



საერთაშორისო მნიშვნელობის E-60 ჩქაროსნული
ავტომაგისტრალის მოდერნიზაციის პროექტის
F1 მონაკვეთი (ჩუმათელეთი-ხევი)

ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ხევის
მიმდებარედ, მდ. რიკოთულას მარჯვენა სანაპიროზე
(#1 უბანი) ნაპირდაცვითი ნაგებობის
(არმირებული ბეტონის ნაპირდამცავი კედლის)
მოწყობის სკრინინგის განაცხადი

საქართველოს საავტომობილო გზების
დეპარტამენტი

შემსრულებელი:

	შპს თითისი
	ააიპ ეკოლუმენ საქართველო

თებერვალი, 2022

სარჩევი:

შესავალი	4
1. დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა	6
2. გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება საქმიანობის განხორციელების პროცესში.....	8
3. საკვლევო უბნის ბუნებრივი მახასიათებლები	12
3.1 ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების კვლევა.....	12
3.2 მცენარეული საფარის აღწერა და ბუნებრივი ჰაბიტატები.....	12
4. სახეობებზე/ჰაბიტატებზე პოტენციური ზეგავლენა	14
5. შემარბილებელი ღონისძიებები	14
6. ფაუნა	15
6.1 ადგილობრივი სახეობების აღწერა.....	15
6.1.1 ძუძუმწოვრები	16
6.1.2 ამფიბიები	17
6.1.3 რეპტილიები	18
6.1.4 ფრინველები.....	20
6.2 ადგილობრივ სახეობებზე პოტენციური ზეგავლენა	23
6.3 შემარბილებელი ღონისძიებები	24
7. იქტიოფაუნა	25
7.1 პროექტის არეალში არსებული ზედაპირული წყლის ობიექტის აღწერა.....	25
7.2 იქტიოფაუნის აღწერა.....	26
7.2.1 კამერალური კვლევა.....	26
7.2.2 საველე კვლევა	26
7.3 ჰიდრობიოლოგია/წყლის მაკრო-უხერხემლოები	26
7.3.1 კამერალური კვლევა.....	26
7.3.2 საველე კვლევა	28
7.3.3 საკონტროლო ჭერის შედეგად დაფიქსირებული სახეობები.....	33
7.3.4 საკვები ბაზის კვლევის შედეგები	35
7.4 წყლის ბიოლოგიურ რესურსებზე პოტენციური ზეგავლენა	36
7.5 შემარბილებელი ღონისძიებები	36
8. მდ. რიკოთულას ჰიდროლოგიური მახასიათებლები.....	37
9. წყლის მაქსიმალური დონეები	38
10. კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე.....	39
11. მდინარე რიკოთულას ჰიდროლოგიური მონაცემები ნაპირდაცვითი კედლის საპროექტო კვეთებისათვის	41

12.	საპროექტო უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება	46
13.	საპროექტო ღონისძიებები	47

ცხრილი 1:	ზოგადი ცნობები საქმიანობის განმახორციელებლის შესახებ	5
ცხრილი 2:	ნაპირდაცვითი კედლის მოწყობის #1 უბნის გეოგრაფიული კოორდინატები.....	6
ცხრილი 3.	სამიზნე არეალში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები	16
ცხრილი 4.	სამიზნე არეალში გავრცელებული წითელი წიგნის სახეობები	17
ცხრილი 5.	საპროექტო არეალში გამოვლენილი ამფიბიების სახეობები	18
ცხრილი 6.	რეპტილიების ლიტერატურულად ცნობილი სახეობები.....	19
ცხრილი 7.	სამიზნე ტერიტორიაზე გავრცელებული ფრინველთა სახეობები.....	20
ცხრილი 8.	საპროექტო არეალში გავრცელებული ხელფრთიანები.....	23
ცხრილი 9.	შერჩეული საკონტროლო წერტილები.....	28
ცხრილი 10.	სამიზნე ტერიტორიაზე გავრცელებული იქტიოფაუნა	29
ცხრილი 11.	საკვლევ მდინარის იქტიოფაუნა ბიო-საკონსერვაციო ღირებულების მიხედვით	29
ცხრილი 12.	საკვლევ მდინარეში მობინადრე თევზის სახეობების გავრცელების ადგილები და გარემო- პირობები ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით	30
ცხრილი 13.	საკვლევ მდინარეში მობინადრე თევზის სახეობების ტოფობისა და მიგრაციის პერიოდები	31
ცხრილი 14.	საკვლევ მდინარეში მობინადრე თევზის სახეობების ტოფობის პირობები	31
ცხრილი 15.	მდინარე რიკოთულაში დაჭერილი თევზის ზომა-წონობრივი სტრუქტურა.....	34
ცხრილი 16.	მდ. რიკოთულას წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ ³ /წმ-ში.....	41
ცხრილი 17.	მდ. რიკოთულას საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი წყლის დონეები	41
ცხრილი 18.	მდ. რიკოთულას გარეცხვის მოსალოდნელი სიღრმეები	43
ცხრილი 19.	მდ. რიკოთულას ჰიდრაულიკური ელემენტები.....	43
ცხრილი 20.	ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მოსაწყობად შესასრულებელი სამუშაოების უწყისი	51

ფოტო 1.	კლდის კვერნის (Martes foina) მონიშნული ქვა	17
ფოტო 2.	მცირეაზიური ბაყაყი (Rana macrocnemis)	18
ფოტო 3.	ართვინული ხვლიკი (Darevskia derjugini)	19
ფოტო 4.	ჩვეულებრივი კაკაჩა (Buteo buteo).....	22
ფოტო 5.	კლდის მერცხალი (Ptyonoprogne rupestris).....	22
ფოტო 6.	ნიმუშების აღების პროცესი	29
ფოტო 7.	ნიმუშების აღების პროცესი	29
ფოტო 8.	საკონტროლო თევზჭერის პროცესი.....	32
ფოტო 9.	ფრიტა (Alburnoides fasciatus).....	33
ფოტო 10.	კავკასიური მდინარის ღორჯო (Ponticola constructor)	33
ფოტო 11.	კოლხური წვერა (Luciobarbus escherichii).....	33
ფოტო 12.	ჯუჯა ქაშაპი (Petroleuciscus borysthenicus).....	33

რუკა 1.	ნაპირდაცვითი ნაგებობის ადგილმდებარეობა	7
რუკა 2.	ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის #1 უბნიდან მანძილი დაცულ ტერიტორიებამდე და ზურმუხტის ქსელის საიტამდე	11
რუკა 3.	ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის #1 უბნის მიმდებარე გავრცელებული ჰაბიტატი.....	13

შესავალი

საერთაშორისო მნიშვნელობის E60 ავტომაგისტრალის ჩუმათელეთი-ხევის (F1) მონაკვეთის მოდერნიზაციის პროექტს, 2019 წელს საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე, ახორციელებს ჩინეთის სახელმწიფო შპს სამშენებლო საინჟინრო კორპორაციის საქართველოს ფილიალი (CSCEC).

ავტომაგისტრალის 11.2 კმ. სიგრძის F1 მონაკვეთი კვეთს ხაშურისა და ხარაგაულის მუნიციპალიტეტებს. საპროექტო გზა იწყება ხაშურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ჩუმათელეთში და სრულდება ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ხევთან, სადაც უერთდება ავტომაგისტრალის მომდევნო, F2 მონაკვეთს. აღნიშნულ მონაკვეთზე არსებული რთული რელიეფის პირობებში, ავტომაგისტრალის გამტარუნარიანობის გაუმჯობესების მიზნით, F1 მონაკვეთის მოდერნიზაცია მოიცავს ახალი გვირაბების, ხიდების და საგზაო ინფრასტრუქტურის მშენებლობას. პროექტი ითვალისწინებს ორი ავტოსატრანსპორტო კვანძის, სამი გვირაბისა და ოცდაორი არსებული ან ახალი ხიდის მშენებლობა/რეკონსტრუქციას.

პროექტის მიხედვით, ახალი ავტომაგისტრალის როგორც მარცხენა განშტოება (არგვეთა-თბილისის მიმართულება (AT)), ასევე მარჯვენა განშტოება (თბილისი-არგვეთას მიმართულება (TA)) მეტწილად კვეთს ან მიუყვება მდინარე რიკოთულას კალაპოტს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, წარმოიშვა საპროექტო დერეფნის ცალკეულ მონაკვეთებში ნაპირდაცვითი საყრდენი კედლების მოწყობის აუცილებლობა.

ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის **#1 უბანი** მდებარეობს მდინარე რიკოთულას მარჯვენა ნაპირზე, ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ხევის აღმოსავლეთით, რიკოთის საავტომობილო გვირაბის დასავლეთ პორტალიდან 5.1 კმ. დაშორებით, მოქმედი E60 ავტომაგისტრალის მარჯვენა მხარეს. აღნიშნული უბანი მოქცეულია ჩუმათელეთი-ხევის (F1) მონაკვეთის მოდერნიზაციის პროექტისათვის გამოყოფილი საპროექტო ტერიტორიის (RoW) ფარგლებში.

#1 უბანზე მოსაწყობი ნაპირდაცვითი კედლის საპროექტო დოკუმენტაციის დამუშავების პროცესში განხორციელდა მდინარე რიკოთულას ჰიდროლოგიური მონაცემების შესწავლა/დამუშავება. აღნიშნული უბნისათვის განისაზღვრა მდინარის მაქსიმალური ხარჯებისა და ხარჯების შესაბამისი წყლის დონეების მონაცემები. განხორციელდა მდინარე რიკოთულას 9 კმ სიგრძის მონაკვეთის შესწავლა, მდინარის სრული მონაკვეთისათვის აგებულ გრძივ პროფილზე მდინარის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების დატანით და ჰიდროლოგიური განივი კვეთების აგებით.

ნაპირგამაგრების #1 უბნის რელიეფის, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების, მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის, სამუშაოთა წარმოების პირობების და რიგი ფაქტორების გათვალისწინებით მიღებული იქნა ნაპირგამაგრების განსახილველ უბანზე არმირებული მონოლითური ბეტონის საყრდენი კედლის მოწყობის გადაწყვეტილება. ალტერნატიულ ვარიანტად განიხილებოდა ასევე გაბიონის ტიპის ნაპირდაცვითი საყრდენი კედლის მოწყობაც, რომელზეც საბოლოოდ უარი ითქვა

რადგან მოცემულ უბანზე მდინარე რიკოთულას გააჩნია საკმაოდ ვიწრო კალაპოტი, შესაბამისად, წყალდიდობებისას ადგილი აქვს მდინარეში წყლის დონეების მნიშვნელოვანმატებას. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მოცემულ უბანზე საჭირო იქნებოდა 5 მ.-მდე სიმაღლის გაბიონის კედლის მოწყობა, რაც საკუთარი გაბარიტებით მნიშვნელოვნად შეზღუდავდა მდინარის ისედაც ვიწრო კალაპოტის წყალგამტარობას.

#1 უბანზე მოსაწყობი ნაპირდაცვითი კედლის პროექტირების პროცესში გამოყენებული იქნა ავტომაგისტრალის მოდერნიზაციის პროექტირებისას ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები, ვინაიდან აღნიშნული კვლევების არეალი მათ შორის მოიცავდა #1 უბნის ტერიტორიას.

პროექტის მიხედვით ნაპირდაცვითი კედლის სიგრძე შეადგენს 92 მეტრს. ნაპირდამცავი კედელი გაანგარიშებულია 1%-იანი უზრუნველყოფის შესაბამისი მაქსიმალური წყლის ხარჯის გატარებაზე, რომელიც ნაპირგამაგრების განსახილველი უბნისათვის შეადგენს 140 მ³/წმ.

„გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ II დანართის 9.13 პუნქტისა და მეშვიდე მუხლის შესაბამისად ნაპირდაცვითი და სანაპირო ზოლის ეროზიის შეკავების მიზნით გათვალისწინებული სამუშაოები ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას. აღნიშნულის გათვალისწინებით შემუშავებული იქნა წინამდებარე სკრინინგის განაცხადი.

ცხრილი 1: ზოგადი ცნობები საქმიანობის განმახორციელებლის შესახებ

განმახორციელებელი:	საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი
იურიდიული მისამართი:	აღ. ყაზბეგის გამზ. #12, თბილისი, საქართველო
საქმიანობის განხორციელების მისამართი:	ხარაგაულის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ხევის მიმდებარედ
საქმიანობის სახე:	საავტომობილო ინფრასტრუქტურული ობიექტების მშენებლობა
თავმჯდომარე:	გიორგი წერეთელი
საკონტაქტო ტელეფონი:	+995322350508
საკონსულტაციო ფირმა:	შპს ჰიდროტექნიკოსი
საკონტაქტო პირი:	გია სოფაძე
საკონტაქტო ტელეფონი:	+995599939209

1. დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა

დაგეგმილი საქმიანობის განსახორციელებლად ტერიტორიის შერჩევა მოხდა პროექტის საჭიროებებისა და ადგილობრივი ბუნებრივი პირობების გათვალისწინებით. სამუშაოები განხორციელდება ადგილის რელიეფის მახასიათებლების მიხედვით. დამცავი კონსტრუქციისა მოწყობა გათვალისწინებულია უშუალოდ საერთაშორისო მნიშვნელობის E60 ავტომარგისტრალის ჩუმათელეთი-ხევის (F1) მონაკვეთის მოდერნიზაციის პროექტისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის ფარგლებში (ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფ. ხევის მიმდებარედ, მოქმედი ავტომარგისტრალის მარჯვენა მხარეს).

ცხრილი 2: ნაპირდაცვითი კედლის მოწყობის #1 უბნის გეოგრაფიული კოორდინატები

#	X	Y	#	X	Y
1	371535.0125	4661739.36	35	371625.7565	4661741.065
2	371535.5934	4661739.75	36	371618.0017	4661742.501
3	371540.1021	4661742.782	37	371612.9873	4661743.43
4	371544.1725	4661745.504	38	371608.7207	4661744.227
5	371544.9796	4661745.992	39	371607.5689	4661744.408
6	371545.2648	4661746.151	40	371606.7099	4661744.523
7	371545.7079	4661746.376	41	371604.9554	4661744.689
8	371546.2304	4661746.641	42	371603.4791	4661744.829
9	371546.6902	4661746.851	43	371601.8933	4661744.874
10	371547.7422	4661747.274	44	371600.5198	4661744.917
11	371548.7949	4661747.624	45	371559.9756	4661745.504
12	371549.2212	4661747.739	46	371556.3879	4661745.542
13	371549.7109	4661747.873	47	371553.3699	4661745.574
14	371550.1325	4661747.964	48	371552.5877	4661745.521
15	371550.5943	4661748.063	49	371552.2211	4661745.48
16	371550.7943	4661748.1	50	371551.9126	4661745.446
17	371551.0157	4661748.14	51	371551.6798	4661745.41
18	371551.249	4661748.177	52	371551.4824	4661745.379
19	371551.5425	4661748.222	53	371551.2968	4661745.345
20	371551.912	4661748.263	54	371551.1413	4661745.317
21	371552.339	4661748.311	55	371550.7239	4661745.227
22	371553.2905	4661748.375	56	371550.3743	4661745.151
23	371556.4177	4661748.342	57	371549.9558	4661745.038
24	371560.0107	4661748.304	58	371549.6039	4661744.942
25	371600.5845	4661747.717	59	371548.7066	4661744.644
26	371601.9775	4661747.673	60	371547.7938	4661744.277
27	371603.6509	4661747.625	61	371547.446	4661744.118
28	371605.2192	4661747.477	62	371546.9766	4661743.88

29	371607.0277	4661747.306	63	371546.5809	4661743.679
30	371607.9721	4661747.179	64	371546.3849	4661743.569
31	371609.1951	4661746.987	65	371545.6752	4661743.141
32	371613.4994	4661746.183	66	371541.6616	4661740.456
33	371618.5118	4661745.254	67	371537.1558	4661737.427
34	371626.2666	4661743.818	68	371536.5749	4661737.036

ნაპირდაცვითი კონსტრუქციისათვის განკუთვნილი ტერიტორიის საერთო ფართობი შეადგენს 260 მ²-ს.

რუკა 1. ნაპირდაცვითი ნაგებობის ადგილმდებარეობა



2. გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება საქმიანობის განხორციელების პროცესში

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი არ მდებარეობს სიახლოვეს:

*დაცულ ტერიტორიებთან;
ჭარბტენიან ტერიტორიებთან;
მავი ზღვის სანაპირო ზოლთან;
ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები;
პროექტი ხორციელდება სოფლის გარეთ;
კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან;*

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი არ არის სიახლოვეს სხვა სახის სენსიტიურ ობიექტებთან;

საქმიანობის მასშტაბი შეზღუდულია - საპროექტო სამუშაოები შემოიფარგლება მარტივი კონსტრუქციის ნაგებობის მოწყობით.

პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოების განხორციელების შედეგად, ობიექტზე უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი. სამშენებლო მოედანზე, პროექტით გათვალისწინებულის გარდა, არ იქნება შეტანილი არავითარი სხვა სახის სამშენებლო მასალა.

ბუნებრივი რესურსებიდან უშუალო შეხება შესაძლებელია იყოს მდინარის წყალთან ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მოწყობის პროცესში. ზედაპირული წყლის დაბინძურების ძირითადი რისკები უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს: ნარჩენების არასწორი მართვა, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გაუმართაობის გამო ნავთობპროდუქტების დაღვრა და სხვა. მსგავსი შემთხვევების პრევენციის მიზნით, სამშენებლო მოედანზე დაწესდება შესაბამისი კონტროლი.

სამშენებლო სამუშაოები ჩატარდება წყალმცირობის (ზაფხულის) პერიოდში, რაც იძლევა ტექნიკის წყალში დგომის გარეშე ოპერირების საშუალებას.

თითოეულ სამშენებლო ტექნიკას გავლილი ექნება შესაბამისი ტექდათვალიერება, რათა არ მოხდეს ტერიტორიის დაბინძურება ზეთებითა და საპოხი საშუალებებით.

წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენების (მაგ. ზეთებით დაბინძურებული ჩვრები, და სხვ.) რაოდენობა იქნება უმნიშვნელო. შესაბამისად, ნარჩენების მართვის გეგმის მომზადება საჭირო არ არის.

სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება საასენიზაციო ორმოში. საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვება მოხდება შესაბამის კონტეინერებში. ტერიტორიიდან საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გატანა მოხდება რეგულარულად, ხელშეკრულების საფუძველზე ხარაგაულის დასუფთავების სამსახურის მიერ. ტერიტორიაზე განთავსდება ზეთის დაღვრაზე რეაგირების სპეციალური ნაკრები

(ე.წ. „Spill Kit“). სახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობება მოხდება სამშენებლო მოედანზე ცალკე გამოყოფილ სათავსოში. სამუშაოების დასრულების შემდგომ სახიფათო ნარჩენები ტრანსპორტირების და შემდეგი გაუვნებელყოფის მიზნით, გადაეცემა ხელშეკრულების საფუძველზე შპს „ეკო სერვის ჯორჯიას“ (შესაბამისი ნებართვების მფლობელ კომპანიას).

სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიები მოწესრიგდება და აღდგება სანიტარული მდგომარეობა. შესაბამისად, რაიმე სახის უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება გარემოზე მოსალოდნელი არ არის.

გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების ფაქტორებიდან აღსანიშნავია ატმოსფერული ჰაერის უმნიშვნელო დაბინძურება და სამშენებლო ტექნიკის ხმაური.

ატმოსფერულ ჰაერზე ზეგავლენა მოსალოდნელია მოძრავი წყაროებიდან, კერძოდ გამოყენებული ტექნიკის ძრავების მუშაობით გამოწვეული გამონაბოლქვით, რაც არსებით ზემოქმედებას არ მოახდენს ფონურ მდგომარეობაზე.

არსებულ პირობებში დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოები, მასშტაბიდან გამომდინარე, ფონურ მდგომარეობაზე მნიშვნელოვან ზეგავლენას ვერ მოახდენს. პროექტის განხორციელებისას ემისიების სტაციონალური ობიექტები გამოყენებული არ იქნება. ამტკვერება მოხდება ინერტული მასალების ტრანსპორტირების პროცესში. სამუშაოები წარიმართება მხოლოდ შეზღუდული დროის განმავლობაში და მოხდება გრუნტის გზის რეგულარული წყლით დანამვა. ასევე, უშუალოდ მისასვლელ გზაზე განხორციელდება სიჩქარის შეზღუდვა 10 კმ/სთ-მდე. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მშენებლობის ეტაპი ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედებას ვერ მოახდენს.

საპროექტო ტერიტორიაზე ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროა სამშენებლო ტექნიკა. სამშენებლო მასშტაბებიდან გამომდინარე, შეიძლება ჩაითვალოს, რომ სამშენებლო ტექნიკის გამოყენების ინტენსივობა დაბალია, შესაბამისად, დაბალია ხმაურისა და ვიბრაციის დონეები. ნაპირსამაგრი სამუშაოების ჩატარების პერიოდში აღნიშნულ ტერიტორიაზე არ იქმნება სამშენებლო ბანაკი. სამუშაოების განხორციელებისას გამოყენებული ტექნიკა, სამუშაო დღის დასრულების შემდეგ დაუბრუნდება შერჩეული დისლოკაციის ადგილს. სამუშაოების განხორციელებისას გამოყენებული ტექნიკა, სამუშაო დღის დასრულების შემდეგ დაუბრუნდება შერჩეული დისლოკაციის ადგილს, რომელიც მოეწყობა ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორიის ჩრდილოეთით, 95 მ. დაშორებით, მშენებარე ხიდის მიმდებარედ საპროექტო ბუფერის ფარგლებში.

დაგეგმილი ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მოწყობის პროცესში და ობიექტის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ, საქმიანობასთან დაკავშირებული ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი არ არსებობს. პირიქით, აღნიშნული ღონისძიება განაპირობებს მიმდებარე ტერიტორიების დაცვას წყლისმიერი აგრესიისგან. პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიება გახლავთ გარემოსდაცვითი ფუნქციის მატარებელი.

სამუშაო ზონის უშუალო სიახლოვეს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები წარმოდგენილი არ არის. საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობის

გათვალისწინებით არქეოლოგიური ძეგლების გამოვლენის ალბათობა პრაქტიკულად არ არსებობს. სამშენებლო ტერიტორიაზე არქეოლოგიური ან კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის გამოვლინების შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად შეწყდება სამუშაოები და შემთხვევის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობება კულტურისა და ძეგლთა დაცვის შესაბამის სამსახურს.

საპროექტო სამუშაოებს არ გააჩნია ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი. საპროექტო სამუშაოების განხორციელებისას არ ხდება გარემოზე მათალი ხარისხისა და კომპლექსური ზემოქმედება.

დაგეგმილი სამუშაოები მნიშვნელოვან უარყოფით ზემოქმედებას ვერ მოახდენს ვიზუალურ-ლანდშაფტურ მდგომარეობაზე. საერთო ჯამში კუმულაციური ზემოქმედების მნიშვნელობა იქნება დაბალი. პროექტის დასრულების შემოდგომ, ზემოაღნიშნული კუმულაციური ზემოქმედების რისკები აღარ იარსებებს.

ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკისა და მოცულობების გათვალისწინებით, პროექტი არ ხასიათდება ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების მომატებული რისკებით. ამ მხრივ საქმიანობა არ განსხვავდება მსგავს ინფრასტრუქტურული პროექტებისგან. სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში მუშა პერსონალის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოების რისკები შეიძლება უკავშირდებოდეს დაწესებული რეგლამენტის დარღვევას (მაგალითად, სატრანსპორტო საშუალების ან/და ტექნიკის არასწორი მართვა, მუშაობა უსაფრთხოების მოთხოვნების უგულვებელყოფით და ა.შ.). სამუშაოების მიმდინარეობას გააკონტროლებს ზედამხედველი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება შრომის უსაფრთხოების ნორმების შესრულებაზე. სამუშაო უბანი იქნება შემოზღუდული და მაქსიმალურად დაცული გარეშე პირების მოხვედრისაგან. დაგეგმილი საპროექტო საქმიანობა არ ითვალისწინებს გარემოზე სხვა მნიშვნელოვან ზემოქმედებას. გათვალისწინებული არ არის დიდი რაოდენობით ხანძარსაშიში, ფეთქებადსაშიში და მდინარის პოტენციურად დამაბინძურებელი თხევადი ნივთიერებების შენახვა-გამოყენება. ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფების რისკები მოსალოდნელი არ არის. მშენებლობაზე ძირითადად დასაქმდება ადგილობრივი მოსახლეობა, რაც თავის მხრივ დადებით გავლენას მოახდენს სოფლის მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.

სოფელი ხევი წარმოადგენს ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად განკუთვნილი ტერიტორიიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტს (პირდაპირი დაშორება შეადგენს 2 კმ-ს). მოსაწყობი კონსტრუქციის სამშენებლო ტერიტორიიდან სამხრეთ-დასავლეთით მდებარე უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე პირდაპირი დაშორებით მანძილი შეადგენს 1.7 კილომეტრს. წაქვის წმ. გიორგის სახელობის ტაძრამდე დაშორება - 1.85 კმ. - შეადგენს. ნებიერეთის წმინდა ქალწულ მარიამის სახელობის ტაძარი - 2.4 კმ. დაშორებით მდებარეობს. სოფელ ხევში მდებარე წმ. გიორგის სახელობის „ოქონობის“ ეკლესია - 3.3 კმ.-ს დაშორებით მდებარეობს. გრიგალათის წმინდა ნიკოლოზის სახელობის ტაძარი - 4 კმ-ით არის დაშორებული საპროექტო ტერიტორიიდან. სოფელ ხევის საჯარო სკოლა კი 2.65 კმ.-ის დაშორებით მდებარეობს. სენსიტიური ობიექტებიდან დაშორებების გათვალისწინებით, რაიმე

სახის უარყოფითი გავლენა აღნიშნულ ძეგლებზე მოსალოდნელი არ არის. ნაგებობის საპროექტო ტერიტორია სამხრეთით მდებარე ბორჯომ-ხარაგაულის დაცული ტერიტორიებიდან დაშორებულია 11.3 კმ-ით. ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორიიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით მდებარე უახლოეს ზურმუხტის ქსელის საიტამდე (Emerald Network Sites) - სურამი 2 დაშორება შეადგენს 2.2 კმ-ს.

რუკა 2. ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის #1 უბნიდან მანძილი დაცულ ტერიტორიებამდე და ზურმუხტის ქსელის საიტამდე



ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორია წარმოადგენს ავტომაგისტრალის მოდერნიზაციის F1 მონაკვეთის საპროექტო დერეფნის ნაწილს. მოდერნიზაციის პროექტის მიზნებიდან გამომდინარე, საპროექტო დერეფანში მდებარე ნაკვეთები სარგებლობაში აქვს გადაცემული საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტს.

3. საკვლევი უბნის ბუნებრივი მახასიათებლები

3.1 ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების კვლევა

ნაპირდაცვითი საყრდენი კედლის მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორია ხვდება საერთაშორისო მნიშვნელობის E60 ავტომაგისტრალი ჩუმათელეთი-ხევის მონაკვეთის (F1) საპროექტო ღერეფნის ფარგლებში. საპროექტო მონაკვეთის ფარგლებში ბიომრავალფეროვნების ფონური მდგომარეობის დამატებითი კვლევა განხორციელდა 2021 წლის ივლისი-აგვისტოს პერიოდში. კვლევის ფარგლებში შესწავლილი იქნა ადგილობრივი მცენარეული საფარი, გავრცელებული ჰაბიტატები, ძუძუმწოვრების, ფრინველების, ამფიბიების, რეპტილიების, იქტიოფაუნის სახეობები. კვლევა განხორციელდა კამერალური შესწავლა/დამუშავებისა და საველე გასვლების შედეგების საფუძველზე, შესაბამისი დარგის ექსპერტების მიერ (ბოტანიკოსი - კახა იაშაღაშვილი; ზოოლოგი - გია ედიშერაშვილი; იქტიოლოგი - ნინო ჩობანიანი).

3.2 მცენარეული საფარის აღწერა და ბუნებრივი ჰაბიტატები

მშენებარე ავტომაგისტრალის ხევი-ჩუმათელეთის მონაკვეთის ფარგლებში ჩატარებული ბოტანიკური კვლევების შედეგად გამოვლენილი და აღწერილი იქნა შემდეგი მცენარეული თანასაზოგადოებები:

- შერეული ფოთლოვანი ტყე იელის ქვეტყით (მუხნარ-რცხილნარი ტყე);
- სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა;
- მდინარის სანაპირო ტყე მურყანითა და იფანით;
- რცხილნარი ნაირბალახებით (მურყნარ-რცხილნარ-წიფლნარი ტყე);
- ფიჭვნარ-მუხნარ-ჯაგრცხილიანი ტყე;

ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად შერჩეულ და მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმოადგენილი ჰაბიტატი განეკუთვნება მდინარის სანაპირო ტყეს მურყანითა და იფანით, თუმცა უშუალოდ ნაპირდაცვითი კედლისათვის შერჩეული ტერიტორია წარმოადგენს მდინარისპირა რიყნარს, სადაც არ გვხვდება ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეები.

❖ მურყანის (*Alnus barbata*) მოზარდის დაჯგუფება (რაცა)

გეოგრაფიული მდებარეობა და ადგილსამყოფელის თავისებურებები. მდ. რიკოთულას (ძირულას აუზი) მარჯვენა ნაპირი. მდინარისპირა გავაკება (ჭალა).

GPS კოორდინატები: 371545.26/4661743.75

სიმაღლე: 575 მ.

ექსპოზიცია: სამხრეთ-დასავლეთი, დაქანება 3-5 გრად.

ნიადაგი: ალუვიური - განვითარებულია მდინარისპირა რიყნარ სუბსტრატზე, თხელი, ზომიერად ტენიანი. ჰაბიტატი წარმოადგენს მონოდომინანტურ სუქცესიურ სტადიას. დომინირებს მურყანის (*Alnus barbata*) მაღალი სიხშირის მოზარდი. ხსენებულ ჰაბიტატებს საკვლევი რეგიონის მდინარისპირა ტერიტორიაზე საკმაოდ დიდი ფართობები უკავია და შედარებით ვიწრო ზოლებად, უშუალოდ მდინარის ნაპირებზეა განვითარებული. დომინანტ სახეობას ფრაგმენტულად (ჯგუფურად) ერევა ტირიფი (*Salix alba*).

ჰაბიტატის საკონსერვაციო დირეზიონალი - დაბალი.

ნაპირდაცვითი კედლის მოსაწყობად შერჩეულ და მოსაზღვრე ტერიტორიებზე არსებული ჰაბიტატის ტიპი და კოდი

EUNIS კოდი G1.21 მდინარისპირა Fraxinus – Alnus-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის აწევისას სველდება; საქართველოს კოდი 91EO - მდინარის სანაპირო ტყე მურყანით და იფანით

რუკა 3. ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის #1 უბნის მიმდებარედ გავრცელებული ჰაბიტატი



უშუალოდ ნაპირდამცავი კედლის მოსაწყობად შერჩეულ ტერიტორიაზე ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეები არ გვხვდება, თუმცა მოსაზღვრე და მიმდებარე ტერიტორიებზე, რომლებიც ხვდება F1 მონაკვეთის საპროექტო დერეფნის ფარგლებში, მოქცეულია ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეები, რომელთა მოჭრასთან დაკავშირებით კონტრაქტორ კომპანიას მოპოვებული აქვს შესაბამისი ნებართვები უფლებამოსილი უწყებებიდან.

4. სახეობებზე/ჰაბიტატებზე პოტენციური ზეგავლენა

ადგილობრივ მცენარეულ ეკოსისტემებზე ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მშენებლობის ეტაპის ზეგავლენა, ავტომაგისტრალისა და შესაბამისი ინფრასტრუქტურის (გვირაბები, ხიდები, სატრანსპორტო კვანძები და ა.შ.) მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპებთან შედარებით იქნება მცირე.

პოტენციური ზემოქმედების სახეები:

- ნიადაგის დატკეპნა, რამაც შეიძლება დააზიანოს მიმდებარედ არსებული მცენარეული საფარი და ხელი შეუშალოს ახლის ზრდას;
- მიწის ზედაპირის ხელოვნური საფარით შეცვლა - რის შედეგადაც იკარგება მცენარეული საფარისთვის 'ხელმისაწვდომი' ფართობები;
- სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების პერიოდში წარმოქმნილი მტვერი, გამონაბოლქვი და ხმაური;
- ნიადაგის დაბინძურება სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით (მათ შორის დაღვრილი ნავთობპროდუქტებით და სამშენებლო მასალების ნარჩენებით);
- ჩატარებული სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების შედეგად ეკოსისტემების სტრუქტურაზე ნეგატიური ზეგავლენა;
- ინვაზიური სახეობების გავრცელება;
- მიწის სამუშაოების განხორციელების შედეგად ეროზიული პროცესების განვითარება, რამაც შესაძლებელია განაპირობოს მიმდებარე ტერიტორიის მცენარეული საფარის დაზიანება.

5. შემარბილებელი ღონისძიებები

ნაპირდაცვითი საყრდენი კედლის მოწყობის სამუშაოების განხორციელების სხვადასხვა ეტაპებზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატებზე უარყოფითი ზემოქმედების შემცირების მიზნით გატარდება შემდეგი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები:

- მცენარეებისა და ჰაბიტატების ზედმეტად დაზიანების პრევენციის მიზნით, სამშენებლო ტერიტორიის, მისასვლელი გზისა და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომების საზღვრების მარკირება და მკაცრი დაცვა;
- ცხელ ან/და ქარიან ამინდში გრუნტის საფარის მისასვლელი გზის რეგულარული მორწყვა (მინ. ოთხჯერ დღის განმავლობაში);
- ჰაერის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით, ამტვერვადი მასალების სიმაღლიდან დატვირთვისა და დაცლის შეზღუდვა;

- სამშენებლო ტერიტორიაზე ცეცხლის დანთების (მათ შორის ნარჩენებისა და სამშენებლო მასალების დაწვა) აკრძალვა;
- მიმდებარე მცენარეულობის მაქსიმალური დაცვა შესაბამისი ტექნიკური საშუალებების და პროექტების უარყოფითი ზემოქმედებისგან (დანაგვიანება, ავარიული დაღვრა, გაჟონვა, გამონაბოლქვი, მტვერი). ნარჩენებით დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით შესაბამისი ურნების განთავსება სამშენებლო ობიექტზე. სახიფათო ნარჩენებისთვის სპეციალური ურნების განთავსება;
- სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას საწვავი, საპონი მასალებისა და სხვა სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების კონტეინერების მდინარის კალაპოტიდან მოშორებით განთავსება. ავზებისა და კონტეინერების განთავსება ჰლასტმასის ან მეტალის შემკრებ რეზერვუარზე, რომლის მინიმალური მოცულობა მასზე განთავსებული ავზის/კონტეინერის მოცულობის 110%-ს შეადგენს;
- ავტომობილების, მძიმე ტექნიკისა და აღჭურვილობის რეგულარული შემოწმება. დაზიანების (გაჟონვის) იდენტიფიკაციის შემთხვევაში, ავტომობილის/ტექნიკის სამშენებლო ტერიტორიაზე დამკვების აკრძალვა;
- დაღვრაზე რეაგირების სპეციალური აღჭურვილობის (ე.წ. Spill Kit 220 ლ.) განთავსება სამშენებლო ობიექტზე. სატრანსპორტო და სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილებისთვის სიჩქარის შეზღუდვა 10 კმ/სთ-მდე სამშენებლო ობიექტზე გადაადგილებისას. სატრანსპორტო საშუალებებისათვის გადაადგილების დადგენილი მარშრუტიდან გადახვევის აკრძალვა;
- მშენებლობაზე დასაქმებული თანამშრომლების ტრენინგი გარემოსდაცვით და უსაფრთხოების საკითხებზე, მათ შორის, მიმდებარე ტერიტორიაზე განთავსებული მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე;
- ნაგებობის მშენებლობის ეტაპზე რეგულარული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის წარმოება.

6. ფაუნა

6.1 ადგილობრივი სახეობების აღწერა

კამერალური კვლევის მიხედვით, ზოო-გეოგრაფიულად სამხრეთ კავკასია შედის პალეარქტიკის ოლქის აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვის ქვე-ოლქში. E60 ავტომაგისტრალის ჩუმათელეთი - ხევის მონაკვეთი ნაწილობრივ შედის აღნიშნული ქვე-ოლქის კავკასიური რაიონის დასავლეთ ქვერაიონის შემადგენლობაში (სოფ. ხევი) და აღმოსავლეთის (სოფ. ჩუმათელეთი) (Верещагин 1958; Гаджиев 1986). ლიხის ქედი, რომლის სისტემაშიც მოქცეულია ავტომაგისტრალის მონაკვეთი თავისებურ ეკოლოგიურ ღერეფანს წარმოადგენს დიდსა და მცირე კავკასიონს შორის.

კვლევის პირველად ეტაპზე, წინასწარ იქნა მოძიებული შესაბამისი ლიტერატურა. დადგინდა ყველა ის სახეობა (მათ შორის დაცული სახეობები), რომელიც შესაძლოა, წლის სხვადასხვა პერიოდში გვხვდებოდეს ნაპირდაცვითი კედლის მოსაწყობად შერჩეულ ადგილზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე. სავლეთ კვლევების შედეგების საფუძველზე განხორციელდა სამიზნე არეალის საერთო ზოოლოგიური აღწერა, მშენებლობის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედების ტიპებისა და ხარისხის განსაზღვრა, შესაძლო ზემოქმედებების შემარბილებელი ზომების იდენტიფიცირება.

საველე კვლევის დროს გამოყენებული იქნა მარშრუტული მეთოდი. ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის ადგილას და მომიჯნავე საპროექტო ღერეფნის ფარგლებში ვიზუალურად ფიქსირდებოდა და ზუსტდებოდა შემხვედრი სახეობების არსებობა. ასევე ფიქსირდებოდა ცხოველმყოფელობის ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ფრინველების სახეობრივი კუთვნილება იმ შემთხვევაში თუ ისინი ვიზუალურად არ ჩანდა დგინდებოდა ხმით. ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდა თავშესაფარებში ქვების, მორების ქვეშ და წყალსატევებში.

6.1.1 ძუძუმწოვრები

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით და ექსპერტულ გამოცდილებაზე დაყრდნობით, საკვლევი ტერიტორიის არეალში წელიწადის სხვადასხვა დროს შესაძლებელია, გვხვდებოდნენ ძუძუმწოვრების (კლასი: Mammalia) შემდეგი სახეობები:

ცხრილი 3. სამიზნე არეალში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები

ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	ბიოტოპი
მველი	<i>Capreolu capreolus</i>	ტყე
გარეული ღორი	<i>Sus scrofa</i>	ტყე-ბუჩქნარი
მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	ტყე
ტურა	<i>Canis aureus</i>	ტყე-ბუჩქნარი
მელა	<i>vulpes vulpes</i>	ტყე-ბუჩქნარი
ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	ტყე
ტყის კატა	<i>Felis chaus</i>	ტყე
კლდის კვერნა	<i>Martes foina</i>	ტყე-ბუჩქნარი
კაკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalis</i>	ტყე
კბილთეთრა	<i>Crocidura russala</i>	ტყე
გრძელკუდა კბილთეთრა	<i>Crocidura gueldenstaedtii</i>	ტყე
მაჩვი	<i>Meles meles</i>	ბუჩქნარი
კაკასიური ბიგა	<i>Sorex araneus</i>	ტყე
რადეს ბიგა	<i>Sorex raddei</i>	ტყე
წავი	<i>Lutra lutra</i>	ტყე-ბუჩქნარი, მდინარის სანაპირო ზოლი
აღმოსავლეთ-ევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	ტყე-ბუჩქნარი
კაკასიური თხუნელა	<i>Talpa caucasica</i>	ტყე-ბუჩქნარი
მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	ტყე
ყურწვეტა მდამიობი	<i>Myotis blythii</i>	ტყე
ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ტყე
ხმელთაშუაზღვის ღამორი	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	ტყე
ჩვეულებრივი მეგვიანე	<i>Eptesicus serotinus</i>	ტყე
კურდღელი	<i>Lepus europaeus</i>	ბუჩქნარი
ტყის ძილგუდა	<i>Driomys nitedula</i>	ტყე

დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	ტყე-ბუჩქნარი
----------	------------------------	--------------

ცხრილი 4. სამიზნე არეალში გავრცელებული წითელი წიგნის სახეობები

სახეობები	ლათინური დასახელება	დაცულობის სტატუსი
მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	EN
ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	CR
კაკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalis</i>	VU
წავი	<i>Lutra lutra</i>	VU

მოქმედ E60 ავტომაგისტრალზე არსებული ინტენსიური სატრანსპორტო მოძრაობის, ავტომაგისტრალის მოდერნიზაციის პროექტის ფარგლებში მიმდინარე აქტიური სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისა და მოსაზღვრე ტერიტორიებზე არსებული მჭიდრო დასახლებების მიზეზით კვლევის პროცესში ძუძუმწოვრების არსებობის შედარებით მცირე ნიშნები იქნა მიკვლეული.

ფოტო 1. კლდის კვერნის (*Martes foina*) მონიშნული ქვა



6.1.2 ამფიბიები

ხერხემლიანთა შორის ამფიბიები წარმოადგენს ყველაზე მცირერიცხოვან კლასს და მოიცავს 3400-მდე სახეობას. ისინი 3 რიგში არიან გაერთიანებულნი: უფეხოები (Apoda), კუდიანები (*Caudata* ანუ *Urodela*) და უკულოები (*Anura*). საქართველოში ამფიბიების სულ 12 სახეობაა, რომლებიც ბოლო ორ რიგს მიეკუთვნება, ხოლო ცალკეული სახეობების რიცხვი (მაგ. ბაყაყები, გომბეშოები) საკმაოდ დიდია. ტენის მოყვარული სახეობების სიჭარბე მეტწილად აღინიშნება ტყიანი მასივის იმ ნაწილში, სადაც წლიური ნალექების რაოდენობა 1000 მმ-ს აღემატება. ხმელეთის ხერხემლიანთა ფაუნის სავსე კვლევების და არსებული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად ნაპირდაცვითი კედლის მოწყობის არეალსა და მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილი ძირითადი სახეობები სისტემატიკური ჯგუფების მიხედვით წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

ცხრილი 5. საპროექტო არეალში გამოვლენილი ამფიბიების სახეობები

№	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	წითელი ნუსხა	IUCN	დაცვის სხვა საფუძველი
1	ჩვეულებრივი ვასაკა	<i>Hyla orientalis</i> <i>Linnaeus</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია
2	ტბორის ბაყაყი	<i>Pelophylax ridibundus</i> <i>Pallas</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია
3	მცირეაზიური ბაყაყი	<i>Rana macrocnemis</i> <i>camerani Boulenger</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია
4	მწვანე გომბემო	<i>Bufo viridis</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია
5	მცირეაზიური ტრიტონი	<i>Ommatotriton ophryticus</i>	NT	LC	ბერნის კონვენცია
6	ჩვ. ტრიტონი	<i>Lissotriton</i> <i>(Triturus)vulgaris</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია
7	კავკასიური გომბემო	<i>Bufo verucosissima</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია

ფოტო 2. მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*)



6.1.3 რეპტილიები

საკვლევ მიზნით არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, საქართველოში დღევანდელი მონაცემებით გავრცელებულია 26 სახეობის გველი, აქედან 14 არის ანკარასებრი, 1 მახრჩობელასებრი, 1 გველბრუცასებრი და 8 გველგესლა. საკვლევ ტერიტორიაზე გველების სახეობებიდან გავრცელებულია 4 სახეობა, კერძოდ: წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), სპილენძა (*Coronela*

austriaca) დომინანტი სახეობაა გველებში ჩვეულებრივი ანკარაა, ხოლო ხვლიკებში ართვინის ხვლიკი.

ცხრილი 6. რეკტილიების ლიტერატურულად ცნობილი სახეობები

№	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	წითელი ნუსხა	IUCN	დაცვის სხვა საფუძველი
1	ჩვეულებრივი ანკარა	<i>Natrix natrix Linnaeus</i>	LC	LR/LC	ბერნის კონვენცია
2	წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellate Laurenti</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია
3	სპილენძა	<i>Coronella austriaca Laurenti</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია
4	გველბრუცა	<i>Xerotyphlops vermicularis Strauch</i>	DD	LC	-
5	ართვინის ხვლიკი	<i>Darevskia derjugini</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია
6	ქართული ხვლიკი	<i>Darevskia rudis</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია
7	ბოხმეჭა	<i>Anguis fragilis/Anguis colchica</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია
8	გველხოკერა	<i>Pseudopus apodus</i>	LC	LC	
9	მარდი ხვლიკი	<i>Lacerta agilis</i>	LC	LC	ბერნის კონვენცია

საველე კვლევის პროცესში დაფიქსირდა რამდენიმე სახეობა: ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*) – 2 ინდივიდი, ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*) - 2 ინდივიდი, ბოხმეჭა (*Anguis colchica*) – 1 ინდივიდი.

ფოტო 3. ართვინული ხვლიკი (*Darevskia derjugini*)



ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*) ფართოდ გავრცელებული სახეობაა კავკასიაში. აღნიშნული საპროექტო ტერიტორია შესაბამის საბინადრო გარემოს წარმოადგენს ართვინის ხვლიკისთვის, რომელიც გავრცელებულია საპროექტო ტერიტორიის მთელ დერეფანში. ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*) საქართველოში ფართოდ გავრცელებული ხვლიკია, რომლის საბინადრო გარემოს ძირითადად კლდეები წარმოადგენს.

6.1.4 ფრინველები

განხორციელებული კამერალური კვლევების საფუძველზე დადგინდა ფრინველთა იმ სახეობების ნუსხა, რომლებიც შეიძლება წელიწადის სხვა დროს გვხვდებოდეს სამიზნე ტერიტორიაზე.

ცხრილი 7. სამიზნე ტერიტორიაზე გავრცელებული ფრინველთა სახეობები

№	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	წითელი ნუსხა	სეზონი	IUCN	დაცვის სხვა საფუძველი
1	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	-	YR-R, M	LC	ბერნის კონვენცია
2	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	-	BB, M	LC	ბერნის კონვენცია
3	ოქროსფერი კვირიონი	<i>Merops apiaster</i>	-	BB, M	LC	
4	რუხი ყვავი	<i>Corvus cornix</i>	-	YR-R	LC	
5	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	-	YR-R	LC	
6	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	-	YR-R	LC	ბერნის კონვენცია
7	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	-	BB, M	LC	ბერნის კონვენცია
8	შოშია	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	YR-R, M	LC	
9	გარეული მტრედი	<i>Columba livia</i>	-	YR-R	LC	
10	გულიო (ან გვიძინი)	<i>Columba oenas</i>	-	YR-R	LC	
11	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	-	YR-R	LC	
12	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	-	BB, M	LC	ბერნის კონვენცია
13	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	-	BB, M	LC	ბერნის კონვენცია
14	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	-	YR-R, M	LC	ბერნის კონვენცია
15	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	-	YR-R	LC	ბერნის კონვენცია
16	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	-	YR-R, M	LC	ბერნის კონვენცია
17	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	-	BB, M	LC	ბერნის კონვენცია

18	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	BB, M	LC	ბერნის კონვენცია
19	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	-	YR-R	LC	
20	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	-	YR-R, M	LC	ბერნის კონვენცია
21	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	-	YR-R, M	LC	ბერნის კონვენცია
22	დიდი წიწვივა (წიწკანა)	<i>Parus major</i>	-	YR-R	LC	ბერნის კონვენცია
23	ჩვეულებრივი ღაჭო	<i>Lanius collurio</i>	-	BB, M	LC	ბერნის კონვენცია
24	წრიპა	<i>Turdus philomelos</i>	-	YR-R, M	LC	ბერნის კონვენცია
25	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	YR-R, M	LC	ბერნის კონვენცია
26	ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	-	YR-R, M	LC	ბონის და ბერნის კონვენციები
27	ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	-	YR-R, M	LC	ბონის და ბერნის კონვენციები
28	დიდი ჩვამა	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	YR-R, M	LC	
29	რუხი ყანჩა	<i>Ardea cinerea</i>	-	YR-R	LC	ბონის და ბერნის კონვენციები
30	მცირე თეთრი ყანჩა	<i>Egretta garzetta</i>	-	YR-R	LC	
31	ღამის ყანჩა	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	BB, M	LC	ბონის და ბერნის კონვენციები
32	წითელი იხვი	<i>Tadorna ferruginea</i>	-	YR-R	LC	
33	გარეული იხვი	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	YR-R, M	LC	ბონის და ბერნის კონვენციები
34	ძერა	<i>Milvus migrans</i>	-	YR-R, M	LC	ბონის და ბერნის კონვენციები
35	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	-	YR-R, M	LC	ბონის და ბერნის კონვენციები
36	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	-	YR-R, M	LC	ბონის და ბერნის
37	მცირე წინტალა	<i>Charadrius dubius</i>	-	YR-R, M	LC	ბონის და ბერნის კონვენციები
38	ტბის თოლია	<i>Larus ridibundus</i>	-	YR-R, M	LC	
39	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	-	BB, M	LC	ბერნის კონვენცია
40	ჭილყვავი	<i>Corvus frugilegus</i>	-	YR-R, M	LC	
41	ჩვეულებრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	BB, M	LC	
42	ჩვეულებრივი ჭიჭყავი	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	BB, M	LC	

43	ჭკა	<i>Corvus monedula</i>	-	YR-R, M	LC	ბერნის კონვენცია
----	-----	------------------------	---	---------	----	------------------

YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოში აქ ბუდობს და მრავლდება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე.

ფრინველების იმ სახეობების გარდა, რომლებიც ბუდობენ პროექტის არეალში და მიმდებარე ადგილებში სეზონური მიგრაციების დროს, ზამთარში ან შემთხვევით აღნიშნულ ტერიტორიაზე კიდევ შეიძლება ბევრი სხვა სახეობა დაფიქსირდეს, მაგრამ ისინი აქ ან ცოტა ხნით, ან საერთოდ არ ჩერდებიან, ვინაიდან პროექტის არეალში მაღალია შეწუხების ფაქტორი და ამასთან ერთად დეგრადირებული ჰაბიტატების გამო ფრინველები ვერ პოულობენ აქ მათთვის შესაფერის ეკოლოგიურ პირობებს. სავლეთ კვლევის პროცესში სამიზნე და მიმდებარე ტერიტორიებზე დაფიქსირდა შემდეგი სახეობები: კრაზანაჭამია (*Pernis apivorus*) 1 ინდივიდი, ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*) 1 ინდივიდი, კლდის მერცხალი (*Ptyonoprogne rupestris*) 4 ინდივიდი, თეთრი ბოლოქანქარა (*Motacilla alba*) 1 ინდივიდი, ღაჟო (*Lanius collurio*) 2 ინდივიდი, რუხი მემატლია (*Muscicapa striata*) 1 ინდივიდი, მთის (რუხი) ბოლოქანქარა (*Motacilla cinerea*) 2 ინდივიდი, შაშვი (*Turdus merula*) 4 ინდივიდი.

ფოტო 4. ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*)

ფოტო 5. კლდის მერცხალი (*Ptyonoprogne rupestris*)



ლიტერატურული წყაროების მიხედვით შედგენილი სახეობების სიების მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის არეალის ფაუნა შედარებით მრავალფეროვანია, თუმცა მნიშვნელოვანია აღინიშნოს შემდეგი გარემოებები:

ა) სახეობების უმრავლესობა მიეკუთვნება მრავალრიცხოვან და ფართოდ გავრცელებულ სახეობებს, რომელნიც შეგუებულნი არიან ანთროპოგენურ ლანდშაფტში ცხოვრებას. ნაწილი უპირატესად ველურ ბუნებაში გვხვდება, მაგრამ თუ არ იღვენებიან ადამიანის მხრიდან გარდაქმნილ გარემოშიც შეუძლიათ არსებობა.

ბ) არსებული ავტომაგისტრალის გასწვრივ ჩამოყალიბებულია დეპრესიული ზონა ე. წ. „გაუცხოვების ზოლი“, რომელიც დიდი ხანია არსებობს და შესაბამისი მიზეზების გამო (ხმაური, ვიბრაცია, ჰაერის დაბინძურება და ა.შ.) თითქმის მოკლებულია ცხოველთა მოსახლეობას. სახეობათა აბსოლუტური უმრავლესობა დაფიქსირებულია ამ ზოლის გარეთ, ფერდობების ზედა ნაწილში, მდ. რიკოთულას გზის საპირისპირო ნაპირთან ან მონაკვეთებთან, რომლებსაც მშენებლობა ჯერ არ შეეხო. საპროექტო არეალის ზოოლოგიური შესწავლის შედეგად სამიზნე ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ არ

დაფიქსირებულა საქართველოსა და IUCN-ს „წითელ ნუსხებში“ შეტანილი სახეობები. ასეთი შედეგი სავსებით მოსალოდნელი იყო ვინაიდან საპროექტო არეალი მაღალი ანთროპოგენური პრესის ქვეშ იმყოფება და აქ არ არის წარმოდგენილი იშვიათი და გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობების შენარჩუნებისთვის მნიშვნელოვანი კრიტიკული ჰაბიტატები.

2001 წლიდან საქართველო მიუერთდა „აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლისა და ქარბტენიან ტერიტორიებზე მობინადრე ფრინველების დაცვის შესახებ შეთანხმებას“ (AEWA). ამ შეთანხმების თანახმად დაცვას ექვემდებარება ყველა წყალმცურავი და წყლის მახლობლად მობინადრე ფრინველი, რომელიც ბინადრობს საქართველოში. კვლევის დროს სამიზნე არეალის ფარგლებში ამგვარი ფრინველები არ დაფიქსირებულა თუმცა ავტომაგისტრალის სხვა მონაკვეთებზე ნანახია პატარა წინტალა (*Charadrius dubius*) და მებორნე (*Actitis hypoleucos*). ორივე ჩვეულებრივი და ფართოდ გავრცელებული ფრინველია, როგორც დასავლეთ ასევე აღმოსავლეთ საქართველოს ვაკე-მთისწინების მდინარეების სანაპირო ზოლში. საქართველო მიერთებულია ასევე ბერნის კონვენციის ხელშეკრულებას ევროპულ ხელფრთიანთა დაცვის შესახებ EUROBATS. ხელფრთიანების ყველა სახეობა, რომლებიც საქართველოში გვხვდება, შეტანილია ბერნის კონვენციის დანართ II-ში და დაცულია EUROBATS-ის შეთანხმებით. აღნიშნული შეთანხმების თანახმად, საქართველო ვალდებულია დაიცვას პროექტის არეალში და მის მახლობლად დაფიქსირებული 5 სახეობის ხელფრთიანი.

ცხრილი 8. საპროექტო არეალში გავრცელებული ხელფრთიანები

№	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN
1	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC
2	წვეტყურა მლამიობი	<i>Myotis blyti</i>	LC
3	ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC
4	ხმელთაშუაზღვის ღამორი	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC
5	ჩვეულებრივი მეგვიანე	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC

6.2 ადგილობრივ სახეობებზე პოტენციური ზეგავლენა

ადგილობრივ სახეობებზე ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მშენებლობის ეტაპის ზეგავლენა, ავტომაგისტრალისა და შესაბამისი ინფრასტრუქტურის (გვირაბები, ხიდები, სატრანსპორტო კვანძები და ა.შ.) მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპებთან შედარებით იქნება მცირე.

პოტენციური ზემოქმედების სახეები:

- ჰაბიტატების ღებრადაციის შედეგად თავშესაფრების დაკარგვის საფრთხე;
- ნიადაგის დატყუვნისა და ბეტონის კონსტრუქციის მოწყობის შედეგად მიწის ზედაპირის „დახურვის“ გამო ჭიანჭველებზე ზემოქმედების რისკი;

- ავტოსაგზაო შემთხვევების შედეგად გამოწვეული ცხოველთა დაღუპვის რისკი;
- ღია თხრილების გამო ღამის საათებში ცხოველთა დაშავების რისკი;
- ინტენსიური ხმაურის/ტერიტორიაზე ხალხის და ტექნიკის ოპერირების გამო შემფოთება და სტრესი;
- ბარიერის ეფექტი - გადაადგილების შესაძლო შეზღუდვის რისკი;
- გამონაბოლქვით და მტვრით გამოწვეული არაპირდაპირი ზემოქმედების საფრთხე;
- ღამის საათებში სინათლით შესაძლო 'დაბინძურებით' გამოწვეულ შემფოთება;
- მდინარის კალაპოტის მახლობლად ან კალაპოტში მუშაობისას წყლის დაბინძურების რისკები.

სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია არაპირდაპირი ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე მათ საკვებ ბაზაზე ზემოქმედების შედეგად. იგულისხმება მტვრის გავლენა მცენარეულ საფარზე.

მაგისტრალის მშენებლობა და ექსპლუატაცია იმ მონაკვეთებში, რომლებიც სახეცვლილ ლანდშაფტსა და კულტივირებულ ნაკვეთებზე გაივლის

ნაპირდაცვითი კედლის მოწყობა არ გამოიწვევს მნიშვნელოვან დამატებით ზემოქმედებას ცხოველთა სამყაროზე, რადგან ავტომაგისტრალის მოდერნიზაციის პროექტის ფარგლებში მიმდინარე ინტენსიური სამშენებლო სამუშაოების შედეგად მნიშვნელოვანი სახეობები სამიზნე ტერიტორიებზე არ გვხვდება.

გასათვალისწინებელია საპროექტო ზონაში დაცული სახეობის არსებობა. საპროექტო დერეფანი არ ხვდება ფრინველთათვის პრიორიტეტული ჰაბიტატების და სამიგრაციო დერეფნის ტერიტორიაზე.

ზემოქმედების ფაქტორად ჩაითვლება სამშენებლო ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებით გამოწვეული ხმაურის გავლენა. ხმაურის ზემოქმედებით იცვლება ცხოველების აქტიურობის მაჩვენებლები, ხშირდება გულისცემა, გამოიყოფა სტრესის ჰორმონები ფრინველებისთვის და ცხოველთა სამყაროს იმ წარმომადგენლებისთვის, რომლებიც ამყარებენ კომუნიკაციას ხმოვანი სიგნალებით.

სავლეთ კვლევების განხორციელებისას საპროექტო არეალში ბრაკონიერობით გამოწვეული ზემოქმედება შეფასდა როგორც დაბალი/უმნიშვნელო.

6.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

საპროექტო არეალსა და მიმდებარე ტერიტორიების ფარგლებში ფაუნის სახეობებზე ზემოქმედების შერბილების მიზნით განხორციელდება შემდეგი ქმედებები:

- ავტომობილების სიგნალის აკრძალვა (გარდა უსაფრთხოებისთვის აუცილებელი შემთხვევებისა) ცხოველთა შემფოთების თავიდან ასაცილებლად და სიჩქარის შეზღუდვა 10 კმ/სთ-მდე სამშენებლო მონაკვეთზე გადაადგილებისას;
- საშუალო ტერიტორიების საზღვრების დაცვის უზრუნველყოფა;
- ცხელ და ქარიან ამინდში გრუნტის საფარის მისასვლელი გზების რეგულარული მორწყვა (მინ. ოთხჯერ დღის განმავლობაში);
- ჰაერის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით, ამტვერვადი მასალების სიმაღლიდან დატვირთვისა და დაცლის აკრძალვა;

- საპროექტო ტერიტორიაზე ცეცხლის დანთების (მათ შორის ნარჩენებისა და სამშენებლო მასალების დაწვა) აკრძალვა;
- თხრილების/ორმოების შემოიღობება ცხოველების ჩავარდნის/დაზიანებისგან დასაცავად. დიდი ზომის ცხოველებისთვის (მსხვილფეხა საქონელი) მკვეთრი ფერის ლენტის გამოყენება, ხოლო მცირე ზომის ცხოველებისთვის - მეტალის, პლასტიკის ან სხვა მასალის ფარების/ღობის მოწყობა. მიუხედავად აღნიშნული ღონისძიებისა, საშუალო ცვლის დასრულების შემდეგ თხრილში ფიცრის ან ტოტების მოთავსება, შემთხვევით ჩავარდნილი მცირე ზომის ცხოველისთვის ამოსვლის საშუალების მისაცემად. გრუნტის უკუჩაყრამდე თხრილების დათვალიერება;
- სამშენებლო/სარემონტო სამუშაოების პროცესში გზის მიმდებარე ტერიტორიების დაცვა ტექნიკური საშუალებებისა და პროდუქტების უარყოფითი ზემოქმედებისგან (დანაგვიანება, ავარიული დაღვრა, გაჟონვა, გამონაბოლქვი, მტვერი). ნარჩენებით დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით შესაბამისი ურნების განთავსება თითოეულ სამშენებლო ობიექტზე;
- სახიფათო ნარჩენებისთვის სპეციალური ურნების განთავსება;
- სამშენებლო სამუშაოების განხორციელებისას საწვავი, საპოხი მასალებისა და სხვა სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების კონტეინერების განთავსება მდინარის კალაპოტიდან მოშორებით. ავზებისა და კონტეინერების განთავსება მოხდება პლასტმასის ან მეტალის შემკრებ რეზერვუარზე, რომლის მინიმალური მოცულობა მასზე განთავსებული ავზის/კონტეინერის მოცულობის 110%-ს შეადგენს;
- ავტომობილების, მძიმე ტექნიკისა და აღჭურვილობის რეგულარული შემოწმება. დაზიანების (გაჟონვის) იდენტიფიკაციის შემთხვევაში, ავტომობილის/ტექნიკური საშუალების სამშენებლო ტერიტორიაზე დაშვების აკრძალვა.
- დაღვრაზე რეაგირების სპეციალური აღჭურვილობის (ე.წ. Spill Kit 220 ლ.) განთავსება სამშენებლო ობიექტზე;
- ფაუნის სახეობების დეზორიენტაციის თავიდან არიდების მიზნით, სამშენებლო ტერიტორიაზე ღამის განათების ტყეებისკენ მიმართვის აკრძალვა;
- მშენებლობაზე დასაქმებული თანამშრომლების ტრენინგი გარემოსდაცვით და უსაფრთხოების საკითხებზე, მათ შორის, საპროექტო არეალის მიმდებარე ტერიტორიაზე გავრცელებული ფაუნის სახეობების მნიშვნელობისა და დაცვის საკითხებზე;
- მშენებლობის ეტაპზე რეგულარული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის წარმოება.

7. იქტოფაუნა

7.1 პროექტის არეალში არსებული ზედაპირული წყლის ობიექტის აღწერა

მდინარე რიკოთულა სათავეს სურამის ქედის დასავლეთ განშტოებაზე იღებს და წარმოადგენს მდინარე ძირულას მარცხენა შენაკადს. მისი წყალშემკრები აუზი ზღვის დონიდან 1350 მ. სიმაღლემდე ვრცელდება. მდინარის საერთო სიგრძე 12 კმ-ს აღწევს, სრული ვარდნა \approx 643 მ, საშუალო ქანობი - 6.4%, წყალშემკრები აუზის ფართობი \approx 75 კმ². მდინარის ხეობა მთლიან სიგრძეზე V-ფორმისაა. ხეობის ფერდობები მკვეთრი

ქანობებით ხასიათდებიან და ერწყმიან მიმდებარე ქედების კალთებს. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და დაუტოტავია.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობით, შემოდგომა-ზამთრის წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნებით და ზაფხულის არამდგრადი წყალმცირობით. აღსანიშნავია, რომ წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის დონეები აღემატება თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობის დონეებს. სოფ. ხევის ტერიტორიაზე წარსულში ძლიერ წყალდიდობას ჰქონდა ადგილი.

7.2 იქტიოფაუნის აღწერა

7.2.1 კამერალური კვლევა

კამერალური კვლევის ფარგლებში პირველ ყოვლისა მოძიებული იქნა ადგილობრივ იქტიოფაუნასთან დაკავშირებული ლიტერატურა და გაანალიზებული იქნა სამიზნე ტერიტორიასთან დაკავშირებული ჰიდრო და გეო ინფორმაციული მონაცემები. მდ. რიკოთულას, მდ. ჩუმათელეთისა და მდ. საკბულას იქტიოფაუნა და ჰიდროფაუნა (პლანქტონი, ბენტოსი, პერიფიტონი და მაკროფიტები) დეტალურად შესწავლილი არ არის. იქტიოფაუნისა და ჰიდრობიო კვლევა განხორციელდა პროექტის გავლენის არეალში. კვლევა მოიცავდა ადგილობრივ, გამოცდილ მეთევზეთა ანამნეზს (ინტერვიუს მეთოდი). ლიტერატური მიხედვით, საკვლევ არეალში არსებული მცირე მდინარეები და ბუნებრივი ხევები თოვლის დნობის და წყალუხვობის დროს ღვარცოფულია, რაც შესაბამისად ამცირებს მდინარეში იქტიოფაუნის არსებობას.

თევზის საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებულ სახეობებს ადგილობრივი მოსახლეობისთვის გარკვეული მნიშვნელობა აქვს, როგორც მეთევზეობის ობიექტს და დამატებით საკვებს.

7.2.2 საველე კვლევა

საველე კვლევები მოიცავდა თევზის სახეობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობის კვლევას საკონტროლო ჭერების მიხედვით. საველე კვლევები განხორციელდა 2021 წლის ივლისში. კვლევებს უძღვებოდა იქტიოლოგი ნინო ჩობანიანი.

7.3 ჰიდრობიოლოგია/წყლის მაკრო-უხერხემლოები

7.3.1 კამერალური კვლევა

კამერალური კვლევისას გათვალისწინებული იქნა წყლის ნაკადის ჰიდრობიოლოგიური ზონალურობის საკითხი, რომელიც ფორმირდება რიგი ისეთი ფაქტორების გათვალისწინებით, რომლებიც გავლენას ახდენენ წყლის ორგანიზმების რაოდენობრივ მახასიათებლებზე. აღნიშნული რაოდენობრივი მახასიათებლები მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ ჰიდრობიოლოგიური კომპონენტების მაღლივ ზონებში და იარუსებზე გავრცელების და გადანაწილების საკითხების გასაანალიზებლად, არამედ ასევე წყლის ნაკადებში სეზონური ბიოლოგიური ცვლილებების შესახებ ნათელი წარმოდგენის შესაქმნელად. ამგვარი მონაცემები გასაგებს ხდის ბიოცენოზური სტრუქტურების წლიურ როტაციას. წყლის ნაკადების

ჰიდრობიოლოგიური ზონალურობის შესახებ მონაცემების გასარკვევად განისაზღვრა ფაქტორები, რომლებიც გათვალისწინებული იქნა მონაცემების შედარებისას.

ზემოქმედების ზონაში მობინადრე ჰიდრობიონტების რაოდენობრივ მახასიათებლებთან მიმართებაში გამოიყო რიგი ფაქტორები:

- სეზონური ფაქტორი (ნაკადის აბიოტური მდგომარეობის რეგულარული ციკლური ცვლილებები, რომელიც ვლინდება უპირველეს ყოვლისა წყლის რაოდენობრივი და ტემპერატურული რეჟიმების ცვალებადობით);
- ტროფიკული პირობები (ერთი მდინარის სხვადასხვა ზონაში სეზონური ფაქტორის კერძო შემთხვევის გამოვლინება ან გამოყოფა ცალკე ფაქტორად მისი ალბათობისა და განსხვავებულობის გამო);
- ანთროპოგენური ზემოქმედება (ყველაზე მნიშვნელოვნად ის ვლინდება ზემოქმედების ლოკალურ კერებში და წყლის რაოდენობის და ტემპერატურის სეზონური ცვლილებები გავლენას ახდენენ ზემოქმედების მამტაბებზე).

წყლის ნაკადებში ბიოცენოზების ფორმირების ეკოლოგიურ ფაქტორებად მიიჩნევა:

- ნაკადის ტიპი - მდინარე, რუ, წყარო (კომპლექსური ფაქტორი, რომელიც ფარული სახით შეიცავს ისეთ ფაქტორებს, როგორც არის წყლის ქიმიზმი, ჟანგბადის რეჟიმი და წყლის ტემპერატურა. მცირე დინებებს შეუძლიათ სწრაფად შეიცვალონ ტემპერატურა, მაგალითად პირდაპირ მზისგან გათბობის შედეგად. რაც უფრო წყალუხვია ნაკადი, მით უფრო ინერტულია ის სწრაფად გათბობის მიმართ.

ფაქტორი „ნაკადის ტიპი“ გარკვეულ დონეზე განსაზღვრავს ორ ძირითად ფაქტორს:

- დინების სისწრაფე - ეს ფაქტორი, როგორც ერთ-ერთი ძირითადი, ვლინდება იმაში, რომ ჰიდრობიონტთა, უფრო ზუსტად კი ქემარაბიონტთა (მშფოთვარე წყლის ნაკადების ბინადარნი) ადაპტაციურ მიმართულებათ ევოლუციაში ითვლება წყლის ნაკადში საკუთარი თავის შეკავების აუცილებლობასთან შეგუება. აქედან გამომდინარე რაოდენობრივი ცვლილებების ფარდობითობა წარმოადგენს მთის ნაკადში ფაუნისტური ზონალურობის გამოვლინებას, ხოლო დინების სისწრაფის ცვლილებები წარმოადგენს მიზეზს;
- სუბსტრატის ხასიათი - სუბსტრატის ფაქტორი თავისი უკიდურესი გამოხატულებით ვლინდება იმაში, რომ ზოგიერთი სახეობის ჰიდრობიონტს შეუძლია არსებობა მხოლოდ კონკრეტული სუბსტრატის არსებობის პირობებში (მაგ. ოლიგოქეტებს - ლამში ან მედლეურებს Iron - გლუვ ქვებზე, ხოლო მედლეურებს Ephemeroptera - რთული რელიეფის მქონე ქვებზე);

ამრიგად, ჰიდრობიონტთა სახეობრივ შემადგენლობაზე ჰიდრონაგებობების ზემოქმედების ზონაში გავლენას ახდენენ რიგი ფაქტორები, რომელთა შორის ყველაზე დიდი მნიშვნელობა აქვთ:

- სუბსტრატის ხასიათს;
- დინების სისწრაფეს;
- კალაპოტის ხასიათს;
- წყლის გამჭვირვალობას;
- წყლის ქიმიზმს;
- წყლის ტემპერატურას;
- წყლის დინების სიმძლავრეს;

- ლანდშაფტს.

7.3.2 საველე კვლევა

საველე კვლევების ფარგლებში დასახული იქნა შემდეგი ამოცანების გადაჭრა:

1. მაკროუხერხემლოთა ჰიდრობიოლოგიური ნიმუშების აღება, მათ შორის თევზის საკვები ბაზის, მათ შორის მოდრეიფე მაკროუხერხემლოები;
2. თევზის საკვები ბაზის მდგომარეობის შეფასება.

ცხრილი 9. შერჩეული საკონტროლო წერტილები

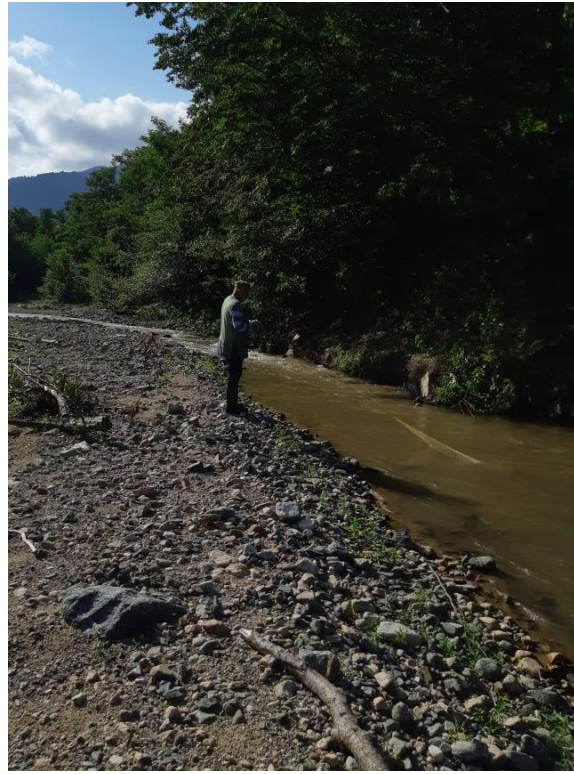
წერტილის №	წერტილის კოორდინატი
1	42°05'51.4"N 43°24'12.8"E
2	42°05'41.2"N 43°24'55.9"E
3	42°05'34.5"N 43°25'19.0"E
4	42°05'41.3"N 43°25'33.4"E
5	42°05'48.2"N 43°26'07.3"E
6	42°05'47.6"N 43°26'04.8"E

მდინარე რიკოთულაზე სულ შერჩეული იქნა 6 საკონტროლო მონაკვეთი (წერტილი), თითოეული, სიგრძით 300 მეტრი. უხერხემლოების ნიმუშების აღება წარმოებდა ევროპული კავშირის სტანდარტული მეთოდებით (EN ISO 5667-3, ISO 7828, EN ISO 8689) შემუშავებული მთის მდინარეებისათვის, „kick and sweep” (Schmidt–Kloiber, 2006) მეთოდით, რომელიც გულისხმობს ჰიდრობიოლოგიური ჩოგან-ბადით უხერხემლოთა შეგროვებას სანაპირო ზონაში.

ფოტო 6. ნიშუშების აღების პროცესი



ფოტო 7. ნიშუშების აღების პროცესი



არსებული ლიტერატურის მიხედვით სამიზნე არეალის მდინარეში გავრცელებულია თევზის შემდეგი სახეობები:

ცხრილი 10. სამიზნე ტერიტორიაზე გავრცელებული იქტიოფაუნა

№	ლათინური დასახელება (ოჯახი, სახეობა)	ქართული დასახელება
I	Fam. Gobiidae	ოჯ. ღორჯოსებრნი
1	<i>Ponticola constructor</i> (Nordmann, 1840)	კავკასიური მდინარის ღორჯო
II	Fam. Cobitidae	ოჯ. ხლაკუნასებრნი
2	<i>Cobitis satunini</i> (Gladkov, 1935)	ხლაკუნა (გველანა)
III	Fam. Cyprinidae	ოჯ. კობრისებრნი
35	<i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859)	ჯუჯა ქაშაპი
39	<i>Chondrostoma colchicum</i> (Derjugin, 1899)	კოლხური ტობი
41	<i>Luciobarbus escherichii</i> (Steindachner, 1897)	კოლხური წვერა
42	<i>Capoeta sieboldii</i> (Steindachner, 1864)	კოლხური ხრამული

ცხრილი 11. საკვლევო მდინარის იქტიოფაუნა ბიო-საკონსერვაციო ღირებულების მიხედვით

№	სახეობა	ბიო-საკონსერვაციო ღირებულება
1	<i>Ponticola constructor</i> (Nordmann, 1840) კავკასიური მდინარის ღორჯო	ენდემურია კავკასიის რეგიონში; ენდემურია კოლხეთის რეგიონში; შეტანილია ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) წითელ ნუსხაში (სტატუსი-LC)

2	<i>Chondrostoma colchicum</i> (Derjugin, 1899) კოლხური ტობი	ენდემურია კოლხეთის რეგიონში
3	<i>Cobitis satunini</i> (Gladkov, 1935) ხლაკუნა (გველანა)	ენდემურია კავკასიის რეგიონში
4	<i>Capoeta sieboldii</i> (Steindachner, 1864) კოლხური ხრამული	ენდემურია კოლხეთის რეგიონში; შეტანილია საქართველოს წითელ წიგნის ნუსხაში (სტატუსი-VU)
5	<i>Luciobarbus escherichii</i> (Steindachner, 1897) კოლხური წვერა	ენდემურია კოლხეთი-ანატოლიის რეგიონში
6	<i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859) ჯუჯა ქაშაპი	-

ცხრილი 12. საკვლევ მდინარეში მობინადრე თევზის სახეობების გავრცელების ადგილები და გარემო-პირობები ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით

ტაქსონომიური ჯგუფი	გარემოს ჯგუფი	საკვები
<i>Ponticola constructor</i> კავკასიური მდინარის ღორჯო	მტკნარი წყალი, ლიმნოფილური	ბენტოსი, პლანქტონი
<i>Cobitis satunini</i> გველანა	მტკნარი წყალი, რეოფილური	ბენტოსის მცირე ფორმები, პლანქტონი, წყალმცენარეები
<i>Luciobarbus escherichii</i> კოლხური წვერა	მტკნარი წყალი, რეოფილური	ბენტოსი
<i>Capoeta sieboldii</i> კოლხური ხრამული	მტკნარი წყალი, რეოფილური	წყალმცენარეები, ბენტოსი
<i>Petroleuciscus borysthenicus</i> ჯუჯა ქაშაპი	მტკნარი წყალი, ლიმნოფილური	პლანქტონი, ბენტოსი, ზოგჯერ წყალმცენარე
<i>Chondrostoma colchicum</i> კოლხური ტობი	მტკნარი წყალი, ლიმნოფილური	წყალმცენარეები

ცხრილი 13. საკვლევ მდინარეში მობინადრე თევზის სახეობების ტოფობისა და მიგრაციის პერიოდები

სახეობა	თვეები											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Ponticola constructor</i> კავკასიური მდინარის ღორჯო					→							
<i>Cobitis satunini</i> Gladkov, 1935 გველანა					→							
<i>Luciobarbus escherichii</i> კოლხური წვერა					→		→					
<i>Capoeta sieboldii</i> კოლხური სრამული					→		→					
<i>Petroleuciscus borysthenicus</i> ჯუჯა ქაშაპი					→							
<i>Chondrostoma colchicum</i> კოლხური ტობი			→									
შენიშვნა:	→ - მიგრაცია;				→ - ტოფობა							

ცხრილი 14. საკვლევ მდინარეში მობინადრე თევზის სახეობების ტოფობის პირობები

სახეობა	ტოფობის პირობები
<i>Ponticola constructor</i> კავკასიური მდინარის ღორჯო	ქვირითს ყრის ქვების ქვედა მხარეზე შეჯგუფებულ მწკრივებად
<i>Cobitis satunini</i> გველანა	ქვირითს ყრის მდინარის თხელწყლიან ქვა-ქვიშიან ადგილებში
<i>Luciobarbus escherichii</i> კოლხური წვერა	ქვირითს ყრის მდინარის თხელწყლიან ქვა-ქვიშიან ადგილებში
<i>Capoeta sieboldii</i> კოლხური სრამული	ქვირითს ყრის მდინარის თხელწყლიან ქვა-ქვიშიან ადგილებში
<i>Petroleuciscus borysthenicus</i> ჯუჯა ქაშაპი	ქვირითს ყრის წყალმცენარეებით მდიდარ ადგილებში. ქვირითი ეკრობა წყალმცენარეებს
<i>Chondrostoma colchicum</i> კოლხური ტობი	ქვირითს ყრის მდინარის თხელწყლიან ქვა-ქვიშიან ადგილებში

საველე კვლევების ფარგლებში მდინარე რიკოთულაზე განხორციელებული საკონტროლო ჭერების შედეგად, საერთო ჯამში დაჭერილი იქნა 17 თევზი. მათ შორის 13 თევზი დაჭერილი იქნა სასროლი ბადით და 4 თევზი დაჭერილი იქნა ანკესით. ჭერა განხორციელდა ექვს საკონტროლო წერტილზე. ყველა დაჭერილი თევზი დაბრუნებული იქნა საარსებო გარემოში. ქვემოთმოყვანილ ცხრილში აღწერილია საკონტროლო წერტილზე დაჭერილი თევზის სახეობა და რაოდენობა.

ანამნეზისა და ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით, საკვლევ ტერიტორიაზე გამდინარე მდინარეში 6 სახეობის თევზის ბინადრობა დასტურდებოდა. საველე კვლევების ფარგლებში დაფიქსირებული იქნა 5 სახეობის თევზი და მათ შორის ერთი დამატებითი სახეობა (ფრიტა *Alburnoides fasciatus* (Nordmann, 1840)).

ფოტო 8. საკონტროლო თევზჭერის პროცესი



7.3.3 საკონტროლო ჭერის შედეგად დაფიქსირებული სახეობები

ფოტო 9. ფრიტა (*Alburnoides fasciatus*)



ფოტო 10. კავკასური მდინარის ღორჯო (*Ponticola constructor*)



ფოტო 11. კოლხური წვერა (*Luciobarbus escherichii*)



ფოტო 12. ჯუჯა ქაშაპი (*Petroleuciscus borysthenicus*)



ცხრილი 15. მდინარე რიკოთულაში დაჭერილი თევზის ზომა-წონობრივი სტრუქტურა

N	საკონტროლო წერტილების კოორდინატები	თევზის სახეობა	დაჭერილი თევზის რაოდენობა	დაჭერილი თევზის ჯამური საშუალო წონა (კგ.)	თევზის ბიომასა (გრ/მ ²)
1	წერტილი 1 42°05'51.4"N 43°24'12.8"E	ფრიტა Alburnoides fasciatus (Nordmann, 1840)	3	0,085	0,425
2	წერტილი 2 42°05'41.2"N 43°24'55.9"E	ფრიტა Alburnoides fasciatus (Nordmann, 1840)	2	0.425	0,67
		Luciobarbus escherichii კოლხური წვერა	1		
		Petroleuciscus borysthenicus (Kessler, 1859) ჯუჯა ქაშაპი	1		
3	წერტილი 3 42°05'34.5"N 43°25'19.0"E	კავკასიური მდინარის ღორჯო Ponticola constructor (Nordmann, 1840)	1	0,512	0,97
		Luciobarbus escherichii კოლხური წვერა	2		
		Capoeta sieboldii (Steindachner, 1864) კოლხური ხრამული	2		
		ფრიტა Alburnoides fasciatus (Nordmann, 1840)	2		

4	წერტილი 4 42°05'41.3"N 43°25'33.4"E	-	0	0	0
5	წერტილი 5 42°05'48.2"N 43°26'07.3"E	ფრიტა Alburnoides fasciatus (Nordmann, 1840)	2	0,134	0,4
6	წერტილი 6 42°05'47.6"N 43°26'04.8"E	Petroleuciscus borysthenicus (Kessler, 1859) ჯუჯა ქაშაპი	1	0,167	0,23

ლიტერატურული მონაცემებით ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობისა და მთლიანად F1 მონაკვეთის საპროექტო დერეფნის დასავლეთ ნაწილში უხერხემლოთა რაოდენობრივი მაჩვენებელი მოიცავს 100 სახეობაზე მეტს, რომლებიც მიეკუთვნებიან 20-ზე მეტ ტაქსონურ ჯგუფს. მათ შორის დომინანტურები არიან *Insecta* (95%), მათ შორის *Ephemeroptera* (31%), *Trichoptera* (27%), *Diptera* (20%), *Plecoptera* (17%) და ასევე სხვა ტაქსონური ჯგუფები (*Oligochaeta*, *Gammarus* და ა.შ.) – 5%.

კვლევის არეალში *Ephemeroptera* წარმოდგენილია 10 სახეობით, მათ შორის ენდემურები არიან: *Rhithrogena caucasica*, *Epeorus caucasica*, *Habroleptoides causicus* и *B. (R) vadimi*.

Plecoptera კავკასიაში წარმოდგენილია 6 ენდემური და სუბენდემური სახეობით. *Trichoptera* წარმოდგენილია 12 ენდემური სახეობით: *Apatania subtilis* (Mart.), *Potamophylax excisus* (Mart.), *Silo proximus* (Mart.), *Goera batumicus* (Mart.), *Glossosoma unguiculatum* (Mart.), *Dinarthrum tchaldyrense* (Mart.), *Brachycentrus causicus* (Mart.), *Sericostoma grusiensis* (Mart.), *Hydropsyche scilidra* (Malicky, H. Mart.), *Rhyacophila vicaria* (Mart.), *Rhyacophila subnubila* (Mart.).

საველე კვლევამ გვიჩვენა, რომ წარმოდგენილია მაკროუხერხემლოების 27 სახეობა, რომელიც მიეკუთვნება 7 ჯგუფს. მათ შორის დომინანტურები არიან ტენდიპედიასებრნი (37%), რუისელები – 19,0 %, ერთდღიურანი - (16,0%), *Diptera* (10,5 %), *Gammaridae* (9,5%) და სხვა (მეგაზაფხულები, ნემატოდები, ბეწვურები, მცირეჯაგრიანი ჭიები, ნიჟარიანები, ციკლოპები, ობობები, ტკიპები, ჩანგალკუდიანები, ბაღლინჯოები და ხეშეშფრთიანები, ქერცლოფრთიანები, მუმლი) – 7%.

7.3.4 საკვები ბაზის კვლევის შედეგები

საკვები ბაზის განსაზღვრის მიზნით, ნიმუშები აღებული იქნა მდინარის კალაპოტის სამიდან ორ არსებულ ფორმაში: ერთდინებიან და დატოტვილ კალაპოტებში, და მიღებული იქნა შემდეგი შედეგები:

- გამარიდები - 8,2– 12,3 გრ/მ²
- რუისელები - 9,1 – 11,6 გრ/მ²
- მეგაზაფხულები - 6,8 – 7,4 გრ/მ²

7.4 წყლის ბიოლოგიურ რესურსებზე პოტენციური ზეგავლენა

პროექტის ფარგლებში სამშენებლო სამუშაოების განხორციელებისას წყლის ბიოლოგიურ რესურსებზე მოსალოდნელია შემდეგი ზეგავლენა:

- მშენებლობის პერიოდში სამუშაოების განხორციელებისას მიწის ნაშალის მდინარის კალაპოტში მოხვედრა და ლამის დაღუქვა;
- მდინარის სიახლოვეს მძიმე ტექნიკის (მტვირთავები, ექსკავატორები) და გამოყენება, რაც გამოიწვევს მნიშვნელოვან ხმაურს და უარყოფითად იმოქმედებს თევზების საარსებო ბუნებრივ პირობებზე;
- სამშენებლო მოწყობილობების წყალთან ახლოს ოპერირებისას საწვავი მასალის წყალში ჩადვრა, რაც უარყოფითად იმოქმედებს თევზების საარსებო ბუნებრივ პირობებზე;
- ზედაპირული ჩამონადენით მდინარის წყლის დაბინძურება;
- ეროზია სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას და მოსიღვა. შესაბამისად ფიზიკური ზემოქმედება მაკროუხერხემლოებსა და თევზზე. ასევე ზემოქმედება საარსებო გარემოს მდგომარეობასა და იქტიოფაუნის საკვებ ბაზაზე;
- ვიბრაციისგან მდინარის ზედა დინებისკენ თევზის გადაადგილებისთვის ბარიერის შექმნა;
- წყლის დაბინძურების რისკი მდინარის კალაპოტის მახლობლად ან კალაპოტში მუშაობისას;
- ტექნიკური, გამონარეცხი და საყოფაცხოვრებო წყლების ეპიზოდური ან/და უნებლიე გაჟონვა მშენებლობაზე მოქმედი ტექნიკური საშუალებებიდან;
- მდინარეებში დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჩაშვება წვიმის წყლებთან ერთად
- ჰიდრობიონტების დათრგუნვა ფსკერული დანალექების ამღვრვის შედეგად მდინარის წყლების მეორადი დაბინძურების გამო;

7.5 შემარბილებელი ღონისძიებები

იქტიოფაუნაზე უარყოფითი ზეგავლენის შემცირების მიზნით აუცილებელია შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება:

- ნარჩენების განთავსებისთვის სპეციალურად გამოყოფილი და აღჭურვილი ტერიტორიის გამოყენება (ზედაპირული წყლის ობიექტიდან მოშორებით), რათა არ მოხდეს ეკოლოგიურად მნიშვნელოვანი წყლის ჰაბიტატის დაბინძურება;
- სატოფო და მიგრაციის პერიოდში მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების მუხლუდვა. კონტრაქტორმა კონსულტაციები უნდა გაიაროს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან, რათა წინასწარ განისაზღვროს მდინარის კალაპოტში შესასრულებელი სამუშაოების განხორციელების დრო, თევზების მიგრაციის/სატოფო პერიოდზე ზემოქმედების შესამცირებლად;
- სამშენებლო ობიექტებზე სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის უპირატესობა უნდა მიენიჭოს საასენიზაციო ორმოებს და ბიოტუალეტებს;
- ნებისმიერი სახის გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლების მდინარეებში ჩაშვების აკრძალვა;

- მდინარის სიახლოვეს სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას ავტომობილების/მძიმე ტექნიკის/მოწყობილობების მუდმივი მონიტორინგი წყლის დაბინძურების პრევენციის მიზნით;
- დანადგარების, რომელთა გამოყენების დროს არსებობს წყლის დაბინძურების რისკები, წვეთშემკრები საშუალებებით აღჭურვა;
- საწვავი, საპოხი მასალებისა და სხვა სახიფათო ქიმიური ნივთიერებების კონტეინერების განთავსება მოხდება მდინარის კალაპოტიდან ან ხევიდან მოშორებით. ავზებისა და კონტეინერების განთავსება პლასტმასის ან მეტალის შემკრებ რეზერვუარზე, რომლის მინიმალური მოცულობა მასზე განთავსებული ავზის/კონტეინერის მოცულობის 110%-ს შეადგენს;
- ავტომობილების, მძიმე ტექნიკისა და აღჭურვილობის რეგულარული შემოწმება და დაზიანების (გაჟონვის) იდენტიფიკაციის შემთხვევაში, ავტომობილის/ტექნიკური საშუალების სამშენებლო ტერიტორიაზე დაშვების აკრძალვა.
- მომსახურე პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება წყლის რაციონალური გამოყენების და მისი დაბინძურების პრევენციულ ღონისძიებებზე;

8. მდ. რიკოთულას ჰიდროლოგიური მახასიათებლები

რიკოთულა ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით შეუსწავლელ მდინარეს წარმოადგენს. შესაბამისად, საკვლევი მდინარის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ნაპირგამაგრების უბნების საანგარიშო კვებებში, დადგენილია მეთოდით, რომელიც რეკომენდირებულია მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ 400 კმ²-მდე წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეებზე „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებით“.

აღსანიშნავია, რომ აღნიშნული მეთოდი წყლის მაქსიმალური ხარჯების 7-10%-ით მაღალ მნიშვნელობებს იძლევა, ვიდრე იმავე ტექნიკურ მითითებაში მოყვანილი დეტალური მეთოდი და СНИП2.01.14-83–ში მოცემული ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა, რომელიც გამოყვანილია ყოფილი სსრ კავშირის მდინარეებისთვის გასული საუკუნის 60-იან წლებში. ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა არ ითვალისწინებს ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მიმდინარე კლიმატის გლობალურ ცვლილებებს და მასთან დაკავშირებულ ნალექების გაზრდილ ინტენსივობას, რაც შესაბამისად აისახება ამ ფორმულით მიღებული ხარჯების დაბალ სიდიდეებზე. კლიმატის გლობალური ცვლილებების ფონზე ნალექების გაზრდილი ინტენსივობისა და შესაბამისად მაქსიმალური ხარჯების გაზრდილი მაჩვენებლების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დადგენის შესახებ ტექნიკურ მითითებაში მოცემული მეთოდით. მოცემული მეთოდი აპრობირებულია საქართველოს პირობებში და პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე აკამყოფილებს თანამედროვე, კლიმატის ცვლილებებით გამოწვეულ მოთხოვნებს.

წყლის მაქსიმალური ხარჯები იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{2/3} \cdot K^{1,35} \cdot \tau^{0,38} \cdot \bar{i}^{0,125}}{(L+10)^{0,44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც:

R _ რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა დასავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,35-ის (მდ. რიკოთულაზე);

F - წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში კმ²-ში;

K - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან;

τ _ განმეორებადობაა წლებში;

\bar{i} _ მდინარის კალაპოტის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

L - მდინარის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

Π _ მდინარის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან. ჩვენ შემთხვევაში =1.

λ _ აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

სადაც, F_t _ აუზის ტყით დაფრული ფართობია %-ში. ჩვენ შემთხვევაში დაახლოებით 90%-ის ტოლია; აქედან $\lambda=0,85$ -ს;

δ _ აუზის ფორმის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა მიიღება შემდეგი ფორმულით:

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{\max}}{B_{\text{sas}}} + 0,75$$

სადაც:

B_{\max} _ აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში, რაც ჩვენს შემთხვევაში 5,0 კმ-ს ტოლია;

B_{sas} _ აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება დამოკიდებულებით:

$$B_{\text{sas}} = F/L$$

საკვლევი მდინარის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, ასევე ზემოთ მოყვანილი ფორმულით გაანგარიშებული 100 წლიანი, 50 წლიანი, 20 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები პიკეტების მიხედვით.

9. წყლის მაქსიმალური დონეები

მდინარე რიკოთულას წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად საპროექტო ნაპირგამაგრების უბნებზე, გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა მდინარეთა ჰიდრაულიკური ელემენტები. ჰიდრაულიკური ელემენტების მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q=f(H)$

დამოკიდებულების მრუდების აგება, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ორ მეზობელ კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით.

აღნიშნული $Q=f(H)$ დამოკიდებულების მრუდები აგებულია და შესაბამისად წყლის მაქსიმალური დონეები დადგენილია მდინარის მდგრადი კალაპოტის პირობებში. კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშვია შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით:

$$V = \frac{h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

სადაც:

h – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i - ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია ორ მეზობელ კვეთს შორის;

n - კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე დადგენილია სპეციალური გათვლებით და მდ. რიკოთულას ნაპირგამაგრების მთელ სიგრძეზე უტოლდება 0,070-ს.

10. კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე რიკოთულას კალაპოტური პროცესები შეუსწავლელია. შესაბამისად, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო ნაპირგამაგრების უბნებზე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპუნკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979 წ). აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე შემდეგი ფორმულით:

$$H_{sash} = \left[\frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left(\frac{10}{d_{sash}} \right) \right]^{1/(1+2/3 \cdot y)}$$

$Q_{p\%}$ _ წყლის 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია;

n _ კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი;

B _ მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რომლის სიდიდე დადგენილია შემდეგი ფორმულით:

$$B = A \cdot \frac{Q_{p\%}^{0,5}}{i^{0,2}}$$

სადაც:

A _ განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,9-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე მდინარე რიკოთულას ყველა მონაკვეთზე აღებულია 1,1-ის ტოლი;

$Q_{p\%}$ – 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია;

i – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე;

d_{sash} – კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მ-ში. მისი სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით:

$$d_{sash} = 4,5 \cdot i^{0,9} \text{ მ}$$

i – აქაც ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე.

y – ნ. პავლოვსკის ფორმულაში შეზის კოეფიციენტის განმსაზღვრელი ხარისხის მაჩვენებელია. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$y = 2,5 \cdot \sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \cdot \sqrt{R} \cdot (\sqrt{n} - 0,1)$$

სადაც:

R – ჰიდრავლიკური რადიუსია, რაც მდინარის საშუალო სიღრმის ტოლია, ე.ი. $R = h$ მ. ჩვენს შემთხვევაში მდინარის საშუალო სიღრმე აიღება მდინარეთა ჰიდრავლიკური ელემენტების ცხრილიდან;

n – კალაპოტის სიმსიქის კოეფიციენტი.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე. კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით:

$$H_{\max} = 1,6 \cdot H_s \text{ მეტრს.}$$

მდინარე რიკოთულას წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად საპროექტო ნაპირგამაგრების უბნებზე, გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა მდინარეთა ჰიდრავლიკური ელემენტები. ჰიდრავლიკური ელემენტების მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ორ მეზობელ კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობის შერჩევის გზით. აღნიშნული $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდები აგებულია და შესაბამისად წყლის მაქსიმალური დონეები დადგენილია მდინარის მდგრადი კალაპოტის პირობებში.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე გაანგარიშებულია შეზი-მანინგის ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

$$V = \frac{h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

სადაც:

h – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i – ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია ორ მეზობელ კვეთს შორის;

n – კალაპოტის სიმსიქის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე დადგენილია სპეციალური გათვლებით და მდ. რიკოთულას ნაპირგამაგრების მთელ სიგრძეზე მიღებულია 0,070-ის ტოლი.

მდინარეთა ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია შესაბამის ცხრილებში.

კალაპოტის მიღებული ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეები უნდა გადაიზომოს მდინარეთა 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულებიდან ქვემოთ.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილი მეთოდით კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება მხოლოდ ალუვიურ კალაპოტებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარის სიღრმული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კლდოვან ქანებში, სადაც სიღრმული ეროზიის განვითარება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია. ამრიგად, თუ ნაპირსამაგრი ნაგებობის კვეთში დაფიქსირდება ძირითადი ქანები გარეცხვის სიღრმეზე მაღლა, ნაგებობა უნდა დაეფუძნოს ძირითად ქანებს.

11. მდინარე რიკოთულას ჰიდროლოგიური მონაცემები ნაპირდაცვითი კედლის საპროექტო კვეთებისათვის

მდინარე რიკოთულას ხეობა მთელ სიგრძეზე V-ეს ფორმისაა. მისი ფერდობები მაღალი ქანობებით ხასიათდებიან და ერწყმიან მიმდებარე ქედების კალთებს. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ძირითადად დაუტოტავია. ნაკადის სიგანე 5-8 მეტრის, სიღრმე 0,5-0,8 მეტრის, ხოლო სიჩქარე 0,9-1,3 მ/წმ-ის ფარგლებში მერყეობს. წყალმცირობის პერიოდში მდინარის წყალი სუფთა, გამჭვირვალე და სასმელად ვარგისია. მდინარე გამოიყენება სოფლის წისქვილების სამუშაოდ.

ცხრილი 16. მდ. რიკოთულას წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

კვეთი	F კმ ²	L კმ	i კალ	λ	δ	K	მაქსიმალური ხარჯები			
							τ = 100 წელს	τ = 50 წელს	τ = 20 წელს	τ = 10 წელს
სათავიდან პკ 5+00	5.54	3.90	0.132	0.85	1.0	5,50	50.0	38.0	26.8	20.6
პკ 7+15_15+99	10.7	4.90	0.108	0.85	1.0	5,50	72.0	55.1	38.9	30.0
პკ 20+05_36+83	13.9	5.98	0.103	0.84	1.16	5,50	95.0	72.6	51.2	39.4
პკ 39+21_70+89	43.6	7.80	0.091	0.86	1.10	5,50	140	107	75.4	58.0
პკ 72+68_79+05	48.6	10.5	0.084	0.86	1.0	5,50	170	130	91.8	70.6
პკ 82+37_90+14	49.6	11.3	0.080	0.86	1.03	5,50	175	132	93.2	71.7
პკ 91+37_94+47	72,4	14,1	0,067	0,85	1,00	5,50	200	151	106	81,5

ცხრილი 17. მდ. რიკოთულას საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი წყლის დონეები

განივის # და პკ	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წლის ნაპირის ნიშნულები მ.აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ.აბს.	წ მ. დ.			
				τ = 100 წელს, Q=50,0 მ ³ /წმ	τ = 50 წელს, Q=38,0 მ ³ /წმ	τ = 20 წელს, Q=26,8 მ ³ /წმ	τ = 10 წელს, Q=20,6 მ ³ /წმ
#1. 0+00	191	869.80	869.43	871.00	870.90	870.70	870.50
#2. 1+91	309	860.00	859.55	861.20	861.00	860.80	860.70
#3. 5+00	215	846.90	846.37	848.10	847.90	847.70	847.60
				τ = 100 წელს, Q=72,0 მ ³ /წმ	τ = 50 წელს, Q=55,1 მ ³ /წმ	τ = 20 წელს, Q=38,9 მ ³ /წმ	τ = 10 წელს, Q=30,0 მ ³ /წმ

#4. 7+15	226	837.10	836.57	838.80	838.60	838.30	838.10
#5. 9+41	281	821.20	820.60	823.10	822.90	822.60	822.40
#6. 12+22	221	808.35	807.67	810.40	810.10	809.80	809.50
#7. 14+43	156	800.22	799.60	802.00	801.80	801.50	801.20
#8. 15+99	406	793.36	792.81	795.20	795.00	794.70	794.40
				$\tau = 100$ წელს, Q=95,0 მ ³ /წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=72,6 მ ³ /წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=51,2 მ ³ /წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=39,4 მ ³ /წმ
#9. 20+05	293	772.90	772.35	774.80	774.60	774.30	774.10
#10. 22+98	294	763.45	762.95	765.30	765.10	764.60	464.60
#11. 25+92	156	755.55	755.08	757.30	757.00	756.80	756.50
#12. 27+48	197	746.10	745.60	748.20	747.90	747.60	747.40
#13. 29+45	182	736.32	735.79	738.50	738.20	737.80	737.60
#14. 31+27	308	725.50	725.01	727.50	727.30	726.90	726.70
#15. 34+35	248	706.75	706.35	708.50	708.30	707.90	707.70
#16. 36+83	238	691.25	690.80	693.50	693.10	692.70	692.40
				$\tau = 100$ წელს, Q=140 მ ³ /წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=107 მ ³ /წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=75.4 მ ³ /წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=58,0 მ ³ /წმ
#17. 39+21	232	669.72	669.23	672.40	671.90	671.50	671.20
#18. 41+53	331	653.60	653.13	656.10	655.70	655.30	655.10
#19. 44+84	338	635.75	635.29	638.00	637.70	637.30	637.10
#20. 48+18	268	615.15	614.64	617.50	617.20	616.80	616.60
#21. 50+80	298	599.50	598.90	602.10	601.80	601.40	601.20
#22. 53+78	144	578.80	578.13	581.60	581.30	580.90	580.60
#23. 55+22	77	572.55	571.67	574.00	573.70	573.50	573.40
#24. 55+99	184	568.00	567.52	570.40	570.00	569.60	569.30
#25. 57+83	269	558.85	558.25	561.20	560.80	560.40	560.20
#26. 60+52	364	546.90	546..28	549.80	549.40	548.90	548.60
#27. 64+16	338	530.80	530.22	533.20	532.90	632.50	532.30
#28. 67+54	154	519.50	518.95	521.40	521.20	520.90	520.70
#29. 69+08	181	515.30	514.74	517.50	517.30	517.00	516.80
#30. 70+89	179	510.60	510.03	513.00	512.70	512.40	512.10
				$\tau = 100$ წელს, Q=170 მ ³ /წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=130 მ ³ /წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=91,8 მ ³ /წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=70,6 მ ³ /წმ
#31. 72+68	330	506.10	505.51	508.60	508.30	508.00	507.70
#32. 75+98	307	497.00	496.35	500.30	500.00	499.70	499.50
#33. 79+05	332	489.90	489.19	492.60	492.30	492.00	491.80
				$\tau = 100$ წელს, Q=175 მ ³ /წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=132 მ ³ /წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=93.2 მ ³ /წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=71,8 მ ³ /წმ
#34. 82+37	324	482.55	481.98	485.00	484.70	484.30	484.10
#35. 85+61	301	474.80	474.18	477.60	477.30	476.80	476.50
#36. 88+62	152	467.30	466.62	470.70	470.30	469.80	469.40
#37. 90+14	123	465.80	465.15	468.50	468.10	467.60	467.20
				$\tau = 100$ წელს, Q=200 მ ³ /წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=151 მ ³ /წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=106 მ ³ /წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=81.5 მ ³ /წმ

#38. 91+37	50	463.60	462.99	466.80	466.30	465.80	465.60
#39. 91+87	82	462.80	462.01	465.50	465.20	464.90	464.70
#40. 92+69	108	462.10	461.55	464.00	463.80	463.50	463.40
#41. 93+77	70	460.45	459.96	462.60	462.40	462.00	461.80
#42. 94+47		458.85	458.40	460.80	460.60	460.30	460.10

ცხრილი 18. მდ. რიკოთულას გარეცხვის მოსალოდნელი სიღრმეები

მონაკვეთი	$Q_{1\%}$ მ ³ /წმ	n	B მ	i კალაპ.	d_{sash} მ	$R = h$ მ	γ	$\cdot H_s$ მ	H_{max} მ
პკ 0+00_5+00	50.0	0.070	13.0	0.0458	0.28	1.20	0.395	1.80	2.90
პკ 7+15_15+99	72.0	0.070	17.0	0.0492	0.30	1.30	0.390	1.91	3.10
პკ 20+05_36+83	95.0	0.070	20.0	0.0486	0.30	1.50	0.379	2.10	3.40
პკ 39+21_70+89	140	0.070	24.0	0.0502	0.30	1.60	0.373	2.48	4.00
პკ 72+68_79+05	170	0.070	30.0	0.0254	0.16	1.05	0.354	2.89	4.65
პკ 82+37_90+14	175	0.070	32.0	0.0211	0.14	1.99	0.356	2.91	4.65
პკ 91+37_94+47	200	0.070	36.0	0.0153	0.10	1.40	0.384	3.16	5.05

ცხრილი 19. მდ. რიკოთულას ჰიდრავლიკური ელემენტები

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი ω მ ²	ნაკადის სიგანე B მ		საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი i	საშუალო სიჩქარე Mv მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ ³ /წმ
განივი #42 პკ 94+47								
458.85	კალაპოტი	3.02	10.0		0.30	0.0440	1.34	4.05
460.00	კალაპოტი	26.0	34.0		0.76	0.0440	2.49	64.7
461.00	კალაპოტი	63.5	41.0		1.55	0.0440	4.02	255
განივი #41 პკ 93+77 L=70 m.								
460.45	კალაპოტი	3.94	12.0		0.33	0.0228	1.03	4.05
461.50	კალაპოტი	25.5	29.0		0.88	0.0242	2.04	52.0
462.50	კალაპოტი	63.5	47.0		1.35	0.0255	2.79	177
განივი #40 პკ 92+69 L=108 m.								
462.10	კალაპოტი	4.42	12.0		0.37	0.0153	0.91	4.02
463.00	კალაპოტი	34.6	55.0		0.63	0.0150	1.28	44.3
464.00	კალაპოტი	107	90.0		1.19	0.0126	1.80	193
განივი #39 პკ 91+87 L=82 m.								
462.80	კალაპოტი	4.76	9.00		0.53	0.0085	0.86	4.09
464.00	კალაპოტი	22.8	21.0		1.08	0.0131	1.72	39.2
465.00	კალაპოტი	61.3	56.0		1.09	0.0167	1.96	120
465.50	კალაპოტი	91.0	63.0		1.44	0.0169	2.37	216
განივი #38 პკ 91+37 L=50 m.								
463.60	კალაპოტი	4.09	10.0		0.41	0.0160	0.99	4.05
465.00	კალაპოტი	20.5	13.5		1.52	0.0160	2.39	49.0
466.00	კალაპოტი	35.5	16.5		2.15	0.0200	3.37	120
467.00	კალაპოტი	61.8	36.0		1.72	0.0310	3.62	224
განივი #36 პკ 88+62 L=275 m.								
467.30	კალაპოტი	4.10	9.00		0.46	0.0134	0.98	4.02
469.00	კალაპოტი	22.8	13.0		1.75	0.0140	2.46	56.1
470.00	კალაპოტი	41.8	25.0		1.67	0.0152	2.48	104
471.00	კალაპოტი	70.3	32.0		2.20	0.0152	2.99	210
განივი #34 პკ 82+37 L=625 m.								
482.55	კალაპოტი	3.43	9.00		0.38	0.0244	1.17	4.01
484.00	კალაპოტი	27.0	23.5		1.15	0.0237	2.42	65.3

485.00	კალაპოტი	51.8	26.0		1.99	0.0230	3.44	178
განივი #33 პკ 79+05 L=332 m.								
489.90	კალაპოტი	3.04	6.40		0.48	0.0221	1.30	3.95
491.00	კალაპოტი	11.5	9.00		1.28	0.0230	2.56	29.4
492.00	კალაპოტი	38.5	30.0		1.28	0.0230	2.56	98.6
493.00	კალაპოტი	68.5	30.0		2.28	0.0230	3.76	257
განივი #31 პკ 72+68 L=637 m.								
506.10	კალაპოტი	3.20	8.10		0.40	0.0254	1.23	3.94
507.00	კალაპოტი	14.4	16.8		0.86	0.0251	2.04	29.4
508.00	კალაპოტი	36.1	26.6		1.36	0.0251	2.78	100
509.00	კალაპოტი	64.4	30.0		2.15	0.0251	3.78	243
განივი #28 პკ 67+54 L=514 m.								
519.50	კალაპოტი	3.32	9.00		0.37	0.0261	1.18	3.92
520.50	კალაპოტი	22.3	29.0		0.77	0.0257	1.92	42.8
521.50	კალაპოტი	53.3	33.0		1.62	0.0252	3.13	167
განივი #26 პკ 60+52 L=702 m.								
546.90	კალაპოტი	2.12	5.10		0.42	0.0390	1.58	3.35
548.00	კალაპოტი	9.88	9.00		1.10	0.0395	3.03	29.9
549.00	კალაპოტი	20.7	12.6		1.64	0.0399	3.98	82.4
550.00	კალაპოტი	39.0	24.0		1.62	0.0407	3.98	155
განივი #25 პკ 57+83 L=269 m.								
558.85	კალაპოტი	2.05	5.10		0.40	0.0444	1.63	3.34
560.00	კალაპოტი	9.30	7.50		1.24	0.0431	3.42	31.8
560.00	მშრ. კალაპოტი	<u>5.10</u>	<u>4.80</u>		1.06	0.0431	3.05	<u>15.7</u>
	Σ	14.4	12.3					47.5
561.00	კალაპოტი	31.8	22.6		1.41	0.0427	3.72	118
561.50	კალაპოტი	45.4	32.0		1.42	0.0420	3.70	168
განივი #24 პკ 55+99 L=184 m.								
568.00	კალაპოტი	2.25	7.00		0.32	0.0497	1.48	3.33
569.00	კალაპოტი	11.4	11.2		1.02	0.0500	3.24	36.9
570.00	კალაპოტი	23.8	13.6		1.75	0.0500	4.65	111
571.00	კალაპოტი	43.1	25.0		1.72	0.0500	4.59	198
განივი #23 პკ 55+22 L=77 m.								
572.25	კალაპოტი	2.02	5.20		0.39	0.0474	1.65	3.33
573.00	კალაპოტი	13.0	24.0		0.54	0.0545	2.21	28.7
574.00	კალაპოტი	37.0	24.0		1.54	0.0453	4.06	150
განივი #22 პკ 53+78 L=144 m.								
578.80	კალაპოტი	1.84	4.10		0.45	0.0455	1.78	3.28
480.00	კალაპოტი	9.10	8.00		1.14	0.0483	3.43	31.2
581.00	კალაპოტი	19.1	12.0		1.59	0.0517	4.43	84.6
582.00	კალაპოტი	33.5	16.8		1.99	0.0545	5.29	177
განივი #20 პკ 48+12 L=566 m.								
615.15	კალაპოტი	1.88	5.50		0.34	0.0642	1.76	3.31
616.50	კალაპოტი	13.6	11.8		1.15	0.0634	3.95	53.7
617.50	კალაპოტი	28.9	18.8		1.54	0.0634	4.80	139
განივი #19 პკ 44+84 L=328 m.								
635.75	კალაპოტი	2.00	6.50		0.31	0.0628	1.63	3.26
637.00	კალაპოტი	13.8	12.4		1.11	0.0625	3.83	52.8
638.00	კალაპოტი	28.2	16.5		1.71	0.0623	5.11	144
განივი #17 პკ 39+21 L=563 m.								
669.72	კალაპოტი	1.97	6.00		0.33	0.0603	1.67	3.29
671.00	კალაპოტი	11.9	9.50		1.25	0.0603	4.07	48.4
672.00	კალაპოტი	22.6	12.0		1.88	0.0605	5.36	121

672.00	მმრ. კალაპოტი	<u>2.71</u>	<u>4.00</u>		0.68	0.0605	2.71	<u>7.34</u>
	Σ	25.3	16.0					128
672.50	კალაპოტი	35.3	24.0		1.47	0.0608	4.56	161
განივი #15 პკ 34+35 L=486 m.								
706.75	კალაპოტი	1.88	7.00		0.27	0.0762	1.64	3.08
708.00	კალაპოტი	11.5	8.40		1.37	0.0758	4.86	55.9
709.00	კალაპოტი	20.6	9.80		2.10	0.0758	6.46	133
განივი #13 პკ 29+45 L=490 m.								
736.32	კალაპოტი	1.78	5.00		0.36	0.0603	1.77	3.15
737.50	კალაპოტი	9.45	8.00		1.18	0.0609	3.94	37.2
738.50	კალაპოტი	18.8	10.6		1.77	0.0610	5.17	97.2
განივი #11 პკ 25+92 L=353 m.								
755.55	კალაპოტი	1.98	6.30		0.31	0.0545	1.52	3.01
757.00	კალაპოტი	18.1	16.0		1.13	0.0535	3.59	65.0
758.00	კალაპოტი	35.3	18.4		1.92	0.0523	5.06	179
განივი #9 პკ 20+05 L=587 m.								
772.90	კალაპოტი	2.36	6.40		0.37	0.0296	1.26	2.97
774.00	კალაპოტი	15.9	18.2		0.87	0.0298	2.25	35.8
775.00	კალაპოტი	38.0	26.0		1.46	0.0298	3.18	121
განივი #8 პკ 15+99 L=406 m.								
793.36	კალაპოტი	1.77	4.80		0.37	0.0504	1.65	2.92
794.00	კალაპოტი	5.87	8.00		0.73	0.0507	2.60	15.3
795.00	კალაპოტი	16.7	15.2		1.10	0.0507	3.43	57.3
795.50	კალაპოტი	24.6	16.4		1.50	0.0507	4.22	104
განივი #6 პკ 12+22 L=377 m.								
808.37	კალაპოტი	1.74	3.70		0.47	0.0398	1.72	2.99
809.50	კალაპოტი	10.0	11.0		0.91	0.0401	2.68	26.8
810.50	კალაპოტი	23.7	16.4		1.44	0.0401	3.65	86.5
განივი #4 პკ 7+15 L=507 m.								
837.10	კალაპოტი	1.74	4.90		0.36	0.0567	1.72	2.99
838.00	კალაპოტი	9.08	11.4		0.80	0.0562	2.92	26.5
839.00	კალაპოტი	21.2	12.8		1.66	0.0560	4.75	101
განივი #3 პკ 5+00 L=215 m.								
846.90	კალაპოტი	1.49	4.20		0.35	0.0456	1.51	2.25
847.50	კალაპოტი	7.61	16.2		0.47	0.0456	1.84	14.0
848.00	კალაპოტი	16.1	17.6		0.91	0.0450	2.84	45.7
848.50	კალაპოტი	25.3	19.2		1.32	0.0446	3.63	91.8
განივი #1 პკ 0+00 L=500 m.								
869.80	კალაპოტი	1.71	6.90		0.25	0.0458	1.21	2.07
870.50	კალაპოტი	7.20	8.80		0.82	0.0458	2.68	19.3
871.00	კალაპოტი	11.8	9.80		1.20	0.0458	3.45	40.7
871.00	მმრ. კალაპოტი	<u>2.86</u>	<u>4.40</u>		0.65	0.0458	2.29	<u>6.55</u>
	Σ	14.7	14.2					47.2

მდინარე რიკოთულას ნაპირგამაგრების #1 უბანზე ხვდება ჰიდროლოგიური განივი N23 (პკ 55+22) (შესაბამისი მონაცემები ზემოთ მოყვანილ ცხრილებში მონიშნულია ყვითელი ფერით). აღნიშნული ჰიდროლოგიური განივისათვის, მითითებული ცხრილებიდან ვიღებთ საპროექტო ნაპირგამაგრების გაანგარიშებისათვის საჭირო მონაცემებს:

- მდინარე რიკოთულას საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯები შეადგენს $Q_{1\%} = 50,0 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ $Q_{10\%} = 20,6 \text{ მ}^3/\text{წმ}$
- მაქსიმალური საანგარიშო 1%-იანი ხარჯის შესაბამისი დონე საპროექტო ნაპირდამცავი კედლის უბანზე – 574,00 (მითითებული დონე გაანგარიშებულია საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანზე გამავალი N23 ჰიდროლოგიური განივისათვის, რომელიც გადის მდინარის კალაპოტის 3კ 55+22-ზე. იცვლება საპროექტო ნაპირდამცავი კედლის სიგრძეზე, მდინარის ქანობის შესაბამისად.)
- მაქსიმალური, მოსალოდნელი ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე - 2,9 მ.

12. საპროექტო უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

ზოგადად E60 ავტომაგისტრალის ჩუმათელეთი-ხევის მონაკვეთის გეოლოგია წარმოდგენილია სხვადასხვა სისქის დელუვიური დანალექებით გადაფარული კლდოვანი ქანების სახით. კლდოვანი ქანები, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია გრანიტოიორიტებისა და დიორიტების სახით, ზედაპირზე ლოკალურად გამოფიტული და დანაწევრებულია. მთლიანობაში, საკვლევი ტერიტორიის ჩუმათელეთი-არგვეთას მონაკვეთზე გავრცელებულია სხვადასხვა ასაკის, გენეზისის და ლითოლოგიური შემადგენლობის კლდოვანი ქანები: ვულკანოგენური - როგორცაა გრანიტები, გრანიტოიდები, გაბრო, კვარციტული დიორიტები და აგრეთვე ვულკანოგენური-დანალექი, დანალექი და ინტრუზიული იურული კლდოვანი ქანები, როგორცაა: ლაბრადორიტი-პორფირიტები, ტუფობრექჩიები, ლავური ბრექჩიები, ტუფოქვიშქვები, კარბონატული ქვიშაქვები, კონგლომერატები, გრანიტოიდები და კვარცული პორფირიტები.

ოროგრაფიულად, განსახილველი ტერიტორია წარმოადგენს საშუალოდ მთიან ეროზიულ-დენუდაციურ რელიეფს. კერძოდ, არსებული რიკოთის გვირაბის დასავლეთ პორტალთან, ძირითადი კლდოვანი ქანები წარმოდგენილია პალეოზოური კვარციტული დიორიტებით, კვარციტული პორფირიტებით. ძირითადი კლდოვანი ქანი ძირითადად გადაფარულია სქელი ელუვიური და მის ზემოდან დელუვიური ლამიანი თიხების ფენით, რომლებიც შეიცავს მონატეხოვან ქვებსა და ხრეშს. დელუვიუმის სისქე იცვლება 1,0÷6,0 მ.-ის ფარგლებში, მაშინ როდესაც მის ქვემოთ განთავსებული სტრუქტურული ელუვიუმის ფენის სისქე მნიშვნელოვნად მეტია და ზოგან აჭარბებს 10-12 მ.-ს.

ავტომაგისტრალის პროექტირების პროცესში გაკეთებული საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასებით, მოცემული კლდოვანი ქანების გეოლოგიურ პირობებში, ფერდობების ჩამოჭრა შეიძლება განხორციელდეს 4:1, 5:1 დაფერდებით (ვერტიკალური ზომა: ჰორიზონტალური ზომა). თუ ჭრილი ეწყობა ზედაპირულ დელუვიურ დანალექ ქანებში, როგორც ეს უმეტესად გვაქვს საპროექტო ნაპირდაცვითი კედლების შემთხვევაში, ფერდობების დახრა ჰორიზონტისადმი, შესაძლებელია იყოს 40-50 გრადუსის ფარგლებში. ზოგადად, გრუნტის მოჭრით ფორმირებული ფერდობების დახრა იცვლება 1ჰორ.:1ვერტ.-დან 1ჰორ.:3ვერტ. ფარგლებში, მაგრამ რეკომენდირებულია რომ გრუნტის მოჭრით ფორმირებული ფერდობების დახრა არ იყოს 1ჰორ.:2ვერტ.-ზე მეტი. ფერდობებზე ფორმირებული ბერმების სიგანე არ უნდა

იყოს 4 მ.-ზე ნაკლები. აღნიშნული რეკომენდაციები გათვალისწინებული იქნა საპროექტო ნაპირდაცვითი ნაგებობების დაპროექტირებისას.

ზოგადად, საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული არაკლდოვანი ქანებისათვის, მოცულობითი წონის მნიშვნელობა უნდა მივიღოთ 1,9 კნ/მ³-ის (1,9 ტ/მ³) ხოლო გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხის მნიშვნელობა 30 გრადუსის ტოლი. კლდოვანი ქანების მოცულობითი წონა იცვლება 2,4-2,6 კნ/მ³-ის ფარგლებში.

უშუალოდ #1 ნაპირდამცვითი საყრდენი კედელი ხვდება ზოლში, რომელიც აგებულია შუა პელეოზოური მაგმური ქანებით (გრანიტოიდები, მეტა-გრანიტოიდები, გრანიტები), რომლებმაც განიცადეს დინამიკური მეტამორფიზმი და ჰიდროთერმული ზემოქმედება. აღნიშნული ქანები ვრცელდება კედლის უკანაც, მდინარისპირა მარჯვენა ფერდობზეც. კლდოვანი ქანები, ინტენსიურად დანაწილებული და დამსხვრეულია, და ამგვარად მათი სიმტკიცის მაჩვენებლები დაბალია. კედლის წინ, მდინარის კალაპოტის მარცხენა ნაპირი აგებულია ალუვიური (აQIV), ქვიშის, ხრეშისა და კენჭნარის მაღალი შემცველობის მქონე გრუნტებით, რომელიც შეიცავს ცალკეულ ლოდებსაც.

13. საპროექტო დონისძიებები

ნაპირდაცვითი კედლის მოწყობის #1 უბნის რელიეფის, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების, მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის, სამუშაოთა წარმოების პირობების და მთელი რიგი ფაქტორების გათვალისწინებით მიღებული იქნა ნაპირგამაგრების განსახილველ უბანზე არმირებული მონოლითური ბეტონის საყრდენი კედლის მოწყობის გადაწყვეტილება. საპროექტო გადაწყვეტილების თანახმად, არმირებული ბეტონის ნაპირდამცავი საყრდენი კედელი ეწყობა მდინარე რიკოთულას მარჯვენა ნაპირზე. კედლის სიგრძე შეადგენს 92 მ.-ს. კედლის საწყისი და ბოლო წერტილების კოორდინატები მითითებულია პროექტის გრაფიკულ ნაწილში წარმოდგენილ კედლის გეგმაზე. ნაპირდაცვითი კედელი გაანგარიშებულია 1%-იანი უზრუნველყოფის შესაბამისი მაქსიმალური წყლის ხარჯის გატარებაზე, რომელიც ნაპირგამაგრების განსახილველი უბნისათვის შეადგენს 140 მ³/წმ. ჩატარებული ჰიდროლოგიური გაანგარიშებების მიხედვით, წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი წყლის დონე, მოცემულ უბანზე აგებულ ჰიდროლოგიურ განივზე შეადგენს, ზღვის დონიდან 574,00 მ.-ს ანუ წყალი, მოცემულ კვეთში, ფსკერის უდაბლესი ნაწილიდან იწევს 574,00-571,67= 2,33 მ.-ით. მაქსიმალური ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმის მნიშვნელობა შეადგენს 4,0 მ.-ს.

მდინარის ნაპირსამაგრი ნაგებობების ტიპები, კონკრეტული სიტუაციის შესაფერისი ნაპირგამაგრების ტიპის შერჩევისა და გაანგარიშების მეთოდები განხილულია მრავალ ნორმატიულ დოკუმენტსა და ტექნიკურ ლიტერატურაში. აღნიშნული, მრავალრიცხოვანი ტექნიკური ლიტერატურიდან ნაპირდაცვითი ნაგებობების პროექტირებისას უშუალოდ იქნა გამოყენებული/განხილული შემდეგი ლიტერატურა:

1. Е.А. Замарин. В.В. Фандеев. Гидротехнические Сооружения. Москва – 1960. Часть шестая. Регилирование русел §28-1. Укрепление берегов русла.
2. С.Т. Алтунин. Регулирование русел. Москва 1962.

3. К. Артамонов. Регулировочные сооружения при водозаборе. Фрунзе 1963. Глава IV. Комплексные и отдельные виды регулировочных сооружений при водозаборе. § 7. Берегозащитные сооружения и работы. Глава V. Конструкции отдельных видов регулировочных сооружений и методы их возведения. §5. Габрионные дамбы. §8. Бетонные стенки.
4. Габрионные противозерозионные сооружения. Общие требования по проектированию и строительству. СТО.НОСТРОЙ 2-33. 22-2011. Москва 2012.
5. Артамонов К.Ф. „Регулировочные сооружения при водозаборе на реках в предгорных районах,“ изд. Академии Наук Киргизской ССР, Фрунзе, 1963 г.
6. Лапшенков В.С. „Прогнозирование русловых деформации в бьефах речных гидроузлов,“ Ленинград, изд. „гидрометеоиздат“; 1979 г.
7. Методические указания по расчету устойчивых аллювиальных русел горных рек при проектировании гидротехнических сооружений, МИНВОДХОЗ, Москва, „КОЛОС,“ 1972 г.

განსახილველად წარმოდგენილი ნაპირგამაგრების პროექტით, გათვალისწინებულია არმირებული ბეტონის ნაპირდამცავი კედლების მოწყობა, რაც მნიშვნელოვანწილად განპირობებულია იმით, რომ ბეტონის არმირებული საყრდენი კედლები, არ იკავებს მდინარის კალაპოტში (მდინარის სანაპირო ზოლში) ვრცელ ფართობს და შესაბამისად, მათი მოწყობა არ ზღუდავს მდინარის წყალგამტარი კალაპოტის სიგანეს. გაბიონის კედლები, ან ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი დამბები, მათი გაბარიტებიდან გამომდინარე, საპროექტო ნაპირგამაგრების უბნებზე არსებულ მდინარის ვიწრო კალაპოტში, მნიშვნელოვნად შეზღუდავდა მდინარის წყალგამტარი კალაპოტის სიგანეს და შესაბამისად გამოიწვევდა მდინარის ნაკადის შეტბორვას. ამიტომაც, ნაპირდაცვის წინამდებარე პროექტის დამუშავებისას, უპირატესობა მიენიჭა მონოლითური არმირებული ბეტონის ნაპირდამცავი კედლების მოწყობას.

მონოლითური არმირებული ბეტონის ნაპირდაცვითი კედლების პროექტირებისა და გაანგარიშების მეთოდის მოყვანილია, პროექტირების დროს გამოყენებულ, შემდეგ ლიტერატურაში:

1. А.В. Дарков, В.И. Кузнецов. Статика сооружений. Москва 1948. Глава IX. Давление сыпучих тел и расчёт подпорных стен.
2. Н.Вю Мухин. Статика сооружений в примерах. Москва. Высшая школа. 1979. Глава X. Расчет подпорных стен
3. Инженерные конструкции. Под редакцией Р. И. Бергена. Москва 1989. Глава 23. Подпорные стены.
4. Г. К. Клейн. Расчет подпорных стен. Москва. Высшая школа. 1964

ნაპირდაცვითი კედლის ზომები, კერძოდ კედლის ქიმის სიმაღლე და საფუძველის ჩაღრმავება, განისაზღვრა ჩატარებული გაანგარიშებების საფუძველზე. კონკრეტულად: კედლის ქიმის სიმაღლე დანიშნული იქნა იმ გათვლებზე დაყრდნობით, რომ კედლის ქიმი აცდეს მოცემულ უბანზე მდინარის მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის შესაბამის დონეს, ხოლო კედლის საძირკველის ჩაღრმავება კი განისაზღვრა იმ გათვლით, რომ საძირკველი ჩაცდეს ამ უბნისათვის გაანგარიშებულ,

მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის შესაბამის ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმეს. კედლის ქიმისა და საძირკველის ნიშნულების სხვაობა გვადლევს კედლის სამშენებლო სიმაღლეს, რომლის მიხედვითაც უკვე, ზემოთ მითითებულ ტექნიკურ ლიტერატურაში მოცემული მეთოდების გამოყენებით განისაზღვრა კედლის დანარჩენი გაბარიტები, კედლის სიგანის ჩათვლით.

საპროექტო ნაპირდაცვითი კედლის განივი კვეთის ზომები მოცემულია წარმოდგენილი ნაპირგამაგრების უბნის დეტალური პროექტის გრაფიკულ ნაწილში, შესაბამის ნახაზებზე.

ზემოაღნიშნულ ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი რეკომენდაციების თანახმად, ნაპირდაცვითი კედლის ქიმის დონე, დაახლოებით 0,4-0,5 მ.-ით უნდა აღემატებოდეს იმავე უბანზე (*განსახილველ კვეთში*) მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის შესაბამის წყლის დონეს. ადგილობრივი მაქსიმალური გარეცხვის სიღრმე, რომლის მნიშვნელობაც ტოლია 4,0 მ.-ის, უნდა გადაიზომოს ამ მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან. ამასთან, კედლის საიმედოობისა და მდგრადობის უზრუნველსაყოფად, ბეტონის არმირებული კონსტრუქციის ძირი, 0,4-0,5 მ.-ით უნდა ჩაცდეს ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმის შესაბამის დონეს. აღნიშნული მოთხოვნების გათვალისწინებით ჩატარებული გათვლებიდან გამომდინარე, ნაპირდაცვითი კედლის სამშენებლო სიმაღლე, ქიმის ნიშნულიდან საძირკველის ძირის სიბრტყემდე, შეადგენს 5,0 მ.-ს. კედელი მთელს სიგრძეზე, ტემპერატურულ დეფორმაციული ნაკერებით დაყოფილია 12 მ. სიგრძის სექციებად (*გარდა საწყისი და ბოლო სექციებისა, რომელთა სიგრძეც განსხვავებულია*). ტემპერატურულ-დეფორმაციული ნაკერების მოწყობა გათვალისწინებულია ბითუმში გაქლენთილი. 4 სმ. სისქის ფიცრების გამოყენებით. კედლის დასაწყისსა და ბოლოში გათვალისწინებულია ჩამკეტი კედლის სექციების მოწყობა, მდინარის ნაკადის მხრიდან კედლისათვის უკნიდან შემოვლის აღსაკვეთად. კედელში ეწყობა სადრენაჟო ხვრეტები, კედლის დაბეტონებისას 80 მმ.-მდე დიამეტრის პლასტმასის მილების ჩატანებით. კედლის უკანა მხარეზე ბეტონის მიწასთან შეხების ზედაპირზე უნდა გაკეთდეს ჰიდროიზოლაცია ორი ფენა ბიტუმით შეღებვით. ბეტონის კედლები ეწყობა B-25, W-6, F-100 მარკის ბეტონით. კედლის მოსაწყობად აუცილებელი ბეტონი დამზადდება სიახლოვის პრინციპის მიხედვით შერჩეულ, კონტრაქტორი კომპანიის კუთვნილ #2 ბეტონის კვანძში, რომელიც მდებარეობს სოფ. ხევის მიმდებარედ, სამშენებლო ტერიტორიიდან დასავლეთ მიმართულებით. დამორება სამშენებლო ტერიტორიიდან ბეტონის კვანძამდე შეადგენს 1.27 კმ-ს. კონტრაქტორ კომპანიას (ჩინეთის სახელმწიფო შპს სამშენებლო საინჟინრო კორპორაციის საქართველოში ფილიალი) გააჩნია სასარგებლო წიაღისეულის (ქვიშა-ხრემის) მოპოვების მოქმედი ლიცენზია (N10001830). ლიცენზია გაცემულია 2020 წლის დეკემბერში და მოქმედია 2024 წლის ივნისამდე. ლიცენზიით გათვალისწინებული ტერიტორია მდებარეობს ხაშურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ღვრიაწყლის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდინარე მტკვარზე. მოსაპოვებელი რესურსის ჯამური მოცულობა შეადგენს 800010 მ³-ს. შესაბამისად, შემავსებელი მასალისა და ღორღის მიწოდება ბეტონის კვანძისათვის მოხდება აღნიშნული კარიერიდან. როგორც არმატურისა და არმირებისათვის

აუცილებელი სხვადასხვა მასალის, ასევე მონოლითური ბეტონის კედლის მოსაწყობად საჭირო სხვადასხვა სამშენებლო მასალის სამშენებლო ტერიტორიამდე მიწოდება განხორციელდება უშუალოდ ქვეკოტრაქტორი კომპანიების მიერ.

შერჩეულ ტერიტორიაზე (260 მ²) ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ფრაგმენტულად არის წარმოდგენილი ვინაიდან ტერიტორიაზე მეტწილად მოცემულია მდინარისპირა რიყნარის საფარი. უშუალოდ სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოხდება არსებული ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დროებითი განთავსების ადგილამდე ტრანსპორტირება. ნიადაგის მოხსნის ნაყოფიერი ფენის დროებითი განთავსების ტერიტორია მდებარეობს სოფ. ხევის აღმოსავლეთით, რიკოთის მოქმედი საავტომობილო გვირაბის დასავლეთ პორტალიდან 2.96 კმ. დაშორებით. უშუალოდ სამშენებლო ტერიტორიიდან ნაყოფიერი ფენის დროებითი განთავსების ტერიტორიამდე დაშორება შეადგენს 1.92 კმ-ს. დასაწყობების ტერიტორიის ფართობი 3764 მ²-ს შეადგენს. დასაწყობების ტერიტორია სრულად არის განთავსებული მშენებარე ავტომაგისტრალის ბუფერულ ზონაში.

სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება წყალმცირობის პერიოდში, რომელიც მდინარე რიკოთულას შემთხვევაში ემთხვევა ზაფხულის თვეებს. სამუშაოები განხორციელდება ეტაპობრივად, 2023 წლის ივნისიდან 2023 წლის აგვისტომდე პერიოდში.

სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას გამოყენებული იქნება ტიპის სამშენებლო სპეცტექნიკა: ექსკავატორი (1 ერთეული) - გრუნტის დამუშავებისა და ნაპირდაცვითი კედლისათვის საძირკველის მოწყობის მიზნით; ბულდოზერი (1 ერთეული) - დამუშავებული გრუნტის გადაადგილებისა და მშენებლობის ადგილიდან გრუნტის მოცილების მიზნით; ბეტონმზიდი ავტომობილი (4 ერთეული) - ბეტონის კვანძიდან სამშენებლო ტერიტორიამდე ბეტონის ტრანსპორტირების მიზნით; ბეტონსაქაჩი ტუმბო (1 ერთეული); ამწე მანიპულატორი (1 ერთეული) - სხვადასხვა ტიპის სამშენებლო მასალის ტრანსპორტირების მიზნით; თვითმცლელი ავტომობილი (2 ერთეული) - გრუნტისა და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დროებითი განთავსების ადგილამდე ტრანსპორტირების მიზნით.

საპროექტო ნაპირდამცავი საყრდენი კედლის განთავსება, განივი კვეთის გეომეტრიული ზომები, ნაგებობის სისქეები, სხვადასხვა კონსტრუქციული დეტალები, არმირების სქემა და არმატურის სპეციფიკაცია მოყვანილია პროექტის გრაფიკულ ნაწილში, შესაბამის ნახაზებზე. შესასრულებელ სამუშაოთა ჩამონათვალი და მოცულობები მოყვანილი წინამდებარე დოკუმენტში შემავალი სამუშაოთა მოცულობების უწყისის სახით.

ცხრილი 20. ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მოსაწყობად შესასრულებელი სამუშაოების უწყისი

N	სამუშაოს დასახელება	განზ.	რაოდ.
1	2	3	4
1	გრუნტის დამუშავება ექსკავატორით, საპროექტო ნაპირდაცვითი კედლისათვის საძირკველის მოსაწყობად	მ ³	2313
2	გრუნტის დამუშავება ექსკავატორით საპროექტო კედლის მოპირდაპირე მდინარის ნაპირზე მშენებლობის ადგილიდან წყლის ნაკადის მოსაცილებელი ტრანშეის გასათხრელად	მ ³	150
3	დამუშავებული გრუნტის გადაადგილება ბულდოზერით საშუალოდ 30 მ.-ზე, მშენებლობის ადგილიდან მოსაცილებლად	მ ³	2333
4	გრუნტის საბოლოო დამუშავება ხელით ბეტონის ნაპირდაცვითი კედლის ძირში	მ ³	20
5	ხრეშოვანი მომზადების δ=10 სმ. მოწყობა ნაპირდაცვითი კედლის ძირში	მ ³	27,6
6	მჭლე ბეტონის B-10 მომზადების მოწყობა ბეტონის ნაპირდაცვითი კედლის ძირში	მ ³	27,6
7	ნაპირდაცვითი კედლის დაბეტონება მონოლითური ბეტონით B-25, W-6, F-100	მ ³	386,3
8	არმატურა ნაპირდაცვითი საყრდენი კედლის არმირებისათვის	ტ.	23,82
9	კედლის გარე, მიწასთან შეხებაში მყოფი ზედაპირის ჰიდროიზოლაცია ორი ფენა ბიტუმით შევსებით	მ ²	1141
10	სადრენაჟე ხვრეტების მოწყობა მონოლითური ბეტონის კედელში, დ=80 მმ (გარე დიამეტრი) პლასტმასის მილების დაბეტონებისას ჩატანებით. თითოეული მილის სიგრძე 70 სმ.	ცალი	46
11	ტემპერატურულ დეფორმაციული ნაკერების მოწყობა ბეტონის ნაპირდაცვით კედელში 12 მ.-ის ბიჯით, ბიტუმში გაჟღენთილი δ=4 სმ სისქის და 40÷50 სმ სიგანის ფიცრებით.	მ	40
12	დამუშავებული გრუნტის გადაადგილება საშუალოდ 30 მ.-ზე ბულდოზერით	მ ³	1406
13	ახალაშენებული კედლის უკან სივრცის შევსება დამუშავებული გრუნტის უკუყრილით	მ ³	1406
14	მორჩენილი ზედმეტი გრუნტის მოსწორება ბულდოზერით, 50 მ.-ზე გადაადგილებით	მ ³	1077
15	გრუნტის უკუყრილის საბოლოო მოსწორება ხელით	მ ³	50
16	წყალქვევის განხორციელება 60 მ ³ /სთ წარმადობის ტუმბოებით, კედლის დაბეტონების დროს წყლის ნაკადის მოსაცილებლად	მანქ. სთ	80

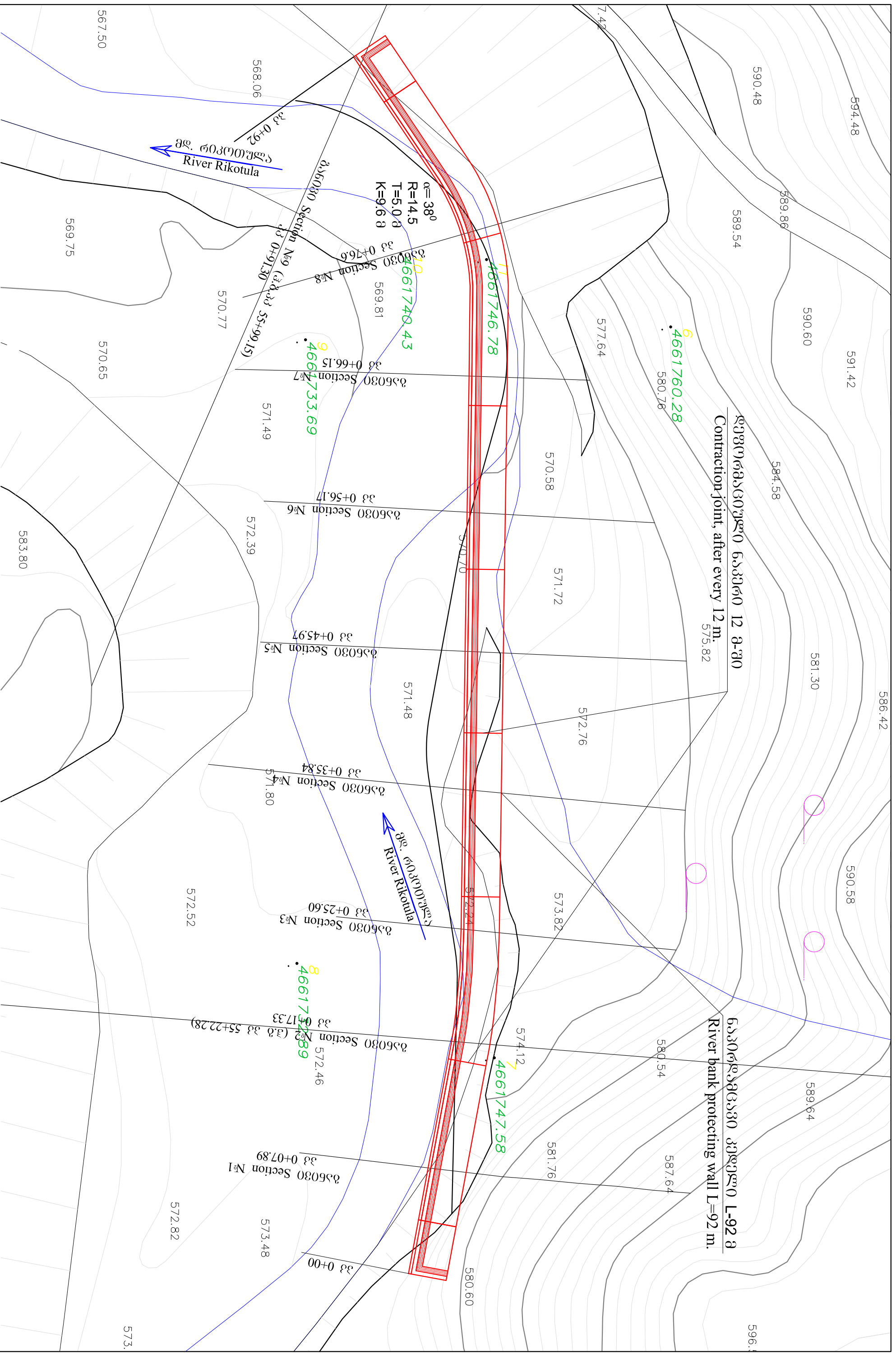


შენიშვნა:
 1. ნაპირდაცვას კედლის დეტალური გეგმა იხ. მ.შ. №1-2
 2. ნაპირდაცვას კედლის განივი პროექციები იხ. შუბც. №3-1 4 3-16.
 3. ნაპირდაცვას კედლის გრძივი პროექციები იხ. შუბც. №2.
 4. ნაპირდაცვას კედლის კონსტრუქცია და არმირების სქემა იხ. შუბც. №4.
 5. კედლის დასაწყისში და ბოლოში მონაკვეთზე მოწყობა 4 მ-50 სმ სიმაღლის, ჩამკეპი კედლით

Note
 1. For detailed plan of the river bank protecting wall see p. N1-2
 2. For cross sections of the river bank protecting wall see pages 3-1-3-16
 3. For a longitudinal section of the river bank protecting wall see p. N2
 4. For a structure and a reinforcement scheme of the river bank protecting wall see p. N4
 5. 4 m. length closing sections with cutoff walls would be arranged at the beginning and end of the river bank protecting wall

მდ. რიკოთულას ნაპირდაცვამუშაო №1 უბანზე
 საერთო გეგმა
 River bank protecting on River Rikotula
 Site No 1
 General plan

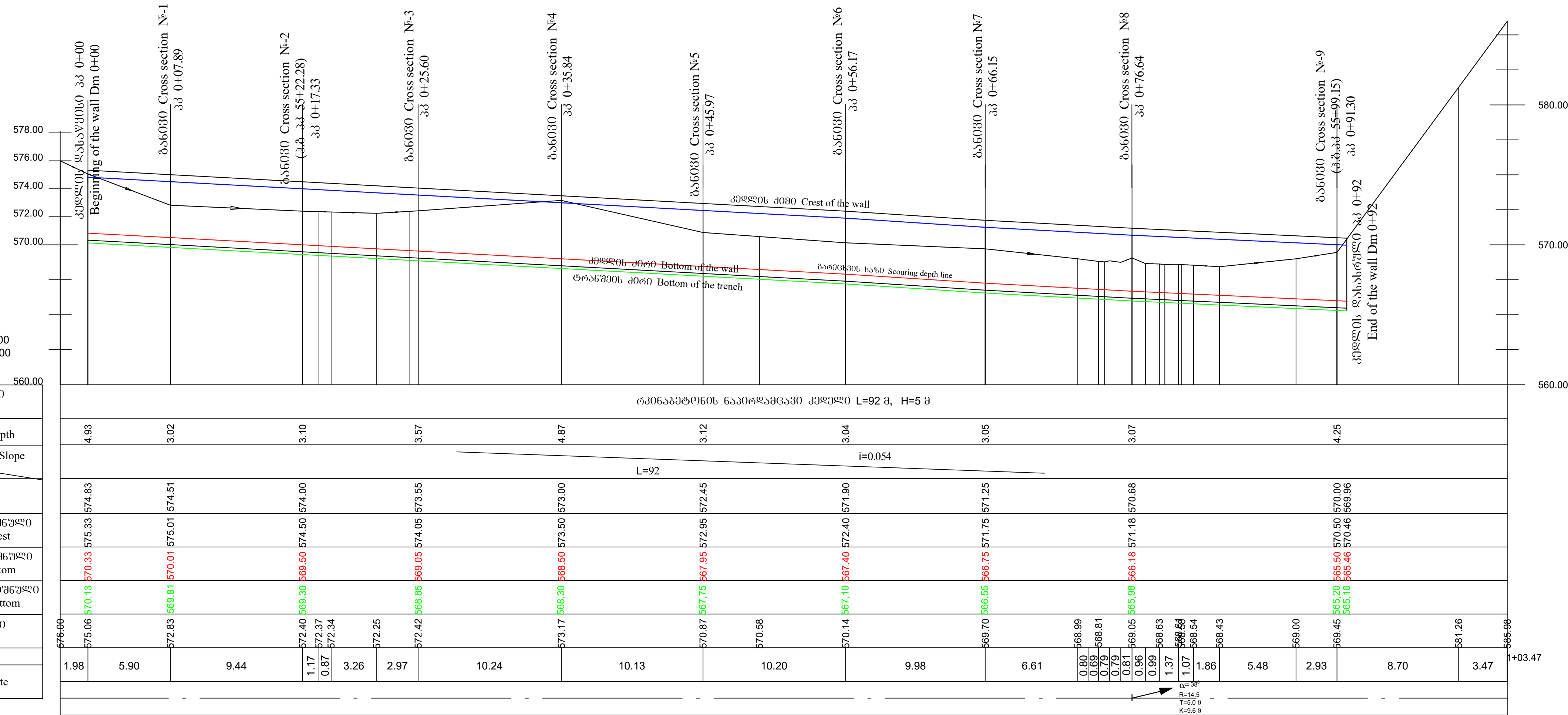
ფურცელი
 Sheet
 1-1



შენიშვნა:
 1. ნაპირდაცვის კედლის ბაშობო პროექტი №1-1 ÷ 3-6.
 2. ნაპირდაცვის კედლის ბაშობო პროექტი №2.
 3. ნაპირდაცვის კედლის კონსტრუქციის და ბაშობოს სქემა №1-1, №2, №3, №4.
 4. კედლის დასაწობად და გეოლოგიური მონაცემები შეიქმნა 4 მ-60 სიღრმის, ჩაბრუნებული კედლი.

Note:
 1. For cross Sections of the river bank protecting wall see p. N1 ÷ 6;
 2. For the longitudinal profile of the river bank protecting wall see p. N2
 3. For construction and reinforcement scheme of the river bank protecting wall see p. N4

ჰორიზონტალური Hor. m. Sc. 1:200
 ვერტიკალური Vert. m. Sc. 1:200



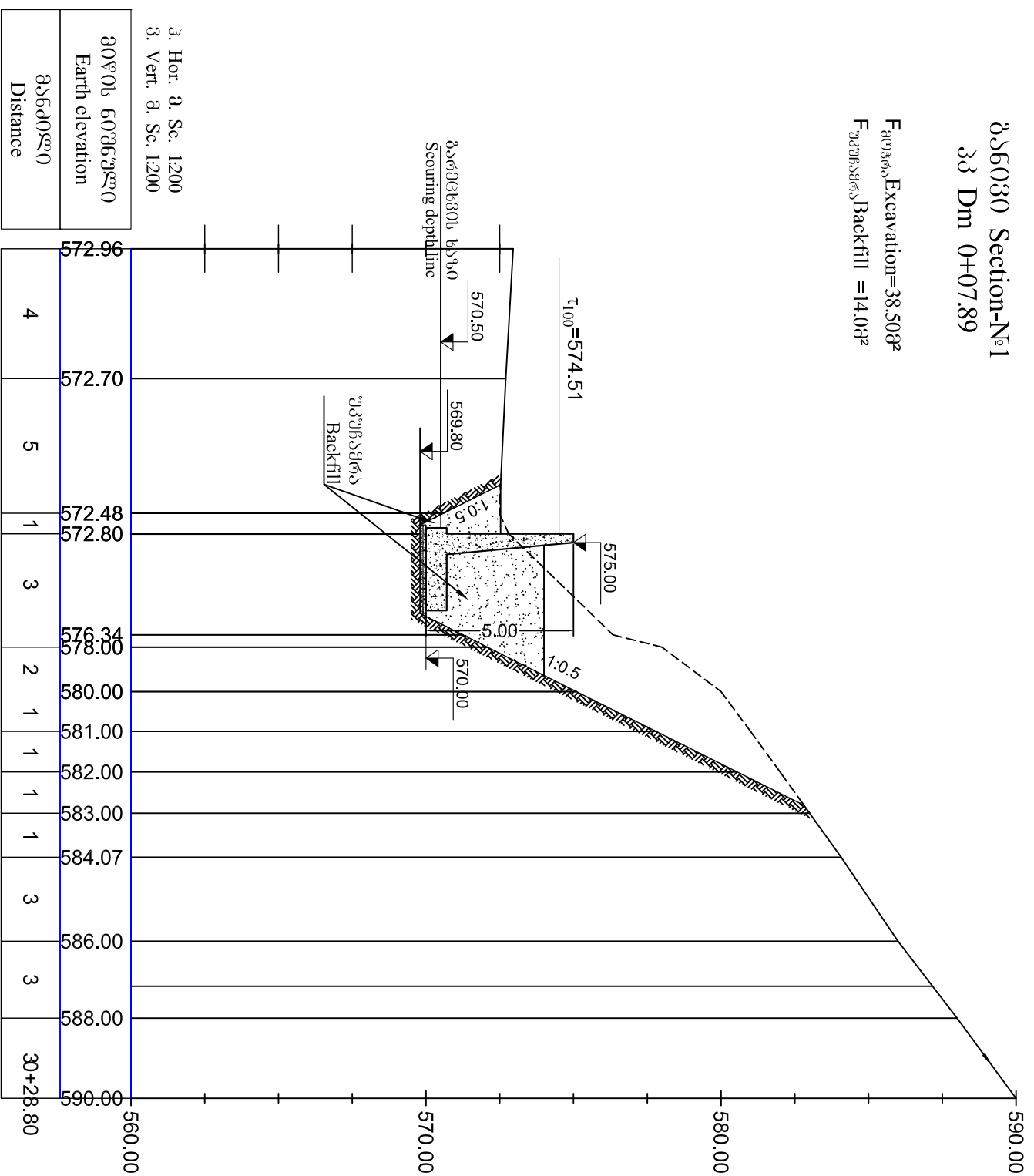
- შენიშვნა:
 1. ბანკის მოჭრის ნაპირამცვაპის ნაპირამცვაპის უბნის გეგმაზე უნდა იქნას ნაპირამცვაპის დეტალური გეგმა №1 + 2.
 2. ნაპირამცვაპის კედლის რკინაბეტონის ნაპირამცვაპის ნაპირამცვაპის გეგმა №3-1 + 3-6.
 3. ნაპირამცვაპის კედლის კონსტრუქციის და არმირების ნაპირამცვაპის გეგმა №4.

- შენიშვნა:
 1. For placement of the river bank protecting wall see the detailed plan of the water protecting wall „p.N11-1, 1-2
 2. For a cross sections of the river bank protecting wall see p. №3-1 + 3-6.
 3. For a construction and the reinforcement scheme of the river bank protecting wall see p.N4

პირველ უბანზე დასამუშავებელი (მოსაჭრელი) გრუნტის მოცულობების უწყისი						პირველ უბანზე დასამუშავებელი გრუნტის უკუერდის მოცულობების უწყისი					
№	პიკეტი	ჭრელი		ℓ(მ)	მოცულობა	№	პიკეტი	ერდის		ℓ(მ)	მოცულობა
		ა	ა _{საშ}					ა	ა _{საშ}		
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	0+00	38.5	38.50	7.89	303.77	1	0+00	14	14.00	7.89	110.46
2	0+07.89	38.5	28.38	9.41	267.01	2	0+07.89	14	14.25	9.41	134.09
3	0+17.3	18.25	19.78	8.3	164.13	3	0+17.3	14.5	17.25	8.3	143.18
4	0+25.60	21.30	23.15	10.2	236.13	4	0+25.60	20.00	17.80	10.2	181.56
5	0+35.8	25.00	20.70	10.17	210.52	5	0+35.8	15.60	15.20	10.17	154.58
6	0+45.97	16.4	14.80	10.13	149.92	6	0+45.97	14.8	15.25	10.13	154.48
7	0+56.1	13.20	13.95	10.05	140.20	7	0+56.1	15.70	15.50	10.05	155.78
8	0+66.15	14.7	18.85	10.45	196.98	8	0+66.15	15.3	14.80	10.45	154.66
9	0+76.6	23.0	45.15	14.7	663.71	9	0+76.6	14.3	14.75	14.7	216.83
10	0+91.30	67.3				10	0+91.30	15.2			
					2332.36						1405.61

33 Dm Section-N1
 33 Dm 0+07.89

$F_{\text{Excavation}} = 38.50 \text{ m}^2$
 $F_{\text{Backfill}} = 14.03 \text{ m}^2$



3. Hor. 3. Sc. 1:200
 3. Vert. 3. Sc. 1:200

Earth elevation	Distance
-----------------	----------

Note:

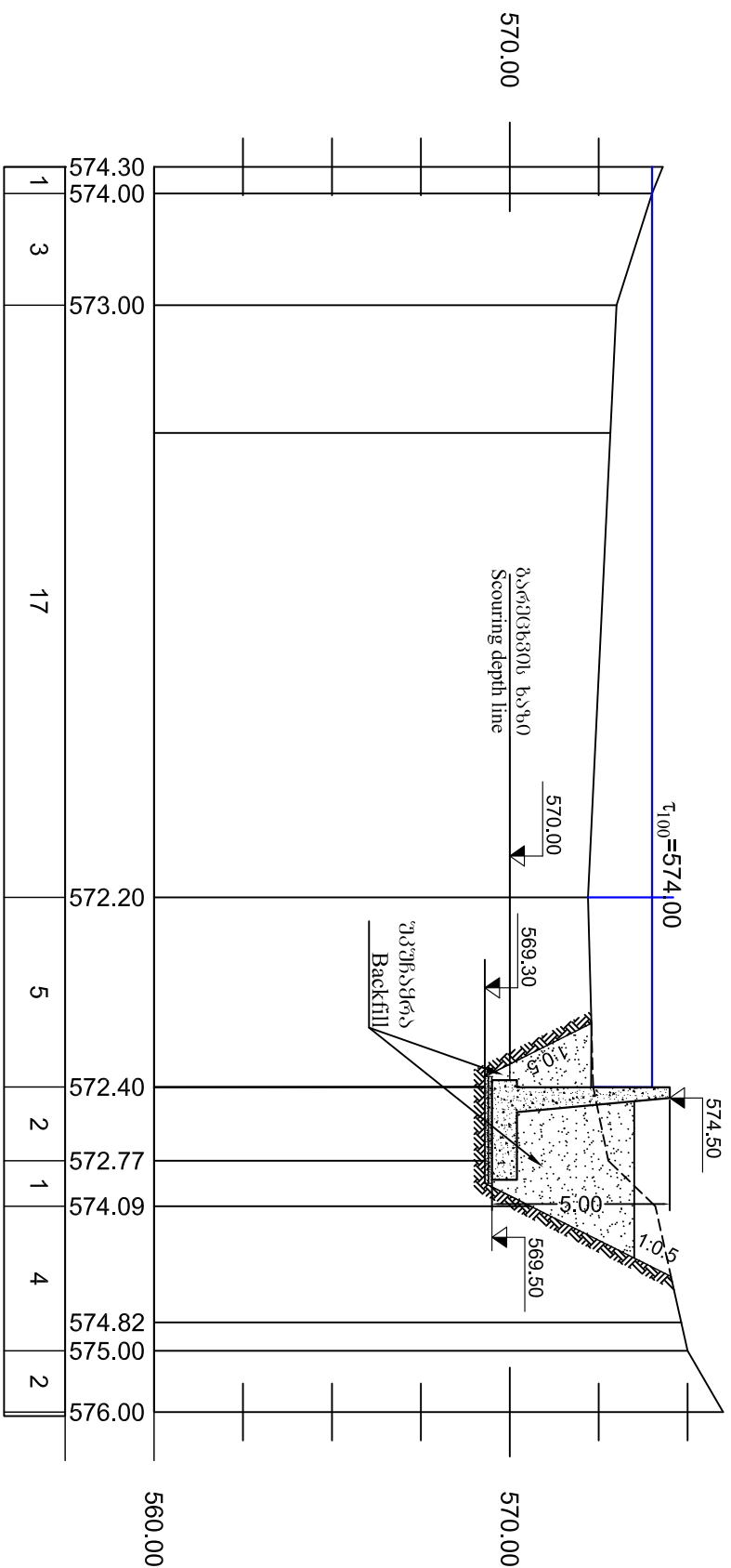
1. For placement of the cross sections see the detailed plan of the water protecting wall site, p.N1
2. For a longitudinal profile of the river bank protecting wall see p. N2
3. For a construction and the reinforcement scheme of the river bank protecting wall see p.N4

ბაშ6030 Section-N^o2(3.0 კმ 55+22.28)

კმ Dm 0+17.33

F_{გოტის} Excavation=18.25გ²

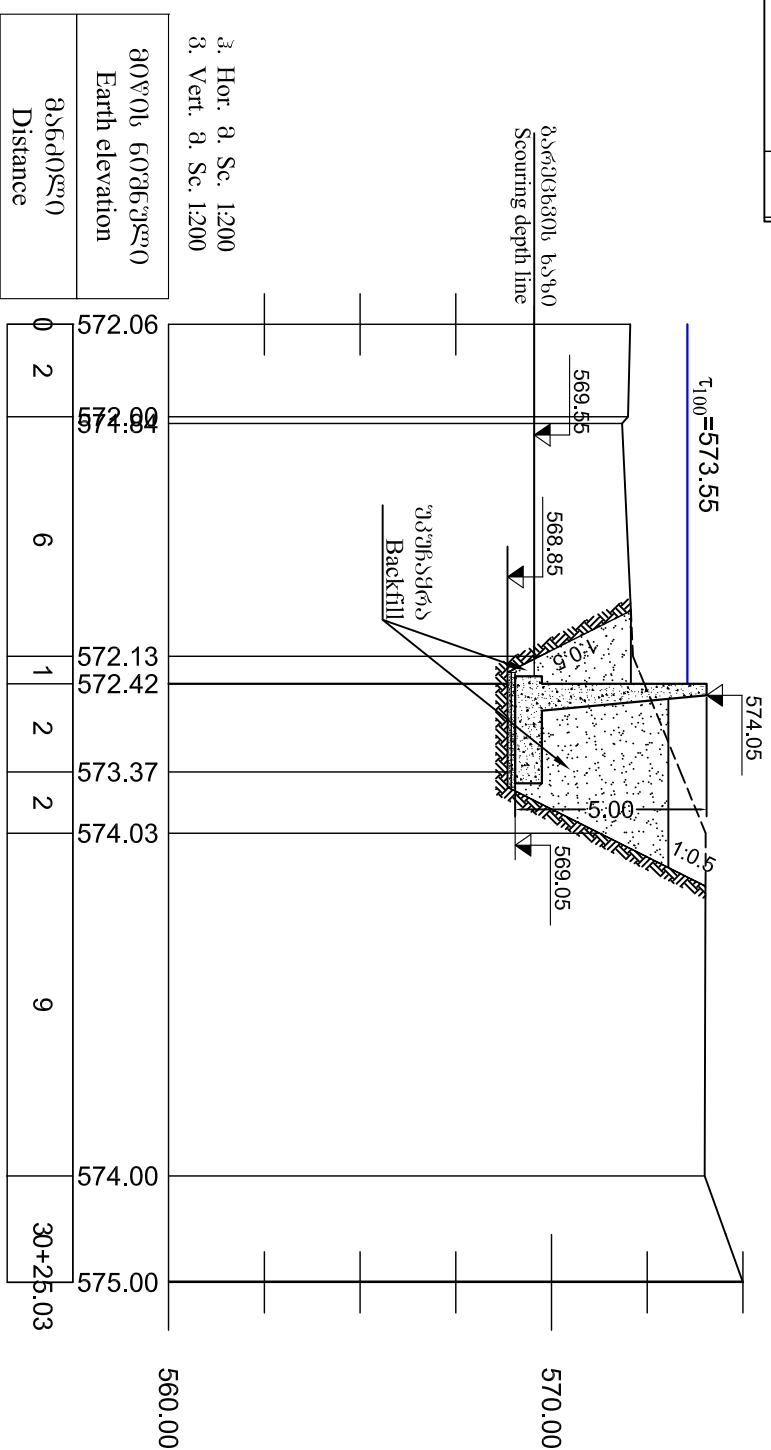
F_{გაგების} Backfill =14.50გ²



ბაშ6030 Section-N^o3
კმ Dm 0+25.60

F_{გოტის} Excavation=21.30 გ²

F_{გაგების} Backfill =20.0 გ²



3. Hor. 8. Sc. 1200
3. Vert. 8. Sc. 1200

80°00' 60'36" გ	Earth elevation	572.06
80°00' 60'36" გ	Distance	0

შენიშვნა Note:

1. ბაშ6030-ის განმარტების თ. ნაკვეთის დასრულების შესახებ განმარტების გეგმა №1

2. განმარტების განმარტების დეტალური ნაკვეთის შესახებ განმარტების გეგმა №2.

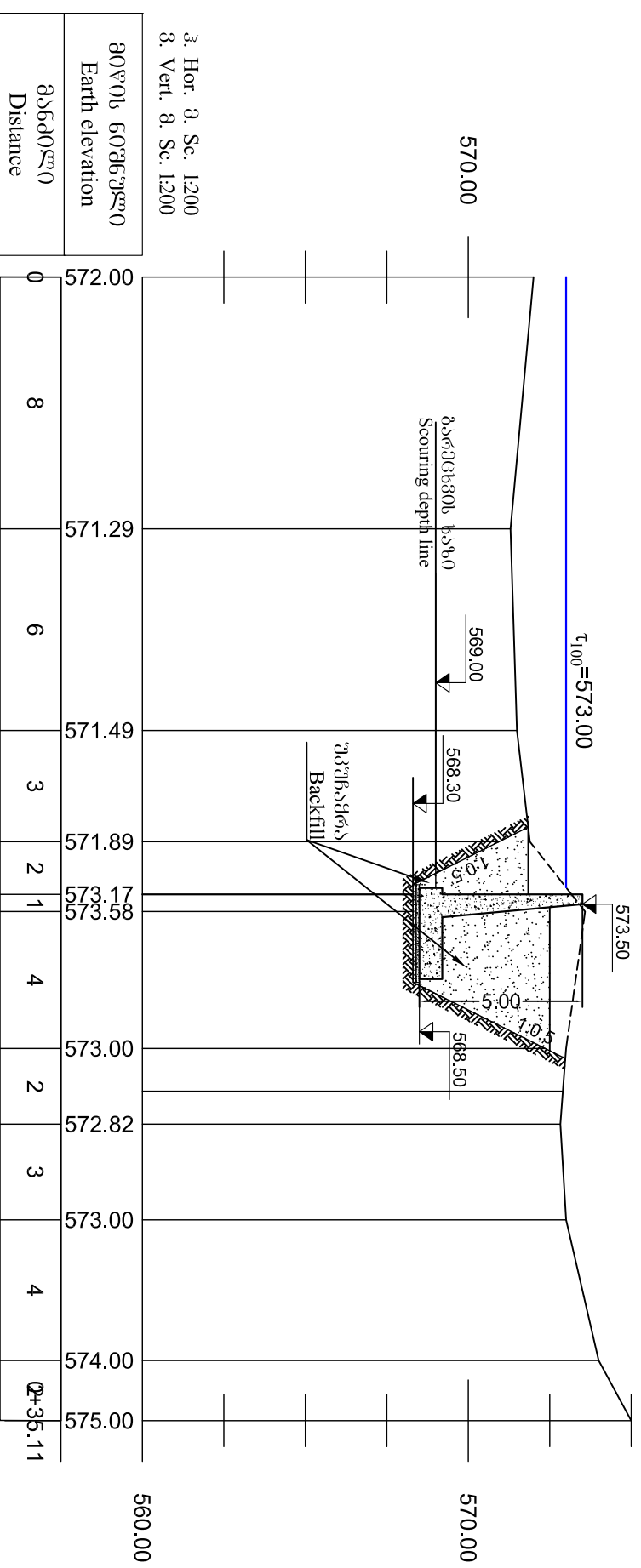
3. განმარტების გეგმის კონსტრუქციის და შესრულების სურათი იხილეთ გეგმა №4.

4. განმარტების გეგმის კონსტრუქციის და შესრულების სურათი იხილეთ გეგმა №4.

5. განმარტების გეგმის კონსტრუქციის და შესრულების სურათი იხილეთ გეგმა №4.

0+35.84 Section-N^o4
 33 Dm 0+35.84

F_{excavation} = 25.0 3²
 F_{backfill} = 15.60 3²



3. Hor. a. Sc. 1:200
 3. Vert. a. Sc. 1:200

Earth elevation	Distance
572.00	0
571.29	8
571.49	6
571.89	3
571.89	2
573.17	1
573.58	1
573.00	4
572.82	2
573.00	3
573.00	4
574.00	4
575.00	0+35.11

Note:

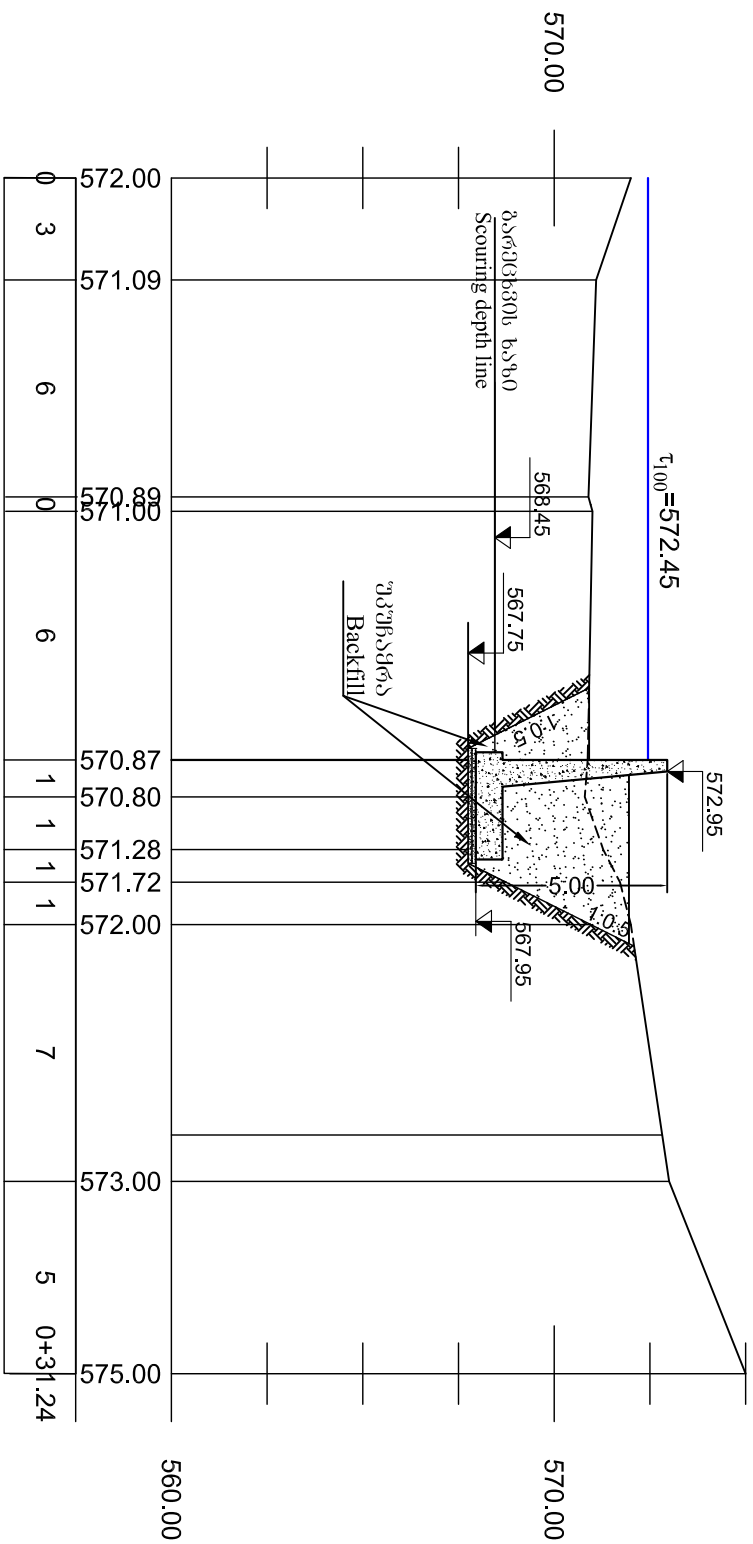
1. For placement of the cross sections see the detailed plan of the water protecting wall site, p. N1

2. For a longitudinal profile of the river bank protecting wall see p. N2

3. For a construction and the reinforcement scheme of the river bank protecting wall see p. N4

0+56030 Section-N#5
 33 Dm 0+45.97

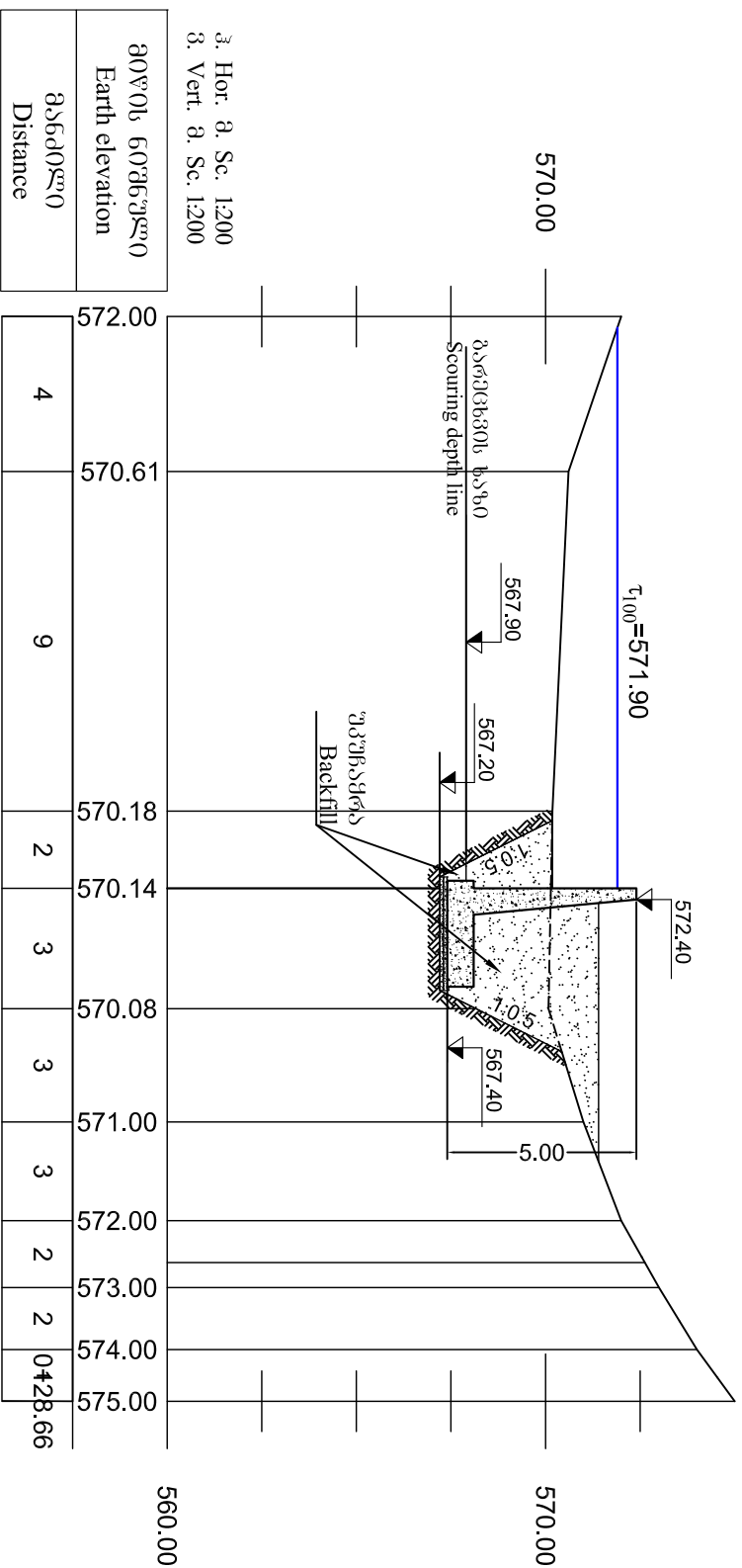
F_{გორგის} Excavation=16.40 გ²
 F_{უბრაზის} Backfill =14.80 გ²



0+56030 Section-N#6

33 Dm 0+56.17

F_{გორგის} Excavation=13.208²
 F_{უბრაზის} Backfill =15.70 გ²



3. Hor. 8. Sc. 1:200
 3. Vert. 8. Sc. 1:200

გორგის Earth elevation	572.00
შპს Distance	4

შენიშვნა Note:

1. დასაშვასობა დასაშვასობის ობ. ნაპირდაცვისთვის უბნის მიხედვით განისაზღვროს №1

2. დასაშვასობის განსაზღვრა უნდა იქონიებდეს დეტალურ გეგმურ ნახაზს ობ. უბნის №2

3. დასაშვასობის გეგმურ ნახაზს ობ. ნაპირდაცვისთვის უნდა იქონიებდეს №4

4. დასაშვასობის გეგმურ ნახაზს ობ. ნაპირდაცვისთვის უნდა იქონიებდეს №4

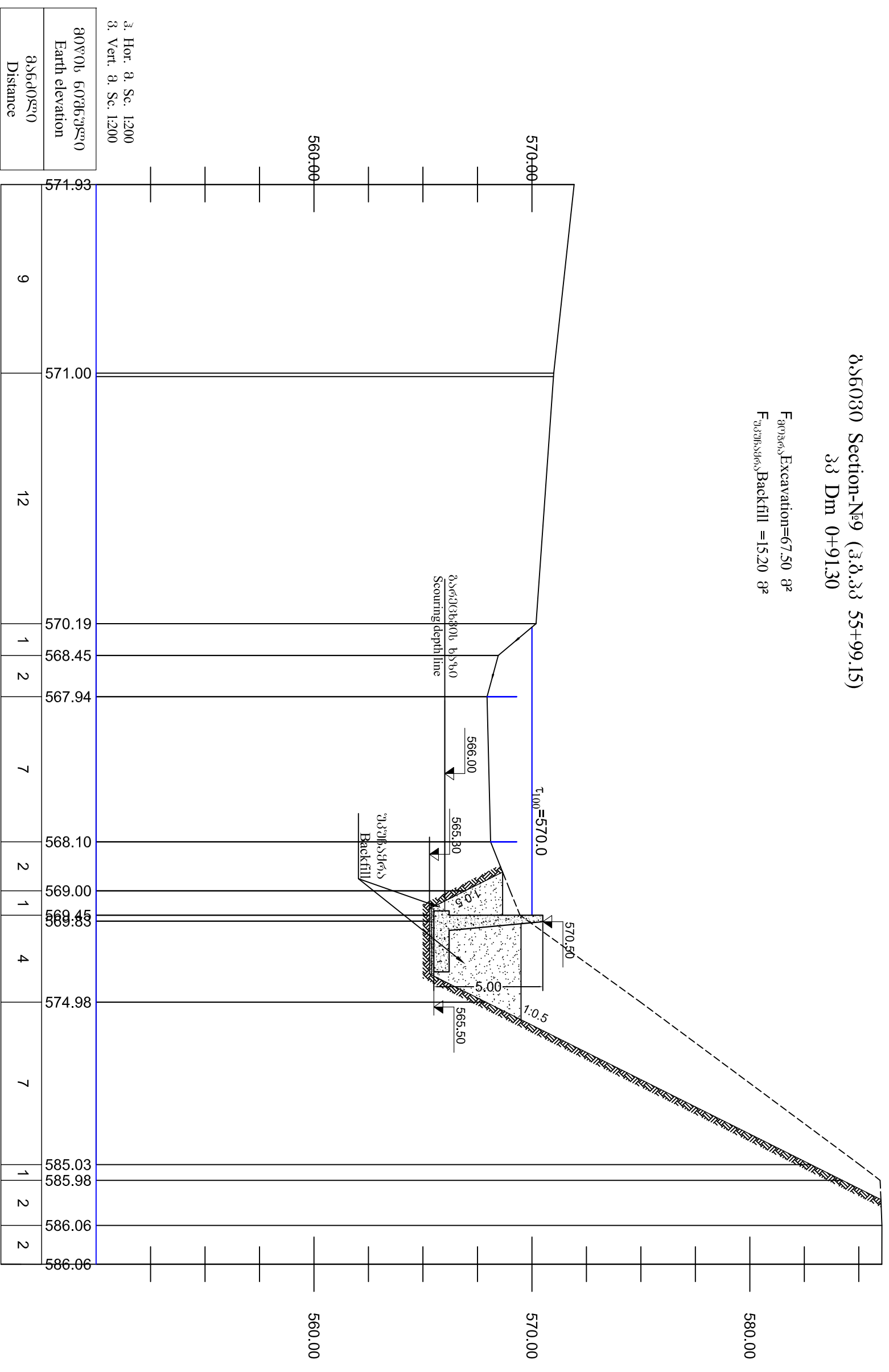
5. დასაშვასობის გეგმურ ნახაზს ობ. ნაპირდაცვისთვის უნდა იქონიებდეს №4

გეგმურ ნახაზს ობ. ნაპირდაცვისთვის უნდა იქონიებდეს
 0+56030 ნაპირდაცვის ობ. ნაპირდაცვისთვის უნდა იქონიებდეს
 River bank protecting on river Rikotula. Site N1.

Cross section N 5-N 6. Sc. 1:200

0.56030 Section-N^o9 (3.0.33 55+99.15)
 33 Dm 0+91.30

F_{გოგონის} Excavation=67.50 მ²
 F_{გარეშის} Backfill =15.20 მ²



3. Hor. 8. Sc. 1:200
 3. Vert. 8. Sc. 1:200

80°00' 60°36' 30"	Earth elevation
8560000	Distance

შენიშვნა Note:

1. საპროექტო ნაპირდაცვის ობ. ნაპირდაცვის ნაგებობის განსაზღვრის მიზნით შეიქმნა №1

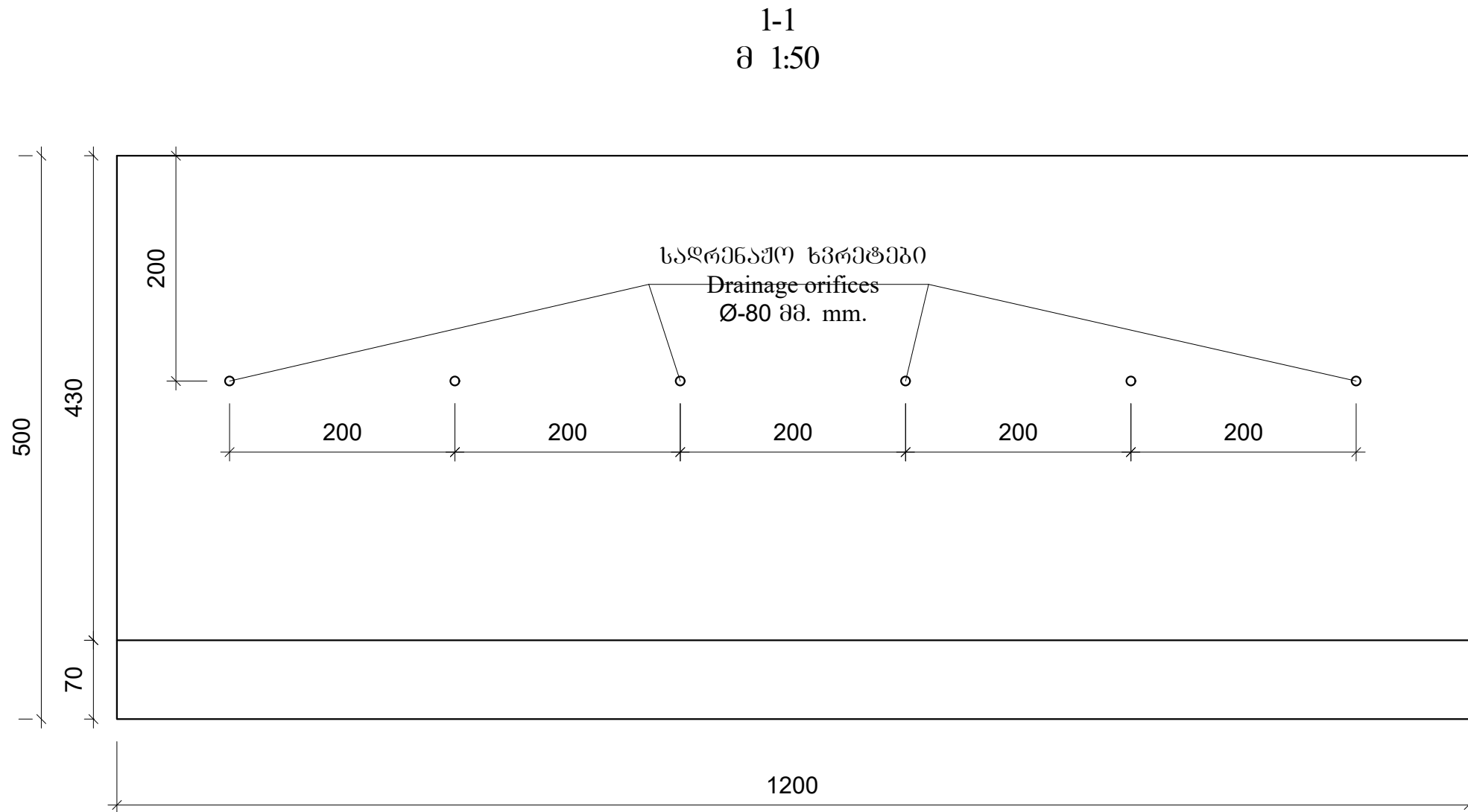
2. საპროექტო ნაპირდაცვის ობ. ნაპირდაცვის ნაგებობის განსაზღვრის მიზნით შეიქმნა №2

3. საპროექტო ნაპირდაცვის ობ. ნაპირდაცვის ნაგებობის განსაზღვრის მიზნით შეიქმნა №4

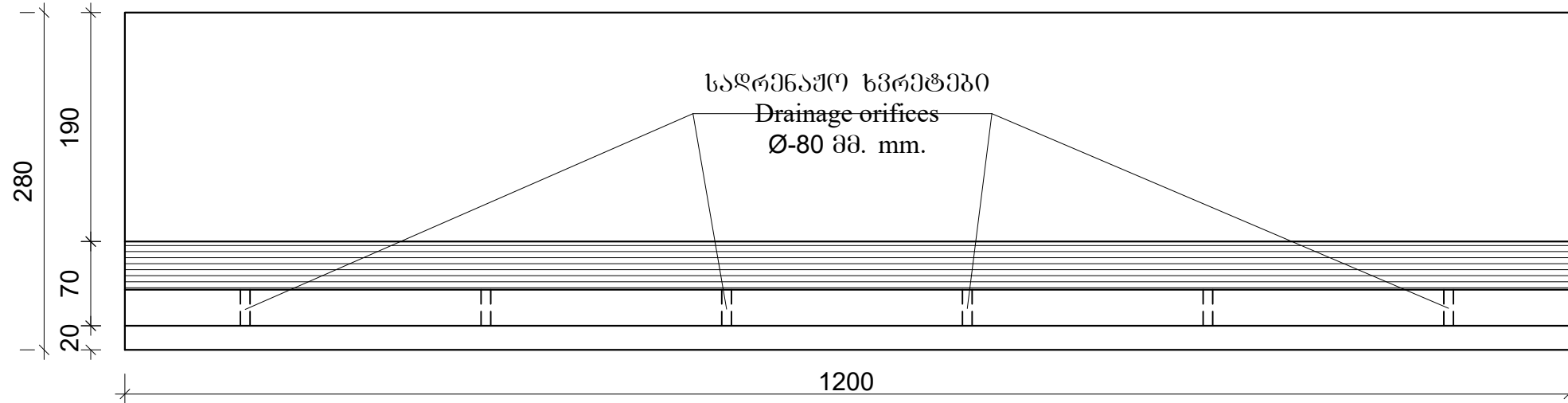
4. საპროექტო ნაპირდაცვის ობ. ნაპირდაცვის ნაგებობის განსაზღვრის მიზნით შეიქმნა №4

5. საპროექტო ნაპირდაცვის ობ. ნაპირდაცვის ნაგებობის განსაზღვრის მიზნით შეიქმნა №4

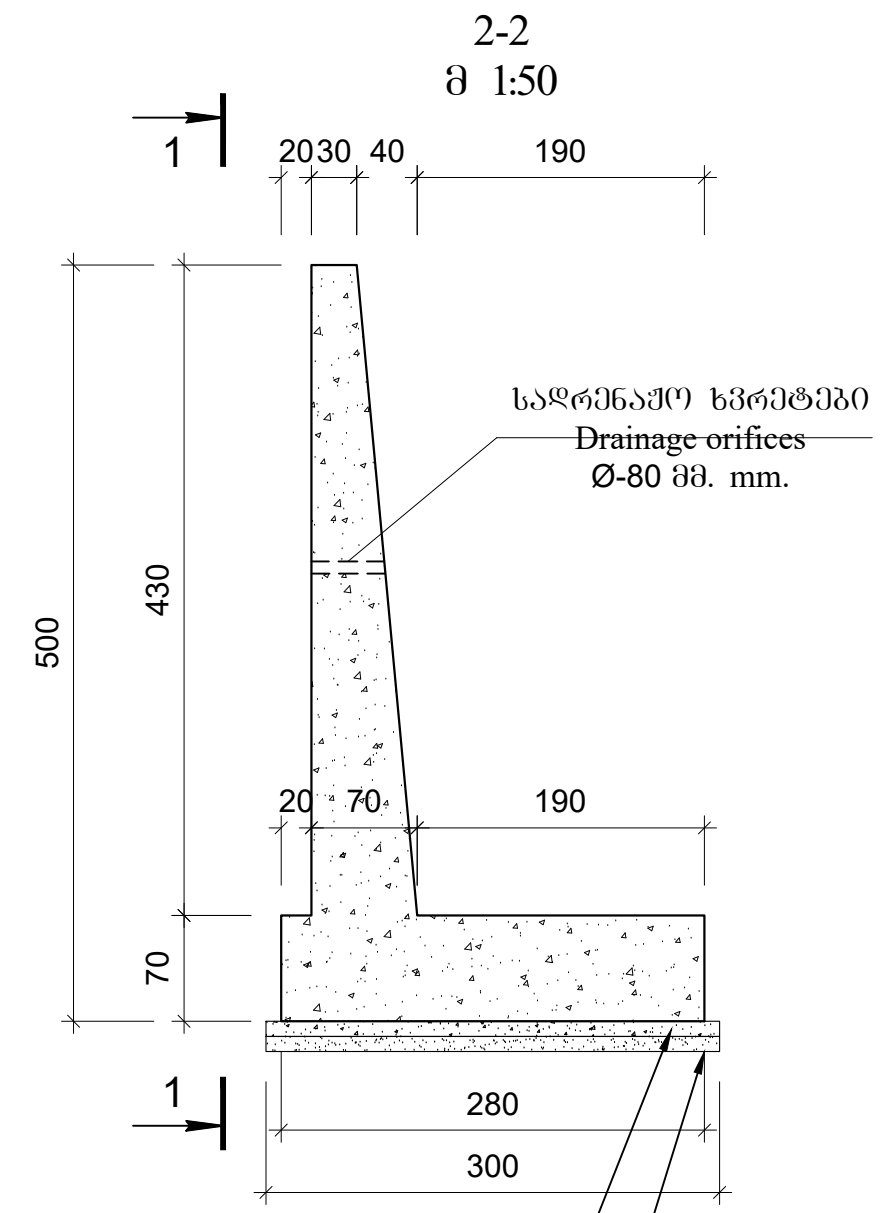
6. საპროექტო ნაპირდაცვის ობ. ნაპირდაცვის ნაგებობის განსაზღვრის მიზნით შეიქმნა №4



გეგმა Plan
მ Sc. 1:50



2

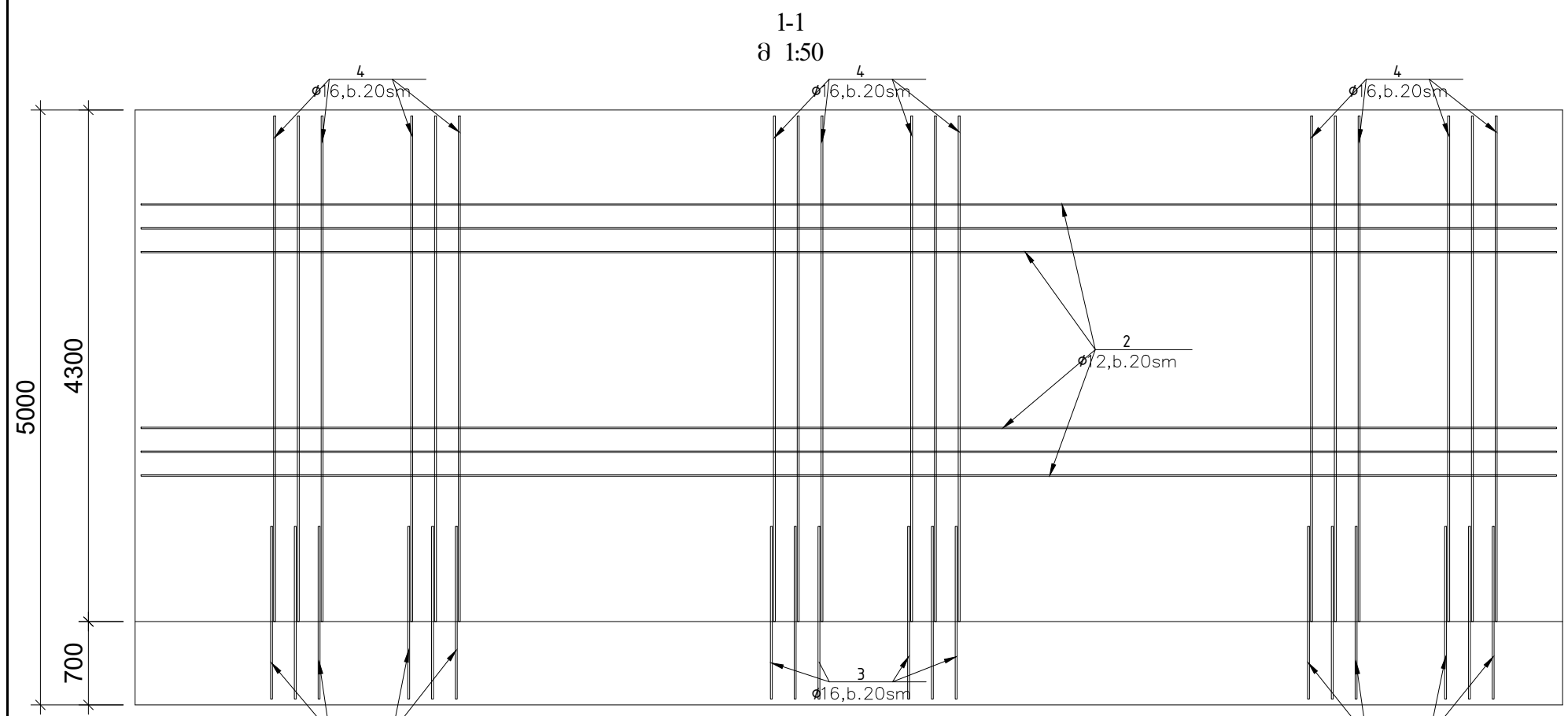


B-10 ბეტონის მომზადება δ=10 სმ.
B-10 concrete layer δ=10 cm

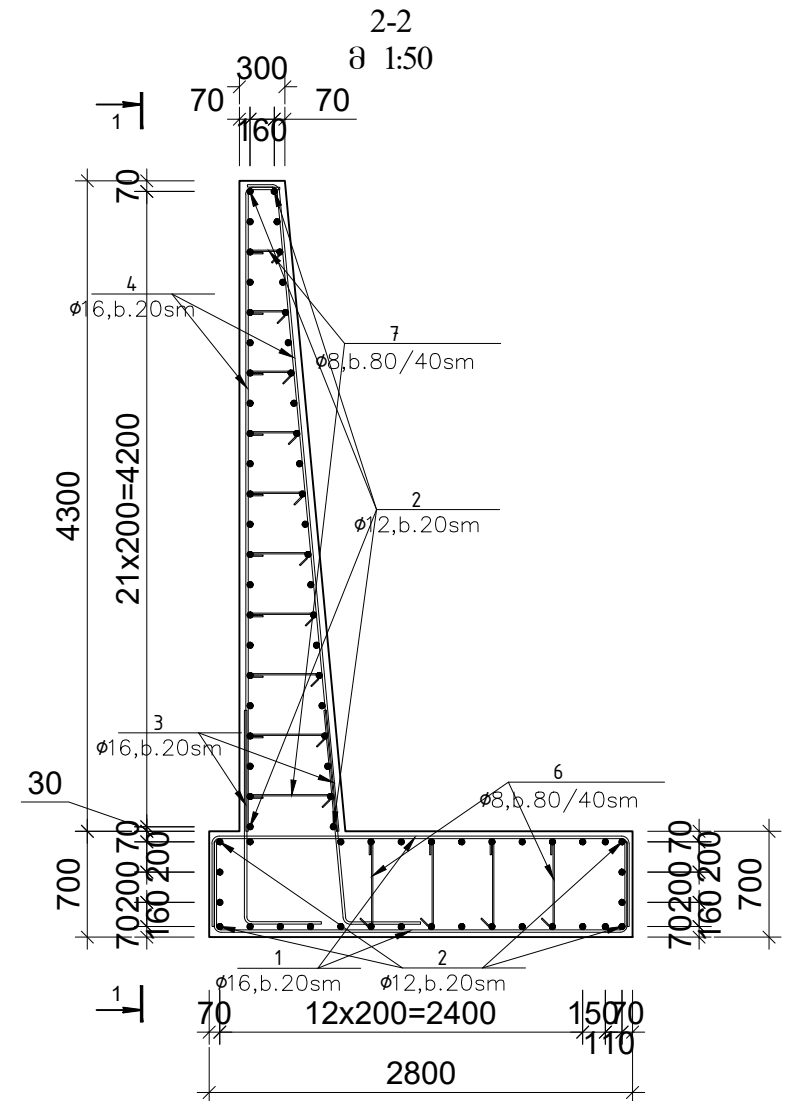
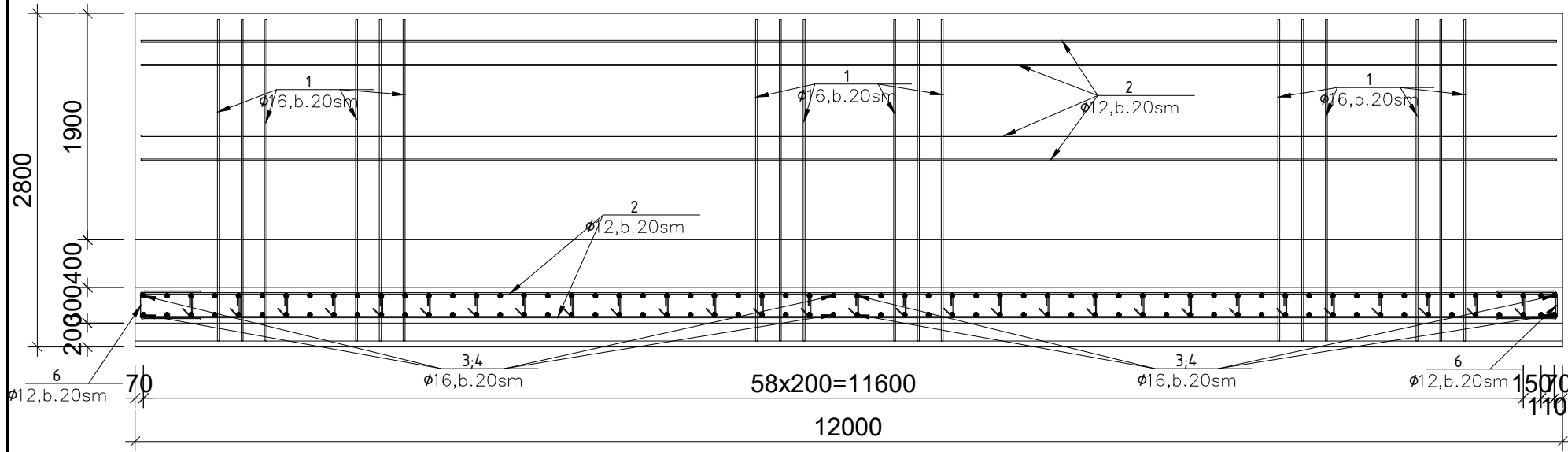
ქვიშახრეშოვანი ფენა δ=10 სმ.
Gravel layer δ=10 cm

შენიშვნა Note:
 1. კედლის განთავსება იხ. ნაპირბაზაბრძობის უბნის გეგმაზე ფურც. №1-1, 1-2
 2. ნაპირბაზაბრძობის კედლის ბრძობის პროფილი იხ. ფურც. №2.
 3. ნაპირბაზაბრძობის კედლის განივი პროფილები იხ. ფურც. №3-1 ÷ 3-6.
 4. მოცემული ნახაზი განიხილეთ №4-2 ნახაზთან ერთად.

For placement of the river bank protecting wall the plan of the site on p. N1-1,1-2;
 For a longitudinal profile of the river bank protecting wall see p. N2
 For a cross sections of the river bank protecting wall see p. N 3-1 ÷ 3-6
 The given drawing should be considered together with drawing N4-2;



გეგმა Plan
მ Sc. 1:50



Mark	ϕ [mm]	Shape [mm]	Length [mm]	QTY	Mass [kg]	% of total	Notes
①	$\phi 16$		3936	122	758	25.7%	
②	$\phi 12$		11900	76	803	27.3%	
③	$\phi 16$		1893	122	365	12.4%	
④	$\phi 16$		4443	122	856	29%	
⑤	$\phi 12$		1239	44	48	1.6%	
⑥	$\phi 8$		800	150	47	1.6%	
⑦	$\phi 8$		586	300	69	2.4%	
Total mass = 2946 kg							

- ① 122 $\phi 16$ N=122 L=3915
- ② 76 $\phi 12$ N=76 L=11900
- ③ 122 $\phi 16$ N=122 L=1883
- ④ 122 $\phi 16$ N=122 L=4433
- ⑤ 44 $\phi 12$ N=44 L=1224
- ⑥ 150 $\phi 8$ N=150 L=770
- ⑦ 300 $\phi 8$ N=300 L=556

შენიშვნა Note:

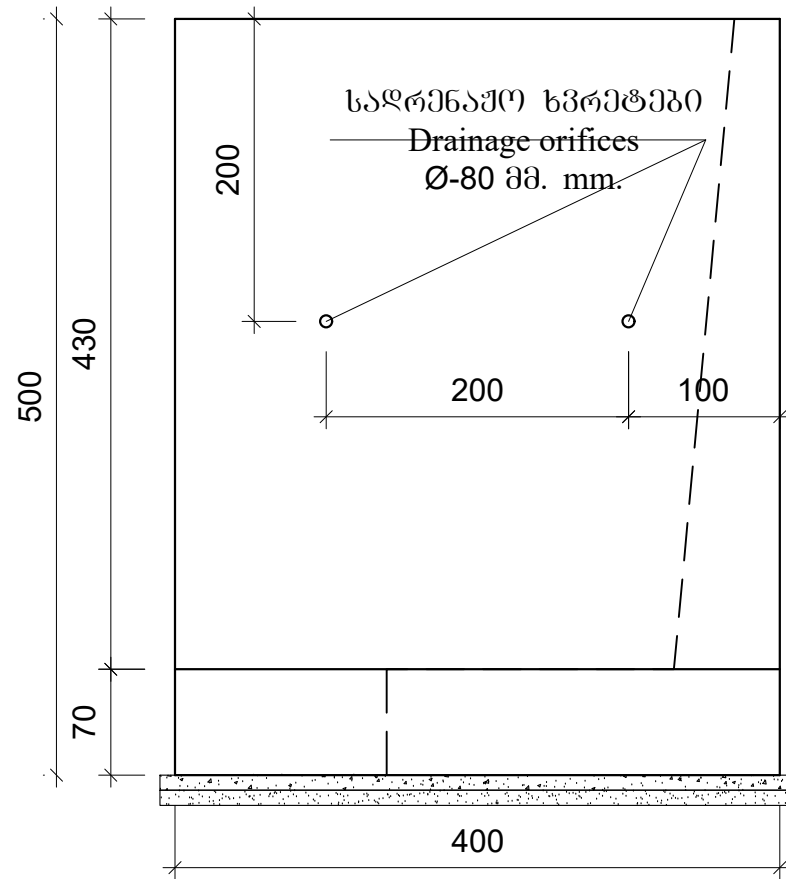
1. კედლის განთავსება იხ. ნაპირგამაგრების უბნის გეგმაზე ფურც. №1-1, 1-2
 2. ნაპირგამაგრების კედლის ბრძოლი პროფილი იხ. ფურც. №2.
 3. ნაპირგამაგრების კედლის განთავსების პროფილები იხ. ფურც. №3-1 ÷ 3-6.
 4. მოცემული ნახაზი განიხილეთ №4-1 ნახაზთან ერთად.

For placement of the river bank protecting wall the plan of the site on p. N1-1,1-2;
 For a longitudinal profile of the river bank protecting wall see p. N2
 For a cross sections of the river bank protecting wall see p. N 3-1 ÷ 3-12
 The given drawing should be considered together with drawing N4-1;

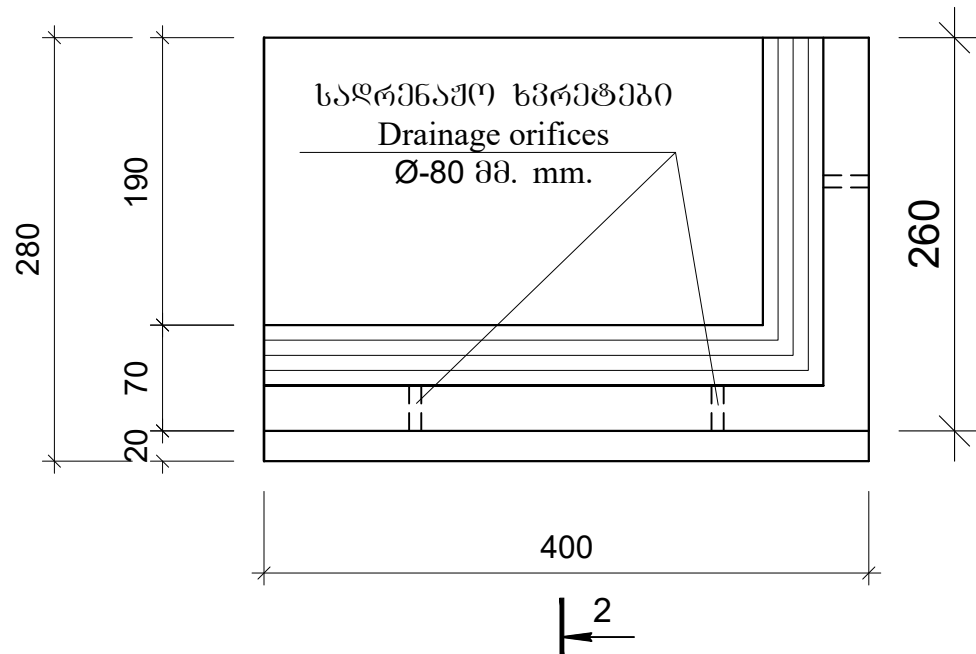
გამტონი 49.30 მ³

Concrete 49.30 m³

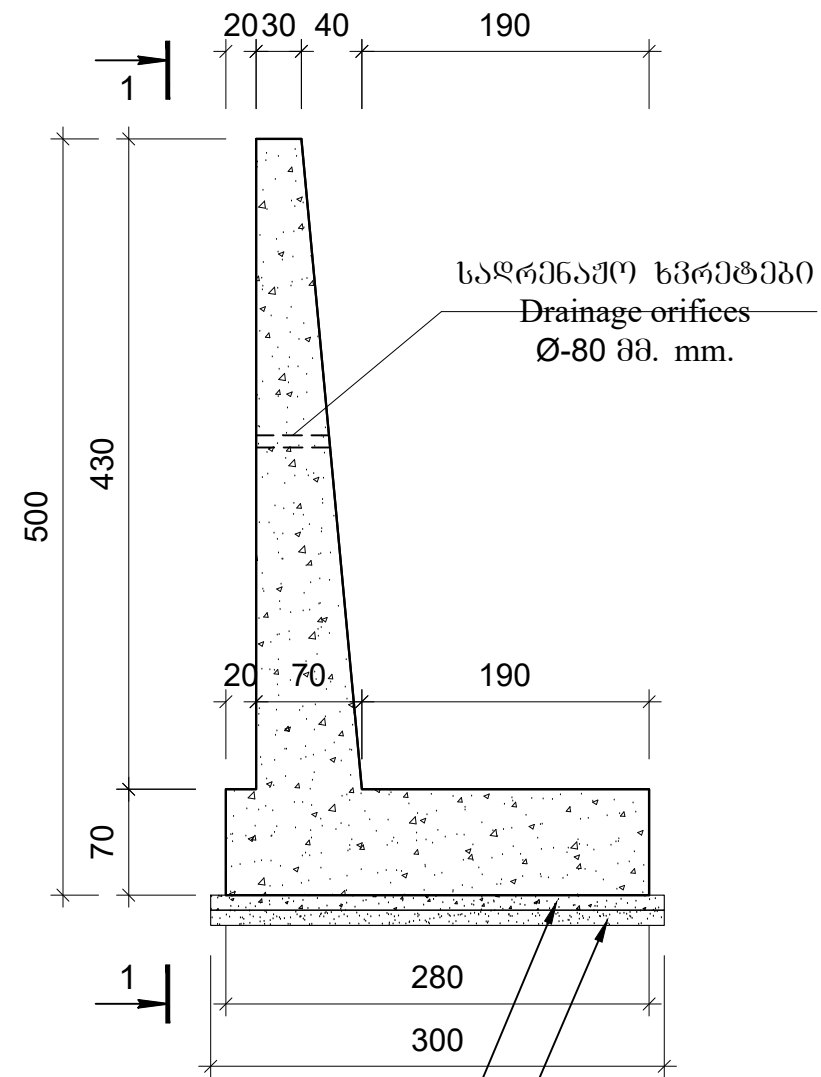
1-1
მ 1:50



ბეჭედი Plan
მ Sc. 1:50



2-2
მ 1:50



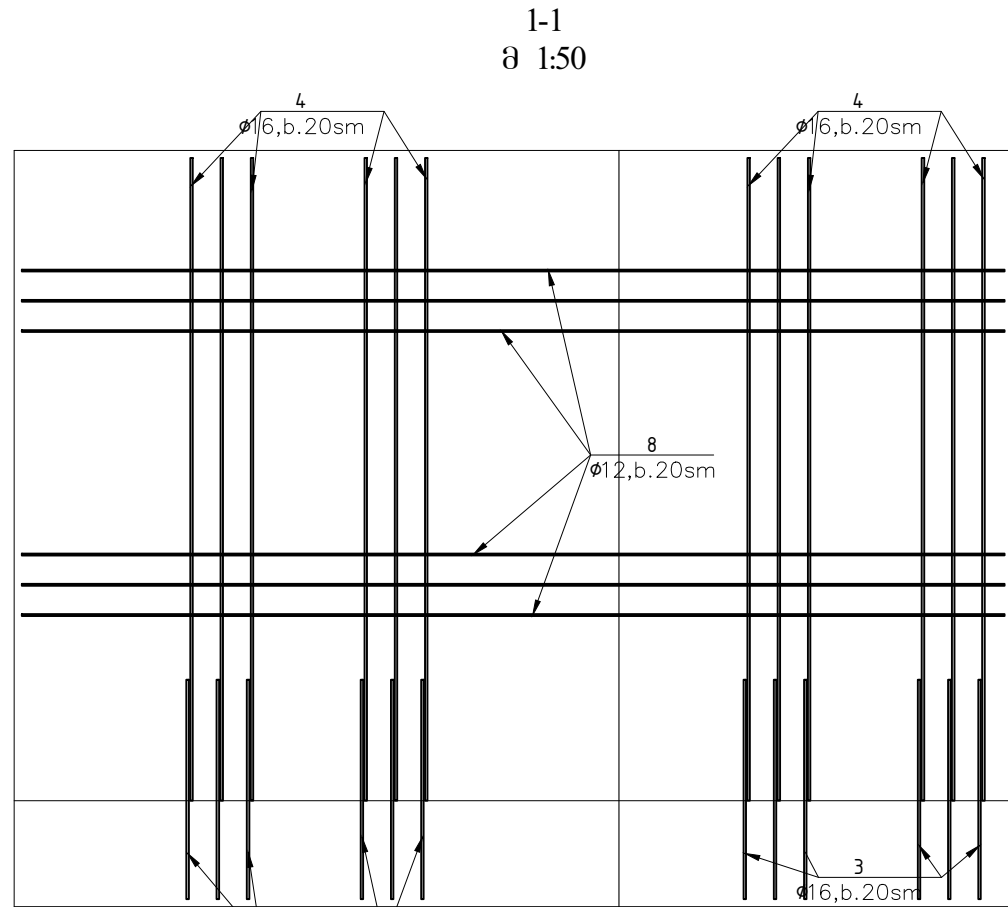
B-10 ბეტონის მომზადება δ=10 სმ.
B-10 concrete layer δ=10 cm

ქვიშახრეშოვანი ფენა δ=10 სმ.
Gravel layer δ=10 cm

შენიშვნა:

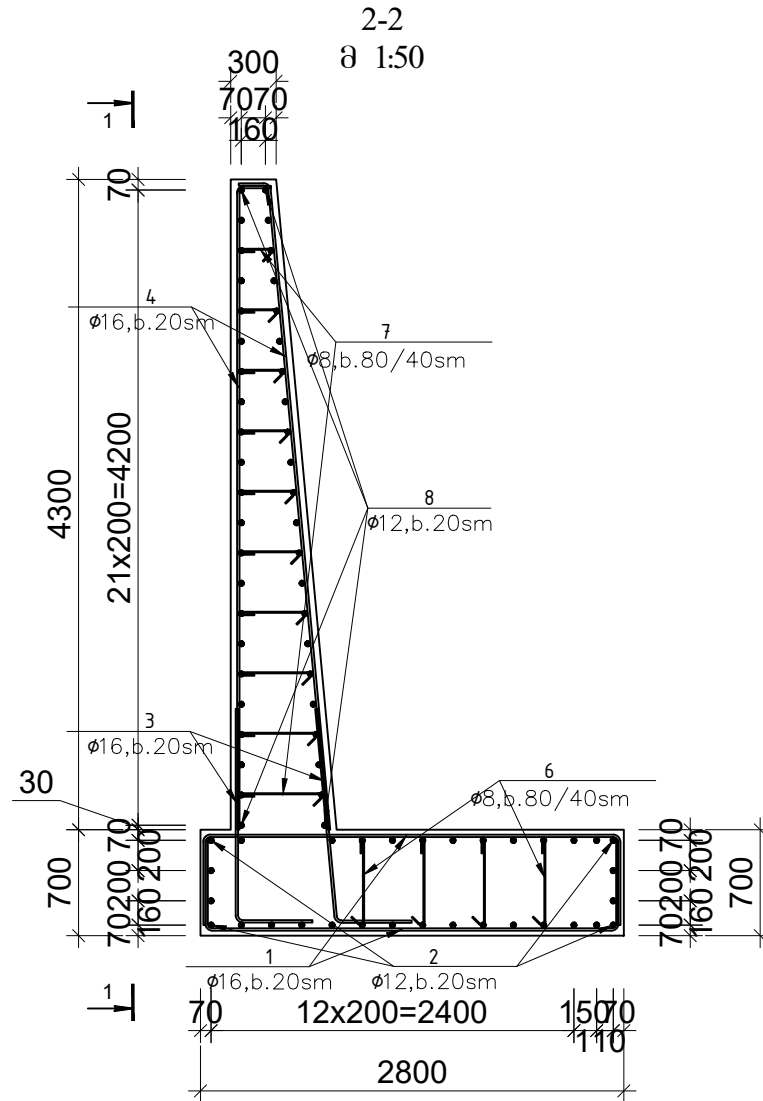
1. ბანძევის განთავსება იხ. ნაპირბაზამბრების უბანის ბეჭედი უპრც. №1
2. ნაპირბაზამბრის კედლის ბრძივი პროფილი იხ. უპრც. №2
3. ნაპირბაზამბრის კედლის განივი პროფილები იხ. უპრც. №3-1 - 3-6
4. მოცემული ნახაზი განიხილეთ №4-4 ნახაზთან ერთად.

For placement of the river bank protecting wall the plan of the site on p. N1-1,1-2;
For a longitudinal profile of the river bank protecting wall see p. N2
For a cross sections of the river bank protecting wall see p. N 3-1 ÷ 3-6
The given drawing should be considered together with drawing N4-4;

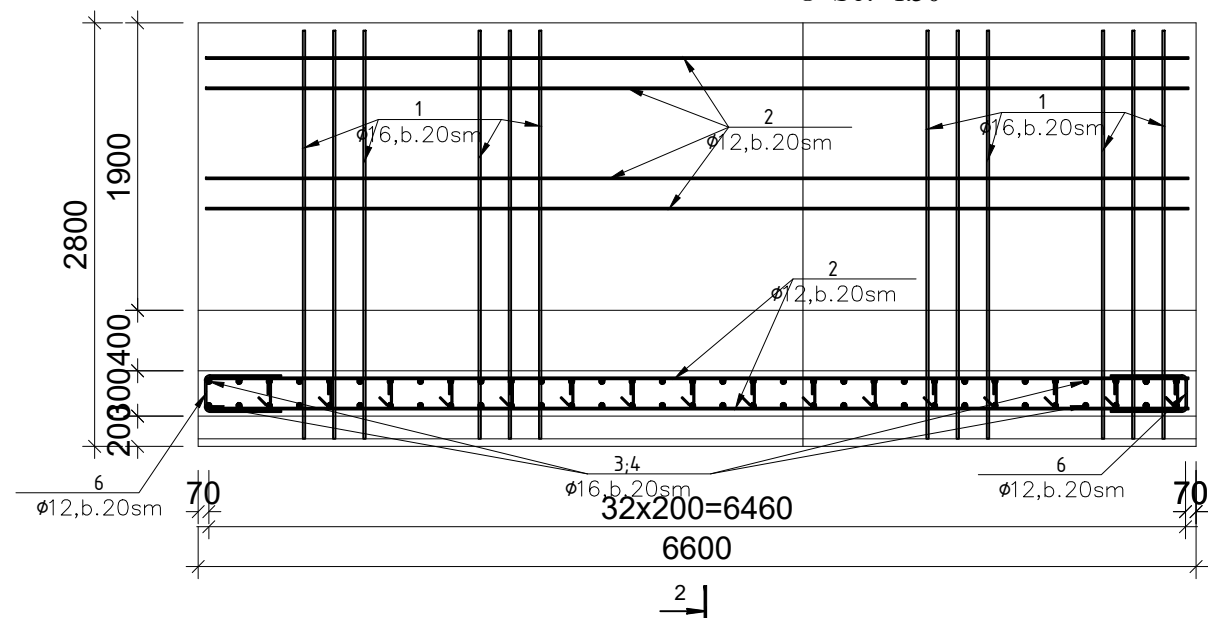


1-1
შ 1:50

გეგმა Plan
შ Sc. 1:50



2-2
შ 1:50



2800
1900

2

① 33x2φ16 N=66 L=3915

② 31φ12 N=31 L=6500

③ 33x2φ16 N=66 L=1883

⑤ 44φ12 N=44 L=1224

⑦ 150φ8 N=150 L=556

⑥ 110φ8 N=110 L=770

⑧ 22x2φ12 N=44 L=5987~6427

გეგმოვანი 21.50 მ³

Concrete 21.50 m³

④ 33x2φ16 N=66 L=4433

Mark	φ [mm]	Shape [mm]	Length [mm]	QTY	Mass [kg]	% of total	Notes
①	φ16		3915	66	407.82	25.5%	
②	φ12		6500	31	178.89	11.2%	
③	φ16		1883	66	196.13	12.2%	
④	φ16		4433	66	461.79	28.8%	
⑤	φ12		1224	44	47.81	3%	
⑥	φ8		770	110	33.43	2.1%	
⑦	φ8		556	150	32.93	2.1%	
⑧	φ12		5987-6427	44	242.47	15.1%	
Total mass = 1601 kg							

შენიშვნა Note:

1. კედლის განთავსება იხ. ნაპირგამაგრების უბნის გეგმაზე ფურც. №1-1, 1-2
2. ნაპირგამაგრების კედლის გრძივი პროფილი იხ. ფურც. №2.
3. ნაპირგამაგრების კედლის განივი პროფილები იხ. ფურც. №3-1 ÷ 3-6.
4. მოცემული ნახაზი განიხილეთ №4-3 ნახაზთან ერთად.

- For placement of the river bank protecting wall the plan of the site on p. N1-1,1-2;
For a longitudinal profile of the river bank protecting wall see p. N2
For a cross sections of the river bank protecting wall see p. N 3-1 ÷ 3-12
The given drawing should be considered together with drawing N4-3;