



საქართველოს გზათა სამეცნიერო – კვლევითი და
საწარმოო – ტექნოლოგიური კომპლექსური ინსტიტუტი
შპს „საქგზამეცნიერება“

*რუსთავის ნაჟალენის რეკონსტრუქცია
ლერნიკის ქუჩა*

საპროექტო დოკუმენტაცია



თ ბ ი ლ ი ს ი

2017

საქართველოს გზათა სამეცნიერო – კვლევითი და
საწარმოო – ტექნოლოგიური კომპლექსური ინსტიტუტი
შპს „საქგზამეცნიერება“

*რუსთავის წყალსადენის რეკონსტრუქცია
ლერნიძის ქუჩა*

საპროექტო დოკუმენტაცია

შ.პ.ს. „საქგზამეცნიერების“
გენერალური დირექტორი

თ. შილაკაძე

განმარტებითი ბარათი

ქრუსთავში, ლეონიძის ქუჩაზე წყალსადენის ქსელის რეაბილიტაციის სამუშაოების საპროექტო და სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაცია დამუშავებულია შ.პ.ს „საქგზამეცნიერება“-ს მიერ, შპს „ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერი“-თან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

შპს „საქგზამეცნიერება“-ს სპეციალისტების მიერ ა.წ სექტემბრის თვეში, ადგილზე ჩატარებული იქნა საკვლევაძიებო, გოპო-გეოდემიური და საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები. **GEO GORS** ის სისტემის ქსელში ჩართული, მაღალი სიზუსტის **GPS**-ით, მოხდა გერიგორიის გეგმურ-სიმაღლითი წერტილების და მახასიათებელი წერტილების კოორდინატებისა და აბსოლუტური ნიშნულების განსაზღვრა, მოხდა გერიგორიის ტოპოგრაფიული გადაღება და გეგმის შედგენა 1:1000 მასშტაბში, რომელიც განხორციელდა ელექტრო ტაქეომეტრის (**Leica Ts-06**) მეშვეობით.

საველე პირობებში აღებული მონაცემების საფუძველზე დამუშავდა სამშენებლო სამუშაოების საპროექტო დოკუმენტაცია ავტომატიზირებული პროექტირების სისტემის **POBYP**-ის პროგრამის გამოყენებით.

პროექტირებისათვის გამოყენებული იქნა СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение наружные сети и сооружения და სხვა ნორმატიული დოკუმენტები.

შ.პ.ს „საქგზამეცნიერება“-ს
გენერალური დირექტორი

თ. შილაკაძე

რუსთავი. ლეონიძის ქუჩა. წყალსადენი

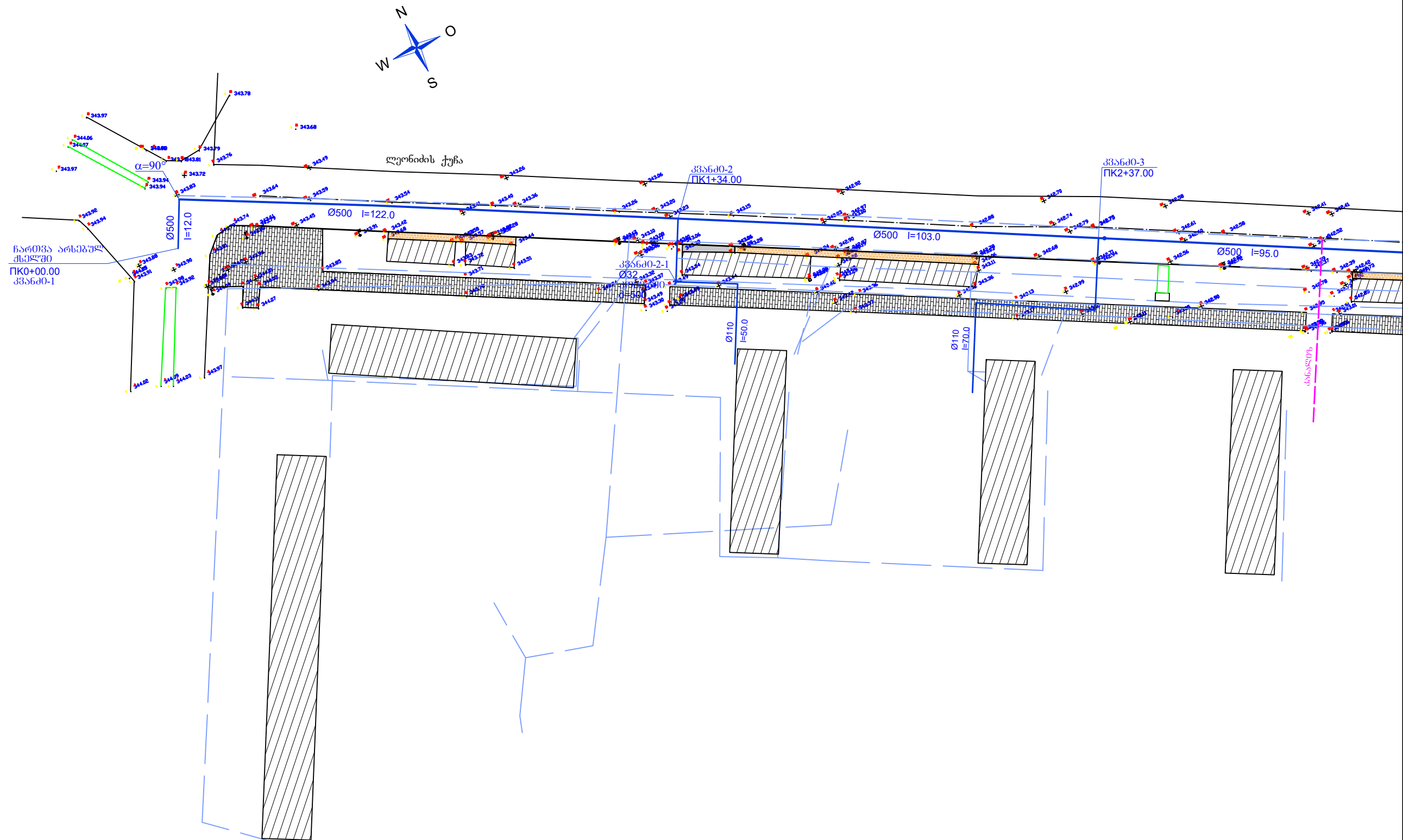
№	სამუშაოების, რესურსების დასახელება	განზ. ერთ.	რაოდენობა
1	2	3	4
1	ასფალტის საფარის აყრა სისქით 7 სმ	მ ³	105,00
2	სამშენებლო ნაგავის დატვირთვა ავტოთვიმცლელებზე და გატანა 20 კმ მანძილზე	ტ	231,00
3	ქვიშა-ზრეშოვანი საფუძვლის მოწყობა ასფალტბეტონის საფარის ქვეშ, სისქით 15 სმ	მ ³	225,00
4	ღორღის საფუძვლის მოწყობა ასფალტბეტონის საფარის ქვეშ, სისქით 15 სმ	მ ³	225,00
5	ასფალტის საფარის აღდგენა სისქით 10 სმ (6+4)	მ ²	1500,00
6	თხრილის დამუშავება IV ჯგუფის ყამირში ექსკავატორით ადგილზე დაყრით	მ ³	769,00
7	IV ჯგუფის ყამირის დამუშავება ხელით თხრილში	მ ³	1740,00
8	თხრილის ძირის მოსწორება ხელით	მ ³	70,00
9	ქვიშის საფუძვლის მოწყობა	მ ³	79,00
10	ბალასტის საფუძვლის მოწყობა	მ ³	500,00
11	თხრილის შევსება ბალასტით მექანიზმებით, დატკეპნით	მ ³	1211,00
12	ზედმეტი ყამირის დატვირთვა ექსკავატორით ავტოთვიმცლელებზე და გატანა 20 კმ მანძილზე	მ ³	1960,00
13	Ø500x6 მმ ფოლადის მილების, გაძლიერებული იზოლაციით ჩაწყობა თხრილში გამოცდით	გ.მ.	827,00
14	Ø500x6 მმ მილების გამორეცხვა დეზინფექციით	გ.მ.	827,00
15	Ø315 მმ პოლიეთილენის მილების PN-16; PE 100 ჩაწყობა თხრილში გამოცდით	გ.მ.	15,00
16	Ø315 მმ წყალსადენის მილის გამორეცხვა დეზინფექციით	გ.მ.	15,00
17	Ø160 მმ პოლიეთილენის მილების PN-16; PE 100 ჩაწყობა თხრილში გამოცდით	გ.მ.	62,00
18	Ø160 მმ წყალსადენის მილის გამორეცხვა დეზინფექციით	გ.მ.	62,00
19	Ø110 მმ პოლიეთილენის მილების PN-16; PE 100 ჩაწყობა თხრილში გამოცდით	გ.მ.	231,00
20	Ø110 მმ წყალსადენის მილის გამორეცხვა დეზინფექციით	გ.მ.	231,00
21	Ø63 მმ პოლიეთილენის მილების PN-16; PE 100 ჩაწყობა თხრილში გამოცდით	გ.მ.	62,00


22	Ø63 მმ წყალსადენის მილის გამორეცხვა დეზინფექციით	გ.მ.	62,00
23	Ø32 მმ პოლიეთილენის მილების PN-16; PE 100 ჩაწყობა თხრილში გამოცდით	გ.მ.	10,00
24	Ø315 მმ პოლიეთილენის მილების PN-10; PE 100 ჩაწყობა თხრილში . დამცლელი	გ.მ.	7,00
25	ფოლადის მილი Ø325x6 იზოლაციით, ჩართვაზე	გ.მ.	1,00
26	ფოლადის მილი Ø152x5 იზოლაციით, ჩართვაზე	გ.მ.	0,50
27	ფოლადის მილი Ø102x5 იზოლაციით, ჩართვაზე	გ.მ.	3,50
28	ფოლადის მილი Ø51x3.5 იზოლაციით, ჩართვაზე	გ.მ.	0,50
29	ფოლადის მილი Ø63.5x3.5 იზოლაციით, ჩართვაზე	გ.მ.	1,00
30	პოლიეთილენის სამკაპი Ø=110x63მმ	ც	1
31	პოლიეთილენის სამკაპი Ø=110x50მმ	ც	1
32	პოლიეთილენის გადასვლა Ø=50x32მმ	ც	1
33	ადაპტორი Ø=315 მმ	ც	2
34	ადაპტორი Ø=160 მმ	ც	1
35	ადაპტორი Ø=110 მმ	ც	7
36	ადაპტორი Ø=63 მმ	ც	3
37	გადამგვანი-ამერიკანკა Ø=32 მმ	ც	2
38	მილტუჩი Ø=50 მმ	ც	2
39	მილტუჩი Ø=63 მმ	ც	4
40	მილტუჩი Ø=100 მმ	ც	14
41	მილტუჩი Ø=150 მმ	ც	2
42	მილტუჩი Ø=300 მმ	ც	4
43	მილტუჩი Ø=500 მმ	ც	12
44	მუხლი ფოლადის Ø=500 მმ	ც.	2
45	მუხლი პოლიეთილენის Ø=160 მმ	ც.	1
46	მუხლი პოლიეთილენის Ø=110 მმ	ც.	8
47	მუხლი პოლიეთილენის Ø=63 მმ	ც.	3
48	ურდული Ø=500 მმ	ც	4
49	ურდული Ø=300 მმ. დამცლელზე	ც	1
50	ურდული Ø=150 მმ.	ც	1
51	ურდული Ø=100 მმ.	ც	5
52	ურდული Ø=50 მმ.	ც	6
53	საკომპენსაციო გადამყვანი (გსტავკა) Ø=500 მმ	ც	4
54	ურდული Ø=65 მმ	ც	1
55	ურდული Ø=50 მმ	ც	1
56	ვანტუზი Ø=50 მმ	ც	1
57	D=1.5მ რკინა-ბეტონის ჭეხვის მოწყობა გადახურვით, ჩარჩო-ხუფით, ძირის ფილით (1 ჭის მოცულობა 2 მ³)	ც	3
58	D=1.0მ რკინა-ბეტონის ჭეხვის მოწყობა გადახურვით, ჩარჩო-ხუფით, ძირის ფილით (1 ჭის მოცულობა 1 მ³)	ც	11
59	კოვერი (პლასტმასის ყუთი) დიამეტრით 500მმ.	ც	1

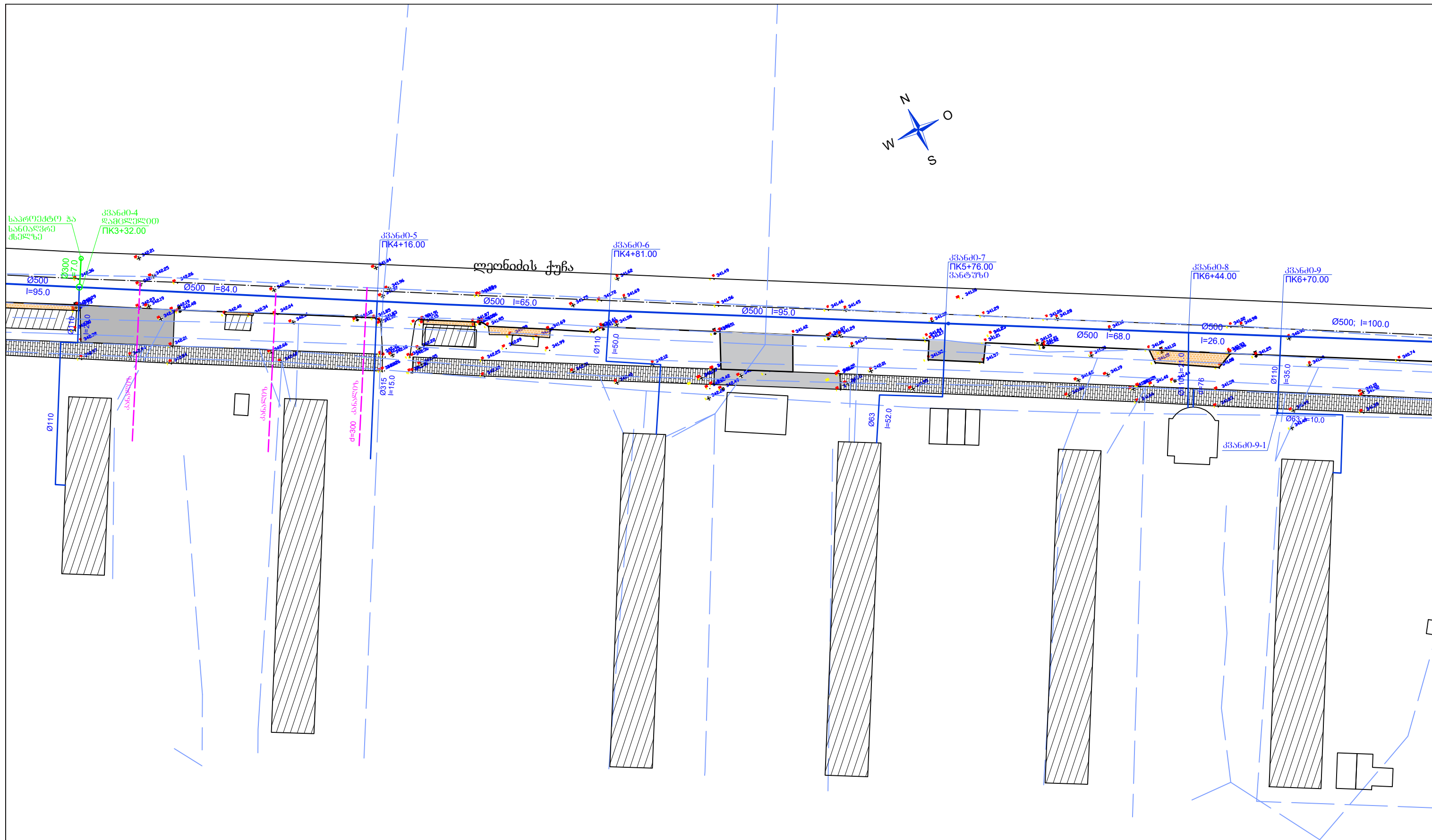
60	კამერის ბეტონის საძირკველი და კედლები B22.5	მ ³	13,75
61	არმატურა	ტნ.	0,24
62	გადახურვის ფილები B22.5	მ ³	10,80
63	არმატურა	ტნ.	1,78
64	თუჩის ჩარჩო-ხუფი	ცალ.	4,00
65	მჭლე ბეტონის მომზადება B15	მ ³	2,63
66	ქურო პოლიეთილენის Ø=110 მმ	ც	10
67	ქურო პოლიეთილენის Ø=63 მმ	ც	5
68	ჩართვა არსებულ ქსელში	ადგ.	9
69	კანალიზაციის პლასტმასის გოფრირებული მილები d=200	გ.მ.	16,00
70	კანალიზაციის პლასტმასის გოფრირებული მილები d=300	გ.მ.	16,00
71	D=1.0მ რკინა-ბეტონის ჭეხის მოწყობა გადახურვით, ჩარჩო-ხუფით, ღარიტ, ძირის ფილით (1 ჭის მოცულობა 1.5 მ ³) h=2.0მ-დე. კანალიზაცია	ცალ.	2
72	თხრილის დამუშავება IV ჯგუფის ყამირში ექსკავატორით ადგილზე დაყრით	მ ³	800,00
73	მილის დემონტაჟი Ø=500 მმ	გ.მ.	818,00


შ.პ.ს „საქგზამეცნიერება“-ს
გენერალური დირექტორი

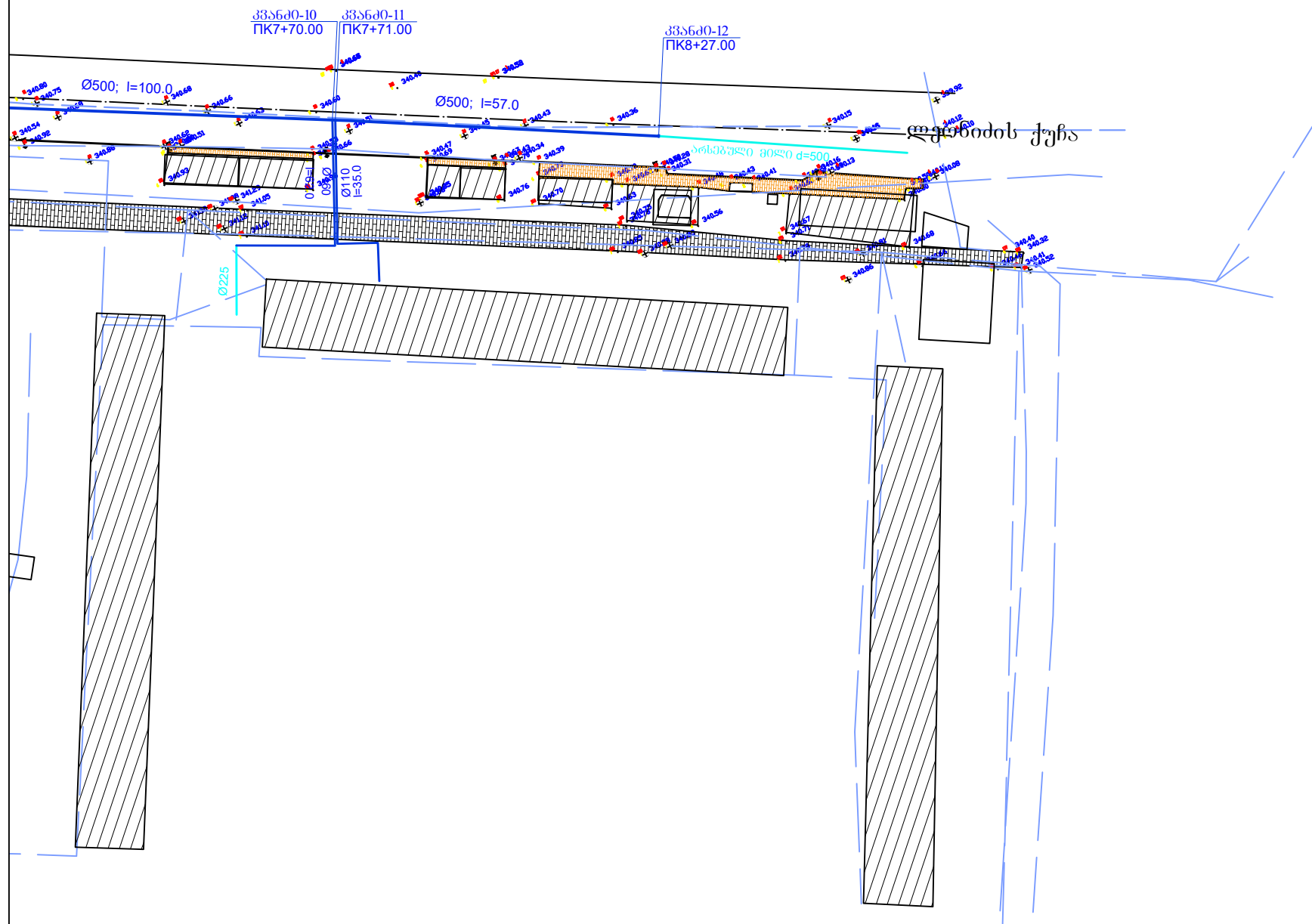
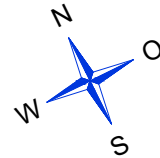
თ. შილაკაძე



	რუსთავის წყალსადენის ქსელის რეკონსტრუქცია. ლეონიძის ქუჩა		ნახაზი №1
			მას. 1:1000
შ.პ.ს „საქსაშენი“	გეგმა - 1	საქსაშენი	



 შ.პ.ს „საქგზამგეობრიობა“	რუსთავის წყალსაფენის ქსელის რეკონსტრუქცია. ლუბნის ქუჩა		ნახაზი №2
	გეგმა - 2		მას. 1:1000
			საქგზამგეობრიობა



შ.პ.ს
„საქპროექტი“

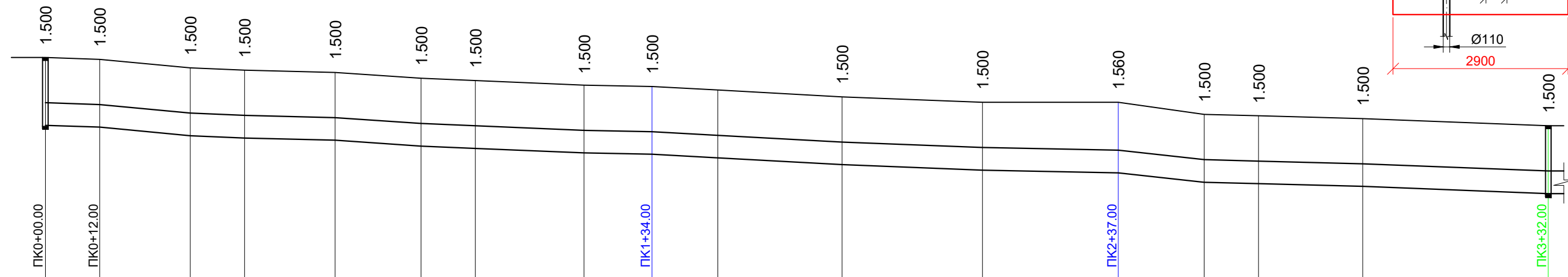
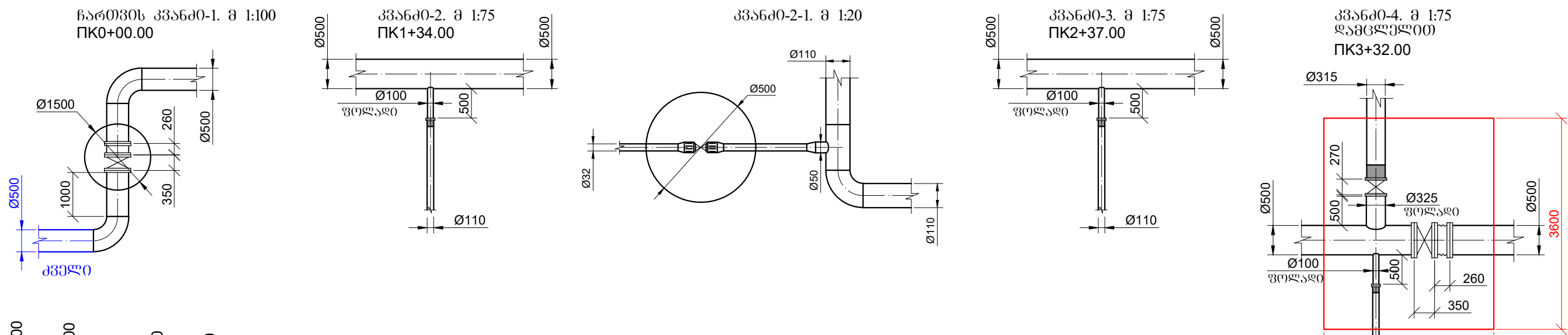
რუსთავის წყალსადენის
ქსელის რეკონსტრუქცია.
ლევანის ქუჩა

ნახაზი №3

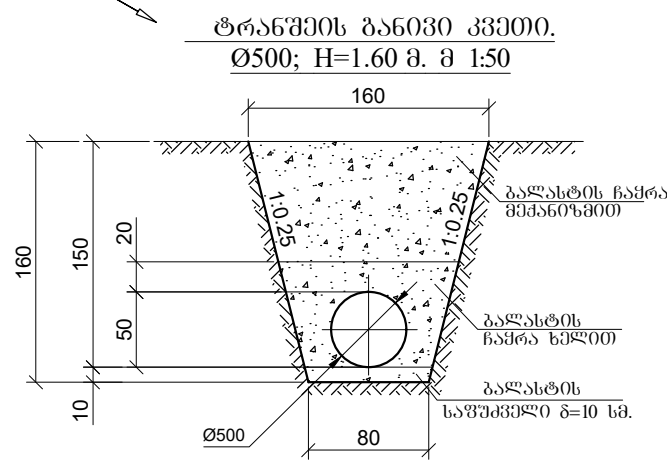
მას. 1:1000


გეგმა - 3

საქპროექტი



მიწის ძირის ნიშნული	342.370	342.330	342.140	342.090	342.040	341.910	341.860	341.760	341.730	341.500	341.380	341.320	341.110	341.080	341.020	340.860
მიწის ზედაპირის ნიშნული	343.870	343.830	343.640	343.590	343.540	343.410	343.360	343.260	343.230	343.150	343.000	342.880	342.610	342.580	342.520	342.360
მიწის აღნიშვნა იზოლაციის ტიპი	მიწი ფოლადის, სწორნაკერიანი Ø530x6; ГОСТ 10704-91															
საფუძველი	ბაზალტის ფენა δ=10 სმ.															
ქანობი	0.33%	0.95%	0.42%	0.25%	0.68%	0.42%	0.42%	0.20%	0.55%	0.39%	0.20%	5.84%	0.25%	0.26%	0.39%	
სიგრძე	12.00	20.00	12.00	20.00	19.00	12.00	24.00	15.00	42.00	31.00	30.00	19.00	12.00	23.00	41.00	
მანძილი	12.00	122.00							103.00				95.00			
მონტაჟის პუნქტები	#1	#2							#3				#4			





შ.პ.ს
„საქპროექტი“

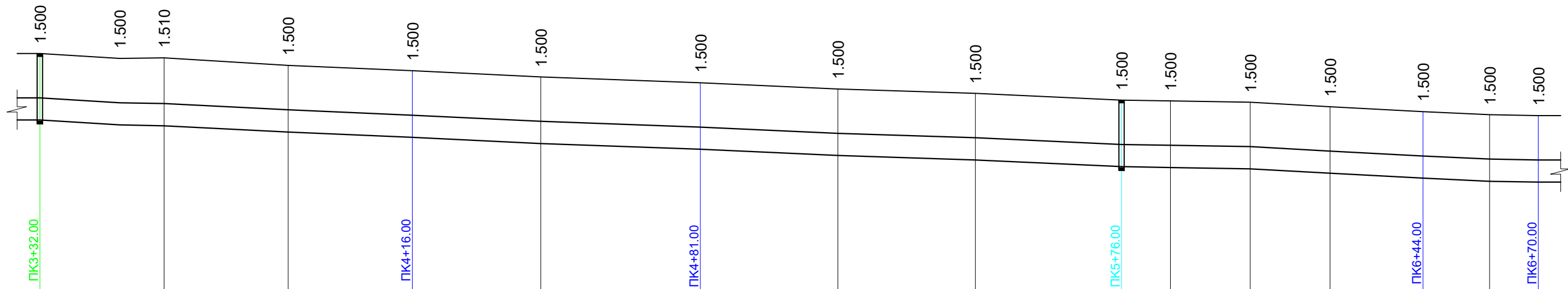
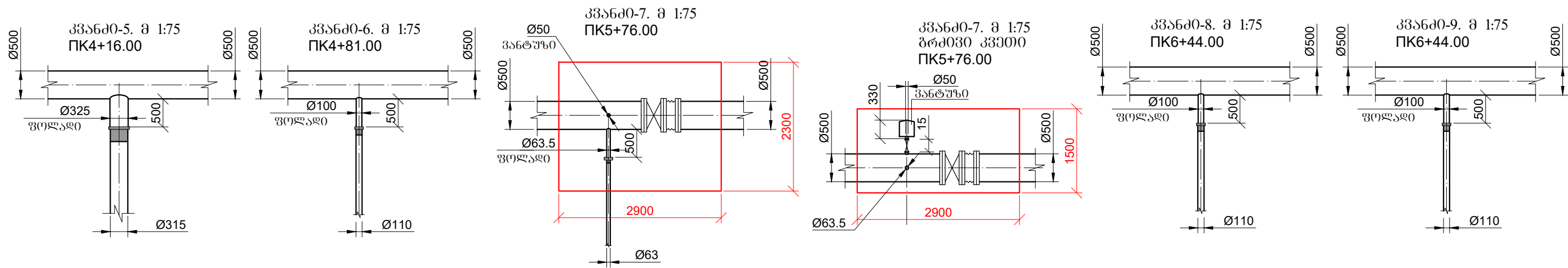
რუსთავეის წყალსადენის
ქსელის რეკონსტრუქცია.
ლეონიძის ქუჩა

ბრძოლი პროექტი - 1
ქსელის ელემენტები


ნახაზი №1

მას. 1:1000; 1:100

საპროექტო დოკუმენტაცია



მიწის ძირის ნიშნული	340.860	340.750	340.730	340.590	340.470	340.330	340.200	340.060	339.960	339.810	339.790	339.760	339.660	339.550	339.480	339.460
მიწის ზედაპირის ნიშნული	342.360	342.250	342.260	342.090	341.970	341.830	341.700	341.560	341.460	341.310	341.290	341.260	341.160	341.050	340.980	340.960
მიწის აღნიშვნა იზოლაციის ტიპი	მიწი ფოლადის, სწორნაკერიანი Ø530x6; ГОСТ 10704-91															
საფუძველი	ბაზალტის ფენა δ=10 სმ.															
ქანობი	0.95%	0.20%	0.50%	0.43%	0.48%	0.36%	0.45%	0.32%	0.45%	0.18%	0.16%	0.55%	0.52%	0.46%	0.18%	
სიგრძე	18.00	10.00	28.00	28.00	29.00	36.00	31.00	31.00	33.00	11.00	18.00	18.00	21.00	15.00	11.00	
მანძილი	84.00				65.00				95.00				68.00		26.00	
პის ნომერი, მოხვევის კუთხე	#4				#5				#6				#7		#8	



შ.პ.ს
„საქსამშენიერება“

რუსთავეის წყალსადენის
ქსელის რეკონსტრუქცია.
ლეონიძის ქუჩა

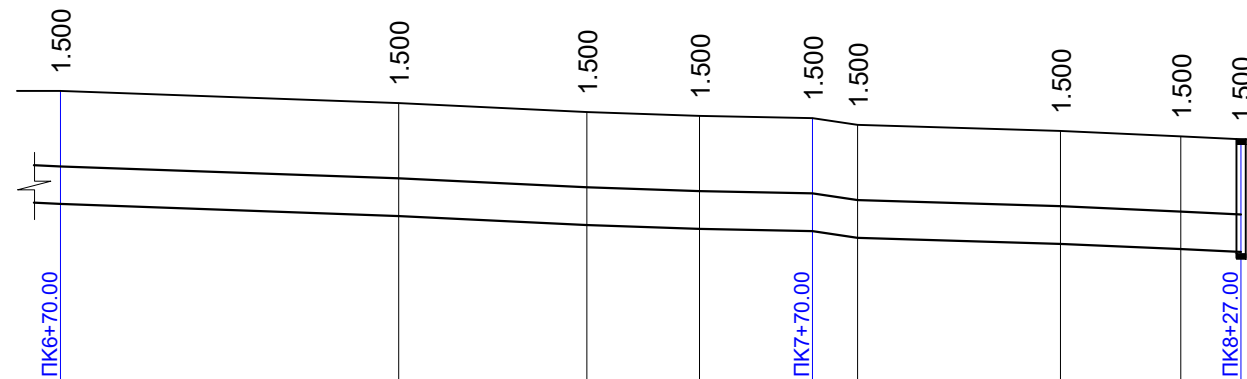
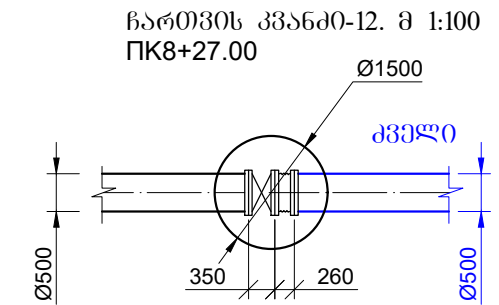
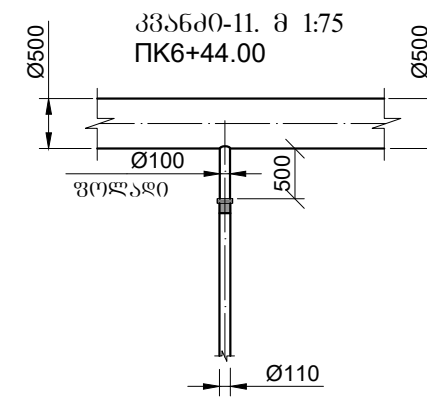
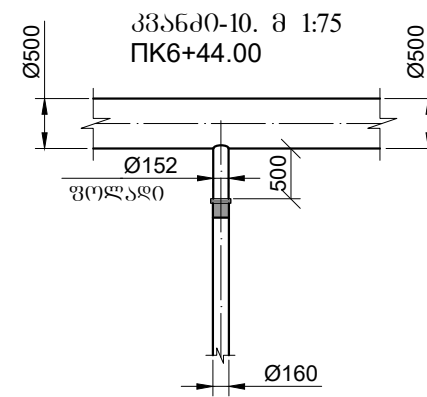
ბრძოვის პროექტი - 2
ქსელის ელემენტები

ნახაზი №2

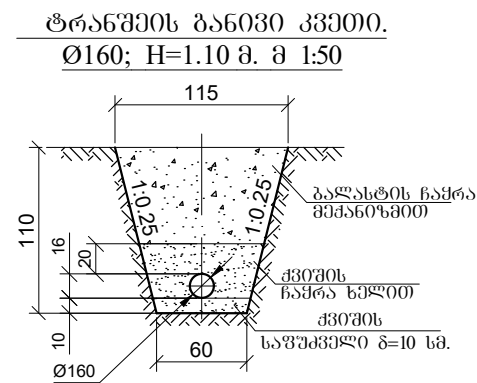
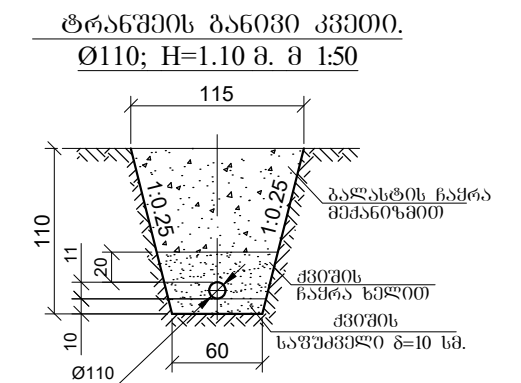
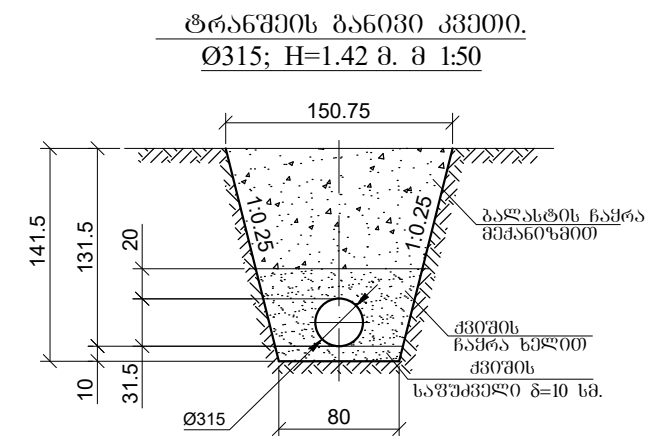
მას. 1:1000; 1:100

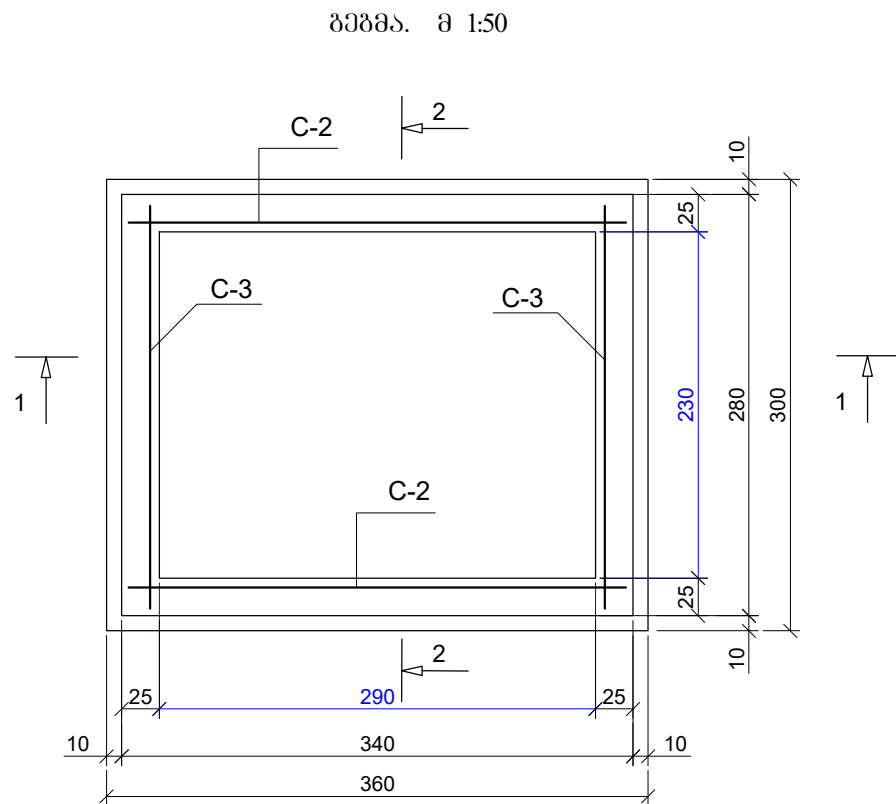
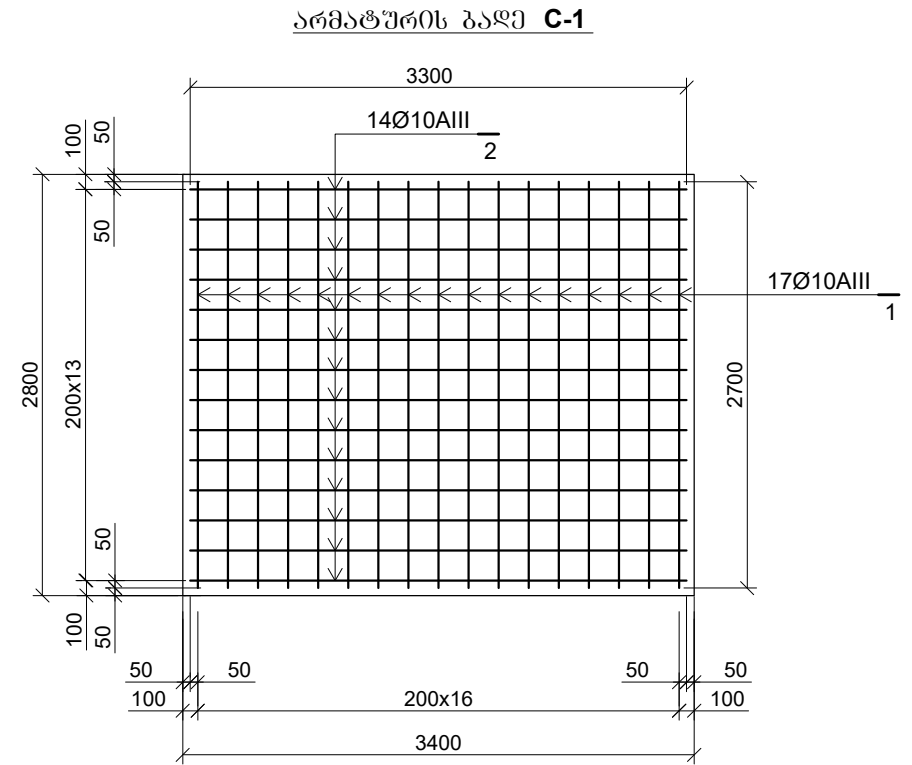
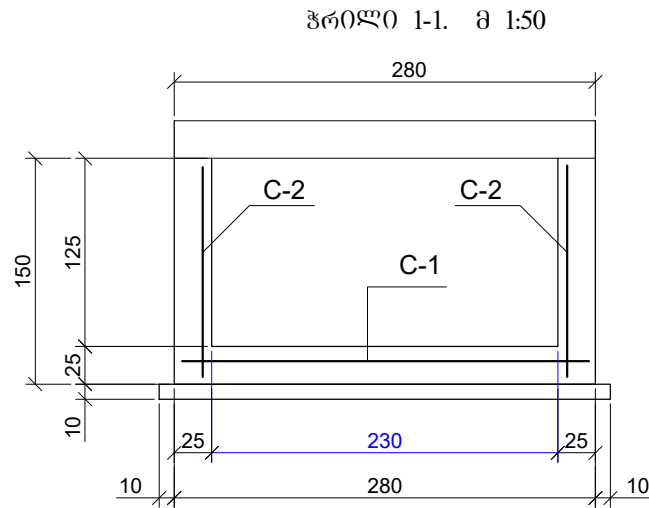
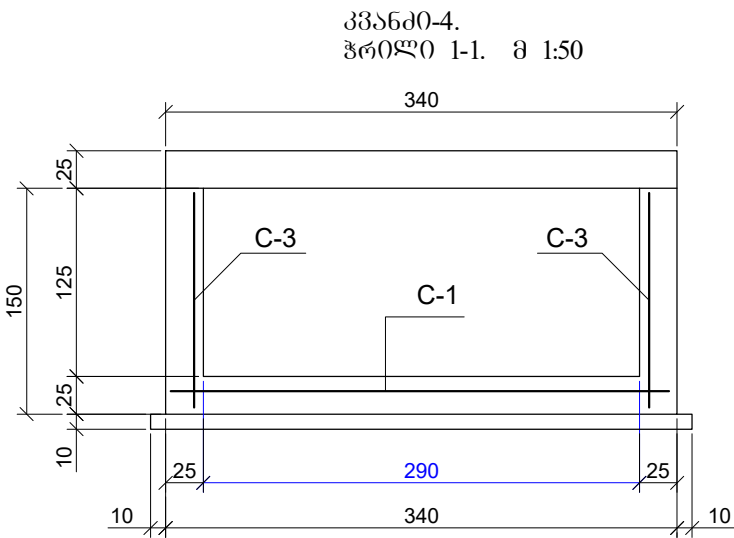
საქსამშენიერება

Technical drawing of a vertical pipe with a horizontal branch. The vertical pipe has a diameter of $\varnothing 110$. The horizontal branch has a diameter of $\varnothing 63$. A circular view with a diameter of $\varnothing 1000$ is shown, centered on the horizontal branch. The distance from the vertical pipe to the center of the circular view is 170 .

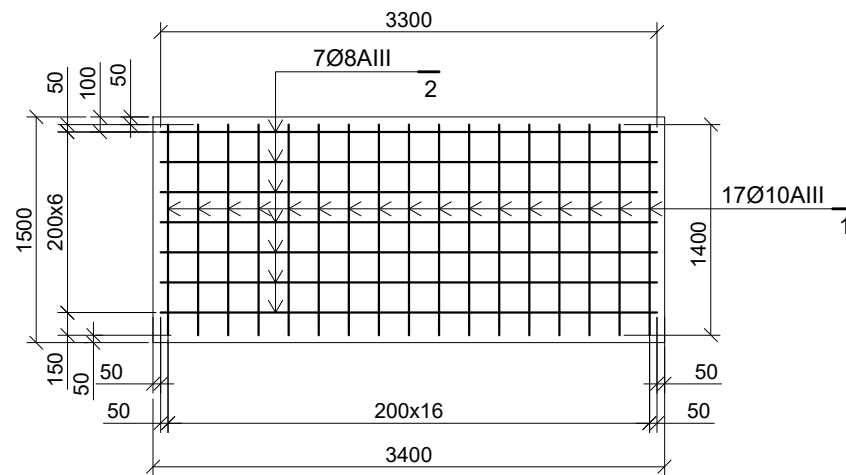


მიწის ძირის ნიშნული	339.460	339.300	339.180	339.130	339.100	339.010	438.930	438.860	438.820
მიწის ზედაპირის ნიშნული	340.960	340.800	340.680	340.630	340.600	340.510	340.430	340.360	340.320
მიწის აღნიშვნა იზოლაციის ტიპი	მიწი ფოლადის, სწორნაკერიანი Ø530x6; ГОСТ 10704-91								
საფუძველი	ბაზალტის ფენა δ=10 სმ.								
ქანობი	45.00	25.00	15.00	15.00	0.15%	27.00	16.00	8.00	
მანძილი	100.00					57.00			
ჰის ნომერი, მოხვევის კუთხე	#9	#10				#11		#12	

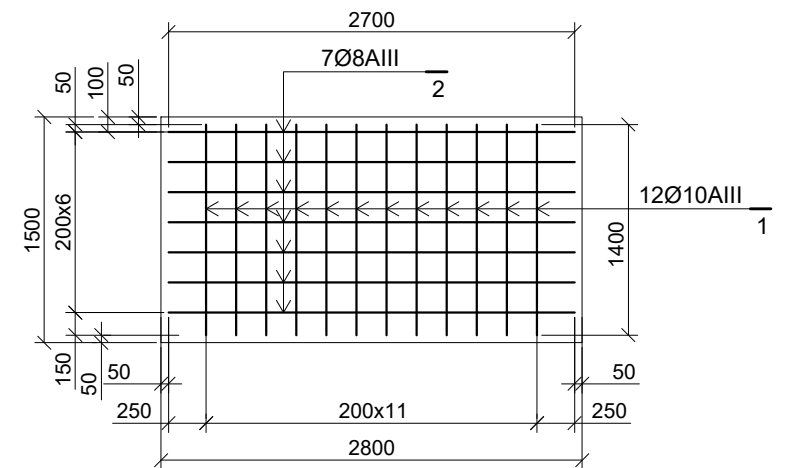




არმატურის გავლე C-2



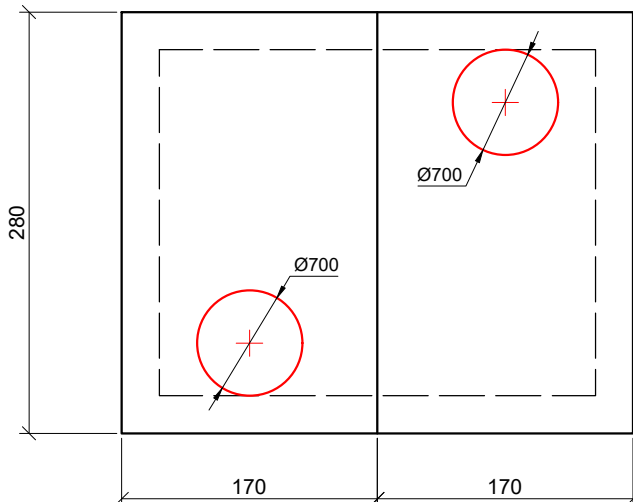
არმატურის გავლე C-3




კამერის არმირების სპეციფიკაცია

სეგმონტი	მონტი	მონტი	მონტი	მონტი	მონტი	მონტი	მონტი
კამერა	მონტი	მონტი	მონტი	მონტი	მონტი	მონტი	მონტი
1	2700	2700	Ø10AIII	17	45.90	28.32	
2	3300	3300	Ø10AIII	14	46.20	28.50	
1	1400	1400	Ø10AIII	17	23.80	14.68	
2	3300	3300	Ø8AIII	7	23.10	9.12	
1	1400	1400	Ø10AIII	12	16.80	10.37	
2	2700	2700	Ø8AIII	7	18.90	7.47	

AIII - 103.38 კგ
გეგმა: B22.5 - 5.90მ³
გეგმა: B15 - 1.08მ³



 შპს „საქსაშენი“	რუსთაველი წყალსადენის ქსელის რეკონსტრუქცია. ლეონიძის ქუჩა	ნახაზი №4
	კვანძო-4. კამერა კონსტრუქცია	მას. 1:50
საქსაშენი		საქსაშენი

[illegible]

Technical drawing of a rectangular structure, likely a cross-section of a building component. The drawing shows a central rectangular area labeled C-1, flanked by two trapezoidal areas labeled C-2. The overall dimensions are 340 (width) and 150 (height). The central area C-1 has a width of 290 and a height of 125. The trapezoidal areas C-2 have a top width of 25 and a bottom width of 25. The drawing includes dimension lines and numerical values indicating the size and position of the components.

Technical drawing of a reinforced concrete slab (Figure 10.10). The drawing shows a rectangular slab with a grid of reinforcement bars. The overall dimensions are 4000 mm by 3400 mm. The slab is divided into a central area of 2000 mm by 3300 mm and four corner areas of 200 mm by 150 mm. The reinforcement bars are labeled as 17Ø10AIII and 20Ø10AIII. The drawing includes dimensions for the slab thickness (100 mm) and the distance from the centerline to the edge of the slab (50 mm).

Technical drawing of a rectangular frame assembly, showing dimensions and labels.

Labels:

- C-2: Points to the top and bottom horizontal members of the inner frame.
- C-3: Points to the left and right vertical members of the inner frame.

Dimensions (mm):

- Overall Width:** 430 (Total), 410 (Inner Frame), 10 (Left Margin), 10 (Right Margin).
- Overall Height:** 360 (Total), 340 (Inner Frame), 10 (Top Margin), 10 (Bottom Margin).
- Inner Frame Dimensions:** 360 (Width), 290 (Height).
- Frame Thickness:** 25 (Horizontal members), 25 (Vertical members).

Section Indicators:


- Section 1-1: Indicated by a horizontal line with an upward arrow labeled "1" on the left side.
- Section 2-2: Indicated by a horizontal line with a rightward arrow labeled "2" at the top and bottom center.

Technical drawing of a reinforced concrete slab (Figure 10.10). The drawing shows a rectangular slab with overall dimensions of 4000 mm by 1400 mm. The slab is reinforced with 7Ø8AIII bars in the top layer and 2Ø10AIII bars in the bottom layer. The reinforcement is spaced at 200 mm. The drawing also shows the dimensions of the slab edges and the location of the reinforcement bars.

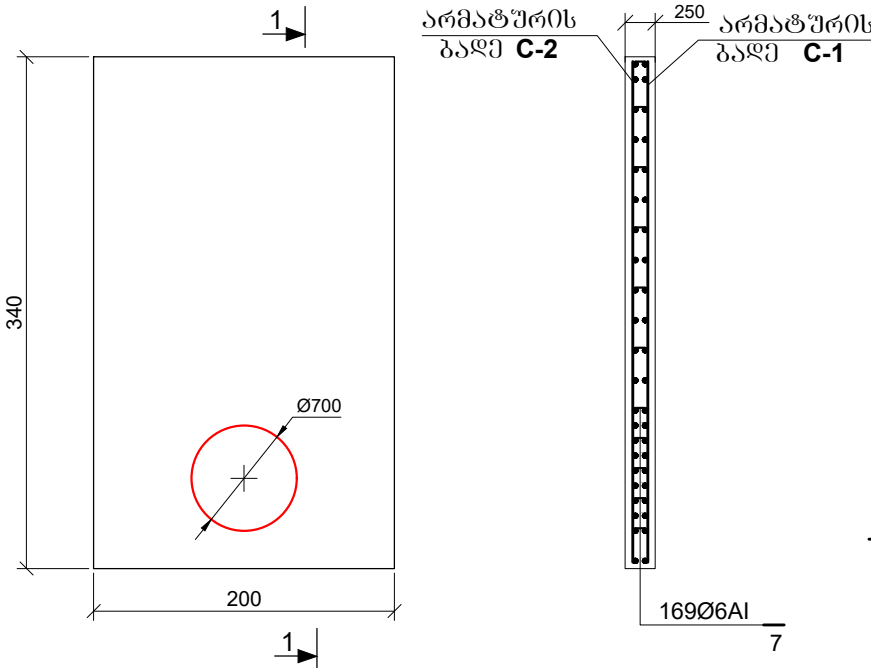
Technical drawing of a reinforced concrete slab cross-section. The slab is 3300 mm wide and 1500 mm high. It features a central grid of reinforcement bars. The top reinforcement is labeled 7Ø8AIII with a spacing of 200 mm. The bottom reinforcement is labeled 15Ø10AIII with a spacing of 140 mm. The drawing also shows dimensions for the concrete cover and the spacing of the reinforcement bars.

Technical drawing of a rectangular plate with two circular holes. The plate has a total width of 410 and a total height of 340. The holes are positioned 200 units from the left and right edges. The distance between the centers of the holes is 200 units. The holes have a diameter of 700 units. The drawing includes dimension lines and labels for the diameter and distances.

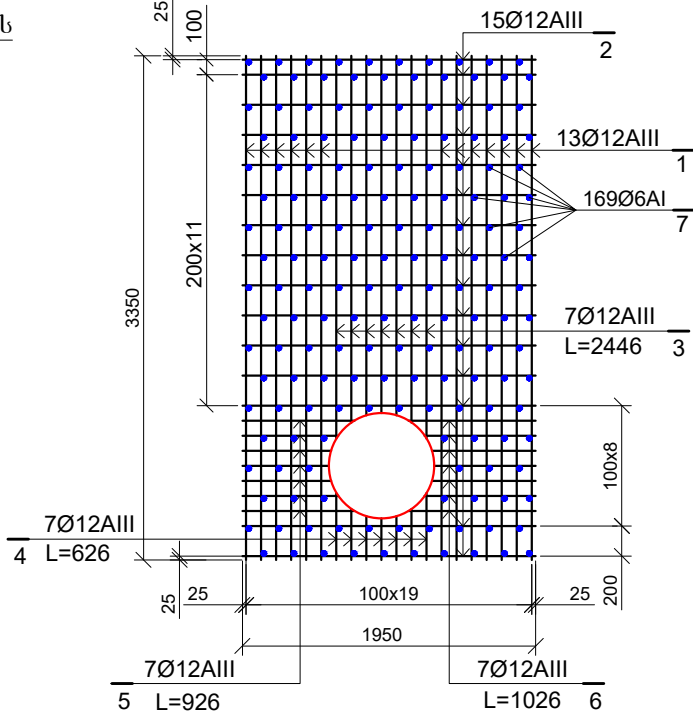
პარამეტრი	პოინტი	მსპოზი	სიგრძე მმ.	დონამტ. კლასი	რადუსი	სამართლო სიგრძე	წიგნა კვ.	შეშორება
C-1	1	<u>3300</u>	3300	Ø10AIII	20	66.00	40.72	
	2	<u>4000</u>	4000	Ø10AIII	17	68.00	41.96	
C-2	1	<u>1400</u>	1400	Ø10AIII	20	28.00	17.28	
	2	<u>4000</u>	4000	Ø8AIII	7	28.00	11.06	
C-3	1	<u>1400</u>	1400	Ø10AIII	15	21.00	12.56	
	2	<u>3300</u>	3300	Ø8AIII	7	23.10	9.12	

 <p>შ.პ.ს „საქზამთრები“</p>	<p>რუსთავის ვჟალსაღენის ქელის რეკონსტრუქცია. ლეონიძის ქუჩა</p>		<p>ნახაზი №5</p>
	<p>კვანძი-7. კამერა კონსტრუქცია</p>		<p>მას. 1:50</p>
		<p>საქზამთრები</p>	

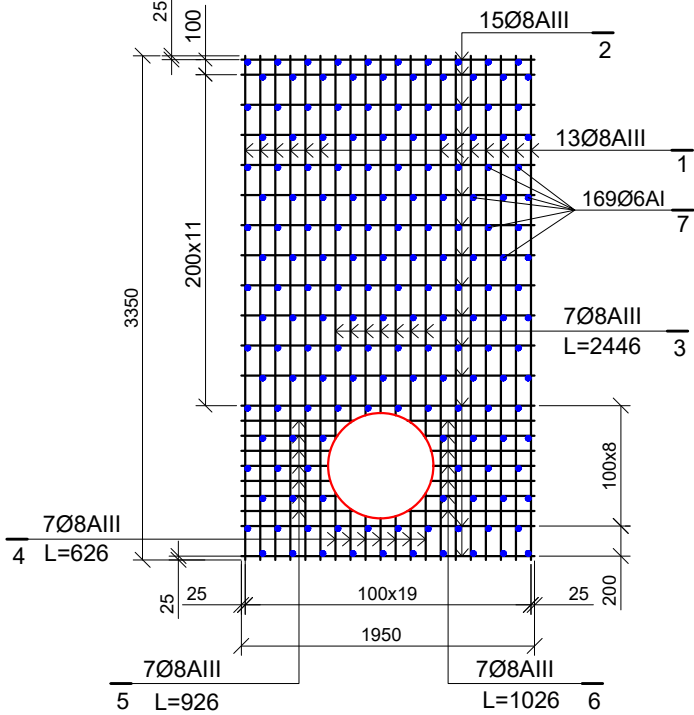
ბაღახურვის ფილა. მ 1:50 ჰრილი 1-1. მ 1:50
3.40x2.00



არმატურის გაღე C-2
ქველა



არმატურის გაღე C-1
ზელა

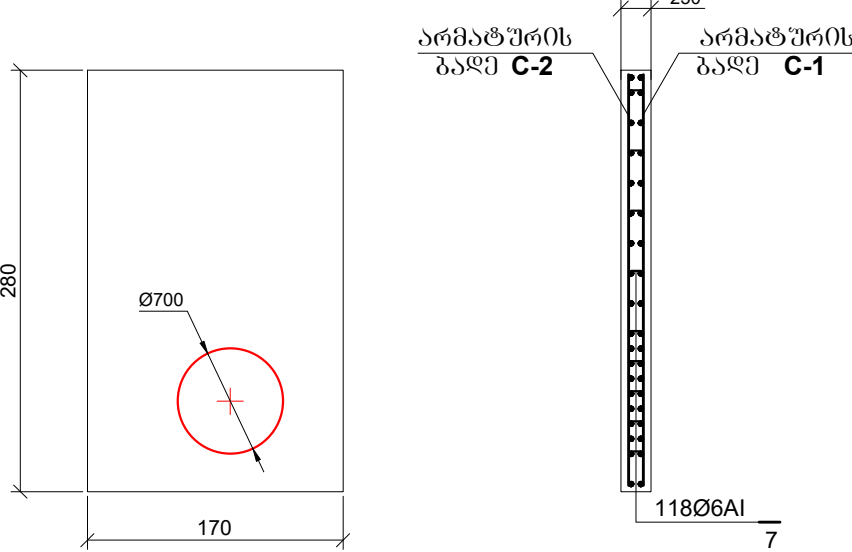


ბაღახურვის ფილის არმირების
საპროექტო მონაცემები 3.40x2.00

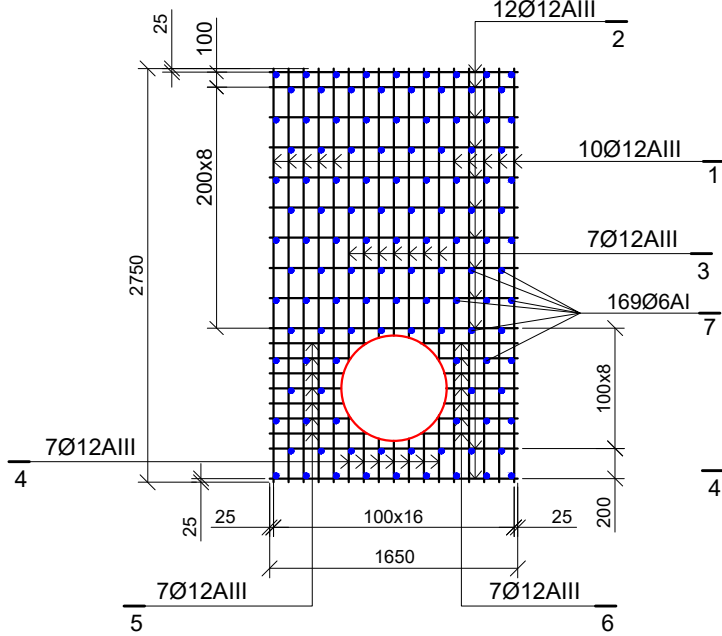
გაღე	პოზიცია	მონაცემები	საპროექტო მონაცემები	რეალური მონაცემები	საპროექტო მონაცემები	რეალური მონაცემები	საპროექტო მონაცემები	რეალური მონაცემები
C-1	1	3350	3350	Ø16AIII	13	43.55	60.81	
	2	1950	1950	Ø16AIII	15	29.25	46.22	
	3	280	2726	Ø16AIII	7	19.08	30.14	
	4	280	626	Ø16AIII	7	4.38	6.92	
	5	646	926	Ø16AIII	7	6.48	10.23	
	6	280	1026	Ø16AIII	7	7.18	11.34	
C2	1	3350	3350	Ø10AIII	13	43.55	26.87	
	2	1950	1950	Ø10AIII	15	29.25	18.04	
	3	2446	1975	Ø10AIII	7	17.12	10.56	
	4	346	346	Ø10AIII	7	2.42	1.49	
	5	646	646	Ø10AIII	7	4.52	2.79	
	6	746	746	Ø10AIII	7	5.22	3.22	
	7	350	350	Ø6AI	169	59.15	13.13	

AIII - 240.06კპ
AI - 13.78კპ
გეგმვა: - 1.60მპ

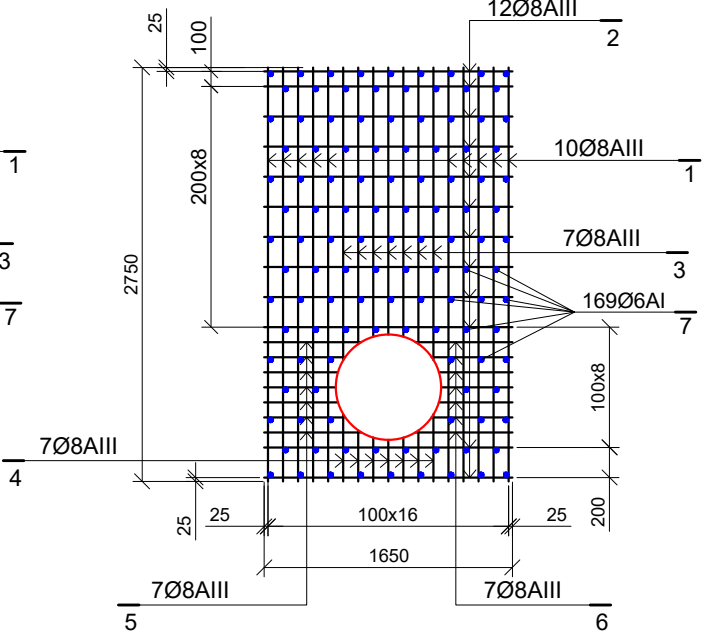
ბაღახურვის ფილა. მ 1:50
2.80x1.70



არმატურის გაღე C-2
ქველა



არმატურის გაღე C-2
ქველა



ბაღახურვის ფილის არმირების
საპროექტო მონაცემები 2.80x1.70

გაღე	პოზიცია	მონაცემები	საპროექტო მონაცემები	რეალური მონაცემები	საპროექტო მონაცემები	რეალური მონაცემები	საპროექტო მონაცემები	რეალური მონაცემები
C-1	1	2750	2750	Ø16AIII	10	27.50	43.45	
	2	1650	1650	Ø16AIII	12	19.80	31.28	
	3	280	2126	Ø16AIII	7	14.88	23.51	
	4	280	626	Ø16AIII	7	4.38	6.92	
	5	546	826	Ø16AIII	7	5.78	9.13	
	6	280	826	Ø16AIII	7	5.78	9.13	
C2	1	2750	2750	Ø10AIII	10	27.50	16.96	
	2	1650	1650	Ø10AIII	12	19.80	12.22	
	3	1846	1846	Ø10AIII	7	12.92	7.97	
	4	346	346	Ø10AIII	7	2.42	1.49	
	5	546	546	Ø10AIII	7	3.82	2.36	
	6	546	546	Ø10AIII	7	3.82	2.36	
	7	350	350	Ø6AI	118	41.30	9.17	

AIII - 175.12კპ
AI - 9.63კპ



შ.პ.ს
„საქსამშენი“

რუსთაველის წყალსადენის
ქსელის რეკონსტრუქცია.
ლეონიძის ქუჩა

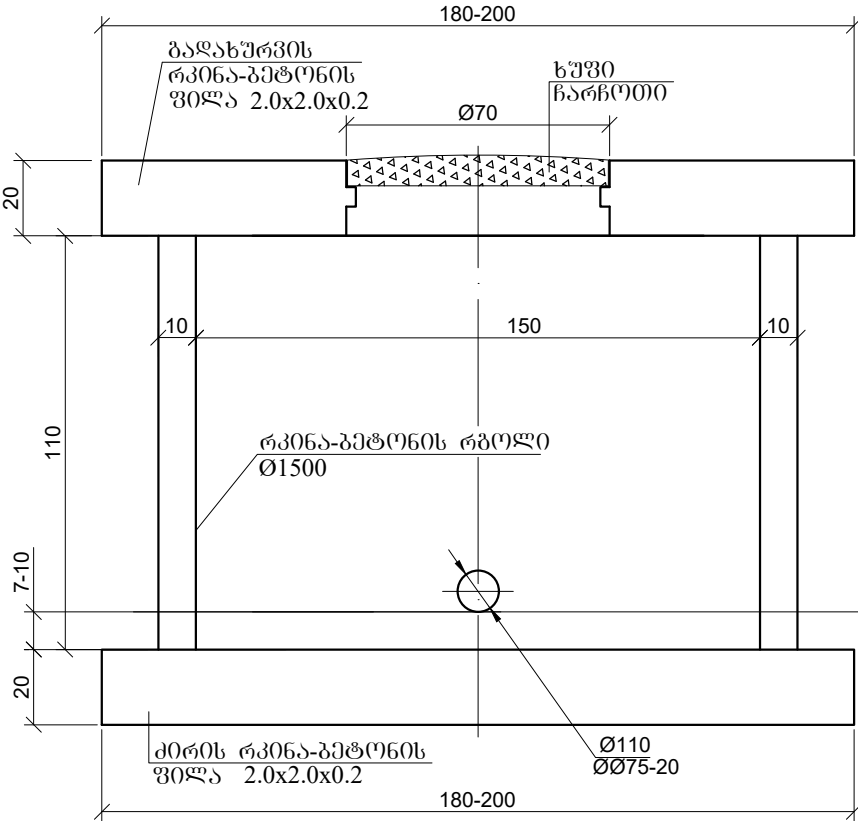
კამერების ბაღახურვის
ფილები

ნახაზი №6

მას. 1:50

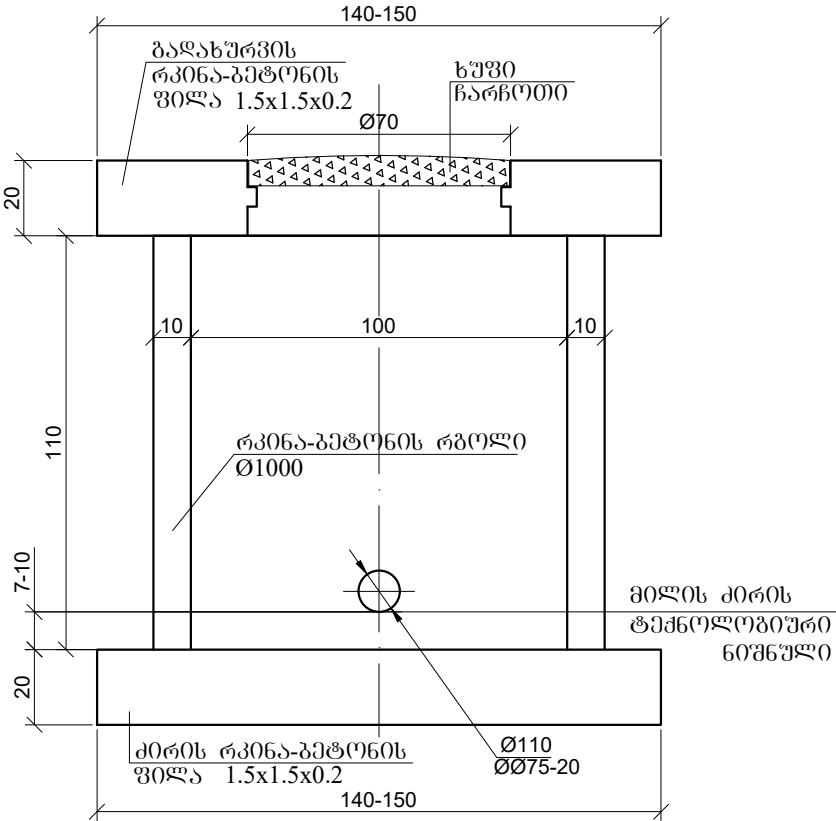
საქსამშენი

წყლსაღენის მრგვალი
ანაკრები ჰის მოწყობა.
ჰრილი 1-1. მ 1:20



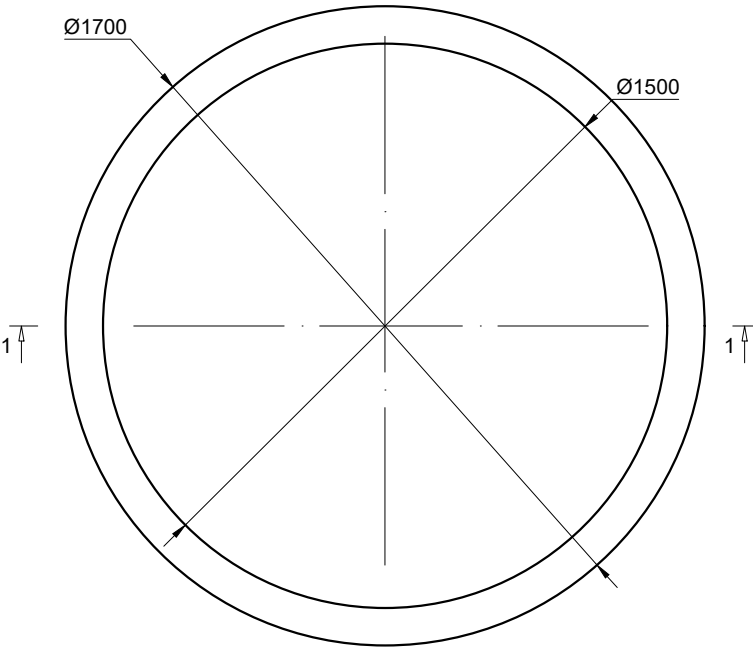
მილის ძირის
ტექნოლოგიური
ნიშნული

წყლსაღენის მრგვალი
ანაკრები ჰის მოწყობა.
ჰრილი 1-1. მ 1:20

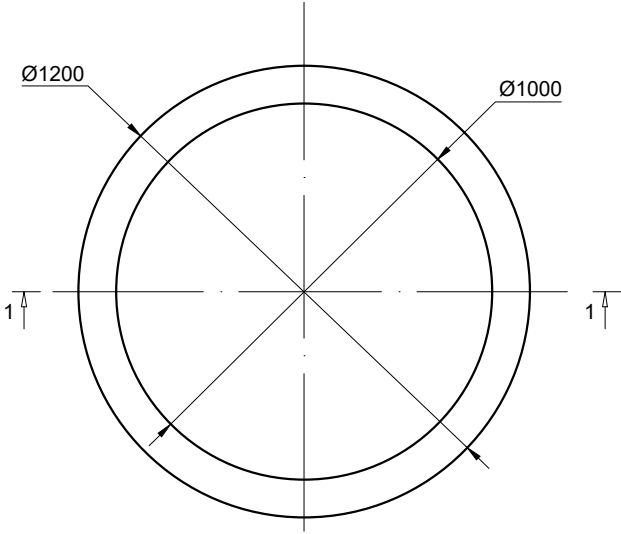



მილის ძირის
ტექნოლოგიური
ნიშნული

წყლსაღენის ჰის
გეგმა მ 1:20



წყლსაღენის ჰის
გეგმა მ 1:20



 შ.პ.ს „საქგზამეცნიერება“	რუსთავეის წყალსაღენის ქსელის რეკონსტრუქცია. ლეონიძის ქუჩა		ნახაზი №7
			მას. 1:20
	ანაკრები მრგვალი რკინა- ბეტონის ჰეზი	საქგზამეცნიერება	