100-82, BS 1377, Part 4.

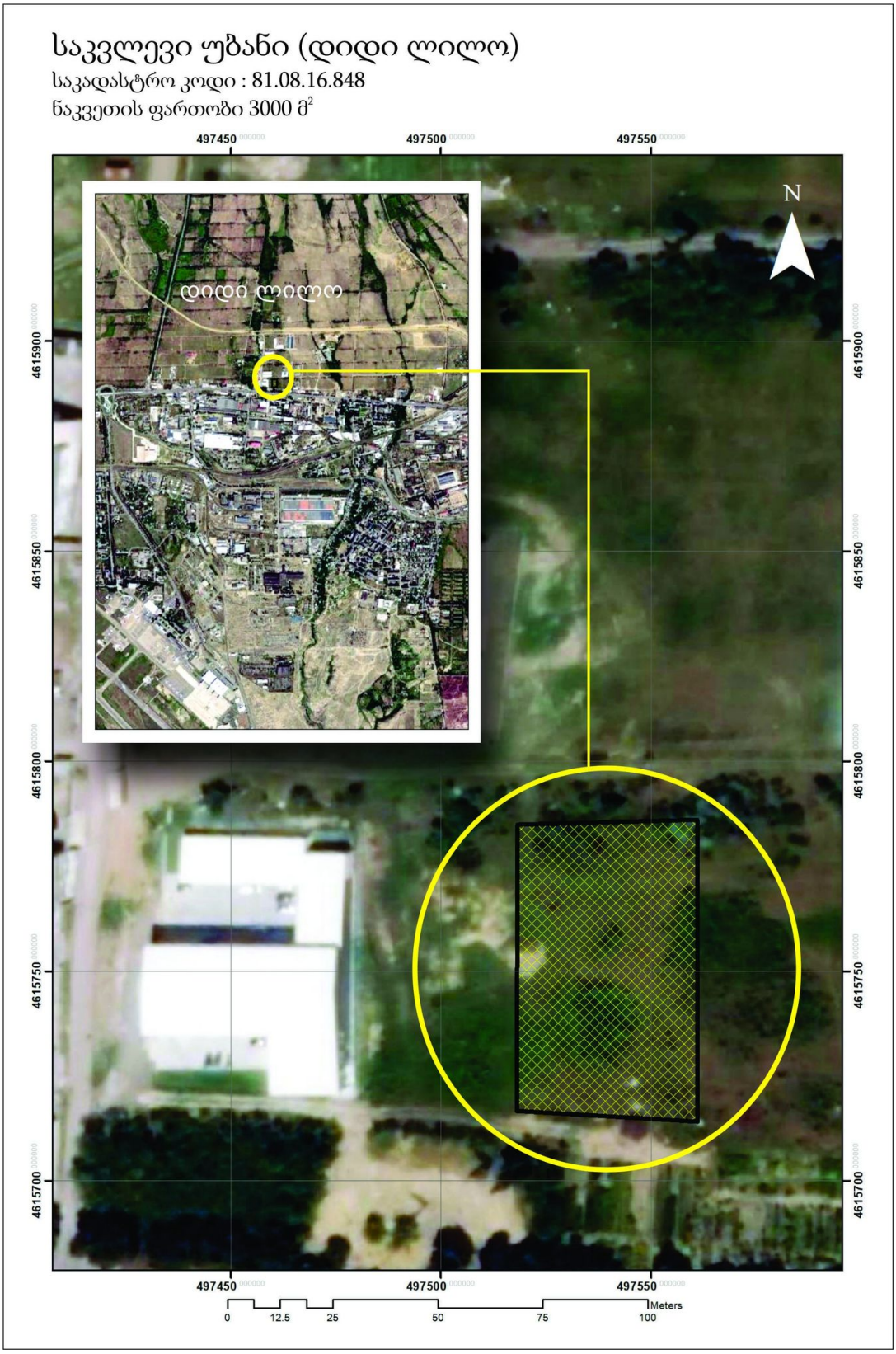
კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი ნაგებობის დაფუძნების საკითხის განსაზღვრა (იხ. სქემა 1).

ზემოთ აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად ჩატარებულ იქნა შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: საწყის ეტაპზე საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით მოხდა მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის და მთლიანად უბნის ვიზუალური დათვალიერება. ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად სამშენებლო მოედანზე გაყვანილი იქნა 4 შურფი (იხ. ნახაზი 1). შურფების ექსკავაცია განხორციელდა სამშენებლო მოედანზე დასაფუძნებელი შენობა ნაგებობის კონტურის ფარგლებში.

ექსკავაციის დროს ხდებოდა გრუნტების დასინჯვა. აღებულ იქნა დარღვეული და დაურღვეველი სტრუქტურის 10 ნიმუში. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების გამოყენებით შედგენილია წინამდებარე ანგარიში.

საოფისე სამუშაოების ფარგლებში განხორციელდა საკვლევი ტერიტორიის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული გეოლოგიური მასალების მოძიება - შესწავლა. ასევე, განხორციელდა საველე გეომექანიკური აღწერების შედეგად მოპოვებული ინფორმაციის პროგრამული დამუშავება.

ანგარიშს თან ახლავს გრუნტების ლაბორატორიული კვლევების კრებსითი ცხრილი, მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის გეგმა (მოწოდებული შემსრულებლის მიერ), შურფების ლითოლოგიური სვეტები და უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი.


საკვლევი უბანი (დიდი ლილო)
საკადასტრო კოდი : 81.08.16.848
ნაკვეთის ფართობი 3000 მ²
497450
497500
497550
4615900
4615850
4615800
4615750
4615700
N
დიდი ლილო
0
12.5
25
50
75
100
Meters

სქემა 1

2. კლიმატური პირობები

საკვლევ უბანს წარმოადგენს თბილისში გიორგი ჩიკვაიძის ქუჩის მიმდებარედ განთავსებული ტერიტორია (იხ. სურათი №1).

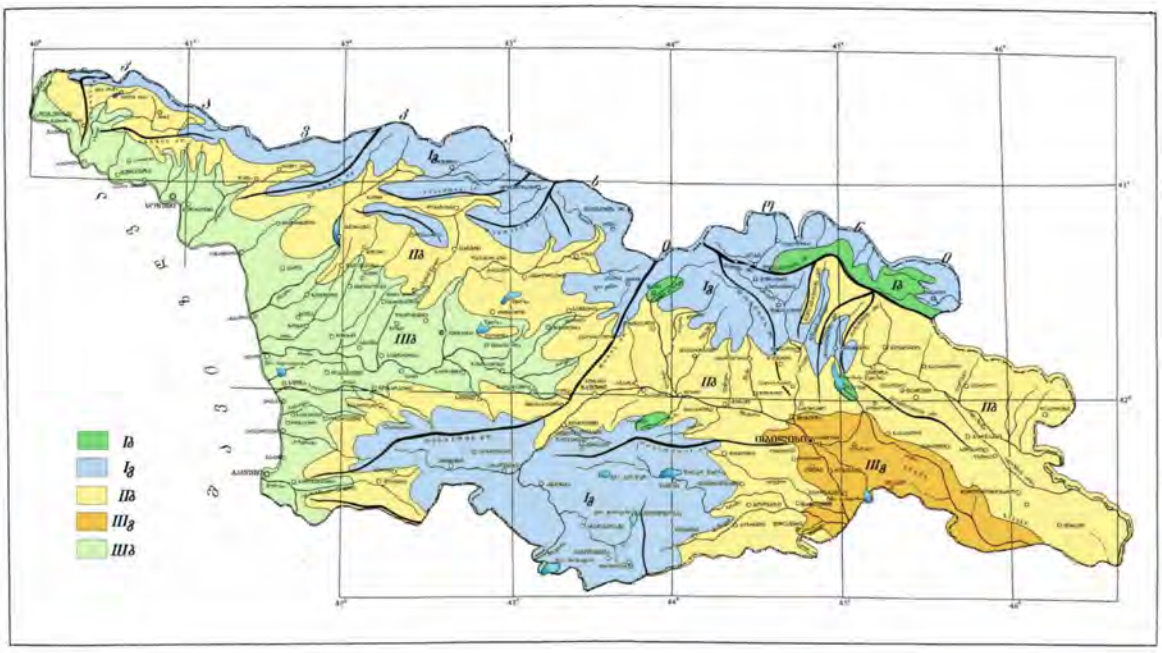


სურათი №1

უბნის კლიმატური პირობების შეფასება ეფუძნება საკვლევი ობიექტის მახლობლად მდებარე მეტეოსადგურის მონაცემებს – თბილისი, აეროპორტი (52). მონაცემები წარმოდგენილია სამშენებლო კლიმატოლოგიის სტანდარტის (პნ 01.05-08) მიხედვით.

საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით საკვლევი ობიექტი მიეკუთვნება III კლიმატური რაიონის, III-გ ქვერაიონს. იანვრის საშუალო ტემპერატურა 0^0C-დან +2^0C-დე ცვალებადობს, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა +25^0C-დან +28^0C-ის ფარგლებში (იხ. რუკა №1).

საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონება



რუკა №1

ჰაერის ტემპერატურული ცვალებადობის პარამეტრები მოცემულია ცხრილებში (2.1; 2.2).

ჰაერი ტემპერატურა - ცხრილი 2.1

თვეები												წლის საშუალო
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0.4	1.9	5.7	11.2	16.6	20.5	24.0	24.1	19.4	13.7	7.3	2.5	12.3

ჰაერი ტემპერატურა - ცხრილი 2.2

აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშ. მაქს.	ყველაზე ცივი ხუთდღიური საშ.	ყველაზე ცივი დღის საშ.	ყველაზე ცივი პერიოდის საშ.	საშუალო ტემპერატურე 13 საათზე	
						ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
-23	40	30.5	-9	-12	0.3	3.4	28.7

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა - ცხრილი 2.3

თვეები												წლის საშუალო
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
73	70	68	65	65	61	58	56	63	70	75	75	67

- ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს – 540მმ;
- ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 145მმ;
- თოვლის საფარის წონა – 0.50კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 14;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა w_0 5 წელიწადში ერთხელ 1.05კპა;
ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა w_0 15 წელიწადში ერთხელ 1.44კპა;
1 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 33 მ/წმ;
5 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 41 მ/წმ;
10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 45 მ/წმ;
15 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 47 მ/წმ;
20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 48 მ/წმ;

ქარის მახასიათებლები - ცხრილი 2.4

ქარის მიმართულების განმეორადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ	
ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი
1/1	3/4	3/8	5/13	2/7	1/2	5/3	80/62	10.0/2.2	10.6/3.5

ქარის მახასიათებლები - ცხრილი 2.5

ქარის მიმართულების და შტილის განმეორადობა (%) შტილი								
ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
1	4	6	12	6	2	3	66	37

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე:

თიხოვანი და თიხნარი - 0 სმ;

წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის თიხაქვიშა – 0;

მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრეშისებური ქვიშის – 0;

მსხვილნატეხოვანის – 0.

3. სეისმური პირობები

საქართველო მდებარეობს კავკასიის რეგიონში, რომელიც ალპურ-ჰიმალაიური კოლიზიური ოროგენული სარტყლის ნაწილია და წარმოადგენს სეისმურად აქტიურ ზონას. ისტორიული და სეისმოლოგიური მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ რეგიონი ხასიათდება საშუალო სეისმურობით. ძლიერი მიწისძვრები მაგნიტუდით 7, ხოლო მაკროსეისმური ინტენსივობით 9 ბალი (MSK სკალა) რეგიონში ფიქსირდება, 10^3-10^4 წლების ინტერვალებით.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური აქტივობა ძირითადად გამოწვეულია რეგიონის რთული ტექტონიკური აგებულებით, რომელიც ევრაზიის და აფრიკა-არაბეთის ლითოსფერული ფილების კონვერგენციისა და კონტინენტური კოლიზიის შედეგია. რაც თავის მხრივ იწვევს კავკასიონის ქედის აღზევებას და ძირითადად შეცოცებითი ტიპის სეისმურად აქტიური რღვევების ფორმირებას (Triep et al. 1995, McClusky et al. 2000, Bird 2003).

რღვევითი სტრუქტურები საქართველოში ძირითადად დაკავშირებულია ტექტონიკური ერთეულების საზღვრებთან. მათი უმრავლესობა აქტიური იყო გვიან ალპურ (ოროგენული) ეტაპზე და ვითარდება დღემდე (Gamkrelidze et al. 1998). ამ მხრივ აღსაღნიშნია კავკასიის ჩრდილო-დასავლური და განედური ორიენტაციის გასწვრივი რღვევები. იგივე ორიენტაციისაა ზოგიერთი ინტრაზონალური რღვევაც. ყველა ეს რღვევა ხასიათდება ძირითადად ხანგრძლივი განვითარებით და წარმოიშვა კავკასიის ფორმირების სხვადასხვა ეტაპზე (შუა პალეოზოურ, ადრე იურულ, გვიან იურულ, ადრე ცარცულ, გვიან ცარცულ, შუა ეოცენურ, გვიან პლიოცენურ) კავკასიისა და ტრანსკავკასიის პალეოსტრუქტურების საზღვრებზე: კუნძულთა რკალები, განაპირა ზღვები, აჭარა-თრიალეთის ინტრარკალური რიფტი. თითქმის ყველა გასწვრივი რღვევა კავკასიონის ფორმირების ოროგენულ ეტაპზე, დედამიწის ქერქის ინტენსიური შეკუმშვის პროცესში ტრანსფორმირდა სიღრმულ შესხლეტვებში (reverse), შეცოცებებსა (thrust) ან ტექტონიკურ ზეწრებში (nappe). კავაკიონის გარდიგარდმო რღვევები (სუბმერიდიანული, ჩრდილო-აღმოსავლური და ჩრდილო- დასავლური) შედარებით ახალგაზრდა ასაკისაა. ზოგიერთი მათგანი განვითარებულია მსხვილ ტექტონიკურ ერთეულებში.

რღვევების უმრავლესობა ლატერალურია. თითქმის ყველა ძირითადი რღვევა დაიკვირვება სხვადასხვა გეოფიზიკურ ველში. მათი უმრავლესობა ჩანს აერო ფოტოებზე. ინტერდისციპლინარულმა კვლევებმა ცხადჰყო, რომ რღვევითი სტრუქტურები ფაქტობრივად უკავშირდება ტექტონიკური ერთეულების კიდეებს. (Adamia et al., 2011).

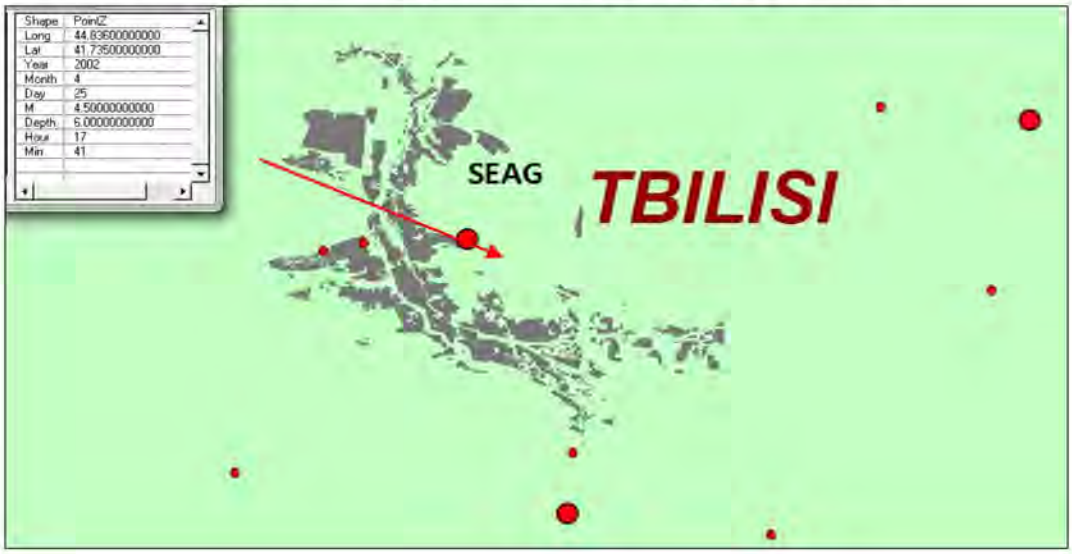
1. *მიწისძვრის კერის ზონების გამოვლენა.* საკვლევი ტერიტორია იყოფა დისკრეტულ სეისმურ კერებად, იმ დაშვებით რომ თითეული კერა ერთგვაროვნია თავისი სეისმურობით შესაბამისად მოცემული მაგნიტუდის მიწისძვრა თანაბარი ალბათობით შეიძლება მოხდეს კერის ნებისმიერ წერტილში.

2. *მიწისძვრათა განმეორებადობის კანონზომიერებების განსაზღვრა.* მიწისძვრების კატალოგის ანალიზის საფუძველზე, თითეული სეისმური კერისთვის დგინდება მაგნიტუდა/სიხშირის დამოკიდებულება, სეისმური აქტივობა და სხვა პარამეტრები.

3. *ფართობზე მიწისძვრის ეფექტის შეფასება.* შერჩეული იქნა ლოკალური მონაცემების საფუძველზე გათვლილი დაცხრომის ფუნქცია, რომლის მიხედვითაც ფასდება მოცემული მაგნიტუდის მქონე მიწისძვრის მიერ გამოწვეული ეფექტი მოცემულ მანძილზე ეპიცენტრიდან. ამავე დროს ყურადღება უნდა მიექცეს დაცხრომის ფუნქციაში მონაცემთა გაბნევას, რომელიც ასევე უნდა იქნეს გათვალისწინებული გათვლებისას.

4. *ფართობზე საშიშროების შეფასება.* სეისმური საშიშროების შეფასება ეფუძნება იმ ფაქტს, რომ კერის ზონაში მოცემული მაგნიტუდის მიწისძვრების მოხდენის ალბათობა მოცემული დაშორებით ერთმანეთისაგან, პროპორციულია კერის ზონის საერთო ფართობის შეფარდებისა იმ ფართობთან რომელსაც მიწისძვრა მოიცავს. ვინაიდან დაშვების თანახმად თითეული კერის ზონა ერთგვაროვანი სეისმურობით ხასიათდება, ადვილად შეიძლება დათვლილი იქნას მიწისძვრის განმეორადობა მიწისძვრის კერის ზონის მოცემულ მონაკეთზე. ხდება ჯამური ინტეგრირება მონაცემებისა გრუნტის რხევის მნიშვნელობების, მაგნიტუდების და მიწისძვრის კერის ზონების მიხედვით. მიღებული შედეგებიდან შესაძლებელია დადგინდეს გადაჭარბების ალბათობა მიწისძვრის ინტენსივობის ან გრუნტის აჩქარების ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის, იმ დაშვებით, რომ სეისმური პროცესი პუასონური ხასიათისაა (ღეიტერ 1990, რამერ 1996, უსსონ 1999).

საკვლევი უბანი სეისმურად მაღალი აქტივობით არ გამოირჩევა. 2012 წლის 25 აპრილს თბილისში დაფიქსირდა მიწისძვრა მაგნიტუდით 4..5, რომლის ინტენსივობაც MSK შკალის მიხედვით 6-7 ბალს აღწევს (იხ. ნახ.1).

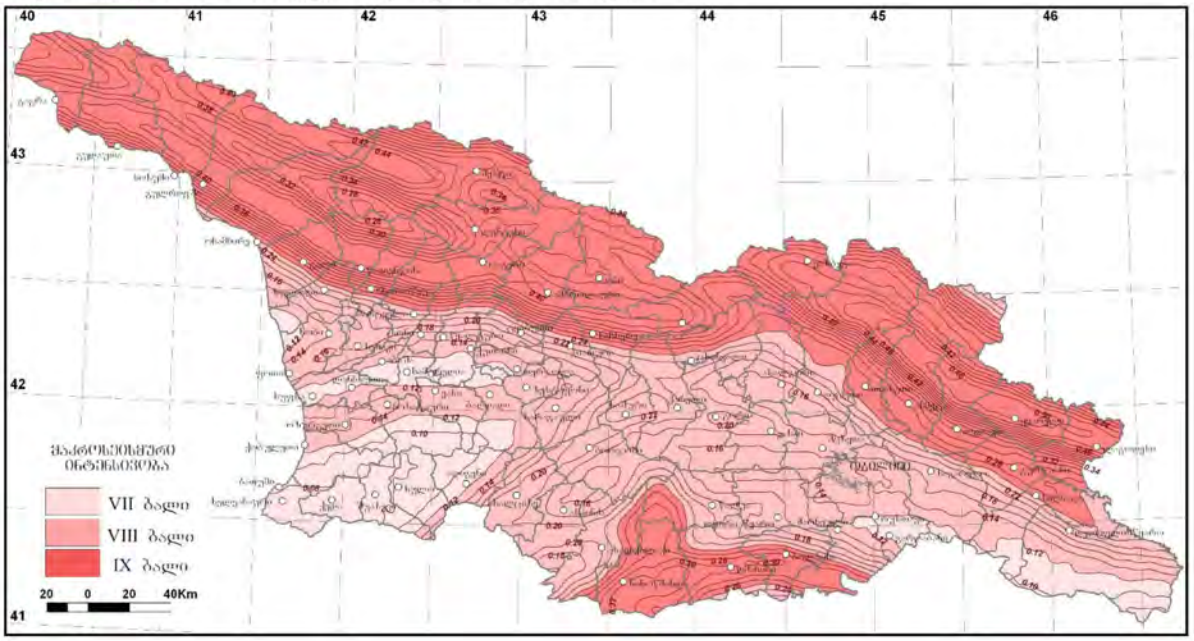


ნახ.1.

განსახილველი უბნის ფარგლებში და მის მომიჯნავე ტერიტორიაზე არსად არ აღინიშნება რაიმე სეისმოგენერირებადი რღვევა.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი, სამშენებლო ნორმების და წესების („სეისმომედეგი მშენებლობა" — პნ 01.01-09) თანახმად, საკვლევი ტერიტორია განეკუთვნება 8 ბალიან (A – სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი 0.17: MSK64 სკალა) სეისმურ რაიონს (იხ. რუკა №2).

სეისმური საშიშროების რუკა
მაქსიმალურ ჰორიზონტულ აჩქარებასა და ბალებში



რუკა №2

4. ტექტონიკა, გეომორფოლოგია, გეოლოგია და ჰიდროგეოლოგია

ტექტონიკური თვალსაზრისით ქ. თბილისი და მისი შემოგარენი მდებარეობს მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთისზონის, სამხრეთ ქვეზონის ასპინძა-თბილისის სექტორში. (იხ. რუკა №3).

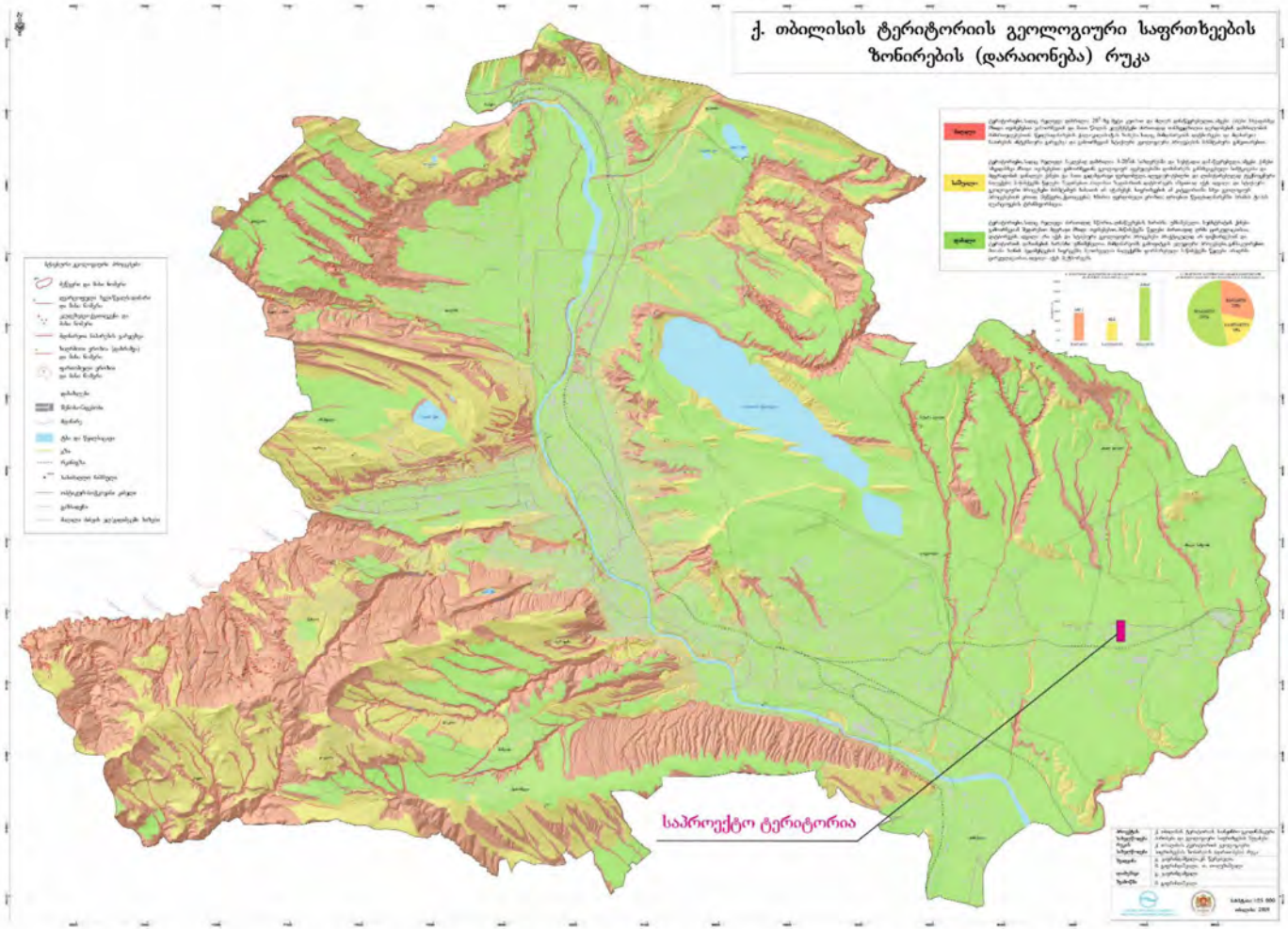

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემა
(ე. გამყრელიძე, 2000)
ტექტონიკური ერთეულების საზღვრები
(მათ შორის, რღვევები, ნაპრალების ზოლები,
რაიონალური ხასიათის და სხვ. ტექტონიკური
ფორმირების მნიშვნელოვანი ზღვრები)
ძირითადი ზონის საზღვრის ზოლის
საზღვრის ზოლის
ქვეზონის ზოლის
ასტრუქტურის და სტრუქტურის ზოლის
ქ. თბილისი
ქ. ბათუმი
ქ. ქუთაისი
ქ. ახალციხე
ქ. ახალქალაქი
ქ. ზესტაფონი
ქ. რუსთავი
ქ. გორი
ქ. ცხინვალი
ქ. ლაგოდეხი
ქ. ყვარელი
ქ. სიღნაღი
ქ. თელავი
ქ. ბორჯომი
ქ. ასპინძა
ქ. ახალციხე
ქ. ნინოწმინდა
ქ. ახალქალაქი
ქ. ბოლნისი
ქ. მარნეული
ქ. გარდაბანი
ქ. დმანისი
ქ. თეთრიწყარო
ქ. წალკა
ქ. ლორე
ქ. ალავერდი
ქ. ბორჯომი

ჯგუფს. რამოდენიმე ადგილას იგი იკვეთება განედური მიმართულების მთებით: თელეთის, სეიდაბადის (თაბორის), ძეძვისა და მაღალ საფეხურებად განლაგებული მტკვრის ტერასებით.

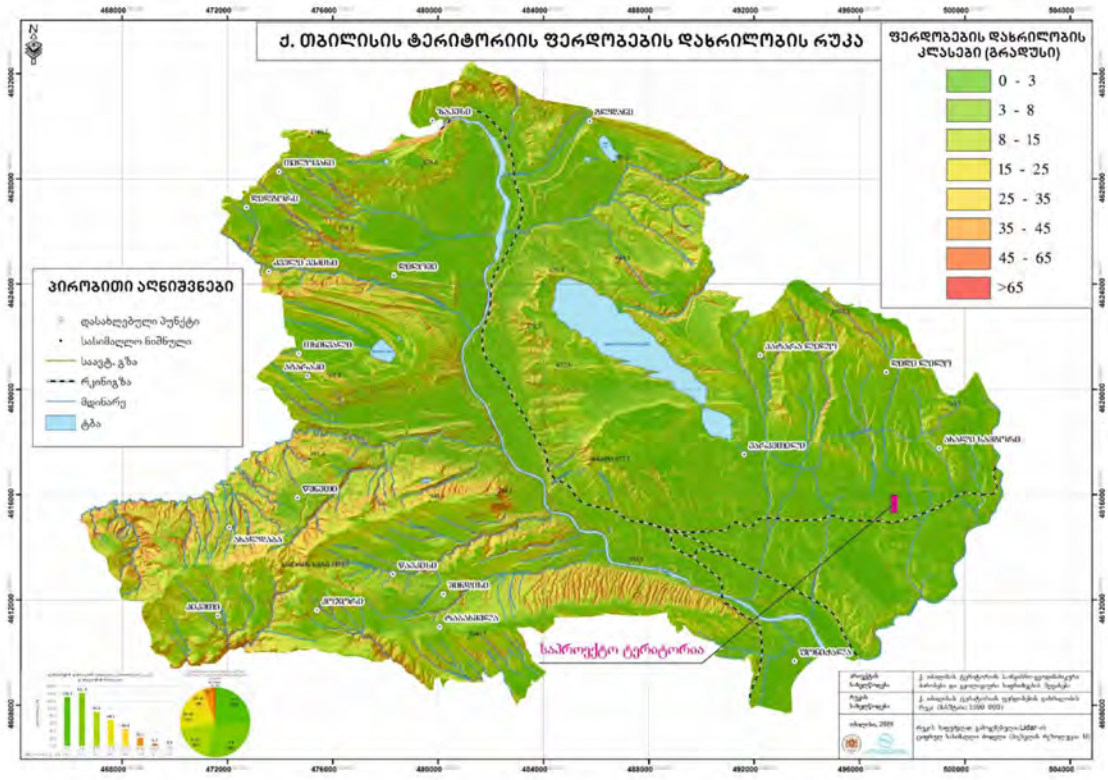
თბილისის მიდამოებში გავრცელებული ქანების შრეები სხვადასხვა დროს – მეზოზოურის ბოლოს, პალეოგენის მიწურულს, მიოცენის რამოდენიმე ეპოქაში, პლიოცენსა (ძირითადად აქჩაგილის წინ) და ადრეულ მეოთხეულში მომხდარი ოროგენეტული, ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ მიმართული მოძრაობების (მთათაწარმომშობი პროცესი) შედეგად საკმაოდ ინტენსიურადაა დანაოჭებული, შექმნილია განედური მიმართულების მრავალი ანტიკლინური და სინკლინური ნაოჭი. მათ შორის შედარებით მოზრდილი ანტიკლინებია: მცხეთის, ლისის (იგივე დიღმის), თბილისის სეიდაბადის (ანუ თაბორის), თელეთის, რუსთავ-ნაცვალწყალის (კაჯარდაგის) და ნორიო-მარტყოფის. სინკლინები: ორმოიან-ხევძმარის, საბურთალოს, ტაბახმელისა და კრწანისის.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი მდებარეობს მდინარე მტკვრის მარცხენა ნაპირზე.

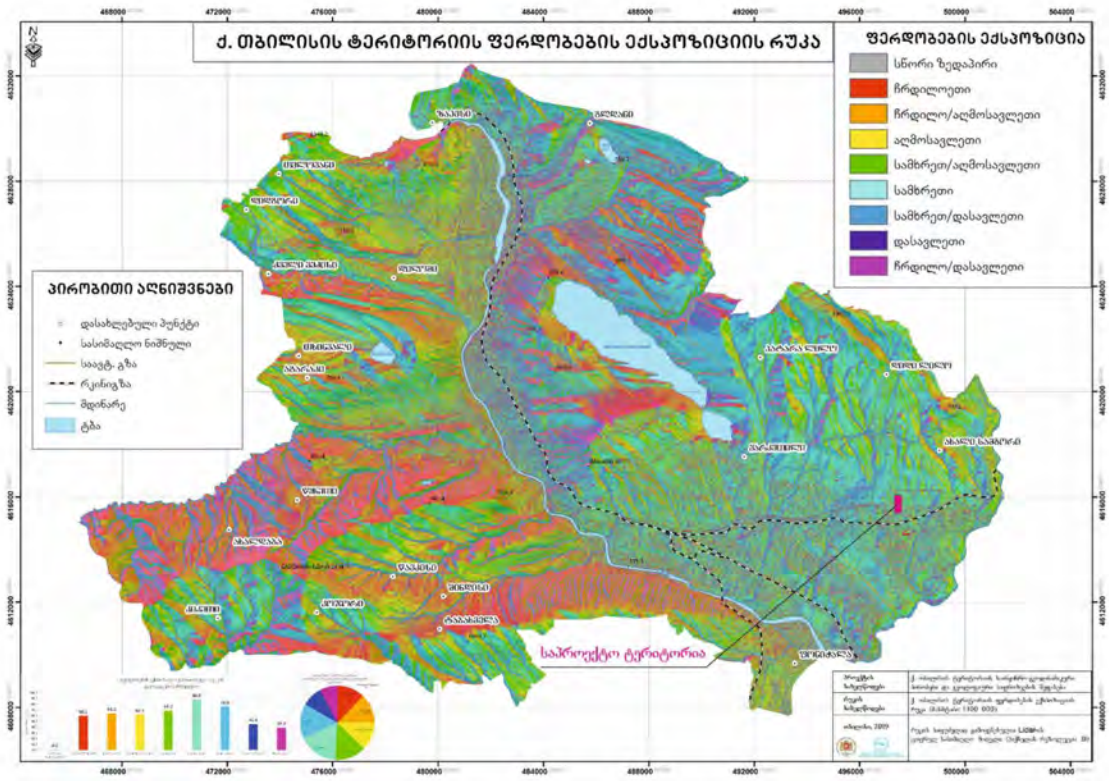
წარმოდგენილი რელიეფი თითქმის მთლიანად ანთროპოგენულია, შეცვლილია - დიდი ქალაქებისათვის დამახასიათებელი ინფრასტრუქტურით - ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად. რელიეფის ფორმებიდან გამომდინარე საშიში გეოდინამიური პროცესები შესწავლილი უბნის ფარგლებში არ შეინიშნება (იხ. რუკა №4, 5 და 6).


ქ. თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების (დარაიონება) რუკა
საპროექტო ტერიტორია

რუკა №4


ქ. თბილისის ტერიტორიის ფერდობების დახრილობის რუკა
ფერდობების დახრილობის კლასები (გრადუსი)
0 - 3
3 - 8
8 - 15
15 - 25
25 - 35
35 - 45
45 - 65
>65
პირობითი აღნიშვნები
დასახლებული პუნქტი
სასიმაღლო ნიშნული
საავტ. გზა
რკინიგზა
მდინარე
ტბა
საპროექტო ტერიტორია

რუკა №5


ქ. თბილისის ტერიტორიის ფერდობების ექსპოზიციის რუკა
ფერდობების ექსპოზიცია
სწორი ზედაპირი
ჩრდილოეთი
ჩრდილო/აღმოსავლეთი
აღმოსავლეთი
სამხრეთ/აღმოსავლეთი
სამხრეთი
სამხრეთ/დასავლეთი
დასავლეთი
ჩრდილო/დასავლეთი
პირობითი აღნიშვნები
დასახლებული პუნქტი
სასიმაღლო ნიშნული
საავტ. გზა
რკინიგზა
მდინარე
ტბა
საპროექტო ტერიტორია

რუკა №6

თბილისი და თბილისისპირა რაიონი აჭარა-თრიალეთის ზონის აღმოსავლეთი დაბოლოებაა, რომელიც აგებულია პალეოგენისა და ნეოგენის ასაკის მოლასური, ფლიშური და ვულკანოგენური ქანებით. მნიშვნელოვან ფართზე ეს ძირითადი ქანები გადაფარულია მეოთხეული ასაკის ნალექებით. პალეოგენის ასაკის ქანებით აგებულია ქალაქის ფარგლებში არსებული განედური მიმართულების ნაოჭები, ხოლო ნეოგენური ასაკის ქანები გავრცელებულია ქალაქის საზღვრებს გარეთ და წარმოდგენილნი არიან როგორც ზღვიური, ისე კონტინენტური მოლასური ტიპის ნალექებით (იხ. რუკა №7).

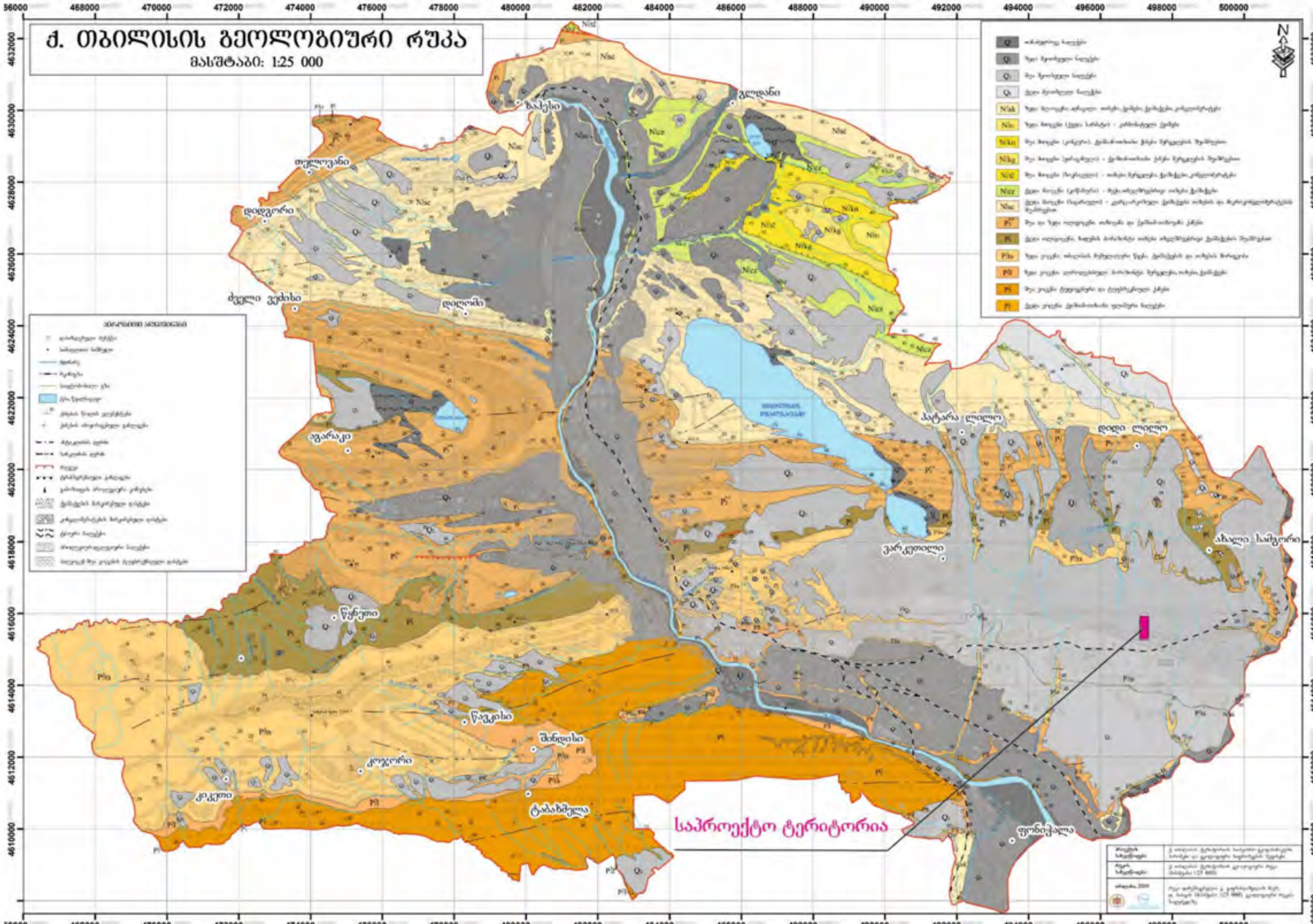
საკვლევი საპროექტო ტერიტორია წარმოდგენილია ზედა მეოთხეული (Q) და ეოცენური (E_2^3) წარმოშობის ნალექებით.

ქვემოთ დეტალურად არის განხილული მოცემული ასაკის ნალექების სტრატიგრაფია.

ზედა ეოცენი (E_2^3). შუა ეოცენის ტუფოგენური ნალექები აღმავალ ჭრილში თანხმობით იცვლება ზედა ეოცენის დანალექი ფლიშური ქანებით. თბილისის ფარგლებში ზედა ეოცენი ორ ლითოსტრატიგრაფიულ ერთეულად იყოფა: ქვედა ნაწილი, ნავთლუღის წყება აგებულია, ძირითადად, მუქი ნაცრისფერი, დაფიქლებული, ბიტუმიზებული თიხებით და ქვიშაქვებით, ალევროლიტების და მერგელების შუაშრეებით (50 – 260 მ). ჭრილის ზედა ნაწილში თბილისის ნუმულიტებიანი წყებაა განვითარებული, რომელიც წარმოდგენილია, ძირითადად, თიხებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით, მერგელების შუაშრეებით. დასავლეთით მის შემადგენლობაში ჩნდება აგრეთვე უხეშმარცვლოვანი ქვიშაქვები და კონგლომერატები (700 – 800 მ).

მეოთხეული ნალექები (Q). თბილისის ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში მეოთხეული კონტინენტური ფაციესით არის წარმოდგენილი. აქ გამოიყოფა ალუვიური, დელუვიური, პროლუვიური, ტბიური, ტბიურ-ჭაობური და ტექნოგენური წარმონაქმნები.

ალუვიური ნალექები. თბილისის ტერიტორიაზე მდ. მტკვრის რამდენიმე ტერასა არის გამოხატული, როგორც მარცხენა სანაპიროზე, ისე მარჯვენა სანაპიროზე. დ. წერეთლის მიხედვით (1965) მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე 6 მდინარეული ტერასა გამოიყოფა შემდეგი თანმიმდევრობით:


ქ. თბილისის გეოლოგიური რუკა
მასშტაბი: 1:25 000
ზაჰესი
გლდანი
თელოვანი
დიდგორი
დიღომი
აგარაკი
პატარა ლილო
დიდი ლილო
ახალი სამგორი
ვარკეთილი
წყნეთი
წავკისი
შინდისი
კოჯორი
კიკეთი
ტაბახმელა
ფონიჭალა
საპროექტო ტერიტორია

რუკა №7

1. ჭალისზედა "დიდუბე-ჩუღურეთის" ტერასა, კალაპოტიდან 3-5 მეტრის სიმაღლეზე;

2. „საბურთალო-ვაკე-ავლაბრის" ტერასა, კალაპოტიდან 40-50 მეტრის სიმაღლეზე;

3. „არსენალის" ტერასა, კალაპოტიდან 60-70 მეტრის სიმაღლეზე;

4. „კუკიის" ტერასა, კალაპოტიდან 110-130 მეტრის სიმაღლეზე;

5. „ლოტკინის მთის" ტერასა, კალაპოტიდან 160-170 მეტრის სიმაღლეზე;

6. „მახათას" ტერასა, კალაპოტიდან 240-250 სიმაღლეზე.

შესწავლილი უბანი საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის წნევიანი წყლების ოლქში და მიეკუთვნება თბილისის ნაპრალურ და ნაპრალურ-კარსტული წნევიანი წყლების რაიონს.

ქ. თბილისის ჰიდროგეოლოგიური შესწავლა ძირითადად ქალაქის განაშენიანებასა და რეკონსტრუქციასთან არის დაკავშირებული, რის გამოც, უმეტეს შემთხვევაში, მიწისქვეშა წყლები შენობა-ნაგებობების მშენებლობის, მათი შემდგომი ექსპლუატაციის და მეწყრული პროცესების წარმოქმნა-რეაქტივაციის ერთ-ერთ განმსაზღვრელ ფაქტორად განიხილება.

წლების განმავლობაში, სხვადასხვა უბნების (მათ შორის, მიწისქვეშა სამთო-გამონამუშევრების) სამშენებლო პირობების განსაზღვრის მიზნით განხორციელებული მარშრუტული აგეგმვების, ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებული გრუნტების ნიმუშებისა და წყლის სინჯების ლაბორატორიული ანალიზების საფუძველზე (ჯაფარიძე გ., 1984; ხარატიშვილი ლ., ოსიტაშვილი ნ., 1959), შესაძლებელი ხდება დახასიათდეს ქ. თბილისის ტერიტორიაზე ფორმირებული მიწისქვეშა წყლები.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ბუაჩიძე ი., 1970), ქ. თბილისის ტერიტორია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალური და ნაპრალური წყლების თბილისის წყალწნევიან სისტემას მიეკუთვნება. აღნიშნულ ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში (და უშუალოდ ქ. თბილისის ტერიტორიაზეც) ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავებული ქიმიური შედგენილობის, გენეზისის და ცირკულაციის მიწისქვეშა წყლებს ვხვდებით, რაც ცხადია, რთული და

მრავალფეროვანი სტრუქტურულ-ტექტონიკური, გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური აგებულებით არის განპირობებული.

<u>ჰიდროგეოლოგიური ნიშანთვისებების გათვალისწინებით, საპროექტო საკვლევ ტერიტორიაზე, დაღმავალ ჭრილში, გამოიყოფა:</u>

<u>მეოთხეული ასაკის ნალექებში ფორმირებული მიწისქვეშა წყლები (Q);</u>

<u>ზედა ეოცენის ასაკის ნალექების ნაპრალური ცივი წყლები (E_2^3);</u>

მეოთხეული ასაკის ნალექების წყალშემცველობას ცალკეული შრეების ლინზისებური განლაგება, სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის (დაწყებული თიხებიდან - უხეში ფრაქციით დამთავრებული) შრეების მონაცვლეობა და ხლართული გადაშრევება განსაზღვრავს. ამიტომ ეს ნალექები ყველგან წყალშემცველი არ არის. გრუნტების ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე, როგორც ვერტიკალური, ასევე ჰორიზონტალური მიმართულებით, მაღალ დიაპაზონში (0.4-დან 120 მ/დღ.ღ) ცვალებადობს და მათ გრანულომეტრიულ შედგენილობაზე არის დამოკიდებული. მეოთხეული ასაკის ნალექებში მიწისქვეშა წყლები მდ. მტკვრის ჭალისზედა ტერასების ალუვიურ, დელუვიურ-პროლუვიურ-ტექნოგენურ, ტბიურ-ჭაობურ და ტბიურ ნალექებში ფორმირდება.

ალუვიურ ნალექებთან დაკავშირებული მიწისქვეშა წყლები ქიმიური შემადგენლობით ძირითადად ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმიანია, სიხისტით - 3.0-12.5 მგ.ექვ/ლ. საერთო მინერალიზაციის სიდიდე 0.4-4.5 გ/ლ ფარგლებშია და მდ. მტკვრის ტერასების სიმაღლის ზრდასთან მიმართებით ცვალებადობს. მაგალითად, მდ. მტკვრის კალაპოტის და კალაპოტზედა ტერასის ფარგლებში (ორთაჭალის, ფონიჭალის, დიდი დიღმის, ავჭალის ტერიტორია) წყლის საერთო მინერალიზაცია 1 გ/ლ-მდეა, პირველ ჭალისზედა ტერასაზე - 1 გ/ლ-დან

3 გ/ლ დიაპაზონში იცვლება, ხოლო მეორე ჭალისზედა ტერასის წყლების მინერალიზაცია 4.5 გ/ლ-ს აღწევს. ალუვიური ნალექების მიწისქვეშა წყლების რეჟიმი უშუალოდ დამოკიდებულია მდინარის დონის ცვალებადობაზე. მდინარის რეჟიმის ცვალებადობა მნიშვნელოვნად ზემოქმედებს ჭალაში გამომავალი წყაროების დებიტზე. ალუვიურ ნალექებთან დაკავშირებული წყალ შემცველი ჰორიზონტის ხაზობრივი წყალგამოვლინებები პერიოდულად აღინიშნება ნიკოლოზ ბარათაშვილის აღმართის კარნიზის გასწვრივ, სადაც

კარნიზზე ალუვიური ნალექებიდან ჩამომდინარე წყლის ნაკადები ჩანს. ამ ტერასის წყალსიუხვე 2.5 ლ/წმ-ს არ აღემატება. ზოგიერთ უბანზე წყალს უმნიშვნელო დაწნევა (0.7 მ) აქვს, რაც იმით აიხსნება, რომ კენჭნარის შრეები ერთმანეთისგან თიხების და თიხნარების შუაშრეებით არის განცალკევებული.

ზედა ეოცენის ასაკის ნალექების წყალშემცველობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ადგილის ტექტონიკურ აგებულებაზე. ტექტონიკურად აშლილი ტერიტორიის ფარგლებში ხშირად ვხვდებით აღმავალ წყაროებს, განსაკუთრებით ქანთა დაძირვის ადგილებში, სადაც ნალექებში ღრმა ხევებია გაჭრილი. წყაროების დებიტები 1.5-3.0 ლ/წმ ფარგლებშია. ზედა ეოცენის ნალექების გაწყლიანება დაკავშირებულია ქვიშაქვების ფენებთან, ხოლო არგილიტები პრაქტიკულად წყალგაუმტარია. სიღრმის მატებასტან ერთად შეინიშნება წყალშემცველობის კლება. ქანების გაწყლიანება ნაპრალთა გავლით, ძირითადად მეოთხეულ საფარში არსებული წყლების ხარჯზე ხდება. ზედა ეოცენის ის ქანები, რომლებიც ჭალის ტერასის დონეზე დაბლა არის განლაგებული, პრაქტიკულად უწყლოა. ეს აიხსნება მათი გამოფიტვის დაბალი ხარისხითა და არგილიტის ფენების არსებობით, რომლებიც ხელს უშლის წყლების სიღრმეში ჩაღწევას. მდ. მტკვრის ჭალაში, გალაკტიონ ტაბიძის ხიდის მარჯვენა ბურჯთან გაყვანილი ერთ-ერთი ჭაბურღილიდან საცდელი ამოტუმბვის შედეგად, მდ. მტკვრის კალაპოტის კლდოვანი ფსკერიდან 35 მეტრის სიღრმეზე წყლის შემოდინება 0.12 ლ/წმ არ აჭარბებდა. წყლის ქიმიური შედგენილობა და ტემპერატურა შედარებით სტაბილური იყო და მკვეთრად განსხვავდებოდა მდ. მტკვრის წყლისგან. აღნიშნული ასაბუთებს, რომ მდინარის წყლის ჩაჟონვას ზედა ეოცენის ასაკის ქანებში ადგილი არ აქვს. ზედა ეოცენის ნალექებთან დაკავშირებულ მიწისქვეშა წყალს სხვადასხვა მინერალიზაცია (0.8 გ/ლ-დან - 8.8 გ/ლ-მდე) ახასიათებს. წყლის ქიმიურ შემადგენილობაში ანიონებიდან წამყვანია სულფატ-იონი, კათიონებიდან - ნატრიუმი, კალციუმი და მაგნიუმი. იმ შემთხვევაში, როდესაც სულფატ-იონთან ერთად წამყვანი ანიონი ჰიდროკარბონატია, წყალი შედარებით დაბალი მინერალიზაციით ხასიათდება.

დასკვნის სახით აღვნიშნავთ, რომ ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გავრცელებული მიწისქვეშა წყლების მახასიათებლების გათვალისწინება და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ-წყლოვანი თვისებების დეტალური შესწავლა აუცილებელი წინაპირობაა სხვადასხვა საინჟინრო-ჰიდრო-გეოლოგიური

საკითხების გადასაწყვეტად, განსაკუთრებით, ქალაქმშენებლობის თანამედროვე პირობებში, როდესაც გეოლოგიური გარემო ინტენსიურ, მზარდ ტექნოგენურ დატვირთვას განიცდის.

5. სამშენებლო მოედანის საინჟინრო-გეოლოგიური აღწერა

წარმოდგენილი რელიეფი თითქმის მთლიანად ანთროპოგენულია (იხ. სურათი 2), შეცვლილია დიდი ქალაქებისათვის დამახასიათებელი ინფრასტრუქტურით ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად. რელიეფის ფორმებიდან გამომდინარე საშიში გეოდინამიური პროცესები შესწავლილი უბნის ფარგლებში არ შეინიშნება.



სურათი 2

საკვლევი უბანი წარმოადგენს ხელოვნურად მოსწორებულ მოედანს, რომელიც წარმოდგენილია პროლუვიურ-დელუვიური (pdQ_4) და ალუვიური (aQ_4) ნალექებით, რომელთა სახურავს ნიადაგის ფენა წარმოადგენს. მოედანი გეოლოგიური თვალსაზრისით წარმოადგენს მდ. მტკვრის ტერასას, რაც გამოიხატება კენჭნაროვანი გრუნტის გამოვლენაში. კენჭნაროვანი გრუნტი ვლინდება შრეების, შუაშრეების, ლინზების, ჯიბეების და ბუდობების სახით, რაც კარგად დაიკვირვება მიმდებარე ტერიტორიაზე. მოედანის აგები ქანების გავრცელება არაერთგვაროვანია.

საველე და ლიტერატურის კვლევის შედეგების ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია სავარაუდოდ გამოვყოთ ნიადაგის ფენა და ორი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი – **სგე** (GE):

ნიადაგის ფენა თიხა, ყავისფერი, მყარი, კენჭნარის (25%) ჩანართებით და მცენარეული ფესვების შემცველობით;

სგე 1 თიხნარი, ღია ყავისფერი-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30-35%-მდე ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით (dpQ_{IV}) (ГОСТ 25100-82);

სგე 2 კენჭნაროვანი გრუნტი, ღორღის, ხვინჭის და ხრეშის ჩანართებით, იშვიათად ლოდებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%-მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით (aQ_{IV}) (ГОСТ 25100-82);

გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან: **სგე 1** გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-96б Грунты, классификация), **სგე 2** გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის ფხვიერი შეუკავშირებელი გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-96б Грунты, классификация).

გრუნტების სეისმურობა დადგენილი იქნა სამშენებლო ობიექტის 8 (A–0.17) სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) ბალიანი სეისმურობის ზონაში მდებარეობის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით („სეისმომედეგი მშენებლობა" პნ 01.01-09). აღნიშნულის თანახმად, სეისმურობის მიხედვით გრუნტები განეკუთვნება: **სგე 1** და **სგე 2** - II კატეგორიას და განისაზღვრება 8 ბალით.

გრუნტების (სგე) ნორმატიული მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში № 7.1.

6. ᲑᲠᲣᲜᲢᲔᲑᲘᲡ ᲚᲐᲑᲝᲠᲐᲢᲝᲠᲘᲣᲚᲘ ᲙᲕᲚᲔᲕᲘᲡ ᲨᲔᲓᲔᲒᲔᲑᲘ

საკვლევ ტერიტორიაზე გაყვანილი გამონამუშევრებიდან აღებული იქნა 10 გრუნტის (ГОСТ 12071-84) ნიმუში (ГОСТ 4979-79).

ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა საქართველოში მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად (ГОСТ 9,015-74, СНиП 2,03,11-85).

ლაბორატორიული კვლევა მოიცავდა გრუნტების დაუშლელი (მონოლითური) და დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშების კვლევას.

ლაბორატორიულად შესწავლილია 10 ნიმუში: 10 ნიმუში ქანების ფიზიკური და მექანიკური მაჩვენებლები (დანართი 1), 2 ნიმუში ქანების ქიმიური შემადგენლობა (დანართი 6).

როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე გამოიყო 2 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (**სგე**):

სგე 1 თიხნარი, ღია ყავისფერი-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30-35%-მდე ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით (dpQ_{IV}) (ГОСТ 25100-82);

სგე 2 კენჭნაროვანი გრუნტი, ღორღის, ხვინჭის და ხრეშის ჩანართებით, იშვიათად ლოდებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%-მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით (aQ_{IV}) (ГОСТ 25100-82).

დანართი 1 - გამოთვლილია ჩვენს მიერ უკვე გამოყოფილი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკური და მექანიკური მაჩვენებლების საშუალო მნიშვნელობები;

დანართი 2 - მოყვანილია გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობის ჯამური ცხრილი;

დანართი 3 წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე;

დანართი 4 – განსაზღვრულია დეფორმაციის მოდული;

დანართი 5 – განხილულია შედეგები წინააღმდეგობა ერთღერძა ჭიმვაზე;

დანართი 6 - წარმოდგენილია გრუნტების ქიმიური შემადგენლობა;

დანართი 7 - დადგენილია გრუნტების აგრესიულობა;

გამოკვლეული უბნების ამგები გრუნტების ქიმიური შემადგენლობა შესწავლილია 2 ნიმუშით (დანართი 6). გრუნტების აგრესიულობის ხარისხი სხვადასხვა მარკის ბეტონების მიმართ მოცემულია დანართში 7.

როგორც დანართებიდან ჩანს გრუნტები არ არიან აგრესიულები არც ერთი სახის ბეტონის მარკის მიმართ.

არცერთ შურფში არ გამოვლინდა გრუნტის წყლები.

მონაცემები იხილეთ 7 თავში, ცხრილი 7.1-ში, ნორმატიული მაჩვენებლები.

7. დასკვნა

საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება III კლიმატურ და III-გ ქვერაიონს. იანვრის საშუალო ტემპერატურე 0^0C-დან $+2^0$C-დე იცვლება, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა $+25^0$C-დან $+28^0$C-ის ფარგლებშია;

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი, სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01-09)-დამტკიცების თანახმად, საკვლევი ტერიტორია განეკუთვნება 8 ბალიან (A – სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი 0.17) (MSK64 სკალა) სეისმურ რაიონს;

საველე და ლიტერატურის კვლევის შედეგების ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია სავარაუდოდ გამოვყოთ ნიადაგის ფენა და ორი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი – სგე (GE):

- **ნიადაგის ფენა** თიხა, ყავისფერი, მყარი, კენჭნარის (25%) ჩანართებით და მცენარეული ფესვების შემცველობით;
- **სგე 1** თიხნარი, ღია ყავისფერი-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30-35%-მდე ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით (dpQ_{IV}) (ГОСТ 25100-82);
- **სგე 2** კენჭნაროვანი გრუნტი, ღორღის, ხვინჭის და ხრეშის ჩანართებით, იშვიათად ლოდებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%-მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით (aQ_{IV}) (ГОСТ 25100-82);

გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან: **სგე 1** გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-96б Грунты, классификация), **სგე 2** გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის ფხვიერი შეუკავშირებელი გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-96б Грунты, классификация);

გრუნტების სეისმურობა დადგენილი იქნა სამშენებლო ობიექტის 8 (A–0.17) სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) ბალიანი სეისმურობის ზონაში მდებარეობის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით

(„სეისმომედეგი მშენებლობა" პნ 01.01-09). აღნიშნულის თანახმად, სეისმურობის მიხედვით გრუნტები განეკუთვნება: **სგე 1** და **სგე 2** - II კატეგორიას და განისაზღვრება 8 ბალით;

გრუნტები არ არიან აგრესიულები არც ერთი სახის ბეტონის მარკის მიმართ;

საშიში გეოლოგიური მოვლენები ადგილზე ამ ეტაპზე არ ფიქსირდება;

საანგარიშო წინააღმდეგობა Ro შეადგენს: **სგე 1** – 218კპა,**სგე 2** – 450კპა, (პნ 2.02.01-83);

სამშენებლო მოედანზე რაიმე სახის საინჟინრო გეოლოგიური მოვლენა ან პროცესი, რომელიც ხელს შეუშლის შენობა-ნაგებობის მშენებლობას ან მის შემდგომ ექსპლუატაციას მოსალოდნელი არ არის;

კვლევების შედეგად მიღებული საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების საჭირო ნორმატიული მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში 7.1.

ნორმატიული მაჩვენებლების ცხრილი

ცხრილი 7.1

სგგ №	გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (მექანიზირებული, სნწ-IV-2-82)	გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (ხელით, სნწ-IV-2-82)	გრუნტის კატეგორია სეისმურობის მიხედვით (ᲡᲜ 01.01-09)	დროებითი ქანობი (СНиП-III-Б-71)			ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, გ/სმ3 ρs	ბუნებრივი სიმკვრივე, გ/სმ3 ρ	ჩონჩხის სიმკვრივე, გ/სმ3 ρd	თავისუფალი გაბერვადობა, %	წინაღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე, Rc კპა	წინაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	დეფორმაციის მოდული, E კპა	პუასონის კოეფიციენტი	გრუნტების საანგარიშო წინაღმდეგობა, R₀ კპა
				1.5 მ	3.0 მ	5.0 მ											
1	33გ-II	33გ-II	II	1:0	1:0.5	1:0.75	25.0	2.71	1.92	1.54	1.94	368	23.05	25.74	16967	0.35	218
2	6ვ-III	5ბ-III	II	1:0.5	1:1	1:1	19.7	2.72	1.95	-	-	-			30000	0.23	450

გრუნტების ნორმატიული მაჩვენებლები მოცემულია, ლაბორატორიული კვლევების, სხვადასხვა სამშენებლო ნორმებისა და წესების - (მათ შორის "შენობების და ნაგებობების ფუძეები (ᲡᲜ 02.01-08)" დამტკიცების შესახებ) გამოყენებით და მასზედ დაყრდნობით.

ლიტერატურის სია

1. პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.
2. პნ 02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი.
3. პნ 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა". საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი.
4. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით).
5. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია ბურღვა-აფეთქების მიხედვით).
6. СНиП-2,02,01-83* Строительные нормы и правилаю Основания зданий и Сооружений.
7. ГОСТ 12071-84 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
8. СНиП 1.02.07-87 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
9. ГОСТ 25100-82 Грунты, классификация.
10. ГОСТ 25100-95 Грунты, классификация.
11. СНБ 5.01.01-99 Основания и фундаменты зданий и сооружений.
12. СП 11-105-97 Система нормативных документов в строительстве, свод правил по инженерным изысканиям для строительства, инженерно-геологические изыскания для строительства.
13. Методические Рекомендации по сбору инженерно-геологической информации и использованию табличных геотехнических данных при проектировании земляного полотна Автомобильных дорог. Москва, 1981г.
14. BS 1377, Part 4 Compaction-related tests.
15. Маруашвили Л. И. Геоморфология Грузии. Издательство „ МЕЦНИЕРЕБА„. Тбилиси, 1971.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები (848)

#	ბურ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დამსხლილი	ბუნებრივი ტენიანობა W, %	ფიზიკური თვისებები												შეკანიკური თვისებები			
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/სმ³									ბუნებრივი			
						დენადობის ზღვარი W_L %	პლასტიკურობის ზღვარი W_P %	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	მინერალური ნაწილის, ρ_s	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d	ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენტევადობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დენადობის მაჩვენებელი, I_L	თვისუფალი ბაზორჩვება, %	წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე, Rc კპა	ჭრა		დეფორმაციის მოდული, E კპა
																			მიმაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	
1	2	3	4	5	6				7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
სგე 1 *თიხნარი, ღია ყავისფერი-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30-35%-მდე ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით*																					
1	1	1.2	2.7-2.9	მ	25.3	34.81	22.36	12.45	2.71	1.91	1.52	43.75	0.778	28.70	0.88	0.24	1.87	364	-	-	-
2	2	2.2	2.5-2.7	მ	23.9	33.23	18.53	14.70	2.72	1.94	1.57	42.43	0.737	27.10	0.88	0.37	-	-	23.47	27.11	-
3	3	3.2	2.3-2.5	მ	25.1	38.45	23.69	14.76	2.72	1.93	1.54	43.28	0.763	28.05	0.89	0.10	-	-	-	-	16967
4	4	4.2	1.2-1.4	მ	24.4	35.64	21.85	13.79	2.71	1.90	1.53	43.64	0.774	28.57	0.85	0.18	2.01	372	-	-	-
5	4	4.4	2.6-2.8	მ	26.1	32.87	19.31	13.56	2.71	1.92	1.52	43.82	0.780	28.78	0.91	0.50	-	-	22,62	24.36	
საშუალო					**25.0**	**35.00**	**21.15**	**13.85**	**2.71**	**1.92**	**1.54**	**43.38**	**0.766**	**28.24**	**0.88**	**0.28**	**1.94**	**368**	**23.05**	**25.74**	**16967**
სგე 2* *კენჭნაროვანი გრუნტი, ღორღის, ხვინჭის და ხრეშის ჩანართებით, იშვიათად ლოდებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%-მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით*																					
6	1	1.1	0.7-0.9	დ	19.3	31.26	20.11	11.15	2.72	-	-	-	-	-	-	-0.07	-	-	-	-	-
7	2	2.1	1.4-1.6	დ	20.5	33.48	21.14	12.34	2.72	-	-	-	-	-	-	-0.05	-	-	-	-	-
8	3	3.1	0.6-0.8	დ	17.4	32.75	19.63	13.12	2.71	-	-	-	-	-	-	-0.17	-	-	-	-	-
9	4	4.1	0.8-1.0	დ	21.3	31.86	21.17	10.69	2.72	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
10	4	4.3	2.0-2.2	დ	20.1	34.55	20.88	13.67	2.72	-	-	-	-	-	-	-0.06	-	-	-	-	-
საშუალო					**19.7**	**32.78**	**20.59**	**12.19**	**2.72**	-	-	-	-	-	-	**-0.07**	-	-	-	-	-

*შენიშვნა: * მონაცემები მოცემულია შემავსებელისათვის*

შემსრულებელი: გ. ტლაშაძე

გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ჯამური ცხრილი

##	ჭურჭი №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	საცერზე დარჩენილი ფრაქციის %														
				საცერში გასულილი ფრაქციების ჯამური %														
				0.000	0.002	0.005	0.05	0.1	0.25	0.5	1	2	3	5	10	20	40	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1	1.1	0.7-0.9	3.7	1.0	2.8	1.9	2.3	3.1	4.2	5.0	5.4	4.6	9.3	14.3	19.8	22.6	0.0
				0.0	3.7	4.7	7.5	9.4	11.7	14.8	19.0	24.0	29.4	34.0	43.3	57.6	77.4	100.0
2	3	3.1	0.6-0.8	2.5	2.0	3.8	2.5	4.7	4.2	4.2	6.1	3.8	5.1	9.9	13.8	19.1	18.3	0.0
				0.0	2.5	4.5	8.3	10.8	15.5	19.7	23.9	30.0	33.8	38.9	48.8	62.6	81.7	100.0
3	4	4.3	2.0-2.2	7.1	1.3	2.5	2.0	5.1	4.8	6.3	7.7	3.5	5.1	9.0	12.6	17.7	15.3	0.0
				0.0	7.1	8.4	10.9	12.9	18.0	22.8	29.1	36.8	40.3	45.4	54.4	67.0	84.7	100.0

შემსრულებელი: ი. კოკოლაშვილი

წინაალმდეგობა ერთრერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		**პროექტი**	თბილისი
81.08.16.848		**შურფი №**	1
გრუნტის აღწერა:		**ნიმუშის №**	1.2
თიხნარი, ღია ყავისფერი-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით, სამუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით **30-35%**-მდე ლონზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით		**სიღრმე, მ**	2.7-2.9
გამოცდის მეთოდი:	**ГОСТ 21153.2-84**	**თარიღი**	2/6/2022
მშრ. ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.71	**ტენიანობა, W %**	25.3
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.91	**წყალგაჯერების ხარისხი, G**	0.88

ნიმუშის №	ნაწილის №	ზომა, სმ			ფართი, სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა, კგ	სიმტკიცე სტანდარტით, Rc კპა
		სიგრძე	სიგანე	სიმაღლე				
ბუნებრივ მდგომარეობაში								
1	1.2¹	5.72	4.49	6.09	25.69	1.00	87	339
2	1.2²	4.42	5.36	6.91	23.72	1.00	90	381
3	1.2³	5.13	4.87	6.75	24.99	1.00	85	342
4	1.2⁴	4.45	5.71	6.75	25.39	1.00	89	350
5	1.2⁵	4.35	4.03	10.51	17.55	1.00	64	367
6	1.2⁶	4.30	5.71	9.60	24.57	1.00	100	405
						საშუალო მნიშვნელობა, R_c		**364**

შემსრულებელი: კ. ქოიავა

წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე

ადგილმდებარეობა:		პროექტი	თბილისი
81.08.16.848		შურფი №	4
გრუნტის აღწერა:		ნიმუშის №	4.2
თიხნარი, ღია ყავისფერი-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით, საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით **30-35%**-მდე ლინზების სახით, ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით		სიღრმე, მ	1.2-1.4
გამოცდის მეთოდი:	ГОСТ 21153.2-84	თარიღი	2/6/2022
მინ. ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.71	ტენიანობა, W %	24.4
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.90	წყალგაჯერების ხარისხი, G	0.85

რიგითი №	ნიმუშის №	ზომა, სმ			ფართი, სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა, კნ	სიმტკიცე სტანდართით, Rc კპა
		სიგრძე	სიგანე	სიმაღლე				
ბუნებრივ მდგომარეობაში								
1	4.2^1	4.93	5.57	8.55	27.50	1.00	104	380
2	4.2^2	4.59	4.29	6.10	19.70	1.00	73	373
3	4.2^3	5.68	5.43	10.22	30.82	1.00	108	350
4	4.2^4	5.67	5.33	9.20	30.19	1.00	105	347
5	4.2^5	5.51	4.28	9.62	23.60	1.00	88	371
6	4.2^6	4.97	5.48	6.46	27.22	1.00	112	411
საშუალო მნიშვნელობა, R_c								**372**

შემსრულებელი: კ. ქოიავა

ქანების კომპრესიაზე გამოცდის შედეგები

პროექტი	თბილისი	ადგილმდებარეობა:	
		81.08.16.848	
შურფი №	3	ქანის აღწერა:	
ნიმუშის №	3.2	თიხნარი, ღია ყავისფერი-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით **30-35%**-მდე ლინზების სახით, ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით	
სიღრმე, მ	2.3-2.5		
თარიღი	2/5/2022	ცდის მეთოდი:	ГОСТ 23908-79

გრანულომეტრიული შედგენილობა		
ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-

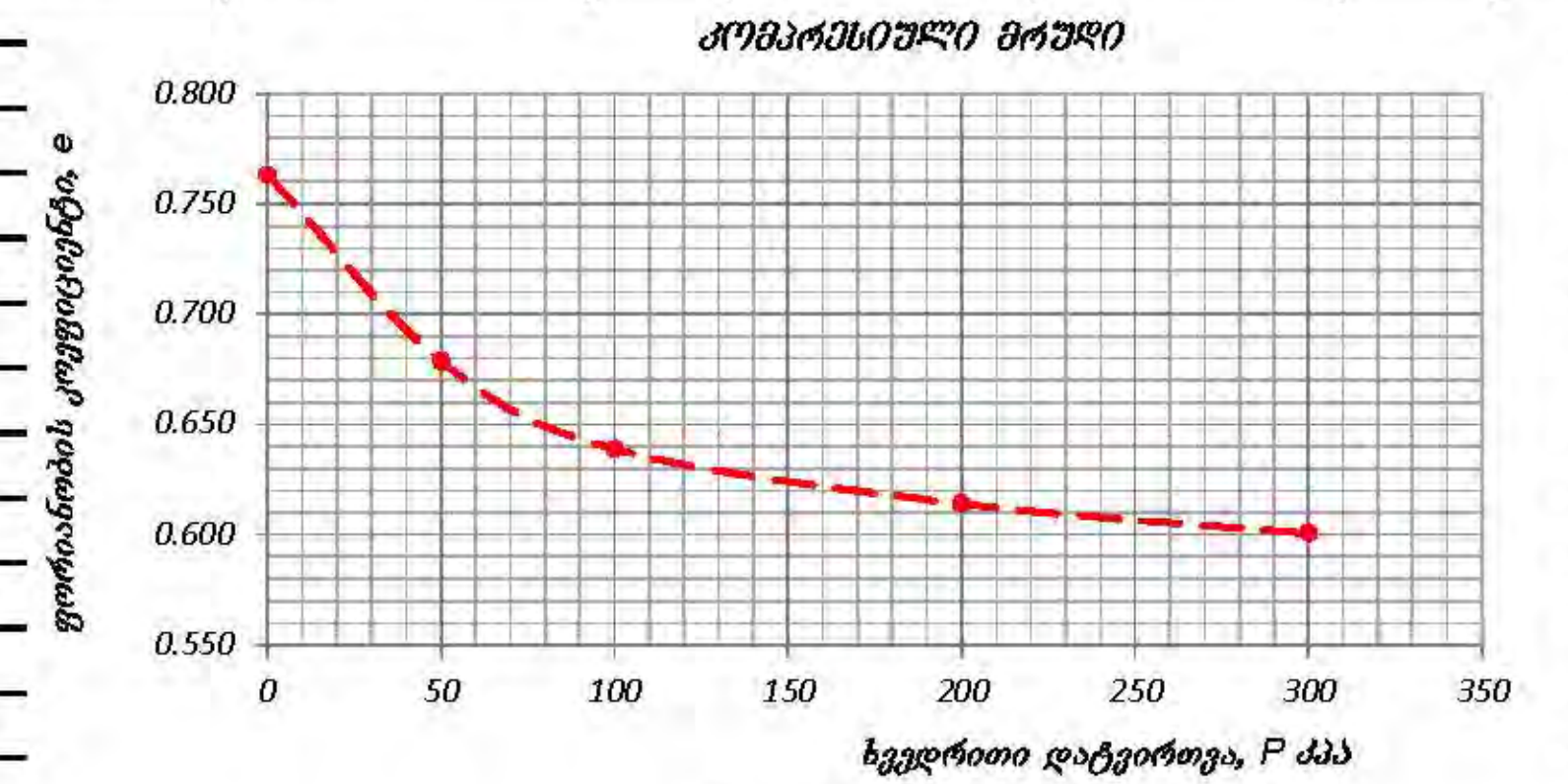
ჯდენადობა და გაჯირჯვება	
დაჯდომად. საწყისი დაწნევა, P_S კპა	-
თავისუფალი გაჯირჯვება, δ %	-
გაჯირჯვების წნევა, P_{sw} კპა	-

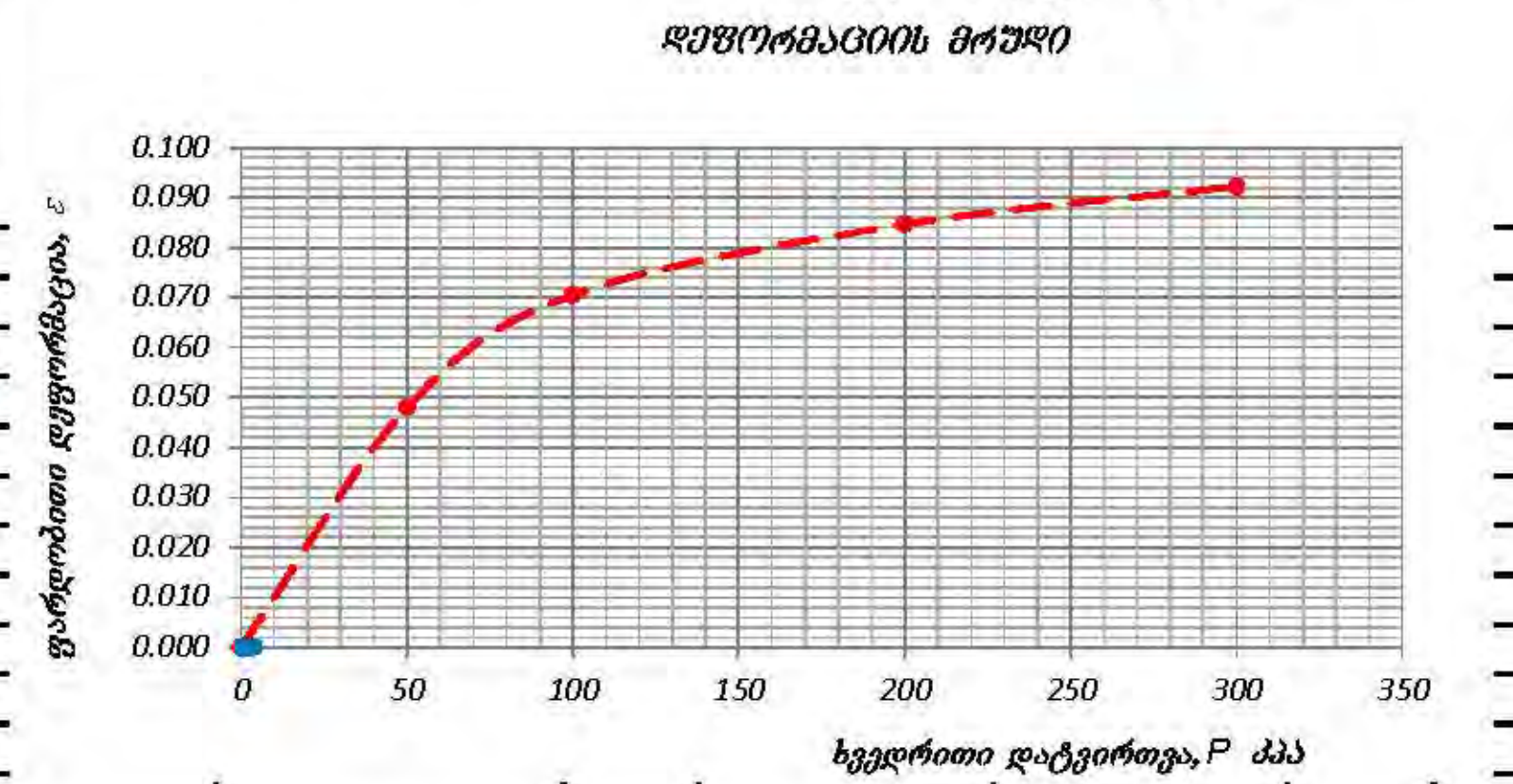
გრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები	
ბუნებრივი ტენიანობა, W %	25.1
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρs გ/სმ³	2.72
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.93
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.54
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	38.45
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	23.69
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	14.76
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.89

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები	რგოლი № 4			
	ცდამდე	ცდის შემდეგ		
რგოლის სიმაღლე, H მმ	24.4			
რგოლის დიამეტრი, D მმ	87.7			
რგოლის წონა, Q გრ	185.4			
წონა რგოლი + გრუნტი, Q_1 გრ	469.85	466.26		
წონა რგოლი + მშრალი გრუნტი, Q_2 გრ		412.77		
ტენიანობა, W %	25.10	23.52		
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.93	2.10		
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.54	1.70		
ფორიანობა, n %	43.28	37.52		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.763	0.600		
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.89	1.07		
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.10	-0.01		

კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ხვედრითი დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია Δh მმ	შესწორ. დეფორმაცია (Δh-γ) მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე ρ_d გ/სმ³	შეკუმშვადობის კოეფიციენტი, a კპა⁻¹	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E კპა	β	დეფორმაციის ლაბ. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული m_k-ით, E_0 კპა
4	4	0.0	0.000	0.000	0.000	0.763	1.54	-	-	0.62	-	3.87	16967
		50.0	1.180	1.170	0.048	0.679	1.62	0.0017	1043		646		
		100.0	1.730	1.720	0.070	0.639	1.66	0.0008	2218		1375		
		200.0	2.075	2.065	0.085	0.614	1.69	0.0002	7072		4385		
		300.0	2.260	2.250	0.092	0.600	1.70	0.0001	13189		8177		





შენიშვნა: გამოცდის პირობები: რგოლი № 4 - წინასწარი წყალგაჯერების გარეშე

შემსრულებელი: ი. კოკოლაშვილი

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:	თბილისი			
ადგილმდებარეობა:	81.08.16.848			
შურფი №	2	წიმ. აღების თარიღი	2/6/2022	
წიმუშის №	2.2	ცდის თარიღი	2/9/2022	
სიღრმე, მ	2.5-2.7	ჩაბარების თარიღი	-	
ქანის აღწერა:	თიხნარი, ღია ყავისფერი-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ბზირი ბუდობებით. სამუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით **30-35%**-მდე ლინზების სახით, ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით			
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78			
გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა			
წიმუშის მომზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული წიმუშები			
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, წ/დან.	4.047	
დეფორმაციის სიზქარე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	1.124	

ცდის შედეგები

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალი ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წინააღმდეგობა, τ კპა	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	შეჭიდულობა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში						
1	100.0	62.74	70.53	0.434	23.47	27.11
2	200.0	101.36	113.95			
3	400.0	178.61	200.79			

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

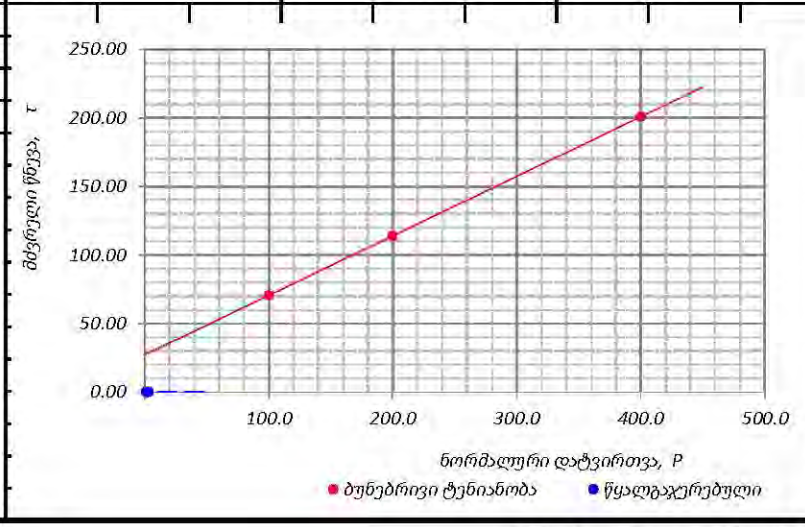
შენიშვნა:

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

პარამეტრები	ბუნებრივი ტენიანობის	
ტენიანობა, W %	23.90	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.72	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.94	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.57	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	33.2	
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	18.5	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	14.7	
ფორიანობა, n	0.42	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.737	
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.88	
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.37	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შემსრულებელი: გ. ტლაშაძე

გრუნტების ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები

პროექტი:	თბილისი			
ადგილმდებარეობა:	81.08.16.848			
შურფი №	4	ნიმ. აღების თარიღი	2/6/2022	
ნიმუშის №	4.4	ცდის თარიღი	9/9/2020	
სიღრმე, მ	2.6-2.8	ჩაბარების თარიღი	-	
ქანის აღწერა:	თიხნარი, ღია ყავისფერი-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მრიელის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. სამუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30-35%-მდე ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით			
გამოყენებული სტანდარტი:	ГОСТ 12248-78			
გამოცდის რეჟიმი:	კონსოლიდირებული-დრენირებული ჭრა			
ნიმუშის მომზადება:	ნორმალურად გამკვრივებული ნიმუშები			
ძალოვანი რგოლის №	780260-00592	დანაყოფის ფასი, წ/დან.	4.047	
დეფორმაციის სიზუსტე, მმ/წუთ.	2.0	დაწნევა დანაყოფზე, კპა/დან.	1.124	

ცდის შედეგები

რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	ანათვალი ძალოვან რგოლზე, დანაყ.	ძვრის წინააღმდეგობა, τ კპა	მიბმის ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ°	მიბმის ხახუნის კუთხე, φ°	მიბმა, C კპა
ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში						
1	100.0	58.73	66.03	0.417	22.62	24.36
2	200.0	95.80	107.69			
3	400.0	169.93	191.03			

რგოლის №	რგოლის მხარის სიგრძე, მმ	რგოლის ფართობი, A სმ²	რგოლის სიმაღლე, h მმ
1	60.0	36.0	20.0
2	60.0	36.0	20.0
3	60.0	36.0	20.0
4	60.0	36.0	20.0
5	60.0	36.0	20.0
6	60.0	36.0	20.0

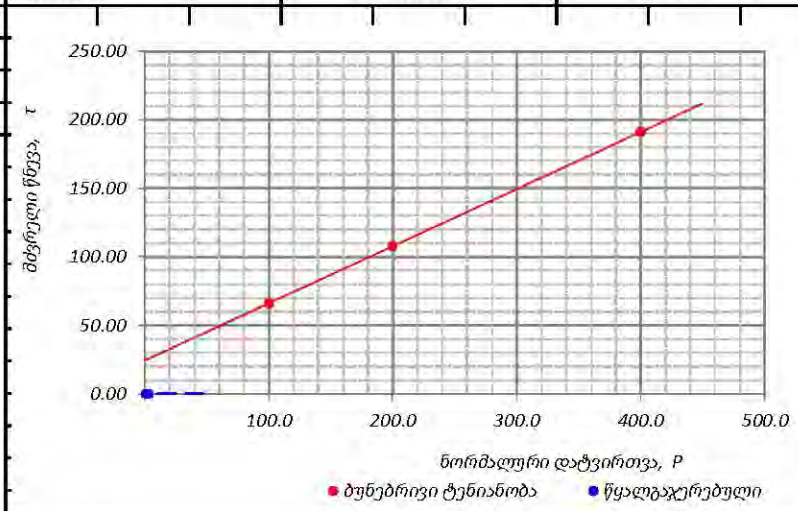
შენიშვნა:

გრუნტების ფიზიკური მაჩვენებლები

პარამეტრები	ბუნებრივი ტენიანობის	
ტენიანობა, W %	26.10	
მინერალური ნაწ. სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³	2.71	
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.92	
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.52	
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	32.9	
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	19.3	
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	13.6	
ფორიანობა, n	0.44	
ფორიანობის კოეფიციენტი, e	0.780	
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r	0.91	
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	0.50	

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %

ხრეში	>2.0	-
ქვიშა	0.05-2.0	-
მტვერი	0.005-0.05	-
თიხა	<0.005	-



შემსრულებელი: გ. ტლაშაძე

გრუნტის ქიმიური შედგენილობის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

№	ხვრ №	გამონამუშევრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე	განზომილება	წყლით გამონაწური 100გრ. მშრალი გრუნტისათვის							PH	კარბონატები, %	
							ანიონები			კათიონები					
						მშრალი ნაშთი	HCO_3^-	CL^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^++K^+		$CaCO_3$	CO_2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	3	ნოტიოკლიმატური და ტენიანი კლიმატის ზონა	2.3-2.5	%	0.1573	0.147	0.0051	0.02	0.048	0.005	0.0057	6.90	4.21	1.97
					მგ-ექვ		2.41	0.14	0.42	2.40	0.41	0.16			
					% მგ-ექვ		81.13	4.84	14.02	80.66	13.85	5.49			
2	2	4		2.0-2.2	%	0.1542	0.151	0.005	0.017	0.046	0.006	0.0047	7.00	3.31	2.78
					მგ-ექვ		2.47	0.14	0.35	2.30	0.49	0.18			
					% მგ-ექვ		83.33	4.75	11.92	77.29	16.62	6.09			

შემსრულებელი: თ. მიქავა

ქანების აგრესიულობის ხარისხი

№	სვე №	ბამონამუშევრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის ალების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალშეუვლადობის მიხედვით	აგრესიულობის ხარისხი ბეტონისადმი			
						სულფატები			ქლორიდები, პორტლანდცემენტისათვის შლაკოპორტლანდცემენტისათვის და სულფატმდგრადი ცემენტისათვის ГОСТ 22266-76
						პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76	პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76 და შლაკოპორტლანდცემენტ ი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი ГОСТ 22266-76	
1	1	3	ნორმალური და ტენიანი კლიმატის ზონა	2.3-2.5	W4	არა	არა	არა	არა
					W6	არა	არა	არა	
					W8	არა	არა	არა	
2	2	4		2.0-2.2	W4	არა	არა	არა	არა
					W6	არა	არა	არა	
					W8	არა	არა	არა	

შემსრულებელი: თ. მიქავა

სასაწყობე/სამაცივრე მსუბუქი შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედანის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამსახველი ფოტო მასალა

თბილისი (საკ.კოდი: 81.08.16.848)





თბილისი (საკ.კოდი: 81.08.16.848)

შურფი №1





თბილისი (საკ.კოდი: 81.08.16.848)

შურფი №2





თბილისი (საკ.კოდი: 81.08.16.848)

შურფი №3



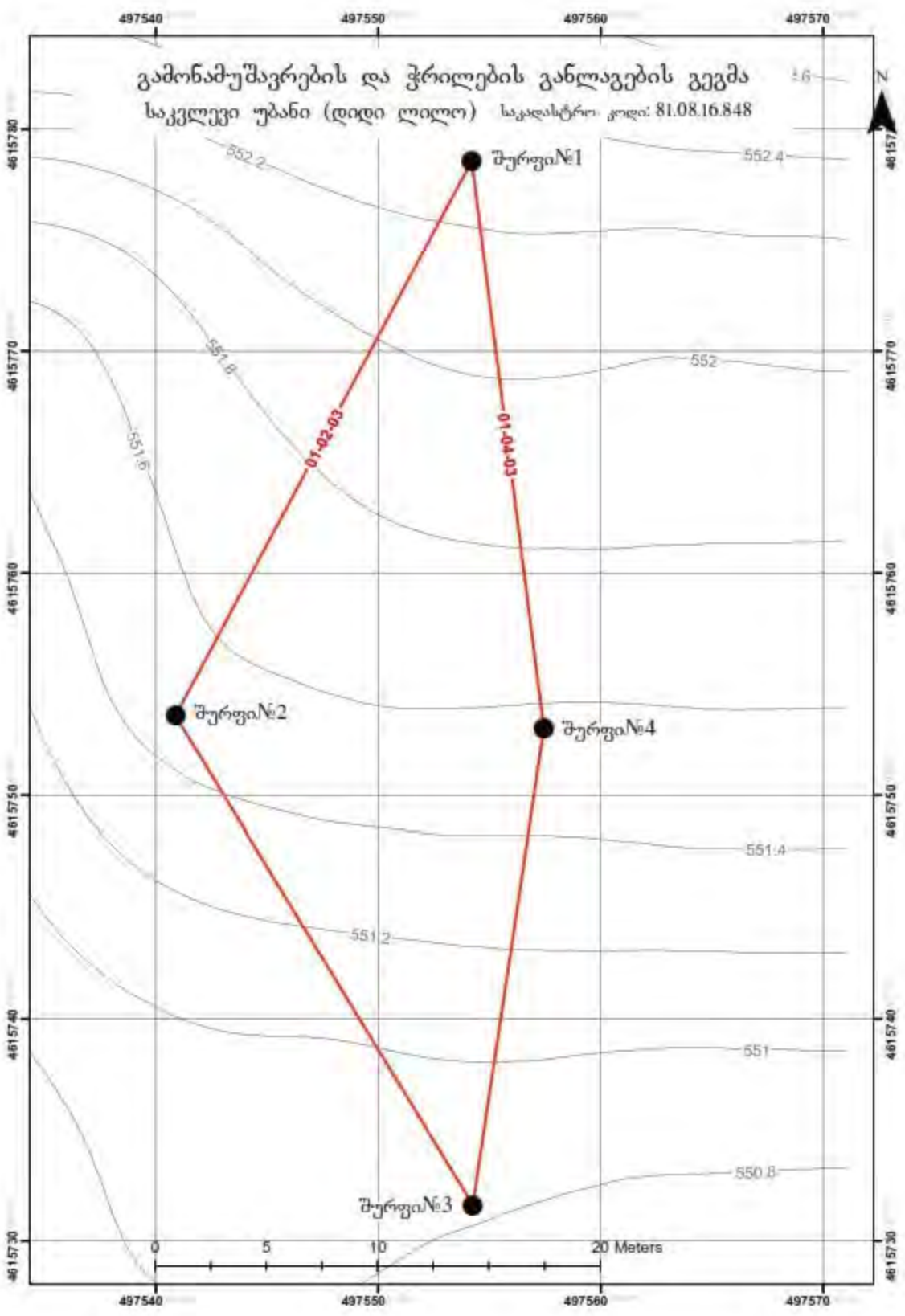


თბილისი (საკ.კოდი: 81.08.16.848)

შურფი №4







პირობითი ნიშნები

● შურფი №4 შურფი და შესაბამისი ნომერი

01-02-03 ჭრილის ხაზი

შ.პ.ს. დამოუკიდებელი ინჟინერი

შემსრულებელი: ე. ღლონტი
ფურცელი: I/1









დამოუკიდებელი ინჟინერი	შურფი # 04	X: 497557 Y: 4615752	Z: 551.6m
პროექტი: სასაწყობე სამაცივრე მსუბუქი შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედნისსაინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა (საკ. კოდი 81.08.16.848)		**სავველე სამუშაოების დასაწყისი:**	05.02.2022
მისამართი: ქ. თბილისი, გიორგი ჩიკვაიძის ქუჩის მიმდებარეთ		**სავველე სამუშაოების დასასრული:**	05.02.2022

სგე	ჭრილის აღწერა	ჭრილი	სიღრმე მ	ნიმუშის № / სიღრმე ნიმუშის ტიპი: მ–მონოლითი დ– დაშლილი
	ნიადაგის ფენა თიხა, ყავისფერი, მყარი, კენჭნარის (25%) ჩანართებით და მცენარეული ფესვების შემცველობით.		0.5	
2	კენჭნაროვანი გრუნტი, ღორღის, ხვინჭის, ხრეშის და იშვიათად ლოდების ჩანართებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%–მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით.		1.0	#1 0.8 -1.0 / დ
1	თიხნარი, ღია ყავისფერ–მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30–35%–მდე ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით.		1.5	#2 1.2 -1.4 / მ
2	კენჭნაროვანი გრუნტი, ღორღის, ხვინჭის, ხრეშის და იშვიათად ლოდების ჩანართებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%–მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით.		2.0	#3 2.0 -2.2 / დ
1	თიხნარი, ღია ყავისფერ–მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30–35%–მდე ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით.		2.3 2.5 3.0	#4 2.6 -2.8 / მ

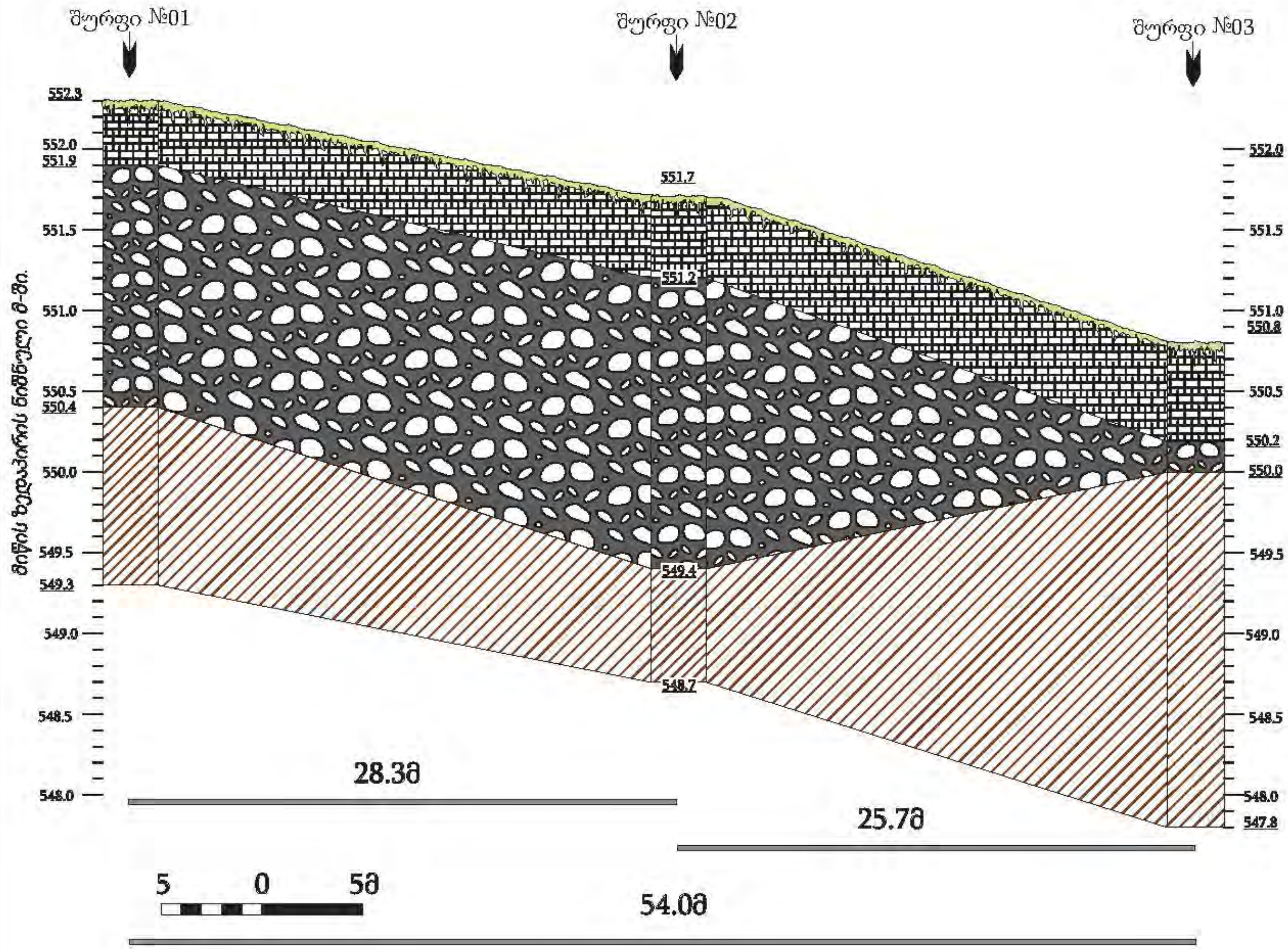


- ნიადაგის ფენა თიხა, ყავისფერი, მყარი, კენჭნარის (25%) ჩანართებით და მცენარეული ფესვების შემცველობით.

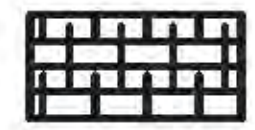
① - თიხნარი, ღია ყავისფერ–მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30–35%–მდე ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით.

② - კენჭნაროვანი გრუნტი, ღორღის, ხვინჭის, ხრეშის და იშვიათად ლოდების ჩანართებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%–მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით.

ლითოლოგიური ჭრილი 01-02-03



პირობითი აღნიშვნები


- ნიადაგის ფენა თიხა, ყავისფერი, მყარი, კენჭნარის (25%) ჩანართებით და მცენარეული ფესვების შემცველობით.



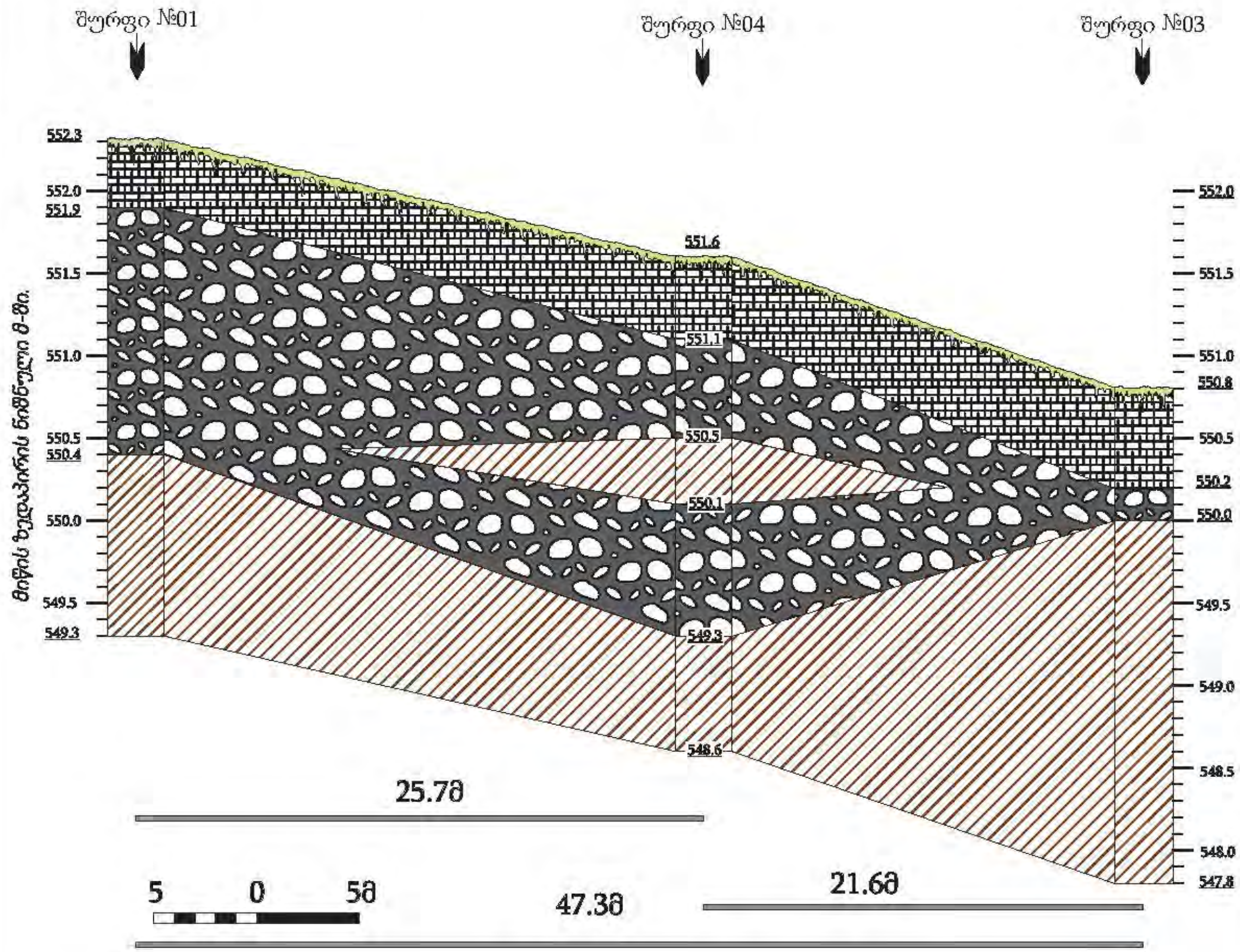
- თიხნარი, ღია ყავისფერ-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული,მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30-35%-მდე ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით.



- კენჭნაროვანი გრუნტი, ღორღის, ხვინჭის, ხრეშის და იშვიათადლოდების ჩანართებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%-მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით.

შპს "დამოუკიდებელი ინჟინერი"			სასაწყობე სამაცივრე მსუბუქი შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა (საკ. კოდი 81.08.16.848)
ლითოლოგიური ჭრილი 01-02-03	ნახაზი #3.1	ფურცელი #1	

ლითოლოგიური ჭრილი 01-04-03



პირობითი აღნიშვნები



- ნიადაგის ფენა თიხა, ყავისფერი, მყარი, კენჭნარის (25%) ჩანართებით და მცენარეული ფესვების შემცველობით.
- თიხნარი, ღია ყავისფერ-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული,მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30-35%-მდე ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით.
- კენჭნაროვანი გრუნტი, ღორღის, ხვინჭის, ხრეშის და იშვიათადლოდების ჩანართებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%-მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით.

შპს "დამოუკიდებელი ინჟინერი"			სასაწყობე სამაცივრე მსუბუქი შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა (საკ. კოდი 81.08.16.848)
ლითოლოგიური ჭრილი 01-04-03	ნახაზი #3.2	ფურცელი #2	

16. Ломтадзе В. Д. Инженерная геодинамика. Ленинград ,,Недра,. 1977.
17. Солодухин М. А., Архангельский И. В. Справочник техника-геолога по инжинерно-геологическим и гидро-геологическим работам. Москва, Недра, 1982.
18. Солодухин М. А. Инжинерно-геологические изискания для промышленного и гражданского строительства. Москва, Недра, 1982.
19. Ломтадзе В. Д. Инженерная петрология. Ленинград ,,Недра,,. 1984.
20. Braja M.Das. Shallow Foundations. Bearing Capacity and Settlement. California State University, Sacramento. 1999.
21. Braja M.Das. Principles of Geotechnical Engineering. Adapted International Student Edition. California State University, Sacramento. 2007.
22. Braja M.Das. Principles of Foundation Engineering. Sixth Edition. California State University, Sacramento. 2007.
23. Burt G. Look. Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables. Consulting Geotechnical Engineer. Taylor & Francis/Balkema, 2007.