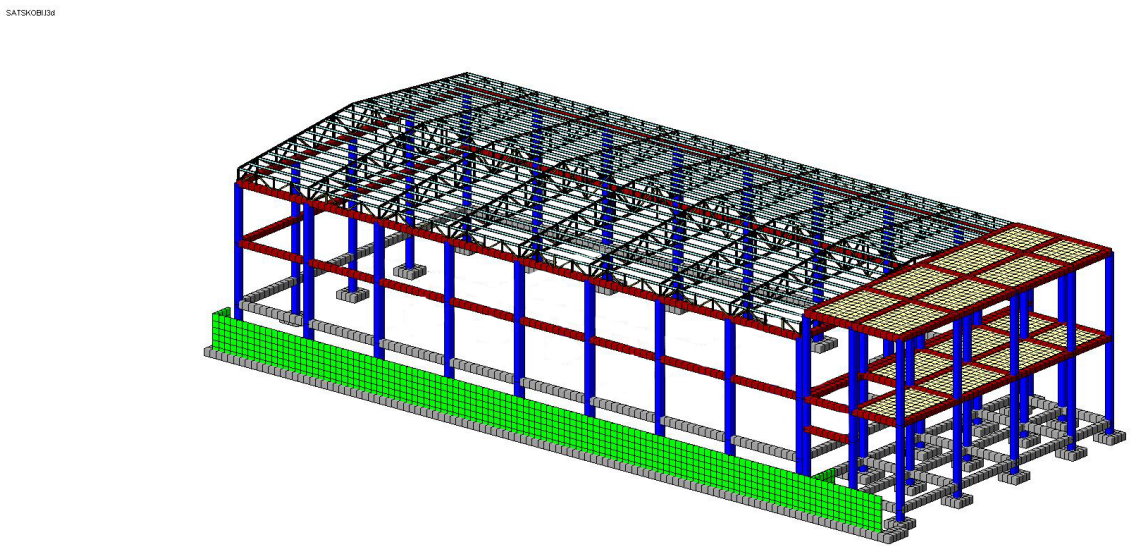
1. შესავალი

ქ. თბილისში, სოფელ დიდ ლილოში (ს.კ 81.08.16.900) მდებარე საწყობის შენობის მზიდი კონსტრუქციების გაანგარიშება ჩატარდა ლიცენზირებული გამოთვლითი კომპლექსის "LIRA SAPR 2016"-ის მეშვეობით, სასრულ ელემენტთა მეთოდის საფუძველზე. საანგარიშო მოდელი სივრცითია (ნახ. 1). მზიდი კონსტრუქციები მოდელირებულია №10, №41 სასრული ელემენტებით. მათი სიხისტეების, აგრეთვე ფუძეგრუნტის საწყისი მონაცემები აღებულია დამკვეთის მიერ მოწოდებული საპროექტო დოკუმენტაციიდან. გაანგარიშება შესრულდა I და II ჯგუფის ზღვრულ მდგომარეობათა მიხედვით.



ნახ. 1 სივრცითი საანგარიშო მოდელი

2. გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტები

საანგარიშო მოდელი შედგენილია შემდეგი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა გათვალისწინებით:

ა) სამშენებლო ნორმები და წესები "სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01-09);
ბ) სამშენებლო ნორმები და წესები "ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები" (პნ 03.01-09);
გ) სამშენებლო ნორმები და წესები "შენობების და ნაგებობების ფუძეები" (პნ 02.01-08);
დ) სამშენებლო ნორმები და წესები "დატვირთვები და ზემოქმედებები" (სნიპ 2.01.07-85);
ე) სამშენებლო ნორმები და წესები "ლითონის კონსტრუქციები" (სნიპ II-23-81).

კლიმატური პირობები

აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა..... -23° C
აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა..... +40° C
ქარის ნორმატიული დატვირთვა 0.85კპა
თოვლის ნორმატიული დატვირთვა..... 0.5 კპა
ნალექების მაქსიმალური დონე 24 საათის განმავლობაში... 147 მმ

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე... 0 (სმ)

3. ნაგებობის პასუხისმგებლობის კლასი

თანახმად საქართველოს პროექტირების ნორმებისა "პნ 03.01-09" დანართი 3, განსახილველი შენობა მიეკუთვნება II კლასის ნაგებობას. ამ შემთხვევაში საიმედობის კოეფიციენტი ნაგებობის პასუხისმგებლობის კლასის მიხედვით γ_n=0.95.

4. სამშენებლო მასალები

ა) ბეტონი B25 კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული E=30000 მპა,
საანგარიშო წინაღობა კუმშვაზე R_b=14.5 მპა);

ბ) არმატურა A500c კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული E=190000 მპა,
საანგარიშო წინაღობა გაჭიმვაზე და კუმშვაზე
Rs=Rsc=459 მპა, ჭრაზე Rsw=300 მპა);

არმატურა A240c კლასის (დრეკადობის საწყისი მოდული E=210000 მპა,
საანგარიშო წინაღობა: კუმშვაზე Rsc=459 მპა;
გაჭიმვაზე Rs=230 მპა;
ჭრაზე Rsw=180 მპა);

გ) ლითონის მარკა C235 (დრეკადობის საწყისი მოდული E=210000 მპა,
პუასონის კოეფიციენტი v=0.3;
საანგარიშო წინაღობა კუმშვაზე და გაჭიმვაზე
დენადობის ზღვრის მიხედვით R_y=230 მპა).

5. დატვირთვების საიმედობის კოეფიციენტები

თანახმად საქართველოში მოქმედი პროექტირების ნორმებისა "НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ" СНиП 2.01.07-85*, განსახილველ შენობის კონსტრუქციებზე მოსული დატვირთვების საიმედობის კოეფიციენტი γ_f

A. მუდმივი დატვირთვებისთვის

A 1. ნაყარი გრუნტი 1.15;

A 2. რკ/ბ-ის კონსტრუქციები 1.1;

A 3. ლითონის კონსტრუქციები.....1.05;

A 4. იატაკები.....1,2;

A 5. სტაციონარული დანადგარები 1.05;

A 6. ტიხრები.....1,1;

A 7. ვიტრაჟი.....1,1.

B. დროებითი დატვირთვებისთვის

B 1. თანაბრად განაწილებული დატვირთვა < 200 კგძ/მ^2.....1.3;

B 2. თანაბრად განაწილებული დატვირთვა ≥ 200 კგძ/მ^2..... 1.2;

C. თოვლის დატვირთვისთვის.....1,4;

D. ქარის დატვირთვისთვის.....1,4.

6. <u>*ნორმატიული დატვირთვების სიდიდეები*</u>

ა) მუდმივი დატვირთვა

* ყველა მზიდი კონსტრუქციის წონა,
* იატაკის წონა (200 კგ/მ^2),
* ტიხრების წონა (100 კგ/მ^2),
* სახურავის ბურულის ("სენდვიჩი") წონა (35 კგ/მ^2),
* კარკასის შევსების ("სენდვიჩი") წონა (35 კგ/მ^2).

ბ) დროებითი დატვირთვა

* სასაწყობე გონა (1000 კგ/მ^2),
* დერეფანი, კიბის უჯრედი (300კგ/მ^2).
* თოვლის დატვირთვა (50 კგ/მ^2),
* ქარის დატვირთვა (85 კგ/მ^2).

გ) სეისმიკა

განხილულია სეისმური ძალის გემოქმედების სამი მიმართულება:

X ღერძის გასწვრივ, Y ღერძის გასწვრივ და Z ღერძის გასწვრივ.

სეისმური დატვირთვა გამოითვლება ფორმულით $S= k_0k_1 k_2 k_3 k_\psi A Q \beta \eta$

სადაც $k_0=1$, $k_1=0.35$, $k_2=1.0$, $k_3=1$, $k_\psi=1$, $A=0.17$

გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით არის მეორე. გათვალისწინებულია საკუთარი რხევის 50 ფორმა. სეისმური მასების მონაწილეობის ფაქტორი შეადგენს 93%-ს.

7. თანწყობის კოეფიციენტები

დინამიკური დატვირთვების სიდიდეთა ფორმირებისთვის საანგარიშო სტატიკური დატვირთვები მრავლდება შემდეგ თანწყობის კოეფიციენტებზე (ᲡᲜ 01.01-09, პუნქტი 4.1).

მუდმივი - 0.9;

დროებითი ხანგრძლივი - 0.8;

დროებითი ხანმოკლე - 0.5.

8. სტატიკური და დინამიკური ძალვების შეჯამება

ელემენტებში ჯამური ძალვების მისაღებად სტატიკური დატვირთვისგან გამოწვეულ ძალვებს ვუმატებთ დინამიკური დატვირთვისგან მიღებულ შესაბამის ძალვებს. დინამიკური დატვირთვები არის ნიშანცვლადი და ურთიერთგამომრიცხავი, რისი გათვალისწინებაც ხდება ძალვების საანგარიშო შეხამების ანგარიშისას.

ძალვები სეისმური დატვირთვისგან გამოითვლება ფორმულით

$$N=\sqrt{\sum_{i=1}^{kf} N_i^2}$$

N_i არის რხევის i -ური ფორმის შესაბამისი ძალვა;

K_f რხევის ფორმების რაოდენობა.

9. გაანგარიშების შედეგები

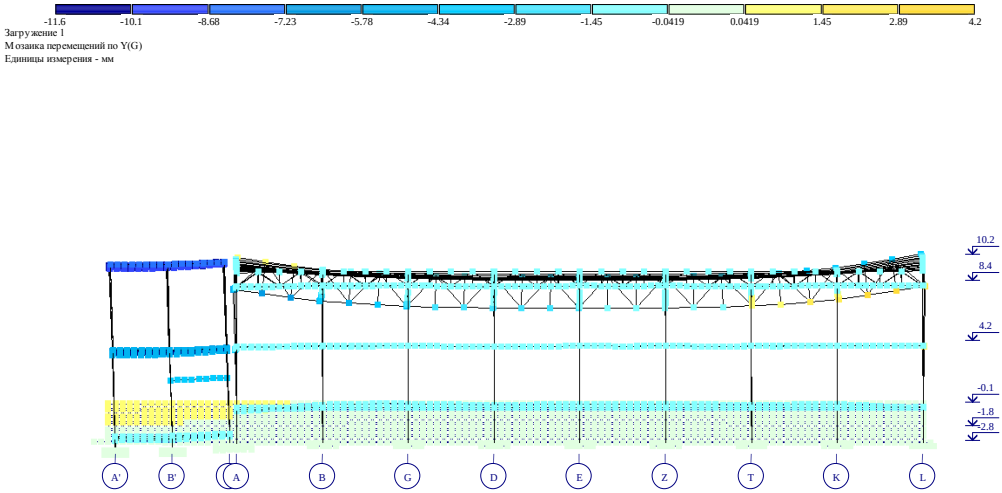
შენობის მთლიანი წონა Q=1962ტ (მათ შორის მუდმივი დატვირთვისგან $Q_{მუდ}$=1822ტ, დროებითი დატვირთვისგან $Q_{დრ}$=140ტ).

გადამჭრელი ძალა სეისმიკისგან: X ღერძის გასწვრივ V_x=65ტ;
Y ღერძის გასწვრივ V_y=67ტ.

რხევის საკუთარი პერიოდი: X ღერძის გასწვრივ T_x=1.05 წმ;
Y ღერძის გასწვრივ T_y=1.14 წმ;

მაქსიმალური გადახრა სეისმიკისგან: X ღერძის გასწვრივ f_x=47.7 მმ (ნახ. 3);
Y ღერძის გასწვრივ f_y=43.6 მმ (ნახ. 4);

მაქსიმალური ძაბვა ფუძეში: R_0=3.1კგ/სმ^2 (ნახ. 5, ნახ. 6).

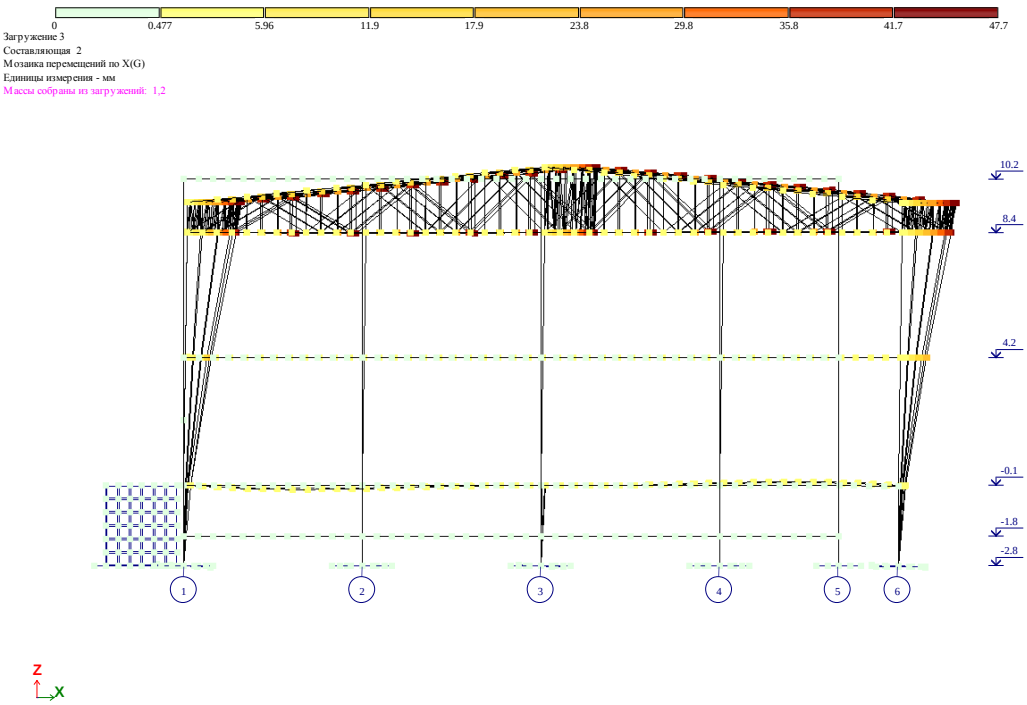


ნახ. 2 დეფორმაციული სქემა (გადახრა სტატიკური დატვირთვისგან, "კრენი")

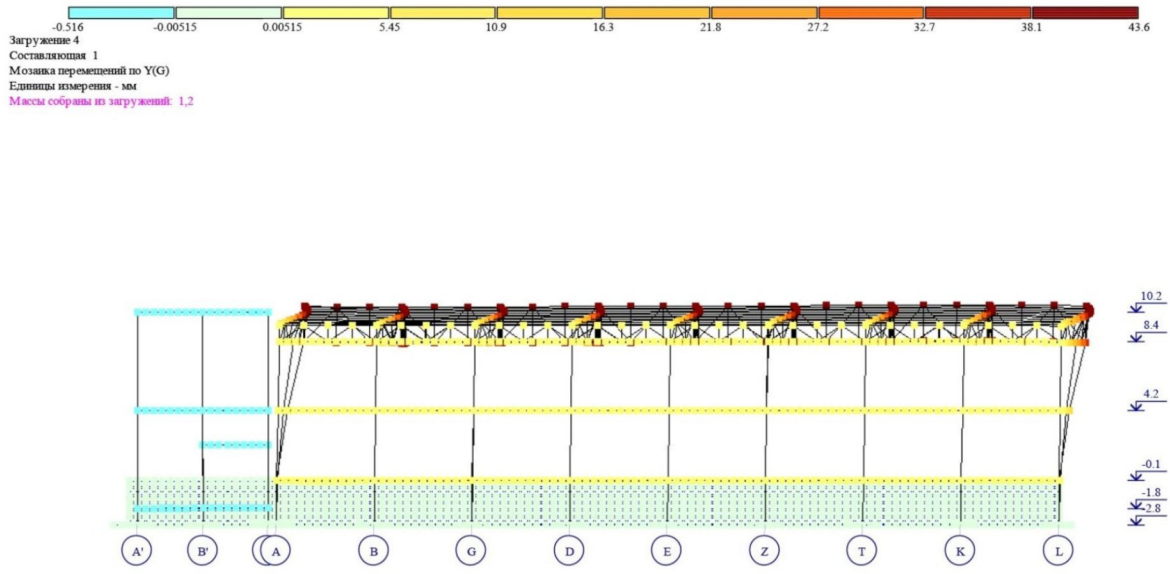
მაქსიმალური დასაშვები დეფორმაცია სტატიკური დატვირთვისგან (სნიპ 2.01.07-85*)

H/500=10200/500=20.4მმ>11.6მმ

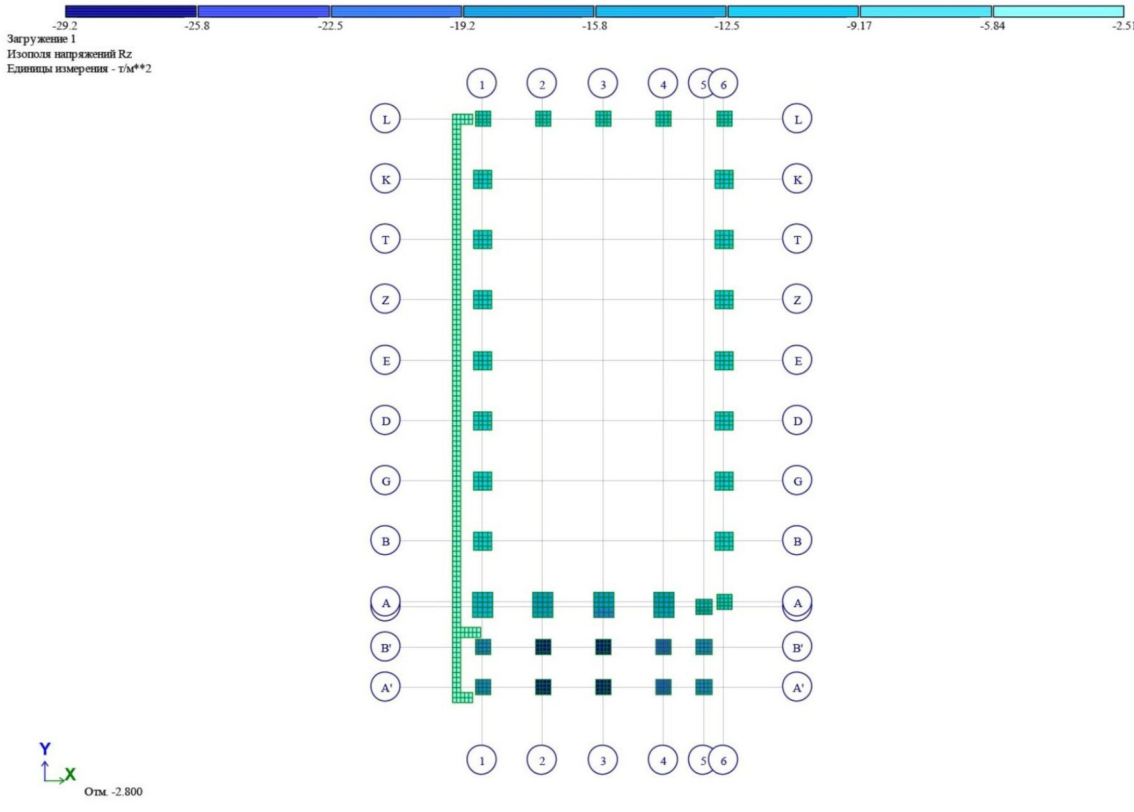
f_y=11.6 მმ არ აღემატება დასაშვებ სიდიდეს.



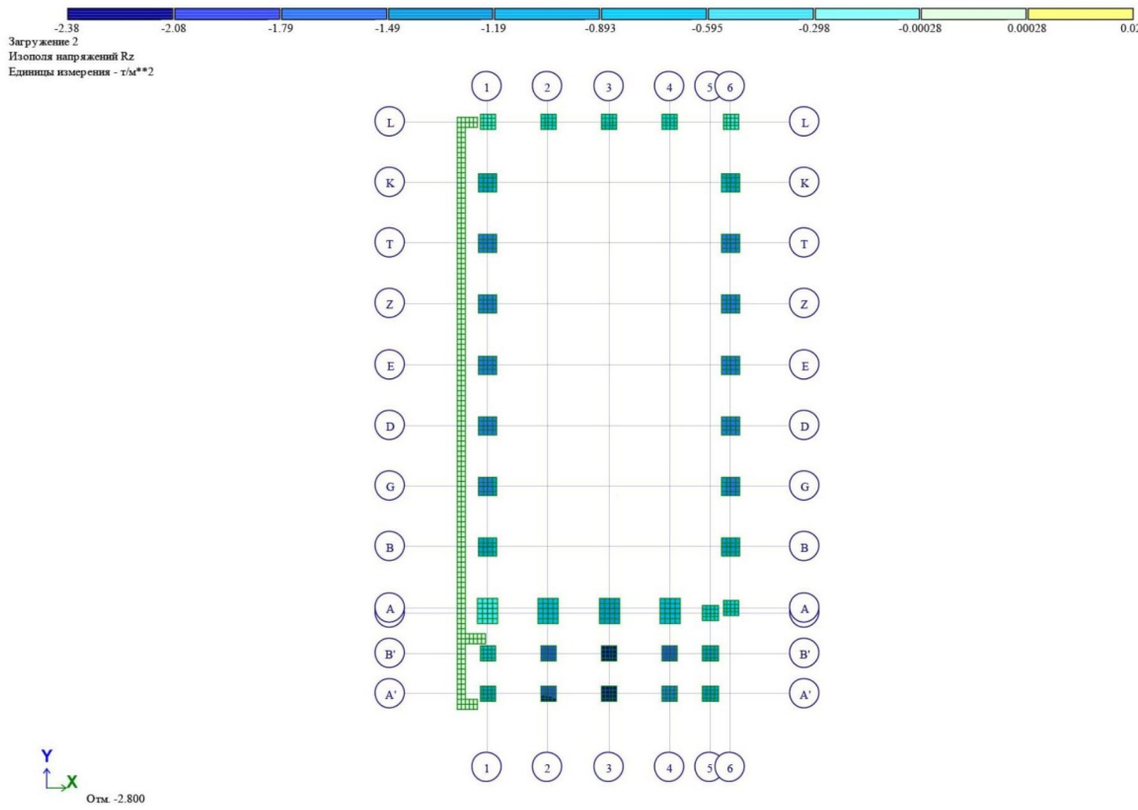
ნახ. 3 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა X ღერძის გასწვრივ, მმ)



ნახ. 4 დეფორმაციული სქემა სეისმური ზემოქმედებისგან (გადახრა Y ღერძის გასწვრივ, მმ)



ნახ. 5 ძაბვა ფუძეში მუდმივი დატვირთვებისგან (ტ/მ^2)



ნახ. 6 ძაბვა ფუძეში დროებითი დატვირთვებისგან (ტ/მ^2)

რკინაბეტონის ელემენტების არმირება მოცემულია ცალკე, ელექტრონულ ფორმატში, რომელიც თან ერთვის განმარტებით ბარათს.

შეასრულა ა. ლებანიძე

შ.პ.ს "ოპტიმუსი"

საწყობი

ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო; ს/კ 81.08.16.848

ელექტრო მომარაგების ნაწილი

თბილისი 2022წ.

მუშა ნახაზების უწყისი

№	დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა	ფურცელი
1	საერთო მონაცემები	ე-1
2	ელ. განათება. 1სართულის გეგმა	ე-2
3	ელ. განათება. 2სართულის გეგმა	ე-3
4	სახურავის გეგმა - მეხდაცვა	ე-4

პირობითი აღნიშვნები


მთ. ფარი


სანათი


წერტილოვანი განათება


კედლის სანათი


როზეტი


ერთკლავიშიანი ჩამრთველი


ერთკლავიშიანი რევერსული ჩამრთველი


ორკლავიშიანი ჩამრთველი



ვინტილაცია

პროექტი დამუშავებულია მოქმედი ნორმებისა და წესების მოთხოვნის თანახმად და ითვალისწინებს ქველა ფეთქებად, ხანძარფეთქებად და სახანძრო უსაფრთხოების ღონისძიებებს შენობის ექსპლოატაციის დროს.

საერთო მითითებები

შენობის ელ. ტექნიკური პროექტი დამუშავებულია არქიტექტურული ნაწილის და დამკვეთის მოთხოვნის საფუძველზე.

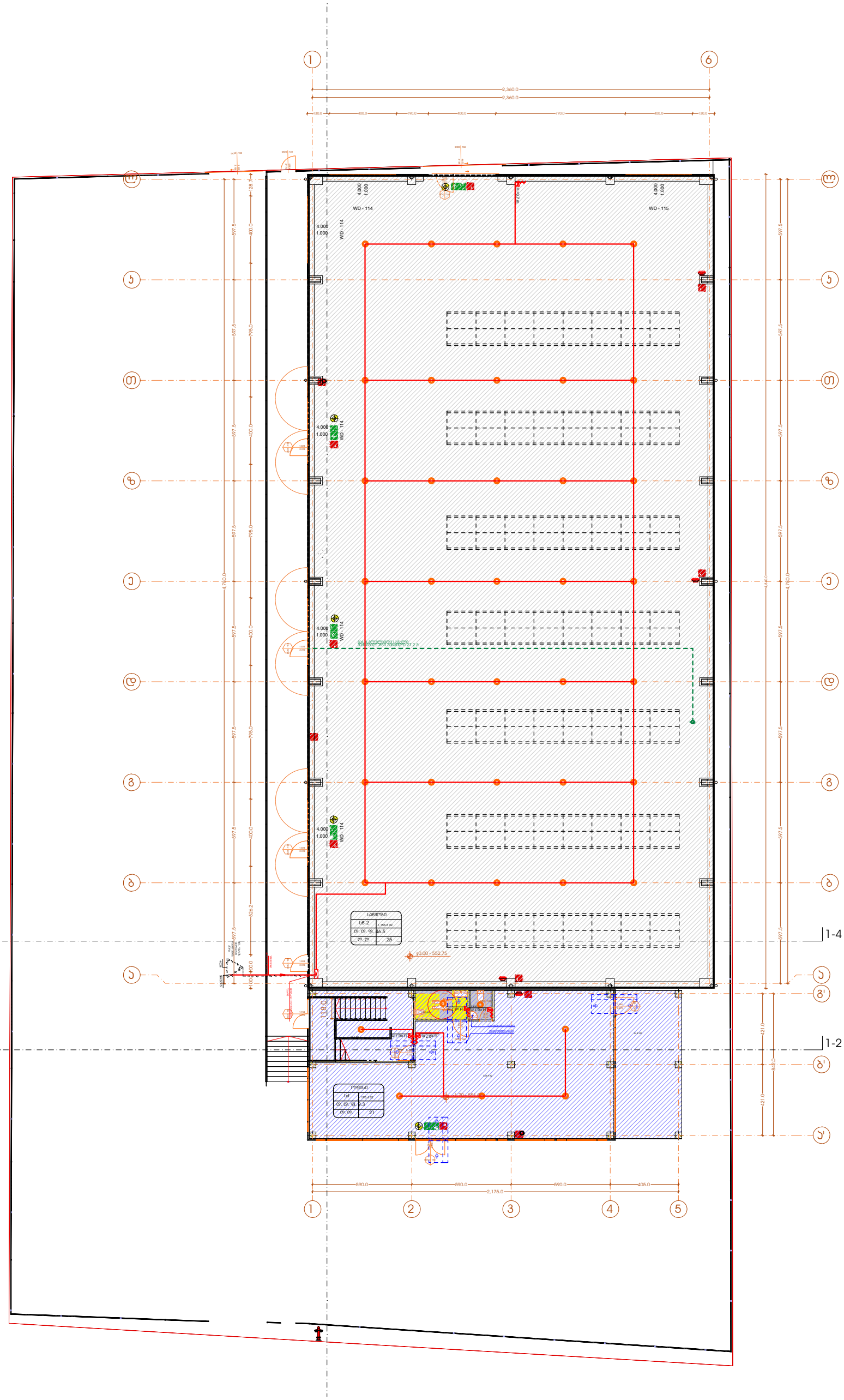
ელ. ენერგიის მიღებისა და განაწილებისათვის შენობის შესასვლელში გათვალისწინებულია შემქვან-გამანაწილებელი კოროზი საიდანაც ხდება ელ.ენერგიის განაწილება სართულებზე შენობაში სანათებად მიღებულია ლედ განათების ტიპის ნათურები ნაწილობრივ ლუნინისცენტური სანათები. ელ. ქსელი სრულდება სპილენძის ორმაგიზოლაციანი კაბელებით ფარულად. ხოლო კაბელი სან-კვანძში ვინიპლასტის მილებში ფარულად.

პროექტით გათვალისწინებულია მთავარი ფარის მეორადი დამიწება შენობის გარეთ ბრუნტში ელექტროდების ჩარტყმით და მათი შეერთება ზოლოვანი ფოლადით. დამიწდეს ქველა ის დენგაუმტარი კორპუსები, რომლებიც დენის გაუმართაობის შემთხვევაში შეიძლება მოხვდნენ ძაბვის ქვეშ.

პროექტით გათვალისწინებულია შენობის დაცვა მეხის პირდაპირი დარტყმისაგან.

საპროექტო გეგმა ±0.00 ნიშნულზე

ელ. ქსელის მოწყობა

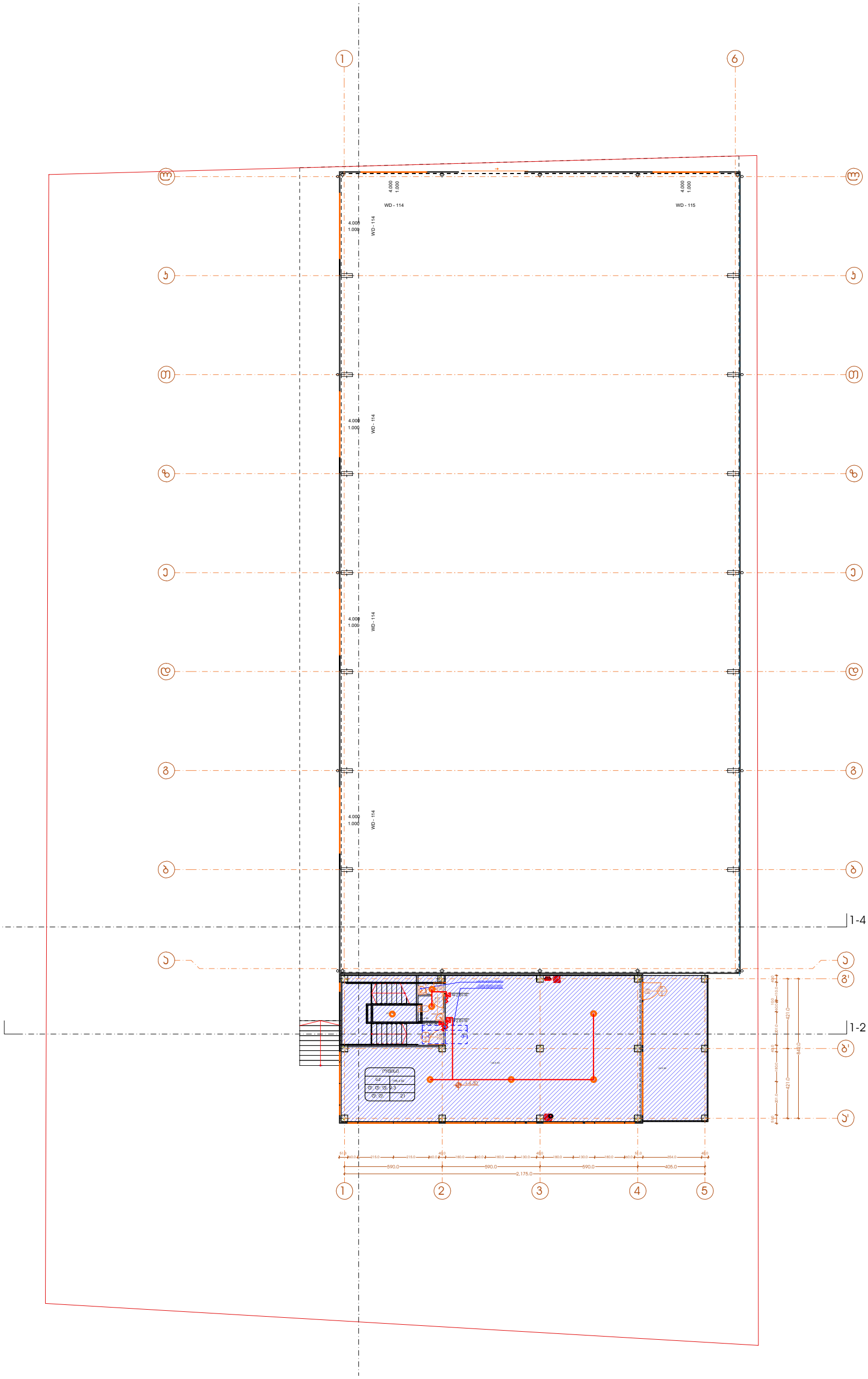


დამკვეთი: ილია უხერგუნაშვილი			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	საწყობი	optimus ოპტიმუსი
დირექტორი	ბ. ბანკვეტაძე		ელ.ქსელის მოწყობა	
	ა. მურვანიძე		ქობულეთი, დიდი დიღმე, სოფ. დიდი დიღმე; ს/კ 81.08.16.848	თარიღი 2022წ.
დაამუშავა	ბ. ბანკვეტაძე			შეცვლილი შეცვლილება მასშტაბი
				e-4 1 -

1-4

საპროექტო გეგმა ±0.00 ნიშნულზე

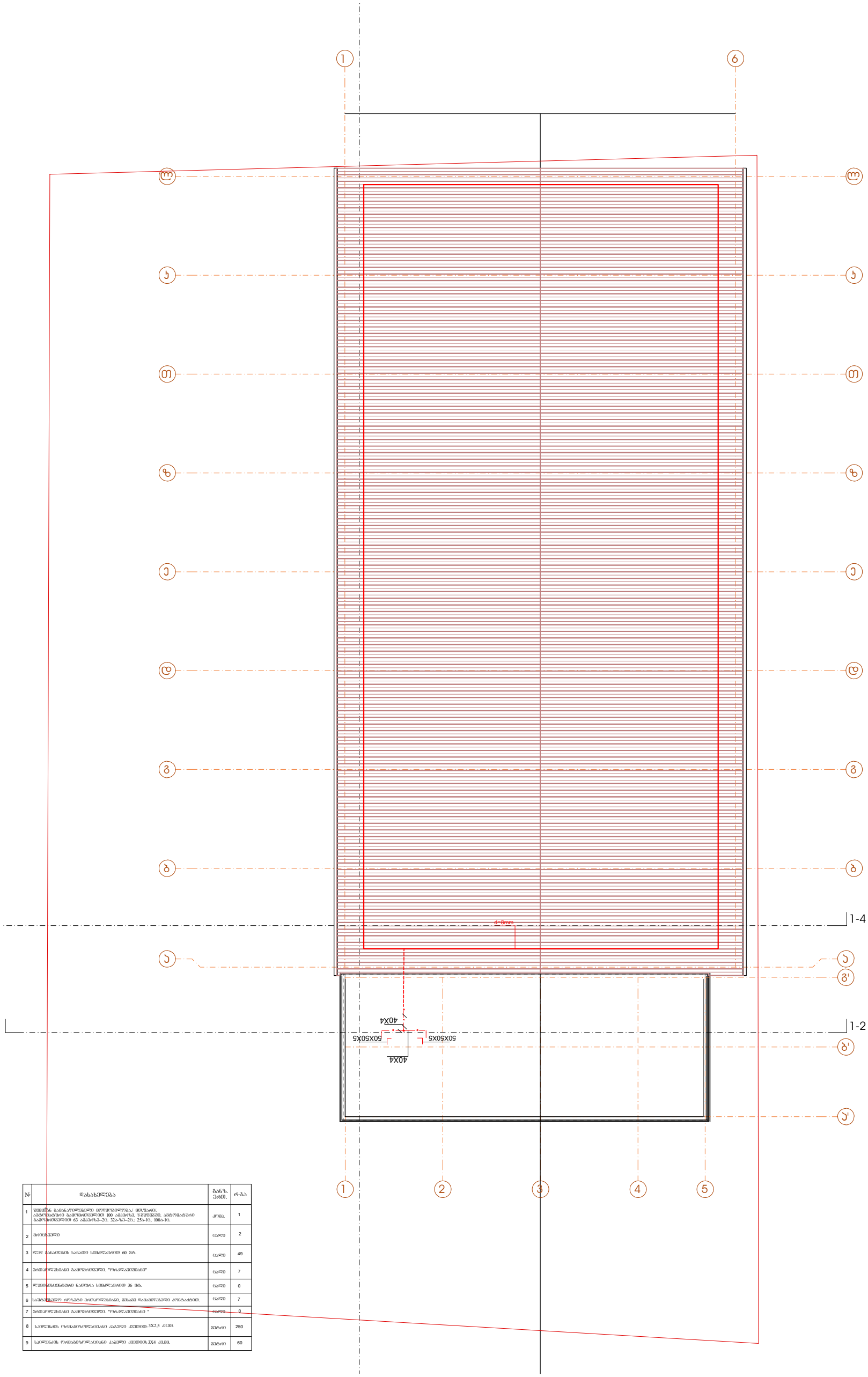
ელ. ქსელის მოწყობა



დამკვეთი: ილია ჭავჭავაძის			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია	
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	საწყობი		
დირექტორი	გ. ჭანკვეტაძე				
	ა. მურვანიძე		ქ.თბილისი, დიდი დიღომი, სოფ. დიდი დიღომი; ს/კ 81.08.16.848	თარიღი 2022წ.	
დაამშვა	გ. ჭანკვეტაძე			ფურცელი / ფურცლები / მასშტაბი	
				e-4 / 1 / -	

საპროექტო გეგმა ±0.00 ნიშნულზე

ელ. ქსელის მოწყობა



№	დასახელება	ბანზ. ერთ.	რ-ბა
1	შემდეგში გამანაწილებელი მოწყობილობა/ მთ.შაირი/. ავტომატური გამოძახებით 100 კამერამდე. ჯამური ტევადობით. ავტომატები ტიპის გამოძახებით 63 კამერამდე-20ც. 32ა-ზე-20ც. 25ა-ით. 10ა-ით.	კომპ.	1
2	მიღებელი	ცალი	2
3	ღია განათების სანათი სმპრესინით 60 ვტ.	ცალი	49
4	ზომიერებითი გამოძრავებელი. "ორკლასტიანი"	ცალი	7
5	ღუმინისცენტის ნათურა სმპრესინით 36 ვტ.	ცალი	0
6	სამაგრებელი რეზინის ვიბრირებითი, მზისგან დამცავებელი კონტაქტით.	ცალი	7
7	ზომიერებითი გამოძრავებელი. "ორკლასტიანი "	ცალი	0
8	სპილენძის ორფაზიანი კაბელი კვეთით: 3X2,5 კვ.მმ.	მეტრი	250
9	სპილენძის ორფაზიანი კაბელი კვეთით: 3X4 კვ.მმ.	მეტრი	60

№	დასახელება	ბანზ. ერთ.	რ-ბა
23	მრავალი შეღებვა 8	მეტრი	68,4
24	ლითონკონსტრუქცია 50X50X5 მმ.	მეტრი	27,5
25	ჯოხისებური შეღებვა -40X4 მმ	მეტრი	30

საქართველო. შპს "ოპტიმუსი" OPTIMUS GEORGIA. "OPTIMUS" LTD 404420998

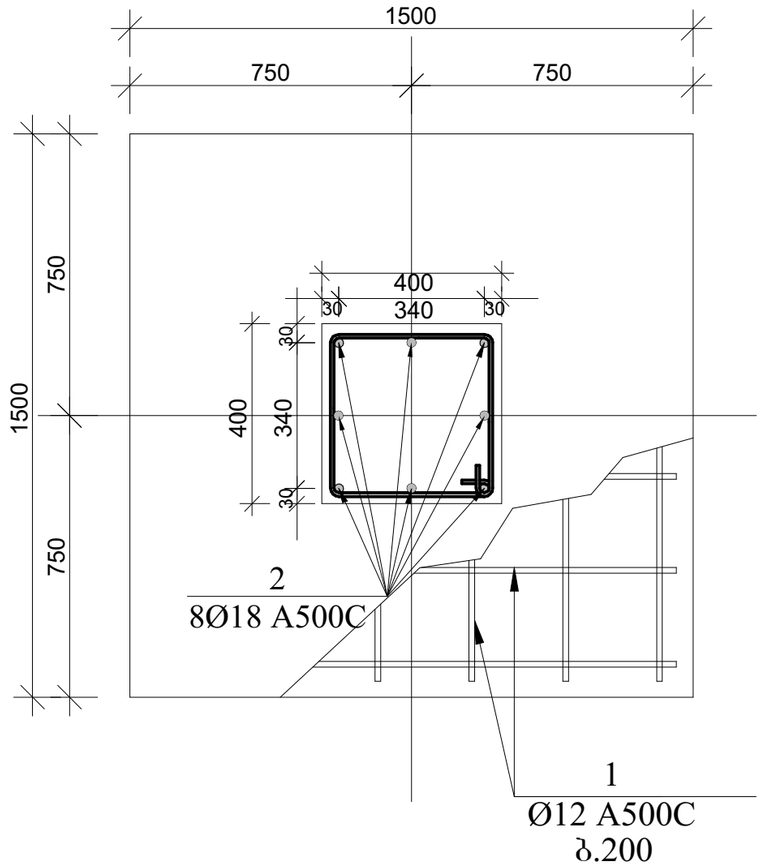
დამკვეთი: ილია შხვრწუნაშვილი			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	საწყობი	optimus ოპტიმუსი
დირექტორი	გ. ჭანკვეტაძე			
	ა. მშრვანიძე		ქობულეთი, დიდი დვიული, სოფ. დიდი დვიული; ს/კ 81.08.16.848	თარიღი 2022წ.
დაამშვაცა	გ. ჭანკვეტაძე			

შეკვეთა	შეკვეთები	მასშტაბი
e-4	1	-

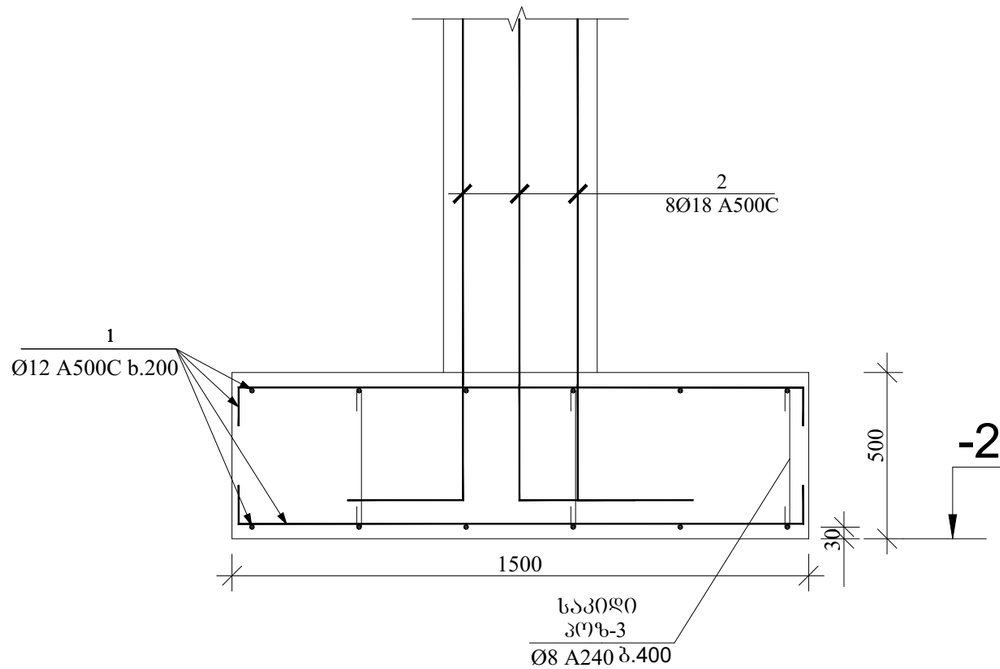
ՀՀ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ԵՎ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ԾԱՌԱՅՈՒԹՅՈՒՆ			
ՀՀ ՏԱՐԱԾՔԱՅԻՆ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԵՎ ՔԱՂԱՔԱՇԻՆՈՒԹՅԱՆ ԿՈՄԻՏԵ			
ՀՀ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ԵՎ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ԾԱՌԱՅՈՒԹՅՈՒՆ

ფილიალის დირექტორი			
პროექტის ხელმძღვანელი			
პროექტის მთავარი ინჟინერი			
შემსრულებელი			

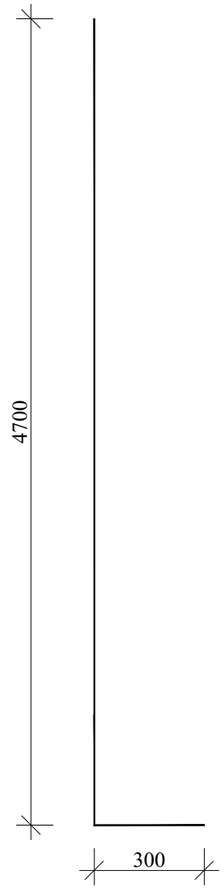
ტს-1



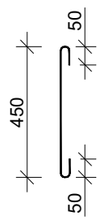
ტს-1 ჭრილი 1-1



პოზ.2



პოზ.3



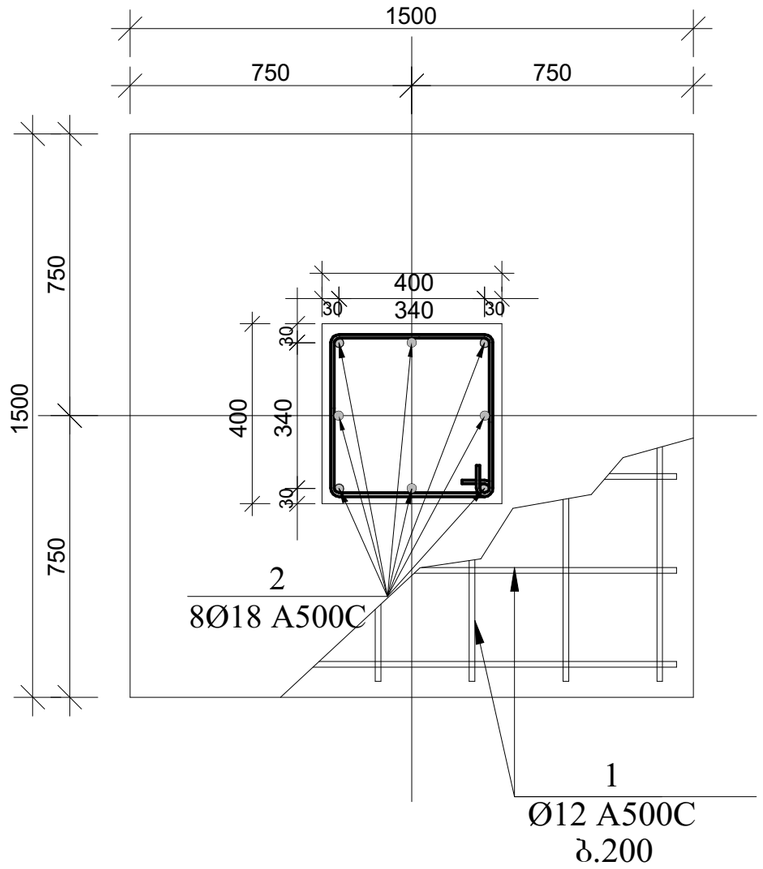
შენიშვნა:

1.საძირკვლის სიღრმე დაზუსტდეს ადგილზე
2.ქვაბული მიღებული იქნას ინჟინერ-გეოლოგის მიერ

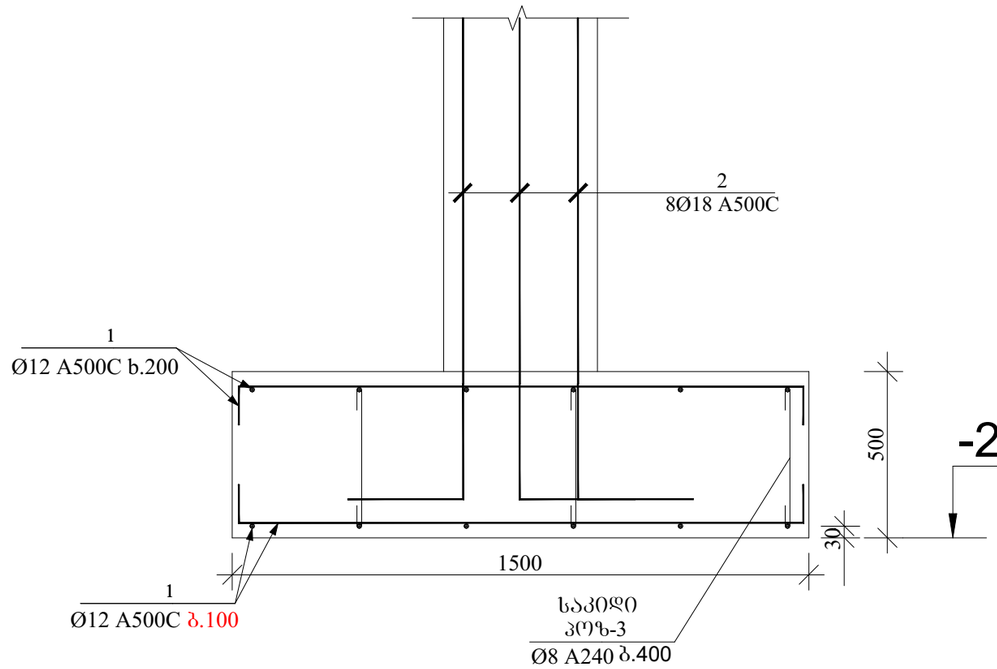
პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება ზერტილოვანი საძირკველი	რაოდ	სიგრძე	საერთო ზონა/კგ.
		დეტალები			
1		Ø12 A500C	1	710	630
2		Ø18 A500C 5.0მ	120	600	1200
3		Ø8 A240C 0.55მ	100	55	22
		B25 კლასის ბეტონი			16.9მ³

დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე		
შემასრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			სანყობი	თბილისი 2022 წელი

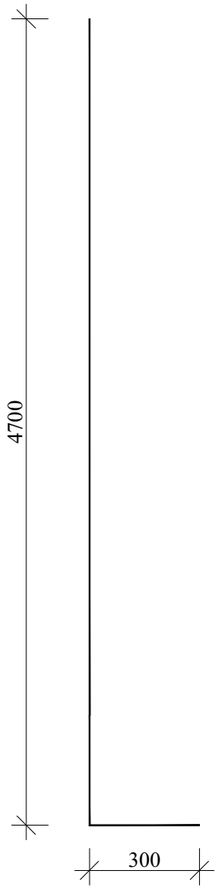
ტს-1"



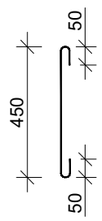
ტს-1" ჭრილი 1-1



პოზ.2



პოზ.3



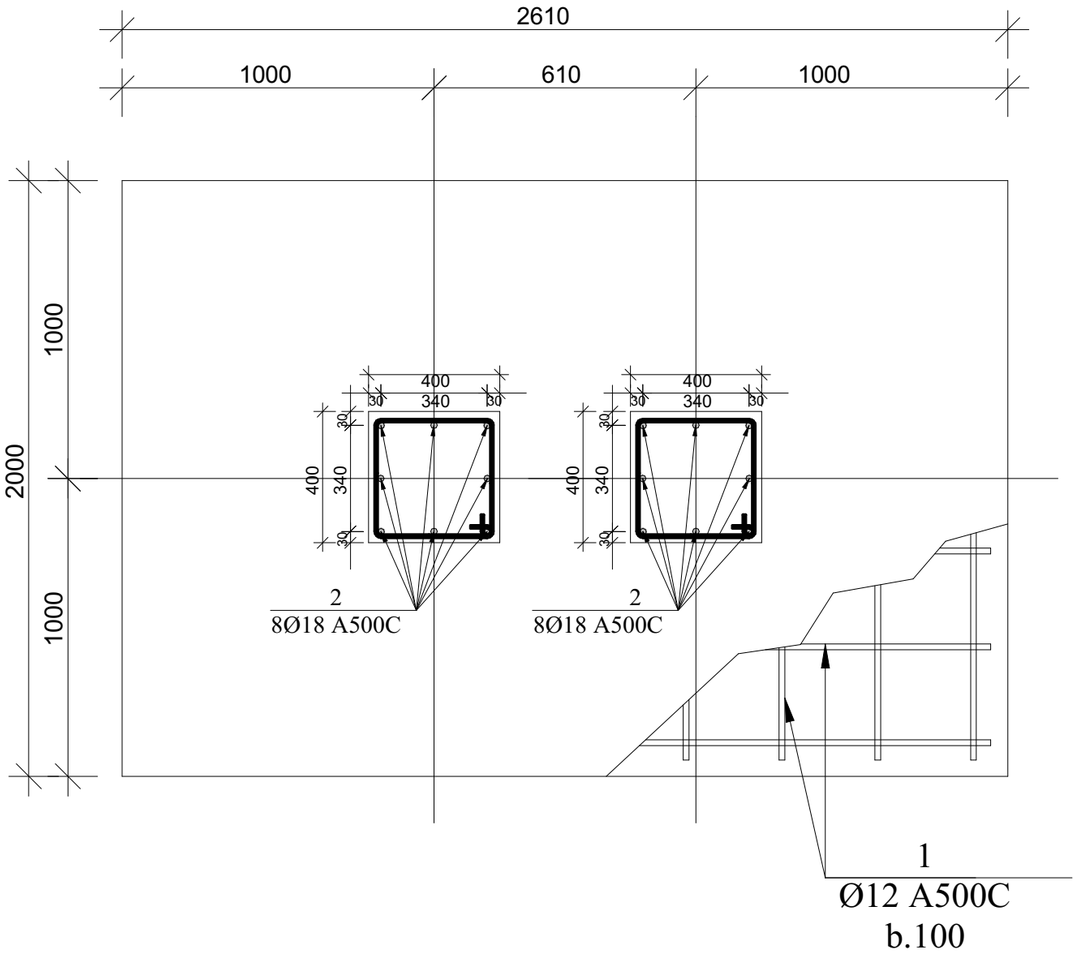
შენიშვნა:

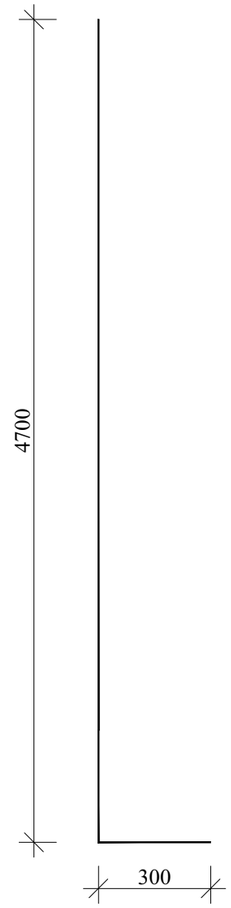
1.საძირკვლის სიღრმე დაზუსტდეს ადგილზე
2.ქვაბული მიღებული იქნას ინჟინერ-გეოლოგის მიერ

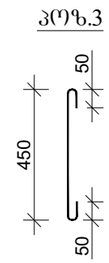
პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ	სიგრძე	საერთო წონა/კგ.
		წერტილოვანი საძირკველი			
		დეტალები			
1		Ø12 A500C	1	140	124
2		Ø18 A500C 5.0მ	16	80	160
3		Ø8 A240C 0.55მ	15	9	4
		B25 კლასის ბეტონი			2.30მ³

დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე		
შემსრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			სარჩევი	თბილისი 2022 წელი

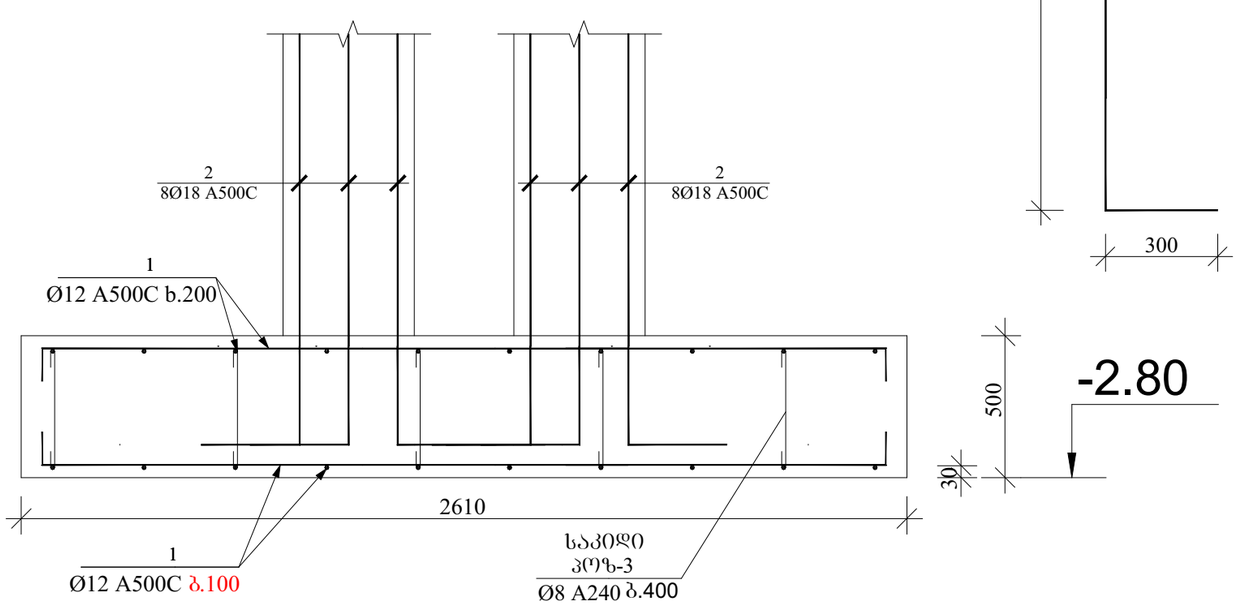
ჭს-2







ჭს-2 ჭრილი 1-1



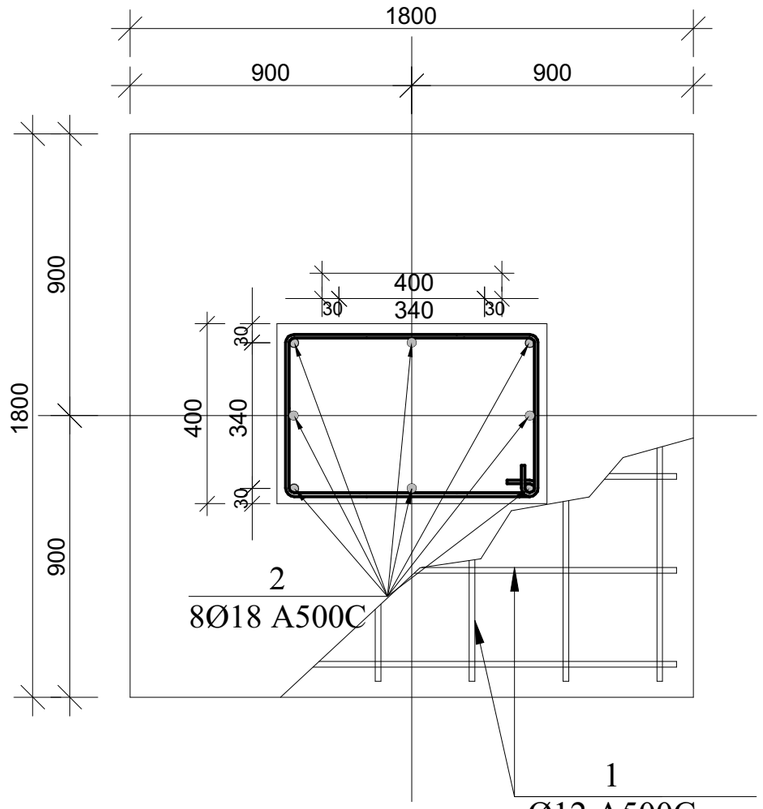
შენიშვნა:

1.საძირკვლის სიღრმე დაზუსტდეს ადგილზე
2.ძვაბული მიღებული იქნას ინჟინერ-გეოლოგის მიერ

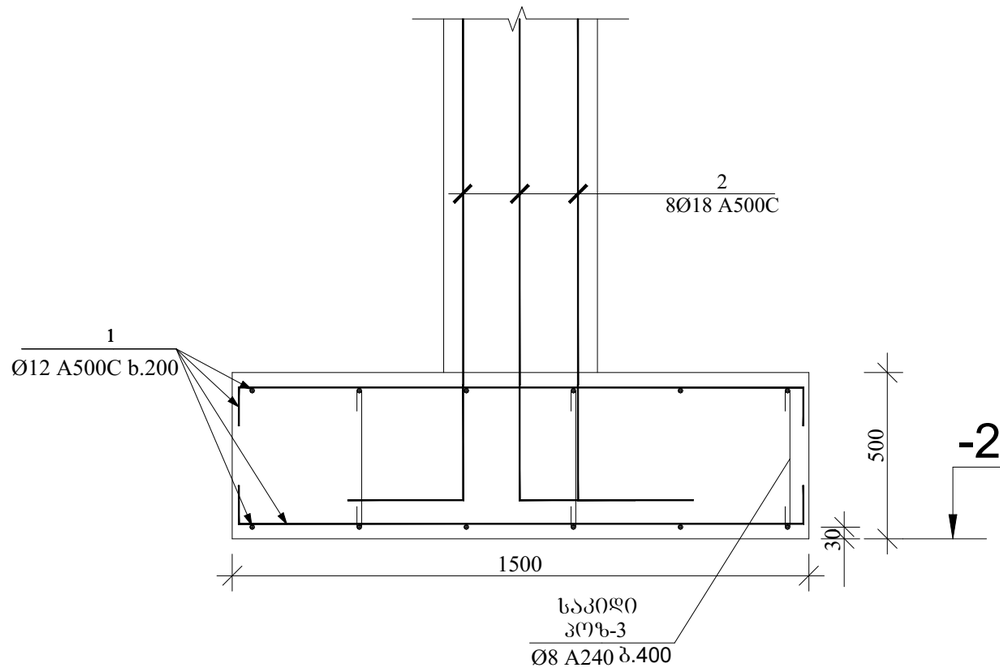
პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ	სიგრძე	საერთო წონა/კგ.
		წერტილოვანი საძირკველი			
		დეტალები			
1		Ø12 A500C	1	440	390
2		Ø18 A500C 5.0მ	64	320	640
3		Ø8 A240C 0.55მ	62	35	14
		B25 კლასის ბეტონი			10.5მ³

დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე		
შემსრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			სანყობი	თბილისი 2021 წელი

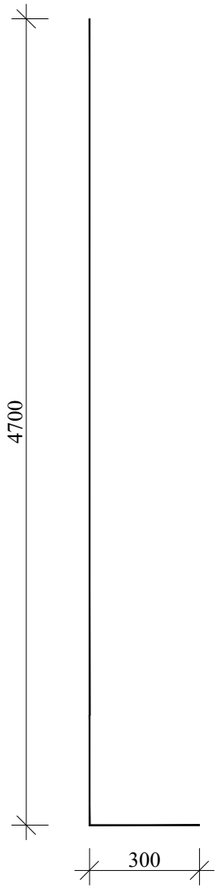
ᲥᲡ-3



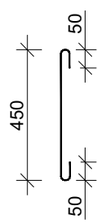
ᲥᲡ-3 ᭬ᲠᲝᲚᲝ 1-1



კოზ.2



კოზ.3



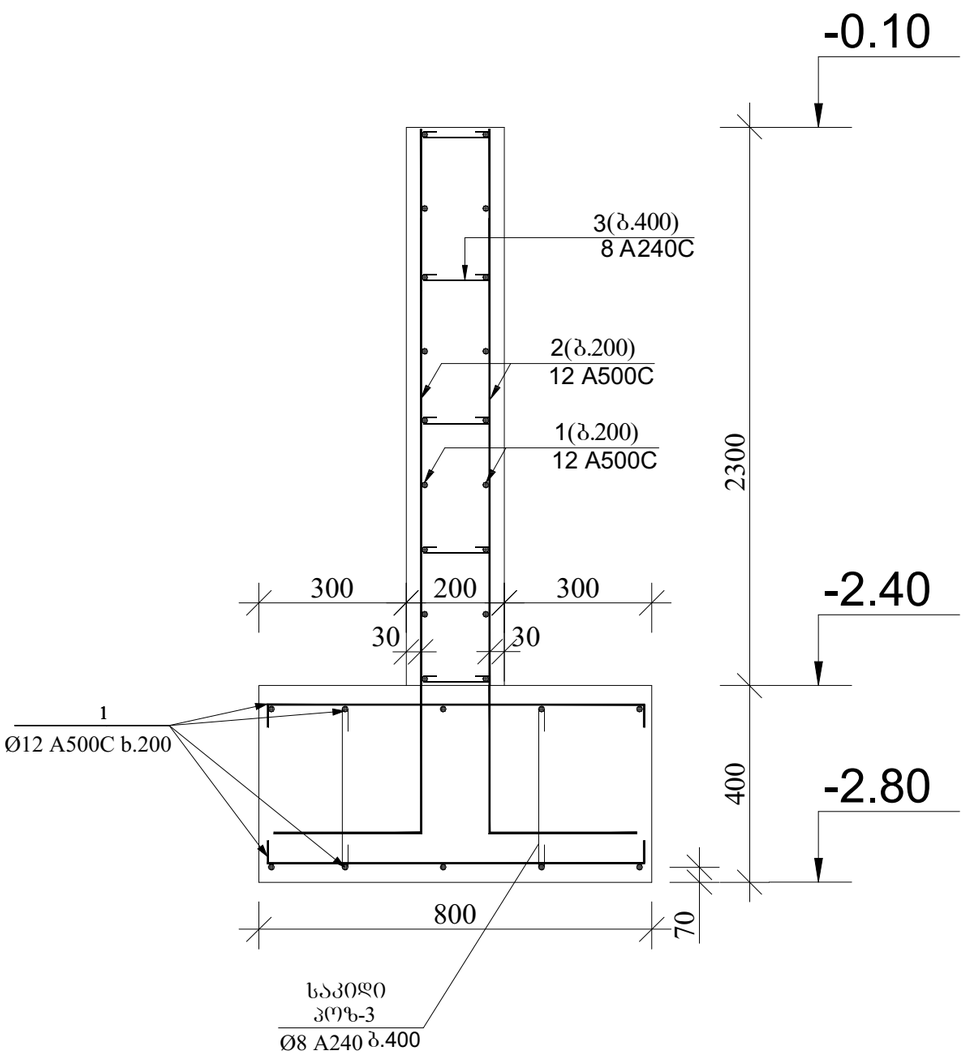
შენიშვნა:

1.საძირკვლის სიღრმე დაზუსტდეს ადგილზე
2.ძვაბული მიღებული იქნას ინჟინერ-გეოლოგის მიერ

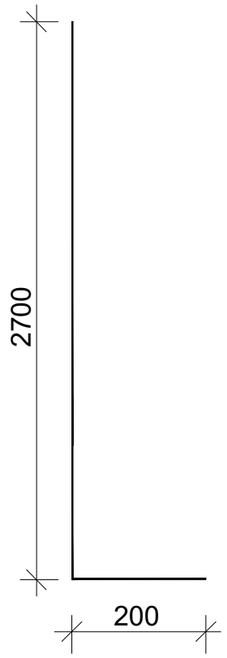
კოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ	სიგრძე	საერთო წონა/კგ.
		წერტილოვანი საძირკველი			
		დეტალები			
1		Ø12 A500C	1	952	845
2		Ø18 A500C 5.0მ	112	560	1120
3		Ø8 A240C 0.55მ	140	77	31
		B25 კლასის ბეტონი			22.7მ³

დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე		
შემსრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი

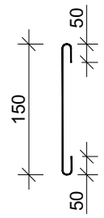
ლენტური საძ.1 ჭრილი 1-1



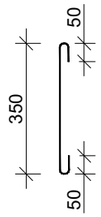
პოზ.2



პოზ.3



პოზ.4



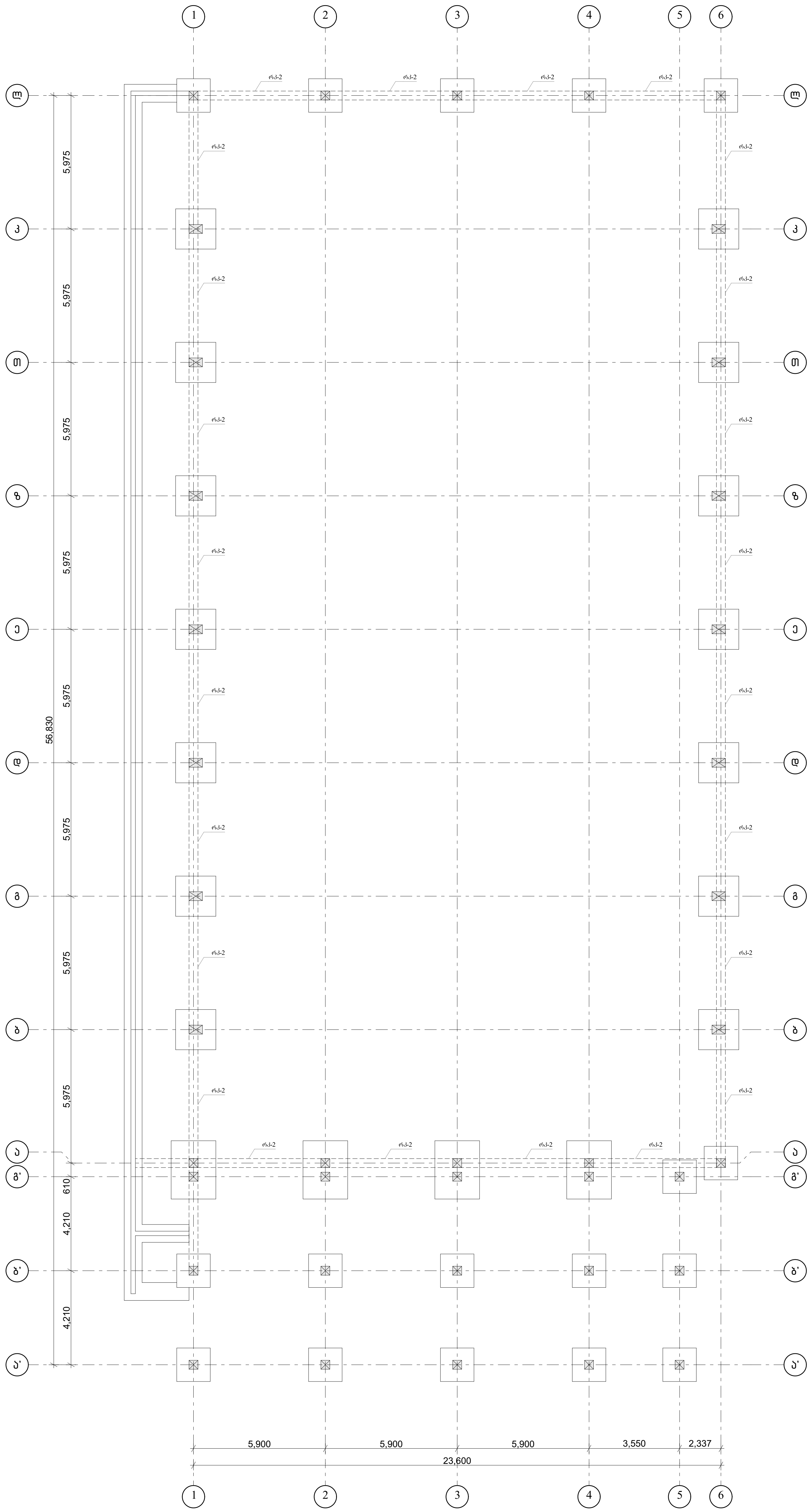
შენიშვნა:

1.საძირკვლის სიღრმე დაზუსტდეს ადგილზე
2.ძვაბული მიღებული იქნას ინჟინერ-გეოლოგის მიერ

პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ	სიგრძე	საერთო წონა/კგ.
		ლენტური საძირკველი			
		დეტალები			
1		Ø12 A500C	1	2430	2158
2		Ø12 A500C 2.9მ	295	855	760
3		Ø8 A240C 0.25მ	400	100	40
4		Ø8 A240C 0.45მ	145	66	26
		B25 კლასის ბეტონი			46.0მ³

დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე		
შეასრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი

რანდკოჭების განლაგების გეგმა -0.10 ნიშნულზე

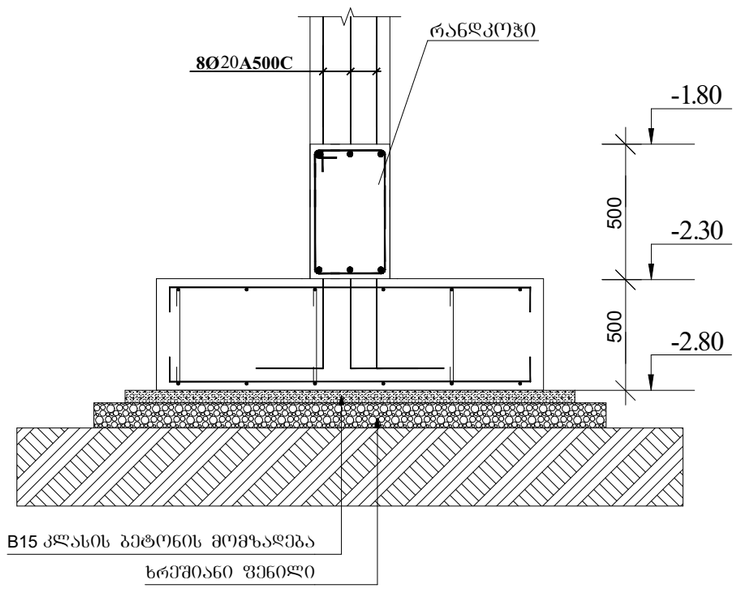


დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე	
შეასრულა		თ.ბიბაური	
			კონსტრუქციული ნაწილი
			საწყობი

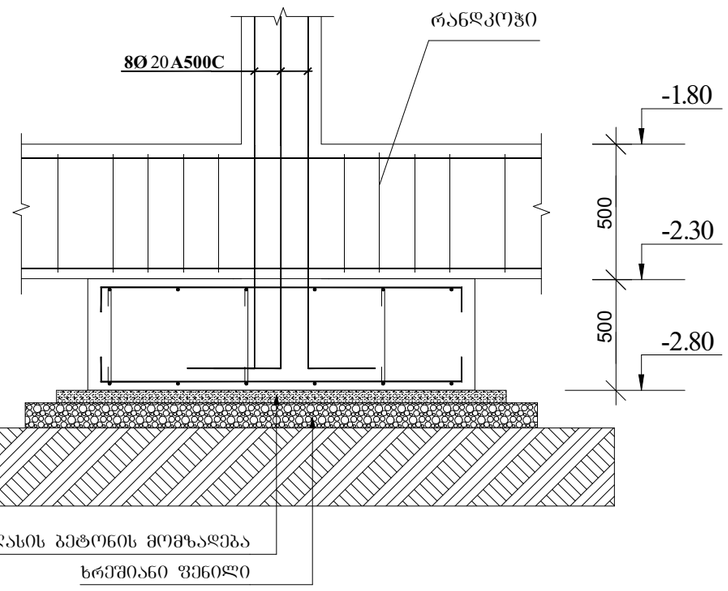
შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"

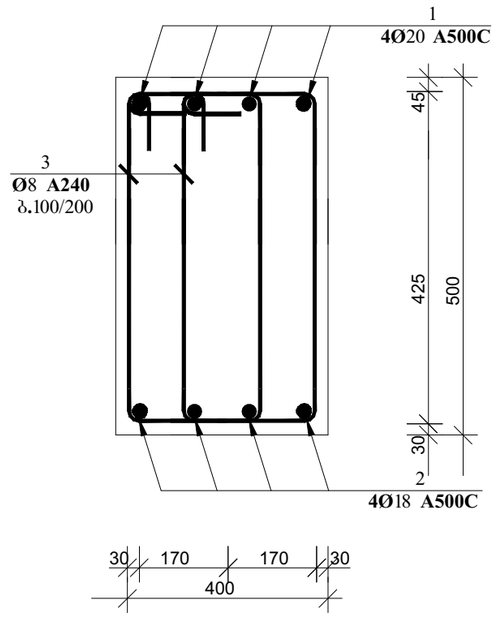
თბილისი 2022 წელი

რანდკოჭი 1-ის ჩრაბმენტი-1 (ჭრილი)

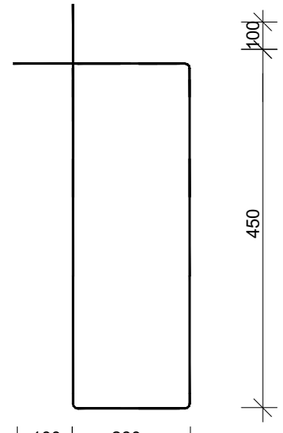


რანდკოჭი 1-ის ჩრაბმენტი-2 (ჭრილი)





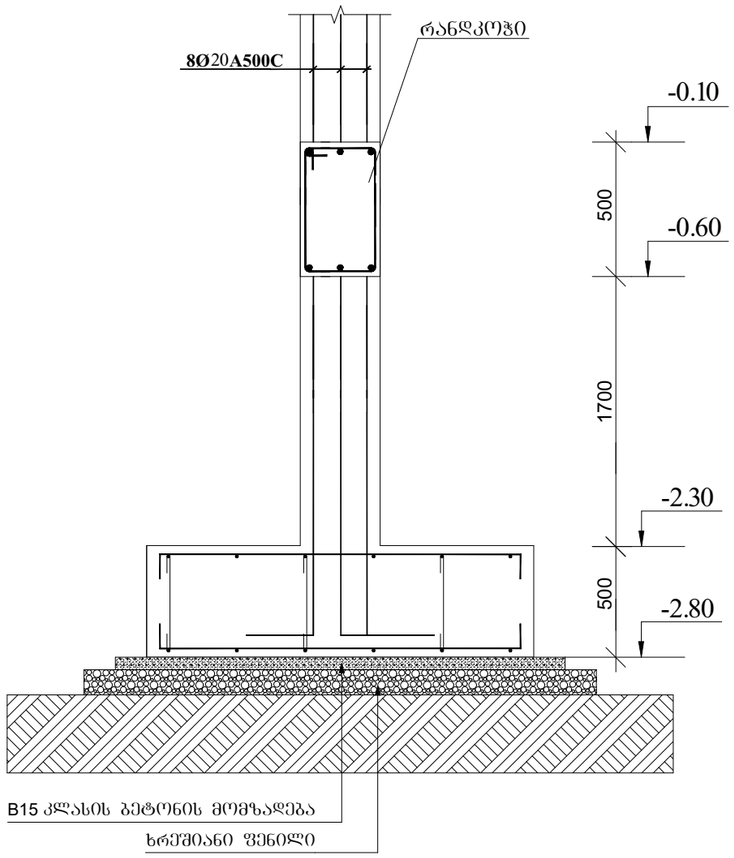
კოზ. 3 მ. 1:10



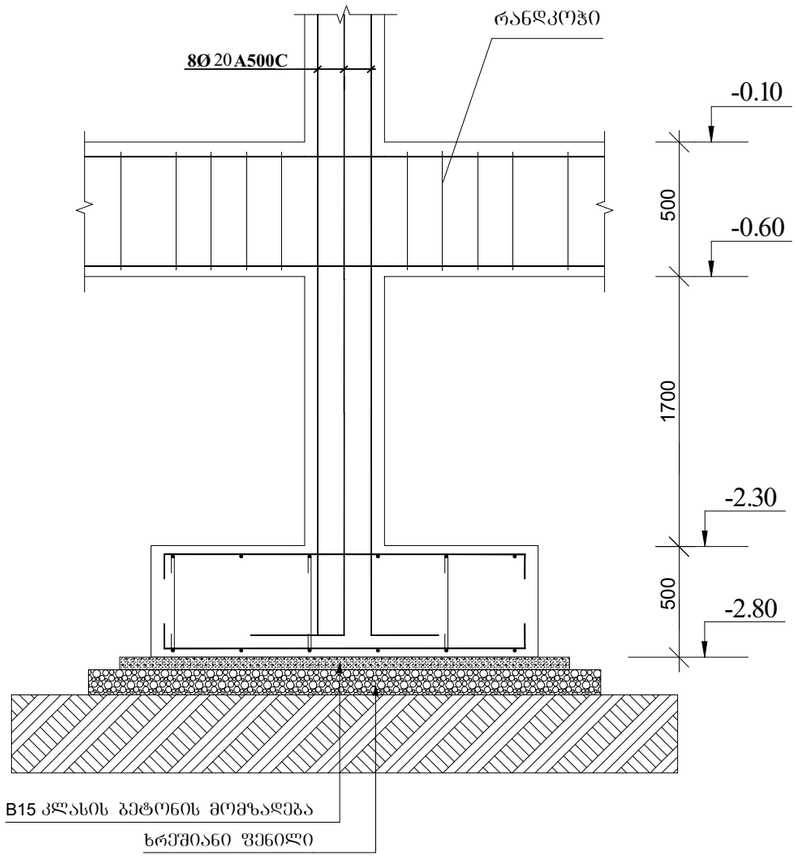
კოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ. (1ც)	საერთო სიგრძე მ.	საერთო წონა/კგ.
		რანდკოჭი				
		დეტალები				
1		Ø20 **A500C**	4	-	528	1320
2		Ø18 **A500C**	4	-	528	1056
3		Ø8 **A240**	1460	1.62	2366	947
		B25 კლასის ბეტონი				17.68^3

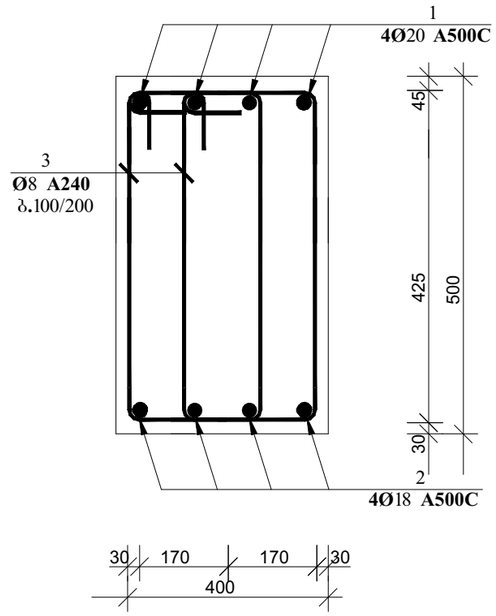
დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ.ობილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		
შეასრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი

რანდკოჭი 2-ის შრაბმენტი-1 (ჭრილი)

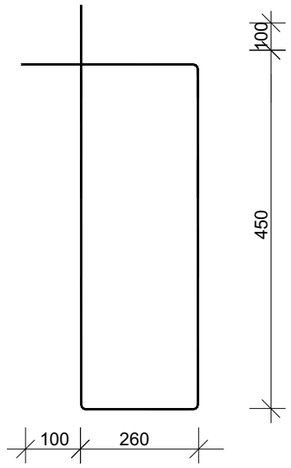


რანდკოჭი 2-ის შრაბმენტი-2 (ჭრილი)





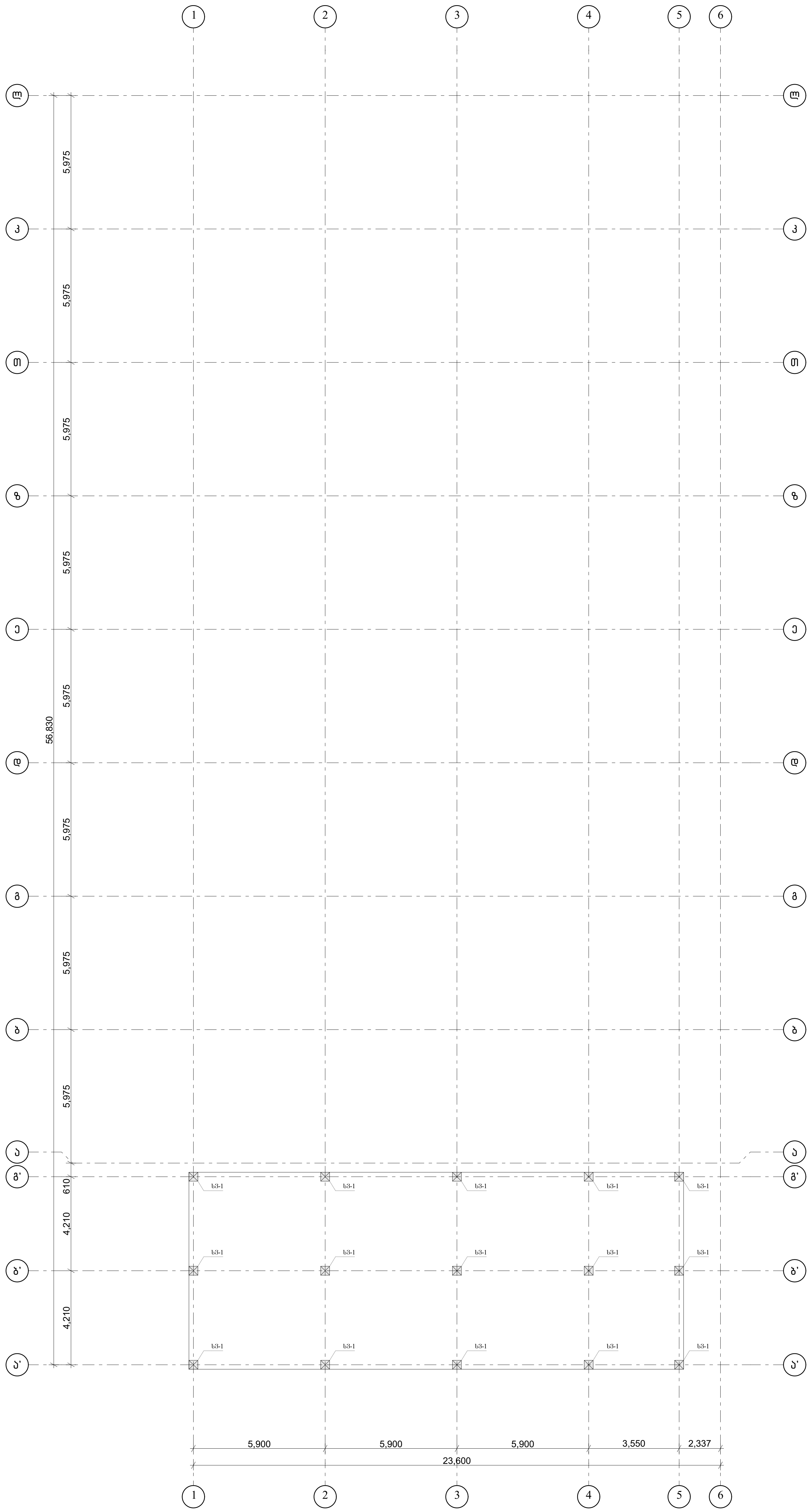
პოზ. 3 მ. 1:10



პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ. (1ც)	საერთო სიგრძე მ.	საერთო წონა/კგ.
		რანდკოჭი				
		დეტალები				
1		**Ø20 A500C**	4	-	1215	3038
2		**Ø18 A500C**	4	-	1215	2430
3		**Ø8 A240**	3360	1.62	5444	2178
		B25 კლასის ბეტონი				40.5მ^3

დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/ა 81.08.16.848		
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე			
შემასრულა		თ.გიგაური			
			კონსტრუქციული ნაწილი	optimus მშენებელი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი	

სვეტების მარკირების გეგმა -1.80 ნიშნულზე

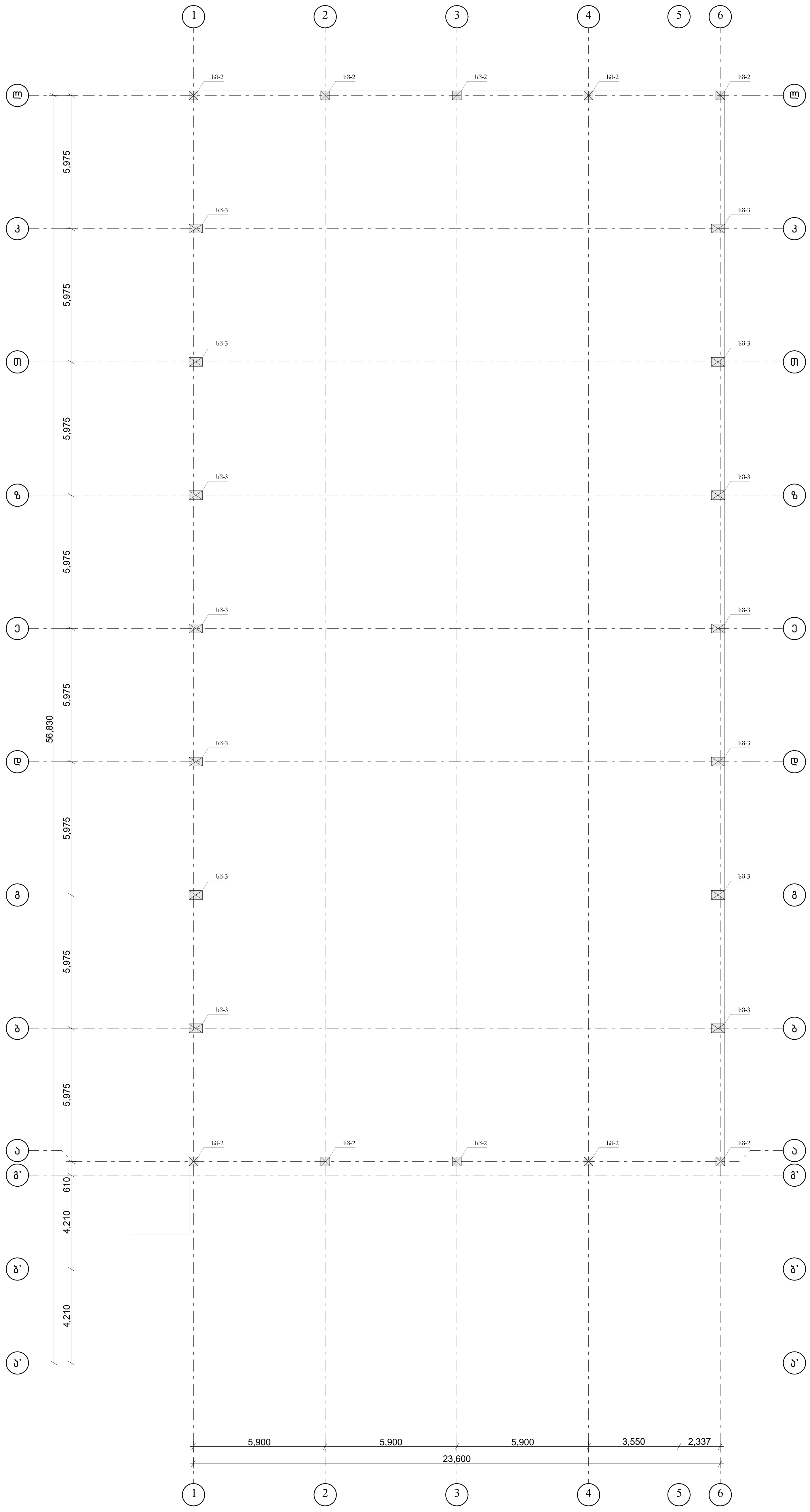


დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე	
შეასრულა		თ.გიგაური	
			კონსტრუქციული ნაწილი
			საწყობი

შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"

თბილისი 2022 წელი

რანდკოჭების განლაგების გეგმა -0.10 ნიშნულზე



დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე	
შეასრულა		თ.გიგაური	
			კონსტრუქციული ნაწილი
			საწყობი

შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"

თბილისი 2022 წელი

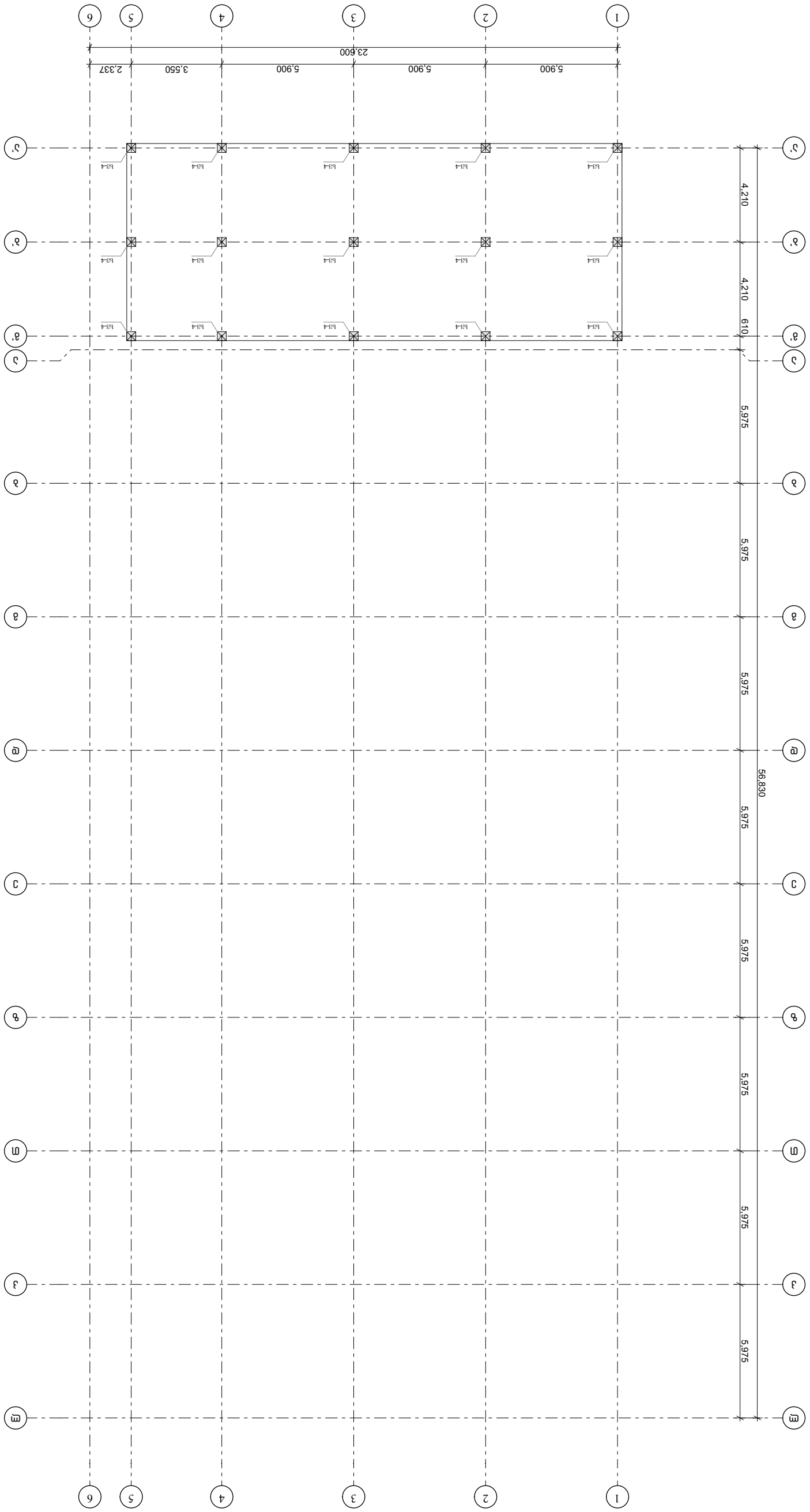
ՏԵՂՄԱԳԾՈՒՄ		ՀԱՍԱՐԱԿԱԾ ՀԱՏԱԿ	
ՕԳՏԱԿԱՐ(ՆԵՐ)		ՀԱՍԱՐԱԿԱԾ ՀԱՏԱԿ	
ՀԱՇՎԱՌՎԱԾ ՔԱՆԱԿ		ՀԱՍԱՐԱԿԱԾ ՀԱՏԱԿ	
ՀԱՍԱՐԱԿԱՑՎԱԾ ՔԱՆԱԿ		ՕՐԱՑՈՒՅՑ	

ՀԱՄԱՁԱՅՆԱԳՐՈՎ ԵՂԵԼ ՏԵՂԱԿՆ,
ԱՐՁ. ՏԵՂԵԼ ՏԵՂԵԼ ՏԵՂԱԿՆ
Ա/Հ 81085165#8

ՀԱՇՎԱՌՎԱԾ ՔԱՆԱԿՆԵՐԻ ՀԱՏՎԱԾԸ

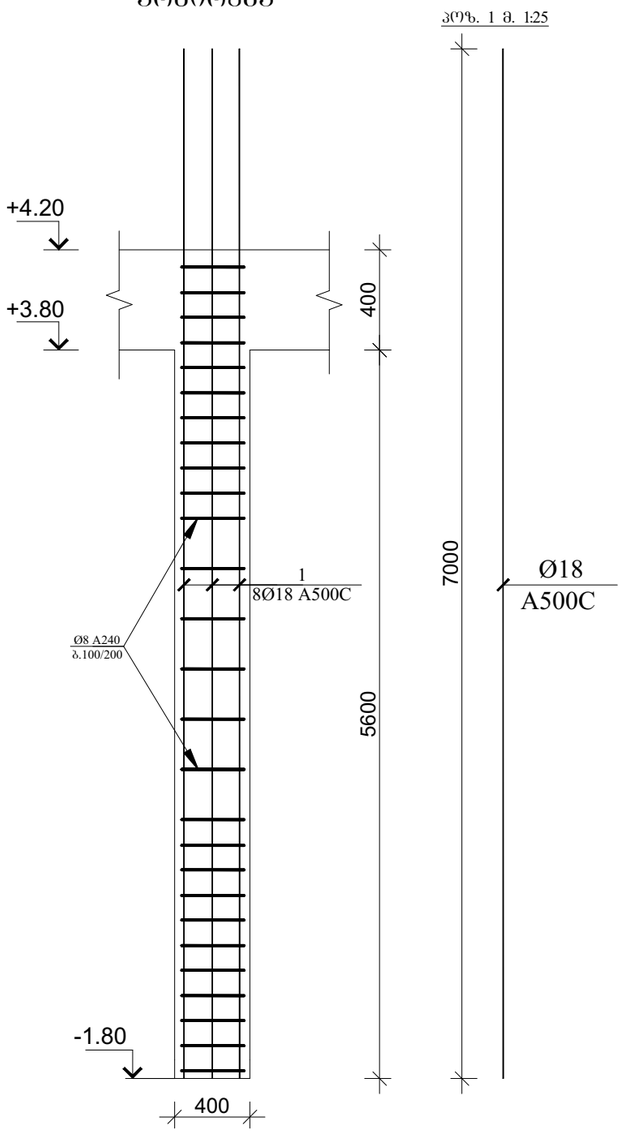
ՀԱՏԱԿԱԳՐՈՒՄ

ՕՐԱՑՈՒՅՑ 2022 Ե'ՇՐՉՈ

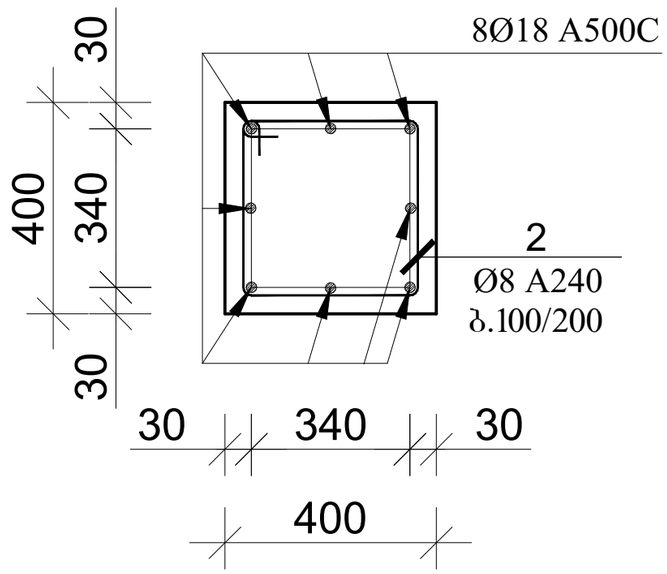


ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ ՁԱՅՆԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ ՀԱՍԱՐԱԿԱԾ +4.20 ՆՇԱԳԾԻ ՀԱՏԱԿԱԳՐՈՒՄՆԵՐ

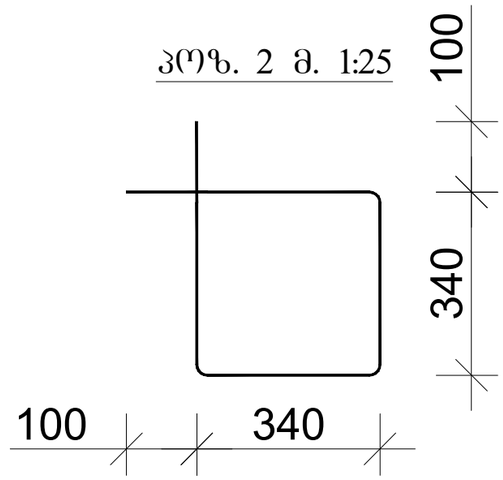
მონ. რ/ბ სვეტის სვ-1
არმირება



სვეტი 1-ის კვეთი მ. 1:25



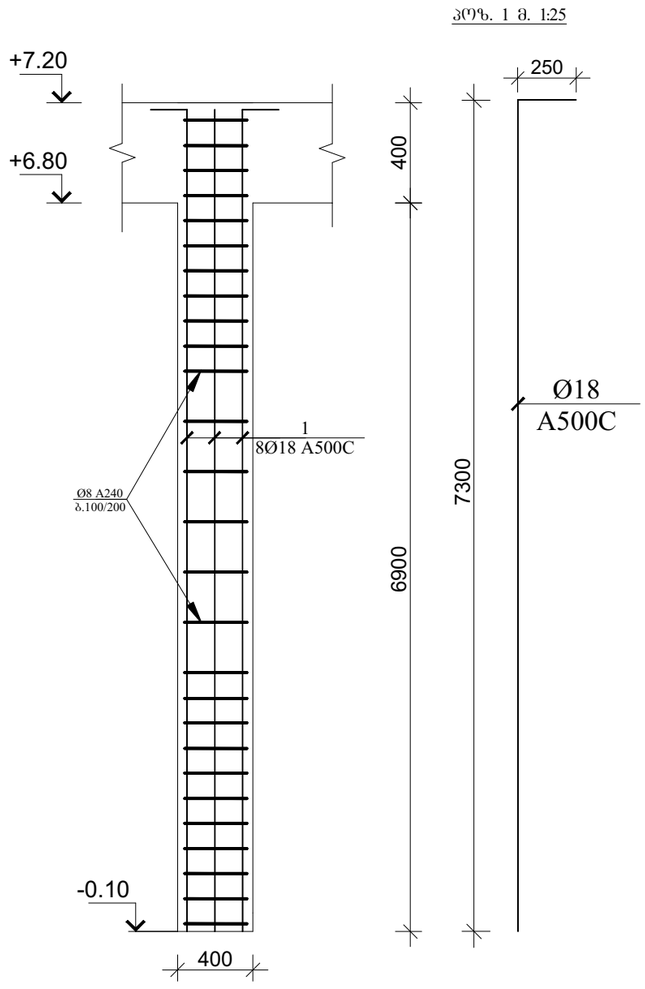
პოზ. 2 მ. 1:25



პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ.	საერთო სიგრძე მ.	საერთო წონა/კგ.
		სვეტი დეტალები				
1	სვეტი 1	Ø18 A500C	8	7.00	840	1680
2		Ø8 A240	600	1.56	936	375
		B25 კლასის ბეტონი				13.5მ^3

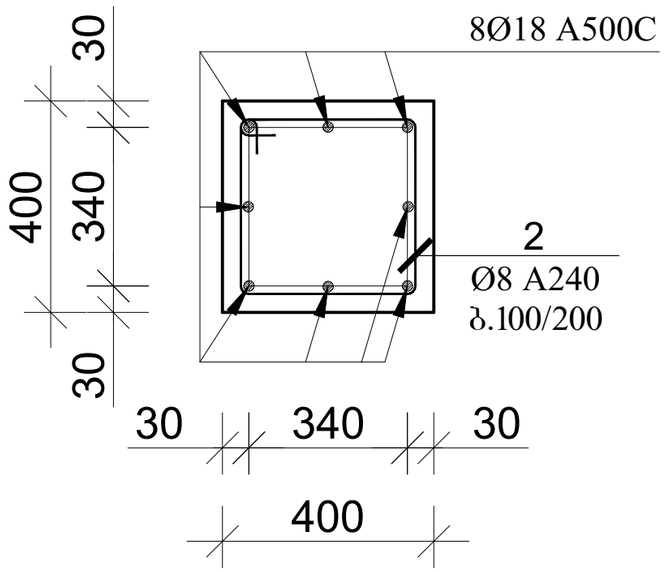
დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		
შემსრულა		თ.ბიბაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			სამუშაო	თბილისი 2022 წელი

მოწ. რ/ბ სვეტის სვ-2
არმირება

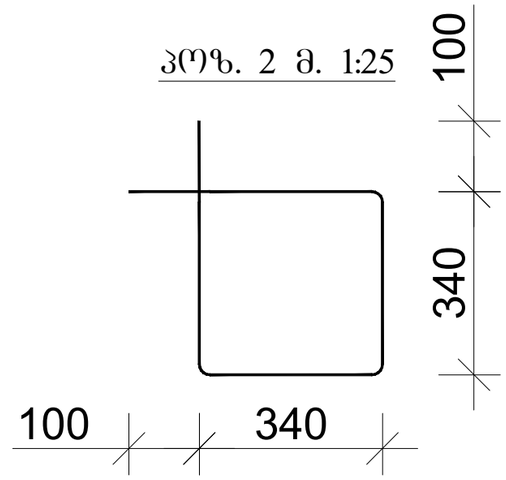


კოზ. 1 მ. 1:25

სვეტი 2-ის კვეთი მ. 1:25



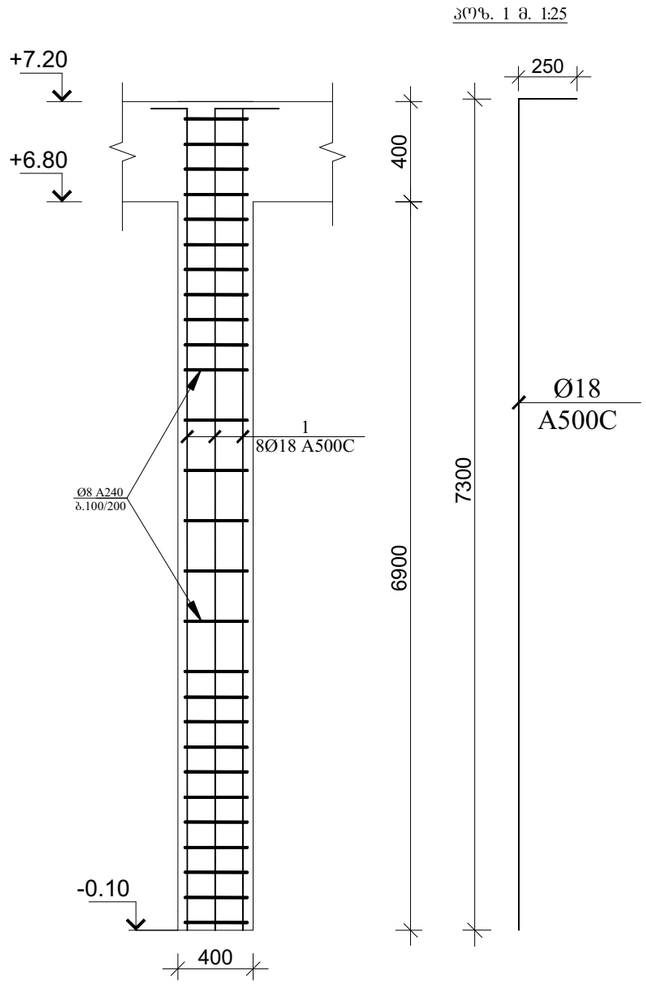
კოზ. 2 მ. 1:25



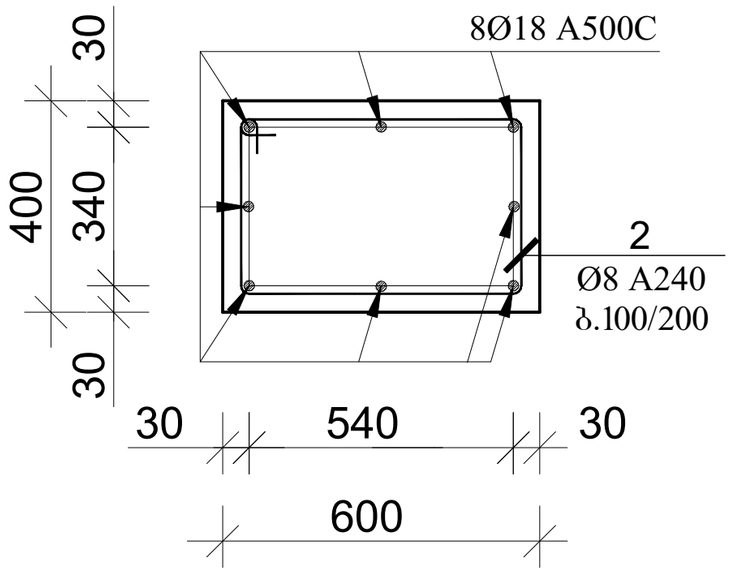
კოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ.	საერთო სიგრძე მ.	საერთო წონა/კგ.
		სვეტი დეტალები				
1	სვეტი 2	Ø18 A500C	8	7.55	604	1208
2		Ø8 A240	487	1.56	760	303
		B25 კლასის ბეტონი				11.1მ^3

დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.ოზილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე		
შემასრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი

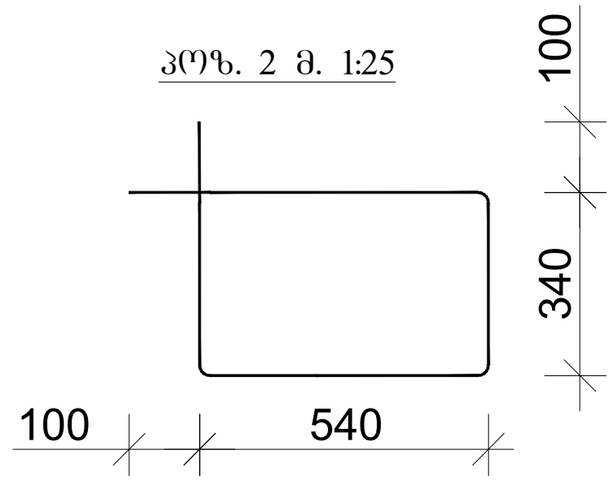
მოწ. რ/ბ სვეტის სვ-3 არმირება



სვეტი 3-ის კვეთი მ. 1:25



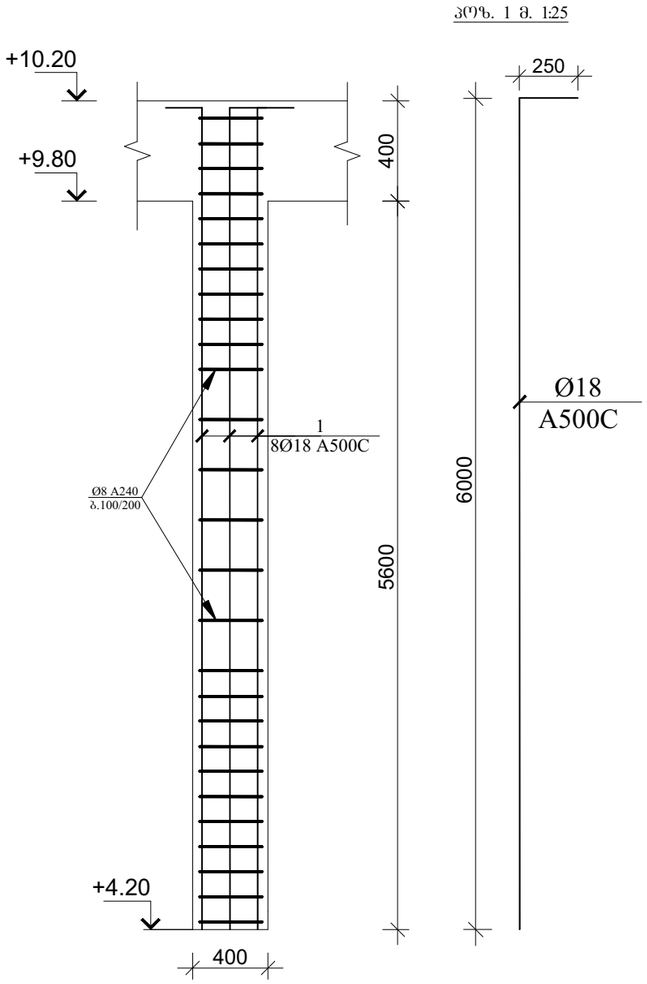
პოზ. 2 მ. 1:25



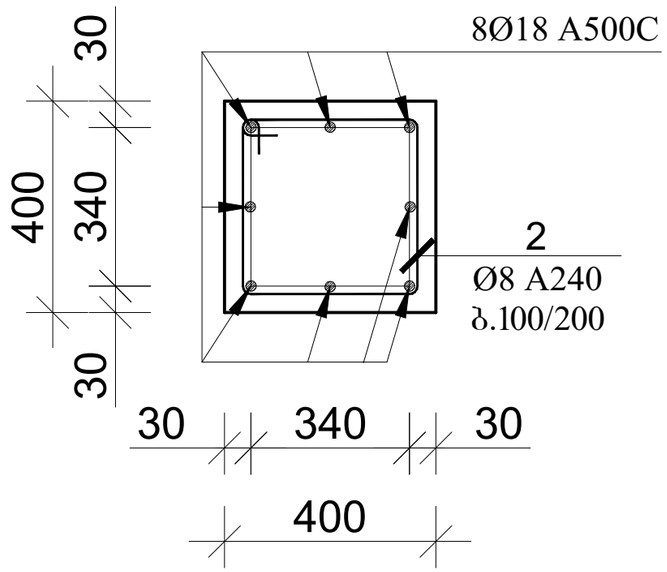
პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ.	საერთო სიგრძე მ.	საერთო წონა/კგ.
		სვეტი დეტალები				
1	სვეტი 3	Ø18 A500C	8	7.55	846	1692
2		Ø8 A240	680	1.96	1333	533
		B25 კლასის ბეტონი				23.2მ^3

დირექტორი		გ.ჯანკეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკეტაძე		
შემსრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი

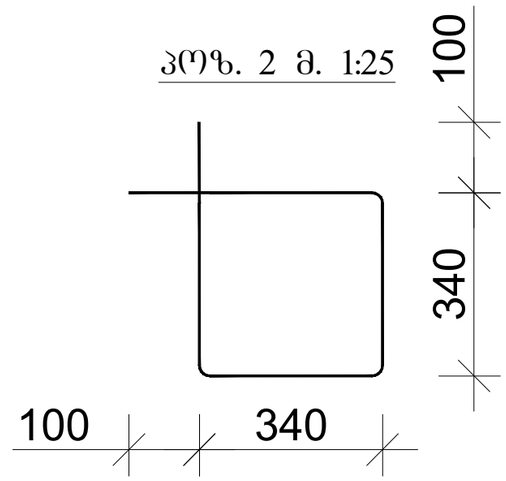
მოწ. რ/ბ სვეტის სვ-4
არმირება



სვეტი 4-ის კვეთი მ. 1:25



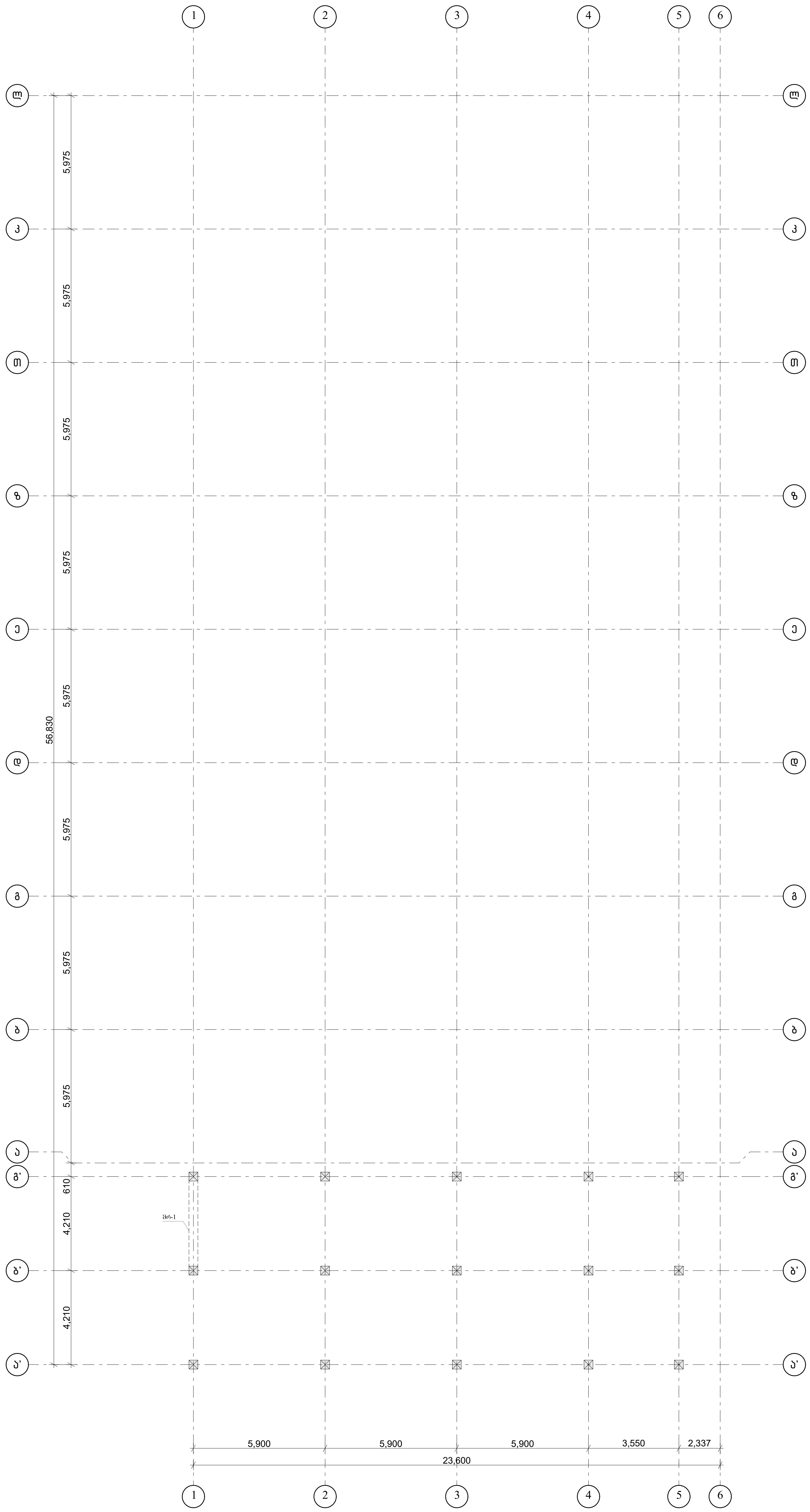
პოზ. 2 მ. 1:25



პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ.	საერთო სიგრძე მ.	საერთო წონა/კგ.
		სვეტი დეტალები				
1	სვეტი 4	Ø18 A500C	8	6.25	750	1500
2		Ø8 A240	600	1.56	936	375
		B25 კლასის ბეტონი				13.5მ^3

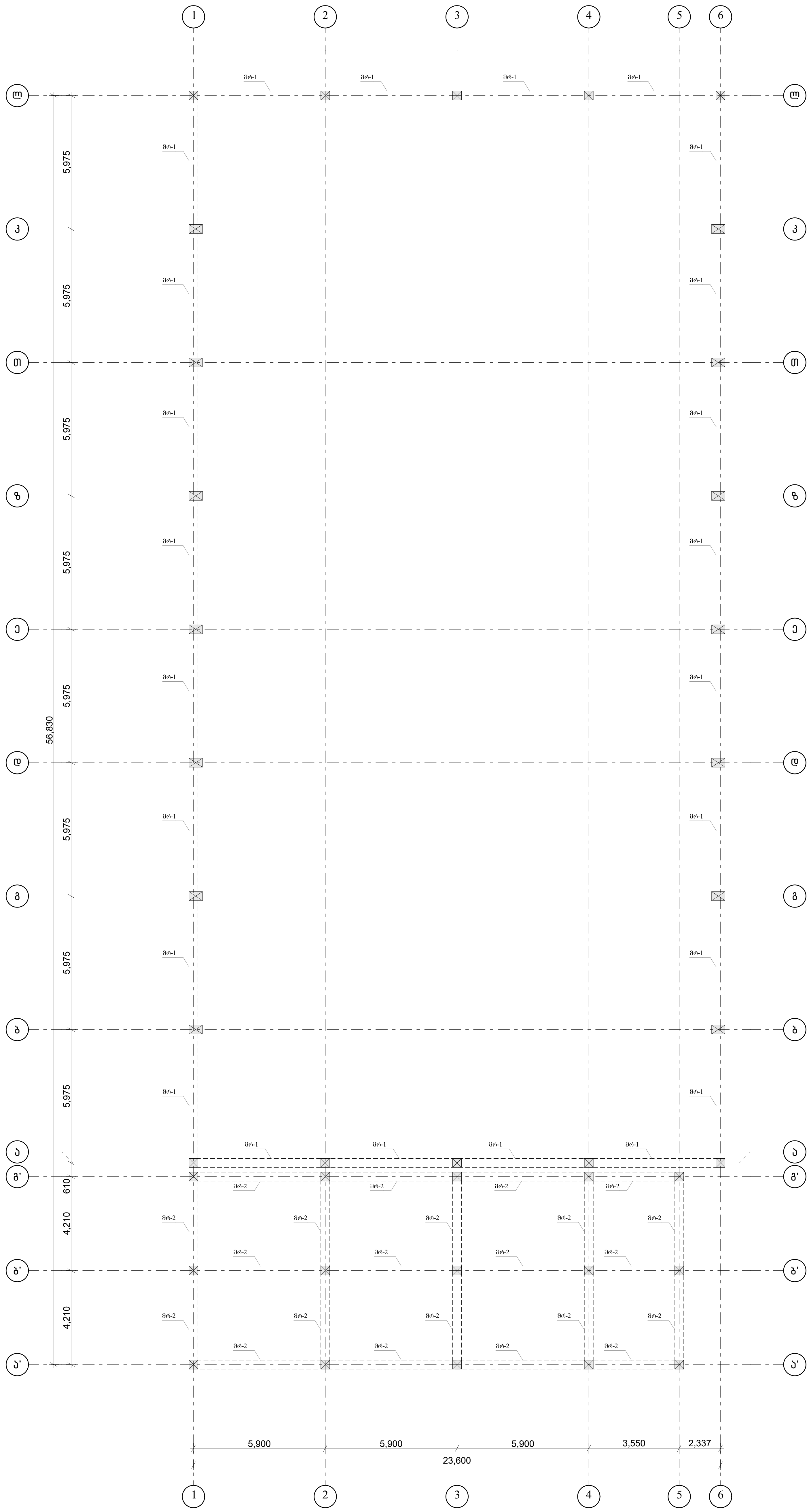
დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848		
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე			
შესრულა		თ.გიგაური			
			კონსტრუქციული ნაწილი	optimus მშენებელი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			სარჩევი	თბილისი 2022 წელი	

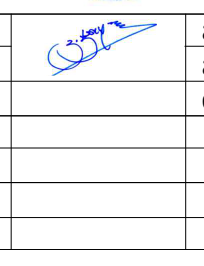
რიგელების განლაგების გეგმა +3.10 ნიშნულზე



დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		
შეასრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი

რიგელების განლაგების გეგმა +4.20 ნიშნულზე

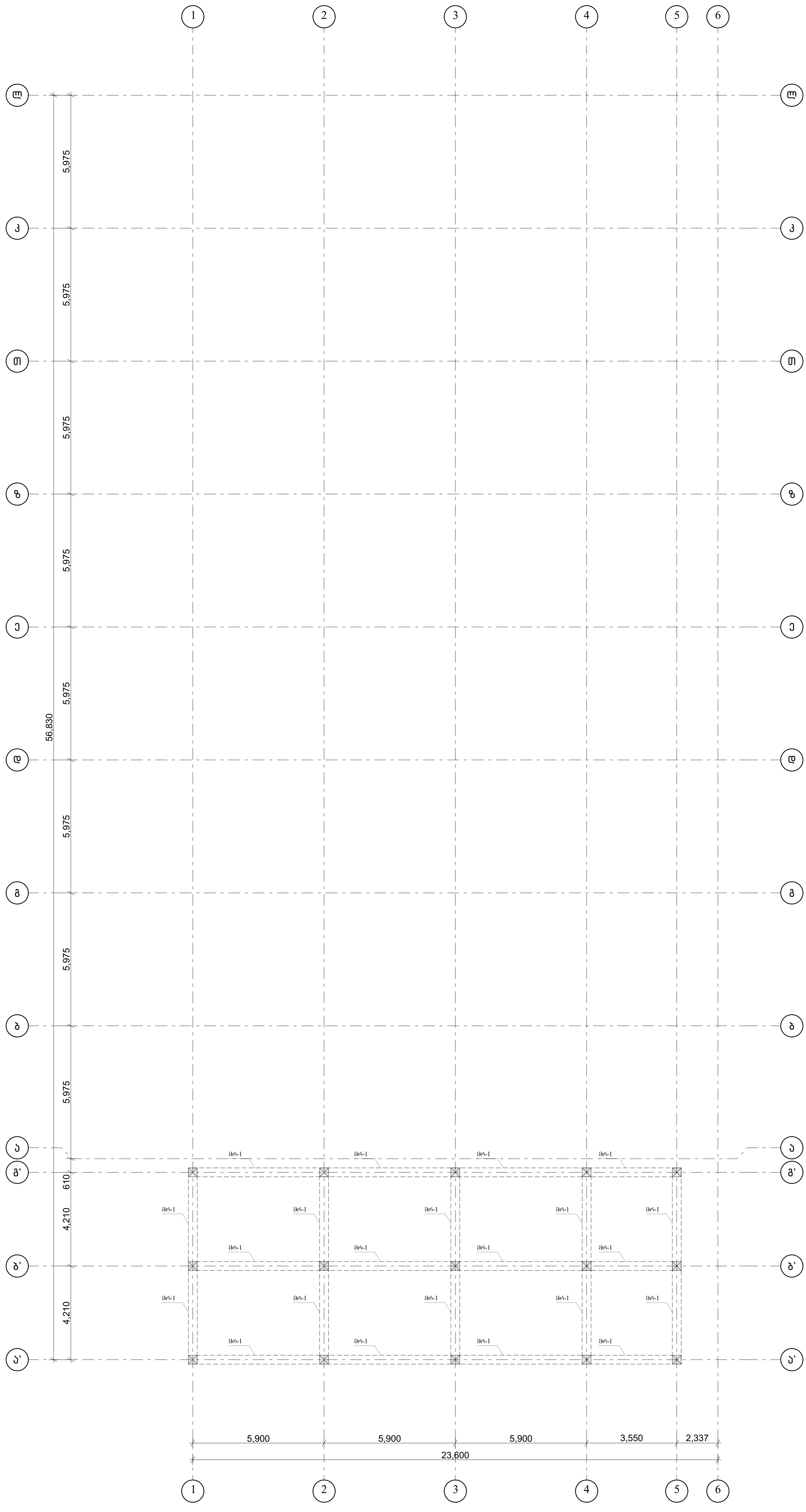




დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე		
შეასრულა		თ.ბიბაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი

ՏԵՂԱԿԱՏՈՒ		ՀԱՍԱՐԱԿԱԾՆԵՐ	
ՀԻՄՆԱԿԱՆ/ԻՄՈ		ՀԱՍԱՐԱԿԱԾՆԵՐ	
ՀԱՇՎԱՀԱՏՈՒԹՅՈՒՆ		ՊՐՈՑԵՍԱՅԻՆ	

რიგელების განლაგების გეგმა +10.20 ნიშნულზე

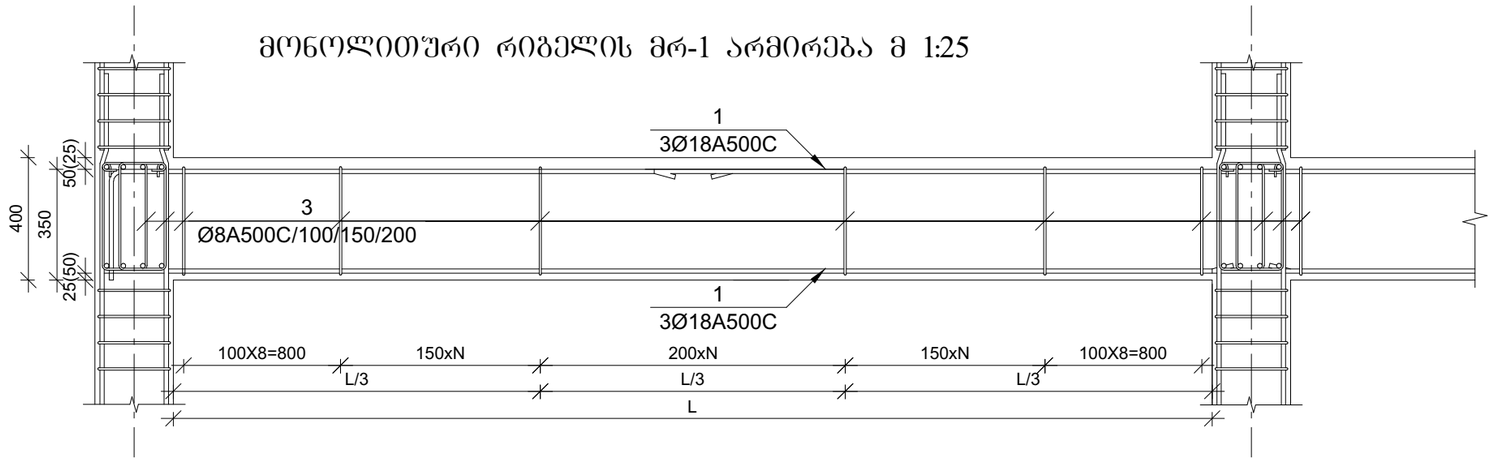


დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე	
შეასრულა		თ.გიგაური	
			კონსტრუქციული ნაწილი
			საწყობი

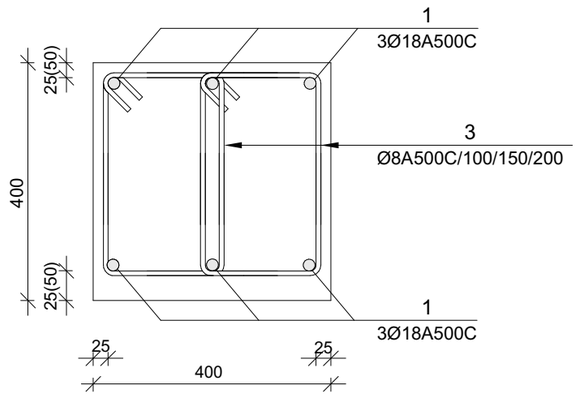
შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"

თბილისი 2022 წელი

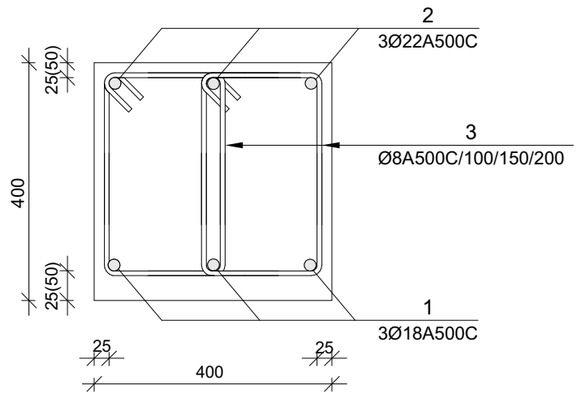
მონოლითური რიგელის მრ-1 არმირება მ 1:25



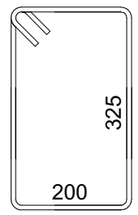
მონოლითური რიგელი მრ-1
მ 1:10



მონოლითური რიგელი მრ-2
მ 1:10



3
Ø8A500C/100/150/200

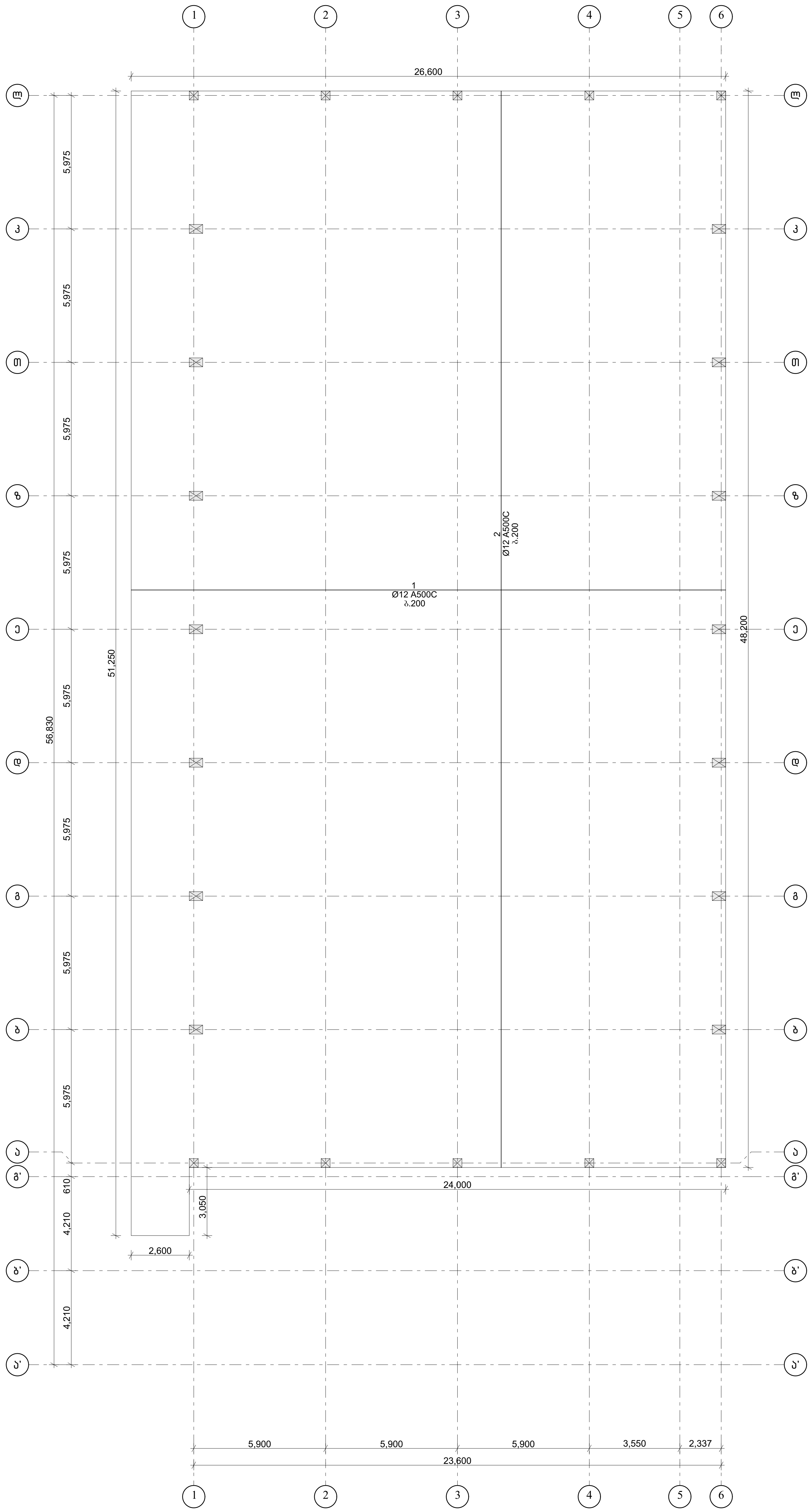


პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ.	საერთო სიგრძე მ.	საერთო წონა/კგ.
		რიგელი				
		დეტალები				
1		**Ø 18A500C**	-	-	3050	6100
2		**Ø 22A500C**	-	-	317	951
3		**Ø 8A240**	6200	1.25	7750	3100
		B25 კლასის ბეტონი				51.7მ³

დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848		
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე			
შეასრულა		თ.გიგაური			
			კონსტრუქციული ნაწილი	optimus მშენებელი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი	

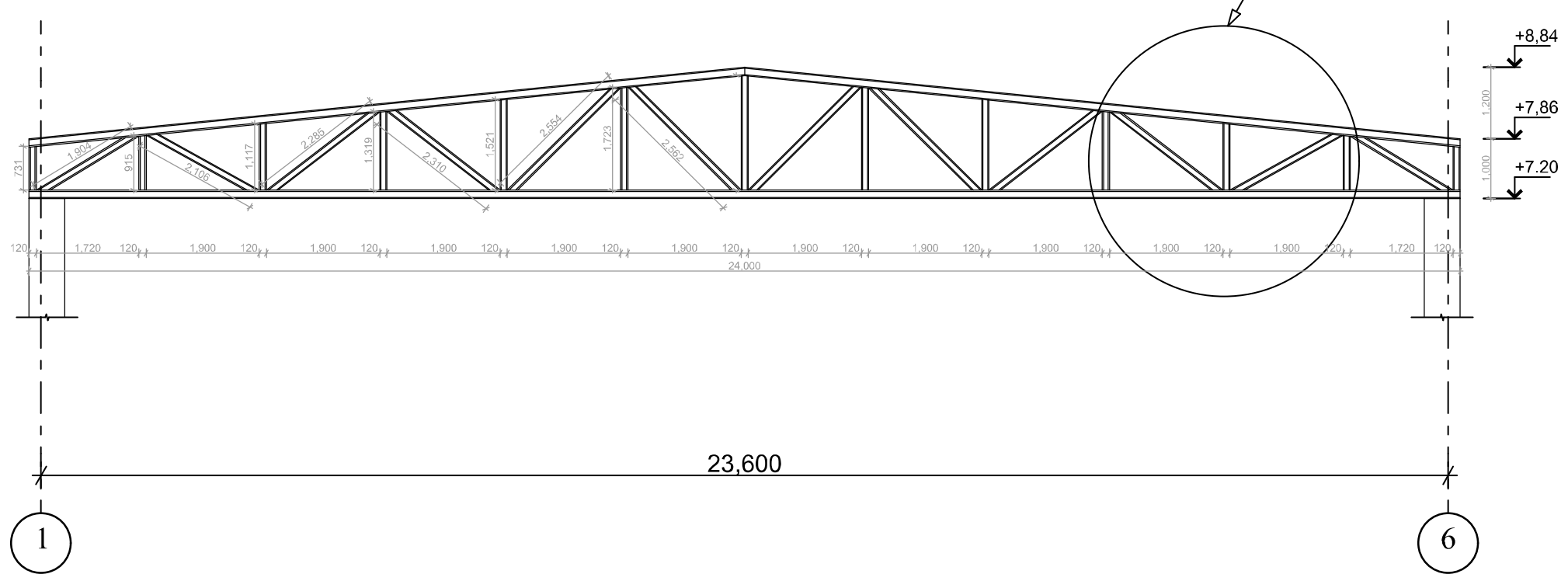
ՏԵՂՄԱԳԾԱԿԵՐՊՈՒՄ		ՀԱՍԱՐԱԿԱՑՎԱԾ ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐ	
ՄԱՍՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ՄԱՍ		ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐ	
ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐԻ ՑԱՆԿ		ՀԱՄԱՀՈՂԱԿԱՆ ՀԱՏԱԿԱԳԾԵՐ	

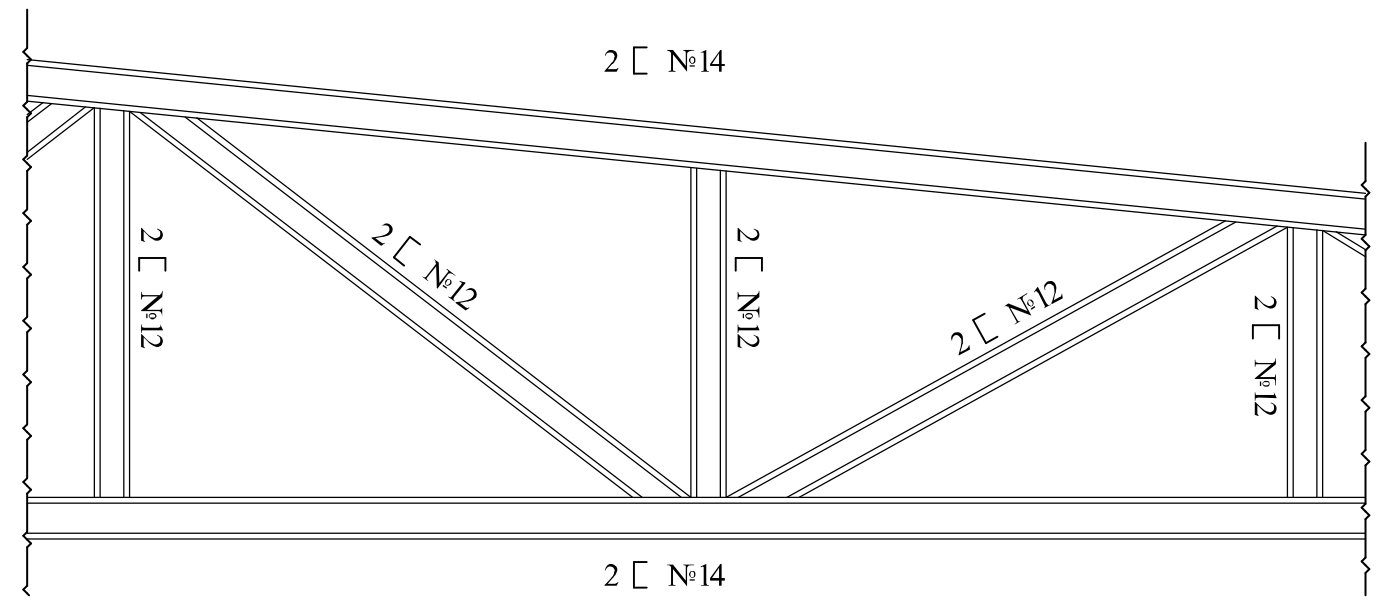
იატაკის ფილის გეგმა -0.10 ნიშნულზე



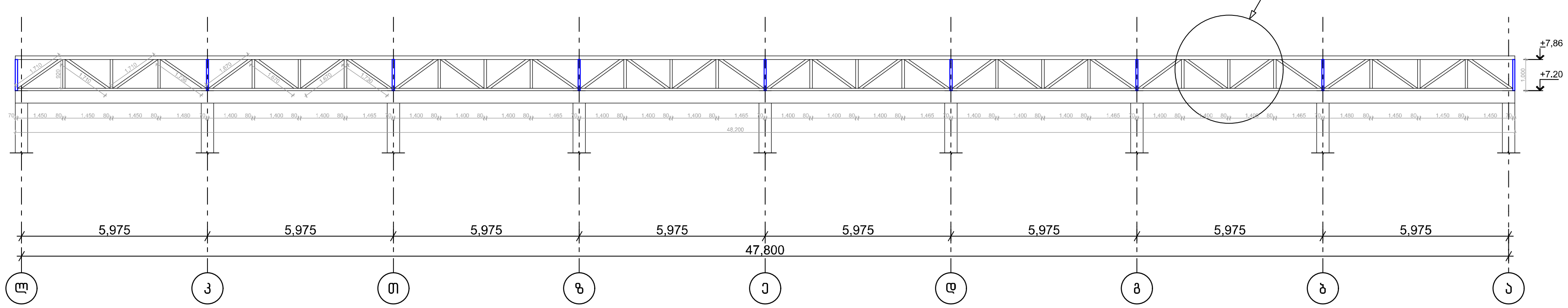
დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		
შეასრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი

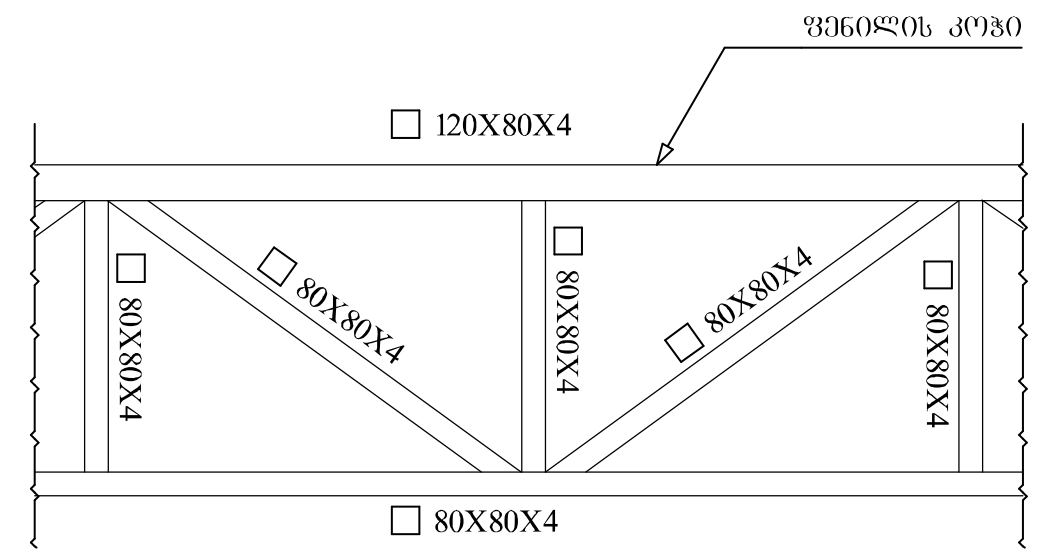
წამწე წმ-1



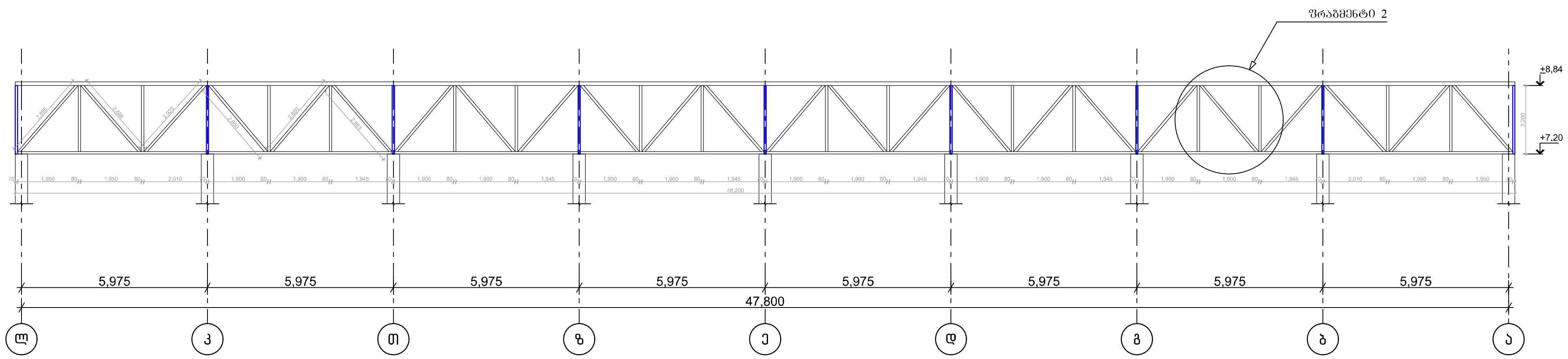


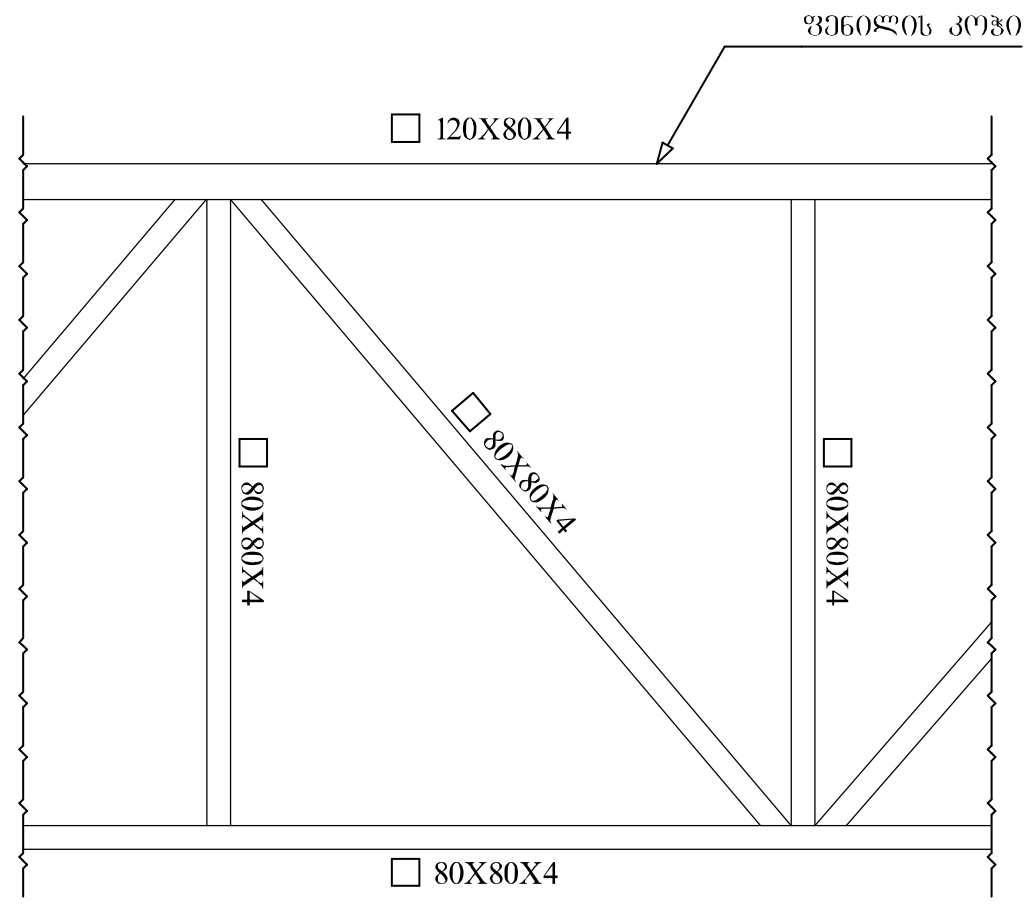
ვერტიკალური კავშირი ვკ-1





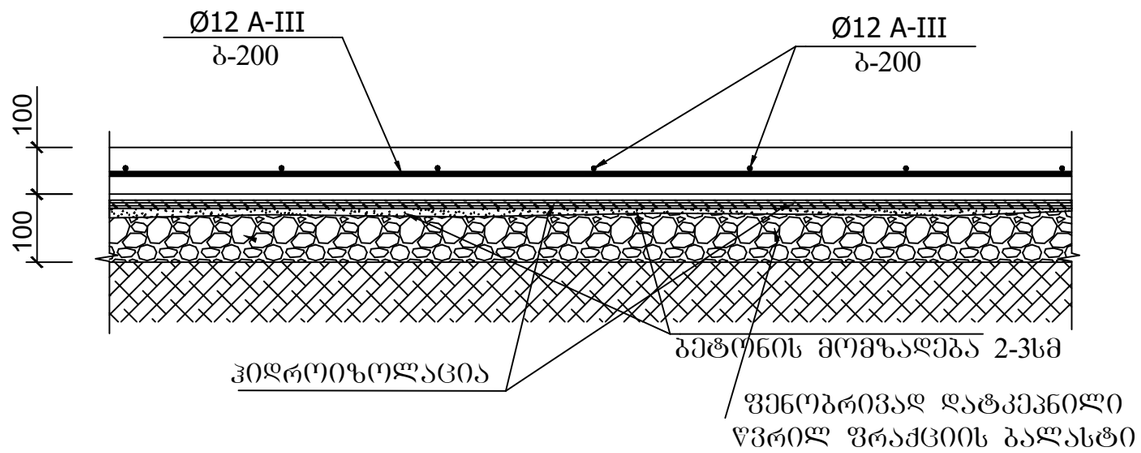
ვერტიკალური კავშირი ვკ-1





დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე		
შეასრულა		თ.გიგაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი

იატაკის მოწყობის პრინციპული კვანძი მი-1 (1მ)



პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ.	წონა/კგ.
		იატაკის ფილა			
		დეტალები			
1		Ø12 A500C	1	16346	14516
		B25 კლასის ბეტონი			148.1მ³

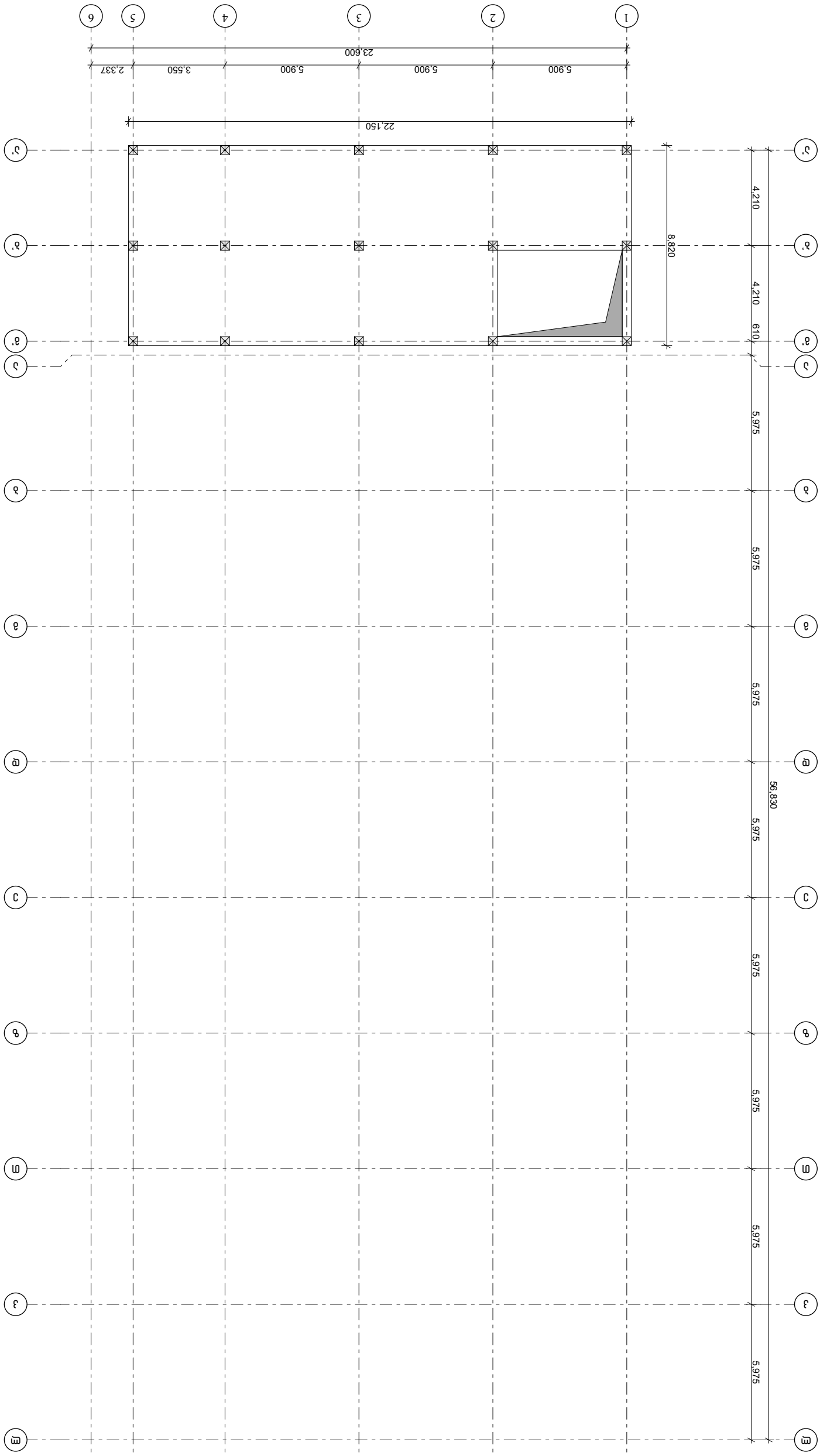
შენიშვნა:

1. მონ. რ/ბ. იატაკი მი-1 (1მ) სისქე 10 სმ-ია. დაარმირებულია ერთმაგი არმატურის ბადით კონსტრუქციულად Φ12 -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 „ -25“ კლასის ბეტონზე. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ბეტონის კლასსა და ვიბრირების ხარისხს.

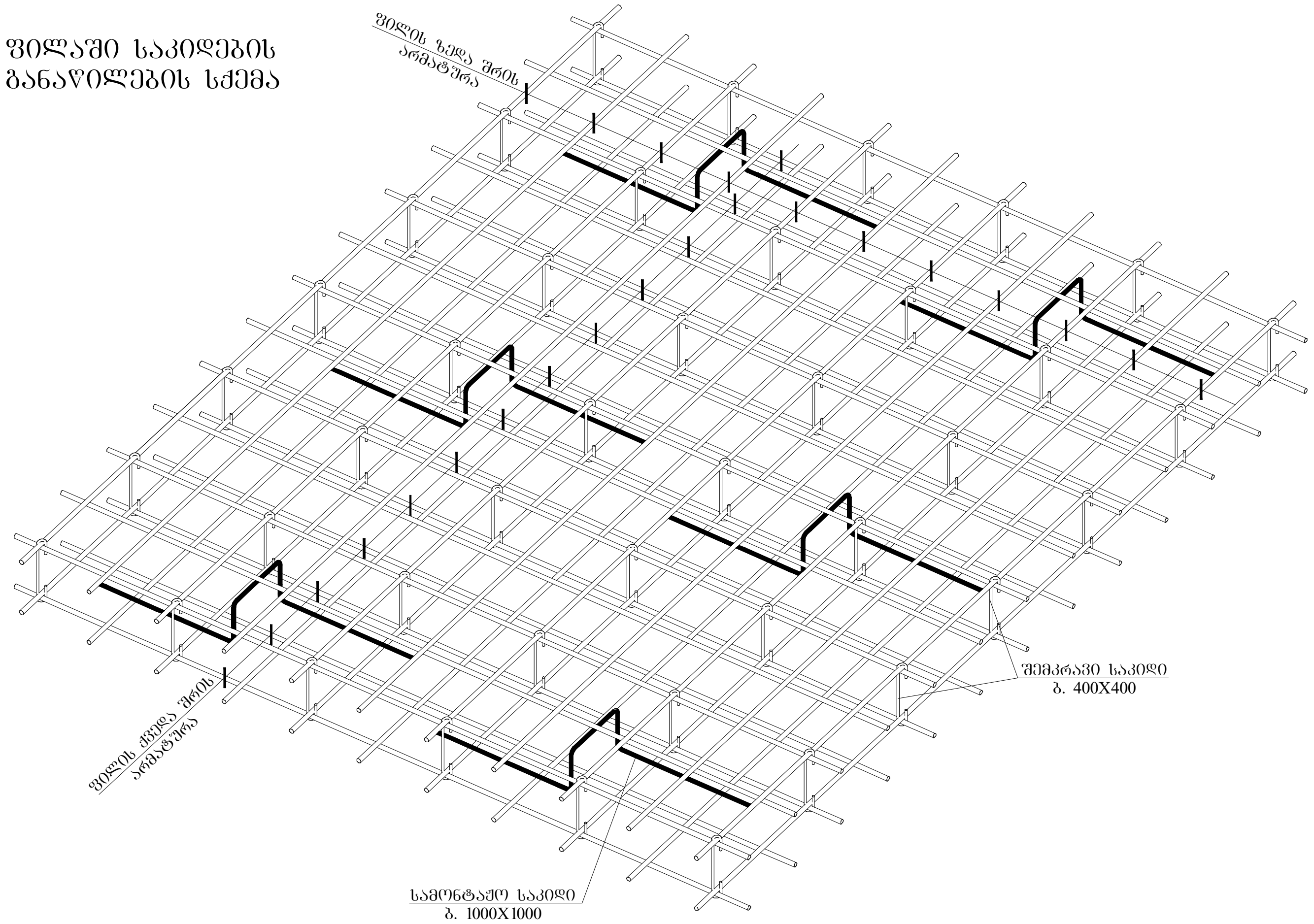
დირექტორი		გ.ჯანკეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848		
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკეტაძე			
შეასრულა		თ.გიგაური			
			კონსტრუქციული ნაწილი	optimus ოპტიმუსი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი	



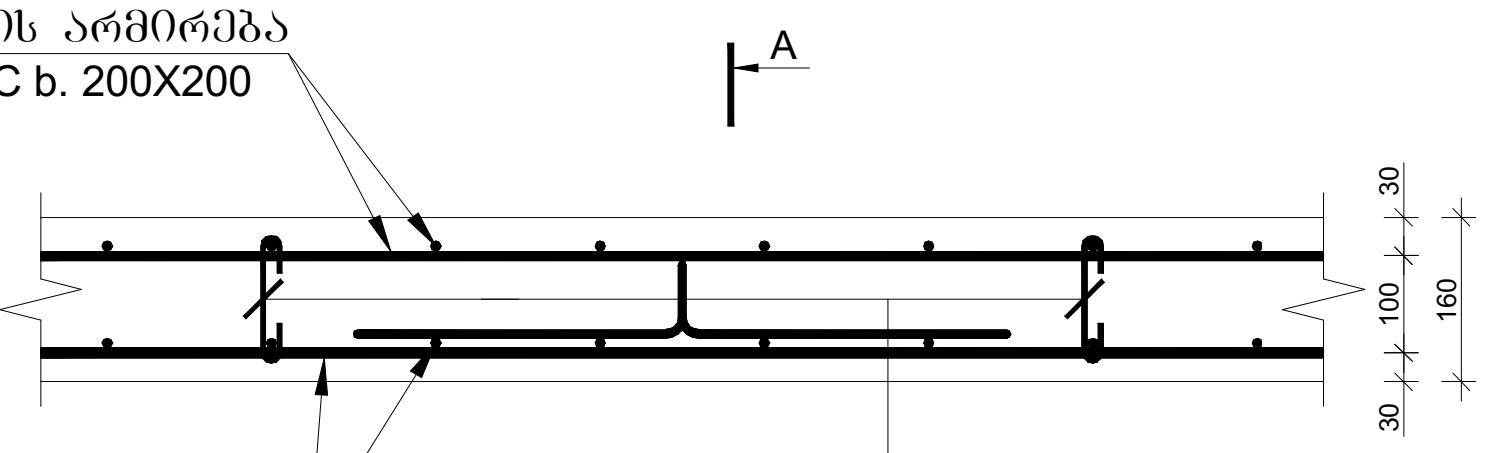
ՏԵՂԱԴՐՎԱԾ		ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐՄԻՐ ԴԱՇՏԻ ՄԱՐԶԱՊԵՏԱՐԱՆ	
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ՀՂՈՒՄՆԵՐ		ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐՄԻՐ ԴԱՇՏԻ ՄԱՐԶԱՊԵՏԱՐԱՆ	
ՀԱՏԱԿԱՑՈՒՄ		ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐՄԻՐ ԴԱՇՏԻ ՄԱՐԶԱՊԵՏԱՐԱՆ	

ՏԵՂՄԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ		ՀԱՄԱՀՈՂԱԿԱՆ ՏՈՒՆ ՏԵՂԱԿԱՆ ՄԱՐՄՆԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ՀԱՄԱՐ	
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ՆՅՈՒԹԵՐ		ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿԱՊԱՆ ՔԱՂԱՔԱՇԻՆՈՒԹՅԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ԿՈՄԻՏԵ	
ՏՐՄԱՆԱԿԱՆ ՀԱՄԱՐ		ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿԱՊԱՆ ՔԱՂԱՔԱՇԻՆՈՒԹՅԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ԿՈՄԻՏԵ	

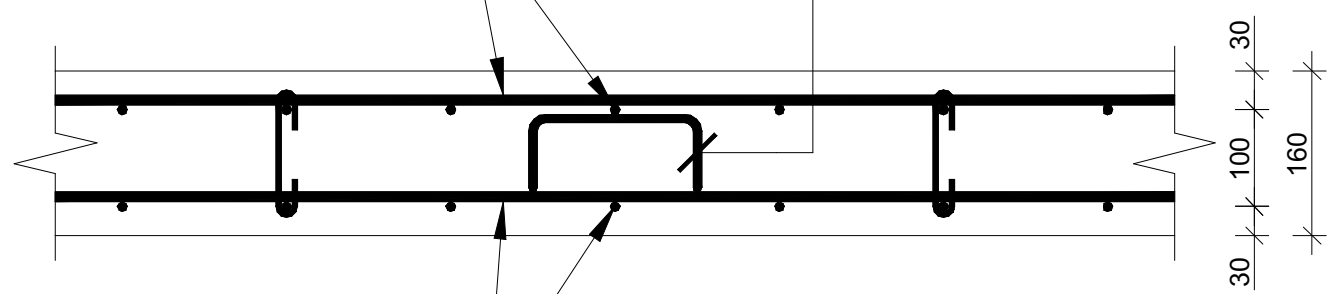
ფილაში საკიდების განაწილების სქემა



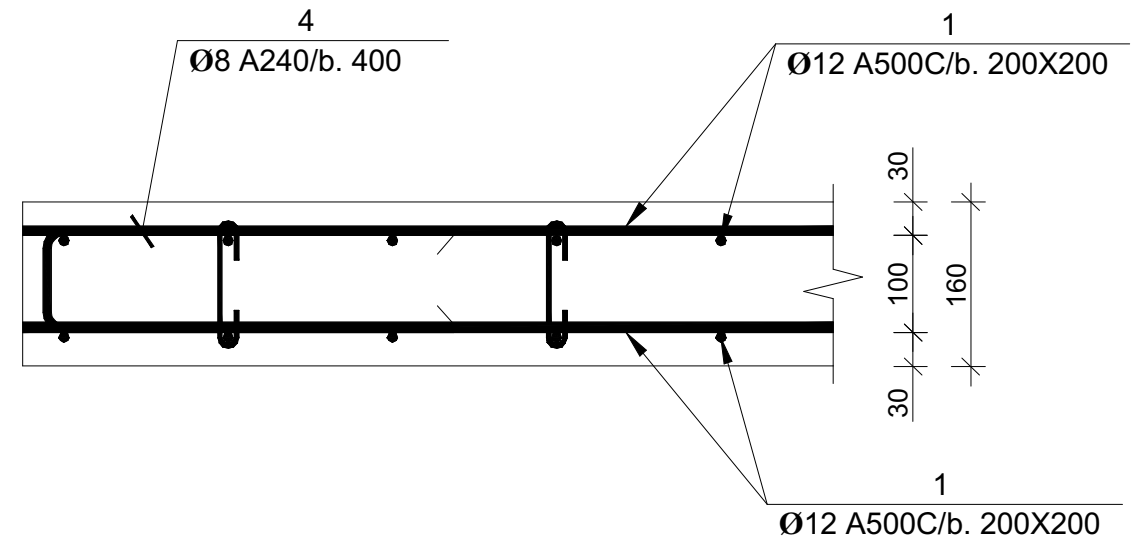
ფილის არმირების ფრაგმენტი ჭრილში



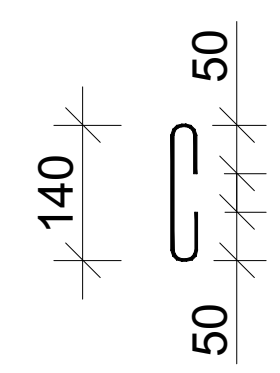
კვეთი 1-1



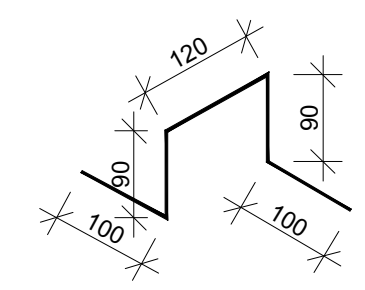
კვეთი 2–2



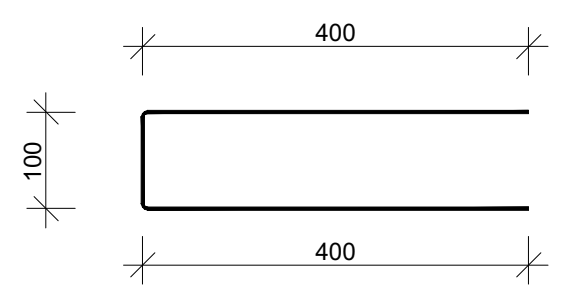
პოზ-№2



პოზ-№3



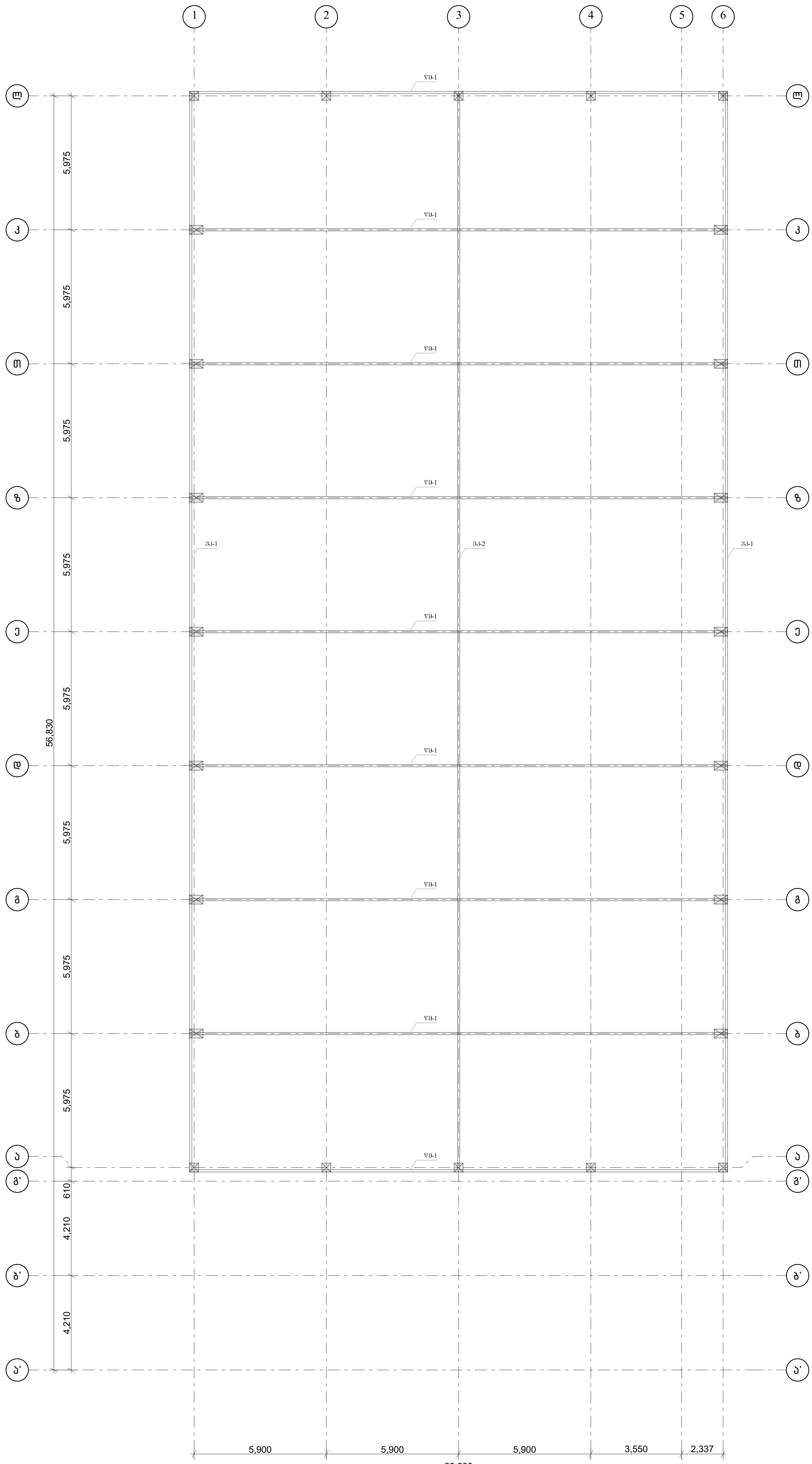
პოზ. №4



პოზ.	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ.	სიგრძე მ.	წონა/კგ.
		გადახურვის ფილა			
		დეტალები			
1		Ø12 A500C	1	7770	6900
2		Ø8 A240C 0.24მ	1100	264	64
3		Ø8 A240C 0.5მ	550	275	110
4		Ø8 A240C 0.9მ	440	396	160
		B25 კლასის ბეტონი			59.2მ^3

დირექტორი		ბ.ჯანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848	
კონსტრუქტორი		ბ.ჯანკვეტაძე		
შეასრულა		თ.ბიბაური		
			კონსტრუქციული ნაწილი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი

წამწეების განლაგების გეგმა +8.40 ნიშნულზე

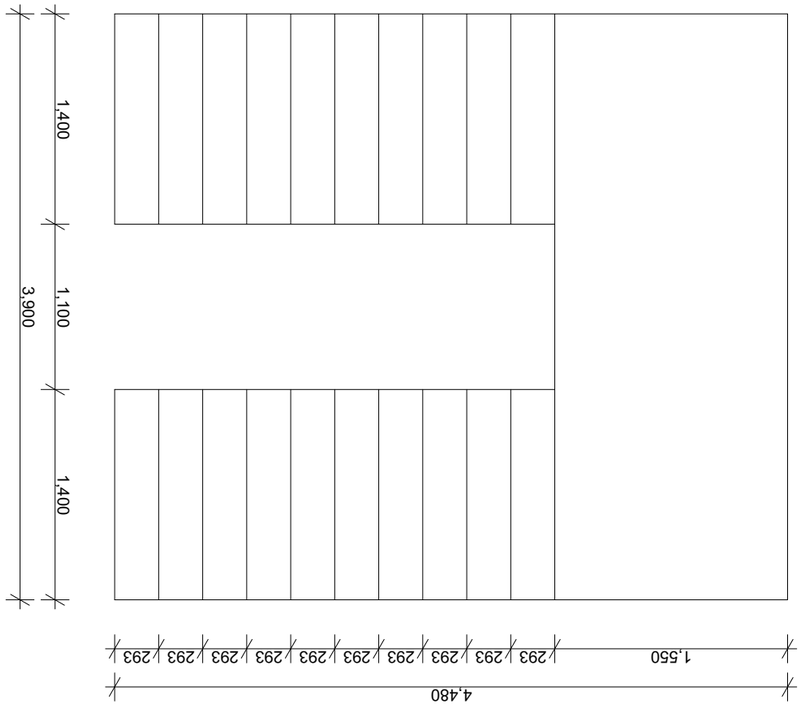


დირექტორი		გ.ჯანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848
კონსტრუქტორი		გ.ჯანკვეტაძე	
შეასრულა		თ.გიგაური	
			კონსტრუქციული ნაწილი
			საწყობი

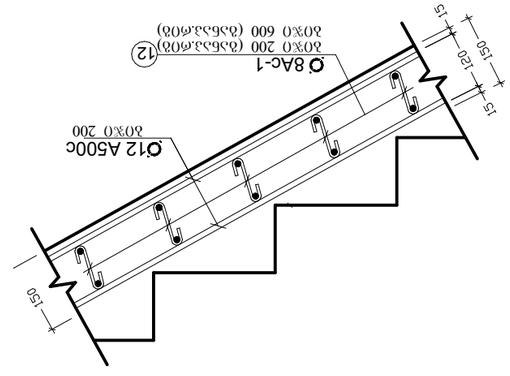
შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"

თბილისი 2022 წელი

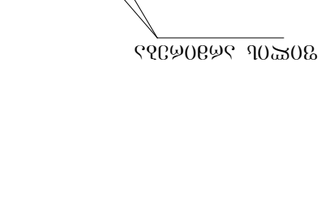
ფილების ტიპი			
ბეტონის კლასი/მარკა			
არმატურის კლასი			
ანკერების ტიპი			
ელემენტის მონტაჟის სქემა			
ელემენტის მონტაჟის სქემა			
ელემენტის მონტაჟის სქემა			



1 ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΔΟΚΟΣ ΒΑΘΜΟΙΔΕΣ

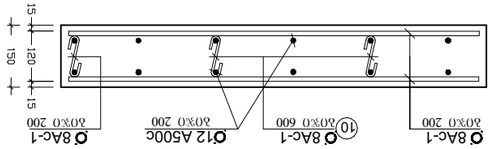


ΔΙΑΤΟΜΗ 1-1



ΔΙΑΤΟΜΗ 1-1

ΔΙΑΤΟΜΗ 1
ΒΑΘΜΙΔΑΣ 1:10



Α/Α	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡΙΘ. ΤΕΜ.	ΜΗΚΟΣ ΕΝΟΣ ΤΕΜ. (1G)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΣΙΔΗΡΟΥ/ΔΒ.
		ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΟΣ ΔΟΚΟΣ			
		ΚΟΡΔΟΣΥΝΔΕΣΗ			
1		Ø12 A500C	1	1000	890
2		Ø8 A240	-	-	50
		ΒΑΛΛΕΡΙΣΜΟΣ			
		Β25 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ			7.50ᵐ³
		ΔΙΑΦ. ΑΝΑΒ.			



ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ		ΔΙΑΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΦΟΡΕΑ ΦΟΡΕΑ ΦΟΡΕΑ, Δ/ΝΣΗ. ΦΟΡΕΑ ΦΟΡΕΑ Δ/Ν Β 8108.16.848		
ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ		ΕΛΛΑΔΑ		
ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ		ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ		
ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟ	optimus	ΤΑ.Υ. "ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ"		
		ΔΙΑΔΗΜΟΤΙΚΟ		ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2022 ΥΨΟΣ

რკ/ბეტონის მასალათა სპეციფიკაცია

კონსტრ. დასახ.	№ პოზ.	კონსტრუქციის დასახელება	არმატურის ამოკრეფა Φ მმ	საერთო სიგრძე მ	მასა კგ A-III	მასა კგ 8A-I	ბეტონის ამოკრეფა ბეტონი B 25 მოცულობა მ³
	1	წერტილოვანი საძირკველი	12A-III	—	2363	83	63.5
	2	საძირკვლის ნაშვერები	18A-III	—	3000	—	—
	3	ლენტური საძირკველი	12A-III	—	8415	1680	93.2
	4	რანდკოჭები	20A-III	—	8610	194	139
			18A-III	—	6267	—	—
	5	სვეტები	18A-III	—	6080	1586	61.3
	6	რიგელები	18A-III	—	6100	3100	51.7
			22A-III	—	951	—	—
	7	იატაკის ფილა	12A-III	—	14516	—	148.1
	8	გადახურვის ფილა	12A-III	—	6900	334	59.2
	9	კიბე	12A-III	—	890	50	7.5
			ჯამში		64092	7027	623.5

დირექტორი		გ.ჭანკვეტაძე	ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო ს/კ 81.08.16.848		
კონსტრუქტორი		გ.ჭანკვეტაძე			
შეასრულა		თ.გიგაური			
			კონსტრუქციული ნაწილი	optimus ოპტიმუსი	შ.პ.ს. "ოპტიმუსი"
			საწყობი	თბილისი 2022 წელი	

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

საწყობი

კონსტრუქციული ნაწილი



ქ. თბილისი 2022 წ.

კონსტრუქციული ნაწილის განმარტებითი ბარათი

კონსტრუქციული ნაწილის მუშა პროექტი (მარკით კ) დამუშავებულია საპროექტო დოკუმენტაციის საფუძველზე, და არქიტექტურული ნახაზების (მარკით ა) მიხედვით.

* ობიექტის მისამართი: ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო
  ს/კ 81.08.16.848
* ობიექტის დასახელება: საწყობი
* შენობების და ნაგებობების პასუხისმგებლობის დონე ГОСТ 27751-88 მიხედვით: - (ნორმალური)
* საძართველოს ტერიტორიის სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით სამშენებლო მოედნის სეისმურობა: - 8 ბალი

- გამოკვლეულ უბანზე და მის ახლოს მიმდებარედ საშიში გეოდინამიკური პროცესების ასახვა-განვითარების კვალი არ შეიმჩნევა, უბანი მდგრადია და მშენებლობისათვის ხელსაყრელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება.

შენობის გაბარიტული ზომებია 47.8X23.60მ, იგი წარმოადგენს რკინაბეტონის და ლითონკონსტრუქციის მზიდ კარკასულ შენობას. მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-კვლევის შედეგების მიხედვით საძირკველი გადაწყვეტილია რკ/ბეტონის წერტილოვანი საძირკვლის სახით, რომელიც ფუძნდება სგე-1-ზე. შენობის ვერტიკალურ მზიდუნარიანობას უზრუნველყოფს სვეტები განივი კვეთით 0.40მX0.40მ და 0.40მX0.60მ, ხოლო ჰორიზონტალურს რიგელები განივი კვეთით 0.40მX0.40მ

საძირკვლის ფუძედ მიღებულია სგე-1 თიხნარი
წინაღობით Ro =200 კ.პა (2.00კგ.ძსმ2);
საპროექტო ტერიტორია განისაზღვრება შემდეგი კლიმატური პირობებით:

ქარის დატვირთვა (ნორმატიული) –Wo = 0,85 კპა

თოვლის საფარის წონა (ნორმატიული) – Q = 0.50 კპა;

ბრუნტის ჩაქინვის სიღრმე (ნორმატიული): 0.90სმ.
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

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

ზოგადი მითითებები

1. სამშენებლო მოედანზე აუცილებელია განხორციელდეს სამშენებლო მასალების სისტემატური კონტროლი. მშენებლობაზე გადაზიდულ მასალებს თან უნდა ახლდეს ქარხნის პასპორტი რომელზეც მითითებული იქნება ტექნიკური მახასიათებლები, მაგ: მასალის სიმტკიცის ზღვარი, ყინვამედეგობის მაჩვენებელი და სხვა.
2. 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.
3. რკ/ბ-ის კონსტრუქციებში გამოყენებულია პროექტში მითითებული კლასის არმატურა ТСН 102-00-ის მიხედვით. შემოწმებულ იქნას არმატურის ხარისხი და შედგეს შესაბამისი აქტი.
4. რკინაბეტონის კონსტრუქციებში ბრძივი არმატურის დაკავშირება შესრულდეს გადადებით - წინამღებარე პროექტის მიხედვით.
5. ღეროვან ელემენტებში განივი არმირება შესრულდეს შეკრული არმატურის საკიდების მეშვეობით, რომელთა ბოლოები გადაიღუნოს და ჩაანკერდეს კონსტრუქციის ტანში.
6. საძირკვლის და სვეტების ზედაპირს ასევე მონოლითური კონსტრუქციებს, რომლებსაც შეხება აქვთ მიწასთან, დამუშავდეს და მოეწყოს წელვადი ჰიდროიზოლაცია თანამედროვე მასალებით და ტექნოლოგიებით.
7. 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.
8. კონსტრუქციულ ნახაზებზე მუშა არმატურები მიბმულია ღერძულად.

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

შ.პ.ს "ოპტიმუსი"

საწყობი

ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო; ს/კ 81.08.16.848

გათბობა-გაბრილებისა და აირმომარაგების ნაწილი

თბილისი 2022წ.

განმარტებითი ბარათი.

გათბობა

წინამდებარე პროექტი ითვალისწინებს ინდივიდუალური ერთბინიან საცხოვრებელი სახლის)შენობის გათბობა-გაგრილებისა და საქვაბის პროექტის დამუშავებას, ზამთრის გარე **T=-3°C** და ზაფხულის გარე **T=+30°C** საანგარიშო ტემპერატურისათვის.

1. შენობის საერთო თბოდანაკარგი ტოლია **Q=31 820 კალ/სთ, N=37kw.**
2. გამათბობელ ელემენტებად ძირითადად მიღებულია თანამედროვე სტანდარტების შესაფერისი, მადალეფექტური და დიზაინით მისაღები **H=0.6m** სიმაღლის **22RKKR** ტიპის ფოლადის პანელური რადიატორები
3. პროექტით გათბობის სისტემის წყლის ტემპერატურული რეჟიმია **DT=80-60oC.** რომლის უზრუნველსაყოფადაც შენობის შიგნით განთავსებულია **N=24KW** სიმძლავრის გათბობისა და ცხ.წყალმომარაგების სისტემებისათვის განკუთვნილი მსოფლიოს სხვადასხვა ფირმების მიერ წარმოებული, სრულად ავტომატიზირებული კედლის ელექტრო წყალგამაცხელებელი ქვაბი, მართვის პანელითა და სრული ავტომატიკით. პროექტით ქვაბიდან ცხელი წყალი შედის წყლის გამანაწილებელ კოლექტორში და იქიდან ნაწილდება სისტემაში.
   სისტემის მილგაყვანილობად გათვალისწინებულია პლასტმასის ფოლგიანი მილები **i=0.003%** დახრილობით, რომელიც უზრუნველყოფს სისტემიდან ჰაერის განდევნას.
   სითბოს რეგულირებისა და სისტემის ჰიდრავლიკური რეჟიმის მდგრადობისათვის რადიატორების მიმწოდებელ მილზე გათვალისწინებულია მარეგულირებელი ვენტილები, ხოლო უკუ მილსადენზე კი– დროსელ ვენტილი.
4. რადიატორებზე გათვალისწინებულია ჰაერის მექანიკური გამშვები მოწყობილობები.
5. გათბობის სისტემა ორმილოვანია, ჰორიზონტალური, მასში წყლის იძულებითი მოძრაობით და განლაგებულია იატაკის კონსტრუქციაში. სისტემის მილგაყვანილობის სპეციფიკაცია დაზუსტდეს ადგილზე მონტაჟის დაწყებამდე.
6. შენობის თბოენერგეტიკული მაჩვენებელი შემდეგია:
   შენობის თბოდანაკარგების კომპენსაციისათვის საჭირო სითბო **Q =37kw**
   გაგრილებისათვის საჭირო სიცივე **Q =45.4kw**

გაგრილება

შენობის გაგრილებისათვის საჭირო სიცივე ზაფხულის **T=+30°C** ტემპერატურისათვის შეადგენს **Q =45.4kw.**

პირობითი აღნიშვნები.

თბომომარაგების მიმწოდებელი მილსადენი **T=80C**

თბომომარაგების უკუ მილსადენი **T=60C**

იზოლაციით შემოსილი მილსადენი

წყლის მოძრაობის მიმართულება

103 ოთახის ნომერი

L=0.5m **22PKKR**–ტიპის ფოლადის რადიატორი გეგმაზე სიგრძით **L=1.7 m** მიმწოდებელ და უკუ დროსელ ვენტილებით

L=0.5m **22PKKR-** ტიპის ფოლადის რადიატორი სქემაზე სიგრძით **L=1.7m** მიმწოდებელ და უკუ დროსელ ვენტილებით

Nელ=2.4kw
Q=4.8kw კედლის სპლიტის ტიპის კონდიციონერი გეგმაზე Q=4.8kw სიცივის ხარჯითა და Nელ=2.4kw ელექტრონული სიმძლავრით

Tგარე=+30° სპლიტ კონდიციონერის გარე ბლოკი Tგარე=+30 გარე ტემპერატურითა

N=24kw სიმძლავრის კედლის წყალგამაცხელებელი ქვაბი დახურული წვის კამერით

i=0.003 მაგისტრალების დახრილობა.

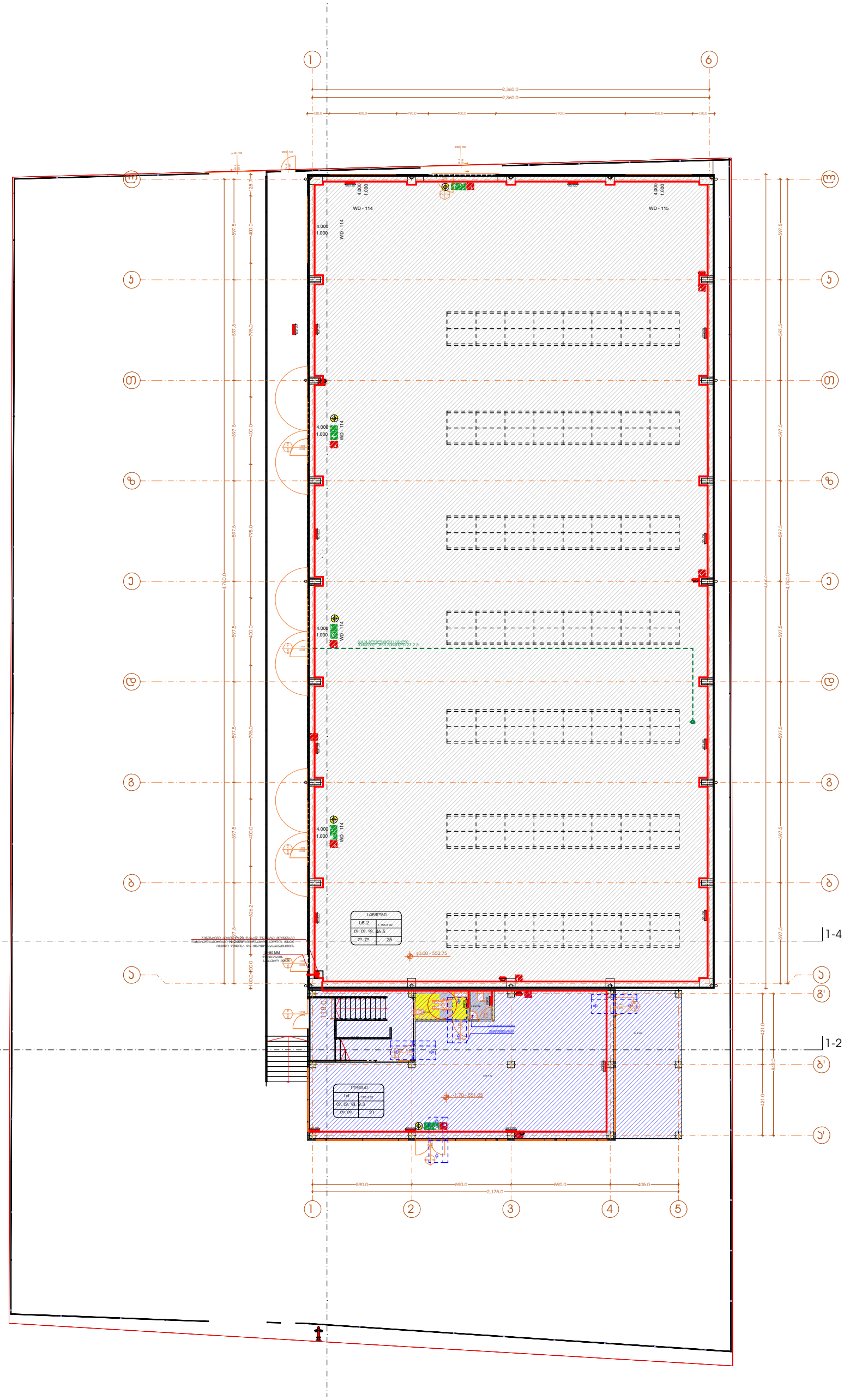
ბურთულიანი ვენტილი

25 პლასტმასის მილის დიამეტრი.

წყლის გამანაწილებელი კოლექტორი გეგმაზე 3 მიერთებით

ჰაერგამშვები ვენტილი

საპროექტო გეგმა ±0.00 ნიშნულზე
გათბობა-გაგრილების ქსელის მოწყობა

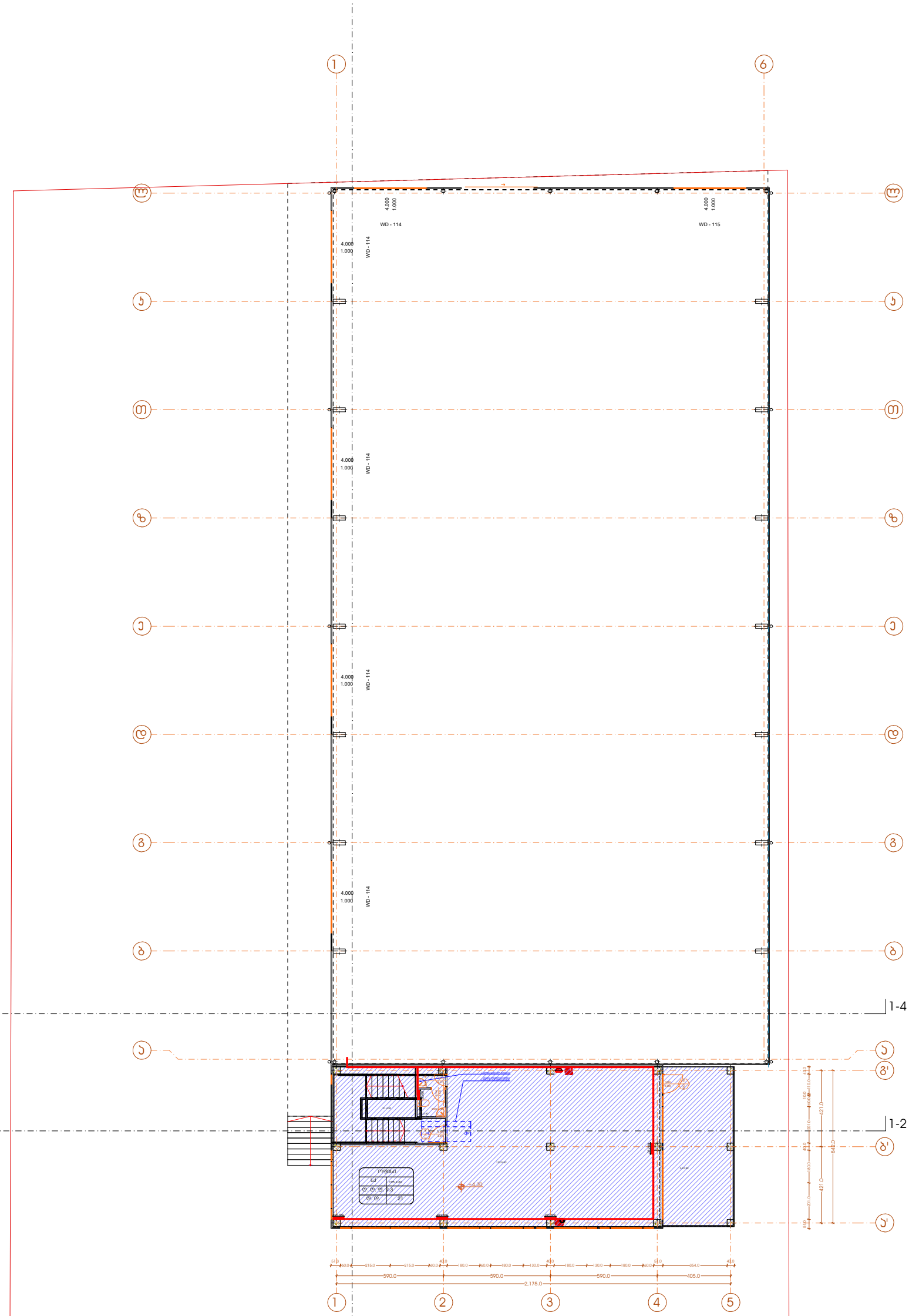


საკონსულტაციო ფას "ოპტიმუსი"
OPTIMUS
ოპტიმუსი
404420995
GEORGIA, "OPTIMUS" LTD

დამკვეთი: ილია უხერხუნაშვილი			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია
			საწყობი	optimus ოპტიმუსი
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	გათბობა-გაგრილების ნაწილი	
დირექტორი	ბ. ჭანკვეტაძე			თარიღი 2022წ.
	ა. მურვანიძე		ქ.ბათუმი, დიდი დიღმის, სოფ. დიდი დიღმის, ს/კ 81.08.16.848	
დაამოწმა	ბ. ჭანკვეტაძე			

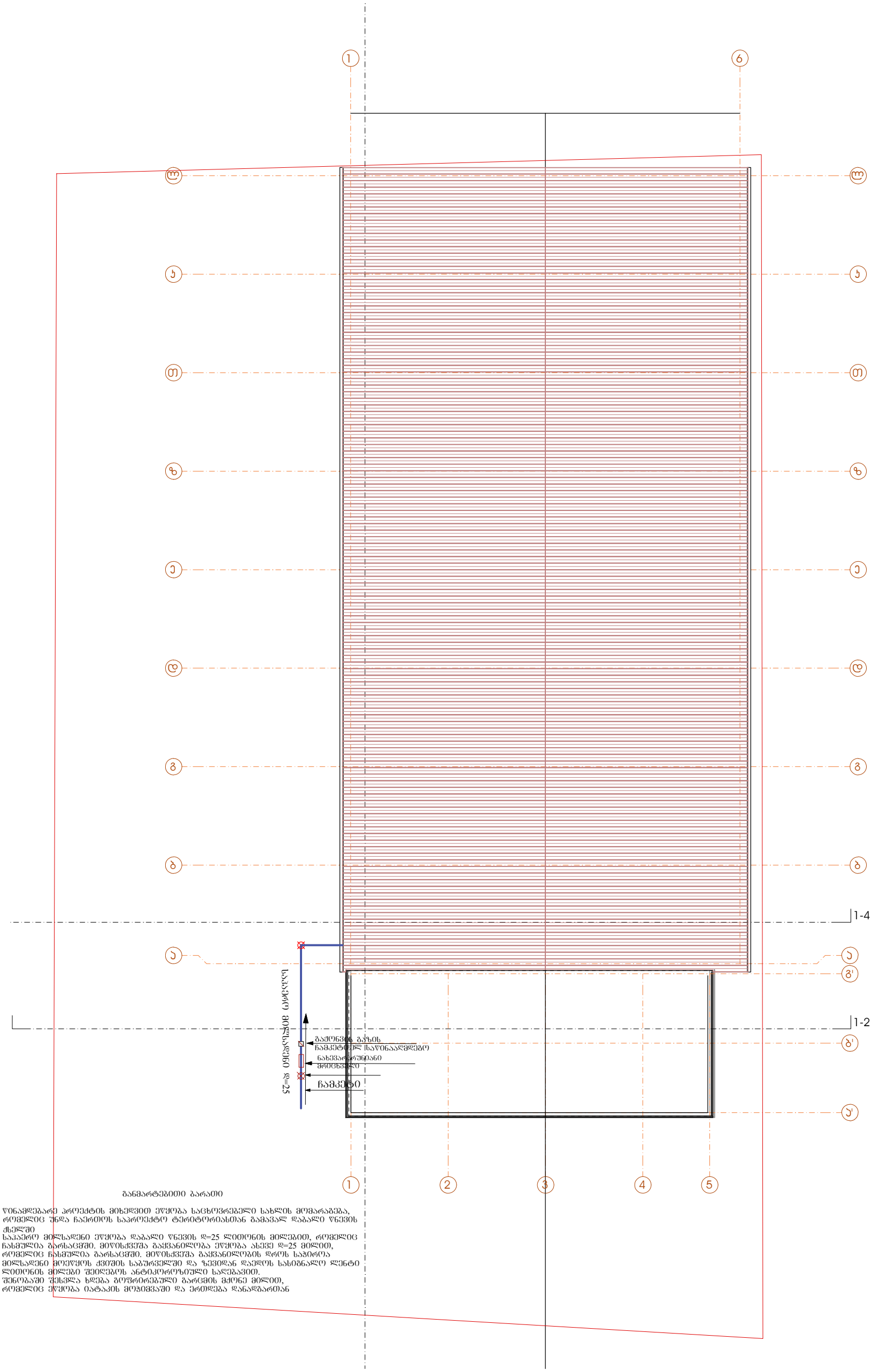
ფურცელი	ფურცლები	მასშტაბი
e-4	1	-

საპროექტო გეგმა +4,30 ნიშნულზე
გათბობა-გაგრილების ქსელის მოწყობა



დამკვეთი: ილია უხერხუნაშვილი			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია	
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	საწყობი		
დირექტორი	გ. ჭანკვეტაძე		გათბობა-გაგრილების ნაწილი		
	ა. მშრავანიძე		ქ.თბილისი, დიდი დიღომი, სოფ. დიდი დიღომი; ს/კ 81.08.16.848	თარიღი 2022წ.	
დაამშვა	გ. ჭანკვეტაძე			შენობა	ფასშტაბი
				e-4	1	-

საპროექტო გეგმა
აირმომარაგების ქსელის მოწყობა



განმარტებითი ბარათი

წინამდებარე პროექტის მიხედვით ეწყობა საცხოვრებელი სახლის მომარაგება, რომელიც უნდა ჩაერთოს საპროექტო ტერიტორიასთან გამავალ დაბალი წნევის ქსელში
საკანალიზაციო მილსადენი ეწყობა დაბალი წნევის დ=25 ლითონის მილებით, რომელიც ჩასმულია გარსაცმში. მიწისქვეშა გაჟონილობა ეწყობა ასევე დ=25 მილით, რომელიც ჩასმულია გარსაცმში. მიწისქვეშა გაჟონილობის დროს საჭიროა მილსადენი მოეწყოს ქვეშის საბურველში და ზევიდან დაედოს სასიგნალო ლენტი
ლითონის მილები შეიღებოს ანტიკოროზიული საღებავით.
შენობაში შესვლა ხდება გოფრირებული გარსცმის მძრნე მილით, რომელიც ეწყობა იატაკის მოჭიმვაში და ერთდება დანადგართან

სპეციფიკაცია					
#	დასახელება	ზომა მმ	ერთ. გან.	რ-ბა	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6
შიგა წყალსადენი					
1	ლითონის დაბალი წნევის მილი	d=25	ბრძ	25	
2	შიგა გაჟანილობისთვის შეფრთანი გარსცმის მილი	d=20	ბრძ	20	
3	ბოძი	d=25	ბრძ	30	
4	მრეცხველი		კომპ.	1	
5	ჩამკეტები ნახვარჭურჭლიანი	d=25	ცალი	2	
6	ჩამკეტები ნახვარჭურჭლიანი	d=20	ცალი	2	

დამკვეთი: ილია შხვრგშნაშვილი			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	საწყობი	optimus ოპტიმუსი
დირექტორი	გ. ჭანკვეტაძე		გამოძახებების ნაწილი	
	ა. მშრვანიძე		ქ.თბილისი, დიდი დელეტი, სოფ. დიდი დელეტი; ს/კ 81.08.16.848	თარიღი 2022წ.
დაამშვავა	გ. ჭანკვეტაძე			შეკრებელი / შეკრებები / მასშტაბი
				e-4 / 1 / -

შ.პ.ს "ოპტიმუსი"

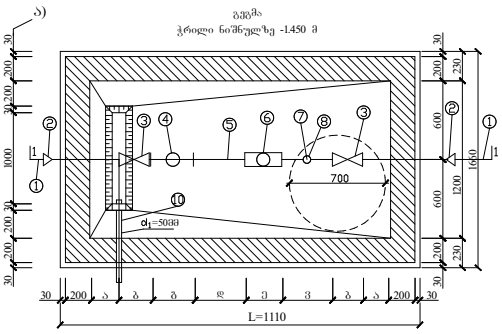
საწყობი

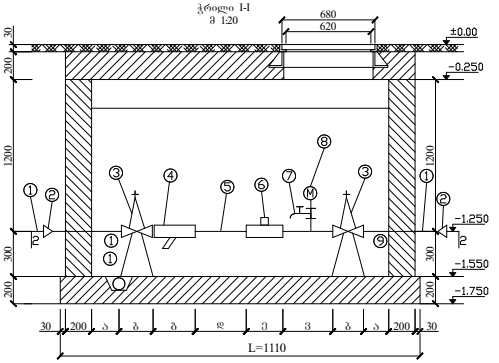
ქ.თბილისი, დიდი ლილო, სოფ. დიდი ლილო; ს/კ 81.08.16.848

წყალმომარაგება-წყალარინების ნაწილი

თბილისი 2022წ.

სპეციფიკაცია					
№	დასახელება	ზომა მმ	ერთ. ბან.	რ-ბა	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6
შიგა წყალსადენი					
1	პლასტმასის წყალსადენის მილი	d=20	ბრძ.მ	35	
2	მუხლი	d=20	ცალი	10	
3	სამკაპი	d=20/20	ცალი	8	
4	ვენტილი	d=32	ცალი	1	
5	ცხელი და ცივი წყლის შემრევი საშხაპისათვის		კომპ.	2	
6	იგივე ხელსაბანისთვის		კომპ.	2	
7	იგივე ჯურჯლის სარეცხისთვის		კომპ.	1	
შიგა კანალიზაცია					
1	პლასტმასის კანალიზაციის მილი	d=50	ბრძ.მ	5	
2	პლასტმასის კანალიზაციის მილი	d=100	ბრძ.მ	25	
3	მუხლი	d=50	ცალი	5	
4	მუხლი	d=100	ცალი	2	
5	სამკაპი	d=50/100	ცალი	2	
6	სამკაპი	d=100/100	ცალი	2	
7	გადამყვანი	d=50/100	კომპ.	3	
8	გამწოვენდი	d=100	ცალი	2	
9	რევიზია	d=100	ცალი	2	
10	ხელსაბანი სიფონით		კომპ.	2	
11	უნიტაზი სიფონით		კომპ.	2	
12	ჯურჯლის სამრეც ი სიფონით		კომპ.	1	
გარე წყალსადენი					
1	პლასტმასის წყალსადენის მილი	d=32	ბრძ.მ	35	
2	ვენტილი	d=32	ცალი	1	
3	გადამყვანი ადაპტორი	d=32/50	ცალი	1	
4	წყალსადენის ჭა თუჯის ხუფით		ცალი	2	h=1.2
5	წყალსადენის ჭა წყალმზომის კვანძით	d=15	კომპ.	1	
6	წყალსადენის შეჭრა არსებულ ჭილში		კომპ.	1	
გარე კანალიზაცია					
1	პლასტმასის კანალიზაციის მილი	d=100	ბრძ.მ	30	
2	კანალიზაციის ჭა თუჯის ხუფით	d=800	ცალი	2	





წყალმზომების დიამეტრების მიხედვით კონსტრუქციული ზომები

№	მილსადენის d= მმ	მზიდველის შიგა დიამეტრი (ა) მმ	შიგა ხვრელის სიღრმე (ბ) მმ	ფიზიკური ზომა (გ) მმ	5d (ჰ) მმ	წყალმზომის სიგრძე (დ) მმ	3d მმ (ე)	ზომა ∑L	წყალმზომის დასაკავებელი ∑L ზომა სანტიმეტრებში
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	15	150	100	130	75	260	45	1110	68/2 მ³/სთ

განმარტება

წინამდებარე ნახაზი წარმოადგენს ობიექტის წყალმომარაგება-კანალიზაციის პროექტს.

წყალსადენის განშტოებაზე მოეწყობა წყალმზომი d=15მმ. გადაყვანი ადაპტორით და ჩამკეტი ვენტილით, წყლის ხარჯი Q=0,28ლ/წმ. წყალსადენი შესრულებულია პლასტმასის მილებისაგან.

შენობაში შემავალი წყალმომარაგების ჩხილი ჩაერთვება ქალაქის ჩხილში.

ხოლო შენობიდან გამომავალი კანალიზაციის ჩხილი ჩაერთვება ქალაქის ჩხილში.

არსებულ ჩხილებში ჩართვა განხორციელდეს ტექნიკური პირობების შესაბამისად.

ექსპლიკაცია

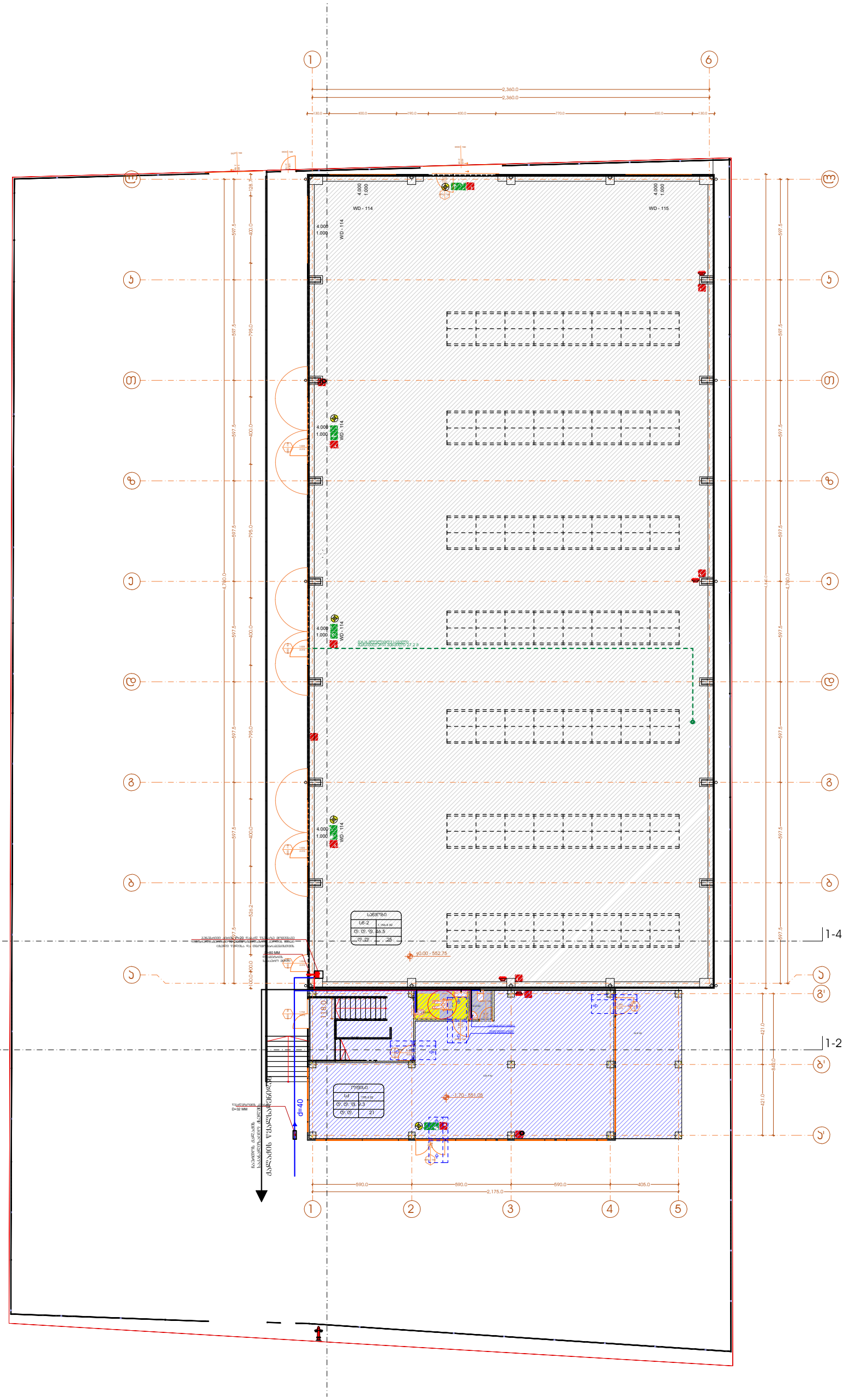
კოდი	დასახელება
1.	არსებული წყალსადენის ჩხილი
2.	გადაყვანი
3.	შრდული (ვენტილი)
4.	ფილტრი
5.	მილყელი
6.	წყალმზომი
7.	სამკლიანი კაპრანაშვილები: ონკანი (დაცლითი)
8.	მანომეტრი
9.	საკრედენი
10.	თანა ორმო წყალგაყვანი მილი უერთდება კანალიზაციის ჭას სიფონური მეთოდებით

პირობითი აღნიშვნები

- საპროექტო წყალსადენი
- საპროექტო კანალიზაცია
- მუ ლი
- სამკაპი
- ჯვარედინი
- რევიზია
- ტრაპი
- ვენტილი
- წ.დგ ქალაქსადენის ი არი
- კ.დგ კანალიზაციის დგარი

საპროექტო გეგმა ±0.00 ნიშნულზე

წყალმომარაგება-წყალარინების ქსელის მოწყობა

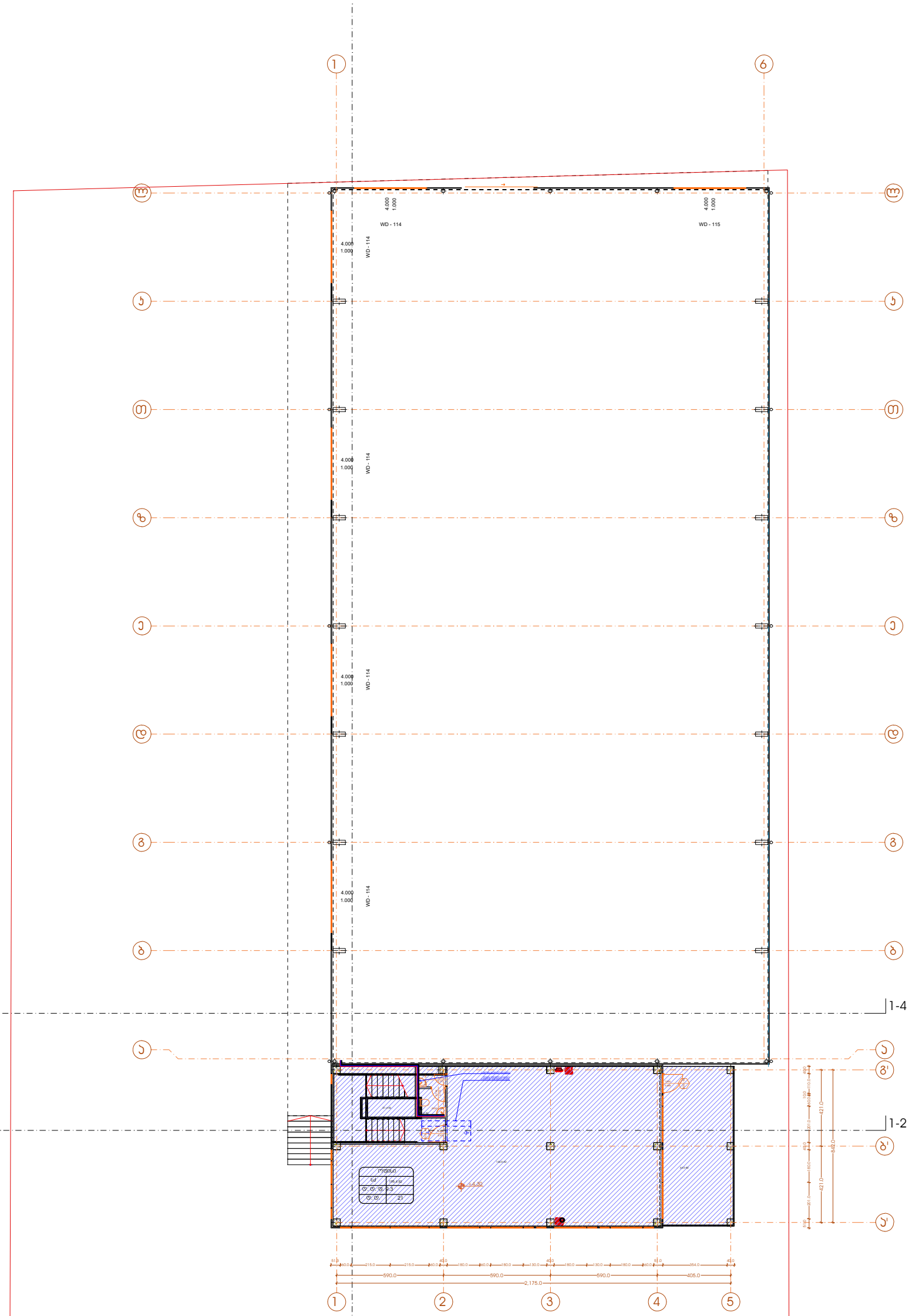


შპს "ოპტიმუსი"
OPTIMUS
404420995
GEORGIA, "OPTIMUS" LTD

დამკვეთი: ილია უხერხუნაშვილი			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	საწყობი	optimus ოპტიმუსი
დირექტორი	ბ. ბანკვეტაძე		წყალმომარაგება-წყალარინების ნაწილი	
	ა. მურვანიძე		ქ.ბათუმი, დიდი დიღმე, სოფ. დიდი დიღმე, ს/კ 81.08.16.848	თარიღი 2022წ.
დაამოწმა	ბ. ბანკვეტაძე			შენობა / ნაგებობა / ობიექტი: შენობა / ნაგებობა / ობიექტის ნაწილი:

საპროექტო გეგმა ±0.00 ნიშნულზე

წყალმომარაგება-წყალარინების ქსელის მოწყობა



დამკვეთი: ილია უხერგუნაშვილი			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	საწყობი	optimus ოპტიმუსი
დირექტორი	გ. ჭანკვეტაძე		წყალმომარაგება-წყალარინების ნაწილი	
	ა. მშრავანიძე		ქ.თბილისი, დიდი დიღომი, სოფ. დიდი დიღომი; ს/კ 81.08.16.848	თარიღი 2022წ.
დაამშვა	გ. ჭანკვეტაძე			

შუბლი	შუბლები	მასშტაბი
e-4	1	-

სპეციფიკაცია

#	დასახელება	განზ-ბა	რაოდ-ბა
I	II	III	IV
	გათბობა		
1	ფოლადის 22RKKR ტიპის რადიატორი600 *1200(h) ზომებით		13
2	ფოლადის 22RKKR ტიპის რადიატორი50 *60(h) ზომებით	ცალი	10
3	ფოლადის 22RKKR ტიპის რადიატორი 1200*600(h) ზომებით	"-"	4
4	ფოლადის 22RKKR ტიპის რადიატორი 500*1000(h) ზომებით	"-"	5
5	ფოლადის 22RKKR ტიპის რადიატორი 900*600(h) ზომებით		2
12	მიმწოდებელი ვენტილი D15	ცალი	4
13	უკუ დროსელ–ვენტილი D15	"-"	4
14	გადამყვანი მეტალი/პლასტმასზე გ.ხრ met/20	"-"	8
15	ვენტილი ბურთულიანი D25	ცალი	4
16	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D20 (aquaterm)	გრძ.მ	70
17	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D25 (aquaterm)	"-"	30
18	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D20 (aquaterm)	ცალი	60
19	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D25 (aquaterm)	"-"	4
20	სამკაპი პლასტმასის მილისათვის D20*20*20	ცალი	40
21	სამკაპი პლასტმასის მილისათვის D25*25*25	"-"	8
22	ქურო პლასტმასის D20/25	ცალი	4
23	ქურო პლასტმასის D20	"	17.5
24	ქურო პლასტმასის D25	"	8
25	insul tube-ს ტიპის კაუჩუკის თბოიზოლაცია პლასტმასის მილებისათვის 22-9	გრმ	70
26	იგივე 28-9	"-"	30
27	ფუმი დიდი	ცალი	10
	გაგრილება		
	სპლიტ კონდენციონერების გარე და შიდა ბლოკი		
1	სრული ავტომატიკით აღჭურვილი და ეკოლოგიურად სუფთა სამაცივრო აგენტზე, მომუშავე სპლიტ კონდენციონერის გარე ბლოკი, რომლის ენერგეტიკული მაჩვენებელია N=6.5kw სიცივის სიმძლავრე t=+30°C, ზაფხულის გარე ტემპერატურების დროს.	კომპ	1
	სპლიტ კონდენციონერის შიდა (კედლის) ბლოკი: სრული ავტომატიკით, მართვის პულტით, რომლის სიცივის სიმძლავრეა ზაფხულში: Qx=1.6kw.		1
2	სრული ავტომატიკით აღჭურვილი და ეკოლოგიურად სუფთა სამაცივრო აგენტზე, მომუშავე სპლიტ კონდენციონერის გარე ბლოკი, რომლის ენერგეტიკული მაჩვენებელია N=4.6kw სიცივის სიმძლავრე t=+30°C, ზაფხულის გარე ტემპერატურების დროს.	კომპ	1
	ჭვაბი თბომომარაგების სისტემისათვის		
1	P=20mbar დაბალ წნევაზე მომუშავე N=24KW სიმძლავრის დახურულკამერიანი კედლის წყალგამაცხელებელი ქვაბი თბომომარაგების სისტემისათვის	კომპლ.	1
	D=125mm დიამეტრისა და H=2.5m სიმაღლის საკვამლე მილი		1
	D=80mm დიამეტრისა და H=1.0m სიმაღლის საკვამლე მილი		1
2	გათბობის სისტემის ძირითადი საცირკულაციო ტუმბო L=1.6m3/h წარმადობის და H=100Kpa წნევის.	ცალი	1
3	სავენტილაციო სისიტემის ძირითადი საცირკულაციო ტუმბო L=0.2m3/h წარმადობის და H=100Kpa წნევის.	ცალი	1
4	ცხ.წყალმომარაგების სისტემის ძირითადი საცირკულაციო ტუმბო L=0.8m3/h წარმადობის და H=100Kpa წნევის.	ცალი	1
5	ცხ.წყალმომარაგების საცირკულაციო რგოლის ტუმბო L=0.7m3/h წარმადობის და H=150Kpa წნევის.	ცალი	1
6	ავტომატური ჰაერგამშვები Φ15	"-"	10
7	გადამყვანი მეტალი/პლასტმასზე გ.ხრ met/40	"-"	2
8	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D20 (aquaterm)	გრძ.მ	10
9	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D25 (aquaterm)	"-"	40
10	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D32(aquaterm)	"-"	10
11	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D40 (aquaterm)	"-"	2
12	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D50(aquaterm)	"-"	2
13	ვენტილი ბურთულიანი D20	ცალი	3
14	ვენტილი ბურთულიანი D25	"-"	5
15	ვენტილი ბურთულიანი D32	"-"	2

16	ვენტილი ბურთულიანი D40	"-"	2
17	L=50ლ წარმადობის მოცულობითი წყალგამაცხელებელი	კომპლ	1
18	კოლექტორი თბომომარაგების სისტემის მიმწოდებელი მილსადენებისათვის 3 მიერთებით	კომპლ	1
19	კოლექტორი თბომომარაგების სისტემის უკუ მილსადენებისათვის 3 მიერთებით	კომპლ	1
20	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D20 (aquaterm)	ცალი	6
21	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D25 (aquaterm)	"	10
22	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D32(aquaterm)	"	6
23	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D40 (aquaterm)	"	4
24	ქურო პლასტმასის D20	"	2.5
25	ქურო პლასტმასის D25	"	10
26	ქურო პლასტმასის D32	"	2.5
27	ქურო პლასტმასის D40	"	0.5
28	insul tube-ს ტიპის კაუჩუკის თბოიზოლაცია პლასტმასის მილებისათვის 22-9	გრმ	
29	იგივე 28-9	"-"	10
30	იგივე 30-9	"-"	40
31	იგივე 42-9	"-"	10
32	იგივე 52-9	"-"	2
33	ფუმი დიდი	"-"	10

სასაწყობე და ორ სართულიანი საოფისე 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 ბ. ქოიავა

მთ. გეოლოგი ვ. ღლონტი



თბილისი 2022

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

“02“ თებერვალი, 2022წ.

- დამკვეთი - შპს „ილიტეკ“ (ს/კ: 404851807), დირექტორი ილია უხუნბუნაშვილი;
- ობიექტის დასახელება – სასაწყობე და ორ სართულიანი საოფისე 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 და ორ სართულიანი საოფისე 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-რეკომენდაცია.

<u>ნახაზები:</u>

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

<u>ტექსტური დანართები:</u>

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 და ორ სართულიანი საოფისე 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.

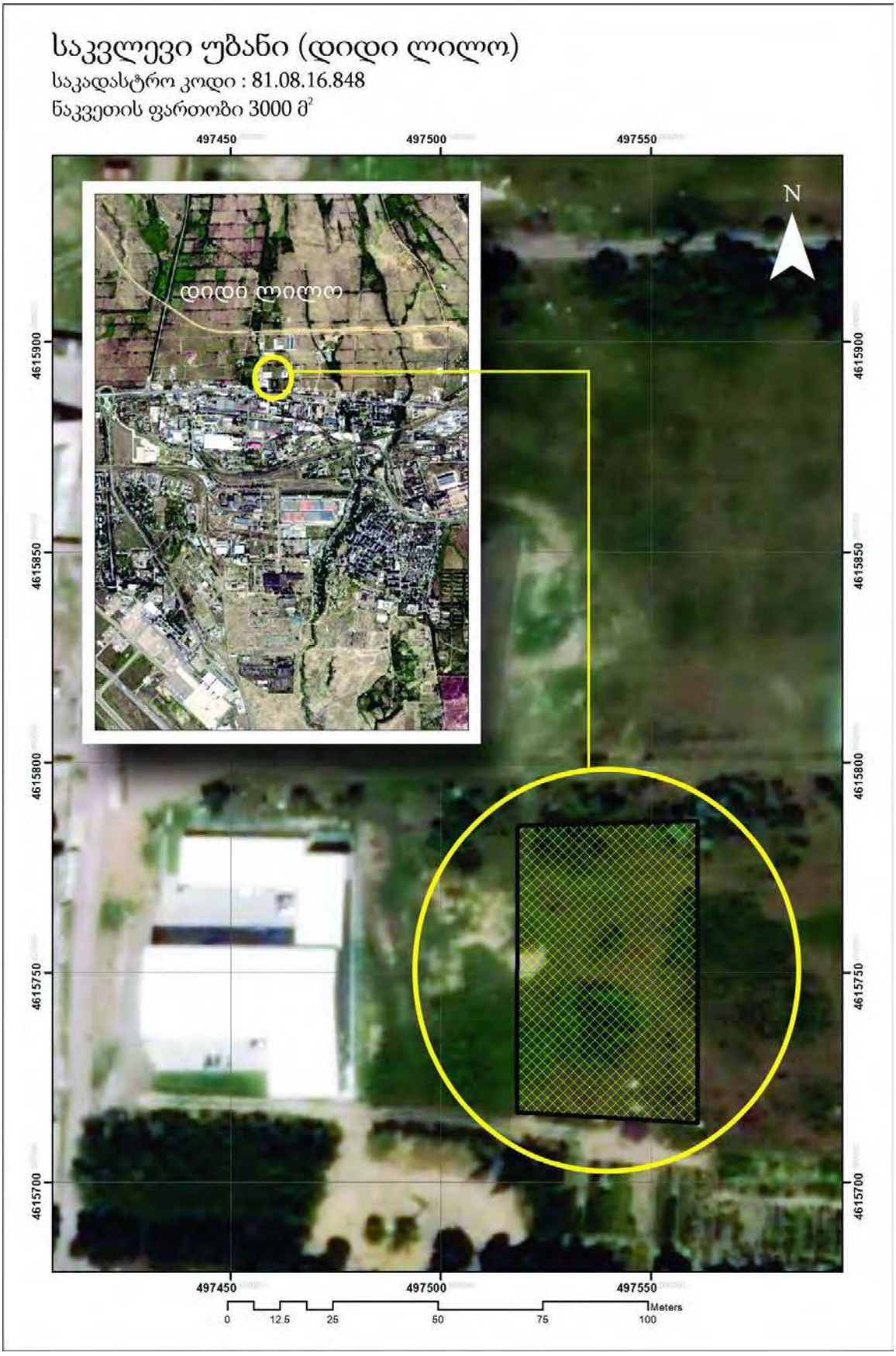
კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა და დასაპროექტებელი სასაწყობე და ორ სართულიანი საოფისე შენობა-ნაგებობის დაფუძნების საკითხის განსაზღვრა (იხ. სქემა 1).

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
დიდი ლილო
N
497450
497500
497550
4615900
4615850
4615800
4615750
4615700
0
12.5
25
50
75
100
Meters

სქემა 1

2. კლიმატური პირობები

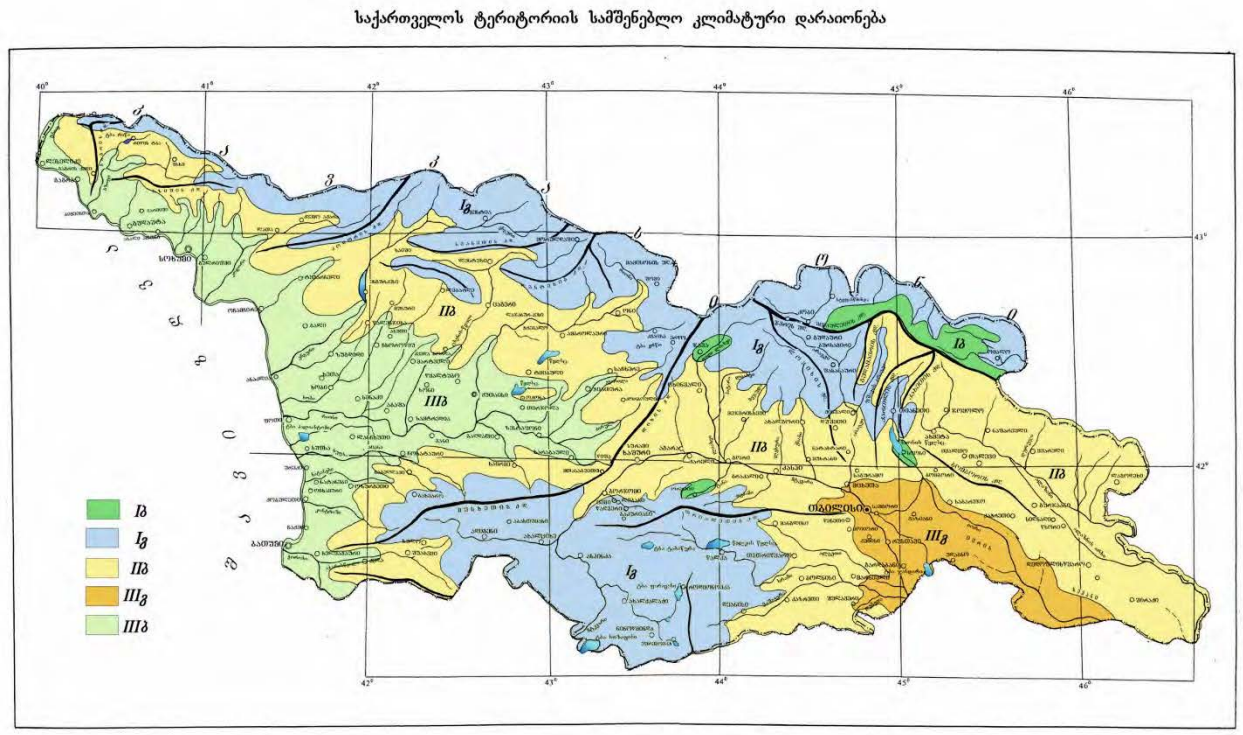
საკვლევ უბანს წარმოადგენს თბილისში გიორგი ჩიკვაიძის ქუჩის მიმდებარედ განთავსებული ტერიტორია (იხ. სურათი №1).



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 $+2^0$C-დე ცვალებადობს, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა $+25^0$C-დან $+28^0$C-ის ფარგლებში (იხ. რუკა №1).



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	ცივი თვის საშ. მაქს.	ცივი ხუთდღიური საშ.	ცივი დღის საშ.	ცივი პერიოდის საშ.	საშუალო ტემპერატურე 13 საათზე	
						ცივი თვის	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).

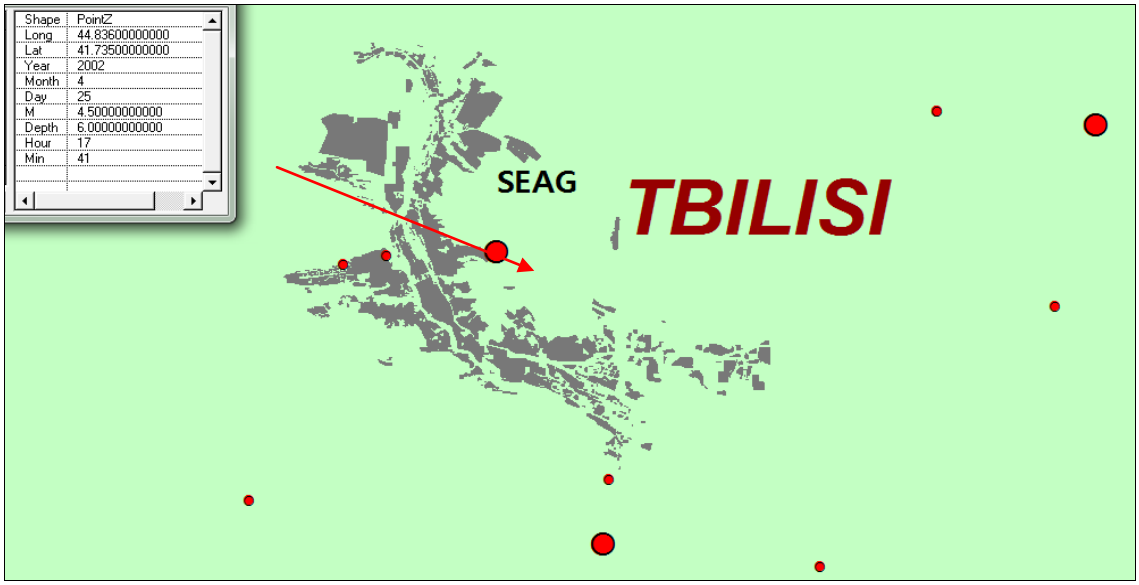
1. *მიწისძვრის კერის ზონების გამოვლენა.* საკვლევი ტერიტორია იყოფა დისკრეტულ სეისმურ კერებად, იმ დაშვებით რომ თითეული კერა ერთგვაროვნია თავისი სეისმურობით შესაბამისად მოცემული მაგნიტუდის მიწისძვრა თანაბარი ალბათობით შეიძლება მოხდეს კერის ნებისმიერ წერტილში.

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).

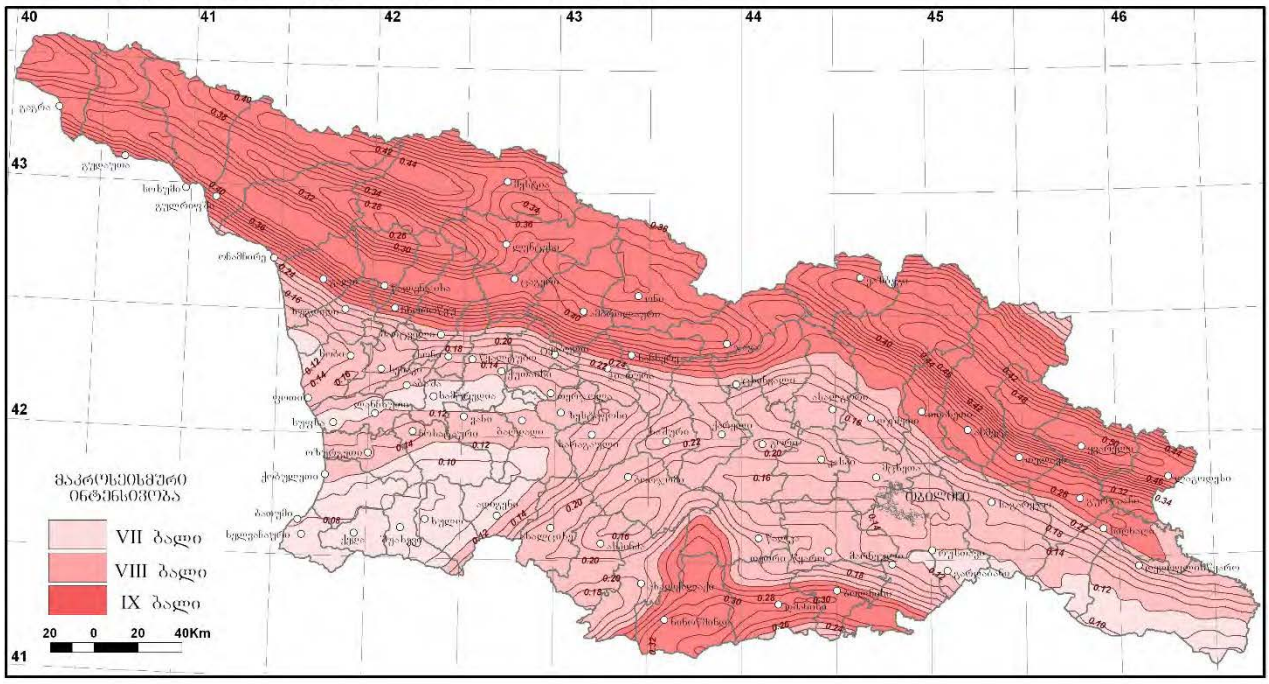


ნახ.1.

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).

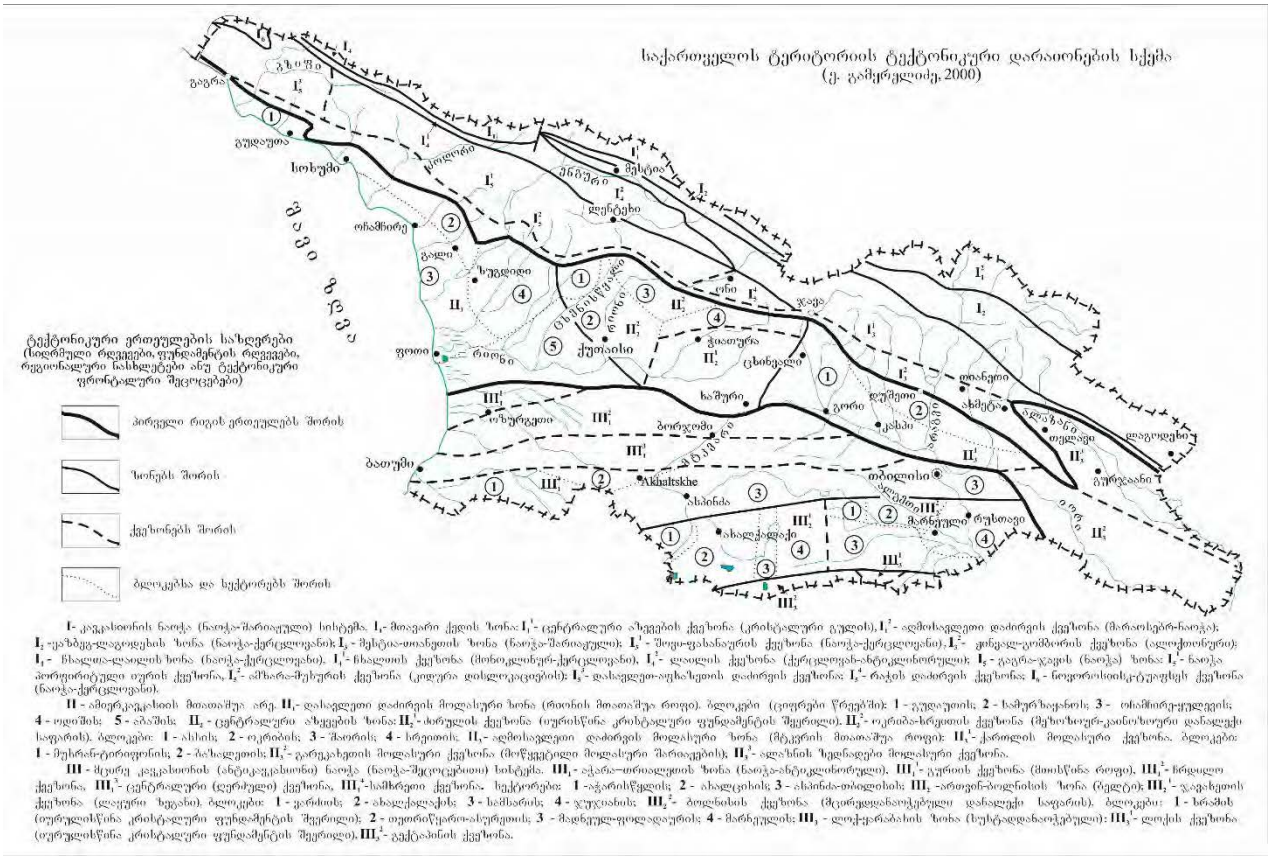
სეისმური საშიშროების რუკა
მაქსიმალურ ჰორიზონტულ აჩქარებასა და ბალებში



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).



I- კავკასიონის ნაოჭა (ნაოჭა-ზარიაჟული) სისტემა. I_1- მთავარი ქედის ზონა: I_1^1- ცენტრალური ანტიკლინების ქვეზონა (კრისტალური გულის), I_1^2 - აღმოსავლეთი დაძირვის ქვეზონა (მარაღისგრძ-ნაოჭა); I_2 -აფხაზეთ-ლაგოდეხის ზონა (ნაოჭა-ქერცლოვანი) I_3 - შუახევ-თიანეთის ზონა (ნაოჭა-ქერცლოვანი). I_3^1 - შუახევ-ყახახაურის ქვეზონა (ნაოჭა-ქერცლოვანი). I_3^2- ჟინვალ-ყომბორის ქვეზონა (ალოქთონური); I_4 - ხრამ-ალაზნის ზონა (ნაოჭა-ქერცლოვანი). I_4^1- ხრამის ქვეზონა (მოხოკლინურ-ქერცლოვანი). I_4^2- ალაზნის ქვეზონა (ქერცლოვან-ანტიკლინორული); I_5 - გაგრა-ჯავის (ნაოჭა) ზონა: I_5^1- ნაოჭა პორფირიტული ოურის ქვეზონა, I_5^2- ამხარა-შუახეთის ქვეზონა (კოდერი დისლოკაციების); I_6^1- დასავლეთ-აფხაზეთის დაძირვის ქვეზონა: I_6^2- რაჭის დაძირვის ქვეზონა; I_6 - ნოდარხევის-ცარულეფს ქვეზონა (ნაოჭა-ქერცლოვანი).

II - ანთრაკოგენის მთათაშუა არე. II_1- დასავლეთი დაძირვის მოლასური ზონა (რიონის მთათაშუა როფი). ბლოკები (ციფრები წრეებში): 1 - გუდაუთის; 2 - სამურზაყანოს; 3 - ოჩამჩირე-ფსუში; 4 - ოდიშის; 5 - აბაშის; II_2 - ცენტრალური ანტიკლინების ზონა: II_2^1- ხრეულის ქვეზონა (ოურთულწარა კრისტალური ფუნდამენტის შეცრილი). II_2^2- ოცხანა-ხრეთის ქვეზონა (მგ'ხა'ხაურ-კაისი'ხაური დანალექი საფარის). ბლოკები: 1 - ახსის; 2 - ოკრიბის; 3 - ზაორის; 4 - ხრეთის; II_3- აღმოსავლეთი დაძირვის მოლასური ზონა (მტკვრის მთათაშუა როფი): II_3^1- ქართლის მოლასური ქვეზონა. ბლოკები: 1 - მუხრან-ტირიფონის; 2 - ბაზალეთის; II_3^2- გარეკახეთის მოლასური ქვეზონა (მოწეკეული მოლასური შარიაჟის); II_3^3- ალაზნის ჩაღნილი მოლასური ქვეზონა.

III - მცირე კავკასიონის (ანტიკავკასიონი) ნაოჭა (ნაოჭა-შეცოცებითი) სისტემა. III_1 - აჭარა–თრიალეთის ზონა (ნაოჭა-ანტიკლინორული). III_1^1- ჯავახეთის ქვეზონა (მთისწინა როფი). III_1^2- ჩრდილო ქვეზონა, III_1^3- ცენტრალური (ღერძული) ქვეზონა, III_1^4-სამხრეთი ქვეზონა. სექტორები: 1 -აჭარის წყნეთის; 2 - ახალციხის; 3 - ასპინძა-თბილისის; III_2 -ართვინ-ბოლნისის ზონა (რელიტ); III_3 - ჯავახეთის ქვეზონა (ლავური ზეგანი). ბლოკები: 1 - ვარძიის; 2 - ახალქალაქის; 3 - სამსარის; 4 - ჯუჯახის; III_3^2- ბოლნისის ქვეზონა (მცირედდანაოჭებული დანალექი საფარის). ბლოკები: 1 - ხრაშის (ოურთულწარა კრისტალური ფუნდამენტის შეცრილი); 2 - თეთრწყაროსა-სეფოძის; 3 - მადნულ-ფილადაურის; 4 - მარნეულის; III_3 - ლოქა-ჯორჯანის ზონა (სუსტადდანაოჭებული): III_3^1- ლოქის ქვეზონა (ოურთულწარა კრისტალური ფუნდამენტის შეცრილი). III_3^2- გუქტაპინის ქვეზონა.

რუკა №3

აჭარა-თრიალეთის ზონა ვრცელდება განედური მიმართულებით, თბილისიდან შავი ზღვის სანაპირომდე, იგი წარმოადგენს ალბური ასაკის გეოსინკლინურ წარმონაქმნს და ხასიათდება ტექტონომორფული აგებულებით.

რაიონის ოროგენული განვითარების ეტაპზე წარმოიქმნა ვიწრო წაგრძელებული ფორმის ნაოჭების სისტემა, რომელიც ჩრდილოეთ ნაწილში მრავალრიცხოვანი შეცოცებების საფუძველზე დანაწევრებულია ცალკეულ ბლოკებად, აქვე გვხვდება მარაოსებრი ნაოჭები, რომელთა გავრცელებაც ფიქსირდება თბილისსა და მის შემოგარენში.

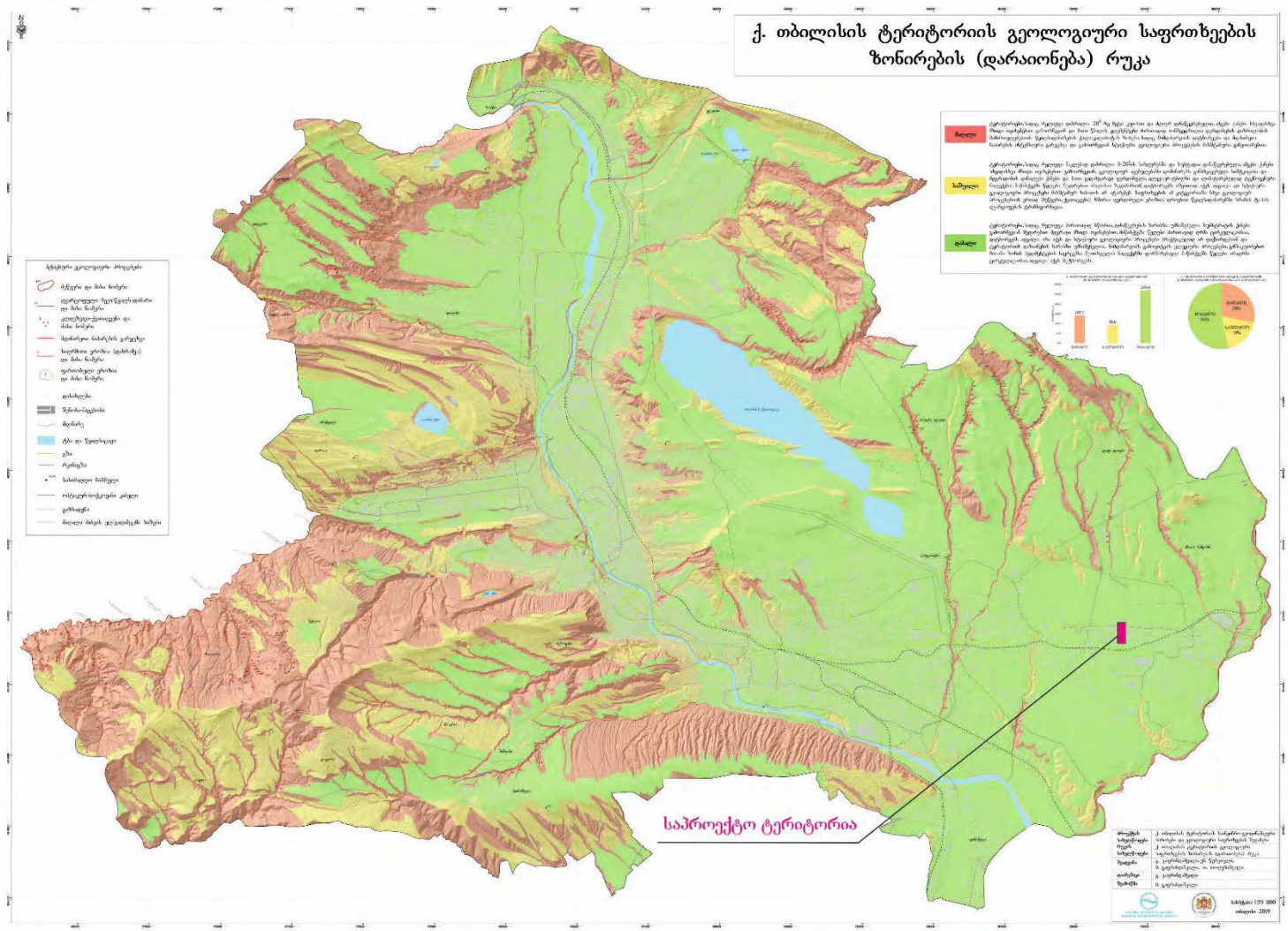
მტკვრის აუზის თითქმის შუა წელში მდებარე თბილისი და მისი მიდამოები წარმოადგენს ღრმად ჩაჭრილ სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ „პირღია” ხეობას. ოროგრაფიული კლასიფიკაციით იგი მიეკუთვნება მთაგორიანი ადგილების

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

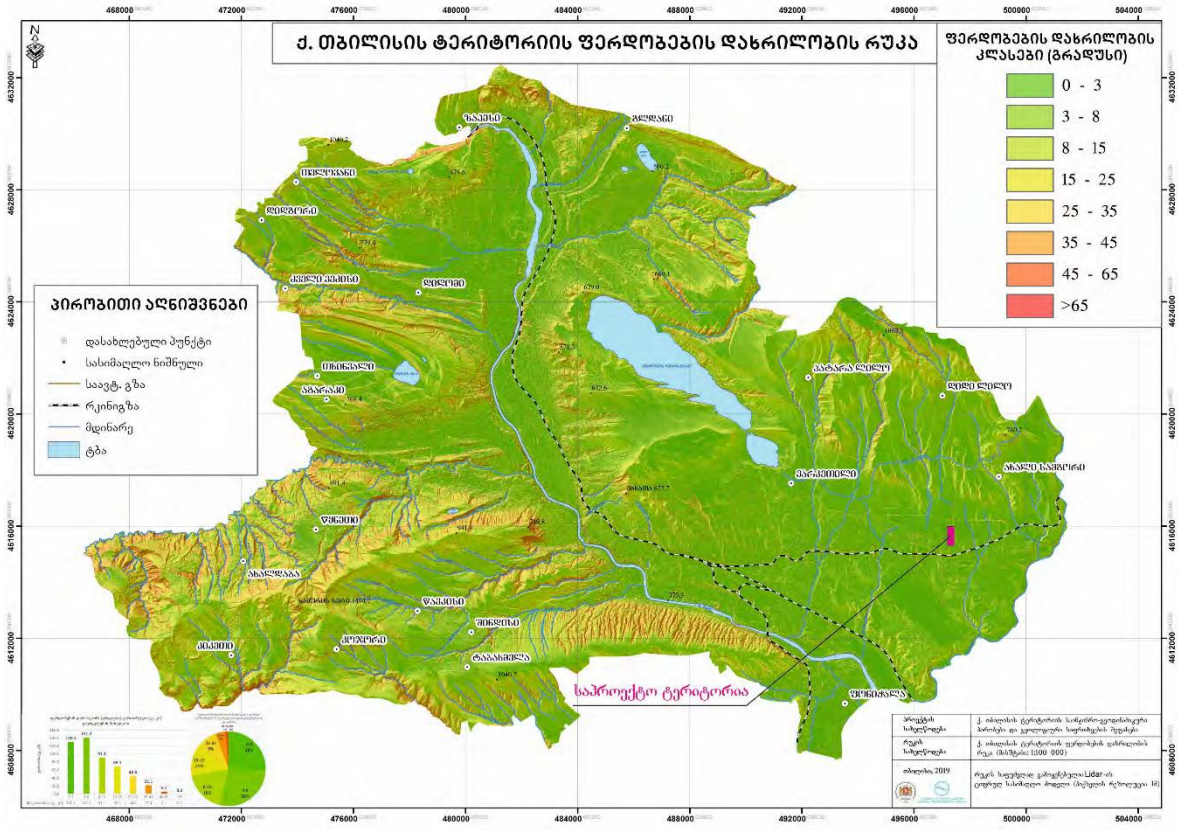
თბილისის მიდამოებში გავრცელებული ქანების შრეები სხვადასხვა დროს – მეზოზოურის ბოლოს, პალეოგენის მიწურულს, მიოცენის რამოდენიმე ეპოქაში, პლიოცენსა (ძირითადად აქჩაგილის წინ) და ადრეულ მეოთხეულში მომხდარი ოროგენეტული, ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ მიმართული მოძრაობების (მთათაწარმომშობი პროცესი) შედეგად საკმაოდ 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.

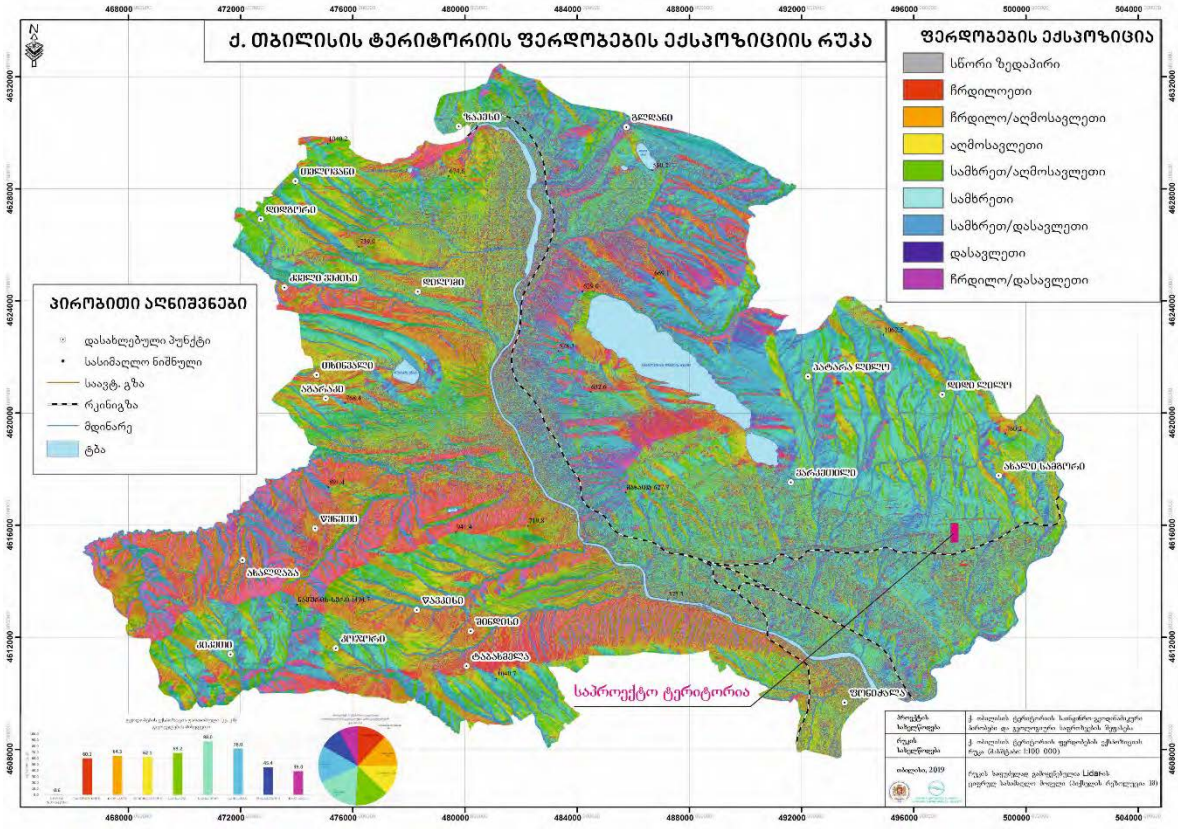
წარმოდგენილი რელიეფი თითქმის მთლიანად ანთროპოგენულია, შეცვლილია - დიდი ქალაქებისათვის დამახასიათებელი ინფრასტრუქტურით - ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად. რელიეფის ფორმებიდან გამომდინარე საშიში გეოდინამიური პროცესები შესწავლილი უბნის ფარგლებში არ შეინიშნება (იხ. რუკა №4, 5 და 6).


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).

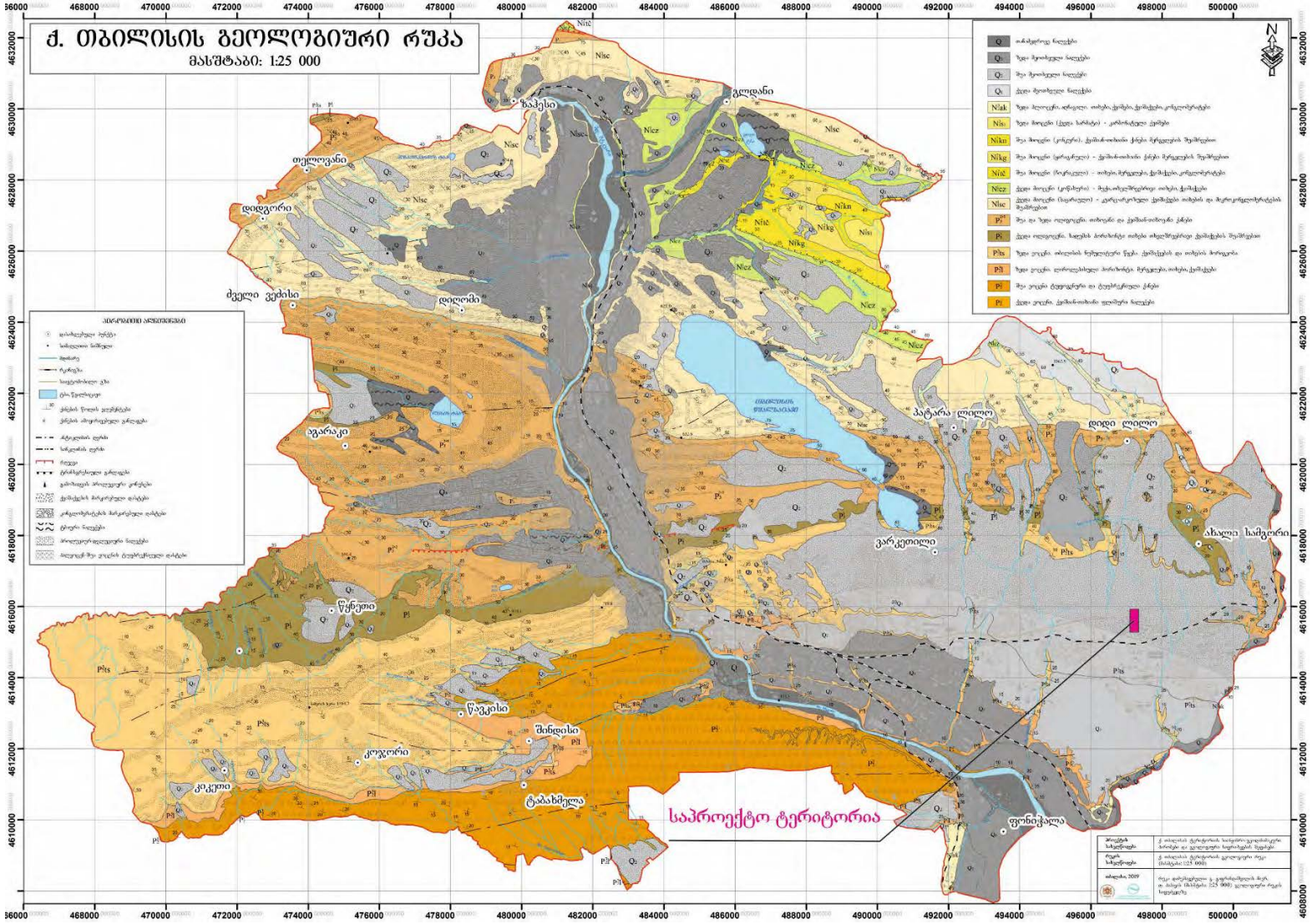
<u>საკვლევი საპროექტო ტერიტორია წარმოდგენილია ზედა მეოთხეული (Q) და ეოცენური (E_2^3) წარმოშობის ნალექებით.</u>

ქვემოთ დეტალურად არის განხილული მოცემული ასაკის ნალექების სტრატიგრაფია.

ზედა ეოცენი (<u>E_2^3</u>). 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
საპროექტო ტერიტორია
გლდანი
ზაჰესი
თელოვანი
დიდგორი
ძველი ვეძისი
დიღომი
აგარაკი
პატარა ლილო
დიდი ლილო
ახალი სამგორი
გარკეთილი
წყნეთი
წავკისი
შინდისი
კოჯორი
კაკეთი
ტაბახმელა
ფონიჭალა

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 ცირკულიაციის მიწისქვეშა წყლებს ვხვდებით, რაც ცხადია, რთული და

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

ჰიდროგეოლოგიური ნიშანთვისებების გათვალისწინებით, საპროექტო საკვლევ ტერიტორიაზე, დაღმავალ ჭრილში, გამოიყოფა:

მეოთხეული ასაკის ნალექებში ფორმირებული მიწისქვეშა წყლები (Q);

ზედა ეოცენის ასაკის ნალექების ნაპრალური ცივი წყლები (E_2^3);

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 წარმოდგენილიოა პროლუვიურ-დელუვიური (pdQ_4) და ალუვიური (aQ_4) ნალექებით, რომელთა სახურავს ნიადაგის ფენა წარმოადგენს. მოედანი გეოლოგიური თვალსაზრისით წარმოადგენს მდ. მტკვარის ტერასას, რაც გამოიხატება კენჭნაროვანი გრუნტის გამოვლენაში. კენჭნაროვანი გრუნტი ვლინდება შრეების, შუაშრეების, ლინზების, ჯიბეების და ბუდობების სახით, რაც კარგად დაიკვირვება მიმდებარე ტერიტორიაზე. მოედანის ამგები 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” ᲡᲜ 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 - რეკომენდაცია

1. 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;

2. 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;

3. 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);

4. 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);

5. 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;

6. გრუნტები არ არიან აგრესიულები არც ერთი სახის ბეტონის მარკის მიმართ;

7. საშიში გეოლოგიური მოვლენები ადგილზე ამ ეტაპზე არ ფიქსირდება;

საანგარიშო წინააღმდეგობა R_0 შეადგენს: **სგე 1** – 218კპა,**სგე 2** – 450კპა, (პნ 2.02.01-83);

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

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

10. რეკომენდაციით, მშენებლობის პერიოდში, ნიადაგის ფენა არ უნდა იქნას გამოყენებული საყრდენ გრუნტად;

11. რეკომენდაციით, პროექტირების პერიოდში, გათვალისწინებული უნდა იქნას უბანის 8 ბალიანი სეისმურობა;

12. რეკომენდაციით, პროექტირების და მშენებლობის პერიოდში, გათვალისწინებული უნდა იქნას გრუნტების კატეგორია სეისმურობის მიხედვით (იხ. ცხრილი 7.1).

ნორმატიული მაჩვენებლების ცხრილი

ცხრილი 7.1

№ სგე	გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით **(მექანიზირებული, სნ-IV-2-82)**	გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით **(ხელით, სნ-IV-2-82)**	გრუნტის კატეგორია სეისმურობის მიხედვით (ან 01.01-09)	დროებითი ქანობი (СНиП-III-Б-71)			ბუნებრივი ტენიანობა, W %	მინერალური წაწილის სიმკვრივე, გ/სმ3 ρs	ბუნებრივი სიმკვრივე, გ/სმ3 ρ	ჩონჩხის სიმკვრივე, გ/სმ3 ρd	თვისუფალი გაჯირჯვება, %	წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე, Rc კპა	ბინაგანი ხახუნის კუთხე, φ გრად.	შეჭიდულობა, C კპა	დეფორმაციის მოდული, E კპა	პუასონის კოეფიციენტი	გრუნტების საანგარიშო წინააღმდეგობა, 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 (ან 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.

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.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები (848)

#	ბურ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მონოლითი; დ-დამსხლეული	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 გაჯირჯვება, %	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 ლინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით				**სიღრმე, მ**			2.7-2.9
გამოცდის მეთოდი:		**ГОСТ 21153.2-84**		**თარიღი**			2/6/2022
მშ. ნაწილის სიმკვრივე, ρ_s გ/სმ³			2.71	**ტენიანობა, W %**			25.3
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³			1.91	**წყალგაჯერების ხარისხი, G**			0.88
ორბიტი №	**ნიმუშის №**	**ზომა, სმ**			**ფართი, სმ²**	**მასშტაბური კოეფიციენტი**	**მრღვევი ძალა, კგ**	**სიმტკიცე სტანდარტით, Rc კპა**
		სიგრძე	**სიგანე**	**სიმაღლე**				
გუნებრივ 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: ჯ. ქოიავა								

წინასწარდებობა ერთრერძა 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. ხაშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით **30-35%**-მდე ლიზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი მუაშრეებით		**სიღრმე, მ**	1.2-1.4
გამოცდის მეთოდი:	**ГОСТ 21153.2-84**	**თარიღი**	2/6/2022

მიწ. ნაწილის სიმკვრივე, ρ, გ/სმ³	2.71	**ტენიანობა, W %**	24.4
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.90	**წყალგაჯერების ხარისხი, G**	0.85

ნიმუშის №	ნაწილის №	ზომა, სმ			ფართი, სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა, კგ	სიმტკიცე სტანდარტით, Rc კგ/სმ²
		სიგრძე	სიგანე	სიმაღლე				
ბუნებრივ მდგომარეობაში								
1	4.2¹	4.93	5.57	8.55	27.50	1.00	104	380
2	4.2²	4.59	4.29	6.10	19.70	1.00	73	373
3	4.2³	5.68	5.43	10.22	30.82	1.00	108	350
4	4.2⁴	5.67	5.33	9.20	30.19	1.00	105	347
5	4.2⁵	5.51	4.28	9.62	23.60	1.00	88	371
6	4.2⁶	4.97	5.48	6.46	27.22	1.00	112	411
						საშუალო მნიშვნელობა, R_c		**372**

შემსრულებელი: ჯ. 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. სამუალო და წვრილი ზომის ქვიშის 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	-

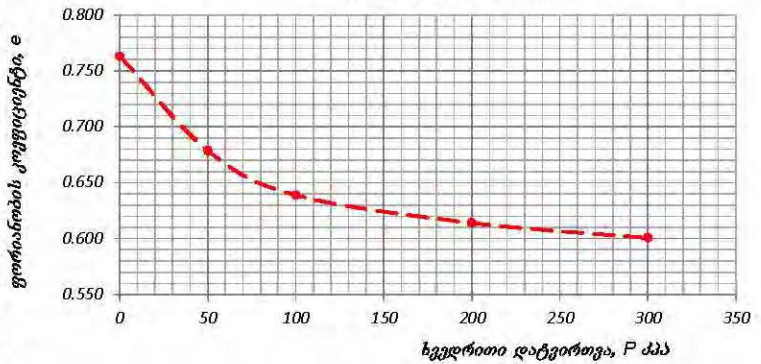
ბრუნტის ფიზიკური მაჩვენებლები	
ბუნებრივი ტენიანობა, W %	25.1
მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, ρ_S გ/სმ³	2.72
სიმკვრივე, ρ გ/სმ³	1.93
ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	1.54
პლასტიკურობის ზედა ზღვარი, W_L %	38.45
პლასტიკურობის ქვედა ზღვარი, W_P %	23.69
პლასტიკურობის რიცხვი, I_P	14.76
წყალგაჯერების ხარისხი, S_r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

ბრუნტების 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	

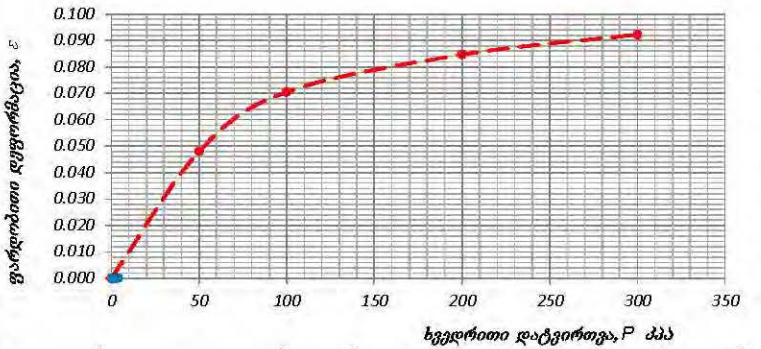
კომპრესიული გამოცდის შედეგები

ხელსაწყოს №	რგოლის №	ვერტიკალური დატვირთვა, P კპა	აბს. დეფორმაცია, Δh მმ	შეს.ფორ. დეფორმაცია, $(\Delta h\text{-}y)$ მმ	ფარდობითი დეფორმაცია, ε	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	შეზ.ფორიანობის კოეფიციენტი, a კპა⁻¹	დეფორმაციის ლოკ. მოდული, E კპა	β	დეფორმაციის ლოკ. მოდული, E_0 კპა	m_k	დეფ. მოდული $m_k \cdot m_v$, E_0 კპა
4	4	0.0	0.000	0.000	0.000	0.763	1.54	-	-	0.62	-	3.87	
		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		16967
		300.0	2.260	2.250	0.092	0.600	1.70	0.0001	13189		8177		

კომპრესიული მრუდი



დეფორმაციის მრუდი



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. საშუალო 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

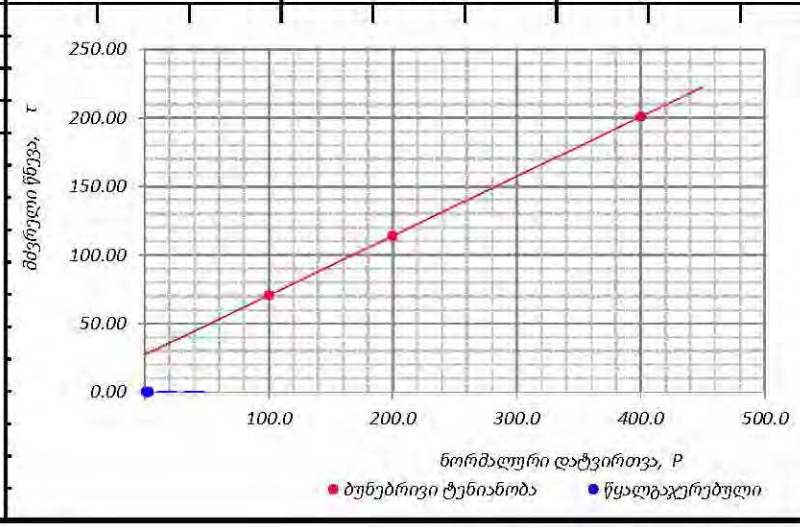
შენიშვნა:

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, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო 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

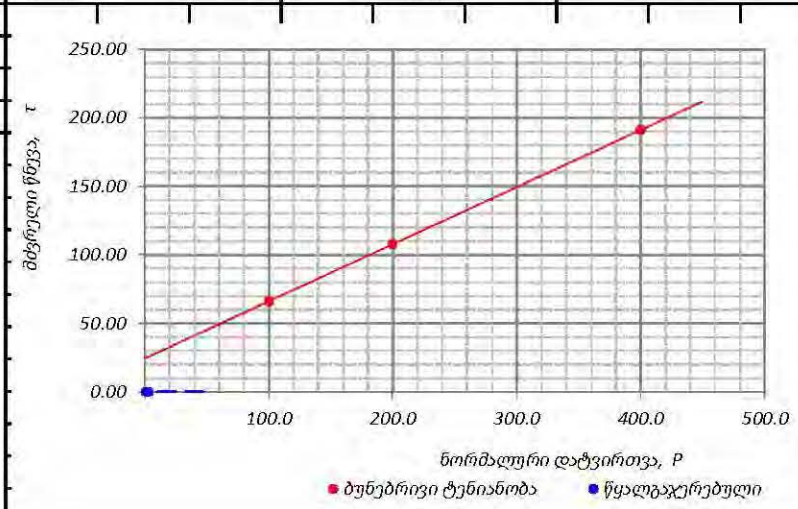
შენიშვნა:

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

№	სვე №	გამოსაშუშების №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის აღების სიღრმე	განმარტება	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	ნორმალური და ტენიანი კლიმატური 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 აბრესიულობის ხარისხი

№	სვე №	გამონამუშევრის №	კლიმატური პირობები	ნიმუშის ადების სიღრმე, მ	ბეტონის მარკა წყალშეუვლადობის მიხედვით	აბრესიულობის ხარისხი ბეტონებისადმი			
						სულფატები			ქლორიდები, პორტლანდცემენტებისათვის, შლაკოპორტლანდცემენტებისათვის GOST 10178-76 და სულფატმდგრადი ცემენტებისათვის GOST 22266-76
						პორტლანდ ცემენტი GOST 10178-76	პორტლანდ ცემენტი GOST 10178-76 და შლაკოპორტლანდცემენტი	სულფატ-მდგრადი ცემენტი GOST 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 და ორ სართულიანი საოფისე შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ამსახველი ფოტო მასალა. თბილისი (საკადასტრო კოდი:81.08.16.848)





თბილისი (საკ.კოდი81.08.16.848)
შურფი №1





თბილისი (საკ.კოდი81.08.16.848)
შურფი №2





ბილისი (საკ.კოდი81.08.16.848)
შურფი №3





ბილისი (საკ.კოდი81.08.16.848)
შურფი №4





დამოუკიდებელი ინჟინერი

შურფი # 01 X: 497554 Y: 4615778 Z: 552.3m

პროექტი: სასაწყობე და ორ სართულიანი საოფისე შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა საკადასტრო კოდი: 81.08.16.484

მისამართი: ქ. თბილისი, გიორგი ჩიკვაიძის ქუჩის მიმდებარეთ

სავველე სამუშაოების დასაწყისი: 05.02.2022

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.		0.4	
2	კენჭნაროვანი გრუნტი, ღორღის, ხვინჭის, ხრეშის და იშვიათად ლოდების ჩანართებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%–მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით.		0.5 1.0 1.5 1.9	#1 0.7 -0.9 / დ
1	თიხნარი, ღია ყავისფერ–მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30–35%–მდე ღინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით.		2.0 2.5 3.0	#2 2.7 -2.9 / 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 ღინზების 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.

დამოუკიდებელი ინჟინერი

შურფი # 02 X: 497540 Y: 4615753 Z: 551.7m

პროექტი: სასაწყობე და ორ სართულიანი საოფისე შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა საკადასტრო კოდი: 81.08.16.484

მისამართი: ქ. თბილისი, გიორგი ჩიკვაიძის ქუჩის მიმდებარეთ

სავველე სამუშაოების დასაწყისი: 05.02.2022

სავველე სამუშაოების დასასრული: 05.02.2022

სტე	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 ღოდების ჩანართებით. ყავისფერი, მყარი, კარბონატული თიხნარის შემავსებლით 20%-მდე, მარილის თეთრი ფერის ბუდობებით.		1.0 1.5 2.0	#1 1.4 -1.6 / დ
1	თიხნარი, ღია ყავისფერ-მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30-35%-მდე ღინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით.		2.3 2.5 3.0	#2 2.5 -2.7 / 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 ღინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით.

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

დამოუკიდებელი ინჟინერი

შურფი # 03 X: 497554 Y: 4615731 Z: 550.8m

პროექტი: სასაწყობე და ორ სართულიანი საოფისე შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა საკადასტრო კოდი: 81.08.16.484

მისამართი: ქ. თბილისი, გიორგი ჩიკვაიძის ქუჩის მიმდებარეთ

სავველე სამუშაოების დასაწყისი: 05.02.2022

სავველე სამუშაოების დასასრული: 05.02.2022

სტე	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.		0.6 0.8	#1 0.6 -0.8 / დ
1	თიხნარი, ღია ყავისფერ–მოყვითალო, ნახევრად მყარი, კარბონატული, მარილის თეთრი ფერის ხშირი ბუდობებით. საშუალო და წვრილი ზომის კენჭის ჩანართებით 30–35%–მდე ღინზების სახით. ასევე თიხაქვიშის თხელი შუაშრეებით.		1.0 1.5 2.0 2.5 3.0	#2 2.3 -2.5 / 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 ღინზების 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.

დამოუკიდებელი ინჟინერი

შურფი # 04

X: 497557
Y: 4615752
Z: 551.6m

პროექტი: სასაწყობე და ორ სართულიანი საოფისე შენობა-ნაგებობის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა საკადასტრო კოდი: 81.08.16.484

მისამართი: ქ. თბილისი, გიორგი ჩიკვაიძის ქუჩის მიმდებარეთ

სავველე სამუშაოების დასაწყისი: 05.02.2022

სავველე სამუშაოების დასასრული: 05.02.2022

სტე	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 ღინზების 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 ღინზების 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 ღინზების 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.